

Recyclage et valorisation France

SITA ESPERANCE

ISDND de Sainte-Rose

Rapport annuel d'activité et Dossier d'information 2016

Date : 04/05/2017

Version : 0





RECYCLAGE ET VALORISATION FRANCE

SITA ESPERANCE

Lieu-dit l'Espérance

Téléphone : 0590 83 36 20

Fax : 0590 83 70 70

PREAMBULE

Le présent rapport informe sur le déroulement des différentes activités de l'Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux de Sainte-Rose (971).

Il contient tous les éléments d'information pertinents sur l'exploitation de l'installation pendant l'année 2016 suivant les dispositions des articles 12.1.1 et 12.1.2 de l'arrêté préfectoral du 10 avril 2008.

Il est établi conformément aux prescriptions des articles 29, 45 et 46 de l'arrête ministériel du 9 septembre 1997 modifié, de l'article 2 du décret n°93-1410 du 29 décembre 1993 et de l'article L.124-1 du Code de l'Environnement.

Ce support d'information est réalisé par SITA ESPERANCE à l'attention de l'Inspection des Installations Classées, du public et de la Commission de Suivi de Site. Ce dossier est librement consultable à la mairie de la commune de Sainte-Rose et à la préfecture de Basse Terre.

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DE L'INSTALLATION	6
1.1 Situation administrative	6
1.1.1. Autorisations	6
1.1.2. Nature et capacité d'admission des déchets	6
1.1.3. État des garanties financières.....	6
1.2 Situation environnementale	7
1.2.1. Localisation	7
1.2.2. Milieu naturel.....	8
1.2.3. Activités environnantes	11
1.3 Étude d'impact	12
2. ACTIVITES DU SITE CLASSE AU TITRE DE L'ANNEE 2016	13
2.1 Activité de tri des déchets valorisables	13
2.1.1. Acceptation des déchets.....	13
2.1.2. Moyens matériels et humains	13
2.1.3. Tonnages reçus sur la plateforme de tri en 2016	14
2.1.4. Tonnages valorisés sur la plateforme de tri en 2016	15
2.2 Activité de stockage des déchets non valorisables	16
2.2.1. Acceptation des déchets.....	16
2.2.2. Moyens matériels et humains	17
2.2.3. Tonnages réceptionnés en stockage de déchets non dangereux en 2016	18
2.3 Suivi des impacts environnementaux	19
2.3.1. Gestion des effluents.....	19
2.3.2. Suivi milieu naturel.....	22
2.3.3. Suivi des rejets	29
2.3.4. Suivi des autres impacts	35
2.4 Traitement des incidents	39
3. TRAVAUX	40
3.1 Zone d'exploitation	40
3.2 Autres aménagements	40
4. MANAGEMENT EQS	43
5. COMMUNICATION	43

TABLE DES ANNEXES

Plan d'exploitation (31/12/16)
 Étude d'impact initiale (2006)
 Suivi hydrobiologique (2016)

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 - Localisation du site (source : www.geoportail.gouv.fr).....	7
Figure 2 - Tableau des tonnages réceptionnés sur la plateforme de tri en 2016	14
Figure 3 - Représentation graphique des tonnages entrants sur la plateforme de tri.....	14
Figure 4 - Tableau des tonnages valorisés sur la plateforme de tri.....	15
Figure 5 - Représentation graphique des tonnages valorisés depuis la plateforme de tri	15
Figure 6 - Tableau des tonnages réceptionnés en stockage en 2016.....	18
Figure 7 - Représentation graphique des tonnages réceptionnés sur la zone de stockage	18
Figure 8 - Principe de fonctionnement du VAPOTHERM.....	21
Figure 9 - Fréquences et types d'analyses à réaliser sur les eaux souterraines.....	22
Figure 10 - Fréquences et types d'analyses à réaliser sur les rejets.....	29
Figure 11 - Fréquences et types d'analyses à réaliser sur les rejets.....	33
Figure 12 - Composition moyenne du biogaz en 2016	33
Figure 13 - Vue aérienne de la voirie d'accès externe.....	37
Figure 14 - Panneau de sensibilisation, le long de la voirie d'accès externe	38
Figure 15 - Travaux d'aménagement d'une alvéole	41
Figure 16 - Vue aérienne de l'entrée	41
Figure 17 - Aménagement d'une couverture provisoire.....	41
Figure 18 - Quais de vidage	41
Figure 19 - Vue de la digue périphérique nord.....	42
Figure 20 - Vue aérienne merlon paysager	42
Figure 21 - Vue générale nord.....	42
Figure 22 - Vue générale sud.....	42

1. PRESENTATION DE L'INSTALLATION

1.1 Situation administrative

1.1.1. Autorisations

La société SITA ESPERANCE est autorisée à exploiter sur la commune de Sainte-Rose :

- une Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) au titre des rubriques 2760-2 et 3540 de la nomenclature des ICPE¹,
- une plateforme de tri au titre des rubriques 2716-1, 2713-1 et 2517-2,
- deux installations annexées aux précédentes telles que l'affouillement de sol (rubrique 2510-3), et le stockage de liquides inflammables (rubrique 1432-2).

L'exploitation est réalisée selon les prescriptions de l'arrêté préfectoral initial n° 2008-485 AD/1/4 du 10/04/08. SITA Espérance a fait l'objet de plusieurs arrêtés complémentaires, parmi lesquels :

- un arrêté préfectoral complémentaire n° 2011-1276/DICTAJ/BRA du 26/10/11,
- un arrêté préfectoral complémentaire n°2008-485-043/SG/DICTAJ/BRA du 11/06/13
- d'un arrêté préfectoral complémentaire n°2014-126/SG/DICTAJ/BRA du 25/02/14,
- d'un arrêté de création de la Commission de Suivi de Site n°2014-216/SG/DICTAJ/BRA du 16/09/14.

1.1.2. Nature et capacité d'admission des déchets

La capacité maximale de traitement de déchets de l'ISDND est de 300 000 tonnes/an avec une moyenne annuelle de 150 000 t/an.

Les déchets admis sont de type municipaux, non valorisables (dans les conditions techniques et économiques du moment) et non-dangereux, comme défini par l'article 3.1 de l'arrêté préfectoral du 10 avril 2008 et conformément à l'article R.541-8 et ses annexes I et II du code de l'environnement. Leur nature, tout comme leur origine doivent être compatibles avec le plan d'élimination des déchets ménagers et assimilés du département de la Guadeloupe.

L'ISDND de Sainte-Rose a réceptionné ses premiers déchets le 20/08/09. L'exploitation est autorisée pour 20 ans avec un suivi post-exploitation de 30 ans.

Les déchets admis proviennent principalement des communes de la Basse-Terre. Toutefois les déchets en provenance de l'ensemble des communes de la Guadeloupe dite « continentale » ainsi que des îles de Marie-Galante, la Désirade, les Saintes et de la collectivité de Saint-Barthélemy, sont admissibles en traitement sur le site.

1.1.3. État des garanties financières

Les garanties financières ont été renouvelées en 2014 pour la période allant du 01/10/14 au 30/09/17.

¹ Installations Classées Pour la Protection de l'Environnement

1.2 Situation environnementale

1.2.1. Localisation

Le site est implanté au sud-ouest du territoire de la commune de Sainte-Rose, à environ 1,5 km du centre bourg, sur le plateau de « l'Espérance ».

Il est situé sur la parcelle cadastrale 48, de la section AK, qui représente une superficie globale de 63,83 hectares.

Sur l'ensemble de cette superficie, l'installation classée occupe 42 hectares dont 25 hectares d'exploitation dédiés au stockage avec un casier divisé en 41 alvéoles.



Figure 1 - Localisation du site (source : www.geoportail.gouv.fr)

L'accès au site se fait par une voie communale aboutissant sur la RN2, reliant Sainte Rose à Deshaies. Cet accès n'a pas vocation à être la route d'accès définitive.

Sur l'emprise du site, les accès aux différentes zones d'accueil et zone d'enfouissement se font via des voiries stabilisées, en enrobés.

L'accès à la zone de tri, à la base vie et à la station de traitement des lixiviats, se fait via des pistes stabilisées empierrées, régulièrement entretenues.

1.2.2. Milieu naturel

Morphologie :

Le plateau de l'Espérance qui culmine à +126 m NGF, est bordé au nord-ouest par la rivière « la Ramée » et au sud-est par la rivière « Salée ». Il présente une pente douce et régulière orientée vers le nord-est de l'ordre de 7%.

Ce plateau est bordé :

- Au nord-est par la frange côtière du Grand Cul de Sac marin. Ce milieu est occupé par des zones de cultures et des zones urbanisées.
- Au sud, des contreforts montagneux boisés,
- Au sud-est et au nord-est deux vallons escarpés et boisés.

Faune et flore :

La faune comme la flore du plateau s'avèrent peu diversifiées et fortement impactées par les activités précédemment implantées sur le site : l'exploitation d'une décharge brute et la culture de la canne à sucre. Ce milieu représente un intérêt biologique limité, caractérisant un milieu peu sensible.

En revanche, les creux de vallon, et contreforts montagneux, présentent une richesse faunistique et floristique indéniable, mais peu vulnérable par rapport à l'activité du site.

L'ISDND de Sainte-Rose n'est pas situé dans l'emprise du parc national de Guadeloupe, mais reste proche.

Climatologie :

La Guadeloupe bénéficie d'un climat tropical modéré par des influences océaniques. Il se caractérise par une forte chaleur (26°C en moyenne annuelle), une faible amplitude thermique (de 5 à 6°C), un taux d'humidité avoisinant les 95% et des alizés qui soufflent plus de 300 jours par an. On distingue deux périodes climatiques :

- La saison sèche (appelée carême) de janvier à mai,
- La saison des pluies (appelée hivernage) de juin à décembre.

Sur le secteur la pluviométrie moyenne est d'environ 1 600 mm par an. Les vents dominants sont les alizés et sont de secteur nord-est.

Notons que les principales zones d'habitat les plus proches du site ne sont pas localisées sous les vents dominants, seules quelques maisons y sont dispersées.

Nature du substratum et circulations d'eaux :

Le substratum du site correspond à des faciès d'altération de roche volcanique dont les caractéristiques sont argileuses. Les investigations géologiques menées au droit du site ont mis en évidence une structure lithologique très homogène, sur une épaisseur variant entre 25 et 35 m, correspondant aux faciès d'argiles latéritiques et d'argiles d'altération à blocs.

Ces formations surplombent des niveaux volcaniques plus compacts et fissurés, jusqu'à la profondeur maximale d'investigations à 50 m.

Ces niveaux argileux présentent des perméabilités mesurées entre $7,5 \cdot 10^{-7}$ et $3 \cdot 10^{-8}$ m/s (ce qui est largement inférieur au seuil de $1 \cdot 10^{-6}$ m/s, requis pour la constitution de la base de la barrière passive du site conformément à l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter article 4.2.1).

Les niveaux d'altération argileux présents au droit du site ne constituent pas un milieu aquifère à proprement parler. Ils sont cependant le siège de circulations d'eau discontinues et de lentilles aquifères, plus ou moins communicantes et dont le sens d'écoulement général est d'orientation sud-ouest / nord-est.

Il est à noter que cet écoulement général s'accompagne toutefois d'un drainage latéral vers les talwegs bordant le site et donc dirigé vers les deux cours d'eau.

Aucune nappe d'eau présentant un intérêt économique n'est exploitée dans le secteur de Sainte-Rose. L'alimentation en eau potable de la commune est assurée par des prises d'eau superficielles en rivière.

Seul le captage AEP de Massy est situé dans les environs proches du site. Même si ce captage n'est soumis à aucun périmètre de protection, sa position, en amont hydraulique, le rend peu vulnérable vis-à-vis des activités de traitement des déchets.

Un réseau de piézomètres de contrôle a été constitué en périphérie du site afin de contrôler ces circulations d'eau. Il est constitué de 8 piézomètres, répartis de la façon suivante :

- Pz8, Pz9 et Pz11 en amont hydraulique,
- Pz1, Pz4, Pz5, Pz7 et Pz10 en aval hydraulique.

Notons que le piézomètre Pz4 va être rebouché, car il est situé sur l'emplacement d'une future alvéole. Il sera conservé et analysé tant qu'il ne sera pas gênant pour l'avancement des travaux.

Ces ouvrages ont une profondeur moyenne de 50 m et sont implantés dans les niveaux d'altération argileuse des formations volcaniques. Un plan d'implantation de ce réseau piézométrique est présenté en annexe 1 de ce dossier.

Hydrologie :

Le site est situé au sommet du plateau de l'Espérance, soit en amont des bassins versants de la Ramée au nord-ouest et de la Salée au sud-est. Ce sont des rivières de montagne de débit moyen, pouvant prendre un caractère torrentiel en période d'hivernage. Elles ne sont pas classifiées par le SDAGE au niveau de leur qualité, mais peuvent être considérées comme sensibles vis-à-vis des activités de traitement du déchet, en particulier la Salée qui constitue le milieu de rejet des eaux pluviales du site. C'est pourquoi, cette rivière fait l'objet d'un suivi hydrobiologique régulier.

Servitudes et classification :

Le site n'est pas situé dans les périmètres de protection :

- De monuments historiques, de sites classés, de sites inscrits, de sites archéologiques,
- De sites naturels d'intérêt faunistique et floristique,
- Dans le périmètre d'un parc national.

Il n'apparaît pas comme susceptible de remettre en cause les objectifs et dispositions du SDAGE.

Il n'est pas dans une zone inondable. En revanche, il est classé en zone 3 pour le risque sismique (risque fort), tout comme l'ensemble de la Guadeloupe.

La commune de Sainte-Rose n'est pas considérée comme une zone à risque volcanique.

Il n'existe pas d'ouvrage de transport d'électricité, de gaz ou de télécommunication dans l'emprise du site.

Aucun impact potentiel sur le transport aérien n'est à relever.

Contexte sonore :

Afin de déterminer le niveau des émergences sonores initiales, une campagne de mesure a été effectuée en août 2006.

Les mesures ont été réalisées en limite nord-ouest de propriété et dans la zone d'émergence réglementée de la section de Massy. Les niveaux sonores moyens relevés étaient de 61 dB(A) en bordure directe du site, et de 45dB(A) au niveau de la section de Massy.

Les bruits détectés en bordure du site étaient principalement liés au passage de véhicules et dans les deux cas, l'activité liée à l'ancienne décharge n'était pas perceptible.

1.2.3. Activités environnantes

Voisinage :

Dans la commune de Sainte-Rose, les habitations sont principalement regroupées au sein du bourg. L'habitat est diffus sur le reste de la commune.

La zone d'habitat dense, la plus proche du site, est le lotissement de Sainte-Marie, situé à plus de 500 m des limites d'emprise de la zone de stockage.

À proximité directe, des habitations isolées sont présentes à plus de 200 m en limite nord-ouest et à 300 m, en limite est.

Quelques habitations dispersées, sont localisées au sud-ouest du site, sous ses vents dominants. Bien que situées à plus de 1 km du site, ces habitations restent les plus sensibles vis-à-vis de l'activité stockage et les potentielles problématiques odeurs.

Environnement économique :

Le secteur d'implantation du site est caractérisé essentiellement par les **activités agricoles**, parmi lesquelles :

- L'élevage extensif bovin et porcin,
- L'aquaculture (élevage d'ouassou dans les cours d'eau de montagne),
- La culture de la canne à sucre.

Une grande partie du site était initialement occupée par la culture de la canne à sucre et par l'exploitation d'une décharge non contrôlée.

L'activité industrielle sur la commune de Sainte-Rose est principalement liée à la transformation de la canne à sucre et de ses sous-produits : distillerie de Séverin, de Bonne-Mère et de Reimonenq.

Pour ce qui concerne **les activités touristiques**, il n'existe aucun chemin touristique aménagé dans l'emprise du site et son environnement proche. La commune de Sainte-Rose ne dispose pas de structures hôtelières de masse, le tourisme qui s'y développe est plus de type rural.

La commune de Sainte-Rose est dotée d'un port de pêche au sein duquel l'activité reste traditionnelle.

Le **patrimoine architectural et archéologique** environnant compte deux sites classés dans le secteur proche du site :

- le captage du comté de Lohéac, constitué de 2 barrages dont un reste encore fonctionnel à ce jour,
- le pont maçonné servant de franchissement d'une ravine pour la voie ferrée du comté.

Les investigations archéologiques menées en 2008 et 2009, afin de mettre en évidence les vestiges d'une ancienne habitation coloniale, l'Habitation Ozerie de 1768 ou les traces d'une éventuelle occupation amérindienne se sont avérées infructueuses.

Trafic routier :

Le site est desservi par la RN2, régulièrement saturée aux heures de pointe, soit de 6h30 à 9h30 (sens Sainte-Rose / Pointe-à-Pitre) et de 17h à 19h00 (sens Pointe-à-Pitre / Sainte-Rose).

1.3 Étude d'impact

Il n'y a pas eu de mise à jour de l'étude d'impact en 2016. L'étude d'impact initiale est jointe en annexe X de ce rapport.

2. ACTIVITES DU SITE CLASSE AU TITRE DE L'ANNEE 2016

2.1 Activité de tri des déchets valorisables

2.1.1. Acceptation des déchets

Les déchets valorisables en mélange sont réceptionnés sur la plateforme de tri du lundi au vendredi de 7h à 14h et le samedi entre 7h et 12h.

Les clients apporteurs de déchets sont les collectivités ainsi que les industriels. Les particuliers sont reçus exclusivement les mercredis et samedis, sur présentation de la carte de la CANBT. Les clients sont identifiés au moyen d'une fiche d'information préalable avant admission de leurs déchets sur la plateforme de tri. Des contrôles administratifs et de conformité des déchets sont opérés lors de leur arrivée sur site.

Cette plateforme de tri traite actuellement et principalement les encombrants des ménages, les déchets verts et les déchets industriels banals en mélange.

2.1.2. Moyens matériels et humains

Les déchets sont déposés sur une aire de réception bétonnée et étanchée, reliée à un système de drainage des eaux vers le bassin lixiviats.

Les déchets sont triés et placés dans des bennes ou containers de stockage dédiés. Les envois vers les différents récupérateurs agréés sont assurés par des sociétés de transport spécialisées.

Afin d'effectuer ces opérations de tri, le site dispose de moyens humains en la personne d'un agent de tri qui est également conducteur d'engin.

Le matériel mis à disposition est constitué de :

- bennes de refus collectées quotidiennement par une société sous-traitante,
- bennes de stockage des déchets valorisables (déchets verts, métaux, gros électroménager, bois),
- plusieurs box de petit électroménager,
- casiers de stockage de batteries,
- container de stockage de carton
- 1 engin de manutention,
- 1 container équipé de bacs spécifiques de collecte et rétentions pour le stockage provisoire des déchets spéciaux en attente de reprise par un récupérateur agréé,
- 1 presse à balles.

2.1.3. Tonnages reçus sur la plateforme de tri en 2016

Le tableau des tonnages réceptionnés sur la plateforme est présenté ci-après :

	Encombrants	DIBM	Déchets verts	Autres	TOTAL
janvier	43,5	7,3	658,14	0	708,94
février	50	4,78	462,26	0	517,04
mars	38,98	7,7	492,14	0	538,82
avril	77,78	4,62	611,88	0	694,28
mai	47,22	2,48	450,68	0,38	500,76
juin	110,46	15,4	731,22	0,6	857,68
juillet	157,77	14,52	861,62	0	1033,91
août	159,5	7,06	1056,18	0	1222,74
septembre	109,14	10,64	1156,34	0	1276,12
octobre	99,94	2,68	1084,24	0	1186,86
novembre	180,52	2,76	953,06	1,22	1137,56
décembre	170,1	10,6	1110,94	0	1291,64
TOTAL	1244,91	90,54	9628,7	2,2	10966,35

Figure 2 - Tableau des tonnages réceptionnés sur la plateforme de tri en 2016

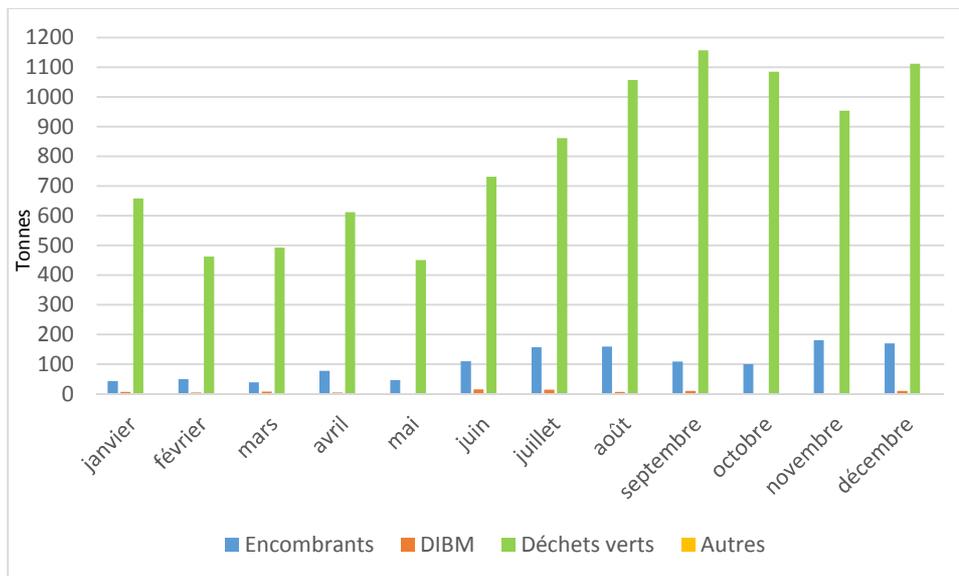


Figure 3 - Représentation graphique des tonnages entrants sur la plateforme de tri

2.1.4. Tonnages valorisés sur la plateforme de tri en 2016

Le tableau des tonnages valorisés sur la plateforme est présenté ci-après :

	D3E	Déchets verts	Carton	Métaux ferreux	Métaux non ferreux	Bois	Pneus	Batteries	Filtres	Huiles de vidange	TOTAL
janvier	3,14	457,4	0	8,72	0	0	0	0	0	0	469,26
février	5,1	580,84	0	17,98	0	0	0	0	0	0	603,92
mars	5,38	484,06	0	17,3	0	0	0	0	0	0	506,74
avril	0	502,34	0	19,98	0	0	0	0	0	0	522,32
mai	0	517,76	0	11,64	0	0	0	0	0	0	529,4
juin	2,84	419,44	0	17,12	0	0	0	0	0	0	439,4
juillet	4,68	960,02	0	37,9	0	0	0	0	0	0	1002,6
août	1,36	869,28	0	29,42	0	0	0	0	0	0	900,06
septembre	5,48	830,54	0	21,9	0	0	0	0	0	0,18	858,1
octobre	1,66	1210,02	0	16,06	0	0	0	0	0	0	1227,74
novembre	0	1040,9	0	29,02	0	0	0	0	0	0	1069,92
décembre	3,34	1081,9	0	27,8	0	0	0	0	0	0	1113,04
TOTAL	32,98	8954,5	0	254,84	0	0	0	0	0	0,18	9242,5

Figure 4 - Tableau des tonnages valorisés sur la plateforme de tri en 2016

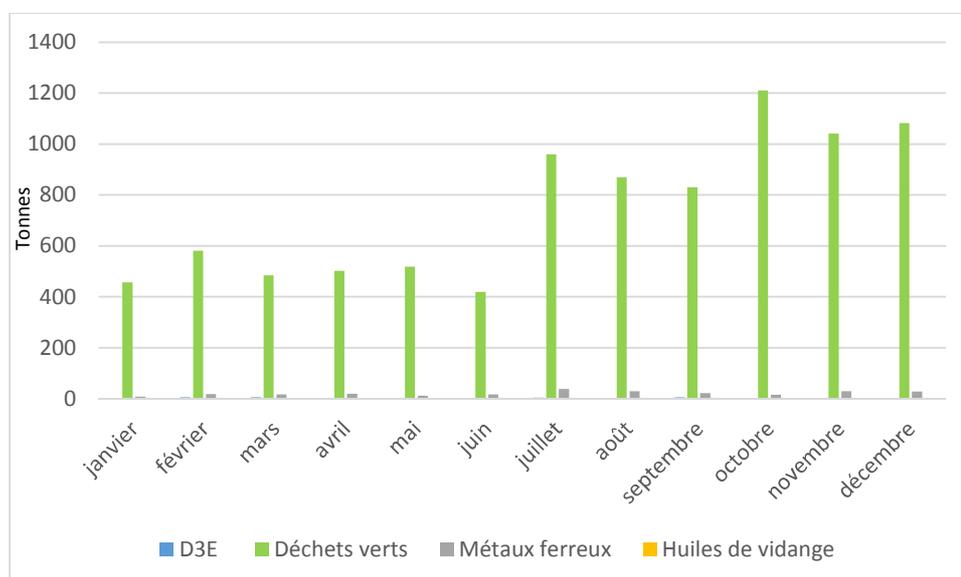


Figure 5 - Représentation graphique des tonnages valorisés depuis la plateforme de tri

2.2 Activité de stockage des déchets non valorisables

2.2.1. Acceptation des déchets

Les déchets non valorisables sont réceptionnés sur l'installation de stockage du lundi au vendredi de 6 h à 14 h et le samedi de 6 h à 12 h.

Conformément à l'arrêté préfectoral 2008-485 du 10/04/2008 et l'arrêté préfectoral complémentaire 2011-1276 du 26/10/2011, les déchets non valorisables reçus sur le site de Sainte-Rose peuvent se répartir dans les grandes catégories suivantes :

- les déchets ménagers et encombrants,
- les refus de tri issus de la plateforme de tri du site,
- les déblais et gravats,
- les déchets commerciaux, artisanaux ou industriels banals assimilables aux ordures ménagères, à l'exception de tous produits liquides, toxiques ou explosifs,
- les résidus de broyage automobile et d'équipement, sous réserve de délivrance d'un certificat d'acceptation préalable,
- les déchets carnés et déchets d'équarrissage.

Les clients apporteurs de déchets sur la zone de stockage sont les collectivités et les industriels. La FIP² permet de recueillir les informations règlementaires pour chaque type de déchet avant son admission sur site. Certains déchets présentant des critères d'acceptation spécifiques sont également soumis à une procédure de caractérisation complémentaire (CAP³).

Des contrôles à plusieurs niveaux sont réalisés afin de permettre l'admission de déchets sur site :

- un contrôle administratif des informations permet d'identifier le déchet ainsi que le producteur de déchets,
- la conformité des documents administratifs (FIP et CAP) est vérifiée au niveau du pont bascule,
- un contrôle de la non radioactivité du chargement est réalisé à l'aide d'un double portique de détection installé en amont du pont bascule,
- un contrôle qualitatif est réalisé lors du déchargement par les conducteurs d'engins. Il permet d'identifier les éventuels déchets interdits afin qu'ils soient repris par le transporteur.

² Fiche d'Information Préalable

³ Certificat d'Acceptation Préalable

2.2.2. Moyens matériels et humains

L'exploitation de l'installation est assurée par une équipe de neuf personnes :

- 1 responsable traitement,
- 1 attaché traitement,
- 2 employés administratifs,
- 3 conducteurs d'engins,
- 2 agents chargés de suivi du traitement des effluents (biogaz et lixiviats),
- 1 agent de quai,

L'installation de traitement bénéficie également de l'appui de ses services transversaux (services commercial et qualité, sécurité et environnement notamment).

La surveillance du site est assurée en dehors des heures d'ouverture par une société de télésurveillance.

De plus une équipe de surveillance d'une entreprise spécialisée en sécurité et gardiennage est présente également durant les plages de non fonctionnement de l'installation.

Plusieurs équipements mobiles sont présents sur le site et nécessaires au bon fonctionnement de l'installation, parmi lesquels :

- 2 compacteurs de type VANDEL, respectivement de 40 et de 50 tonnes pour le traitement des déchets,
- 1 chargeuse sur chenilles pour les travaux divers et le chargement de terre en cas d'incendie,
- 1 rampe de pulvérisation de produit neutralisant d'odeurs.

L'installation est également dotée des équipements fixes suivants :

- 1 pont-bascule d'une portée de 50 tonnes permettant les pesées en entrée et sortie de site des camions,
- 1 double portique de détection de la radioactivité, qui, placé en entrée de pont-bascule, contrôle la non radioactivité du déchet entrant sur site,
- 1 bâtiment administratif composé : d'un local pont bascule informatisé et équipé de caméras de surveillance pour le contrôle des chargements et l'enregistrement des immatriculations (entrée et sortie), d'un système de vidéo surveillance géré par une société extérieure, d'une salle pédagogique, de sanitaires, de locaux sociaux et de bureaux administratifs,
- des filets de protection contre les envols ceinturant la zone d'exploitation sous ses vents dominants,
- 1 cuve de stockage des carburants de 10 000 l, à double paroi, dans un local fermé,
- 1 cuve de stockage des carburants de 40 000 l à double paroi et équipée d'un système de détection de fuite.

2.2.3. Tonnages réceptionnés en stockage de déchets non dangereux en 2016

Au cours de l'année 2016 l'installation de traitement de Sainte Rose, a réceptionné les tonnages suivants :

	OM	DIB non valorisables	Refus de tri DIBM non valorisables	Encombrants non valorisables	Boues	Mâchefers d'UIOM	Déchets inertes	Autres	TOTAL
janvier	3 715,36	3 505,48	70,26	1 393,72	0	0	180,78	145,86	9 011
février	3 815,84	3 326,98	57,88	1 214,28	0	0	102,98	204,5	8 722
mars	3 635,82	3 016,36	55,74	1 192,52	162,76	0	107,02	235,88	8 406
avril	3 671,34	2 608,82	108,66	1 588,18	0	0	47,48	160,16	8 185
mai	3 737,86	3 279,68	64,06	1 597,86	0	0	76,98	167,86	8 924
juin	4 057,50	3 509,22	83,82	1 592,40	33,48	0	140,28	200,14	9 617
juillet	4 026,16	3 466,34	185,28	1 507,58	50,32	4502,8	105,78	101,74	13 946
août	4 287,36	2 673,00	179,4	1 838,42	221,1	0	105,4	172,34	9 477
septembre	4 359,84	3 273,94	154,62	1 718,92	11,76	0	319,66	116,92	9 956
octobre	3 861,34	2 093,40	121,88	1 666,26	54,2	0	596,22	122,7	8 516
novembre	4 090,88	2 040,12	187,12	1 972,02	0	0	374,38	114,36	8 779
décembre	4 829,86	1 980,96	215,48	2 162,16	0	0	1007,98	140,78	10 337
TOTAL	48 089	34 774	1 484	19 444	534	4 503	3 165	1 883	113 877

Figure 6 - Tableau des tonnages réceptionnés en stockage en 2016

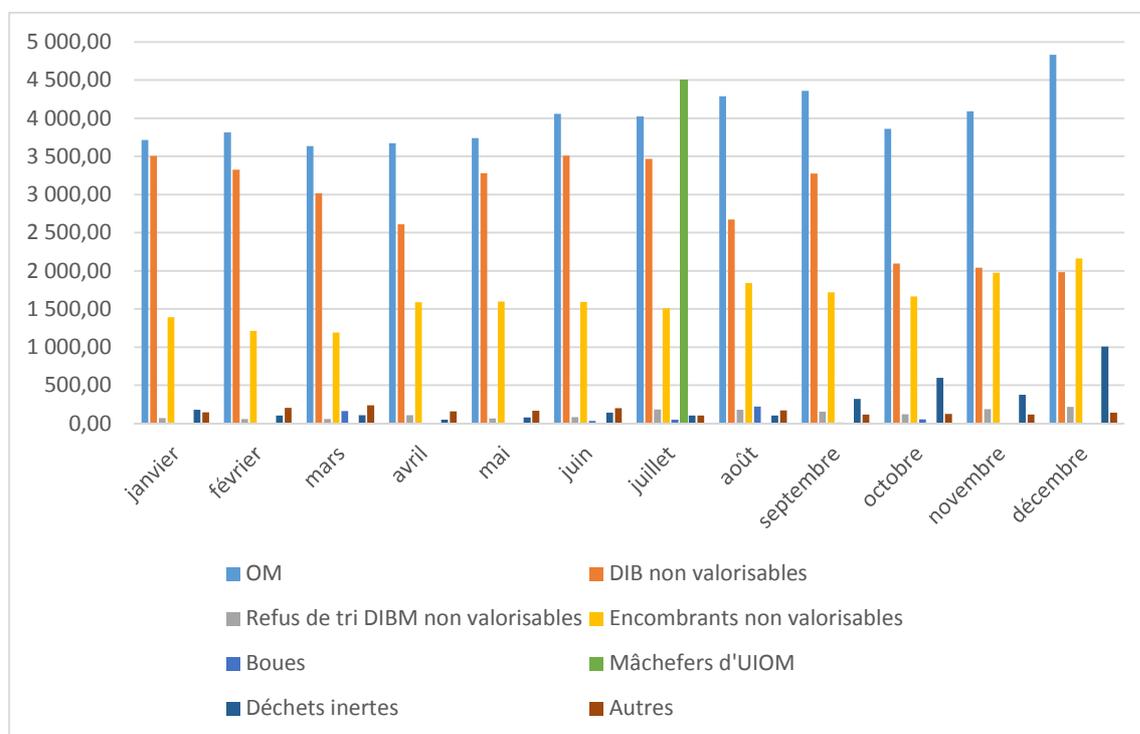


Figure 7 - Représentation graphique des tonnages réceptionnés sur la zone de stockage

2.3 Suivi des impacts environnementaux

2.3.1. Gestion des effluents

Traitement des effluents liquides

Les réseaux de collecte des eaux mis en place sur le site de Sainte-Rose permettent une gestion séparative :

- des eaux ayant transité dans les déchets, appelées lixiviats,
- des eaux pluviales de ruissellement, non susceptibles d'être entrées en contact avec les déchets.

Les eaux de ruissellement dites intérieures au casier sont collectées, via un fossé périphérique.

Un second fossé périphérique, aménagé pour collecter les eaux pluviales des voiries extérieures au casier, les dirige vers un débourbeur-déshuileur dimensionné à cet effet.

Ces eaux de surface passent par un bassin de décantation étanche d'une surface de plan d'eau supérieur à 500 m² puis dans deux bassins de rétention d'une capacité respective de 9 513 m³ et de 14 916 m³. Un analyseur d'eau est placé avant la vanne de rejet afin de contrôler et de respecter les normes de rejets fixées par l'arrêté préfectoral.

En complément de ce dispositif de surveillance en continu, des campagnes d'analyses sont effectuées à fréquence définie, par un laboratoire agréé.

Les lixiviats sont soit dépollués au niveau de la station de traitement des lixiviats internes, soit envoyés pour dépollution en STEP externe.

La capacité de stockage des lixiviats sur site est de 10 234 m³, répartis dans deux bassins de stockage. L'un des deux bassins de stockage est équipé d'une couverture flottante. Cette dernière permet d'éviter que les précipitations ne provoquent l'augmentation du volume stocké dans le bassin, et ainsi de réduire la production de lixiviats liée.

La station interne de traitement des lixiviats, opérationnelle depuis novembre 2010, est une station semi-mobile d'une capacité nominale de 4m³/h, conditionnée dans deux containers maritimes accolés. Elle couple quatre procédés de traitement successifs qui sont :

- Un traitement biologique par aération forcée au sein même du bassin de stockage des lixiviats. Cette aération est contrôlée par la machine en fonction de paramètres d'analyses mesurés automatiquement. Elle permet le développement de bactéries aérobies qui consomment la charge organique des lixiviats,
- Un traitement par pré filtration. Les eaux chargées passent dans un filtre à sable, ce qui permet l'élimination des particules les plus grossières en solution dans les lixiviats (dites Matières en Suspension - MES),
- Un traitement par microfiltration. Les eaux s'écoulent à travers des membranes ultra filtrantes permettant ainsi l'élimination des particules les plus fines, d'une partie de la matière organique, mais aussi de certains composants lourds,
- Une osmose inverse. Ce procédé permet une épuration complète de l'eau (composés organiques, métaux, mais aussi une grande partie des minéraux), pour une qualité en sortie proche de celle d'une eau déminéralisée.

Les eaux ainsi traitées sont renvoyées vers un bassin de 2 092 m³, permettant leur aération et leur contrôle avant rejet vers le milieu naturel, ces contrôles s'effectuant en continu par le biais de la mise en place d'instruments relevant le pH, la conductivité ainsi que le volume rejeté. Ces données sont reportées et stockées en format informatique sur site.

Les lixiviats traités (ou eaux osmosées) ainsi que les eaux pluviales de ruissellement sont renvoyés, après traitement et/ou contrôle, vers le milieu naturel, avec un débit moyen de rejet des eaux osmosées de 1,5 m³/h. La rivière Salée constituant le milieu récepteur des rejets aqueux de l'ISDND de Sainte-Rose.

Traitement des effluents gazeux

Le biogaz, issu de la dégradation des déchets enfouis, est capté par des puits de captage montés à l'avancement ainsi que par des tranchées horizontales de drainage du biogaz appelées drains perdus placés au cœur du massif de déchets. Les points de captage, émergents, sont reliés entre eux par des collecteurs disposés en surface.

Une installation de combustion, de type BG 250 correspondant aux besoins du site, fonctionnait entre juillet 2010 et septembre 2014. Suite à l'augmentation des volumes à traiter, c'est une torchère de type BG 1 000, qui a pris le relais depuis septembre 2014 et qui continue d'assurer la destruction du biogaz capté (débit nominal 1 000 Nm³/h à 50% de CH₄).

Elle est conçue pour autoréguler sa température de combustion entre 1000 et 1025°C (soit une température toujours supérieure à 900°C, température minimale règlementaire).

Cette installation enregistre en permanence l'évolution de la température de flamme, du débit et la dépression du biogaz entrant et son système de télégestion permet aussi l'envoi d'alarmes à distance sur des téléphones portables d'astreinte.

Depuis 2015, un procédé de valorisation du biogaz permet de traiter les eaux osmosées par évaporation. Le VAPOTHERM permet ainsi de limiter le volume d'eaux osmosées rejeté vers le milieu naturel en utilisant comme source d'énergie le biogaz produit. Un volume de 300 000 litres d'eaux osmosées a été évaporé au cours de l'année 2016.

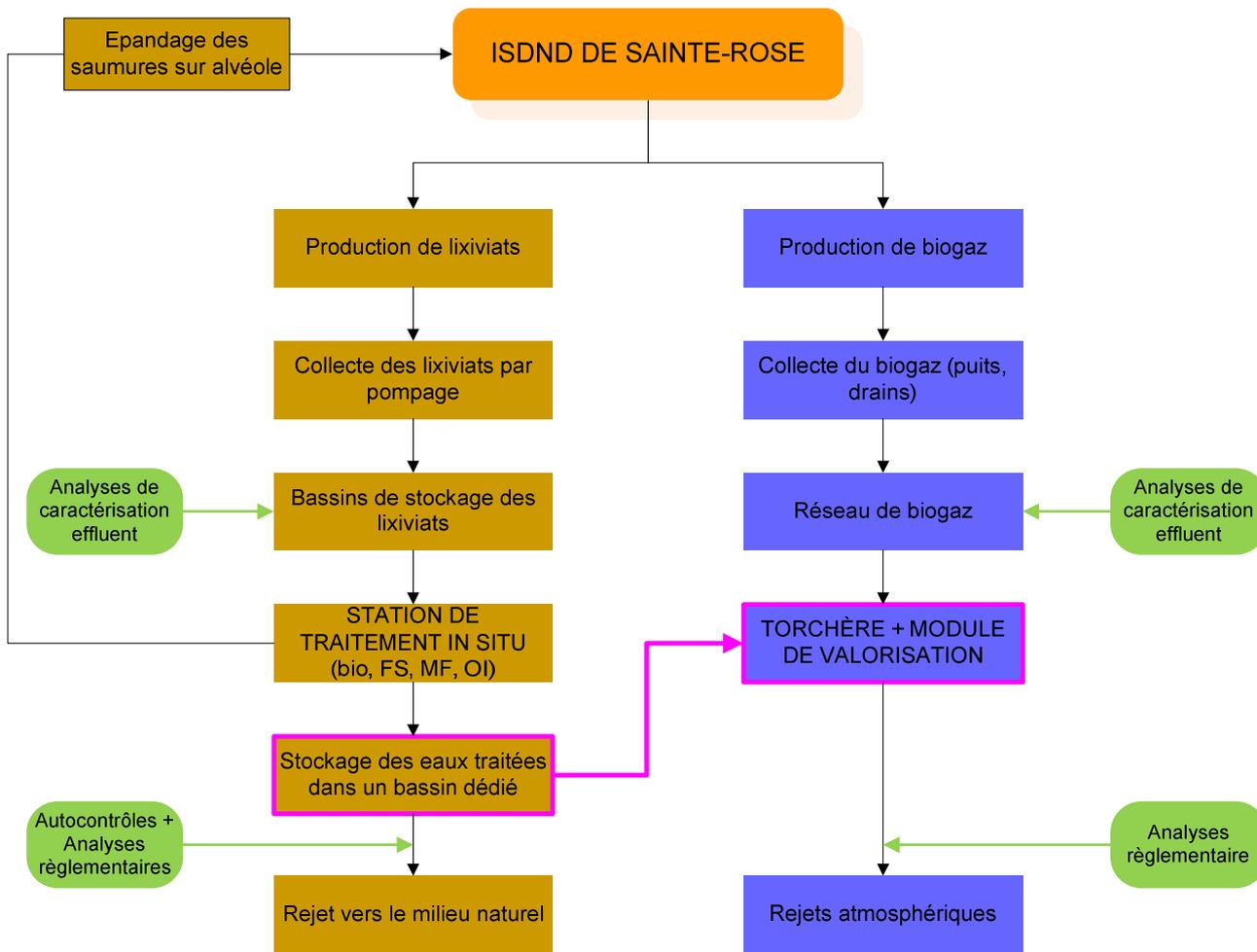


Figure 8 - Principe de fonctionnement du VAPOTHERM

Les campagnes de mesures et d'analyses des effluents gazeux et rejets atmosphériques sont effectuées :

- sur chaque puits : mensuellement par SITA ESPERANCE,
- en entrée torchère : toutes les 6 semaines par SITA ESPERANCE,
- sur les gaz de combustion : annuellement par un laboratoire agréé.

Les analyses effectuées en interne sont réalisées à l'aide d'un appareil portatif de type GEOTECHNICAL, ré-étalonné annuellement par le constructeur.

Cet appareil permet la mesure des gaz suivants :

- CH₄, CO₂ : par cellule infra rouge
- O₂, H₂S et H₂ : par cellule électro chimique
- N₂ : par calcul
- H₂O : par calcul hygrométrique.

2.3.2. Suivi milieu naturel

Eaux souterraines

Le tableau présenté ci-après résume les fréquences et paramètres d'analyses à réaliser sur les eaux souterraines.

Fréquence	Nombre de points de prélèvements	Paramètres analysés
trimestrielle	Piézomètre (8)	Niveau piézométrique, pH, couleur, Conductivité, MEST, COT, DCO, DBO ₅ , N global, NTK, NH ₄ , P total, phénols, Métaux totaux, Cr6+, Cd, Pb, Hg, As, F et composés fluorés, CN libres, Hydrocarbures Totaux, Composés halogénés (en AOX ou EOX)

Figure 9 - Fréquences et types d'analyses à réaliser sur les eaux souterraines

4 campagnes d'analyses ont été effectuées sur l'année 2016, successivement aux mois de mars, de juin, de septembre et de novembre.

Un plan d'implantation des piézomètres est présenté en annexe 1 de ce document.

Les piézomètres sont ainsi répartis :

- Pz8, Pz9, Pz11 en amont,
- PZ1, Pz4, Pz 5, Pz7, et Pz10 en aval du site.

La pluviométrie de l'année 2016 a été plus importante que pour l'année 2015. En effet 1607 mm ont été enregistrés en 2016 contre 975 mm en 2015.

Le piézomètre Pz4 présente comme pour les années précédentes un profil atypique avec une conductivité élevée. Le taux de MES, qui était redescendu au cours de l'année 2015 (moyenne de 39 mg/l sur les 4 prélèvements de 2015), a légèrement augmenté (moyenne de 46 mg/l sur les 4 prélèvements de 2016) en corrélation avec la forte pluviométrie de l'année 2016 comparativement à 2015.

Les mesures effectuées lors des quatre campagnes réalisées en 2016 confirment la tendance à une stabilisation de la qualité physico chimique par rapport à l'état initial de 2009. Et ceci même si des variations ponctuelles de certains paramètres continuent à être relevées. La fermeture de l'ancienne décharge et la gestion rationalisée de l'exploitation du site contribuent à la mise en place de conditions de non-sensibilisation du milieu.

Les résultats des analyses effectuées sur les eaux souterraines au cours de l'année 2016 sont synthétisés dans les tableaux ci-après. Ils semblent indiquer l'absence d'impact de l'activité de l'ISDND sur les eaux souterraines et confirment la mise en sécurité de la décharge historique.

Piézomètres amont (1)

Paramètres	Unité	17/03/2016			21/06/2016		06/09/2016	
		PZ8	PZ9	PZ11	PZ8	PZ11	PZ8	PZ11
Couleur (méthode visuelle)	mg/l Pt	40	35	35	60	<5	65	60
pH	-	6,9	7,05	6,8	7	7,25	6,7	6,75
Température de mesure du pH	°C	21,3	21,4	21,1	21,5	21,4	21,1	21,1
Conductivité corrigée automatiquement à 25 °C	µS/cm	83	86	95	96	286	60	62
Température de mesure de la conductivité	°C							
Matières en suspension (filtration)	mg/l	4,2	7,6	6,2	3	21	5,4	5,6
Ammonium	mg/l NH4	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,010	<0,05	<0,05
Chrome hexavalent	mg/l Cr	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Demande Chimique en Oxygène	mg/l O2	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Demande Biochimique en Oxygène (sur échantillon congelé)	mg/l O2	<0,5	<0,5	0,7	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Indice hydrocarbure (C10-C40)	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,7
C10-C16 (calcul)	mg/l							
>C16-C22 (calcul)	mg/l							
>C22-C30 (calcul)	mg/l							
>C30-C40 (calcul)	mg/l							
Carbone organique total	mg/l C	2,2	2,3	2,2	3	1,5	3,7	4,2
Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l Cl	0,01	0,02	<0,01	0,01	<0,01	0,02	0,02
Fluorure	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Azote Kjeldahl	mg/l N	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Indice phénol	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Cyanures libres	µg/l CN	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Azote global	mg/l N	0,1	0,1	0,3	<0,02	2,2	0,2	0,2
Aluminium	mg/l Al	0,145	0,129	0,172	0,08	0,02	0,252	1,07
Arsenic	mg/l As	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Cadmium	mg/l Cd	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Phosphore	mg/l P	0,017	<0,002	0,017	<0,010	0,16	<0,010	<0,010
Plomb	mg/l Pb	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Mercure	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,04	0,01	0,01
Somme Al +Cd +Cr +Cu +Sn +Fe +Mn +Ni +Pb +Zn +Hg	mg/l	0,284	0,264	0,326	0,224	0,222	0,457	1,703

PZ 9 non productifs en juin et septembre.

Piézomètres amont (2)

Paramètres	Unité	22/11/2016		
		PZ8	PZ9	PZ11
Couleur (méthode visuelle)	mg/l Pt	<5	<5	<5
pH	-	6,4	6,4	6,85
Température de mesure du pH	°C	20,2	20,3	20,2
Conductivité corrigée automatiquement à 25 °C	µS/cm			
Température de mesure de la conductivité	°C			
Matières en suspension (filtration)	mg/l	70	73	130
Ammonium	mg/l NH4	<0,05	<0,05	<0,05
Chrome hexavalent	mg/l Cr	<0,010	<0,010	<0,010
Demande Chimique en Oxygène	mg/l O2	<20	<20	<20
Demande Biochimique en Oxygène (sur échantillon congelé)	mg/l O2	<0,5	<0,5	1,3
Indice hydrocarbure (C10-C40)	mg/l	<0,1	0,1	0,21
C10-C16 (calcul)	mg/l			
>C16-C22 (calcul)	mg/l			
>C22-C30 (calcul)	mg/l			
>C30-C40 (calcul)	mg/l			
Carbone organique total	mg/l C	2,3	3,2	9,6
Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l Cl	0,01	<0,01	0,01
Fluorure	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05
Azote Kjeldahl	mg/l N	<1	<1	1
Indice phénol	µg/l	22	<10	<10
Cyanures libres	µg/l CN	<10	<10	<10
Azote global	mg/l N	0,4	0,4	3,7
Aluminium	mg/l Al	1,07	1,17	0,96
Arsenic	mg/l As	<0,002	<0,002	<0,002
Cadmium	mg/l Cd	<0,001	<0,001	<0,001
Phosphore	mg/l P	0,062	0,063	0,21
Plomb	mg/l Pb	<0,002	<0,002	0,007
Mercure	µg/l	0,01	0,01	0,02
Somme Al +Cd +Cr +Cu +Sn +Fe +Mn +Ni +Pb +Zn +Hg	mg/l	2,456	2,615	2,417

Piézomètres aval (1)

Paramètres	Unité	17/03/2016					21/06/2016			
		PZ1	PZ4	PZ5	PZ7	PZ10	PZ1	PZ4	PZ5	PZ10
Couleur (méthode visuelle)	mg/l Pt	<5	<5	7,5	25	<5	20	5	<5	<5
pH	-	7	5,55	5,85	7	6,2	7	6,5	6,2	6,05
Température de mesure du pH	°C	21,3	21,4	21,4	21,2	21,4	21,6	21,6	21,8	21,7
Conductivité corrigée automatiquement à 25 °C	µS/cm	286	1444	147	84	151	282	1011	144	159
Température de mesure de la conductivité	°C									
Matières en suspension (filtration)	mg/l	12	78	49	5	23	14	99	40	7,4
Ammonium	mg/l NH4	<0,05	<0,05	0,1	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05
Chrome hexavalent	mg/l Cr	0,0185	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Demande Chimique en Oxygène	mg/l O2	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Demande Biochimique en Oxygène (sur échantillon congelé)	mg/l O2	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Indice hydrocarbure (C10-C40)	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C10-C16 (calcul)	mg/l									
>C16-C22 (calcul)	mg/l									
>C22-C30 (calcul)	mg/l									
>C30-C40 (calcul)	mg/l									
Carbone organique total	mg/l C	1,6	1,7	2,3	1,9	1,9	1,2	1,2	0,3	0,4
Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l Cl	<0,01	0,04	0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,06	<0,01	<0,01
Fluorure	mg/l	0,07	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,01	<0,05
Azote Kjeldahl	mg/l N	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Indice phénol	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Cyanures libres	µg/l CN	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Azote global	mg/l N	5,7	8,8	2,4	0,2	1,2	2,2	1	1,8	1,7
Aluminium	mg/l Al	0,185	0,699	0,091	0,149	0,179	0,015	0,06	0,029	0,015
Arsenic	mg/l As	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Cadmium	mg/l Cd	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Phosphore	mg/l P	0,12	0,067	0,8	0,015	0,042	0,13	0,14	0,072	<0,010
Plomb	mg/l Pb	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Mercurure	µg/l	<0,01	2,7	<0,01	<0,01	0,01	0,04	1,6	0,04	0,01
Somme Al +Cd +Cr +Cu +Sn +Fe +Mn +Ni +Pb +Zn +Hg	mg/l	0,652	1,633	0,166	0,317	0,414	0,09	1,17	0,05	0,033

PZ 7 non productif en juin.

Piézomètres aval (2)

Paramètres	Unité	06/09/2016			22/11/2016			
		PZ1	PZ4	PZ5	PZ1	PZ4	PZ5	PZ10
Couleur (méthode visuelle)	mg/l Pt	65	5	90	80	<5	<5	<5
pH	-	6,75	5,55	6	7,5	5,45	6	6,3
Température de mesure du pH	°C	20,9	21,3	21,1	20,2	20,2	20,2	20,2
Conductivité corrigée automatiquement à 25 °C	µS/cm	172	1231	83				
Température de mesure de la conductivité	°C							
Matières en suspension (filtration)	mg/l	16	202	25	126	29	9	5,8
Ammonium	mg/l NH4	<0,05	<0,05	<0,05	0,39	0,2	<0,05	<0,05
Chrome hexavalent	mg/l Cr	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Demande Chimique en Oxygène	mg/l O2	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Demande Biochimique en Oxygène (sur échantillon congelé)	mg/l O2	0,5	<0,5	0,8	1,4	<0,5	<0,5	<0,5
Indice hydrocarbure (C10-C40)	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C10-C16 (calcul)	mg/l							
>C16-C22 (calcul)	mg/l							
>C22-C30 (calcul)	mg/l							
>C30-C40 (calcul)	mg/l							
Carbone organique total	mg/l C	2,1	1,8	2,6	1,8	1,2	0,2	<0,2
Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l Cl	<0,01	0,07	<0,01	<0,01	0,08	<0,01	<0,01
Fluorure	mg/l	0,06	<0,25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Azote Kjeldahl	mg/l N	<1	<1	<1	<1	<0,05	<1	<1
Indice phénol	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Cyanures libres	µg/l CN	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Azote global	mg/l N	0,2	7,9	0,2	1,6	8	1,8	1,2
Aluminium	mg/l Al	0,171	1,31	0,46	0,351	0,091	0,079	0,078
Arsenic	mg/l As	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Cadmium	mg/l Cd	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Phosphore	mg/l P	1,8	0,04	0,028	0,22	0,062	0,086	0,04
Plomb	mg/l Pb	<0,002	<0,002	<0,002	0,003	<0,002	0,003	<0,002
Mercure	µg/l	<0,01	2	<0,01	0,03	0,94	0,04	0,06
Somme Al +Cd +Cr +Cu +Sn +Fe +Mn +Ni +Pb +Zn +Hg	mg/l	0,372	2,173	1,01	0,975	0,575	0,163	0,21

PZ 7 et 10 non productif en septembre et PZ 7 en novembre.

Eaux de rivière

Suivant les termes de l'arrêté préfectoral, article 6.5, un suivi hydrobiologique de la rivière Salée, est effectué annuellement par le bureau d'études spécialisé ASCONIT afin de garantir l'innocuité des rejets de l'ISDND de Sainte-Rose.

L'état initial hydrobiologique de la rivière Salée a été établi à partir des investigations menées par les mêmes intervenants depuis 2006, ce qui permet d'optimiser la fiabilité des investigations et des résultats. L'exploitation du site a débuté en 2009. Le rejet des effluents est devenu effectif à la fin du premier semestre 2011.

L'objet du suivi réalisé en 2016 est de rendre compte de l'évolution du milieu et de mettre en évidence le cas échéant l'influence des rejets de l'ISDND de Sainte-Rose. Il s'agit de la sixième année de suivi après la mise en place du rejet.

Comme les années précédentes, cette étude a été effectuée en deux campagnes correspondant à un suivi en période de hautes et basses eaux avec une intervention durant le carême et une intervention durant l'hivernage. Les interventions ont eu lieu les 28/04/16 et 15/06/2016 pour la période de carême, et le 29/11/16 pour la période d'hivernage. Les conditions climatiques et le régime hydrologique à ces périodes ont permis d'effectuer les campagnes de terrain dans de bonnes conditions générales. Toutefois, les conditions climatiques au moment des prélèvements étaient très instables et pluvieuses. Lors de l'intervention pour les prélèvements de macro invertébrés et de diatomées, le rejet de l'ISDND au niveau de la station aval proche était actif.

Le suivi 2016 est le troisième entièrement basée sur l'examen des nouveaux indicateurs de la santé physique, chimique et biologique de la Rivière Salée. Ces nouveaux indices sont le fruit de la collaboration entre ASCONIT, la DEAL Guadeloupe et l'Office de l'Eau de la Guadeloupe. Ils ont été élaborés afin de suivre l'évolution des macroinvertébrés et des diatomées en Guadeloupe.

Un des anciens indicateurs (IB971) surévaluait les qualités biologiques de la rivière Salée. Il est remplacé par le nouvel indicateur IBMA dans le suivi réalisé depuis l'étude réalisée en 2014.

ASCONIT conclut que la rivière Salée présente en 2016, et suite à l'application des nouveaux indices (macroinvertébrés et diatomées) depuis 2015, globalement, un état écologique « bon » pour la station amont et « médiocre » pour les stations aval proche et aval éloignée. Ces états, bon à médiocre, sont principalement dus aux notes obtenues avec l'IBMA sur la station aval éloigné en hivernage.

Le bilan du suivi 2016 met en évidence :

- **une dégradation de la qualité du milieu de l'amont vers l'aval éloigné pour les macroinvertébrés (IBMA) pour le 2 campagnes d'échantillonnage avec les niveaux les plus bas atteints lors de l'hivernage.**
- **Un bon état du milieu pour la station amont et un très bon état pour les deux stations aval d'après le nouvel indice diatomées (IDA-2) (très bonne qualité biologique partout d'après l'IBD).**
- **Une perte en densités et biomasses des peuplements de macrocrustacés à l'aval proche du rejet puis à l'aval éloigné et une perte en densités de l'amont vers l'aval proche mais un gain en biomasse de l'amont vers l'aval pour le peuplement piscicole.**

ASCONIT indique que les différences observées entre 2012, 2013, 2014, 2015 et 2016, notamment au niveau des peuplements piscicoles peuvent avoir plusieurs origines : perturbations d'ordre hydrologiques, climatiques, biologiques, anthropiques...

Il sera donc intéressant de prolonger ces observations dans les prochains suivis, sur la base des nouveaux indices, dans des conditions comparables afin de récolter un nombre suffisant de données et arriver à une interprétation précise et concluante du comportement des 3 compartiments biologiques depuis 2011 et d'émettre des hypothèses sur l'impact possible

du rejet. De même, il sera intéressant de traiter les résultats des années précédentes avec ces nouveaux outils afin d'émettre des hypothèses sur l'impact possible du rejet.

2.3.3. Suivi des rejets

Le tableau présenté ci-dessous résume les fréquences et paramètres d'analyses à réaliser sur les rejets aqueux de l'ISDND de Sainte-Rose.

Fréquence	Nombre de points de prélèvements	Paramètres analysés
6 semaines	2 bassins	Température, pH, couleur, Conductivité, MEST, COT, DCO, DBO5, N global, NTK, NH4, P total, phénols, Métaux totaux ⁴ , Cr6+, Cd, Pb, Hg, As, F et composés Fluorés, CN libres, Hydrocarbures Totaux, Composés halogénés (en AOX ou EOX)

Figure 10 - Fréquences et types d'analyses à réaliser sur les rejets

Eaux de ruissellement

Neuf campagnes d'analyses ont été effectuées par un laboratoire agréé durant l'année 2016 sur le bassin de rétention des eaux pluviales de ruissellement. Elles montrent des dépassements du seuil pour les matières en suspension et un dépassement du seuil pour la couleur de rejet fixés par l'arrêté préfectoral.

Les dépassements du taux de matières en suspensions ainsi que les mesures de couleur sont consécutifs à l'accumulation de dépôt d'argiles dans le bassin de rétention amont consécutif aux périodes fortement pluvieuses.

Le phénomène de coloration de l'eau de la rivière est observé de façon similaire, après les épisodes pluvieux, au niveau des embouchures des rivières environnantes. Cette coloration transitoire est liée à l'accumulation des argiles en suspension dans les eaux de rivière.

Le volume d'eaux pluviales rejeté en 2016 est de 248 060 m³.

Dépollution des lixiviats et production d'eaux osmosées

Sur l'année 2016 le volume traité en interne par la station de traitement est de 13 124 m³, soit une diminution de 32% par rapport à l'année précédente (19 363 m³ de lixiviats traités en 2015). Cette diminution est due essentiellement à une panne sur notre station : installation ayant pris la foudre début octobre (nombreux équipements impactés).

Suite aux fortes pluviométries de septembre à décembre : 982 mm (données météo-France) et à la panne sur notre installation de traitement des lixiviats, SITA Espérance a envoyé en station d'épuration extérieur dès octobre plus de 3 500 m³.

Malgré ce choix fait, SITA Espérance a été contraint au mois décembre afin d'éviter tout risque de déversements accidentels de lixiviats vers le milieu naturel d'utiliser le bassin des eaux traitées pour le stockage de son surplus d'eaux chargées.

Le volume d'eaux osmosées rejeté en 2016 est de 5 651 m³, volume inférieur à celui rejeté en 2015 (6 271 m³ rejetés). Cette diminution des quantités d'eaux osmosées rejetées vers le milieu naturel est liée aux arrêts suite à la panne de notre station de traitement.

⁴ Les métaux totaux sont la somme de la concentration en masse par litre des éléments suivants : Pb, Cu, Cr, Ni, Zn, Mn, Sn, Cd, Hg, Fe, Al.

Neuf campagnes d'analyses ont été réalisées durant l'année 2016 sur les eaux traitées. Aucun dépassement des valeurs seuils autorisées n'oa été constaté.

L'ensemble des analyses réalisées dans le cadre de suivi en routine des rejets aqueux de l'ISDND de sainte-Rose sont présentées dans les tableaux en pages suivantes.

L'application GIDAF

GIDAF (Gestion Informatisée des Données d'Auto-surveillance Fréquente) est un outil mis en ligne par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie. Il est à destination des établissements relevant de la réglementation des ICPE soumis au suivi de leurs rejets aqueux dans les eaux superficielles.

GIDAF permet de faciliter les transferts des informations relatives au rejet par l'industriel et leur exploitation par l'Inspection des installations classées et l'Office de l'eau.

Les résultats des analyses réalisées sur les rejets d'eau de ruissellement et d'eaux osmosées sont importés dans l'outil GIDAF.

Eaux pluviales de ruissellement interne

Paramètres	Unité	Limite	01/02/2016 Bassin rétention R2	29/02/2016 Bassin rétention R2	17/03/2016 Bassin rétention R2	27/04/2016 Bassin rétention R2	21/06/2016 Bassin rétention R2	18/07/2016 Bassin rétention R2	05/09/2016 Bassin rétention R2	11/10/2016 Bassin rétention R2	22/11/2016 Bassin rétention R2
Couleur (méthode visuelle)	mg/l Pt	100	5	5	10	<5	<5	10	200	65	400
pH	-	6,5<pH<8,5	7,8	8,3	7,9	6,5	7,7	8	7,3	7,9	7,8
Température de mesure du pH	°C	<40°C	19,1	17,7	18,2	19,4	23,1	21,5			
Conductivité corrigée automatiquement à 25 °C	µS/cm		321	258	189	185	158	163	173	173	231
Matières en suspension (filtration)	mg/l	35	9,5	9,7	34	4,8	24	10	349	150	48
Ammonium	mg/l NH4	5	<0,6	0,13	2,75	<1	<1	<0,05	2,2	<1	1,5
Chrome hexavalent	mg/l Cr	0,1	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Demande Chimique en Oxygène	mg/l O2	125	<30	<30	<30	<30	<30	<30	37	32	38
Demande Biochimique en Oxygène (sur échantillon congelé)	mg/l O2	30	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Indice hydrocarbure (C10-C40)	mg/l	10	<0,50	<0,03	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Carbone organique total	mg/l C	70	6,4	7,3	5,1	4,5	5,8	5,1	11	9,3	10
Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l Cl	1	0,13	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,01	0,01
Fluorure	mg/l	15	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Azote Kjeldahl	mg/l N	15	<3,00	<1	<3	<3	<3	<3	<3	<3	3,2
Indice phénol	µg/l	100	197	12	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Cyanures libres	µg/l CN	100	<10	<10	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Azote global	mg/l N	30	0,01<x<3,24	<1,24	2,2	0	0,8	0	2,2	0,9	3,6
Arsenic	mg/l As	0,1	<0,01	<0,005	0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004
Cadmium	mg/l Cd	0,2	<0,01	<0,005	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Phosphore	mg/l P	10	0,04	0,013	<0,16	2,8	<0,16	0,2	<0,16	<0,16	<0,16
Plomb	mg/l Pb	0,5	<0,01	<0,005	<0,002	<0,002	0,003	<0,002	0,005	0,003	0,002
Mercure	µg/l	50	<0,5	<0,20	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Somme Al +Cd +Cr +Cu +Sn +Fe +Mn +Ni +Pb +Zn +Hg	mg/l	15	1,46<x<1,57	0,213<x<0,283	3,51	0,329	22,933	1,305	63,751	29,339	30,055

Eaux osmosées

Paramètres	Unité	Limite	01/02/2016 Bassin eaux osmosées	29/02/2016 Bassin eaux osmosées	17/03/2016 Bassin eaux osmosées	27/04/2016 Bassin eaux osmosées	21/06/2016 Bassin eaux osmosées	18/07/2016 Bassin eaux osmosées	05/09/2016 Bassin eaux osmosées	11/10/2016 Bassin eaux osmosées	22/11/2016 Bassin eaux osmosées
Couleur (méthode visuelle)	mg/l Pt	100	2,5	<2,5	7,5	10	10	10	7,5	15	65
pH	-	6,5<pH<8,5	7,7	7,1	7,3	7,1	7,8	7,8	8	8,1	8,1
Température de mesure du pH	°C	<40°C	19,2	17,7	18,3	19,6	22,6	21,2	19,1	20,5	19,7
Conductivité corrigée automatiquement à 25 °C	µS/cm		265	262	276	283	348	279	274	11150	184
Matières en suspension (filtration)	mg/l	35	<5,1	2,3	<2	3,2	49	11	10	28	16
Ammonium	mg/l NH4	5	0,3	0,78	1,39	3,64	2,27	1,2	<1	<1	1,9
Chrome hexavalent	mg/l Cr	0,1	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Demande Chimique en Oxygène	mg/l O2	125	30	<30	<30	<30	65	47	68	86	80
Demande Biochimique en Oxygène (sur échantillon congelé)	mg/l O2	30	5	4	<3	<3	5	3	4	6	6
Indice hydrocarbure (C10-C40)	mg/l	10	<0,03	<0,03	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Carbone organique total	mg/l C	70	13	6,8	6,8	5,4	12	16	11	17	15
Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l Cl	1	0,02	0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluorure	mg/l	15	<0,5	<1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Azote Kjeldahl	mg/l N	15	1,2	<0,5	<3	3,6	<3	<3	<3	<3	3,4
Indice phénol	µg/l	100	<10	<10	<20	<20	<20	<20	<20	<20	40
Cyanures totaux	µg/l CN	100	<10	<10	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Azote global	mg/l N	30	1,18<x<1,41	13,63<x<14,63	14,5	15	12,1	12,1	7,9	5,4	4,8
Arsenic	mg/l As	0,1	<0,005	<0,005	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004
Cadmium	mg/l Cd	0,2	<0,005	<0,005	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Phosphore	mg/l P	10	0,006	0,013	<0,16	<0,16	<0,16	1,3	<0,16	<0,16	<0,16
Plomb	mg/l Pb	0,5	<0,005	<0,005	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Mercure	µg/l	50	<0,21	<0,21	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Somme Al +Cd +Cr +Cu +Sn +Fe +Mn +Ni +Pb +Zn +Hg	mg/l	15	0,008<x<0,138	0,123<x<0,283	0,037	0,034	0,335	0,042	0,121	0,174	0,26

Suivi biogaz et rejets atmosphériques

Le tableau présenté ci-après résume les fréquences et paramètres d'analyses à réaliser sur les effluents gazeux.

Fréquence	Nombre de points de prélèvements	Paramètres analysés
Mensuelle	Chaque puits de collecte	Qualité du biogaz : CH ₄ , CO ₂ , O ₂
6 semaines	Entrée torchère	Qualité du biogaz : CH ₄ , CO ₂ , O ₂ , N ₂ , H ₂ S, H ₂ , H ₂ O
Annuelle	Sortie torchère	Qualité des fumées de combustion : NO ₂ , SO ₂ , CO, HCl, HF

Figure 11 - Fréquences et types d'analyses à réaliser sur les rejets

Sur l'année 2016, un volume de 3 277 988 Nm³ de biogaz a été collecté sur le réseau installé dans le massif de déchets avec une qualité moyenne de 44.2 % de CH₄.

3 277 988 Nm³ de biogaz ont été détruits par combustion en torchère et 3 178 077 Nm³ de biogaz ont été valorisés via le VAPOTHERM.

Le biogaz collecté sur l'ISDND présente les caractéristiques suivantes :

Données moyennes issues des contrôles internes	
Teneur en CH ₄ en %	44,2
Teneur en CO ₂ en %	35,84
Teneur en O ₂ en %	1,58
Teneur moyenne en H ₂ S en ppm	231
Teneur moyenne en hydrogène en ppm	323,25
Azote en %	5,9

Figure 12 - Composition moyenne du biogaz en 2016

Les mesures effectuées sur l'ensemble du réseau de dégazage au cours de l'année 2016, sont caractéristiques d'un biogaz plus mature.

La fluctuation en termes de qualité et de débit du biogaz est moins importante que les années précédentes. C'est un biogaz qui reste peu chargé en H₂S, et donc d'odeur assez peu agressive.

La production méthanique du massif montre un niveau de dégradation plus avancé que celui que pourrait avoir un site comparable en milieu tempéré (production supérieure à celle donnée par les modélisations de production méthanique usuelle) et qui s'explique par le climat particulièrement favorable (tamponné, chaud et humide) et un déchet très humide et à forte composante biodégradable.

Le rapport de contrôle des rejets de la torchère est disponible et a été transmis dès réception à l'inspection des installations classées.

Les résultats de l'ensemble des mesures d'autocontrôles réalisées en 2016 sont résumés dans les tableaux de synthèse ci-après :

Point mesure	Paramètre	Unité	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
Puits biogaz n°1	CH ₄	%	52,7	56,3	54,8	56,2	56,1	56,1	55	57,2	56,6	56,4	59,1	40
	CO ₂	%	41,5	43,9	42,5	42,7	42,1	42,1	41,8	42,6	42,3	41,8	42,2	1,9
	O ₂	%	1,7	0,9	1,2	0,02	0,01	0	0,2	0	0,3	0,2	0	
Puits biogaz n°2	CH ₄	%	35,1	40,7	47,2	52,1	39,6	32,2	42,1	41,6	41,1	42,1	41,4	28,1
	CO ₂	%	29,4	34,4	39,1	39,7	32,3	28,1	34,4	32,6	32,5	32,5	33,3	4,6
	O ₂	%	5,1	3,1	0,8	0	1,6	0,3	0,8	1,8	2,1	2,1	1,1	
Puits biogaz n°3	CH ₄	%							55,1				45,5	6,4
	CO ₂	%							30,3				22,9	16,1
	O ₂	%							2,4				5,6	
Puits biogaz n°4	CH ₄	%	41,4	38,2	47,7	45,6	41,5	37,1	37,3	44,1	45,7	44,3	45,9	34,5
	CO ₂	%	33,6	32,4	38,3	34,3	32,8	30,1	30,6	33,4	32,8	33,4	32,6	0,8
	O ₂	%	4	2,5	0,7	2,1	1,1	1,8	1,7	1,2	1,1	0,9	1	
Puits biogaz n°5	CH ₄	%	60,1	60,1		59,6			46,1					33,5
	CO ₂	%	42,5	43,1		38,4			31,8					0,2
	O ₂	%	0	0		0			3,8					
Puits biogaz n°6	CH ₄	%	48,1	40	35	36,1	12,8	35,3	33,6	34,7	33,5	43,6	23,3	34,3
	CO ₂	%	38,5	34,4	31,5	32,2	13,5	30,1	29,3	29,8	28,5	35,7	21,7	1,5
	O ₂	%	0,03	1,5	2,6	1,6	9,5	1,8	2,1	2,1	1,1	0,2	5,9	
Puits biogaz n°7	CH ₄	%	34,8	36,1	40,4	37,1	34,5	43,6	34,3	46,4	44,4	50,5	42,6	34,5
	CO ₂	%	28,4	27,7	36,2	33,4	31,4	36,9	27,6	37,1	31,5	36,7	29,5	1,6
	O ₂	%	5,5	5,2	0,6	0,7	1,1	0	4,1	0	2,5	1,1	3,4	
Puits biogaz n°8	CH ₄	%	57,2	48,7	57,3	41,6	55,1	53,7	53,8	53,1	54,9	56,2	58,4	43,7
	CO ₂	%	46,7	39	45,9	33,1	43,9	42,6	43,1	40,5	41,1	42	43,8	0
	O ₂	%	0	2,9	0,1	5,1	0,1	0	0,1	1,6	0,6	0	0	
Puits biogaz n°9	CH ₄	%	52,7	59,3	57,6	36,6	38,7	40,2	37,1	46,6	46,7	50	49,3	33,2
	CO ₂	%	41,8	45,8	44,4	30,7	33,1	33,7	31,8	36,7	35,6	40,2	37,5	2,8
	O ₂	%	0,4	0	0	3,2	1,2	1,1	2,1	0,5	0,8	0,6	0,9	
Puits biogaz n°10	CH ₄	%	42,7	44	49,4	51,1	48,6	51,6	51,9	55,6	55,3	57,1	58,3	43,9
	CO ₂	%	33,9	35,1	39,2	38,4	37,8	39,1	39,9	38,4	40,6	43	43	0
	O ₂	%	4,4	3,9	1,9	1,3	1,7	0,9	0,7	0,4	0,5	0	0	
Puits biogaz n°11	CH ₄	%	42,4	45,2	37,3	37,2	50,1	43,7	42,1	43,1	50,9	54,1	59,1	42,4
	CO ₂	%	37,9	38,9	36,5	34,5	40,2	35,2	36,8	37,1	38,3	40,8	40,5	0
	O ₂	%	0	0,01	0	0,02	0	0	0	0	0,1	0	0	
Puits biogaz n°12	CH ₄	%	47,1	56,4	52,1	53,8	56,7	50,1	49,3	47,6	46,6	40,9	35,2	31,9
	CO ₂	%	39,4	43,3	41,3	41,1	41,7	37,8	37,8	35,1	33,2	32,7	25,3	2,8
	O ₂	%	0,09	0,1	0,5	0	0	1,1	1,1	2,3		3,2	5	
Puits biogaz n°13	CH ₄	%												
	CO ₂	%												
	O ₂	%												
Puits biogaz n°14	CH ₄	%	40,7	40,2										
	CO ₂	%	35,2	34,7										
	O ₂	%	2,7	3,2										
Puits biogaz n°15	CH ₄	%		58,2										
	CO ₂	%		45,3										
	O ₂	%		0										
Puits biogaz n°16	CH ₄	%	38,2	58,2	29,3	36,3	42,1	43,6	30,7	45,3	43,1	48,1	39,8	25,3
	CO ₂	%	35,2	45,3	28,8	32,9	36,1	27,7	38,8	35,1	38,3	34,6	3,7	
	O ₂	%	1,1	0	3,3	3,8	1,1	1,2	4,1	0,2	0,7	0,3	0,7	
Puits biogaz n°17	CH ₄	%	38,2	58,2	29,3	36,3	42,1	43,6	30,7	45,3	43,1	48,1	39,8	25,3
	CO ₂	%	35,2	45,3	28,8	32,9	36,1	27,7	38,8	35,1	38,3	34,6	3,7	
	O ₂	%	1,1	0	3,3	3,8	1,1	1,2	4,1	0,2	0,7	0,3	0,1	
Puits biogaz n°18	CH ₄	%	42,1	46,2		40,3	41,7	37,4	36,7	38,2		41,3	54,3	35,8
	CO ₂	%	35,6	38,4		35,4	34,7	31,7	31,7	34,4		36,2	42,1	0,2
	O ₂	%	0,9	1,9		1,9	2,2	2,8	3,1	1,9		0,9	0,4	
Puits biogaz n°19	CH ₄	%	38,2	58,8	29,3	36,3	42,1	43,6	30,7	45,3		48,1	39,8	25,3
	CO ₂	%	35,2	44,3	28,8	32,9	36,1	27,7	38,8			38,3	34,6	3,7
	O ₂	%	1,1	0,09	3,3	3,8	1,1	1,2	4,1	0,2		0,3	0,7	
Puits biogaz n°20	CH ₄	%	45,6	58,1	51,5	45,8	54,9	41,4		57	54,5		54,6	43,7
	CO ₂	%	38,5	46,4	43,8	40,6	43,4	36,8		44,1	41		42,3	33,5
	O ₂	%	1,7	0	0	0,1	0			0	1		0,5	2,3
Puits biogaz n°21	CH ₄	%			59,8	41,1	49,2	38,2	38,7	52,6	45,1	59,1	55,8	57,8
	CO ₂	%			46,7	36,4	40,7	33,1	29,7	41,5	36,1	42,9	41,3	41,4
	O ₂	%			0	0,2	0	0,3	2,1	0	1,1	0,1	0	0,7
Puits biogaz n°22	CH ₄	%	58,6	60,1	45,5	35,1	52,5	21,2	38,8					43,7
	CO ₂	%	44,4	43,8	38,5	30,4	39,7	21,5	32,7					35,2
	O ₂	%	0	0	1,2	2,7	0	3,8	2,3					1,2
Puits biogaz n°23	CH ₄	%	38,2	58,2	29,3	36,3	42,1	43,6	30,7	45,3	43,1	48,1	39,8	26,2
	CO ₂	%	35,2	45,3	28,8	32,9	36,1	27,7	38,8	35,1	38,3	34,6	25,3	
	O ₂	%	1,1	0	3,3	3,8	1,1	1,2	4,1	0,2	0,7	0,3	0,7	3,7
Puits biogaz n°24	CH ₄	%	45,3	32,7	58,1	55,8	57,1	57,7		60,4	59,6	56,7		
	CO ₂	%	38,5	27	45,1	42,3	40,2	40,7		41,6	41,5	41,7		
	O ₂	%	2,1	6,9	0	0	0	0		0	0	0,4		
Puits biogaz n°25	CH ₄	%												26,2
	CO ₂	%												25,3
	O ₂	%												3,7
Puits biogaz n°26	CH ₄	%	55,1	55,8	55,1	55,6	48,1	56,2	49,5	46,2	51,7	44,9	49,6	47,2
	CO ₂	%	45,5	44,8	45,5	41,1	39,1	41,3	38,8	36,4	38	38,6	37,3	37,1
	O ₂	%	0,01	0,01	0,01	0,1	0,5	0,1	0,01	1,6	1	0,1	0	1
Puits biogaz n°27	CH ₄	%								46,2	51,7		46,9	47,2
	CO ₂	%								36,4	38		35,2	37,1
	O ₂	%								1,6	1		1,2	1
Puits biogaz n°28	CH ₄	%					35,3	32,5	29,7	28,2		31,7	46,6	44,6
	CO ₂	%					28,2	24,4	22,4	21		23,8	36,3	31,3
	O ₂	%					5,2	7,5	8,6	9,2		8,3	0	4,1
Puits biogaz n°29	CH ₄	%							35,1					
	CO ₂	%							32,6					
	O ₂	%							1,8					
Puits biogaz n°30	CH ₄	%								42,5			33,5	36,5
	CO ₂	%								35,1			23,2	27,2
	O ₂	%								1,4			5,1	6,6

L'ensemble des puits de collecte n'est pas systématiquement analysé pour des causes diverses : faible productivité, instabilité lors du prélèvement ou tout simplement parce qu'ils n'étaient pas construits.

2.3.4. Suivi des autres impacts

Prévention des envols

Afin de prévenir les risques d'envols de déchets légers (type : papiers, plastiques) plusieurs mesures ont été mises en œuvre :

- Un compactage régulier est effectué sur le site permettant l'homogénéisation et le maintien du déchet,
- Un recouvrement en matériaux inertes ou présentant des caractéristiques similaires (type : mâchefers, terre argileuse, ...),
- La pose de filets de protection anti-envols,
- Un ramassage rigoureux des envols effectué manuellement dans les filets et l'ensemble de la périphérie du stockage, ceci afin d'éviter toute accumulation.

Ces filets de protection anti-envols sont en place depuis le début de l'exploitation puis étendus à au fur et à mesure du déplacement des zones d'exploitation. Ils ceinturent toutes les zones de stockage sous ses vents dominants (face sud-ouest et sud).

Ces structures sont mobiles, elles peuvent être déplacées ou complétées autant que de besoin.

Des filets de protection sont installés en plus au niveau de la zone de vidage en quai.

En cas d'annonce de vents violents (selon une procédure interne), ces filets peuvent être abattus rapidement grâce à un système prévu à cet effet.

Prévention des nuisibles

Conformément à l'article 5.7 de l'arrêté préfectoral, un plan de suivi de la prolifération des moustiques sur le site de l'Espérance, a été établi en corrélation avec les services de l'Agence Régionale de Santé.

Les visites sont programmées depuis 2010 avec l'ARS, dans un premier temps mensuelles, leur fréquence a été allongée par l'ARS à une fréquence bimestrielle en 2011, puis à une fréquence trimestrielle depuis 2012.

Les services de lutte anti-vectorielle sont très sollicités durant les phases de vigilance contre la dengue, et le zika. De ce fait l'ARS n'a pu tenir le planning des visites de contrôle en 2016.

Par ailleurs, les efforts de contrôle internes habituels sont maintenus afin d'éviter le développement de gîtes larvaires (enlèvement régulier des bennes sur le centre de tri, démoustication des locaux administratifs, contrôle des stagnations d'eaux...)

À ce jour dans les bassins, le développement d'espèces larvivores (batraciens, libellules...) contribue à inhiber totalement la formation de gîtes larvaires.

Afin de renforcer la prévention durant les phases épidémiques, des interventions de démoustication des locaux sont réalisées. Par ailleurs des lotions anti-moustiques sont mises à disposition des équipes du site.

Afin de lutter contre le développement des rongeurs, un contrat de dératisation a été passé avec une société spécialisée OBJECTIF HYGIENE. Leur fréquence d'intervention est au minimum trimestrielle et peut être amplifiée autant que de besoin, avec obligation de résultats.

Prévention des odeurs Un massif de déchet peut potentiellement produire trois types d'odeurs :

- Des odeurs dites de « déchets frais », piquantes et ammoniaquées, elles sont dues à une fermentation récente en phase d'aérobiose⁵,
- Des odeurs dites de « biogaz », soufrées, elles sont dues à une fermentation avancée du massif de déchet, en phase d'anaérobiose⁶
- Des odeurs d'eaux chargées, produites par les bassins lixiviats en condition d'anaérobiose, de type agricole. Elles sont dues à une fermentation en anaérobiose, couplée à une évaporation importante liée au climat.

Afin de prévenir les odeurs, plusieurs dispositions sont mises en place sur site telle que :

- Un compactage du massif de déchet et recouvrement journalier par des matériaux inertes ou assimilés ce qui permet de fermer le massif, limiter l'interface avec l'air et ainsi la propagation des odeurs,
- La mise en place de rampe anti odeur par brumisation de produits masquant pour traitement des odeurs de déchets frais mis en place en périphérie des zones d'exploitation ainsi qu'en ceinture du bassin tampon de stockage des lixiviats,
- Deux canons anti odeur mobiles permettant leurs déplacements sur des zones potentiellement odorantes,
- L'installation d'un réseau de collecte du biogaz et d'une torchère pour le captage et destruction du biogaz produit par le massif de déchet,
- Le prétraitement de l'un des deux bassins de stockage des lixiviats par aération forcée, nous a permis de diminuer considérablement l'impact olfactif des eaux résiduelles sur le site,
- La mise en place de la couverture flottante sur le bassin 1 nous a permis d'éliminer les odeurs dues à l'évaporation des lixiviats.

⁵ Aérobiose : en présence d'air

⁶ Anaérobiose : en l'absence d'air

Traitement des demandes des riverains

Un registre des plaintes est tenu à jour sur site permettant un suivi rigoureux de ces dernières.

Sur l'année 2016, ce sont deux plaintes relatives aux odeurs qui ont été enregistrées.

Les deux plaintes émanent du même riverain et sont enregistrées l'une en début d'année, l'autre en fin d'année.

Dans les deux cas, les émanations d'odeurs correspondent aux rares arrêts de l'unité de captage et de brûlage des gaz. En effet, lors de la maintenance de la torchère, puis de la réfection de cette dernière, il y a eu des arrêts de captage, aboutissant à des dégagements odorants.

Lors de ces deux plaintes, la procédure a été respectée, en rencontrant les plaignants sur le lieu de la plainte (dans ces cas précis, le domicile), puis en mettant les moyens pour résorber l'objet de la plainte.

En ce qui concerne la circulation, depuis la réalisation de la mise à niveau de la voirie d'accès externe (bitume, ralentisseurs, signalisation de sensibilisation), aucune plainte n'a été enregistrée.

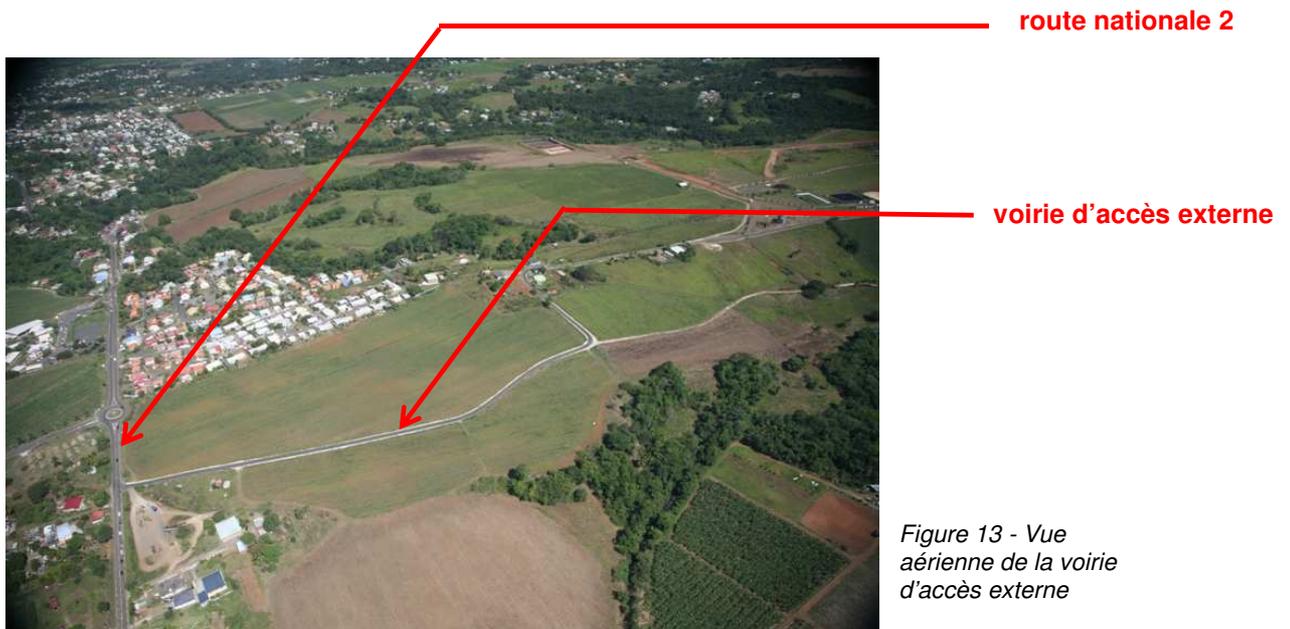


Figure 13 - Vue aérienne de la voirie d'accès externe



Figure 14 - Panneau de sensibilisation, le long de la voirie d'accès externe

2.4 Traitement des incidents

Aucun incident notable n'a été enregistré en 2016 sur la plateforme de tri.

En revanche plusieurs fiches anomalies ont été relevées concernant :

- la conformité des déchets entrants, l'information est transmise aux producteurs de déchets afin de poursuivre les efforts de sensibilisation des producteurs. Cependant, des déchets interdits sont retrouvés régulièrement dans les chargements sans qu'il soit possible d'identifier systématiquement leur producteur. Il faut noter que des améliorations restent encore à mettre en œuvre en matière de collecte et de bonne orientation des déchets, car il y a encore trop souvent une mauvaise distinction entre des déchets valorisables et les déchets non valorisables.
- le respect des consignes de sécurité générale du site (port des Équipements de Protection Individuelle, benne non bâchée...).

L'activité stockage enregistre, elle aussi un certain nombre de signalements d'incidents sur :

- la conformité des déchets entrants, présence de déchets valorisables notamment dans les chargements destinés au traitement par enfouissement,
- le respect des consignes générales de vidage : incivilité, absence de bon de vidage accompagnant le chargement, port des Équipements de Protection Individuelle, vitesse excessive et surcharge,
- la dégradation des structures d'exploitation : non-respect des priorités en entrée de site entraînant des casses des équipements fixes : rampes de protection du pont bascule, caillebotis...,
- les déclenchements du portique de détection de la non-radioactivité (19 fois pour un seul producteur, ALBIOMA). Ces déclenchements ont occasionné la mise en œuvre de la procédure interne de vérification et d'isolement du chargement. Le SDIS est également intervenu à chaque fois afin de confirmer l'alerte, valider les opérations de mise en sécurité. Ces déclenchements ont fait l'objet d'une rencontre entre le producteur de déchets, le SDIS et l'ISDND de Sainte-Rose, afin de déterminer la cause et prévenir l'acheminement de déchets susceptibles de déclencher le double portique situé à l'entrée de l'ISDND. Les déchets ont tous été enfouis sur autorisation du SDIS après vérification de la décroissance rapide et du respect des seuils réglementaires autorisant l'enfouissement.

Les bonnes pratiques (conformité des déchets, port des EPI) sont rappelées au quotidien par les équipes du site.

3. TRAVAUX

3.1 Zone d'exploitation

Les travaux réalisés en 2016 concernent essentiellement l'aménagement de la nouvelle alvéole F1 (travaux réalisés entre mars et septembre).

L'exploitation s'est déroulée de la façon suivante :

- alvéole C1 haut de janvier à février 2016,
- alvéole E1 bas de mars à juillet 2016,
- alvéole D1 haut d'août à novembre 2016,
- alvéole F1 bas d'octobre à fin d'année.

L'exploitation successive de ces alvéoles a nécessité la réalisation de travaux de couvertures. À savoir :

- couverture provisoire de l'alvéole C1 à côte finale (mars 2016),
- couverture de l'alvéole E1 à côte intermédiaire (août 2016),
- couverture de l'alvéole D1 à côte finale (décembre 2016).

Afin d'assurer la continuité de l'exploitation, les travaux d'aménagement de l'alvéole G1 ont été prévus au début de l'année 2017.

3.2 Autres aménagements

Aucun travaux supplémentaires n'a été réalisé en dehors de la poursuite du merlon paysager : de juin à août.



Figure 15 - Travaux d'aménagement d'une alvéole



Figure 16 - Vue aérienne de l'entrée



Figure 17 - Aménagement d'une couverture provisoire



Figure 18 - Quais de vidage



Figure 19 - Vue de la digue périphérique nord



Figure 20 - Vue aérienne merlon paysager



Figure 21 - Vue générale nord



Figure 22 - Vue générale sud

4. MANAGEMENT EQS

Environnement :

SITA Espérance est certifiée ISO 14 001 depuis juin 2010 pour ses activités de tri, valorisation et stockage de déchets non dangereux. Cette certification est venue souligner l'efficacité des dispositions mises en œuvre par les équipes du site pour maîtriser l'impact des activités de traitement de déchets sur l'environnement.

Les travaux d'aménagement, la conduite d'exploitation ainsi que les efforts de maintien et d'amélioration de nos performances techniques et environnementales, sont l'illustration de l'engagement dans la préservation de l'environnement naturel exceptionnel de l'ISDND de Sainte-Rose.

L'audit de suivi réalisé par l'organisme certificateur en mai 2016, a décidé du maintien du certificat ISO 14 001 de SITA Espérance.

Sécurité :

Durant l'année 2016, de nouveaux efforts ont été effectués en matière de sensibilisation des différentes parties prenantes sur les aspects liés à la sécurité dans l'enceinte de l'établissement mais également à l'extérieur de l'établissement.

5. COMMUNICATION

33 visites des installations ont été effectuées en 2016, en augmentation par rapport à l'année précédente.

Ainsi des établissements scolaires (collèges et lycées), des centres de formation, des industriels des riverains et des associations de protection de l'environnement ont pu découvrir les métiers exercés sur l'ISDND de Sainte-Rose.

Le bâtiment d'accueil de conception Haute Qualité Environnementale dispose d'une salle pédagogique permettant de recevoir les groupes de visiteurs à la recherche d'information sur les activités de traitement de déchets.



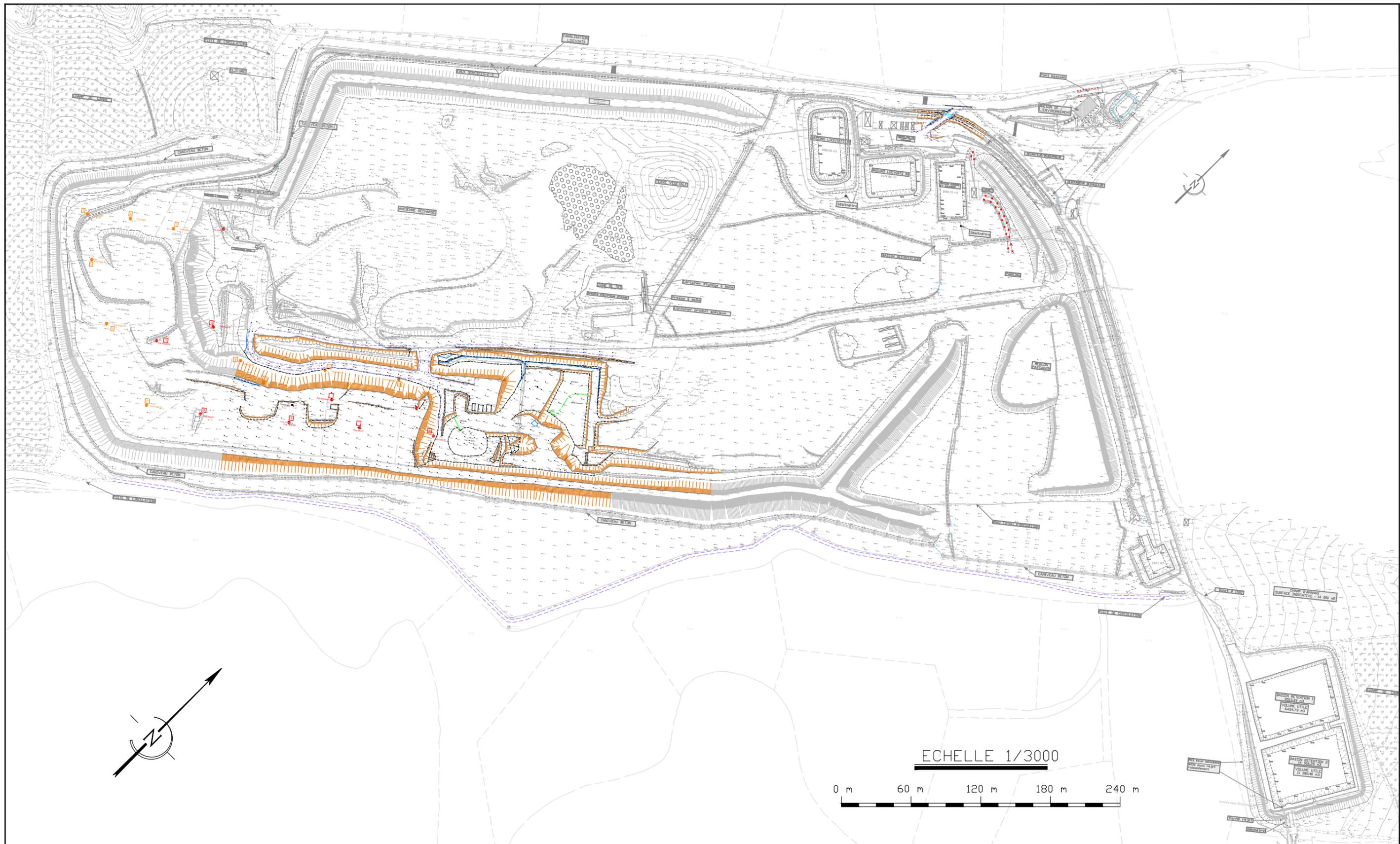
RECYCLAGE ET VALORISATION FRANCE

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Plan d'exploitation (31/12/16)

ANNEXE 2 : Étude d'impact initiale (2006)

ANNEXE 3 : Suivi hydrobiologique (2016)



DEPARTEMENT DE LA GUADELOUPE
 SAINTE ROSE
 I.S.D.N.D. de Sainte Rose
 LIEU-DIT "ESPERANCE"
 97115 SAINTE ROSE

SUIVI D'EXPLOITATION
 Mise à jour du 04-01-2017
 PLAN DE SITUATION

SITA ESPERANCE
 40, Rue Joseph CUGNOT
 Z.I. de JARRY
 97122 BAIE-MAHAULT



NUMERO DE PLAN:		COORD.: U.T.M.-20 Guadeloupe - Sainte Anne	
SITU-012		NIV.: N.G.G.-I.G.N.1988	
NUMERO D'ETUDE		ECHELLE	
S15SBO004		1/3000	
DATE	Indice	Dessiné	Vérifié
16/02/2017	0	G.G	L.C.



CONSULTING
 Agence de la Guadeloupe
 Centre d'Affaires de Colin
 ZAC de Colin
 97 170 PETIT BOURG
 Tél. 05.90.81.93.93
 Fax. 05.90.81.93.33



SUIVI HYDROBIOLOGIQUE DE LA RIVIERE SALEE

CSDND de l'Espérance – Sainte-Rose

SITA – Groupe Suez Environnement



RAPPORT FINAL

Janvier 2016

Aménagement, environnement & Développement durable	ASCONIT Consultants Agence Caraïbes
Hydrobiologie	19 Village de la Jaille, 97122 Baie Mahault
Hydrogéologie	Tél. : 0590411070 – Fax : 0590411070
Systèmes d'information géographique	Contact: Sylvain Coulon
Milieux littoraux et marins	Email : sylvain.coulon@asconit.com
International et DOM-TOM	Siège social : LYON 69366 Cedex 07
Biodiversité et milieux	APE 7112B – SIRET 437 960 677 000 98
Recherche & Développement	www.asconit.com



SITA ESPERANCE

40 Rue Joseph Cugnot

Z.I. de Jarry

97122 BAIE MAHAULT GUADELOUPE

Tel : +33 (0)5 90 57 10 60

Fax : +33 (0)5 90 57 10 69

Contacts SITA ECOPOLE DE L'ESPERANCE :

- Stéphane DUPUY
stephane.dupuy@suez.com
Tel : 06 90 41 16 14
- Cyril LACOMBE
cyril.lacombe@suez.fr
Tel : 06 90 39 89 29

SOMMAIRE

1	CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	7
2	RAPPEL DE L'ARRETE PREFECTORAL	7
3	METHODOLOGIE	8
3.1	La démarche	8
3.2	Les diatomées	9
3.2.1	Protocole de terrain : les prélèvements.....	9
3.2.2	Identification des diatomées.....	10
3.2.3	Estimation de la qualité de l'eau.....	10
3.2.4	Richesse spécifique et indices de diversité	12
3.3	Les macroinvertébrés benthiques	13
3.3.1	Protocole de terrain	13
3.3.2	Analyse en laboratoire	14
3.3.3	Indices de bioindication et descripteurs écologiques	14
3.4	Les macrocrustacés et les poissons	18
3.5	Adaptation du positionnement des stations d'étude	19
3.6	Déroulement des opérations de terrain.....	21
4	RESULTATS	23
4.1	Observations et mesures hydromorphologiques.....	23
4.2	Qualité physico-chimique <i>in situ</i> des eaux	25
4.3	Analyse floristique des diatomées	27
4.3.1	Caractéristiques floristiques générales	27
4.3.2	Indices diatomiques	29
4.3.3	Richesses taxonomiques et indices de diversité	32
4.3.4	Les caractéristiques écologiques dominantes.....	34
4.3.5	Synthèse	38
4.4	Analyse faunistique des macroinvertébrés	40
4.4.1	Caractéristiques faunistiques et écologiques générales	40

4.4.2	Evaluation de la qualité écologique	47
4.4.3	Synthèse	53
4.5	Analyse faunistique des macrocrustacés et des poissons.....	55
4.5.1	Conditions d'habitats	55
4.5.2	Richesse et compositions en espèces	56
4.5.3	Répartition des familles	59
4.5.4	Densité et biomasse	61
4.5.5	Valeur patrimoniale du peuplement piscicole	63
4.5.6	Synthèse	63
5	BILAN DU SUIVI 2016.....	64
6	PRECONISATIONS POUR LE SUIVI 2016.....	66
7	ANNEXES.....	67

Liste des figures

Figure 1. Illustration de l'exemple pour comprendre l'intérêt de considérer les types de cours d'eau et leurs références propres.....	16
Figure 2 : Localisation des stations d'étude en 2009 et 2010.....	19
Figure 3 : Localisation des stations d'étude à partir de 2011.....	20
Figure 4 : Rejet du CSDND en rive gauche de la rivière Salée au niveau d'une mouille. Coordonnées GPS du rejet : 638 030 – 1 804 851. Rejet fonctionnant en continu à 0,25m ³ /s.....	20
Figure 5 : Photographie des stations lors de la campagne d'avril 2016.....	22
Figure 6 : Evolution des paramètres physico-chimiques <i>in situ</i> de 2006 à 2016 pour les 3 sites prospectés.....	26
Figure 7 : Répartition des diatomées par famille (Rivière Salée - avril 2016).....	27
Figure 8 : Répartition des diatomées par famille depuis 2006 pour chaque station.....	28
Figure 9 : Evolution spatiale des valeurs indicielles (IPS et IBD) depuis 2006.....	30
Figure 10 : Evolution de la richesse spécifique et de la diversité spécifique depuis 2006.....	32
Figure 11 : Evolution de la richesse spécifique et de l'équitabilité depuis 2006.	33
Figure 12 : Distribution des diatomées selon leur affinité pour la matière organique depuis 2006.	34
Figure 13 : Distribution des diatomées en fonction de leur affinité pour les nutriments depuis 2006.	35
Figure 14 : Distribution des diatomées en fonction de leur affinité vis-à-vis du pH depuis 2006.	36
Figure 15 : Distribution des diatomées en fonction de leur affinité vis-à-vis de la salinité depuis 2006.....	37
Figure 16 : Résultats de l'indice de Shannon pour chacune des stations et pour toute la durée du suivi (2007-2016). sam : Amont ; sap : Aval Proche ; sae : Aval Eloigné.....	42
Figure 17 : Profils en abondance des peuplements des macroinvertébrés benthiques pour chacune des stations de l'étude pour l'année 2016 (carême et hivernage). Haut : valeurs brutes d'abondance. Bas : pourcentages de l'abondance totale.....	44
Figure 18 : Profils en abondance relative du peuplement des macroinvertébrés benthiques pour chacune des stations de l'étude pour la période 2009-2016 (profils moyens annuels, les campagnes de carême et hivernage étant considérées).....	46
Figure 19 : comparaison de la distribution des notes IBMA obtenues en carême et hivernage (toutes stations confondues, toutes campagnes de terrain confondues).....	50
Figure 20 : Notes IBMA moyennes et classes de qualité écologique correspondante. A gauche : note moyenne sur la période 2006-2010 (barres min et max : pires et meilleurs valeurs sur la période sur la période 2006-2010, respectivement). A droite : note moyenne 2016 (barres min et max : pires et meilleurs valeurs sur la période sur la période 2011-2011, respectivement).....	51
Figure 21 : distribution des notes IBMA pour les périodes 2006-2010 et 2011-2016, stations Aval Proche et Aval Eloigné confondues, campagnes carême et hivernage confondues.....	52
Figure 22 : distribution des notes IBMA obtenues en saison de carême pour les périodes 2006-2010 et 2011-2016, stations Aval Proche et Aval Eloigné confondues.....	52
Figure 23 : Evolution de la richesse de la faune piscicole de la rivière Salée depuis 2007.....	57
Figure 24 : Evolution de la répartition en crustacés et en poissons pour les 3 sites de 2007 à 2016.....	58
Figure 25 : Evolution de la répartition en densité des familles de la faune piscicole (flèche rouge : mise en place du rejet).....	60
Figure 26 : Evolution de la densité et de la biomasse de la faune piscicole.....	62

Liste des tableaux

Tableau 1 : Limites de classes de qualité pour IIBD et l'IDA-2	12
Tableau 2 : Définition des substrats et ordre d'habitabilité	13
Tableau 3 : Classes de vitesse du courant considérées.....	14
Tableau 4 : Coordonnées géographiques des stations d'études de la rivière Salée	20
Tableau 5 : Dates d'intervention.....	21
Tableau 6 : Caractérisation hydro-morphologique de la Rivière Salée au droit des trois stations d'étude.....	24
Tableau 7 : Indices diatomiques (IPS, IBD et IDA-2) pour les sites suivis sur la Rivière Salée en 2016.	29
Tableau 8 : Indices diatomiques (IPS et IBD) depuis 2006	29
Tableau 9 : Indice Diatomique Antilles (IDA-2) depuis 2006.....	30
Tableau 10 : Moyennes de l'Indice Diatomique Antilles (IDA-2) pour les 3 sites avant et après mise en place du rejet.....	31
Tableau 11 : Diversité spécifique et équitabilité depuis 2006.	32
Tableau 12 : Classifications de Van Dam et <i>al</i> des diatomées vis-à-vis de la matière organique	34
Tableau 13 : Classifications de Van Dam et <i>al</i> des diatomées vis-à-vis du pH	36
Tableau 14 : Classifications de Van Dam et <i>al</i> des diatomées vis-à-vis de la salinité	37
Tableau 15 : Descripteurs écologiques des communautés de macroinvertébrés benthiques pour l'année 2016 : abondance (nombre d'individus), richesse taxonomique (nombre de taxons) et indices structuraux (indices de Shannon, Simpson et Equitabilité).....	40
Tableau 16. Richesse taxonomique pour 2016 et pour toute la période de suivi (2007-2016 ; moyennes annuelles).....	40
Tableau 17. Abondance totale (nombre d'individus) pour 2016 et pour toute la période de suivi (2007-2016 ; moyennes annuelles).....	41
Tableau 18 : Indices structuraux (Shannon, Simpson, Equitabilité) pour 2016 et pour toute la période de suivi (2007-2016 ; moyennes annuelles).....	42
Tableau 19 : Notes IB971 2016 et notes moyennes annuelles IB971 sur la période 2006-2016 pour les trois stations de l'étude (sam : Amont, sap : Aval Proche et sae : Aval Eloigné).	47
Tableau 20 : Détail des notes IBMA pour la période 2006-2016 et classes de qualité écologique correspondantes. Les notes IBMA sont bornées entre zéro (mauvais état) et 1 (très bon état écologique).	49
Tableau 21 : Notes IBMA moyenne sur la période 2006-2016 et classes de qualité écologique correspondantes (état moyen). Les notes IBMA sont bornées entre zéro (mauvais état) et 1 (très bon état écologique).	49
Tableau 22 : Liste faunistique de la rivière Salée et abondance relative des espèces en 2016.....	57
Tableau 23 : Composition du cortège de la faune piscicole.....	58
Tableau 24 : Caractéristiques de la faune piscicole de la rivière Salée depuis le début de l'étude.....	61
Tableau 25 : Résultats des bioindicateurs étudiés en 2016.....	65
Tableau 26 : Evolution de l'état écologique de la Rivière Salée de 2009 à 2016	65

1 CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

La société ECOPOLE DE L'ESPERANCE (SITA) a reçu l'autorisation préfectorale n°2008-485 AD/1/4 en date du 10 avril 2008 pour l'exploitation d'une installation de stockage de déchets non dangereux (CSDND) sur le territoire de la commune de Sainte-Rose au lieu-dit l'Espérance.

Afin de garantir l'innocuité des rejets du centre de stockage de déchets sur le milieu aquatique, l'article 6.5 de l'arrêté préfectoral d'autorisation prévoit un suivi hydrobiologique de la Rivière Salée en aval du rejet, dont l'organisation est précisée à l'annexe 7 de l'arrêté.

L'état initial hydrobiologique de la Rivière Salée a été établi sur la base des investigations de 2006-2007, 2009 et 2010. Cet état avant exploitation sert de référence pour la mise en place du suivi de la qualité du milieu et par conséquent de l'évaluation des impacts du rejet sur le système aquatique. Ces données permettent d'avoir une appréciation assez fine des caractéristiques écologiques de cette rivière en s'appuyant sur les écarts observés des différents indicateurs biologiques et morphologiques mobilisés. La rivière fait preuve jusqu'ici d'un bon état écologique.

L'exploitation du site a débuté en 2009. Le rejet des effluents est effectif depuis la fin du premier semestre 2011. Contrairement aux années précédentes, le suivi réalisé en 2011 a été décalé de façon à intégrer l'effet du rejet et évaluer la réponse du milieu naturel à cette perturbation. A partir de 2012, les investigations ont repris le rythme initié antérieurement avec un suivi au carême et un à l'hivernage.

Le protocole de suivi 2016 est identique aux années précédentes et mis en œuvre par les mêmes intervenants de façon à optimiser la fiabilité des investigations et la comparaison des résultats.

Le présent document constitue le suivi mené en 2016. Il réalise la synthèse des données antérieures et rend compte de l'évolution de l'état de la rivière suite à la réception des effluents du CSDND.

2 RAPPEL DE L'ARRETE PREFECTORAL

La protection des eaux superficielles est traitée au titre 6 de l'arrêté préfectoral en matière de protection des eaux superficielles. Il prévoit un point de rejet réservé aux lixiviats traités et un point de rejet différent du premier dédié aux eaux pluviales et de ruissellement. Il fixe également des valeurs limites d'un ensemble de paramètres à respecter avant rejet dans le milieu naturel des effluents.

- Débit moyen des lixiviats traités : 1,5 m³/h
- Température : < 40°C
- pH entre 6,5 et 8,5
- Couleur : modification de la coloration du milieu récepteur mesurée en un point représentatif de la zone de mélange inférieure à 100 mg/Pt/l
- Une liste de paramètres dont MEST, COT, DCO, etc.

Les effluents ne doivent pas contenir de substances capables d'entraîner la destruction de la faune piscicole après mélange avec les eaux réceptrices.

Les exutoires des eaux pluviales et de ruissellement ainsi que des lixiviats sont aménagés pour assurer une diffusion et une oxygénation optimale et de manière à ne pas perturber les milieux aquatiques en aval.

Un suivi des rejets doit être assuré à travers un autocontrôle de la qualité des rejets des eaux pluviales et de ruissellement et des lixiviats.

Ces différentes prescriptions de l'arrêté préfectoral doivent garantir la préservation de la qualité du milieu aquatique, dans ses composantes hydromorphologiques et biologiques.

3 METHODOLOGIE

3.1 La démarche

Comme précisé précédemment, l'objectif de cette étude consistait à définir l'état de la Rivière Salée avant la mise en exploitation du centre de stockage et de suivre ensuite la qualité hydrobiologique de la rivière pendant l'exploitation du site, ceci afin de préserver au mieux la qualité du milieu aquatique. L'état de référence s'appuie sur les résultats de 2006-2007, 2009 et 2010. La phase d'exploitation a débuté en 2009, le rejet des effluents en juin 2011.

Trois stations ont été intégrées au suivi : une station située en amont du rejet servant de point de référence, et deux stations situées en aval du rejet et servant à déterminer l'impact du rejet. L'une est située en aval immédiat du rejet et l'autre en aval plus éloigné.

Les matrices étudiées permettent une appréciation de la qualité de la rivière Salée dans ses composantes physique et biologique. Elles sont présentées succinctement ici :

- **Qualité hydro-morphologique des milieux aquatiques**

La caractérisation hydro-morphologique de chaque station est menée afin de définir les conditions d'habitats dont bénéficie la biocénose aquatique. Une description *in situ* des habitats disponibles pour les biocénoses est faite à partir d'une observation d'éléments structurels [hauteur d'eau (quelques mesures ponctuelles), de vitesse de courant (appréciation de classes de vitesses) et la nature du substrat dominant] dans le but d'identifier l'hétérogénéité des écoulements sur la station.

- **Qualité biologique des milieux aquatiques : les bioindicateurs**

Les indicateurs biologiques, qui constituent un outil essentiel pour l'évaluation de la qualité des cours d'eau en intégrant les variations sur de longues périodes, sont mobilisés en s'appuyant sur les compartiments suivants :

- **Les diatomées** considérées comme faisant partie des meilleurs bioindicateurs vis-à-vis de pollutions ponctuelles ;
- **La macrofaune benthique** : indicateur biologique couramment utilisé pour les cours d'eau, généralement intégrateurs des perturbations hydromorphologiques ;
- **L'ichtyofaune** : paramètre biologique désigné par la DCE pour établir la classification de l'état écologique des cours d'eau dans le cadre des nouvelles normes européennes. Même si elle ne constitue pas encore un outil biologique de détermination de la qualité, la faune piscicole reste un bon référentiel biologique sur la zone d'étude. De plus, c'est un groupe faunistique au sein duquel sont identifiées des espèces d'intérêt patrimonial. La carcinofaune (*i.e.* macrocrustacés) est également prise en compte dans le cadre de cet inventaire en tant que groupe faunistique majoritairement retrouvé dans les rivières antillaises.

Les protocoles et les outils d'interprétation utilisés sont conformes à la réglementation actuelle en Europe et sont adaptés dans la mesure du possible aux conditions locales :

- Diatomées : Norme NF T 90-354 de décembre 2007 pour les prélèvements et saisie des inventaires dans le logiciel OMNIDIA (v5.3, base taxinomique 2009) ;
- Macroinvertébrés : circulaires DCE 2007/22 et 2008/27, norme NF T 90-350 et norme XP T90 333 pour les prélèvements ;
- Poissons et macrocrustacés : adaptation du protocole NF EN 14011 de l'ONEMA (Office National de l'Eau et de Milieux Aquatiques).

3.2 Les diatomées

Les **Diatomées** sont considérées comme d'excellents bioindicateurs, en particuliers en ce qui concerne la pollution organique et minérale (nitrates et phosphates). La mise au point d'indices (Indice Biologique Diatomées et Indice de polluosensibilité) permet leur utilisation en routine dans l'évaluation de la qualité des cours d'eau. Ces indices ont été élaborés et sont parfaitement fiables en métropole. Toutefois en Guadeloupe, comme dans tous les territoires d'outre-mer, leur utilisation mérite quelques précautions d'interprétation.

L'élaboration d'un indice d'évaluation de la qualité spécifique aux Antilles a d'ores-et-déjà permis quelques acquisitions taxinomiques essentielles. Cet indice, l'Indice Diatomique Antilles (IDA-2) est finalisé depuis le début de l'année 2014 et est donc utilisable depuis pour les inventaires de la présente étude.

Les résultats des inventaires ont été traités par le seul logiciel actuellement disponible (OMNIDIA) mais également par le logiciel d'élaboration de l'IDA-2 (non finalisé et non diffusé actuellement). La dernière version du logiciel OMNIDIA (v5.3, base taxinomique 2009) intègre de nombreux taxons exotiques et améliore la fiabilité des interprétations en milieu tropical par rapport aux versions précédentes.

Ce logiciel (OMNIDIA) permet de présenter la composition taxinomique et l'abondance relative des peuplements et aussi de calculer l'indice de diversité de Shannon Weaver.

3.2.1 Protocole de terrain : les prélèvements

Les prélèvements ont été effectués conformément à la norme NF T 90-354 de décembre 2007 dont les principaux aspects sont décrits ci-dessous :

Le prélèvement s'effectue sur des substrats stables, durs et inertes de taille suffisante pour ne pas être déplacés par le courant et dont il est sûr qu'ils n'ont pas été exondés dans la période précédant le prélèvement.

Les substrats retenus se situent généralement à environ 20 cm de profondeur. A défaut de substrat « naturel », l'échantillonnage peut être réalisé au moyen d'un racloir, sur des substrats durs artificiels comme piles de pont, berges bétonnées, etc... En cas d'absence de substrats durs, les diatomées peuvent être récoltées sur des végétaux immergés par « rinçage » ou « essorage ». Quelques macrophytes sont également récupérés et sont placés directement dans le tube à essai afin de récupérer les diatomées non détachées par « l'essorage ». Les prélèvements sur des substrats meubles comme la vase ou sur le bois sont strictement proscrits (flore diatomique saprophyte). Les diatomées sont récoltées par grattage de la surface supérieure des substrats à l'aide de brosses à dents.

Les prélèvements effectués au cours de cette étude sont compatibles avec la norme en vigueur. Ils ont tous été réalisés sur des blocs, relativement épargnés par le développement des bryophytes.

Les prélèvements sont préférentiellement effectués en faciès lotique ou semi-lotique (préférence pour les radiers) et dans les zones bien éclairées.

Les blocs prélevés ont été choisis en zone lotique. La ripisylve de la Rivière Salée étant abondante, les prélèvements ont été effectués dans les zones les plus ouvertes possibles du cours d'eau.

Comme dans la plupart des stations échantillonnées en milieu tropical, la Rivière Salée est relativement ombragée, ce qui explique en partie la faible abondance des diatomées. Les zones de prélèvement choisies ont été sélectionnées également en tenant compte de la densité de la ripisylve. Une surface d'environ 100 cm² ou plus est prospectée et est répartie sur au moins 5 pierres. Les substrats sont rincés dans le courant pour éliminer les particules minérales et/ou valves mortes éventuellement déposées. Si plus de 75% des substrats sont recouverts d'algues filamenteuses on échantillonnera ces derniers. Les algues filamenteuses sont alors enlevées manuellement. Si moins de 75% des substrats ont des algues filamenteuses, on choisira ceux qui n'en n'ont pas. S'ils sont nombreux, les substrats sont choisis aléatoirement sur la station.

Notre expérience des milieux tropicaux a révélé que la prospection de 100 cm² était en général insuffisante à la récolte d'une quantité suffisante de matériel biologique. Une surface de prélèvement proche de 1000 cm² est donc maintenant préconisée pour tous nos échantillonnages de diatomées.

Les prélèvements ont eu lieu à distance suffisante des événements hydrologiques perturbants (assèchement, crues, etc.).

Le matériel biologique prélevé est immédiatement fixé au formol 10% et réparti dans un pilulier à double cape en polyéthylène translucide. Les renseignements suivants ont été portés sur chaque flacon : n° d'étude, nom de la station, nom du cours d'eau, date du prélèvement, nom du préleveur, nature du substrat, volume de formol, volume d'eau de la rivière contenant les diatomées.

Des fiches stations sont remplies sur le terrain.

3.2.2 Identification des diatomées

La préparation et le montage des lames de diatomées sont également réalisés conformément à la norme NF T 90-354 de décembre 2007, moyennant quelques adaptations.

L'identification des diatomées étant basée sur l'examen microscopique du frustule siliceux, les échantillons sont traités à l'eau oxygénée H₂O₂ bouillante (30 %) afin d'éliminer le protoplasme et, le cas échéant, à l'acide chlorhydrique (élimination des carbonates). Ils sont ensuite centrifugés et les culots sont rincés plusieurs fois à l'eau distillée pour enlever toute trace d'eau oxygénée. Après déshydratation, une partie du culot est montée entre lame et lamelle dans une résine réfringente, le Naphrax (Northern Biological Supplies Ltd, Angleterre - Indice de réfraction = 1,74).

Les échantillons prélevés dans la Rivière Salée, sont relativement chargés en débris organiques et minéraux, du fait de la présence récurrente de bryophytes. Un double traitement a donc été nécessaire afin d'optimiser la qualité des préparations : après un traitement prolongé avec l'eau oxygénée concentrée à froid, 2 cycles complets de traitement à l'H₂O₂ + Acide chlorhydrique ont été réalisés avant rinçage.

Un comptage par champs (balayage par transect) est effectué sur au moins 500 valves afin de dresser un inventaire taxinomique, les résultats étant exprimés en abondance relative (en ‰) de chaque taxon. Les valves sont comptées et déterminées au niveau spécifique ou infraspécifique, en microscopie photonique au grossissement x 1000 (microscope Olympus BX51 équipé du contraste de phase et d'un micromètre oculaire pour la mesure des diatomées de résolution 1 µm).

L'identification fait appel aux ouvrages les plus récents de la Süßwasserflora (Krammer & Lange-Bertalot, 1986, 1988, 1991a, 1991b...) et à d'autres ouvrages pour les taxons absents de la flore de référence, notamment celui relatif aux zones des sources (Lange-Bertalot H. 2004) et ceux relatifs aux flores d'Amérique du Sud (Iconographia Diatomologica 5, 9, 15 et 18).

En Guadeloupe, de nombreux taxons sont encore indéterminés (nouvelles espèces ou espèces tropicales à rechercher dans la bibliographie internationale). Ces espèces ont été encodées sous le code du genre uniquement ou parfois sous le code de l'espèce à laquelle elles s'apparentent le plus. Ces précisions taxinomiques sont listées en annexe. Selon l'atlas des diatomées des Antilles constitué pour l'élaboration de l'IDA-2, chaque taxon est dorénavant isolé. Les taxons qui ne peuvent être nommés portent les noms de genre ainsi qu'un numéro qui lui est propre (ex : AD10 = Achnanthydium n°10).

3.2.3 Estimation de la qualité de l'eau

La saisie codifiée de chaque comptage, à l'aide du logiciel OMNIDIA, permettra d'obtenir la liste floristique, l'estimation de l'abondance relative des taxa et le calcul de plusieurs indices diatomiques dont **l'indice de Polluosensibilité Spécifique (IPS)** (Cemagref, 1982) et **l'indice Biologique Diatomées (IBD)** (méthode normalisée AFNOR NF T 90-354, juin 2000 ; Prygiel et Coste, 2000).

- L'Indice de Polluosensibilité Spécifique (I.P.S.) : Il est considéré comme l'indice le plus précis. Contrairement à d'autres indices qui utilisent une liste de taxa limitée pour leur calcul, l'IPS utilise toutes les espèces (sauf exception). Il reste néanmoins difficile à utiliser car il nécessite une bonne connaissance de l'autoécologie de toutes les espèces. Les tests menés antérieurement sur les cours d'eau de Guadeloupe et de la Réunion ont démontré la pertinence d'utiliser cet indice en milieu tropical insulaire.
- L'Indice Biologique Diatomées (I.B.D.) : Contrairement à l'IPS, l'IBD se base sur un nombre limité de taxa correspondant à 1478 taxa dont 476 synonymes anciens et 190 formes anormales. Ce sont donc 812 taxa de rang spécifique ou infra-spécifique qui sont pris en compte par le nouvel IBD. Bien qu'il reste peu de taxa présents sur le réseau métropolitain à ne pas être pris en compte par l'IBD, c'est encore le cas de certains taxa inventoriés en Guadeloupe. On observe cependant une assez bonne corrélation entre les valeurs de l'IBD et celles de l'IPS.

L'IPS et l'IBD varient de 1 (eaux « très polluées ») à 20 (« eaux pures »).

Depuis 2009, la conception d'un outil de bioindication de la qualité de l'eau à partir des diatomées, adapté à la Martinique et à la Guadeloupe, a été initié par les DEAL Martinique et Guadeloupe ainsi que les offices de l'eau de chaque île. Il a été cofinancé par l'ONEMA ainsi que par chaque organisme porteur du projet : ASCONIT Consultant et l'IRSTEA.

La méthode utilisée pour l'élaboration de ce nouvel indice appelé "**Indice Diatomique Antillais**" (**IDA-2**) est une adaptation de la méthode utilisée pour la création de l'Indice Biologique Diatomées, comme cela a déjà été réalisé à la Réunion. Elle peut se découper en plusieurs étapes :

- la compréhension de la structuration des communautés de diatomées soumises aux forçages environnementaux locaux ;
- l'étude des principaux gradients naturels et anthropiques du jeu de données abiotiques, et de la contribution de chaque variable ;
- la corrélation du gradient des données abiotiques avec les inventaires diatomiques afin de distinguer l'influence des gradients naturels par rapport aux gradients anthropiques ;
- l'attribution d'un profil de qualité à chaque espèce ;
- l'élaboration de la méthode de calcul de l'indice proprement dite et l'intégration des profils de qualité afin de pouvoir calculer les notes indicielles pour chaque station à partir des inventaires diatomiques.

Principe de l'IDA-2 :

Le contexte tropical insulaire, caractérisé par des écoulements turbulents, des débits importants et des cours d'eau dépourvu de tronçon aval lentique, fait qu'il y a un transfert constant et important des espèces de l'amont vers l'aval. La présence de ces espèces de l'amont sur tout le continuum du cours d'eau masque la présence de taxons inféodés aux perturbations anthropiques. Pour remédier à ce contexte dilutif, le calcul de l'indice a été conçu de manière à ce que la présence de ces espèces inféodées aux conditions dégradées, dites espèces cibles « - » et « 2- », minore la note indicielle.

Cet indice, finalisé en 2014, sera donc utilisé dans le présent rapport pour l'interprétation des résultats d'inventaire des diatomées de la Rivière Salée.

L'IDA-2 varie de 1 (eaux « très polluées ») à 20 (« eaux pures »). Il permet de déterminer 5 classes de qualité, de TME : très mauvais état, à TBE : très bon état.

L'IBD sera également utilisé dans ce rapport, afin de permettre une comparaison, à la fois avec l'IDA-2, mais aussi avec les résultats des années précédentes traités avec l'IBD également.

Une mise à jour des indices depuis 2006 à partir des avancées taxonomiques et de l'IDA-2 a été effectuée en 2016. Elle permet de comparer les stations sur la base de l'IDA-2 depuis le début de l'étude. Cette mise à jour sera présentée en fin de rapport.

L'interprétation des valeurs des indices IBD fait référence à l'annexe V de la DCE. Une couleur est attribuée à chaque classe de qualité. Des classes de qualité ont également été mise en place pour l'IDA-2.

Tableau 1 : Limites de classes de qualité pour l'IBD et l'IDA-2

IBD \geq 17	Qualité très bonne
17 > IBD \geq 13	Qualité bonne
13 > IBD \geq 9	Qualité moyenne
9 > IBD \geq 5	Qualité médiocre
IBD < 5	Qualité mauvaise
IDA-2 \geq 19,139	Très bon état (TBE)
19,139 > IDA-2 \geq 17,961	Bon état (BE)
17,961 > IDA-2 \geq 11,778	Etat moyen (EM)
11,778 > IDA-2 \geq 6,871	Mauvais état (ME)
IDA-2 < 6,871	Très mauvais état (TME)

3.2.4 Richesse spécifique et indices de diversité

La diversité d'une biocénose peut s'exprimer simplement par le nombre d'espèces présentes.

Les différents indices de diversité communément utilisés permettent d'apprécier la structure des peuplements et de les comparer entre eux. Ils permettent d'avoir rapidement, en un seul chiffre, une évaluation de la biodiversité du peuplement. Toutefois, leur caractère synthétique peut s'avérer être un handicap dans la mesure où il masque une grande partie de l'information.

Nous avons calculé l'indice de Shannon et Weaver (H') (1949). Cet indice intègre à la fois la richesse spécifique et les proportions relatives des différentes espèces.

- H' est minimal (=0) si tous les individus du peuplement appartiennent à une seule et même espèce, H' est également minimal si, dans un peuplement chaque espèce est représentée par un seul individu, excepté une espèce qui est représentée par tous les autres individus du peuplement. L'indice est maximal quand tous les individus sont répartis d'une façon égale sur toutes les espèces (Frontier, 1983).

L'indice de Shannon est souvent accompagné de l'indice d'équitabilité de Piélou (1966), qui représente le rapport de H' à l'indice maximal théorique dans le peuplement (H_{max}). Il s'affranchit donc du nombre d'espèces présentes et permet de comparer des peuplements dont les richesses spécifiques sont très différentes.

- Cet indice peut varier de 0 à 1, il est maximal quand les espèces ont des abondances identiques dans le peuplement. Cette situation théorique correspond à l'utilisation optimale d'un environnement par une communauté biologique. Il est minimal quand une seule espèce domine tout le peuplement.

D'une manière générale, un indice de diversité élevé correspond à des conditions de milieu favorables et stables permettant l'installation de nombreuses espèces. Au contraire, un indice faible signifie que les conditions du milieu sont plus compétitives mais sans que cela soit indicateur de la qualité du milieu. Les milieux très préservés hébergent souvent des peuplements peu diversifiés composés uniquement de quelques espèces adaptées à ces conditions oligotrophes.

3.3 Les macroinvertébrés benthiques

3.3.1 Protocole de terrain

Conformément aux prescriptions du cahier des charges, le protocole de prélèvement de la faune des macroinvertébrés benthiques est conforme à la **norme XP T90-333** de Septembre 2009 (Qualité de l'eau - Prélèvement des macroinvertébrés aquatiques en rivières peu profondes).

Ce protocole de prélèvement de la faune des macroinvertébrés benthiques est issu des préconisations de la **norme NF T 90-350** (décembre 1992, révisée en mars 2004), modifiées par l'annexe 5 de la circulaire DCE 2004/08 relative à la constitution et la mise en œuvre du réseau des sites de référence pour les eaux douces de surface (23 décembre 2004) et par le "Protocole de prélèvement des invertébrés sur le Réseau de Contrôle et de Surveillance" (document final du 30 mars 2007).

Les adaptations du protocole proposées par l'annexe 5 et par le protocole final du 30 mars 2007 impliquent une attention particulière à la définition des stations afin qu'elles soient représentatives de l'hydro-morphologie d'un tronçon du cours d'eau (ou masse d'eau) au sens de la Directive Cadre Eau.

Une estimation de la superficie relative des **habitats (couples substrat/vitesse du courant)** dominants est effectuée sur le terrain. Elle est accompagnée d'une identification des habitats dits « marginaux », cependant considérés comme représentatifs et dont la présence est significative.

Douze prélèvements représentatifs de la station sont alors effectués à l'aide d'un filet de type Surber dans les habitats repérés. Les prélèvements sont regroupés en 3 lots de 4 prélèvements, dont deux groupes de 4 prélèvements correspondant aux habitats dominants et un groupe aux habitats marginaux; ils constituent l'échantillon de la station. Chaque lot ainsi constitué est immédiatement fixé au formol (4 % Vol. en solution finale).

Les différents habitats (couples substrat/vitesse) ont fait l'objet d'une identification et d'une estimation précise de manière à définir le plan d'échantillonnage des habitats dominants et marginaux. Le plan d'échantillonnage est établi pour chaque station de façon à ce que les substrats soient prélevés suivant l'ordre d'habitabilité préconisé par le protocole de prélèvement (Tableau 2). La vitesse de courant étant un facteur important dans la répartition de la macrofaune benthique, les prélèvements seront effectués dans les différentes gammes de vitesse représentées sur la station (Tableau 3).

Les plans d'échantillonnage finalement établis sont présentés en annexe.

Tableau 2 : Définition des substrats et ordre d'habitabilité

DEFINITION DES SUBSTRATS	HABITABILITE	CODE SANDRE
Bryophytes	11	S1
Spermaphytes immergés (hydrophytes)	10	S2
Déchets organiques grossiers (litières)	9	S23
Chevelus racinaires, supports ligneux	8	S5
Blocs (> 250 mm) inclus dans une matrice d'éléments minéraux de grande taille (25 à 250 mm)	7	S14
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) (25 à 250 mm)	6	S24
Granulats grossiers (graviers) (2 à 25 mm).	5	S9
Spermaphytes émergents de strate basse (hélophytes)	4	S10
Vases : sédiments fins (< 0,1 mm) avec déchets organiques fins	3	S11
Sables et limons (< 2mm)	2	S25
Algues	1	S18
Surfaces uniformes dures naturelles et artificielles (roches, dalles, marnes et argiles compactes)	0	S15

Tableau 3 : Classes de vitesse du courant considérées.

CLASSE VITESSE (cm/s)	VITESSE	CODE SANDRE
$0 \leq v < 5$	Nulle	N1
$25 > v \geq 5$	Lente	N3
$75 > v \geq 25$	Moyenne	N5
$v \geq 75$	Rapide	N6

3.3.2 Analyse en laboratoire

Le tri :

Les prélèvements sont lavés et triés au laboratoire conformément à la **norme XP T 90-388 (AFNOR 2010)** qui s'applique au traitement en laboratoire d'échantillons provenant de prélèvements de macroinvertébrés aquatiques de cours d'eau et notamment aux échantillons de substrats prélevés selon la norme XP T 90-333.

Le lavage de l'échantillon permet d'éliminer tous les éléments organiques ou minéraux qui pourraient gêner le tri ultérieur, ainsi que les éventuels conservateurs. Il est réalisé sur un tamis de 0.5 mm de vide de maille.

Au cours du lavage, un prétraitement de l'échantillon peut être réalisé pour faciliter le tri ultérieur (séparation de fractions granulométriques sur colonne de tamis ou par élutriation).

L'objectif du tri est d'extraire de l'échantillon (ou des fractions obtenues après lavage) le maximum de taxons présents. Les exuvies, les coquilles et les fourreaux vides ne sont pas pris en compte.

La totalité de l'échantillon est observée sous loupe binoculaire.

La détermination :

L'objectif est de dénombrer et de déterminer les taxons de macroinvertébrés, à un niveau au moins égal à celui demandé pour calculer l'indice biotique IBMA (Indice Biologique Macroinvertébrés des Antilles), et d'établir une liste faunistique (qui contient l'abondance par taxon pour tous les taxons présents dans l'échantillon) sur la base de laquelle les indicateurs biologiques seront calculés. La détermination est faite sous loupe binoculaire. Elle doit prendre en compte les larves, les nymphes et les adultes considérés comme aquatiques dans les ouvrages de détermination.

Une liste faunistique est établie indiquant tous les taxons trouvés, par phase de prélèvement (phases A, B et C).

L'ouvrage de base pour la détermination des macroinvertébrés des Antilles est **l'Atlas des Macroinvertébrés benthiques des cours d'eau de Martinique et Guadeloupe (Bernadet et al., 2014)**. Cet atlas reprend, met à jour et complète les éléments des clefs préexistantes, à savoir les clefs martiniquaises et guadeloupéennes établies par le CESAC (CESAC 2001 et 2002). Certains taxons, notamment de l'ordre des Diptères, sont documentés dans la clef des invertébrés d'eau douce de H. Tachet (Tachet et al., 2010).

Niveaux de détermination :

Les individus sont déterminés généralement au niveau du genre ou de l'espèce, excepté pour les diptères et oligochètes qui sont déterminés à un niveau taxonomique supérieur comme la famille, l'ordre ou la tribu pour les Chironominae.

Exceptionnellement, le niveau peut être moins précis pour des individus trop jeunes ou abimés qui ne peuvent être déterminés avec certitude au niveau de détermination requis. Dans ce cas, l'explication doit figurer en commentaire de la liste.

3.3.3 Indices de bioindication et descripteurs écologiques

Un indice multimétrique basé sur les macroinvertébrés benthiques et adapté au contexte antillais a été développé récemment pour évaluer la qualité des cours de Martinique et de Guadeloupe. Ce nouvel indice, nommé **IBMA pour « Indice Biologique Macroinvertébrés des Antilles »**, mesure l'écart d'une communauté à sa référence, la situation de référence étant exempte d'impact anthropique. Il prend aussi en compte la

diversité et l'abondance des taxons, ainsi que certains traits biologiques. Il répond ainsi autant que possible aux exigences de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE) compte tenu de l'état actuel des connaissances de la faune régionale. La DCE-conformité de l'IBMA a été validée par l'ONEMA en février 2014.

L'IBMA sera calculé pour évaluer la qualité biologique des sites de l'étude. Afin d'assurer une continuité avec le suivi des années précédentes, l'**indice Guadeloupe IB971** (Barthe, 2002) et les **indices de diversité « de transition »** (indices de Shannon, Simpson et Equitabilité de Pielou) qui étaient utilisés jusqu'alors pour évaluer la qualité biologique d'un site (faute d'indice biotique adapté) ont été calculés aussi, cette année encore.

Tous ces indices sont aussi analysés en regard des critères classiques d'analyse des peuplements comme la richesse taxonomique et l'abondance. Ces paramètres peuvent en effet s'avérer de bons indicateurs de la "qualité biologique" d'une station.

- **L'Indice Biologique Macroinvertébrés des Antilles (IBMA) :**

L'Indice Biologique Macroinvertébrés des Antilles (IBMA) est un indice multimétrique DCE-compatible qui mesure l'écart d'une communauté à sa référence.

L'IBMA considère sept métriques :

- le trait relatif au préférendum d'habitat des substrats minéraux grossiers « Blocs Dalles Pierres Galets » ;
- le trait relatif au préférendum d'habitat pour la vase ;
- le nombre de taxons d'Ephéméroptères + Trichoptères + Coléoptères (ETC) dans les phases A+B ;
- la richesse taxonomique des phases B+C ;
- l'indice de Shannon calculé sur les phases B+C ;
- le nombre de taxons de trichoptères dans les phases B+C ;
- l'abondance d'Ephéméroptères dans les phases B+C.

A, B et C correspondant aux différentes phases du protocole de prélèvement normalisé XP T 90-333 (Septembre 2009).

Ainsi, **l'IBMA prend en compte divers aspects des communautés**, à savoir la richesse de certains groupes taxonomiques, leur abondance, ou encore les traits bioécologiques des taxons. Certaines métriques prennent en compte l'ensemble des taxons composant les communautés, alors que d'autres ciblent des taxons polluosensibles (Ephéméroptères, Trichoptères, Coléoptères). Cet indice, alors qualifié de « **multimétrique** », s'avère plus complet et plus donc **plus performant pour la bioindication que des indicateurs « simples »** tels que la richesse taxonomique ou l'indice de Shannon (Touron Poncet *et al.*, 2014).

Aussi, l'IBMA présente l'avantage de **considérer la typologie des cours d'eau** (regroupement des cours d'eau en unités cohérentes de gestion) **et la situation de référence** (situation non impactée par les activités anthropiques) dans l'évaluation de la qualité écologique des cours d'eau. Un exemple simple permet de comprendre l'intérêt de considérer les conditions de référence et les types de cours d'eau en bioindication.

EXEMPLE :

Prenons l'exemple du pH de l'eau :

Exemple. CAS n°1. Le plus couramment, le pH de l'eau d'un cours est proche de la neutralité (pH=7) : c'est la situation de référence (très bon état). Sachant que certains rejets polluants ont tendance à acidifier l'eau, un pH mesuré égal à 5 (pH acide) va refléter la présence d'une pollution, puisqu'on mesure un écart par rapport à la valeur de référence pour ce paramètre ($\Delta\text{pH}=2$). Le site présentant un pH=5 va être classé en mauvais état écologique.

Exemple. CAS n°2. On considère ensuite un second type de cours d'eau regroupant des sites situés sur les pentes d'un volcan, qui présentent naturellement un pH acide égal à 5. Comparé à sa référence, un site dont la qualité est à évaluer et qui présente un pH=5 sera évalué en très bon état, car ne présentant pas d'écart à sa valeur de référence.

Ainsi, une même valeur de pH peut correspondre à deux états chimiques très différents (« très bon » ou « mauvais »). On conclue que le type de cours d'eau et les valeurs de référence doivent être prises en compte pour évaluer la qualité d'un site. Le raisonnement à tenir est le même en ce qui concerne les communautés biologiques.

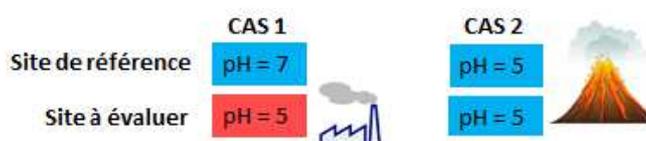


Figure 1. Illustration de l'exemple pour comprendre l'intérêt de considérer les types de cours d'eau et leurs références propres.

Il existe plusieurs types de cours d'eau sur le territoire de la Guadeloupe, aux conditions physico-chimiques naturellement différentes : trois sous-écorégions (ou sous-ensembles biotypologiques) ont été mises en évidence à partir des communautés de macroinvertébrés benthiques (Touron-Poncet *et al.*, 2014¹). Ces sous-régions, qui regroupent des sites géographiquement proches, sont les suivantes :

- G1 pour le sous-ensemble regroupant les stations situées dans la région Centre Nord-Est de la Basse-Terre, proches géographiquement mais très distantes au niveau de la qualité de l'eau. Les stations impactées montrent de très fortes dégradations (plus fort NKJ) dans un environnement urbain ou agricole, tandis que les stations de références sont en zone de forêt. Les stations impactées sont réparties en zone urbaine ou agricole ;
- G2 pour le sous-ensemble regroupant les stations situées dans la partie Ouest de la Basse-Terre. Une légère influence agricole se retrouve dans les sites de référence, pour la plupart en zone de forêt. Les stations impactées sont réparties dans les trois environnements (urbain, agricole et forestier). **Les trois sites de l'étude ont été affiliés à ce sous-ensemble.**
- G3 pour le sous-ensemble regroupant les stations situées dans la partie Sud de la Basse-Terre, caractéristiques d'un milieu volcanique avec une forte minéralisation des rivières. Les stations impactées sont réparties dans les trois environnements (urbain, agricole et forestier).

La Guadeloupe dispose de trois jeux de valeurs de références, soit un par sous-région biotypologique. Ces valeurs servent de point de comparaison pour évaluer la qualité écologique de chacun des sites. Comme exigé par la DCE, cette biotypologie est prise en compte dans le calcul de l'IBMA. Pour calculer l'IBMA, c'est le jeu de

¹ Touron-Poncet H., Bernadet C., Compin A., Bargier N. et Cereghino R., 2014. Implementing the Water Framework Directive in overseas Europe: A multimetric macroinvertebrate index for river bioassessment in Caribbean islands. *Limnologia*, 47, 34-43.

valeurs de références correspondant à la sous-région à laquelle appartient le site dont la qualité écologique est à évaluer qui est utilisé.

Comme recommandé par la DCE, l'indice est interprété en termes de cinq classes de qualité écologique (« Très Bon », « Bon », « Moyen », « Médiocre » et « Mauvais »). Les notes de l'IBMA varient entre zéro (mauvais état écologique) et 1 (très bon état écologique).

La méthode de construction et calcul de l'IBMA sont présentées dans les rapports suivants, respectivement :

- ✓ *Touron-Poncet H., Bernadet C., Bargier N. et Céréghino R., 2013. Mise au point d'un indice de bioindication de la qualité de l'eau à partir des macroinvertébrés benthiques commun à la Martinique et à la Guadeloupe. Rapport Asconit Consultants. DEAL et ODE de Martinique et de Guadeloupe. Rapport final Version 1. 130p.*
- ✓ *Bernadet C., Touron-Poncet H., Bargier N., Cereghino R., 2014. Guide méthodologique pour la mise en œuvre de l'Indice Biologique Macroinvertébrés des Antilles (IBMA). Rapport Offices de l'Eau de Martinique et de Guadeloupe, Directions de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Martinique et Guadeloupe, Version 1.0, 41 p.*

- **L'IB971** (Indice Biologique de Guadeloupe)

L'indice biologique de la Guadeloupe IB971 (Barthe, 2002) intègre la polluosensibilité des taxons indicateurs ainsi que la richesse faunistique de la station. Il a pour objectif d'être généralisable à l'ensemble de l'archipel et couvre alors tous les types de cours d'eau.

L'IB971 se base sur la méthode de l'ASPT ou Average Score Per Taxon (Armitage & al 1983), c'est-à-dire sur le calcul d'un score moyen. Il est calculé à partir de la somme des scores des taxons indicateurs prélevés dans la station, pondérée par le nombre total de taxons indicateurs de la station. La richesse faunistique est également prise en compte.

L'indice est interprété en termes de cinq classes de qualité biologique (« Très Bonne », « Bonne », « Passable », « Mauvaise » et « Très mauvais »).

Les notes de l'IB971 varient entre zéro (très mauvaise qualité biologique) et 20 (très bonne qualité biologique).

- **Les indices structuraux :**

- L'indice de Shannon est un indice de diversité taxonomique des peuplements combinant l'abondance relative et la richesse taxonomique d'un échantillon représentatif. Il varie entre 0 et 5. Un peuplement est considéré très diversifié lorsque l'indice de Shannon est supérieur ou égal à 3.
- L'indice de Simpson atteste du degré de dominance d'un taxon par rapport aux autres. Il varie entre 0 et 1. Lorsque la valeur tend vers 0, le peuplement présente une répartition équitable des taxa et on a une codominance de plusieurs taxa. Lorsque l'indice tend vers 1, le peuplement tend à être dominé par un seul taxon et la répartition des taxa est inéquitable.
- L'indice d'Equitabilité renseigne sur l'état d'équilibre des peuplements. Un peuplement est considéré comme équilibré lorsque l'indice est égal à 1. La valeur zéro témoigne d'un déséquilibre.

3.4 Les macrocrustacés et les poissons

Protocole de terrain

Le protocole de prélèvement de l'ichtyofaune est issu des préconisations de la norme **NF EN 14011 (échantillonnage des pêches à l'électricité)**. Le protocole référence est désormais normalisé sous les références **XP T90-383 de Mai 2008**. Ce texte reprend le protocole en usage pour les réseaux DCE.

L'objectif est d'estimer par pêche électrique, sur une aire déterminée, la composition et l'abondance (relative ou absolue) des espèces, et la structure de la population de poissons.

La technique de capture des macrocrustacés, populations très présentes en Guadeloupe, étant efficace par pêche électrique, ceux-ci seront donc inventoriés en même temps que les poissons.

Le protocole de pêche ONEMA pour les réseaux DCE

Dans le cadre des pêches réalisées pour les réseaux de surveillance DCE, l'Office National de l'Eau et de Milieux Aquatiques a mis en place un protocole standardisé et cohérent avec les normes CEN en matières d'échantillonnage des peuplements piscicoles en cours d'eau.

Méthode d'échantillonnage :

► **Unités ponctuelles d'échantillonnage (EPA)** réparties régulièrement sur la station de manière à représenter la diversité des habitats. Les unités d'échantillonnage sont au nombre de 50 (sur une longueur = 20 x largeur moyenne). L'unité d'échantillonnage est une unité ponctuelle correspondant approximativement à un déplacement de l'anode sur un cercle d'environ 1 m de diamètre autour du point d'impact (sans déplacement de l'opérateur). Dans cette configuration, la surface échantillonnée est évaluée à environ 12,5m². Un temps de pêche compris entre 15 et 30 secondes sur chaque point est retenu comme valeur guide, sachant que l'épuisement du stock au niveau du point n'est pas recherché de manière systématique.

Le protocole décrit précédemment est légèrement adapté dans le cadre des prospections réalisées sur les cours d'eau de la Guadeloupe. En effet, ces derniers présentent une forte densité d'individus rendant difficile un échantillonnage complet. Voici les adaptations de la méthode ONEMA proposée en Guadeloupe :

- Utilisation de la méthode par unités d'échantillonnage pour tous les cours d'eau (inclus les cours d'eau inférieurs à 8 m de large)
- Réduction de la longueur de la station de pêche (< 20 fois la largeur du cours d'eau) vu la succession rapprochée des séquences d'écoulement lent/rapide.
- Réduction de la surface des unités d'échantillonnage (déplacement de moins d'un mètre ou aucun déplacement) vu la densité en espèces des cours d'eau de l'île.

La prospection s'effectue à l'aide d'un appareil de pêche électrique. Les animaux capturés seront identifiés à l'espèce, mesurés (mm) puis remis à l'eau. Si le nombre d'individus d'une espèce est très important, il sera procédé à des mesures sur un sous-échantillon représentatif d'au moins 30 individus qui respecte la structure de taille globale de la population. Le sous-échantillon sera prélevé sur un lot dont l'ensemble des individus sera comptabilisé et le poids total évalué.

3.5 Adaptation du positionnement des stations d'étude

En 2006/2007, deux stations avaient été définies pour le suivi de l'évolution de la rivière Salée. Depuis 2009, trois stations sont examinées dont les deux de 2006. Les trois stations d'études ont été positionnées :

- **en amont du rejet** : cette station a pour but de constituer un point de suivi des variabilités du milieu hors perturbation de l'ouvrage.
- **en aval proche du lieu de rejet** : celle-ci permet de mesurer l'impact potentiel du rejet. Par ailleurs, trois petites ravines confluent avec la rivière salée en rive gauche entre la station amont et la station aval proche. Ces trois affluents représentent des apports négligeables.
- **en aval éloigné** : celle-ci constitue une image chronique de la perturbation potentielle et de la résilience du milieu (*i.e.* capacité auto-épuratrice du milieu)

Le positionnement final des stations d'études amont et aval proche respecte les emplacements des stations préalablement suivies lors du premier état initial en 2006. La station aval éloigné est décalée à l'aval en prenant soin de garder globalement les caractéristiques morphologiques générales du tronçon. Elle se situe au niveau d'un terrain vague ayant servi de terrain de football.

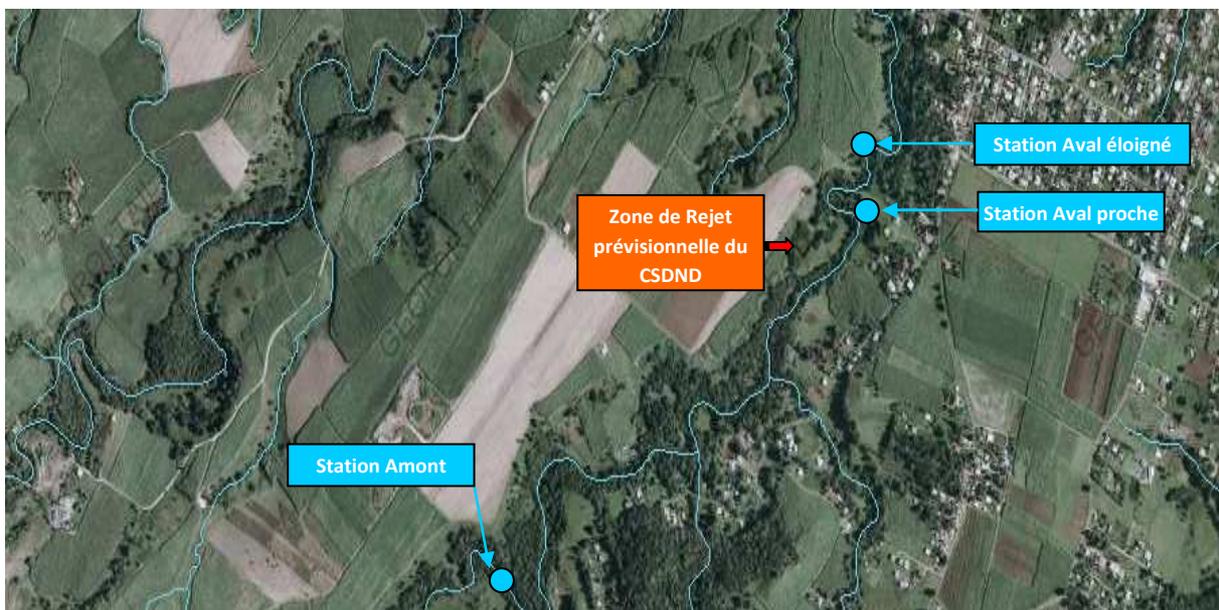


Figure 2 : Localisation des stations d'étude en 2009 et 2010

Trois affluents rejoignent la rivière Salée en rive droite à l'aval de la station amont. Bien que ces affluents soient de petits gabarits, leur état écologique se répercute dans une certaine mesure sur la rivière Salée. Leurs bassins versants sont occupés principalement par l'activité agricole et les espaces naturels, avec néanmoins la présence d'une urbanisation diffuse.

A l'issue du positionnement définitif du rejet du CSDND, la station aval proche a été rapprochée du point de rejet afin de mieux caractériser l'impact direct de ce dernier sur le milieu.

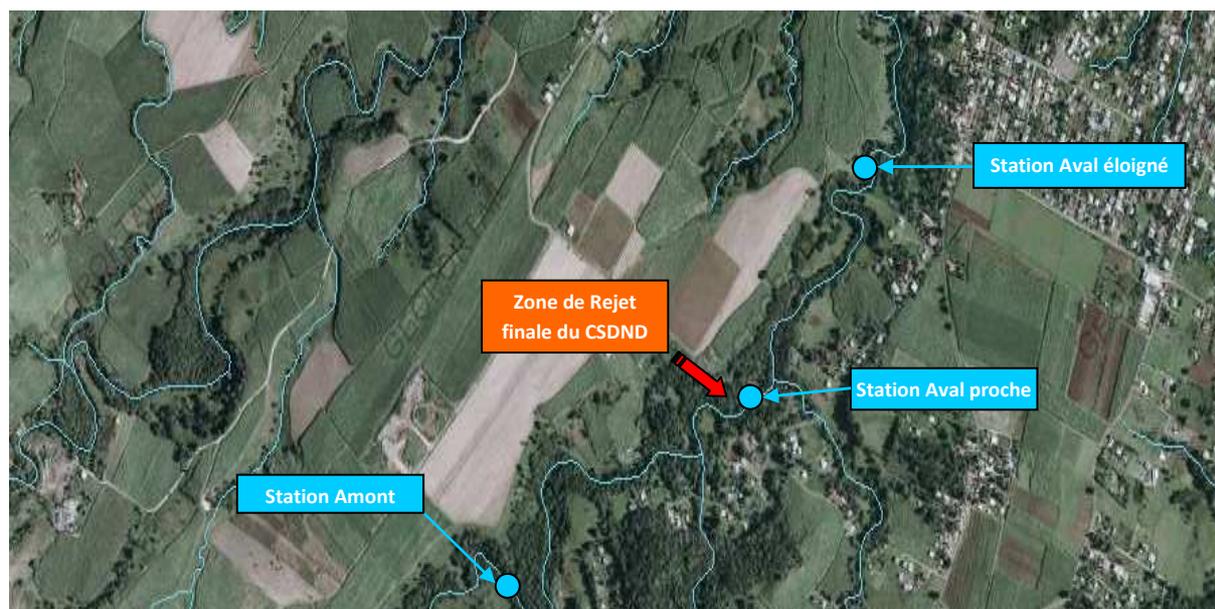


Figure 3 : Localisation des stations d'étude à partir de 2011

Tableau 4 : Coordonnées géographiques des stations d'études de la rivière Salée

Suivi Ecologique Rivière Salée	Stations		
	Amont	Aval proche	Aval éloignée
Année de suivi			
2006-2007	X : 636 886 Y : 1 804 235	X : 638 542 Y : 1 805 383	
2009-2010	Idem	Idem	X : 638 530 Y : 1 805 580
2011	Idem	X : 638 093 Y : 1804 846	Idem
2012 – 2013 – 2014 – 2015 – 2016	Idem	Idem	Idem



Figure 4 : Rejet du CSDND en rive gauche de la rivière Salée au niveau d'une mouille. Coordonnées GPS du rejet : 638 030 – 1 804 851. Rejet fonctionnant en continu à 0,25m³/s.

3.6 Déroulement des opérations de terrain

Les interventions se sont déroulées le 28 avril et le 15 juin 2016 et le 29 novembre 2016. Les conditions climatiques et le régime hydrologique à ces périodes ont permis d'effectuer les campagnes de terrain dans de bonnes conditions générales.

Les différentes matrices ont été collectées dans de bonnes conditions et en respectant les protocoles spécifiques à chaque compartiment hydro-morphologique et biologique afin de garantir la fiabilité des résultats. Aucune activité perturbante inhabituelle sur le tronçon de rivière prospecté n'a été décelée lors des deux campagnes cette année.

Toutefois les conditions climatiques au moment des prélèvements étaient très instables et pluvieuses. Lors de notre intervention pour les prélèvements de macroinvertébrés et de diatomées, le rejet du CSDND au niveau de la station AV proche était actif (voir photos page suivante).

La totalité des investigations a été réalisée pour cette année 2016 suivant le calendrier qui suit.

Tableau 5 : Dates d'intervention

Station	Hydro-morphologie	Inventaire piscicole	Diatomées	Invertébrés	
Amont	28/04/2016	15/06/2016	28/04/2016	28/04/2016	29/11/2016
Aval proche	28/04/2016	15/06/2016	28/04/2016	28/04/2016	29/11/2016
Aval éloigné	28/04/2016	15/06/2016	28/04/2016	28/04/2016	29/11/2016

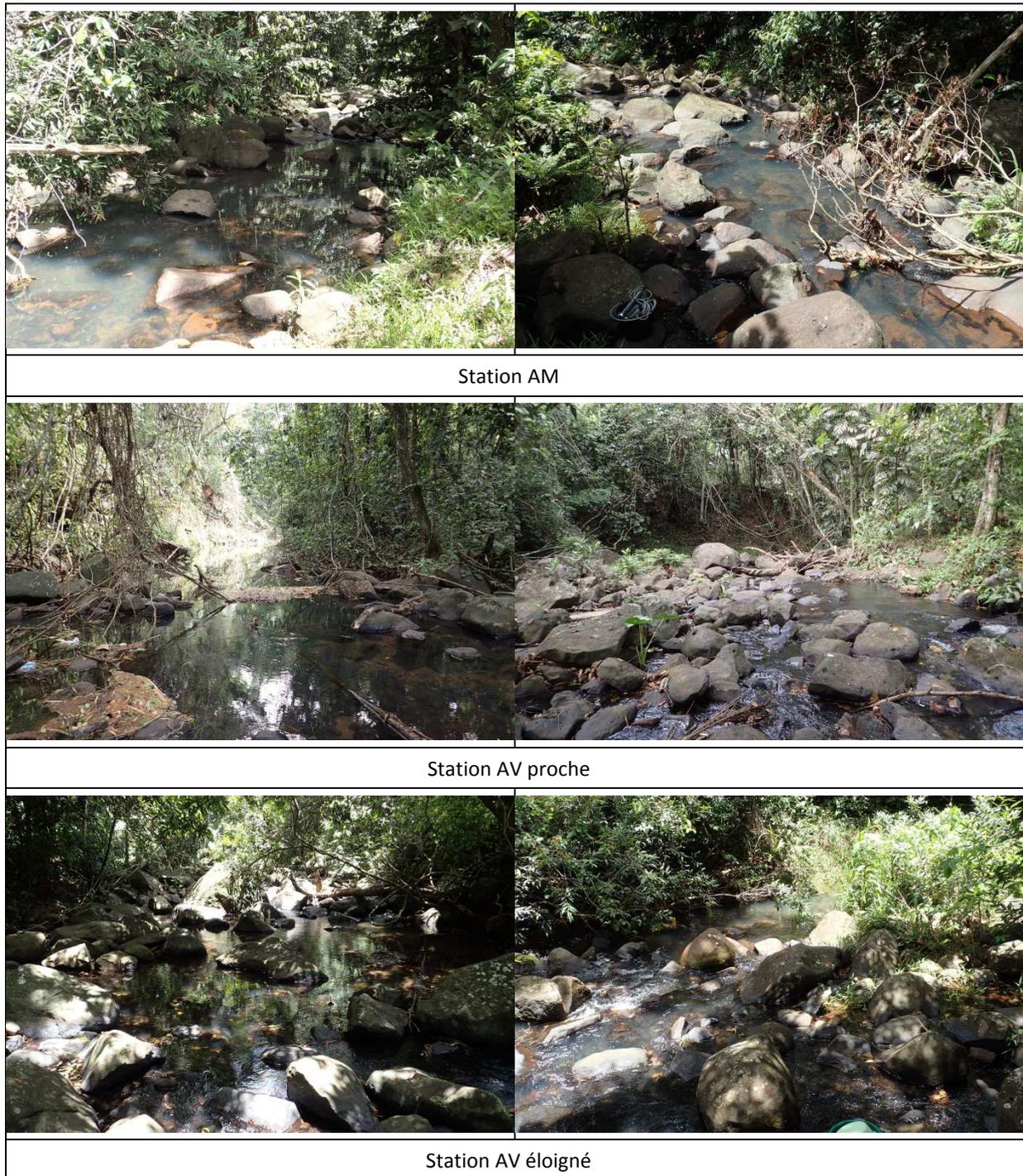


Figure 5 : Photographies des stations lors de la campagne d'avril 2016.

4 RESULTATS

4.1 Observations et mesures hydromorphologiques

Les conditions hydromorphologiques de 2016 ont été vérifiées et comparées aux observations des années précédentes afin de détecter les perturbations éventuelles.

Une rivière constitue un milieu dynamique qui évolue constamment. Certaines évolutions sont donc par conséquent tout à fait naturelles alors que d'autres peuvent indiquer un facteur de dégradation interne ou externe. Les paramètres analysés initialement, à savoir le régime hydrologique, la continuité écologique, les conditions morphologiques générales ont fait l'objet d'une vérification sur le secteur d'étude. **L'évolution de ces paramètres demeure naturelle.**

Les trois stations, qui restent inchangées par rapport à celles de 2016, ont conservé leur bonne représentativité par rapport au tronçon de rivière. Comme pour les années précédentes, les modifications existantes sont liées aux influences saisonnières et au dynamisme intrinsèque du milieu aquatique.

Chaque station bénéficie de bonnes conditions d'habitat avec plusieurs faciès d'écoulement lent et rapide, favorables à la vie aquatique (Cf. page suivante).

Les principales caractéristiques morphologiques sont récapitulées ci-dessous.

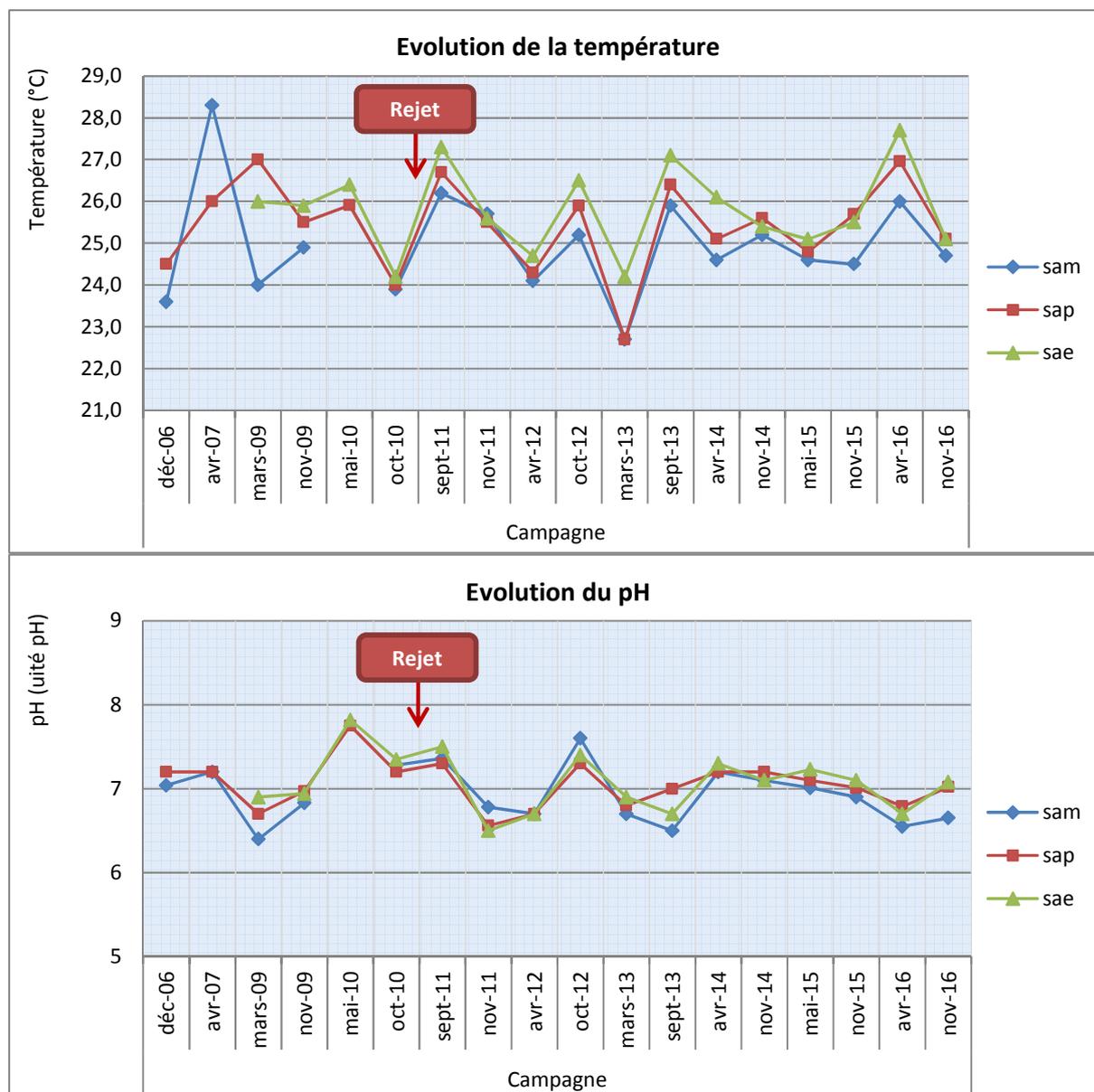
Tableau 6 : Caractérisation hydro-morphologique de la Rivière Salée au droit des trois stations d'étude.

Rivière Salée	A mont	Aval proche	Aval éloigné
Caractéristiques météorologiques	Observations	Observations	Observations
Hydrologie des 15 jours précédents	Etiage en 2009, 2012, 2013, 2014, 2015 et 2016 Crue moyenne en 2010 et 2011	Etiage en 2009, 2012, 2013, 2014, 2015 et 2016 Crue moyenne en 2010 et 2011	Etiage en 2009, 2012, 2013, 2014, 2015 et 2016 Crue moyenne en 2010 et 2011
Météorologie	Soleil de 2009 à 2011, 2013, 2014 et 2016 Couvert en 2012 et 2015	Soleil de 2009 à 2011, 2013, 2014 et 2016 Couvert en 2012 et 2015	Soleil de 2009 à 2011, 2013, 2014 et 2016 Couvert en 2012 et 2015
Caractéristiques du lit			
Etat hydraulique :	Basses eaux/étiage en 2009, 2012, 2013, 2014, 2015 et 2016 Moyennes eaux en 2010 et 2011	Basses eaux/étiage en 2009, 2012, 2013, 2014, 2015 et 2016 Moyennes eaux en 2010 et 2011	Basses eaux/étiage en 2009, 2012, 2013, 2014, 2015 et 2016 Moyennes eaux en 2010 et 2011
Superficie moyenne (m2)	de 441 à 825	de 729 à 902	de 614 à 824
Longueur totale (m)	110,0	1017 avant déplacement puis 1412	110,0
Largeur moyenne (m)	5 à 7,5	5,4 à 8,7	5,6 à 9
Faciès d'écoulement :	Rapide	de 2009 à 2011, 2013, 2014, 2015 et 2016	X (= de 2009 à 2016)
	Rapide/cascade		
	Cascade		
	Plat-courant	X	en 2009, 2010, 2014, 2015 et 2016
	Plat lentique	en 2009, 2012, 2013, 2014, 2015 et 2016	en 2011, 2012 et 2013
	Mouille	de 2009 à 2011	X
	Chenal		en 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 et 2016
	Bordure	de 2009 à 2011	de 2009 à 2011
Radier		en 2009 et 2010	
Etat des annexes hydrauliques :	Absence	Bon à partir de 2011	Absence
Dynamique des berges :	Naturelles de 2009 à 2015	Naturelles. En 2009, piétinées par endroit en RG.	Naturelles. En 2009, piétinées par endroit en RG. En 2012, verticales en RG
Végétation des rives :	Ripisylve à 2 strates	Ripisylve à 2 strates	Ripisylve à 2 strates
Traces d'aménagement :	Non	Non	Non
Curage :	Non	Non	Non
Bétail (dans lit mineur) :	Non	Non	Non
Obstacles/Gué :	Embacles	Embacles	Embacles
Rejets :	Non	A l'amont à partir de 2011	Non
Pollution apparente :	Ecume et mousse en 2012 et 2013	Développement de cyanophycées à l'aval en 2009 et 2010.	Légère odeur à l'aval en 2009. Ecume et mousse en 2012. Macro-déchets en 2014
Ensoleillement moyen sur la station :	de 10 à 50%	de 10 à 50%	< 10%
Environnement (lit majeur) :	Bois et culture de canne à sucre jusqu'en 2011. Uniquement bois à partir de 2012	Bois et culture de canne à sucre en 2009 et 2010. Bois uniquement à partir de 2011	Bois, pâturages et culture de canne à sucre
Présence d'un colmatage :	Oui en 2009, 2012 et 2013 Localisé en 2014, 2015 et 2016	Oui (moins important à partir de 2010) Localisé en 2014, 2015 et 2016	Oui en 2009, 2012 et 2013 Localisé en 2014, 2015 et 2016
Végétation aquatique			
Bactéries et champignons	Absent	Dans partie aval en 2009 et 2010	Absent
Diatomées	Dominants	Peu abondant	Peu abondant
Algues filamenteuses	Peu abondant en 2010 et 2011. Abondant en 2009 et 2012. Dominants en 2013, 2014, 2015 et 2016	Abondant en 2009. Peu abondant à partir de 2010. Dominants en 2013, 2014, 2015 et 2016	Abondant en 2009. Peu abondant à partir de 2010. Dominants en 2013, 2014, 2015 et 2016
Bryophytes	Absent	Absent	Absent
Phanérogames émergées	Absent	Accessoire	Accessoire
Phanérogames immergées	Absent	Absent	Absent
Débris végétaux	Abondant en 2009 et 2010. Présent à partir de 2011	Abondant en 2009 et 2010. Présent à partir de 2011	Abondant en 2009. Présent à partir de 2010
Représentativité hydromorphologique par rapport au tronçon	Très bonne	Très bonne en 2009 et 2010. Bonne à partir de 2011	Très bonne

4.2 Qualité physico-chimique *in situ* des eaux

Des mesures physico-chimiques ont été réalisées afin de déterminer la qualité des eaux de la rivière Salée sur le site d'étude. Les paramètres physico-chimiques *in situ* ont été mesurés à l'aide d'un matériel portable de type WTW Oxi 3210 pour l'oxygène et de type Hanna HI 98129 pour la conductivité, pH et température.

Ces paramètres sont suivis depuis 2006. Avant rejet, la qualité *in situ* des eaux de la rivière Salée se résume à une eau proche de la neutralité, faiblement minéralisée et moyennement à bien oxygénée. Une très bonne stabilité des paramètres physico-chimiques *in situ* s'observe au niveau des trois stations. Après rejet, les valeurs des quatre paramètres ne varient pas significativement et indiquent toujours de bonnes conditions physico-chimiques. Elles restent dans les gammes classiques de valeurs observées sur ce type de cours d'eau. On observe une baisse de la conductivité en novembre 2016 par rapport aux valeurs obtenues précédemment. Toutefois, ces valeurs restent dans les gammes de conductivité observées habituellement en Guadeloupe.



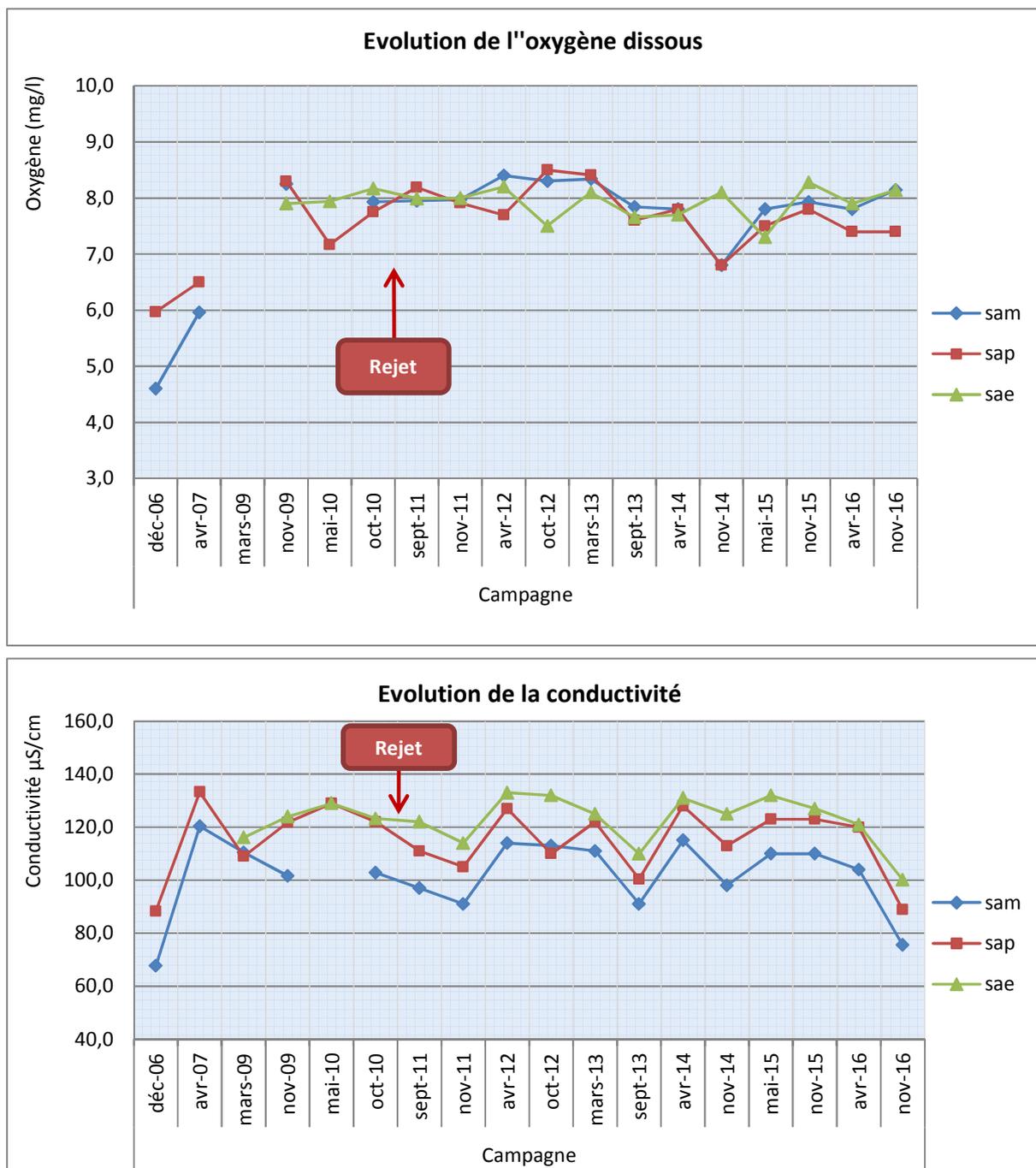


Figure 6 : Evolution des paramètres physico-chimiques *in situ* de 2006 à 2016 pour les 3 sites prospectés.

Après rejet, aucune modification significative de la qualité *in situ* des eaux de la rivière Salée n'a été mise en évidence. Les conditions physico-chimiques *in situ* normales perdurent sur la zone d'étude pour tous les paramètres.

4.3 Analyse floristique des diatomées

4.3.1 Caractéristiques floristiques générales

La figure ci-dessous présente la répartition des espèces de diatomées par famille pour les 3 stations étudiées.

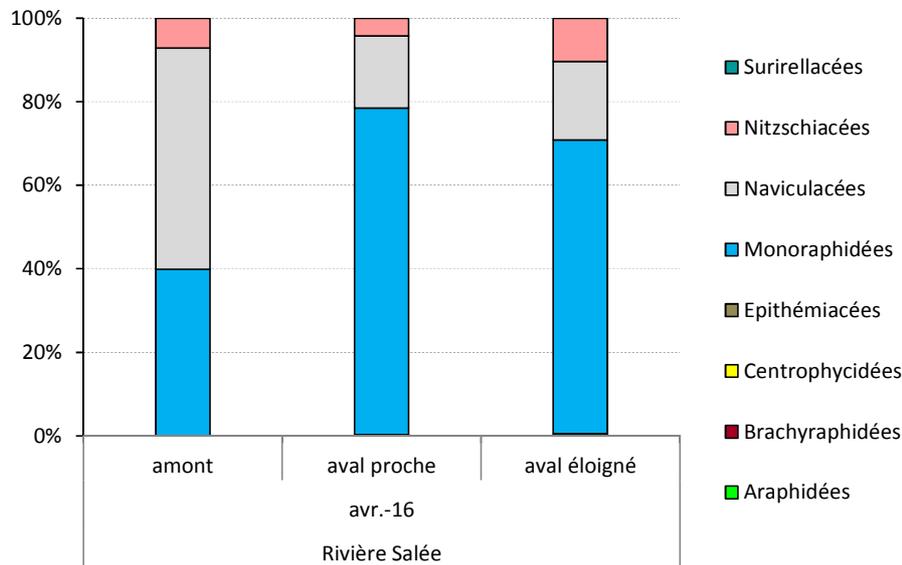


Figure 7 : Répartition des diatomées par famille (Rivière Salée - avril 2016)

Les principales familles représentées sont les Monoraphidées, les Naviculacées et les Nitzschiacées :

- Les **Monoraphidées** sont essentiellement des espèces épiphytes (genre *Cocconeis*) ou fermement fixées au substrat (genre *Achnanthes*). Ce sont principalement des espèces pionnières et colonisatrices. En métropole, elles sont généralement sensibles aux altérations du milieu et caractérisent des cours d'eau peu perturbés.
- Les **Naviculacées** regroupent le plus grand nombre de genres d'écologie très différente.
- Les **Nitzschiacées** renferment un grand nombre d'espèces habituellement saprophytes ou N-hétérotrophes. Cependant, il existe quelques formes sensibles et alcaliphiles.

Les Araphidées et Centrophycidées sont très peu représentées dans les inventaires des 3 stations d'étude. Les autres familles (Brachyraphidées, Surirellacées et Epithémiacées) sont absentes des peuplements.

De manière générale, la Rivière Salée héberge essentiellement des Naviculacées, des Monoraphidées et des Nitzschiacées dans des proportions comparables et peu évolutives au cours des années (Figure 8) et d'amont en aval (Figure 7).

Les stations aval présentent en 2016 des peuplements dominés par les Monoraphidées, contrairement aux années précédentes où les Naviculacées étaient majoritaires (sauf 2014).

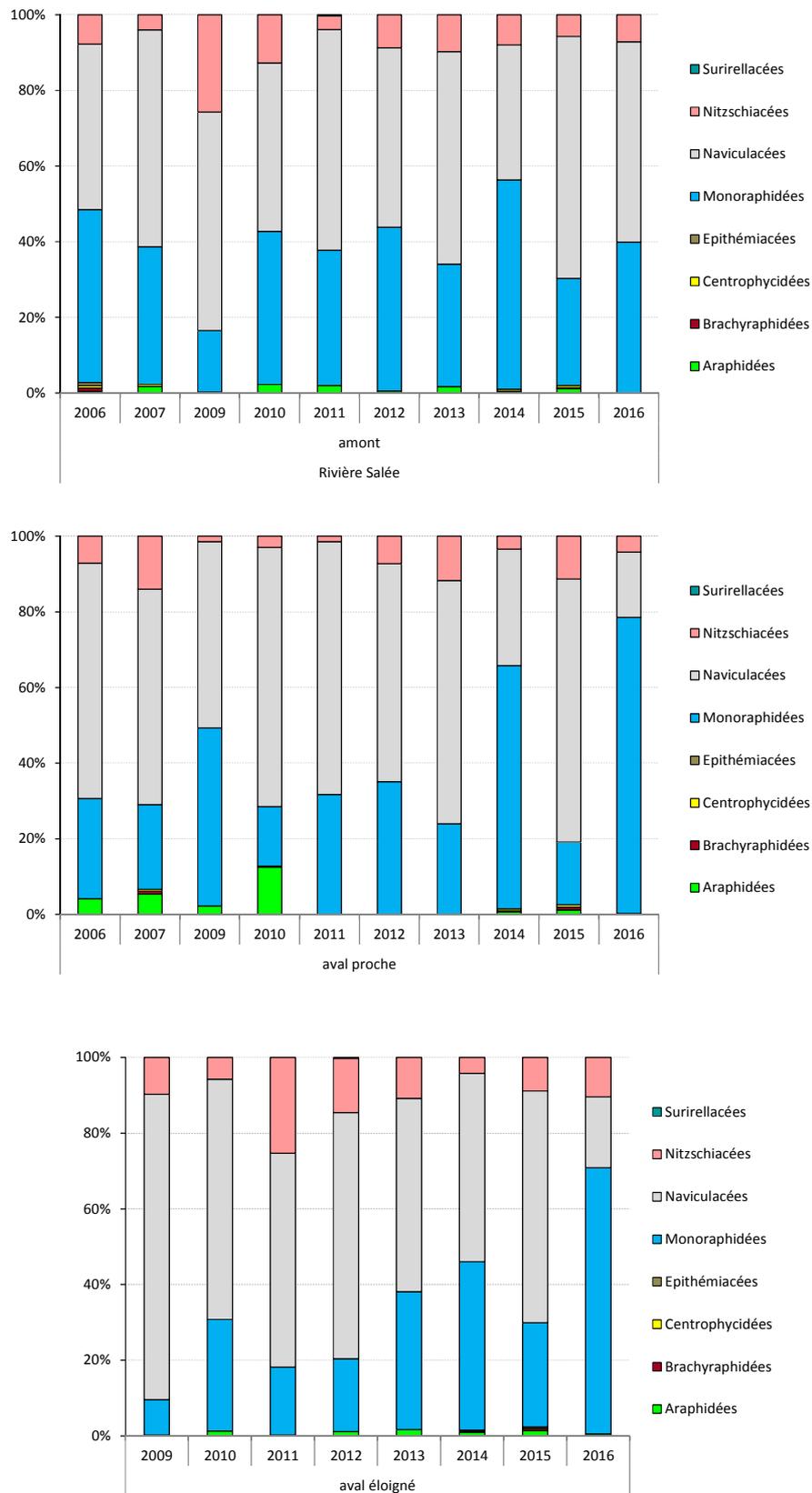


Figure 8 : Répartition des diatomées par familles depuis 2006 pour chaque station.

4.3.2 Indices diatomiques

Les indices diatomiques pour la campagne d'investigation de 2016 sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7 : Indices diatomiques (IPS, IBD et IDA-2) pour les sites suivis sur la Rivière Salée en 2016.

Cours d'eau	Date prélèvement	Stations	Effectifs compté	NB espèces	IPS	IBD	IDA-2
Rivière Salée	28/04/2016	Amont	407	35	14,5	18,4	19,0
	28/04/2016	Aval proche	401	29	15,4	17,6	19,7
	28/04/2016	Aval éloigné	405	25	15,2	17,1	20,0

Pour la campagne d'investigation d'avril 2016, l'IBD présente des valeurs indicielles décroissantes de l'amont vers l'aval (baisse de 1,3 point) alors que l'IDA-2 présente au contraire une évolution croissante (1 point) de l'amont vers l'aval. Toutefois, les notes restent élevées et les milieux sont donc de **très bonne qualité** selon l'IBD, ou en **bon état** pour la **station AM** et en **très bon état** pour la **station AV proche** et la **station AV éloigné** selon l'IDA-2. Les notes IPS sont nettement plus basses ; ces écarts sont dus, principalement, à des différences, selon l'indice utilisé, dans les profils écologiques de certains taxons.

La limite de classe « bon état » - « très bon état » selon l'IDA-2 est très haute : 19,139. Cela implique donc, malgré une note de 19/20 pour la **station AM**, une classe de qualité inférieure par rapport aux stations situées en aval du rejet.

Les indices diatomiques (IBD-IPS) depuis 2006 sont consignés dans les tableaux ci-dessous. Ils ont été calculés sur la base des inventaires présentés en annexe (abondances relatives en ‰). Les précisions taxonomiques se rapportant aux inventaires spécifiques sont également annexés.

Compte-tenu du nombre de taxons dont l'identification reste incertaine et d'écologie inconnue, ces résultats (IPS et IBD) sont à considérer avec précaution. L'utilisation de l'IDA-2 en routine permettra de lever en grande partie ces doutes et incertitudes.

Tableau 8 : Indices diatomiques (IPS et IBD) depuis 2006

Dates de prélèvement	Amont		Aval proche		Aval éloigné	
	IPS	IBD	IPS	IBD	IPS	IBD
déc.-06	16	20	16,1	20		
avr.-07	16,6	20	14,5	19,5		
avr.-09	13	19,9	14,9	18,9	15,9	20
juin-10	14,3	18,3	14	20	16,2	20
sept.-11	14,7	17,2	16,1	19,1	12,5	13
avr.-12	15,6	17,7	15,1	17,7	15,1	18,9
mars-13	13,8	16,8	15,6	19,5	15,6	19,8
avr.-14	14,9	18,4	16,1	19,1	15,4	19,6
avr.-15	16	19,7	16,4	20	15,7	18,9
avr.-16	14,5	18,4	15,4	17,6	15,2	17,1

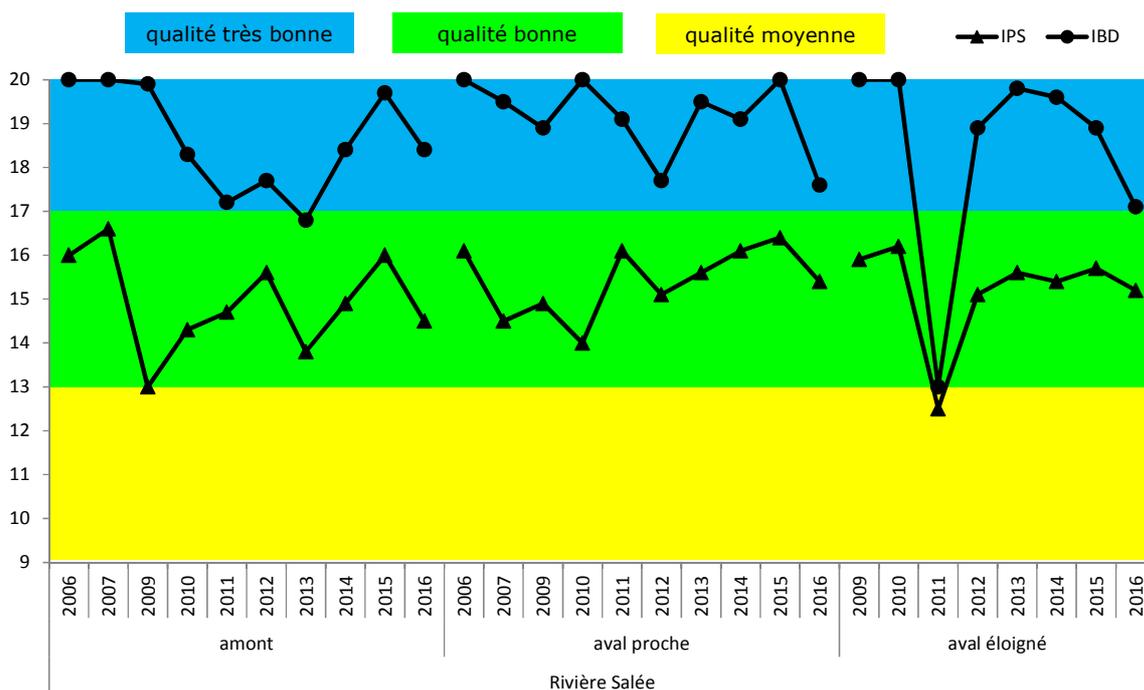


Figure 9 : Evolution spatiale des valeurs indicielles (IPS et IBD) depuis 2006.

A partir des données de comptage existantes, l'IDA-2 a été appliqué aux inventaires depuis 2006. Les notes et classes de qualité obtenues sont consignées dans le tableau ci-dessous. Pour les échantillons de 2006, 2007, 2009 et 2010, les résultats peuvent être affinés en effectuant de nouveaux comptages à partir des lames existantes. En effet, les comptages de ces années ne comportent pas en détails les correspondances entre les taxons utilisés dans le logiciel Diatonet servant à calculer l'IBD et les taxons de l'Atlas des Diatomées des Antilles utilisé depuis quelques années seulement.

Tableau 9 : Indice Diatomique Antilles (IDA-2) depuis 2006

Station	2006	2007	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Amont	20,00	19,47	20,00	18,83	19,66	19,44	19,68	19,27	20,00	18,99
Aval proche	19,53	20,00	20,00	20,00	20,00	19,64	19,37	20,00	19,07	19,68
Aval éloigné	np	np	19,47	20,00	17,80	19,24	19,04	19,14	19,24	20,00

Les calculs d'IDA-2 appliqués aux inventaires de 2006 à 2016 montrent peu de variations entre les sites et entre les différentes campagnes. Globalement, les peuplements sont classés en « très bon état » biologique pour les 3 sites.

La station **amont** présente deux peuplements classés en « bon état » biologique, en 2010 et 2016.

Pour la station **aval proche**, l'investigation de 2015 a montré un milieu classé en « bon état » biologique.

Enfin, le site **aval éloigné** était classé en « état moyen » en 2011 et en « bon état » en 2013.

Tableau 10 : Moyennes de l'Indice Diatomique Antilles (IDA-2) pour les 3 sites avant et après mise en place du rejet.

Station	2006-2010	2011-2016
Amont	19,57	19,51
Aval proche	19,88	19,63
Aval éloigné	19,74	19,08

Si l'on considère les moyennes des notes pour la période 2006-2010 puis la période 2011-2016, après la mise en place du rejet, on observe une légère baisse de qualité pour la station aval éloigné après 2011. Toutefois, la note IDA-2 reste tout de même supérieure à 19/20. La baisse de qualité est donc minime.

Si on en juge par l'IBD, la qualité biologique de la Rivière Salée est « très bonne » depuis 2006, toutes stations confondues. Deux écarts dans la classe de qualité « bonne » sont observés : en septembre 2011 pour la station aval éloigné (note IBD = 13, à la limite de la classe de qualité moyenne) puis en mars 2013 pour la station amont (note IBD juste sous la limite des classes de qualité bonne et très bonne). Globalement, nous n'observons pas d'évolution significative des notes IBD depuis 2006 entre les stations amont, aval proche et aval éloigné. Depuis 2010, la note IBD de la station amont était généralement inférieure aux notes des stations aval, elle retrouve en 2015 un niveau similaire aux stations aval. La note IBD de la station amont est supérieure à celles des stations aval en 2016.

La qualité biologique globale de la station amont, moins bonne de 2010 à 2014 par rapport à 2006-2009 retrouve à partir de 2014 un niveau de qualité important ; la note IBD est revenue en classe de qualité « très bonne » en 2014 après un passage en classe de qualité « bonne » en 2013. Après un pic en 2015, la note est redescendue en 2016, en restant toutefois élevée.

La qualité biologique de la station aval proche est « très bonne » depuis 2006 avec des baisses toutefois marquées de la note en 2012 puis en 2016 où elle atteint sa valeur la plus faible.

Comme vu précédemment, la qualité biologique de la station aval éloigné s'est nettement dégradée de 2010 à 2011, avant de remonter en 2012 en classe de qualité « très bonne » ; on observe en 2016 une nouvelle baisse significative de la note IBD, qui n'entraîne pas un changement de classe de qualité (juste au-dessus de la limite). La note IBD en 2016 reste tout de même relativement élevée mais devient la deuxième note la plus faible...

Selon l'IDA-2, les 3 sites sont globalement en très bon état biologique de 2006 à 2016. Quelques écarts sont observés, en 2010 et 2016 pour la station amont, en 2015 pour la station aval proche et en 2011 (baisse la plus significative) et 2013 pour la station aval éloigné.

4.3.3 Richesses taxonomiques et indices de diversité

Les valeurs de richesse taxonomique et de l'indice de diversité sont présentées ci-dessous.

Tableau 11 : Diversité spécifique et équitabilité depuis 2006.

Dates de prélèvement	Amont		Aval proche		Aval éloigné	
	Diversité	Equitabilité	Diversité	Equitabilité	Diversité	Equitabilité
déc.-06	3,74	0,72	3,4	0,66		
avr.-07	2,73	0,56	3,73	0,74		
avr.-09	3,75	0,78	2,98	0,69	2,73	0,6
juin-10	4,06	0,8	3,06	0,62	2,72	0,58
sept.-11	4,33	0,82	2,81	0,69	4,11	0,81
avr.-12	4,09	0,78	3,6	0,75	3,89	0,74
mars-13	4,3	0,83	3,58	0,73	4,13	0,77
avr.-14	3,82	0,73	3,31	0,67	3,12	0,65
avr.-15	3,45	0,73	3,44	0,69	4,23	0,83
avr.-16	3,54	0,69	2,98	0,61	3,17	0,68
Moyennes	3,78	0,74	3,29	0,69	3,51	0,71

Les figures ci-dessous illustrent ces paramètres de structure des peuplements pour les 3 sites étudiés depuis 2006 et permettent de mieux en apprécier l'évolution spatio-temporelle.

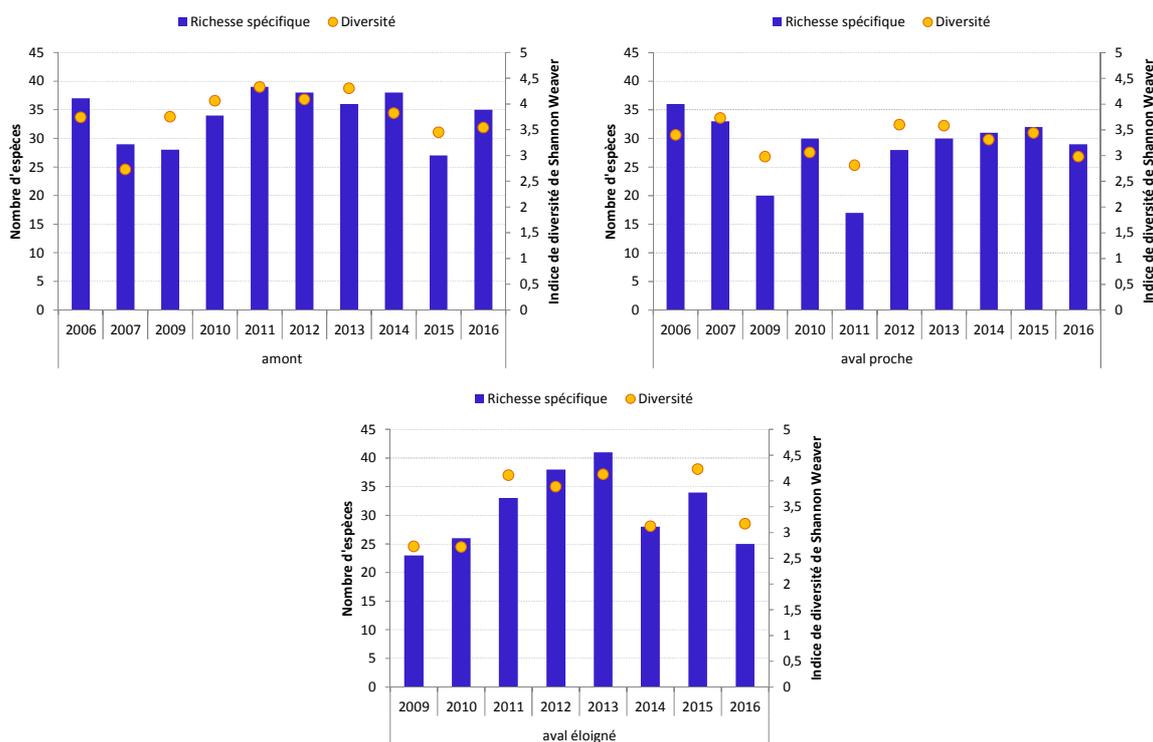


Figure 10 : Evolution de la richesse spécifique et de la diversité spécifique depuis 2006.

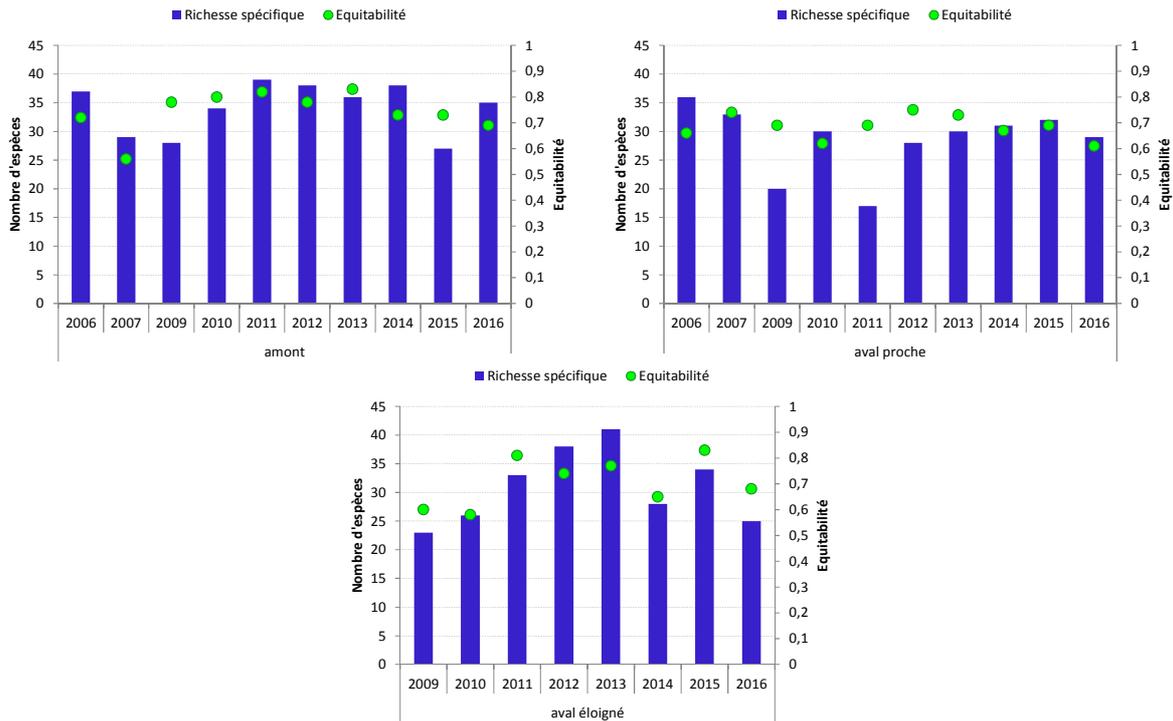


Figure 11 : Evolution de la richesse spécifique et de l'équitabilité depuis 2006.

Sur toute la période, la richesse spécifique est habituelle pour la Guadeloupe : globalement moins de 40 espèces. Elle est, pour 2016 et de l'amont vers l'aval éloigné, respectivement de 35, 29 et 25 taxons, soit assez élevée mais en légère décroissance : plus de taxons à la station AM.

Les indices de diversité calculés sont relativement hauts (entre 2,72 et 4,33 selon les échantillons) ce qui témoigne de peuplements assez diversifiés et de conditions environnementales globalement favorables. Les peuplements de 2016 sont également bien diversifiés ; les diversités sont respectivement de l'amont vers l'aval de 3,54, 2,98 et 3,17 pour les 3 sites étudiés, soit une légère baisse de diversité pour les stations aval.

Enfin, l'équitabilité depuis 2006, pour l'ensemble des peuplements, oscille entre 0,56 et 0,83 avec une moyenne de 0,72. Ces valeurs témoignent de peuplements bien équilibrés, sans écrasante domination d'un taxon au dépend du reste du peuplement. Pour 2016, les indices d'équitabilité sont 0,69, 0,61 et 0,68 de l'amont vers l'aval, soit des peuplements bien équilibrés.

La richesse spécifique, la diversité et l'équitabilité des peuplements de la **station amont** ont augmenté depuis 2007-2009 pour atteindre des valeurs assez stables depuis 2011 ; on observait une légère tendance à la baisse depuis 2013. En 2016, ces paramètres sont globalement proches ou supérieurs aux valeurs de 2015.

Pour la **station aval proche**, la richesse spécifique a atteint son niveau le plus bas en 2011 et remonte régulièrement depuis. Les indices structuraux (diversité spécifique et équitabilité) sont globalement stables depuis 2012 et témoignent toujours de peuplements diversifiés et équilibrés.

Les paramètres structuraux des peuplements de la **station aval éloigné** sont en augmentation depuis 2009 malgré une légère baisse en 2014. Les maximums de diversité et d'équitabilité sont atteints en 2015. Ces paramètres sont à nouveau en légère baisse en 2016 (équivalents à ceux de 2014).

Globalement pour la **campagne 2016**, la richesse spécifique est assez élevée pour le site AM et décroît ensuite vers l'aval. Les indices de diversité et d'équitabilité calculés sont relativement bas pour les 3 sites par rapport aux années précédentes ; ils atteignent les valeurs indicelles parmi les plus basses depuis 2009 pour la station AV proche. **Pour conclure, nous observons donc des paramètres relativement plus bas entre la station AM et les stations AV en 2016, mais également pour les stations AV en 2016 par rapport aux autres années (notamment 2015).**

4.3.4 Les caractéristiques écologiques dominantes

Les caractéristiques auto-écologiques de nombreuses diatomées sont connues et ont été décrites par plusieurs auteurs, notamment Van Dam et al. (1994). Ces données permettent, à travers OMNIDIA, de visualiser la distribution des diatomées d'un peuplement donné selon leurs caractéristiques écologiques dominantes. Les graphiques qui suivent illustrent la distribution des diatomées selon leurs caractéristiques écologiques dominantes pour les 3 stations échantillonnées depuis 2006.

Rappelons, cependant, que les difficultés taxinomiques précédemment citées et le faible pourcentage de taxons pour lesquels l'écologie est connue rendent également l'interprétation de ces graphiques délicate. Les résultats bruts sont présentés en annexe. Ils intègrent également la classification des espèces selon une autre grille de polluosensibilité (Lange-Bertalot, 1979) et selon la liste rouge des espèces menacées de Lange-Bertalot et al. (1996). Seules les caractéristiques écologiques (Van Dam) des peuplements vis-à-vis de la matière organique, des nutriments, du pH et de la salinité de l'eau seront illustrés.

4.3.4.1 Distribution des diatomées selon leur affinité pour la matière organique

Le tableau ci-dessous présente la classification des diatomées, selon Van Dam et al., vis-à-vis de l'oxygénation et donc de la matière organique présente dans le milieu : saprobie.

Tableau 12 : Classifications de Van Dam et al des diatomées vis-à-vis de la matière organique

Classifications de Van Dam & al (1994)		
Saprobie	% de saturation	DBO5 (mg.l ⁻¹)
oligosaprobe	> 85	< 2
beta-mésosaprobe	70-85	2-4
alpha-mésosaprobe	25-70	4-13
alpha-mésosaprobés à polysaprobe	10-25	13-22
polysaprobe	<10	>22

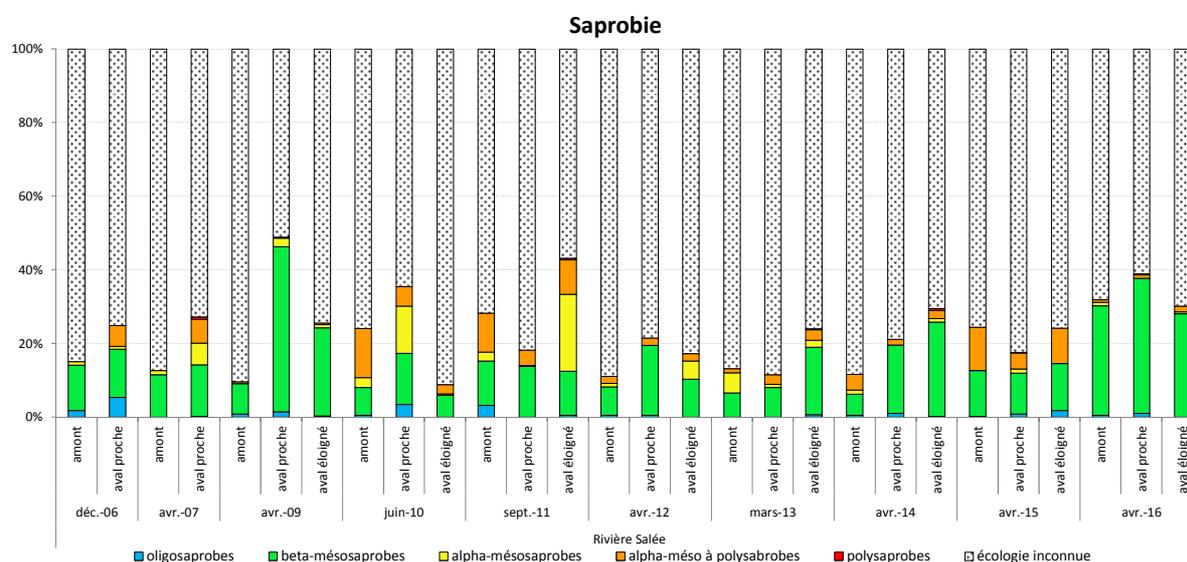


Figure 12 : Distribution des diatomées selon leur affinité pour la matière organique depuis 2006.

Lors de la campagne 2016, les espèces sensibles à la présence de matière organique (beta-mésosaprobés) dominent les peuplements des trois stations (figure ci-dessous).

Les taxons alpha-mésosaprobés et alpha-mésosaprobés à polysaprobés, témoignant d'un enrichissement modéré ou ponctuel du milieu en matière organique, étaient dominants dans les peuplements de la station

aval en 2007, des stations amont et aval proche en 2010 et de la station aval éloigné en 2011 et présents en proportions non négligeables en 2015.

Depuis 2006, les espèces sensibles dominent généralement les peuplements ; on n'observe **pas de différences significatives entre les stations de l'amont vers l'aval** et, plus particulièrement, pas d'effets de rejet depuis 2011 sur la station aval proche ; **il ne semble donc pas y avoir d'impact du rejet mis en place en 2011.**

Notons, comme mentionné précédemment, les fortes proportions de taxons dont l'écologie est inconnue, et qui rendent difficile l'interprétation de ces résultats.

4.3.4.2 Distribution des diatomées selon leur affinité pour les nutriments (nitrates et phosphates)

La figure ci-dessous présente l'évolution spatio-temporelle des diatomées de la Rivière Salée en fonction de leur affinité pour les nutriments.

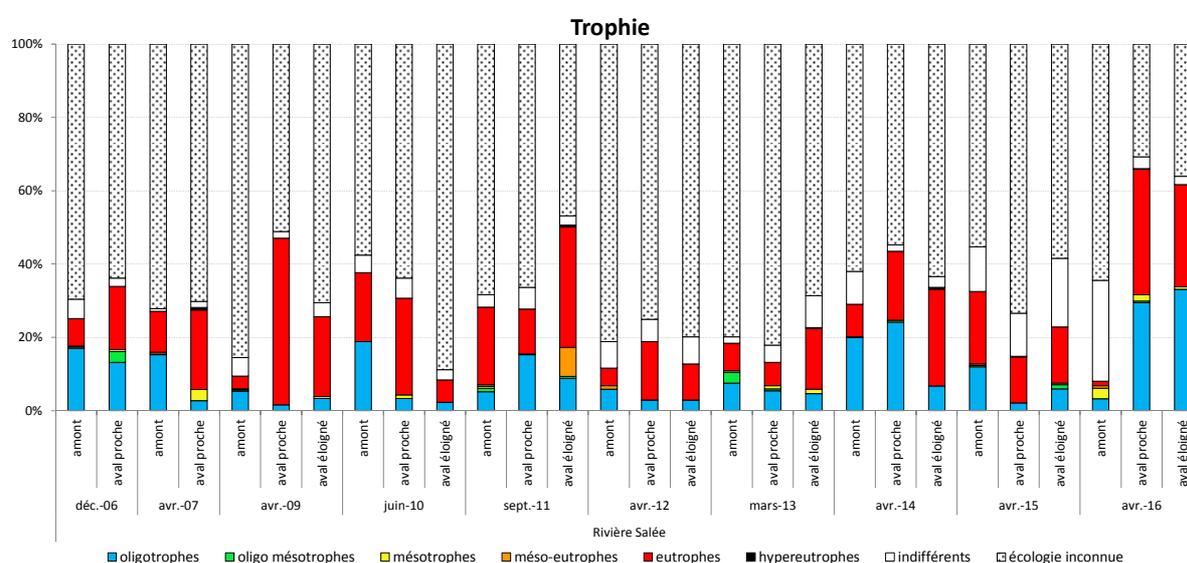


Figure 13 : Distribution des diatomées en fonction de leur affinité pour les nutriments depuis 2006.

En 2016, les peuplements des sites aval proche et aval éloigné sont largement dominés par des taxons eutrophes, accompagnés de proportions importantes également de taxons oligotrophes. Pour la station AM, les taxons indifférents au degré de trophie dominent le peuplement.

Les peuplements de la station amont de 2006 à 2010, en 2013 et en 2014, ainsi que ceux de la station aval proche en 2006, 2011 et 2014 sont dominés par des taxons oligotrophes. Or les proportions de taxons eutrophes ne sont pas négligeables pour ces sites et dominent toutes les autres stations depuis 2007 : les apports en nutriments sont donc significatifs et non négligeables pour l'ensemble des sites de 2006 à 2016.

Globalement, en considérant les fortes proportions de taxons dont l'écologie est inconnue et les peuplements décrits précédemment, nous n'observons **pas de différences ou d'évolutions significatives entre les stations** (amont, aval proche et aval éloigné) ou depuis 2006. **De plus, il ne semble pas y avoir d'impact du rejet mis en place en 2011.**

4.3.4.3 Distribution des diatomées selon leur affinité vis-à-vis du pH

Le tableau ci-dessous présente la classification des diatomées, selon Van Dam et al., vis-à-vis du pH.

Tableau 13 : Classifications de Van Dam et al des diatomées vis-à-vis du pH

Classifications de Van Dam & al. (1994)		
Catégories	Intervalles de variations du pH	
acidobionte	pH optimum	<5,5
acidophile	pH optimum	5,5<pH<7
neutrophile	pH optimum	voisin de 7
alcaliphile	pH optimum	>7
alcalibionte	pH exclusivement	>7
indifférent	optimum non défini	

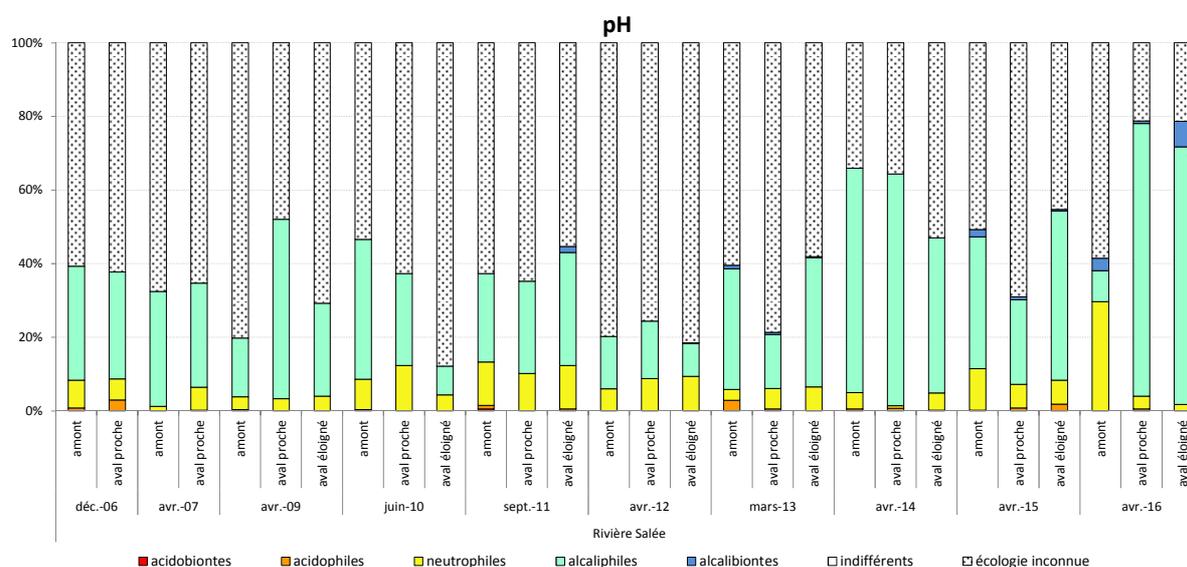


Figure 14 : Distribution des diatomées en fonction de leur affinité vis-à-vis du pH depuis 2006.

Les peuplements sont caractéristiques d'eaux légèrement basiques puisque la majorité des espèces ont un optimum de pH supérieur à 7. La proportion d'espèces neutrophiles est très légèrement supérieure dans la station aval proche en 2010, dans toutes les stations en 2011, dans les stations aval en 2012 et dans la station amont en 2015 et en 2016.

Globalement, nous n'observons **pas de différences ou d'évolutions significatives** entre les stations ou depuis 2006. De plus, **il ne semble pas y avoir d'impact du rejet mis en place en 2011.**

4.3.4.4 Distribution des diatomées selon leur affinité vis-à-vis de la salinité

Le tableau ci-dessous présente la classification des diatomées, selon Van Dam et al., vis-à-vis de la salinité.

Tableau 14 : Classifications de Van Dam et al des diatomées vis-à-vis de la salinité

Classifications de Van Dam & al. (1994)		
Salinité	Cl ⁻ (mg.l ⁻¹)	Salinité ‰
douces	<100	<0,2
douces à légèrement saumâtres	<500	<0,9
moyennement saumâtres	500-1000	0,9-1,8
saumâtres	1000-5000	1,8-9

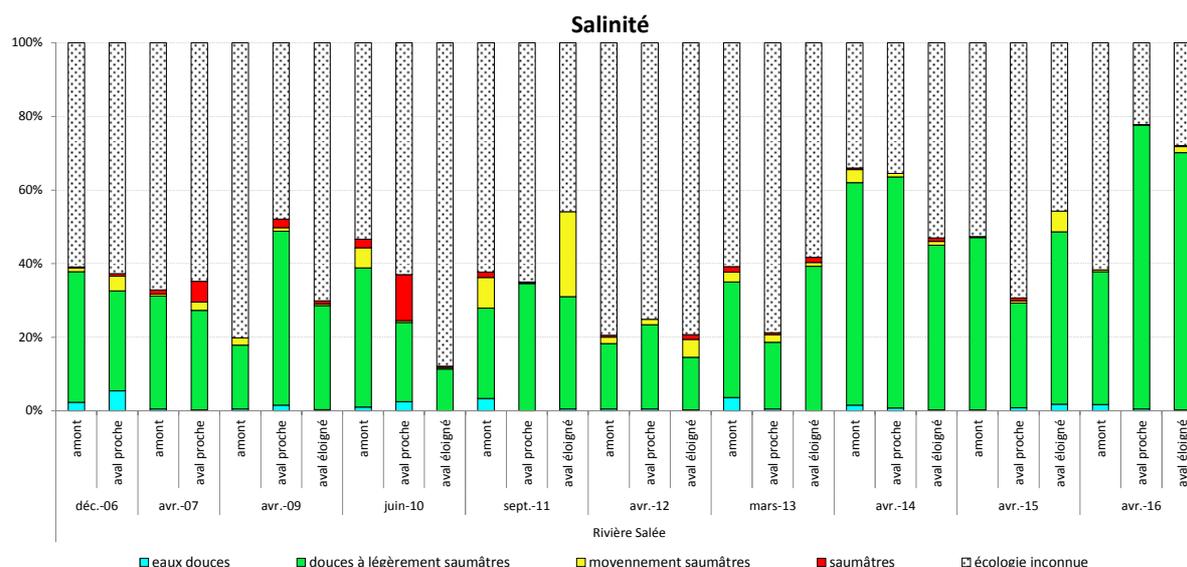


Figure 15 : Distribution des diatomées en fonction de leur affinité vis-à-vis de la salinité depuis 2006.

Les diatomées prélevées sont caractéristiques d'eaux douces à moyennement saumâtres, également en 2016, ce qui est cohérent avec les mesures de conductivité effectuées *in situ*.

La proportion un peu plus élevée de diatomées inféodées aux milieux saumâtres dans la station aval proche en 2010 évoque une augmentation de la charge minérale au niveau de cette portion de la Rivière Salée.

La présence d'espèces caractéristiques des eaux moyennement saumâtres dans des proportions légèrement supérieures dans les stations amont et aval éloigné lors de la campagne de 2011 témoigne également d'une augmentation de la concentration en minéraux des eaux.

Globalement, nous n'observons **pas de différences ou d'évolutions significatives** entre les stations ou depuis 2006. De plus, **il ne semble pas y avoir d'impact significatif du rejet** mis en place en 2011.

4.3.5 Synthèse

En 2016, la qualité biologique de la Rivière Salée est « **très bonne** » pour les trois sites : **amont**, **aval proche** et **aval éloigné**, selon l'IBD. La station amont est classé en « **bon état** », l'aval proche et l'aval éloigné sont classés en « **très bon état** » selon l'IDA-2, indice spécifique aux Antilles mis en place ces dernières années et utilisable à partir de 2014.

La différence entre les valeurs données par l'IPS et l'IBD s'explique essentiellement par la forte proportion d'espèces indéterminées en Guadeloupe et qui sont encodées selon le code générique.

Selon l'IBD :

- Depuis 2006, une lente mais régulière diminution de la qualité biologique de la **station amont** était observée, confirmée en 2013 par un déclassement en classe de qualité « **bonne** ». La qualité biologique était redevenue « **très bonne** » en 2014 ; la valeur indicielle a atteint un sommet en 2015 puis est redescendue en 2016.
- On ne constate aucune dégradation de la qualité biologique de la **station aval proche**, au niveau du rejet, et ce depuis l'installation de ce rejet en 2011. Cette station montre depuis 2006 une **très bonne** qualité biologique. La valeur de la note IBD observée en 2016 est la plus basse observée depuis 2006 ; elle revient au niveau de la valeur de 2012, après une très nette hausse de 2013 à 2015, mais sans changement de classe de qualité.
- Après une chute très marquée en 2011 de la qualité biologique de la **station aval éloigné**, celle-ci est revenue en 2012 à un niveau proche de celui des années 2009-2010, en revenant en classe de qualité « **très bonne** ». Les notes sont restées à ce niveau de qualité de 2012 à 2015 ; en 2016, la baisse observée en 2015 se confirme.
- D'un point de vue **spatial**, les valeurs indicielles **diminuent de l'amont vers l'aval en 2016**, tout en restant en classe de qualité « **très bonne** » pour atteindre à l'aval éloigné la limite de la classe de qualité inférieure.

Selon l'IDA-2 :

- La **station amont** est déclassée en 2016 par rapport à 2015, de « **très bon état** » à « **bon état** ». Toutefois, les notes restent très élevées puisque nous sommes passés de 20/20 en 2015 à 19/20 en 2016.
- La **station aval proche** est en « **très bon état** » en 2015 et 2016.
- La **station aval éloigné**, classée en « **bon état** » en 2015 remonte dans la classe de qualité « **très bon état** » en 2016.
- De l'amont vers l'aval, en 2016, la Rivière Salée passe de « **bon état** » à « **très bon état** » avec une valeur indicielle qui augmente au fil des 3 stations. Il est à noter que la note IDA-2 sur les 3 sites reste très élevée puisqu'elle évolue de 19/20 à 20/20.
- Depuis 2006, en dehors de quelques écarts minimes (excepté en 2011 pour la station aval éloigné), les trois sites étudiés sont classés en « **très bon état** » biologique, sans tendance particulière entre les années et les stations.

La dégradation de la qualité biologique de la **station amont** a été très marquée en 2013 au point d'atteindre la classe de qualité inférieure (« **bonne** ») ; elle revient depuis 2014 à la classe de qualité « **très bonne** ».

La qualité biologique de la **station aval proche** est globalement « **très bonne** », la note IBD était remontée depuis 2013 après avoir atteint, en 2012, son niveau le plus bas depuis 2006 ; elle atteint en 2016 une note légèrement inférieure à celle de 2012.

La qualité biologique de la Rivière Salée dans sa portion **aval éloigné**, dégradée de façon très marquée en 2011 et évoquant une contamination organique et minérale, retrouve une qualité biologique « **très bonne** » en 2012, confirmée en 2013, 2014 et 2015 ; toutefois, la légère décroissance observée en 2015 se confirme en 2016.

Les notes obtenues avec l'IDA-2 en 2015 et 2016 sont élevées pour les 3 sites (entre 19 et 20). C'est également le cas depuis 2006, excepté en 2011 pour la station aval éloigné où la note atteint 17,8/20.

Au vu de ces résultats, nous pouvons estimer que le rejet mis en fonctionnement à partir de 2011 n'a pas eu et n'a pas d'impact particulier sur les communautés de diatomées de la Rivière Salée à l'aval de ce rejet.

Les diatomées permettent d'estimer la qualité de l'eau d'un site à moment donné. On considère en général l'étiage ou la saison sèche pour un site car ce sont les conditions les plus contraignantes pour le cours d'eau et ces compartiments. Dans le cas du suivi des rejets du centre de stockage de déchets, **il pourrait être intéressant d'envisager une prospection des diatomées également en hivernage**, période pendant laquelle les précipitations sont en général plus importantes et plus fréquentes et donc à laquelle les rejets de lixiviats du CSDND sont également plus importants. Nous obtiendrons donc à cette période une estimation de la qualité de l'eau complémentaire à celle obtenue avec les macroinvertébrés.

4.4 Analyse faunistique des macroinvertébrés

4.4.1 Caractéristiques faunistiques et écologiques générales

Les listes faunistiques (données brutes) sont présentées en annexe.

Elles ont été interprétées à l'aide de divers descripteurs écologiques (richesse taxonomique, abondance, indices structuraux de Shannon, Simpson et Equitabilité de Piélou) et d'indices de qualité écologique (IB971 et indice IBMA).

4.4.1.1 Descripteurs écologiques

Comme pour chacun des précédents suivis, plusieurs descripteurs écologiques ont été calculés à partir des listes faunistiques établies (cf. annexe) : abondance (nombre d'individus), richesse taxonomique (nombre de taxons) et trois indices structuraux (indices de Shannon, Simpson et Equitabilité). Les résultats obtenus pour l'année 2016 sont consignés dans le tableau suivant.

Tableau 15 : Descripteurs écologiques des communautés de macroinvertébrés benthiques pour l'année 2016 : abondance (nombre d'individus), richesse taxonomique (nombre de taxons) et indices structuraux (indices de Shannon, Simpson et Equitabilité).

Station	Campagne	Abondance	Richesse	Shannon	Simpson	Equitabilité
Amont	Carême	891	41	2.85	0.08	0.77
	Hivernage	512	33	2.45	0.13	0.70
Aval Proche	Carême	799	37	2.72	0.10	0.75
	Hivernage	272	27	2.29	0.17	0.69
Aval Eloigné	Carême	1111	45	2.77	0.10	0.73
	Hivernage	259	27	2.25	0.20	0.68

➤ **La richesse taxonomique :**

Le tableau suivant met en parallèle les résultats obtenus pour l'année 2016 avec ceux obtenus tout au long du suivi (période 2007-2016).

Les valeurs observées en 2016 sont comprises dans la gamme de valeurs enregistrées depuis le début du suivi (pas de valeurs extrêmes).

Depuis le début du suivi, et avant même la mise en place du rejet, on observe que la richesse taxonomique a tendance à diminuer de l'amont à l'aval, particulièrement entre les stations Amont et Aval Proche. Ce phénomène s'observe aussi en 2016.

Tableau 16. Richesse taxonomique pour 2016 et pour toute la période de suivi (2007-2016 ; moyennes annuelles).

Paramètre	Station	2016		Valeurs moyennes annuelles						
		avr-16	nov-16	Moy. 2007-2010	Moy. 2011	Moy. 2012	Moy. 2013	Moy. 2014	Moy. 2015	Moy. 2016
Richesse taxonomique	sam	41	33	39	38	51	36	37	38	37
	sap	37	27	34	34	46	45	32	39	32
	sae	45	27	35	36	40	34	30	30	36

La richesse taxonomique est importante.

Les valeurs observées en 2016 sont comprises dans la gamme de valeurs enregistrées depuis le début du suivi (pas de valeurs extrêmes).

La mise en place du rejet semble peu impacter la richesse taxonomique totale.

➤ **L'abondance :**

Le tableau suivant met en parallèle les résultats obtenus pour l'année 2016 avec ceux obtenus tout au long du suivi (période 2007-2016).

Tableau 17. Abondance totale (nombre d'individus) pour 2016 et pour toute la période de suivi (2007-2016 ; moyennes annuelles).

Paramètre	Station	2016		Valeurs moyennes annuelles						
		avr-16	nov-16	Moy. 2007-2010	Moy. 2011	Moy. 2012	Moy. 2013	Moy. 2014	Moy. 2015	Moy. 2016
Abondance totale	sam	891	512	1056	815	1794	652	615	1293	702
	sap	799	272	785	278	895	954	335	926	536
	sae	1111	259	560	483	979	451	407	304	685

Les abondances observées en 2016 sont comprises dans la gamme des valeurs obtenues tout au cours du suivi pour les stations Amont et Aval Proche (pas de valeurs extrêmes, cf. données en annexe).

Notons qu'en 2016, et comme chaque année (cf. chroniques de données 2005-2016 en annexe), les valeurs d'abondances sont nettement plus faibles en période d'hivernage qu'en période de carême : les peuplements de macroinvertébrés benthiques sont probablement affectés par l'instabilité du débit en période d'hivernage. Cette observation avait déjà été faite lors de nos travaux de création de l'indice IBMA. Elle se confirme encore ici sur les données de l'étude.

Comme déjà observé les années passées, l'abondance totale a tendance à diminuer d'amont en aval : les macroinvertébrés sont moins abondants sur les stations situées en aval du rejet comparé à la station située en amont. Comme signalé l'an passé, ceci était valable avant même la mise en place du rejet du CSDND

Les abondances observées en 2016 sont comprises dans la gamme des valeurs obtenues tout au cours du suivi pour les stations Amont et Aval Proche (pas de valeurs extrêmes en 2016).

L'abondance diminue d'amont en aval, mais cela était valable avant même la mise en place du rejet.

Remarque :

Une forte richesse taxonomique et une forte abondance ne sont pas forcément gages de bonne qualité écologique, et inversement, de faibles valeurs ne sont pas forcément gages de mauvais état écologique, même si ces patrons sont parfois vrais. Une pollution très marquée fait le plus souvent chuter ces deux indicateurs, mais on peut observer des patrons autres en cas de pollution faible à modérée. Par exemple, une pollution faible peut avoir tendance à enrichir le milieu suffisamment pour permettre l'apparition ou la croissance en nombre de certains taxons, mais ne va pas altérer suffisamment le milieu pour faire disparaître des taxons ou régresser les populations si les espèces présentes sont peu polluosensibles : il peut ainsi résulter d'une pollution une faune plus diversifiée et plus abondante (hautes valeurs pour les indicateurs « richesse taxonomique » et « abondance »).

Certes la richesse taxonomique et l'abondance sont des paramètres importants dans l'évaluation de la qualité écologique des cours d'eau, et qui d'ailleurs entrent en compte dans le calcul de bon nombre d'indices biotiques, mais ils ne permettent pas à eux seuls d'évaluer correctement la qualité des cours d'eau. Notons que 1) la typologie des cours d'eau doit être considérée (elle permet de considérer les valeurs de référence pour un type de cours d'eau) et 2) les indices multimétriques qui intègrent plusieurs paramètres des communautés sont plus performants. Parce qu'il remplit ces deux caractéristiques, l'IBMA est à ce jour le meilleur outil pour évaluer la qualité des cours d'eau

➤ **Les indices structuraux (Shannon, Simpson, Equitabilité) :**

Le tableau suivant met en parallèle les résultats obtenus pour l'année 2016 avec ceux obtenus tout au long du suivi (période 2007-2016).

Tableau 18 : Indices structuraux (Shannon, Simpson, Equitabilité) pour 2016 et pour toute la période de suivi (2007-2016 ; moyennes annuelles).

Paramètre	Station	2016		Valeurs moyennes annuelles						
		avr-16	nov-16	Moy. 2007-2010	Moy. 2011	Moy. 2012	Moy. 2013	Moy. 2014	Moy. 2015	Moy. 2016
Indice de Shannon	sam	2.85	2.45	3.85	3.95	4.21	4.03	3.85	3.87	2.65
	sap	2.72	2.29	3.19	4.03	3.83	4.25	3.88	4.09	2.50
	sae	2.77	2.25	3.39	3.25	3.78	3.95	3.67	3.81	2.51
Indice de Simpson	sam	0.08	0.13	0.13	0.11	0.11	0.09	0.11	0.13	0.11
	sap	0.10	0.17	0.22	0.11	0.13	0.13	0.10	0.09	0.13
	sae	0.10	0.20	0.21	0.21	0.12	0.12	0.13	0.11	0.15
Indice d'Equitabilité	sam	0.77	0.70	0.55	0.56	0.75	0.78	0.74	0.74	0.73
	sap	0.75	0.69	0.46	0.56	0.70	0.77	0.78	0.78	0.72
	sae	0.73	0.68	0.48	0.46	0.71	0.79	0.75	0.78	0.70

L'indice de Shannon indique que les stations sont moyennement diversifiées en 2016. Les résultats pour cet indice sont nettement inférieurs en 2016 à ceux obtenus sur la période 2007-2015. En 2016, les trois stations enregistrent les plus faibles valeurs jamais enregistrées depuis le début du suivi.

L'état d'équilibre est abordé par l'indice d'équitabilité. En 2016, cet indice varie de 0,68 à 0,77, indiquant un assez bon équilibre dans les communautés. Les résultats pour cet indice sont légèrement en baisse en 2016, mais restent supérieurs aux faibles notes enregistrées sur la période 2007 et 2011 (les moyennes de cet indice varient de 0,46 à 0,56). Depuis 2012, les peuplements sont plus équilibrés sur toutes les stations comparés à ceux du début de suivi.

De même et depuis 2012, une bonne codominance des taxa émerge de l'analyse de l'indice de Simpson qui ne dépasse pas la valeur de 0,20 toutes stations confondues, et y compris en 2016. Les valeurs sont en légère augmentation en 2016.

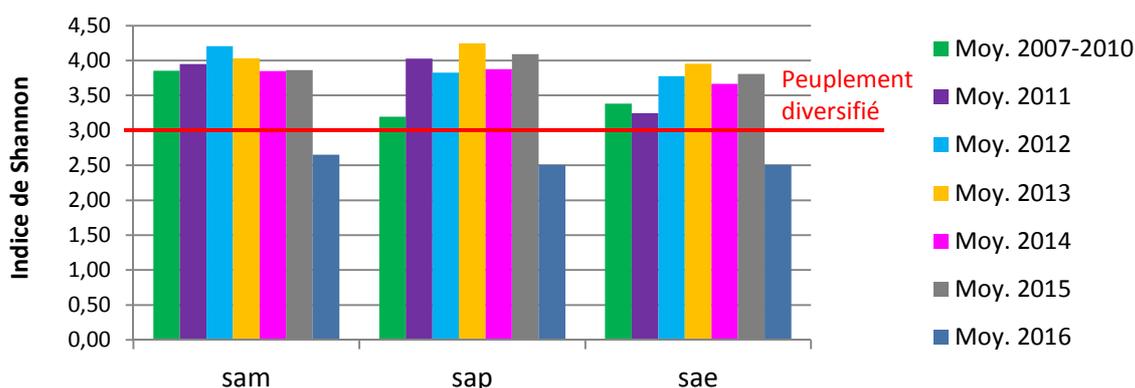


Figure 16 : Résultats de l'indice de Shannon pour chacune des stations et pour toute la durée du suivi (2007-2016). sam : Amont ; sap : Aval Proche ; sae : Aval Eloigné.

Les indices structuraux (Shannon, Simpson et Equitabilité de Piélou) indiquent que les communautés sont moyennement diversifiées et équilibrées sur les trois stations en 2016. Même s'ils restent bons, les résultats sont légèrement moins bons en 2016 comparés à ceux de la période 2012-2015.

4.4.1.2 Composition des communautés :

La composition des communautés a été étudiée au travers de la distribution des grands groupes faunistiques (abondances relatives en pourcentages des individus de chaque groupe) sur chaque station. En plus des données 2016, les données faunistiques obtenues entre 2009 et 2016 ont été analysées (les valeurs annuelles correspondant à la somme des valeurs des campagnes de carême et hivernage).

Le peuplement de macroinvertébrés benthiques des carêmes 2009-2010 constitue l'état de référence. La présence de taxons/groupes faunistiques, ou au contraire la disparition après une présence attestée, ou une modification notable de leur fréquence, reflète l'évolution de l'état écologique de la rivière.

Avant tout, il est important de préciser quelques groupes faunistiques :

- indicateurs de bonne qualité hydrobiologique (ordres comprenant des taxons globalement polluosensibles) :
 - Les Ephéméroptères ;
 - Les Trichoptères ;
 - Les Coléoptères ;
 - Les Odonates.

- indicateurs de moins bonne qualité hydrobiologique (ordres comprenant des taxons globalement polluo-résistants) :
 - Les vers Oligochètes ;
 - Les Diptères, dont les Chironomidae (Orthoclaadiinae, Tanypodinae) ;
 - Les mollusques gastéropodes Thiaridae.

La liste exhaustive des macroinvertébrés benthiques échantillonnés sur les trois stations figure en annexe.

La majorité des groupes faunistiques se retrouve au niveau des trois stations. Le groupe « Autres » regroupe les Hydracariens, Hydrozoaires, Cnidaires, les « vers » autres que Oligochètes (Némertiens, Planaires, Achètes, etc.) et Ostracodes.

Les graphes suivants permettent d'apprécier la composition des communautés. On remarque encore une fois que l'abondance des macroinvertébrés est fortement et négativement impactée en période d'hivernage (graphe du haut). Les mollusques sont peu concernés. Les groupes taxonomiques les plus impactés sont les Ephéméroptères et Diptères.

En saison d'hivernage, les mollusques représentent la majeure partie du peuplement (jusqu'à 62% du peuplement sur la station Aval Eloigné en hivernage). Il s'agit en partie de mollusques Neritidae et Neritilidae. Ces mollusques présentent une morphologie leur permettant de rester fixés au substrat (blocs, pierres), même lorsque le courant est élevé. A eux seuls, ils donnent toutefois peu d'indications sur la qualité physico-chimique de l'eau. Les mollusques Thiaridae sont aussi présents en quantité modérée, en carême comme en hivernage, ce qui indique une charge organique modérée de l'eau.

La comparaison inter-stations permet de mettre en évidence un changement de composition entre la station Amont et la station Aval Proche : pour chacune des saisons, la part d'Ephéméroptères et Trichoptères, taxons globalement indicateurs d'une bonne qualité du milieu, diminue entre les stations Amont et Aval Proche. En parallèle, les Diptères, taxons globalement indicateurs d'un milieu impacté, se développent. La station Aval Eloigné tend à retrouver un profil semblable à celui de la station Amont (en saison de carême uniquement). **Ces observations laissent penser que le milieu est de moins bonne qualité sur les stations Aval, et donc que le rejet impacte la composition taxonomique des communautés.**

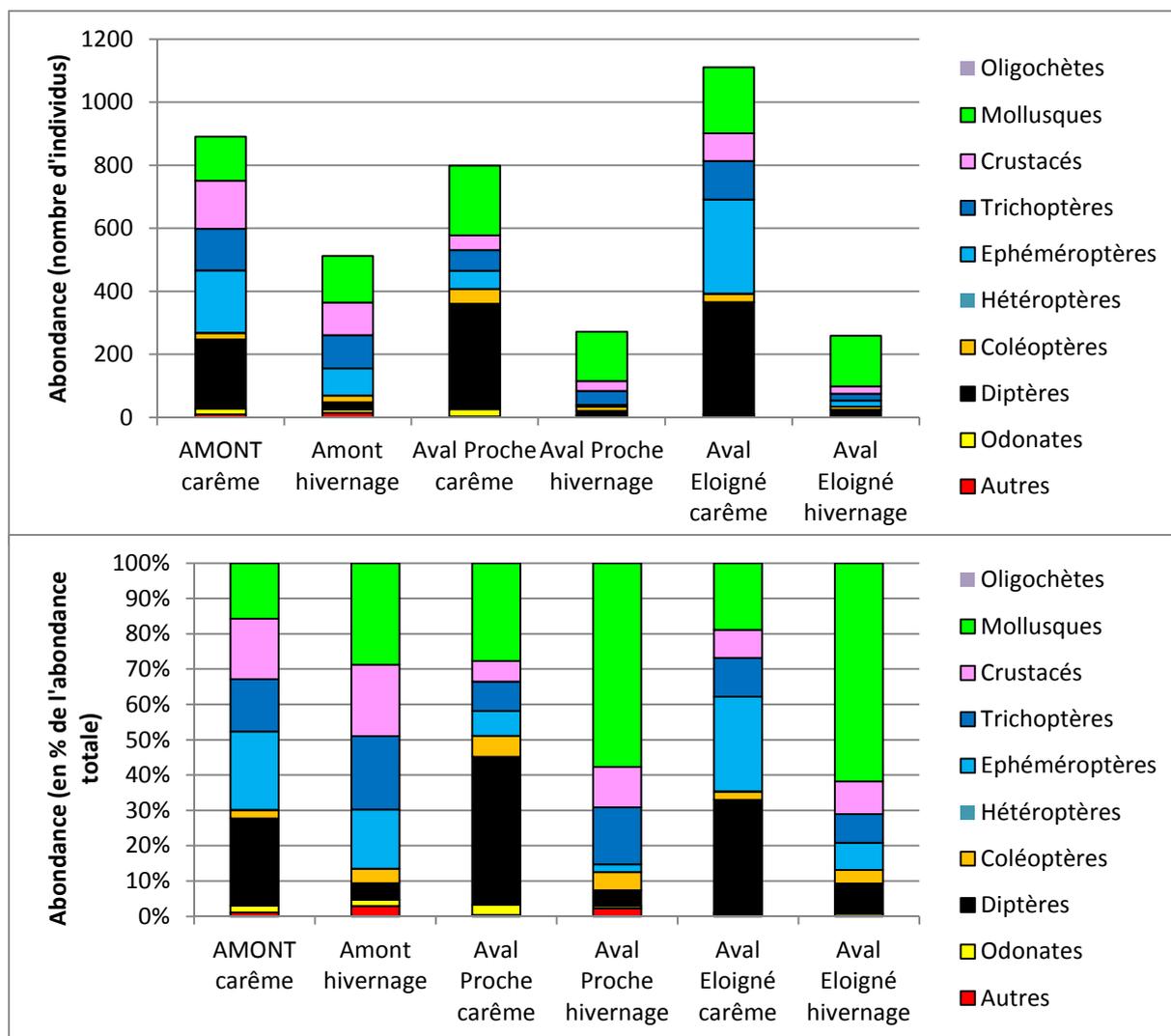


Figure 17 : Profils en abondance des peuplements des macroinvertébrés benthiques pour chacune des stations de l'étude pour l'année 2016 (carême et hivernage). Haut : valeurs brutes d'abondance. Bas : pourcentages de l'abondance totale.

Les graphes suivants présentent, pour chacune des stations, le profil de la composition des communautés de 2016 au regard de ceux des années précédentes.

Les tendances d'évolution de la composition des communautés de macroinvertébrés n'indiquent **pas de modifications flagrantes dans les communautés dans le temps**, sur aucune des trois stations, même si de légères variations dans le temps sont ponctuellement visibles (ex. les années 2012 et 2013 se distinguent des autres, notamment par une part plus importante d'insectes Diptères, reflétant sans doute une qualité moins bonne du milieu ces années-là).

Pour autant, cela ne veut pas dire que le milieu n'a pas subi de perturbations, puisque des changements d'identité des espèces présentes dans les grands groupes taxonomiques et de répartition de l'abondance entre les espèces peuvent avoir lieu, mais ne se reflètent pas dans ce type de graphique.

Ce type de graphe était exploité en l'absence d'indice de bioindication adapté (IBMA). Son utilisation et son interprétation, limitées, ne sont plus justifiées aujourd'hui.

Nous remarquons toutefois une **différence notable de peuplements entre la station Amont et les deux stations situées en aval du rejet** : la part d'insectes Trichoptères et Ephéméroptères est globalement plus importante sur la station Amont comparé aux deux stations situées en aval. A l'inverse, la part de mollusques Gastéropodes (Thiaridae principalement) est beaucoup plus importante sur les stations situées en aval du rejet, comparé à la station Amont. Ces deux observations permettent de dire que la station Amont est probablement

de meilleure qualité écologique que les deux stations Aval. Toutefois, les insectes Diptères et les mollusques Gastéropodes étant largement représentés aussi sur la station Amont, cette station n'est pas exempte de pollutions anthropiques.

Ces différences entre stations Amont/stations Aval ne sont pas forcément en lien avec la mise en place du rejet puisqu'elles s'observent dès 2009-2010, avant même la mise en place du rejet du CSDND.

On observe des différences dans la composition des communautés entre la station Amont et les deux stations situées en aval du rejet (Aval Proche et Aval Eloigné), mais ces différences ne sont pas directement imputables à la mise en place et à la présence du rejet du CSDND.

Au regard des grands groupes taxonomiques dominants (Gastéropodes, Diptères), la Rivière Salée est a priori impactée par des pollutions anthropiques, et ce même en amont du rejet.

Les résultats de l'indice IBMA permettront de mieux quantifier le niveau de perturbation sur les stations (détermination d'une classe de qualité écologique).

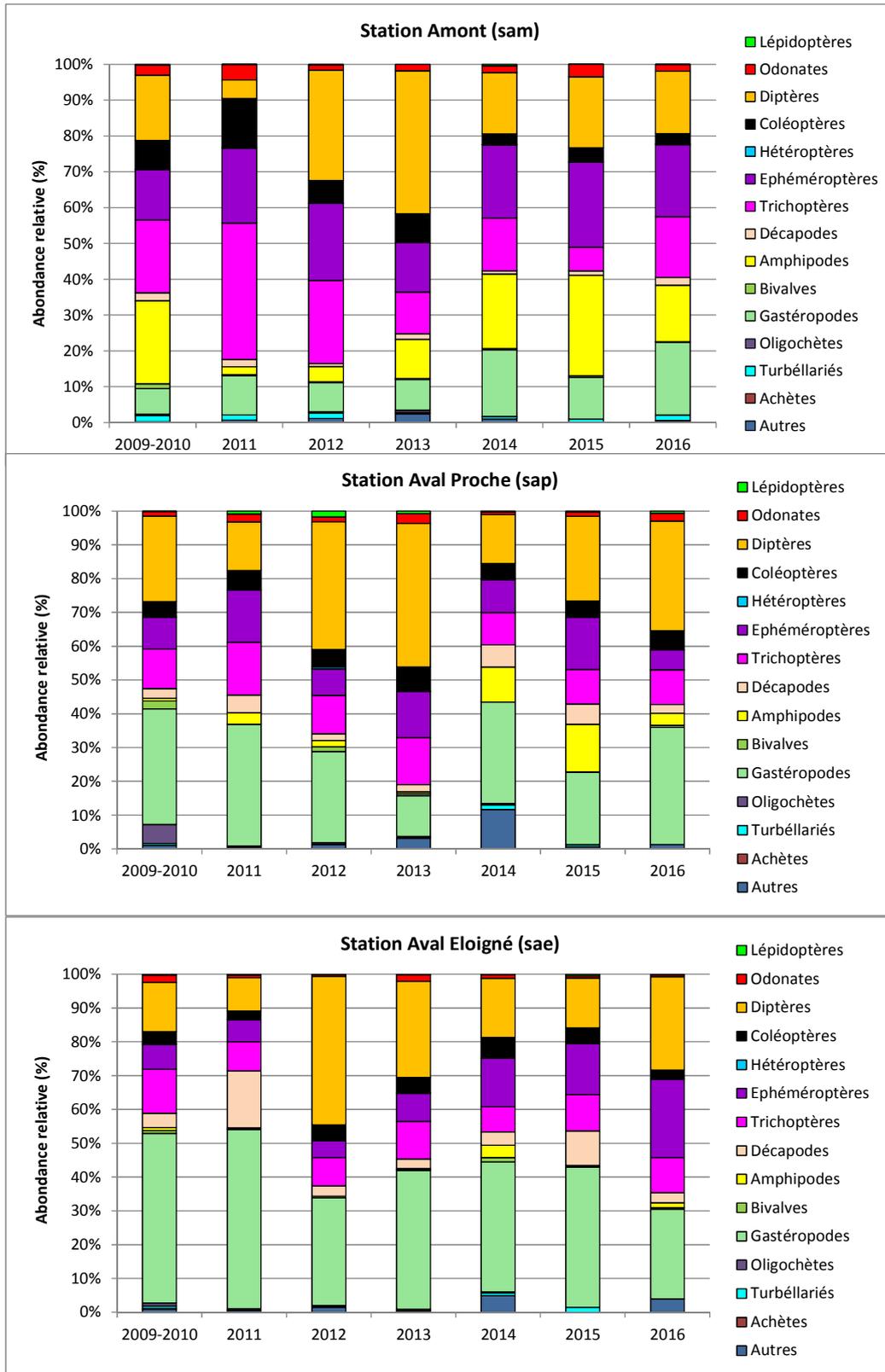


Figure 18 : Profils en abondance relative du peuplement des macroinvertébrés benthiques pour chacune des stations de l'étude pour la période 2009-2016 (profils moyens annuels, les campagnes de carême et hivernage étant considérées).

4.4.2 Evaluation de la qualité écologique

4.4.2.1 Indice IB971

Les notes annuelles moyennes données par l'indice IB971 ont été consignées dans le tableau suivant. En 2016, l'IB971 classe les stations Amont et Aval Eloigné en « très bon » état biologique, et la station Aval Proche en état biologique « bon ». Ces résultats sont comparables à ceux observés avant la mise en place du rejet (cf. chroniques de données 2007-2016) en annexe. Sur la période 2007- 2016, toutes les stations présentent de très bons résultats (état « bon » à « très bon » en référence aux moyennes annuelles). Seul un déclassement en état « moins que bon » a été observé sur l'ensemble du suivi : il s'agit de la station Amont en septembre 2013 (cf. chroniques de données en annexe). **Ces (très) bons résultats sont en totale inadéquation avec la composition des communautés** (présence de taxons ubiquistes voire polluo-résistants ; cf. § « composition des communautés »). L'indice IB971 n'est pas performant pour détecter les perturbations anthropiques et surévalue l'état biologique.

Tableau 19 : Notes IB971 2016 et notes moyennes annuelles IB971 sur la période 2006-2016 pour les trois stations de l'étude (sam : Amont, sap : Aval Proche et sae : Aval Eloigné).

Station	2016		Valeurs moyennes annuelles						
	Car.	Hiv.	Moy. 2007-2010	Moy. 2011	Moy. 2012	Moy. 2013	Moy. 2014	Moy. 2015	Moy. 2016
sam	15.25	20.0	19.38	21.5	17.95	12.9	20.5	16.5	17.6
sap	13.90	18.40	17.03	25.35	18	17.6	20.7	14.2	16.2
sae	18.20	17.20	18.95	22.35	17.15	18.0	16.9	20.4	17.7

Légende :

Note IB971	Classe de qualité écologique
IB < 7,62	Très Mauvaise
7,62 < IB < 9,8	Mauvaise
9,8 < IB < 11,98	Passable
11,98 < IB < 14,16	Bonne
IB > 14,16	Très bonne

L'indice IB971 classe les stations en état écologique « au moins bon » (« bon » à « très bon ») en 2016 et pendant toute la durée du suivi, mais comme on a pu le constater notamment au cours du présent suivi, cet indice n'est pas performant pour détecter les perturbations anthropiques et surévalue l'état écologique. Il ne sera dorénavant plus calculé, l'indice IBMA étant la méthode officielle d'évaluation de l'état biologique à partir des macroinvertébrés benthiques.

4.4.2.2 Indice IBMA

Depuis 2013, un nouvel outil de bioindication est disponible pour évaluer la qualité des cours d'eau de Guadeloupe. L'IBMA est un indice multimétrique DCE-compatible avec un pouvoir de discrimination des impacts statistiquement supérieur au pouvoir de discrimination de l'indice actuel IB971 et de l'indice de Shannon. Comme l'an passé, nous avons calculé cet indice plus performant sur les données acquises cette année.

L'IBMA a été calculé sur l'ensemble des données recueillies depuis le début du suivi, soit la période 2006-2016. La méthode de tri et détermination ayant été modifiée à partir de 2010 (niveau de détermination plus poussé), **les listes faunistiques obtenues avant 2010 ne sont pas totalement adaptées au calcul de l'IBMA** (ex. les Caenidae ont été calculés au niveau du genre avant 2010, alors qu'il faudrait les déterminer au niveau de l'espèce pour le calcul de l'IBMA). Cette problématique concerne : les Ephemeroptera Caenidae, les diptères Chironominae (à déterminer à la tribu pour le calcul de l'IBMA), les mollusques Neritidae et Neritilidae doivent être différenciés). Elles ont toutefois été calculées à titre informatif, en tenant compte aussi des modifications de la nomenclature (ex. Hydrobiidae renommé Cochliopidae).

Il faut rappeler aussi que l'emplacement de la station Aval Proche a été modifié au cours du suivi. La station actuelle est fixée depuis 2011. La station amont initiale (période 2006-2010) et la station actuelle sont distantes de près de 700m. Ce changement peut impacter l'interprétation des notes IBMA.

Les tableaux suivants présentent les notes d'évaluation obtenues avec l'IBMA pour la période 2006-2016 pour les trois stations de l'étude. Les notes indicelles (IBMA) des deux campagnes annuelles ont été agrégées sous forme de moyennes afin d'obtenir **un état moyen** réduisant la variabilité saisonnière.

Tableau 20 : Détail des notes IBMA pour la période 2006-2016 et classes de qualité écologique correspondantes. Les notes IBMA sont bornées entre zéro (mauvais état) et 1 (très bon état écologique).

Station	2006-2007 (*) (**)		2009 (*)(**)		2010 (**)		2011		2012		2013		2014		2015		2016	
	Hiv.-	Car.-	Car.-	Hiv.-	Car.-	Hiv.-	Car.-	Hiv.-	Car.-	Hiv.-	Car.-	Hiv.-	Car.-	Hiv.-	Car.-	Hiv.-	Car.-	Hiv.-
Amont	0.54	0.68	0.82	0.72	0.78	0.37	0.84	0.77	0.73	0.83	0.73	0.52	0.59	0.70	0.77	0.70	0.66	0.66
Aval proche	0.30	0.49	0.71	0.55	0.47	0.14	0.58	0.68	0.46	0.51	0.62	0.62	0.36	0.58	0.63	0.55	0.52	0.50
Aval éloigné	-	-	0.60	0.47	0.53	0.51	0.38	0.50	0.43	0.45	0.61	0.44	0.34	0.36	0.50	0.59	0.66	0.41

Tableau 21 : Notes IBMA moyenne sur la période 2006-2016 et classes de qualité écologique correspondantes (état moyen). Les notes IBMA sont bornées entre zéro (mauvais état) et 1 (très bon état écologique).

Station	Moy. 2006-2007 (*) (**)	Moy. 2009 (*)(**)	Moy. 2010 (**)	Moy. 2006-2010	Moy. 2011	Moy. 2012	Moy. 2013	Moy. 2014	Moy. 2015	Moy. 2016	Moy. 2011-2016
Amont	0.61	0.77	0.57	0.65	0.81	0.78	0.63	0.65	0.74	0.66	0.71
Aval proche	0.40	0.63	0.30	0.44	0.63	0.49	0.62	0.47	0.59	0.51	0.55
Aval éloigné	-	0.54	0.52	0.53	0.44	0.44	0.53	0.35	0.55	0.53	0.47

Légende :

Classe de qualité	Note IBMA
Etat mauvais	[0 ; 0.3537 [
Etat médiocre	[0.3537 ; 0.4866 [
Etat moyen	[0.4866 ; 0.6003 [
Bon état	[0.6003 ; 0.7324 [
Très bon état	[0.7324 ; 1]

* : à titre indicatif. Les limites de déterminations ont été modifiées en 2010 pour le développement de l'IBMA.

** : ancien emplacement pour la station Aval Proche

En 2016, l'état biologique est :

- « bon » sur la station amont en carême et hivernage ;
- « moyen » sur la station Aval proche en carême et hivernage ;
- « médiocre » à « bon » sur la station Aval Eloigné (en hivernage et carême, respectivement).

En 2016, l'état biologique moyen est « bon » pour la station Amont (état « très bon » en 2015), et « moyen » pour les stations Aval Proche et Aval Eloigné. Ainsi en 2016 et comme l'an passé, les communautés de macroinvertébrés benthiques des deux stations situées en aval du rejet du CSDND sont impactées par des perturbations anthropiques, contrairement à la station Amont qui est en « bon » état biologique.

On remarque que **la variabilité des notes IBMA et de l'état biologique est importante** sur la période 2006-2016 pour les trois stations (station Amont variant de l'état « médiocre » à « très bon », stations Aval Proche et Aval Eloigné et variant de l'état « mauvais » à « bon »). Cette variabilité importante était déjà observée avant la mise en place du rejet (période 2006-2010). La station amont est aussi concernée, et n'a pas toujours en état « au moins bon » au cours du suivi (ex. état « moyen » en carême 2014). Ainsi, **la station amont subit ponctuellement des perturbations.**

Le facteur « saison d'échantillonnage » est en partie responsable de cette variabilité des données : les distributions des notes IBMA de carême et hivernage, toutes stations confondues (graphe suivant), permet de visualiser la plus grande variabilité des notes IBMA en saison d'hivernage. On constate ainsi que les notes IBMA ont tendance à être plus faibles en saison d'hivernage.

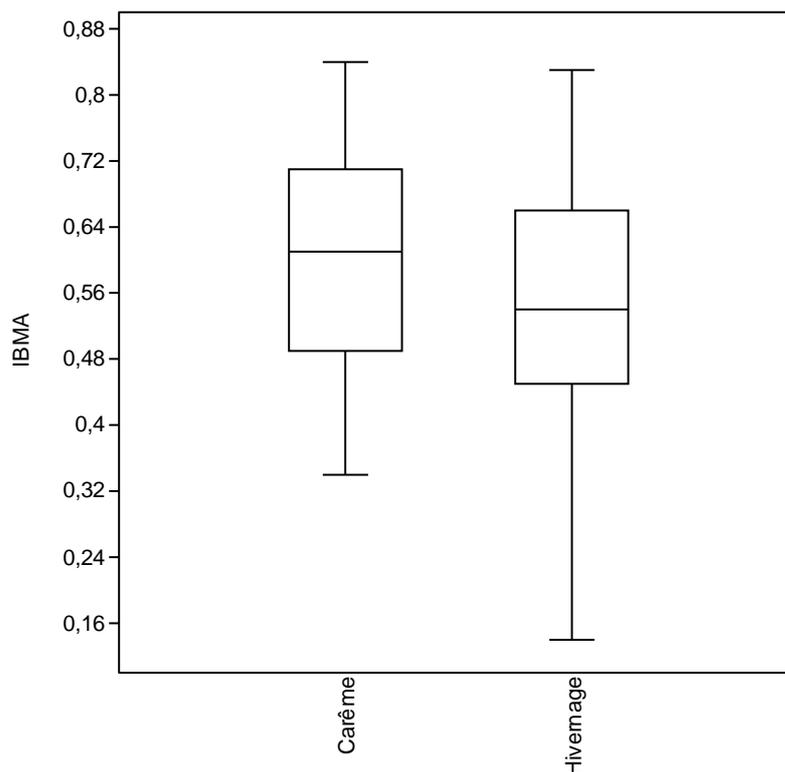


Figure 19 : comparaison de la distribution des notes IBMA obtenues en carême et hivernage (toutes stations confondues, toutes campagnes de terrain confondues).

Les notes IBMA moyennes calculées sur la période avant rejet (2007-2010) et après rejet (2011-2016) (cf. graphes suivants) laissent penser que **le rejet impacte peu les communautés de macroinvertébrés benthiques** puisque la station Aval Proche est en meilleur état moyen sur la période 2011-2016 comparé à 2006-2010 (états « moyen » et « médiocre », respectivement), et que l'état moyen de la station Aval Eloigné est « moyen » pour les deux périodes. Certes les stations situées en aval du rejet sont en état biologique « moins que bon » (« moyen » ou « médiocre »), mais cela était déjà le cas avant la mise en place du rejet (période 2006-2010).

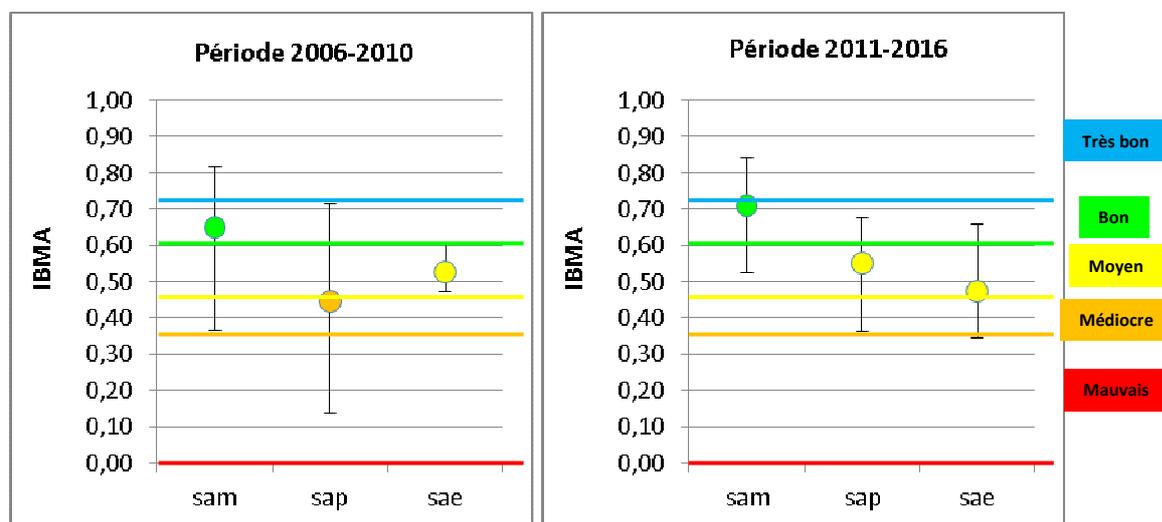


Figure 20 : Notes IBMA moyennes et classes de qualité écologique correspondante. A gauche : note moyenne sur la période 2006-2010 (barres min et max : pires et meilleurs valeurs sur la période sur la période 2006-2010, respectivement). A droite : note moyenne 2016 (barres min et max : pires et meilleurs valeurs sur la période sur la période 2011-2011, respectivement).

La comparaison avant / après mise en place du rejet des distributions des notes IBMA des stations Aval Proche et Aval Eloigné confondues (graphe suivant), résultats de carême et hivernage confondus (graphe suivant), laisse aussi penser que la mise en place du rejet n'impacte pas les notes IBMA (valeurs médianes semblables).

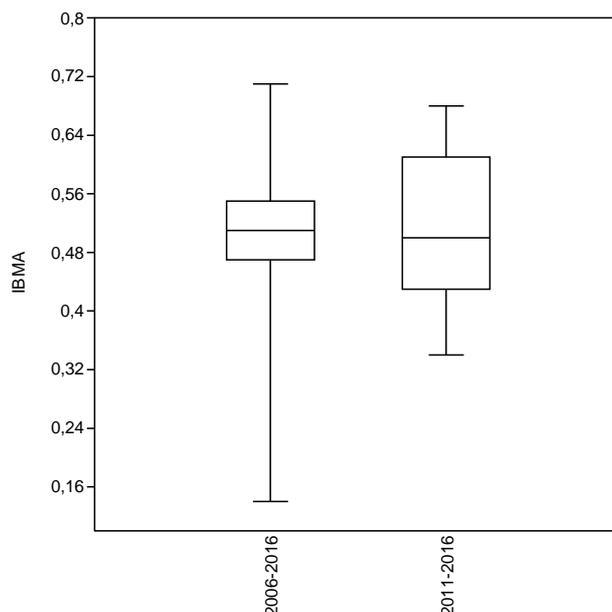


Figure 21 : distribution des notes IBMA pour les périodes 2006-2010 et 2011-2016, stations Aval Proche et Aval Eloigné confondues, campagnes carême et hivernage confondues.

Toutefois, si l'on considère seulement les **résultats de carême** (pour s'affranchir de l'effet des conditions hydrologiques de l'hivernage qui impactent les notes IBMA et perturbent l'analyse du potentiel impact du rejet), la comparaison des données avant/après mise en place du rejet montre que les notes IBMA sont globalement inférieures sur la période 2011-2016 comparé à la période 2006-2010 (seules stations en aval sont considérées). Ainsi, le **rejet semble impacter négativement les notes IBMA en période de carême. Il s'agit toutefois d'une tendance qui reste à confirmer** (trop peu de données pour réaliser des tests statistiques fiables).

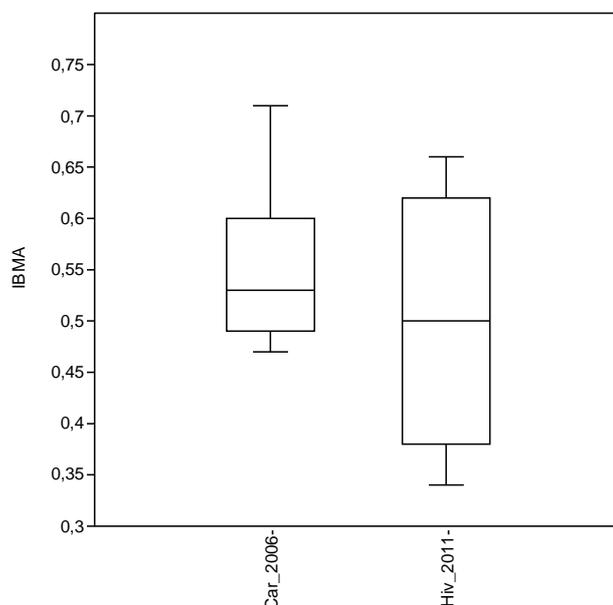


Figure 22 : distribution des notes IBMA obtenues en saison de carême pour les périodes 2006-2010 et 2011-2016, stations Aval Proche et Aval Eloigné confondues.

Depuis la parution de l'arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R.212-18 du code de l'environnement, l'IBMA est la **méthode officielle d'évaluation** de l'état biologique des cours d'eau de Guadeloupe à partir des communautés de macroinvertébrés benthiques.

En 2016, la station Amont est de « bonne qualité » biologique selon l'IBMA (note moyenne). Les stations situées en aval du rejet sont toutes deux en état biologique « moyen » en 2016 (notes moyennes 2016). Elles sont de moins bonne qualité écologique que la station Amont, mais cela était déjà le cas avant la mise en place du rejet.

La station amont subit ponctuellement des perturbations.

La comparaison globale (toutes saisons confondues) des notes IBMA obtenues avant et après mise en place du rejet laisse penser que le rejet n'impacte pas les communautés de macroinvertébrés benthiques.

On constate que la **variabilité saisonnière et inter-années** des résultats (notes IBMA et classes de qualité écologique) est importante sur la période étudiée pour les trois stations. La variabilité des notes IBMA est plus importante en saison d'hivernage. Les communautés biologiques sont impactées par les modifications du débit du cours d'eau à cette saison, ce qui impacte les notes IBMA. Cette saison est peu propice à l'évaluation de la qualité biologique du milieu par l'IBMA. Il est difficile de discriminer l'impact du rejet de celui des conditions hydrauliques instables en considérant les données d'hivernages (perturbées par les conditions hydrauliques). Contrairement aux macroinvertébrés benthiques, les diatomées ne sont pas sensibles aux modifications des conditions hydrologiques. **Un suivi des communautés de diatomées en saison d'hivernage apporterait un complément d'information.**

En s'intéressant alors seulement aux données de carême, on constate que le rejet semble impacter les notes IBMA (et donc le milieu) en saison de carême. Il s'agit d'une tendance qui reste à confirmer (jeu de données trop faible pour réaliser des analyses statistiques).

4.4.3 Synthèse

La faune de macroinvertébrés benthiques sur les trois stations de la rivière Salée se caractérise par une forte diversité taxonomique (nombre de taxons). Cette diversité taxonomique ainsi que l'abondance totale (nombre d'individus) diminuent de l'amont vers l'aval : globalement sur toute la durée du suivi (excepté en 2013), il ressort que la richesse taxonomique et l'abondance sont plus faibles sur les stations situées en aval du rejet comparées à la station située en amont.

L'indice IB971 classe toutes les stations en « très bon » état biologique en 2016. L'indice **IBMA classe quant à lui la station Amont en « bon » état biologique moyen et les deux stations situées en aval dans un état biologique moyen « moyen »**. Ainsi, les résultats donnés par les deux indices sont très contrastés et les conséquences différentes suivant l'indice auquel on se fie.

Les notes IBMA sont bien plus en adéquation avec la composition faunistique des peuplements que les notes IB971. Comme déjà mentionné dans les rapports précédents, l'IB971 surévalue les notes et donc la qualité écologique des milieux. Il ne s'avère pas assez discriminant et peu performant pour détecter les sites impactés. De même, les indices de **Shannon, Simpson et Equitabilité**, qui étaient utilisés pour la bioévaluation faute d'indice adaptés, ne détectent pas non plus clairement les perturbations du milieu (ils indiquent la présence de communautés diversifiées et équilibrées quand l'IBMA détecte des perturbations).

L'IBMA est le seul indice de bioindication « officiel », cité par l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R.212-18 du code de l'environnement. **Il n'est dorénavant plus pertinent de calculer les indices de Shannon, Simpson, Equitabilité et IB971, dont les limites ont été à plusieurs reprises démontrées.**

L'état écologique de la station Amont est « bon » en 2016, mais a fluctué d'un état « médiocre » à « très bon » durant toute la durée du suivi. Cet état fluctuant indique la **station Amont subit ponctuellement des pressions**.

Les stations Aval Proche et Aval Eloigné présentent toutes deux un état biologique moyen « moyen » en 2016.

Avant même la mise en place du rejet, l'état écologique des stations en aval du rejet était moins bon que celui de la station amont. La présence du rejet n'est donc pas seule responsable de l'état biologique dégradé des stations Aval Proche et Aval Eloigné.

Il existe un important effet de saisonnalité qui complique l'interprétation des résultats. Les notes IBMA sont globalement moins bonnes en saison d'hivernage, car l'abondance et la richesse taxonomique des taxons (paramètres entrant en compte dans le calcul de l'IBMA) sont négativement impactées à cette saison. L'analyse des données de carême (comparaison de la distribution des notes IBMA des stations Aval Proche et Aval Eloigné pour les périodes 2006-2010 et 2011-2016) montre **que les notes IBMA des stations situées en aval du rejet sont globalement inférieures à celles observées avant la mise en place du rejet. Il s'agit d'une tendance qui reste à confirmer** (jeu de données trop faible pour tester statistiquement cette hypothèse).

4.5 Analyse faunistique des macrocrustacés et des poissons

La faune piscicole est considérée actuellement comme un paramètre biologique incontournable dans l'évaluation de la qualité des milieux aquatiques et plus particulièrement des rivières. La faune piscicole en Guadeloupe englobe les différentes espèces de poissons mais également la faune carcinologique formée par les macrocrustacés représentés par les crevettes d'eau douce. Les peuplements piscicoles sont de bons intégrateurs de l'état des cours d'eau de par leur capacité de déplacement, leur longévité et leur position dans la chaîne trophique. A ce titre, ils constituent des indicateurs de la qualité des eaux mais également des habitats.

La DCE considère l'ichtyofaune comme le troisième paramètre biologique à prendre en compte pour la classification de l'état écologique des cours d'eau. En Métropole, un indice Poisson a été établi. Cet outil fournit une évaluation globale du niveau de dégradation des cours d'eau. Localement, cet indice ne peut être appliqué car il a été conçu sur la base des caractéristiques des espèces de poissons inexistantes dans nos eaux. L'intérêt écologique de la zone d'étude a été analysé sur la base des descripteurs suivants :

- **La qualité de l'habitat** du secteur concerné par le projet pour les peuplements piscicoles : définition morphodynamique des faciès (vitesse du courant, profondeur, nature du substrat, fluctuations des eaux) ;
- **Le potentiel de colonisation** actuel de la zone par l'identification des espèces présentes sur la portion de cours d'eau et de leur capacité de colonisation (définie par leurs caractéristiques écologiques et biologiques) ;
- **La valeur patrimoniale** des espèces présentes.

L'ensemble des descripteurs est repris de façon à mesurer l'évolution de la qualité piscicole du secteur en fonction des variables environnementales après la mise en exploitation du centre de stockage de déchets.

4.5.1 Conditions d'habitats

Les conditions d'habitat en 2016 se sont maintenues sur les trois sites prospectés par rapport aux campagnes de prospection précédentes.

En 2011, l'inventaire a eu lieu pendant l'hivernage alors que précédemment les investigations se tenaient au carême. Ce fait est important car en fonction des périodes de l'année, l'état du peuplement piscicole évolue. En effet, il est impacté par le dynamisme hydrologique de la rivière. Pendant l'hivernage, les conditions hydrologiques sont moins stables du fait de la fréquence des perturbations météorologiques.

A partir de 2012, les pêches ont été effectuées à nouveau au carême. En 2016, cette prospection a eu lieu en fin de carême, en juin (15/06/2016).

A partir de mi-avril, la saison sèche s'installe en Guadeloupe. En 2016, outre quelques épisodes pluvieux ponctuels, avril, mai et juin sont secs mais conformes à la normale. Aucun épisode pluvieux de grande envergure n'est à noter dans les 10 jours qui ont précédés les investigations de pêches dans le cadre de cette étude. Les pêches effectuées sur la Rivière Salée en 2016 ont donc bénéficiées de bonnes conditions climatiques et hydrologiques.

Conditions climatiques : carême en évitant les périodes de sécheresse trop prononcées et l'intersaison de 2007 à 2010, hivernage en 2011, carême en 2012, 2013, 2014, 2015 et 2016.

Régime hydraulique : basses eaux à moyennes eaux (hauteurs d'eau de l'ordre de 0,1 m à 0,3 m sur les faciès lotiques et 0,2 à 0,5 m sur les faciès lentiques et des vitesses de courant de l'ordre de 75 à 25 cm/s sur les faciès lotiques et inférieures à 25 cm/s sur les faciès lentiques).

Faciès d'écoulement variés à écoulement lotique et lentique.

Substrats diversifiés et dominance des granulométries grossières.

4.5.2 Richesse et compositions en espèces

La richesse (spécifique) est le nombre d'espèces présentes dans un peuplement.

Le cortège faunistique global inventorié sur la rivière Salée en 2009-2010 se compose de 9 espèces de macrocrustacés et de 5 espèces de poissons. En 2009, un poisson marin complète la liste. En 2007, l'expertise piscicole a abouti au recensement de 6 espèces de macrocrustacés et 7 espèces de poissons. En cumulant les trois inventaires, la faune piscicole de la rivière Salée **avant rejet** fait état de :

- **9 espèces de macrocrustacés**
- **7 espèces de poissons**
- **1 espèce de poisson inféodée au milieu marin.**

Ce peuplement piscicole de la rivière Salée peut être qualifié de « **diversifié** ». On enregistre une augmentation de la richesse spécifique de l'amont vers l'aval de la rivière. Tous les macrocrustacés, les plus communs de l'île, occupent cette rivière. L'espèce patrimoniale appelée ouassou, *Macrobrachium carcinus*, y est également présente (en 2009 inventoriée à la station aval éloigné et en 2010 à la station aval proche et amont).

Les populations de poissons sont constituées d'espèces carnivores prédatrices comme le mulot *Agonostomus monticola*, l'anguille *Anguilla rostrata*, le dormeur *Gobiomorus dormitor* ou encore le petit dormeur *Eleotris perniger*, et d'espèces brouteuses d'algues épilithiques comme la loche *Sicydium sp.* D'autres espèces n'ont fait l'objet d'un recensement qu'en 2007 : l'*Awaous banana* de la famille des Gobiidae et le Têtard *Gobiesox nudus* des Gobiesocidae. On recense également en 2009 au niveau de la station aval éloigné l'espèce Grogneur *Pomadasys crocro*, considérée comme appartenant plutôt à une faune d'eau saumâtre que d'eau douce.

En **2011**, première année de suivi post-rejet, le cortège faunistique diffère peu des années précédentes. Toutefois, une baisse importante de la richesse spécifique totale à la station aval proche avait été observée ; la richesse étant revenue au niveau de 2007.

En **2012**, les effectifs sont similaires excepté pour la station aval éloigné où l'effectif atteint le maximum observé depuis 2009 (14 espèces).

En **2013**, le nombre d'espèces de poissons et celui de macrocrustacés ne changent significativement pas par rapport aux années précédentes pour les stations amont et aval proche. L'effectif observé lors de la pêche sur la station aval éloigné est le plus faible effectif recensé depuis 2009.

En **2014**, les abondances sont similaires à celles de 2013 et stables de l'amont vers l'aval éloigné avec 9 espèces inventoriées pour chaque site. Elles sont globalement plus faibles que la moyenne et que celles des années précédentes (2009-2012).

En 2015, le cortège faunistique est conforme à la moyenne 2009-2014 pour les stations amont et aval proche avec respectivement 10 et 11 espèces. L'effectif pour la station aval éloigné est faible avec 7 espèces.

Pour la campagne de pêche de **2016**, le cortège faunistique présente les effectifs les plus bas depuis 2007 pour la station amont et la station aval proche avec 8 espèces présentes ; pour la station amont cela avait été le cas également en 2009 et 2011. L'effectif pour la station aval éloigné est supérieur à la moyenne pour cette station et revient à des niveaux observés entre 2009 et 2012 : 11 espèces. La répartition crustacés-poissons pour les 3 sites est la suivante : 5 espèces de crustacés et 3 de poissons pour la station amont, 5 de crustacés et 3 de poissons pour la station aval proche et 6 espèces de crustacés et 5 de poissons pour la station aval éloigné. Globalement en 2016, sur l'ensemble des sites, **7 espèces de macrocrustacés** et **5 espèces de Poissons** ont été recensées.

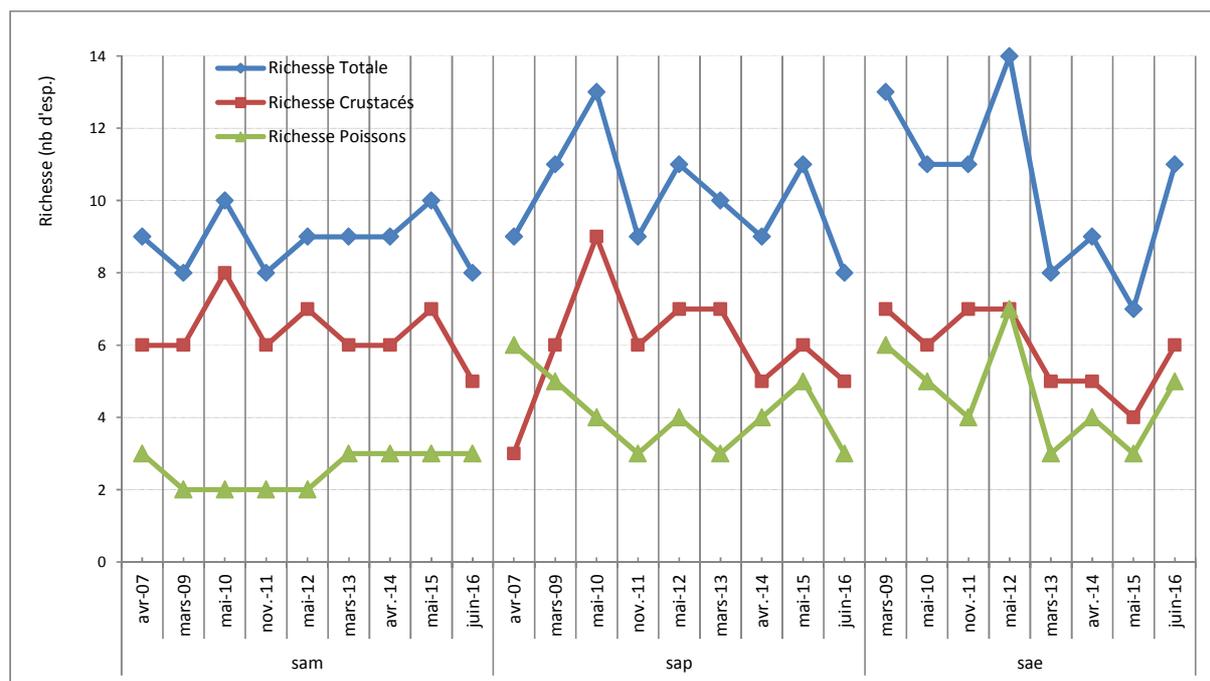


Figure 23 : Evolution de la richesse de la faune piscicole de la rivière Salée depuis 2007.

La liste faunistique est présentée ci-après pour l'année 2016. Sont également présentés en annexe les listes faunistiques depuis 2007 (compilation de données pour la période 2007-2010).

Tableau 22 : Liste faunistique de la rivière Salée et abondance relative des espèces en 2016.

Etat piscicole 2016	RICHESSE TAXONOMIQUE	Riviere Salée		
Familles	Taxons	amont	aval p	aval é
CRUSTACES				
Atyidae	Atya sp.	5,8%	14,0%	1,8%
	Atya innocous	5,5%	4,5%	
	Atya scabra	0,9%	1,7%	
	Micratya poeyi	40,9%	55,1%	2,2%
Xiphocaridae	Xiphocaris elongata	30,9%	6,8%	31,7%
Palaemonidae	Macrobrachium sp.	3,1%	3,8%	30,0%
	Macrobrachium acanthurus			
	Macrobrachium carcinus			
	Macrobrachium crenulatum			0,4%
	Macrobrachium heterochirus		1,0%	1,8%
	Macrobrachium faustinum	9,1%	11,3%	20,7%
Richesse taxonomique Crustacés		5	6	6
POISSONS				
Anguillidae	Anguilla rostrata			1,8%
Mugilidae	Agonostomus monticola	1,3%	1,0%	4,8%
Gobiesocidae	Gobiesox nudus			
Eleotridae	Eleotris perniger			2,2%
	Gobiomorus dormitor		0,7%	1,8%
Gobiidae	Awaous banana			
	Sicydium sp.	2,5%		0,9%
Pomadasyidae	Pomadasy crocro			
Richesse taxonomique Poissons		2	2	5
Richesse taxonomique Totale		7	8	11

Sur la base des inventaires de 2007 à 2010, le cortège faunistique a été décomposé en deux lots d'espèces :

- un premier appelé « Espèces communes » composé des espèces inventoriées lors des trois campagnes et occupant deux voire trois stations avec une forte abondance ;
- un deuxième appelé « Espèces plus rares » composé des espèces inventoriées occupant une seule ou plusieurs stations mais à faible abondance.

Tableau 23 : Composition du cortège de la faune piscicole

Espèces communes	Espèces plus rares
Macrocrustacés	Macrocrustacés
♦ <i>Atya innocous</i>	♦ <i>Macrobrachium acanthurus</i>
♦ <i>Atya scabra</i>	♦ <i>Macrobrachium carcinus</i>
♦ <i>Micratya poeyi</i>	♦ <i>Macrobrachium crenulatum</i>
♦ <i>Xiphocaris elongata</i>	♦ <i>Macrobrachium heterochirus</i>
♦ <i>Macrobrachium faustinum</i>	
Poissons	Poissons
♦ <i>Anguilla rostrata</i>	♦ <i>Gobiesox nudus</i>
♦ <i>Agonostomus monticola</i>	♦ <i>Awaous banana</i>
♦ <i>Eleotris perniger</i>	♦ <i>Pomadasys crocro (espèce marine)</i>
♦ <i>Gobiomorus dormitor</i>	
♦ <i>Sicydium</i>	

Le peuplement de 2016, tout comme ceux de 2011 à 2015, confirme cette distinction puisque certaines espèces dites « rares » comme le ouassou (*Macrobrachium carcinus*) ou l'*Awaous banana* n'ont pas été trouvées. Seules *Macrobrachium heterochirus* (pour les 2 sites aval) et *Macrobrachium crenulatum* (station aval éloigné uniquement), parmi les espèces dites rares, a été inventoriée dans les peuplements des sites prospectés en 2016.

Le peuplement piscicole est toujours très largement dominé par les crustacés avec des proportions globalement supérieures à 90 % quelques soient les stations et la campagne (Figure 24).

Pour 2016, les proportions de macrocrustacés sont supérieures à 96% pour les stations amont et aval proche et descendent à 88% pour la station aval éloigné. Les espèces les plus abondantes pour les 3 sites, en 2016, sont :

- pour les macrocrustacés : *Xiphocaris elongata*, *Micratya poeyi*, *Macrobrachium faustinum* ;
- pour les poissons : *Sicydium sp.* et *Agonostomus monticola*.

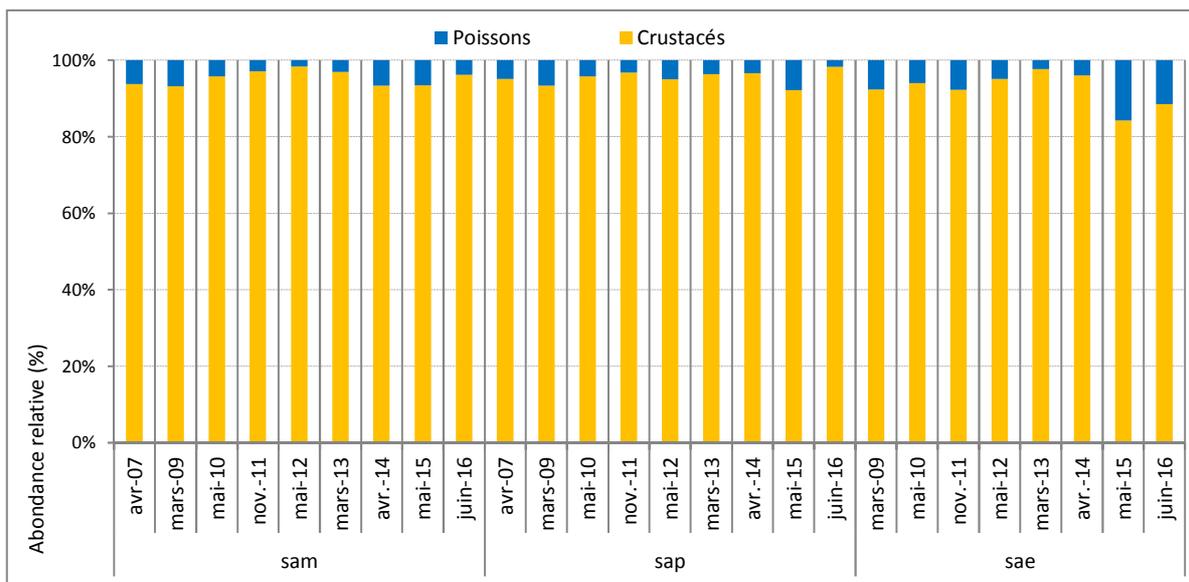


Figure 24 : Evolution de la répartition en crustacés et en poissons pour les 3 sites de 2007 à 2016.

4.5.3 Répartition des familles

L'analyse de la répartition des familles en densité apporte une information plus synthétique sur l'organisation du peuplement piscicole de la rivière.

Le premier élément notable est la diminution constante de la densité de poissons de 2009-2010 à 2013 pour la station amont, suivie d'une importante hausse en 2014, et de valeurs similaires en 2015 puis 2016. Pour la même station, les densités de crustacés évoluent à la hausse jusqu'en 2012 et baissent grandement en 2013 ; elles sont relativement stables de 2013 à 2015 et reviennent à un niveau moyen en 2016.

Nous remarquons ensuite, pour les deux stations aval et aussi bien pour les poissons que pour les crustacés, une remontée des densités en 2012 par rapport à 2011, puis à nouveau une baisse importante en 2013. Elles baissent à nouveau en 2015 alors qu'elles s'étaient stabilisées en 2014 pour la station aval proche et qu'elles avaient nettement augmentées pour la station aval éloigné. En 2016, la tendance est à la hausse excepté pour les poissons à la station aval proche où le niveau atteint est le plus bas depuis le début des investigations.

Les populations de **macrocrustacés** sont représentées par les trois grandes familles Palaemonidae, Xiphocaridae et Atyidae quelques soient les années et quelques soient les stations. Nous constatons une baisse des proportions d'Atyidae en 2013, 2014 et 2015 pour les 3 sites (quasi-disparition pour la station aval éloigné depuis 2013) ainsi qu'en 2016 pour la station aval éloigné ; pour les stations amont et aval proche, les Atyidae redeviennent dominantes en 2016. Les proportions de crustacées baissent de l'amont vers l'aval en 2015 puis en 2016.

Pour les **poissons**, seules deux familles dominent les peuplements de la station **amont**, pour toutes les années de prospection : les Gobiidae (dominants) et les Mugilidae. Pour la station aval proche, en 2011 et en 2012, ces deux familles sont également présentes et associées aux Anguillidae ; les Gobiidae dominent ces peuplements. Pour la station **aval proche** en 2009-2010, 2013 à 2015, les peuplements sont composés principalement de quatre familles : Gobiidae, Mugilidae, Eleotridae et Anguillidae, avec une répartition relativement équilibrée des trois premières et une présence plus faible des Anguillidae ; en 2016, seules deux familles sont répertoriées pour ce site : Mugilidae et Eleotridae. Nous pouvons observer pour la station **aval éloigné** la présence des trois familles principales : Gobiidae, Mugilidae et Eleotridae de 2009 à 2016 ; la famille des Pomadasyidae (espèce privilégiant les eaux saumâtres) est présente en 2009-2010 et en 2012, et l'Anguille (famille Anguillidae) est présente en 2009-2010, 2012 et de 2014 à 2016.

Les fluctuations importantes de densités entre les différentes campagnes de pêches pourraient avoir plusieurs origines : conditions hydrologiques et climatiques (sécheresse, crues), recrutement du cours d'eau (période de reproduction, nurserie en aval du cours d'eau), impact du rejet pour les stations aval (périodes de débordements des bassins). Il est difficile de conclure sur ces évolutions, les facteurs étant nombreux. Seuls les résultats de l'année 2011 sur les stations aval peuvent faire penser à un éventuel impact du rejet.

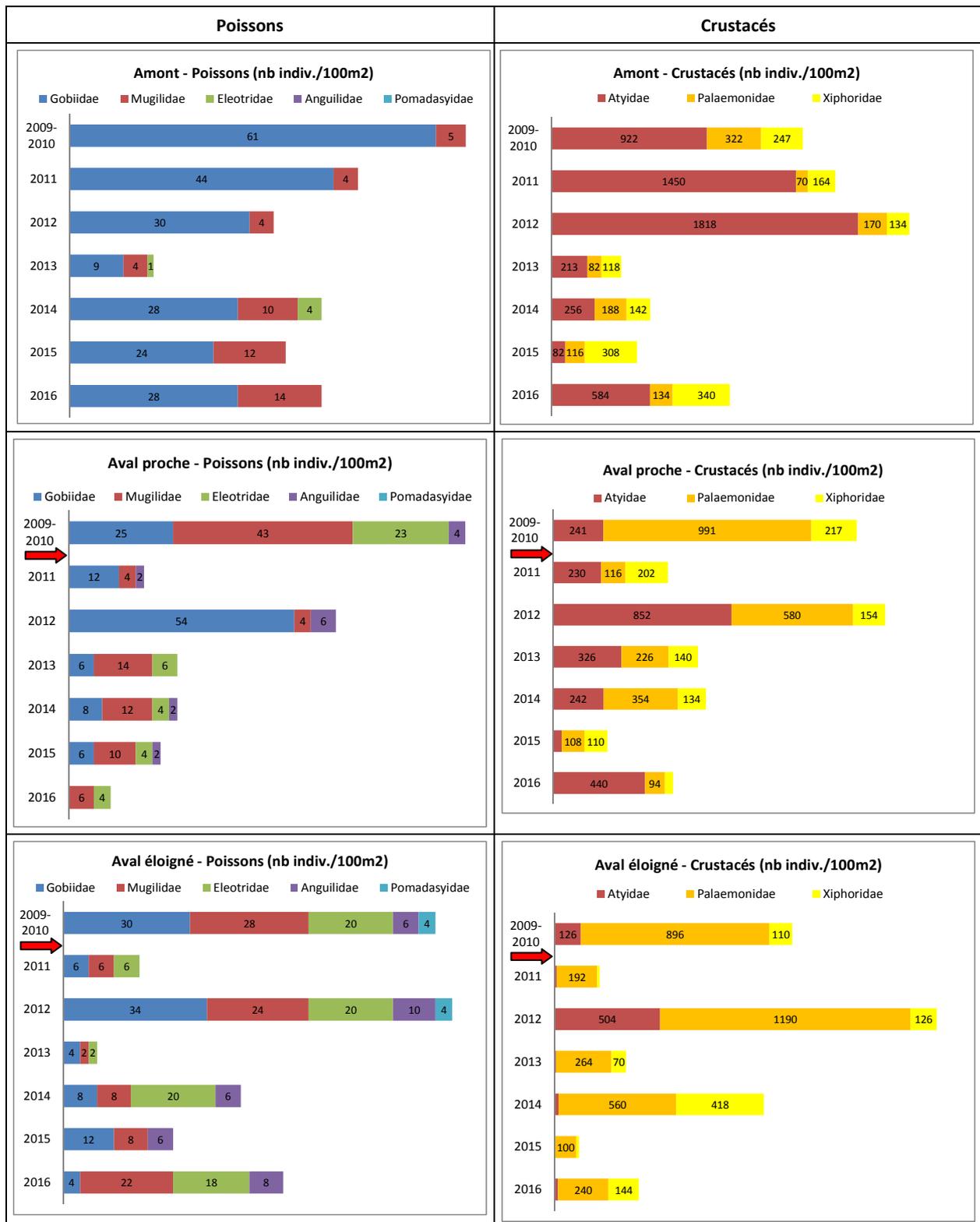


Figure 25 : Evolution de la répartition en densité des familles de la faune piscicole (flèche rouge : mise en place du rejet).

4.5.4 Densité et biomasse

La densité et la biomasse constituent deux paramètres structuraux importants dans la caractérisation d'un peuplement piscicole. Une profonde modification de la densité ou de la biomasse peut révéler une perturbation s'exerçant sur la faune aquatique. Néanmoins, il est possible que des variations importantes de ces paramètres soient liées à d'autres facteurs comme le cycle biologique des espèces, les conditions hydrologiques, etc.

Il est important de noter :

Pour les crustacés :

- Après une importante progression à la hausse en 2012 (valeurs supérieures à celles de 2007-2010), avec toujours un maximum en amont, les densités chutent en 2013 et en 2015. Pour les stations aval, l'évolution des densités depuis 2011 est donc très irrégulière et difficilement explicable, de nombreux facteurs pouvant être en cause. En 2016, les densités de crustacés remontent pour les 3 sites et atteignent, en particulier pour la station amont, le plus haut niveau depuis 2012 ;
- Pour la biomasse : hausse en 2016 pour les stations amont (plus forte biomasse) et aval éloigné et équivalent à 2015 pour la station aval proche.

Pour les poissons :

- Densités stables depuis 2012-2013 pour les stations amont et aval proche, très fluctuantes pour la station aval éloigné : hausse en 2016. Plus bas niveau en 2016 pour la station aval proche ;
- Biomasses en 2016 en hausse pour les stations amont et aval éloigné, en baisse pour la station aval proche.

Tableau 24 : Caractéristiques de la faune piscicole de la rivière Salée depuis le début de l'étude.

Stations	Année	Richesse (nb. d'espèces)			Densité (ind./100m ²)			Biomasse (g/100m ²)		
		Totale	Crustacés	Poissons	Totale	Crustacés	Poissons	Totale	Crustacés	Poissons
sam	2007-2010	9	7	2	1135	1071	64	575	397	178
	2011	8	6	2	1732	1684	48	589	324	265
	2012	9	7	2	2156	2122	34	490	331	158
	2013	9	6	3	854	826	28	665	238	428
	2014	9	6	3	628	586	42	608	239	369
	2015	10	7	3	542	506	36	575	445	131
	2016	8	5	3	1100	1058	42	834	519	315
sap	2007-2010	11	6	5	1388	1312	76	1324	291	1033
	2011	9	6	3	566	548	18	230	183	47
	2012	11	7	4	1650	1586	64	1016	357	660
	2013	10	7	3	718	692	26	464	250	213
	2014	9	5	4	756	730	26	382	161	222
	2015	11	6	5	282	260	22	974	228	746
	2016	8	5	3	584	574	10	552	210	342
sae	2009-2010	12	7	6	1197	1111	86	1641	235	1407
	2011	11	7	4	234	216	18	412	91	321
	2012	14	7	7	1912	1820	92	3898	203	3696
	2013	8	5	3	175	171	4	134	37	97
	2014	9	5	4	1040	988	42	971	173	797
	2015	7	4	3	140	118	22	436,1	86,3	349,8
	2016	11	6	5	454	402	52	1182	106	1077

En s'intéressant à l'évolution de ces paramètres en 2016, suivant le linéaire de la rivière Salée, l'analyse met en évidence de l'amont vers l'aval éloigné :

- Baisse globale de la densité des crustacés et des poissons ; baisse également de la biomasse pour les crustacés de l'amont vers l'aval éloigné mais hausse pour les poissons ;
- Les densités atteignent en 2015 les niveaux les plus bas depuis 2007 pour les 3 sites ; les biomasses restent dans les mêmes ordres de grandeur au fil des années ; elles sont en 2015 et 2016 à des niveaux plus élevés que celles de 2013.

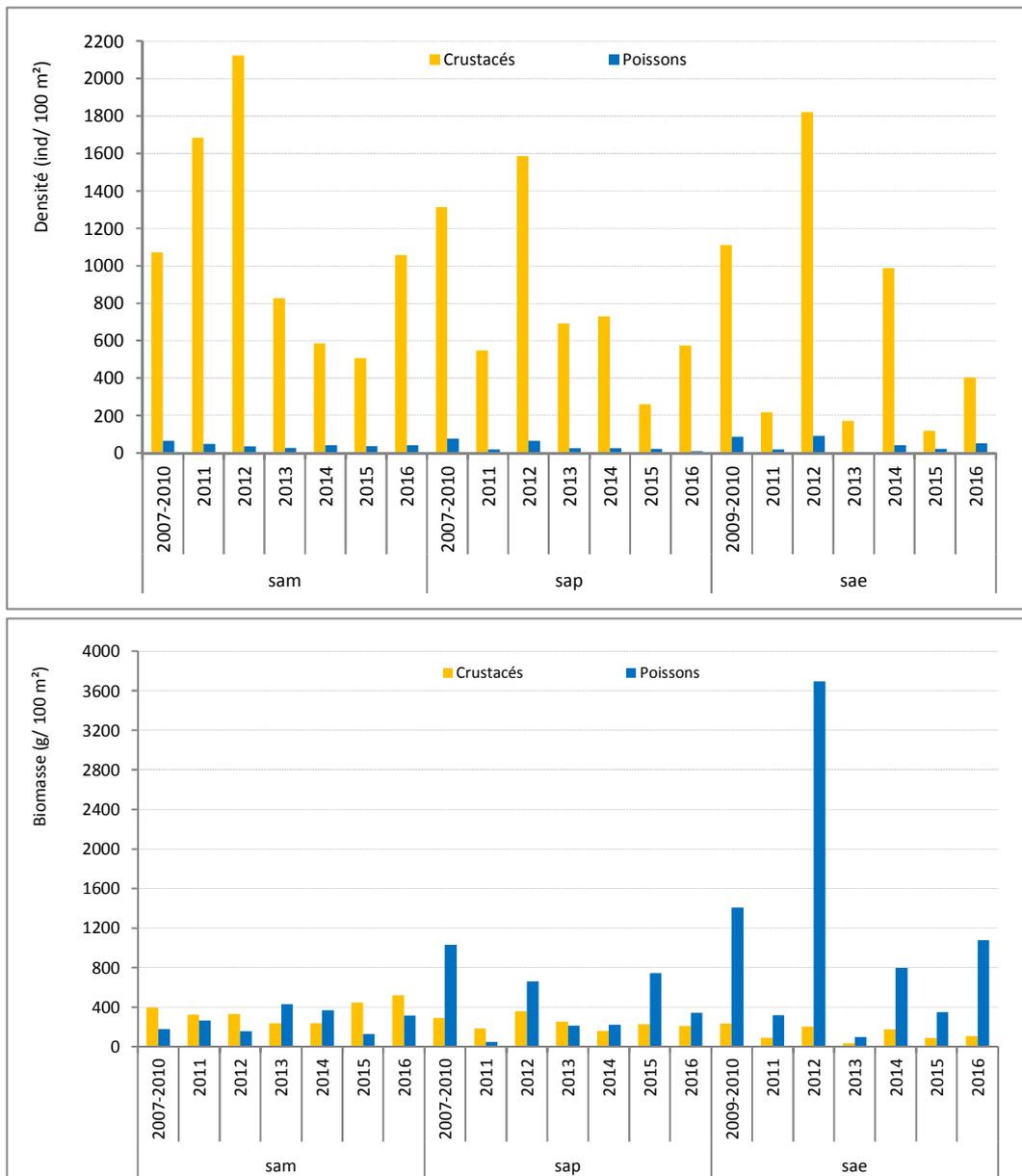


Figure 26 : Evolution de la densité et de la biomasse de la faune piscicole.

4.5.5 Valeur patrimoniale du peuplement piscicole

Le peuplement piscicole de la rivière Salée est composé :

- **d'Espèces endémiques des Antilles** : *Micratya poeyi*, *Xiphocaris elongata*, *Macrobrachium faustinum*, *Eleotris perniger*,
- **d'Espèces des Antilles, Amérique centrale ou (et) Amérique du Sud** : *Atya innocous*, *Atya scabra*, *Macrobrachium crenulatum*, *Macrobrachium heterochirus*, *Gobiesox nudus*, *Gobiomorus dormitor*, *Sicydium sp*,
- **d'Espèces panaméricaines** : *Agonostomus monticola*, *Awaous banana*, *Anguilla rostrata*, *Macrobrachium acanthurus*

Aucune espèce introduite n'a été capturée.

L'espèce panaméricaine le ouassous *Macrobrachium carcinus*, très apprécié localement et extrêmement sensible aux dégradations du milieu aquatique, a été inventorié en 2009 au niveau de la station aval éloigné et en 2010 à la station amont et aval proche. Cette espèce vit dans cette rivière et occupe tout le linéaire d'étude. Elle n'a pas été inventoriée en 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 et 2016.

4.5.6 Synthèse

La forte diversité de la faune piscicole sur le tronçon de la rivière Salée (9 espèces de macrocrustacés, 7 espèces de poissons d'eau douce et 1 espèce de poisson faisant partie de la faune d'eau saumâtre à salée) a été mise en évidence entre 2007 et 2010. Cette diversité atteste du bon potentiel de colonisation de cette rivière avec une richesse spécifique qui augmente vers l'embouchure.

Le suivi 2016 se caractérise par des richesses spécifiques assez basses sur les sites d'étude amont et aval proche mais une richesse plutôt élevée à l'aval éloigné ; les niveaux de densités des peuplements de poissons et de crustacés sont en hausse en 2015 pour les 3 sites sauf pour les poissons à l'aval éloigné où la densité observée est la plus faible depuis 2009 ; les biomasses atteignent des niveaux élevés pour les stations amont et aval éloigné, elles sont en baisse par rapport à 2015 pour la station aval proche mais restent globalement à des niveaux moyens.

De l'amont vers l'aval, en 2016, les résultats montrent globalement, une baisse des densités et des biomasses pour les crustacés ; pour les poissons les densités sont équivalentes pour les stations amont et aval éloigné, elle est faible pour la station aval proche, les biomasses augmentent de l'amont vers l'aval éloigné.

Cette tendance générale de baisse des densités et biomasse de la station amont à la station aval proche est observée depuis 2011 et pourrait être liée à la mise en place et au fonctionnement du rejet depuis 2011. Les suivis dans les années qui viennent pourraient nous permettre de confirmer ou d'infirmer cette dynamique, mais il est toutefois difficile de conclure sur l'influence ou non du rejet mis en fonctionnement en 2011, dans la mesure où les résultats sont très fluctuants et les paramètres pouvant influencer les populations très nombreux.

5 BILAN DU SUIVI 2016

L'état écologique de la Rivière Salée est estimé à partir d'indicateurs permettant d'apprécier sa santé physique, chimique et biologique. Ces indicateurs ont été mis en œuvre avec une grande minutie en s'appuyant sur une démarche précise définie dans les protocoles méthodologiques issus de la réglementation en vigueur.

Le centre de stockage de déchets non dangereux a été mis en exploitation en 2009. Le rejet des effluents a débuté à la fin du premier semestre 2011. Le suivi 2016 rend compte des résultats pour la 6^{ème} année de suivi après la mise en place du rejet et complète donc les informations collectées de 2011 à 2015 (pour 2011, les deux campagnes ont été effectuées en hivernage - septembre et novembre – les résultats sont donc difficilement comparables à ceux récoltés au carême pour les autres années).

Les indicateurs rendent compte d'un bon état écologique de la rivière Salée en 2009 et 2010.

A partir de 2012, les campagnes d'investigations ont repris le rythme initié avant 2011 soit une série de prélèvements et mesures au carême et une série à l'hivernage.

La Rivière Salée présente, en 2016, et suite à l'application des nouveaux indices (macroinvertébrés et diatomées) depuis 2015, globalement, un état écologique « bon » pour la station amont, et « médiocre » pour les stations aval proche et aval éloigné. Ces états, bon à médiocre, sont principalement dus aux notes obtenues avec l'IBMA sur la station aval éloigné en hivernage.

Le bilan du suivi 2016 met en évidence :

- une dégradation de la qualité du milieu de l'amont vers l'aval éloigné pour les macroinvertébrés (IBMA), pour les deux campagnes d'échantillonnage, avec les niveaux les plus bas atteints lors de l'hivernage ;
- un bon état du milieu pour la station amont et un très bon état pour les deux stations aval d'après le nouvel indice diatomées : l'IDA-2 (très bonne qualité biologique partout d'après l'IBD) ;
- une perte en densités et biomasses des peuplements de macrocrustacés à l'aval proche du rejet puis à l'aval éloigné et une perte en densités de l'amont vers l'aval proche mais un gain en biomasse de l'amont vers l'aval pour le peuplement piscicole.

Les **nouveaux indices** (IBMA et IDA-2) appliqués aux données de chaque compartiment **depuis 2006** montrent une très grande variabilité de qualité pour les macroinvertébrés selon les années, les stations et la saison ; au contraire, pour les diatomées, la tendance globale est un « très bon état » biologique depuis 2006 pour les 3 sites, à quelques écarts près, notamment en 2011 pour la station aval éloigné (« état moyen »).

Les différences observées entre 2012, 2013, 2014, 2015 et 2016, notamment au niveau des peuplements piscicoles peuvent avoir plusieurs origines : perturbations d'ordre hydrologiques, climatiques, biologiques, anthropiques... De plus, le nouvel indice macroinvertébrés attribue des notes très discriminantes aux 3 sites étudiés ; l'IB971 était quant à lui considéré comme surévaluant les qualités biologiques. Il est nécessaire de mentionner que l'IBMA rend compte davantage de perturbations physiques s'exerçant sur le milieu ou de pollutions organiques que des faibles pollutions ou de l'impact des micropolluants. Enfin, l'IDA-2 présente des résultats différents de ceux obtenus avec l'IBD (notes plus élevées mais plus discriminant pour l'état écologique), toutefois les connaissances sur l'écologie des diatomées sont plus poussées et cet indice (IDA-2) est donc beaucoup plus fiable.

Il serait donc intéressant de prolonger, avec les nouveaux indices, ces observations dans les années à venir, dans des conditions comparables (carême et hivernage) afin de récolter un nombre suffisant de données et d'arriver à une interprétation précise et concluante du comportement des 3 compartiments biologiques depuis 2011.

En ce qui concerne l'influence éventuelle du rejet, l'IBMA semble indiquer une dégradation continue de la qualité du milieu de l'amont vers l'aval éloigné, ce que ne montre pas l'IDA-2. Toutefois il est difficile de conclure sur la base de ces observations. Il sera donc intéressant d'observer le comportement de ces nouveaux indicateurs lors des prochains suivis, mais également de traiter les résultats des années précédentes avec ces nouveaux outils afin d'émettre des hypothèses sur l'impact possible du rejet.

Tableau 25 : Résultats des bioindicateurs étudiés en 2016

Cours d'eau	Station	Les Indicateurs - 2016									Etat écologique 2015
		Représentativité Hydro-morphologique	Physico-chimie	Macro-invertébrés			Diatomées			Ichthyofaune	
			<i>in situ</i>	IB971 - Moyenne 2016	IBMA - Carême 2016	IBMA - Hivernage 2016	IDA-2	IBD	IPS	Richesse	
Rivière Salée	Amont	Très Bonne	Bonne	17,6	0,66	0,66	19,0	18,4	14,5	8	Bon
	Aval proche	Bonne	Bonne	16,2	0,52	0,50	19,7	17,6	15,4	8	Moyen
	Aval éloigné	Très Bonne	Bonne	17,7	0,66	0,41	20,0	17,1	15,2	11	Médiocre
Moyenne Rivière				17,2	0,61	0,52	19,6	17,7	15,0	9	
Moyenne des stations aval				17,0	0,59	0,46	19,9	17,4	15,3	10	
Minimum				16,2	0,52	0,41	19,0	17,1	14,5	8	
Maximum				17,7	0,66	0,66	20,0	18,4	15,4	11	

Sont présentés ci-dessous les évolutions des états écologiques sur la Rivière Salée pour chaque année par rapport à l'année précédente.

Tableau 26 : Evolution de l'état écologique de la Rivière Salée de 2009 à 2016

Evolution de l'état écologique de la rivière Salée en 2009 - 2010										
Indicateurs	Hydromorphologie	Physico-chimie	Macro-Invertébrés			Diatomées			Ichthyofaune	Etat global
		<i>in situ</i>	IB971	IBMA Carême	IBMA Hivernage	IDA-2	IBD	IPS	Richesse	
Amont rejet	constance	constance	constance				constance	constance	légère amélioration	Bon
Aval rejet	constance	constance	constance				constance	constance	constance	Bon
Evolution de l'état écologique de la rivière Salée en 2011 / 2009-2010										
Amont rejet	constance	constance	constance				constance	constance	légère diminution	Bon
Aval rejet	constance	constance	constance				légère dégradation	légère dégradation	légère diminution	Bon
Evolution de l'état écologique de la rivière Salée en 2012 / 2011										
Amont rejet	constance	constance	constance				constance	légère amélioration	constance	Bon
Aval rejet	constance	constance	légère dégradation				amélioration	légère amélioration	amélioration	Bon
Evolution de l'état écologique de la rivière Salée en 2013 / 2012										
Amont rejet	constance	constance	dégradation				légère dégradation	légère dégradation	constance	Moyen
Aval rejet	constance	constance	légère amélioration				amélioration	constance	dégradation	Bon
Evolution de l'état écologique de la rivière Salée en 2014 / 2013										
Amont rejet	constance	constance	dégradation (IBMA)				amélioration	constance	constance	Moyen
Aval rejet	constance	constance	dégradation (IBMA)				constance	constance	constance	Mauvais
Evolution de l'état écologique de la rivière Salée en 2015 / 2014										
Amont rejet	constance	constance	constance				amélioration	amélioration	amélioration	Bon
Aval rejet	constance	constance	amélioration				constance	constance	amélioration	Moyen
Evolution de l'état écologique de la rivière Salée en 2016 / 2015										
Amont rejet	constance	constance	constance	dégradation	constance	dégradation	légère dégradation	légère dégradation	légère diminution	Bon
Aval rejet	constance	constance	constance	constance	dégradation	constance	amélioration	amélioration	amélioration	Moyen
Indicateurs	Hydromorphologie	Physico-chimie	Macro-Invertébrés			Diatomées			Ichthyofaune	Etat global
		<i>in situ</i>	IB971	IBMA Carême	IBMA Hivernage	IDA-2	IBD	IPS	Richesse	

6 PRECONISATIONS POUR LE SUIVI 2016

Les études, menées par Asconit consultants pour la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, concernant la construction d'indices pour les macroinvertébrés et les diatomées en Guadeloupe ont abouti en 2014 et nous permettent maintenant leur utilisation en routine.

Au vu des résultats obtenus avec ces nouveaux indices, il semble que les différences soient importantes entre l'IB971 et l'IBMA (nouvel indice). Il était considéré que l'IB971 surévaluait les qualités biologiques, ce qui a effectivement été vérifié avec l'application de l'IBMA.

Pour les diatomées, l'IBD habituellement utilisé jusqu'ici et l'IDA-2, nouvel indice, fournissent des résultats assez proches pour les 3 sites étudiés en 2014 et 2015 mais montre des écarts dans les notes en 2016 et un classement différent de la qualité de l'eau. Toutefois, la majeure partie des taxons de diatomées sont intégrés dans l'IDA-2, alors que bon nombre ne sont pas pris en compte par l'IBD, conçu pour les diatomées européennes. L'IDA-2 est donc plus fiable que l'IBD.

Après deux années d'utilisation de l'IBMA et de l'IDA-2 en parallèle des anciens indices, il est maintenant recommandé de **privilégier ces nouveaux indices**. La mise à jour des données antérieures avec les nouveaux indices permet également d'avoir du recul et donc d'envisager de continuer seulement avec les nouveaux outils. La **mise à jour des données des années antérieures pourra être affinée**, notamment pour les diatomées et pour les années 2006 à 2010 ; ceci en refaisant totalement les comptages sur la base de l'atlas des diatomées des Antilles mis en place pour l'élaboration de l'IDA-2. L'utilisation des nouveaux indices pour le suivi de la Rivière Salée dans les prochaines années offrira une meilleure fiabilité des résultats, ces indices ayant été élaborés spécifiquement pour les compartiments biologiques typiques des Antilles.

Enfin, comme discuté dans les parties diatomées et macroinvertébrés, il serait intéressant d'effectuer des **prélèvements de diatomées également lors de l'hivernage**, de façon à identifier la qualité du milieu en période de pluies plus soutenues et fréquentes et donc de rejets de lixiviats du CSDND plus fréquents.

7 ANNEXES

Annexe 1 : Synthèse de la physico-chimie *in situ* depuis 2006.

	Paramètres	Température	pH	Oxygène		Conductivité
	Unité	°C	Unité pH	mg/l	% sat.	µS/cm
Station Amont	déc-06	23,6	7,0	4,6	78,0	67,7
	avr-07	28,3	7,2	6,0	77,3	120,3
	mars-09	24,0	6,4			110,5
	nov-09	24,9	6,8	8,3	101,2	101,6
	mai-10					
	oct-10	23,9	7,3	7,9	95,2	102,8
	sept-11	26,2	7,4	8,0	98,9	97,0
	nov-11	25,7	6,8	8,0	98,7	91,0
	avr-12	24,1	6,7	8,4	101,7	114,0
	oct-12	25,2	7,6	8,3	101,5	113,0
	mars-13	22,7	6,7	8,3	97,3	111,0
	sept-13	25,9	6,5	7,8	97,7	91,0
	avr-14	24,6	7,2	7,8	94,9	115,0
	nov-14	25,2	7,1	6,8	83,1	98,0
	mai-15	24,6	7,0	7,8	94,2	110,0
	nov-15	24,5	6,9	7,9	95,3	110,0
	avr-16	26,0	6,6	7,8	97,6	104,0
nov-16	24,7	6,7	8,1	99,1	75,5	
Moyenne		24,9	6,9	7,6	94,5	101,9

	Paramètres	Température	pH	Oxygène		Conductivité
	Unité	°C	Unité pH	mg/l	% sat.	µS/cm
Station Aval proche	déc-06	24,5	7,2	6,0	84,5	88,4
	avr-07	26,0	7,2	6,5	84,2	133,3
	mars-09	27,0	6,7			109,0
	nov-09	25,5	7,0	8,3	101,2	121,8
	mai-10	25,9	7,8	7,2	87,5	129,0
	oct-10	24,0	7,2	7,8	94,0	122,1
	sept-11	26,7	7,3	8,2	101,9	111,0
	nov-11	25,5	6,6	7,9	97,1	105,0
	avr-12	24,3	6,7	7,7	92,5	127,0
	oct-12	25,9	7,3	8,5	104,7	110,0
	mars-13	22,7	6,8	8,4	97,3	122,0
	sept-13	26,4	7,0	7,6	94,6	100,4
	avr-14	25,1	7,2	7,8	95,8	128,0
	nov-14	25,6	7,2	6,8	83,0	113,0
	mai-15	24,8	7,1	7,5	90,3	123,0
	nov-15	25,7	7,0	7,8	95,2	123,0
	avr-16	27,0	6,8	7,4	94,5	120,0
nov-16	25,1	7,0	7,9	97,3	88,9	
Moyenne avant rejet		25,5	7,2	7,1	90,3	117,3
Moyenne après rejet		25,4	7,0	7,8	95,4	114,3

	Paramètres	Température	pH	Oxygène		Conductivité
	Unité	°C	Unité pH	mg/l	% sat.	µS/cm
Station Aval éloigné	déc-06					
	avr-07					
	mars-09	26,0	6,9			116,1
	nov-09	25,9	6,9	7,9	98,0	124,0
	mai-10	26,4	7,8	7,9	94,8	129,0
	oct-10	24,2	7,4	8,2	97,7	123,3
	sept-11	27,3	7,5	8,0	99,9	122,0
	nov-11	25,6	6,5	8,0	98,4	114,0
	avr-12	24,7	6,7	8,2	99,4	133,0
	oct-12	26,5	7,4	7,5	93,6	132,0
	mars-13	24,2	6,9	8,1	96,2	125,0
	sept-13	27,1	6,7	7,7	96,6	110,0
	avr-14	26,1	7,3	7,7	95,6	131,0
	nov-14	25,4	7,1	8,1	98,0	125,0
	mai-15	25,1	7,2	7,3	88,8	132,0
	nov-15	25,5	7,1	8,3	100,5	127,0
	avr-16	27,7	6,7	7,9	101,1	121,0
	nov-16	25,1	7,1	8,1	99,3	100,2
	Moyenne avant rejet	25,6	7,3	8,0	96,8	123,1
	Moyenne après rejet	25,9	7,0	7,9	97,3	122,7

OMNIDIA 5.3 du 31/12/1900

1

N° PREP 2016017300
BASSIN GUADELOUPE
SITE AV PROCHE
RIVIERE RIVIERE SALEE
DATE 28/04/2016
CODE HYDROLOGIQUE N.C.
PARTICULARITES E4356 - CCF

								NOTES DE QUALITE / 20		
IPS										
15.4										
	IBD									
	17.6									
NB d'espèces		29	Diversité		2.98	Nombre de genres		15		
Effectif		401	Equitabilité		0.61					
Nombre	%	Code	ou	Désignation	* : taxon IBD IPS S IPS V					
132	32.92	CEUG	-	Cocconeis euglypta Ehrenberg	*	3.6	1			
118	29.43	PRBU	-	Planothidium robustius (Hustedt) Lange-Bertalot	*	4.6	1			
36	8.98	GDES	-	Gomphonema designatum E. Reichardt	*	5	1			
34	8.48	COPL	-	Cocconeis pseudolineata (Geitler) Lange-Bertalot	*	5	1			
13	3.24	DENS	-	Denticula species		3.7	2			
8	2.00	ADMI	-	Achnanthydium minutissimum (Kützing) Czamecki	*	5	1			
7	1.75	ADCT	-	Achnanthydium catenatum (Bily & Marvan) Lange-Bertalot	*	4.5	2			
5	1.25	DCOT	-	Diademesmis contenta (Grunow ex V. Heurck) Mann	*	3.5	1			
5	1.25	ARPU	-	Achnanthes rupestoides Hohn var. uniseriata Lange-Bertalot & Monnier		3.8	1			
5	1.25	COCS	-	Cocconeis species		3.5	2			
4	1.00	ADSH	-	Achnanthydium subhudsonis (Hustedt) H. Kobayasi	*	5	2			
4	1.00	GBPA	-	Gomphonema brasiliense ssp. pacificum Moser Lange-Bertalot & Metzeltin		4	1			
4	1.00	GPLI	-	Gomphosphenia lingulatifomis (Lange-Bertalot & Reichardt) Lange-Bertalot	*	2	3			
3	0.75	FTNR	-	Fallacia tenera (Hustedt) Mann in Round	*	3	2			
2	0.50	NITZ	-	NITZSCHIA A.H. Hassall		1	2.3			
2	0.50	BNEO	-	Brachysira neoexilis Lange-Bertalot	*	5	1			
2	0.50	NQDJ	-	Navicula quasidisjuncta Lange-Bertalot & Rumrich		4	1			
2	0.50	GPAR	-	Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing var. parvulum f. parvulum	*	2	1			
2	0.50	NCXM	-	Navicula cruxmeridionalis Metzeltin, Lange-Bertalot & Garcia-Rodriguez		3	2			
2	0.50	FINS	-	Fallacia insociabilis (Krasske) D.G. Mann	*	3	2			
2	0.50	EOMI	SEMN	Eolimna minima (Grunow) Lange-Bertalot	*	3	1			
2	0.50	EOSP	-	Eolimna species		2.8	1			
1	0.25	NSYM	-	Navicula symmetrica Patrick	*	3	2			
1	0.25	NINK	-	Navicula incarum Lange-Bertalot & Rumrich		3.6	1			
1	0.25	DEFO	-	Abnormal diatom valve (unidentified) or sum of deformities abundances	*	1	3			
1	0.25	NPAL	-	Nitzschia palea (Kützing) W. Smith	*	1	3			
1	0.25	TSAL	TMED	Thalassiosira salvadoriana Hustedt						
1	0.25	NDEN	-	Nitzschia denticula Grunow	*	4	2			
1	0.25	GANG	-	Gomphonema angustatum (Kützing) Rabenhorst	*	3	1			

Asconit C. - TOUL-POR-14

OMNIDIA 5.3 du 31/12/1900

1

N° PREP 2016017400
BASSIN GUADELOUPE
SITE AV ELOIGNEE
RIVIERE RIVIERE SALEE
DATE 28/04/2016
CODE HYDROLOGIQUE N.C.
PARTICULARITES E4356 - CCF

								NOTES DE QUALITE / 20		
IPS										
15.2										
	IBD									
	17.1									
NB d'espèces Effectif		25 405		Diversité Equitabilité		3.17 0.88		Nombre de genres 13		
Nombre	%	Code	ou	Désignation	* : taxon IBD IPS S IPS V					
133	32.84	PRBU	-	Planothidium robustius (Hustedt) Lange-Bertalot	*	4.6	1			
88	21.73	CEUG	-	Cocconeis euglypta Ehrenberg	*	3.6	1			
33	8.16	COPL	-	Cocconeis pseudolineata (Geitler) Lange-Bertalot	*	5	1			
31	7.65	DENS	-	Denticula species		3.7	2			
27	6.67	FTNR	-	Fallacia tenera (Hustedt) Mann in Round	*	3	2			
18	4.44	GLEP	-	Gomphonema lepidum Fricke	*	4	3			
18	4.44	GDES	-	Gomphonema designatum E. Reichardt	*	5	1			
14	3.46	CPLA	-	Cocconeis placentula Ehrenberg var. placentula	*	4	1			
6	1.48	NIFR	-	Nitzschia frustulum(Kützing)Grunow var.frustulum	*	2	1			
6	1.48	ADMI	-	Achnanthydium minutissimum (Kützing) Czamecki	*	5	1			
3	0.74	NAVI	-	NAVICULA J.B.M. Bory de St. Vincent		3.4	1.9			
3	0.74	CPLI	-	Cocconeis placentula Ehrenberg var.lineata (Ehr.)Van Heurck	*	4	1			
3	0.74	DCOT	-	Diadesmis contenta (Grunow ex V. Heurck) Mann	*	3.5	1			
3	0.74	ADSH	-	Achnanthydium subhudsonis (Hustedt) H. Kobayasi	*	5	2			
3	0.74	NITZ	-	NITZSCHIA A.H. Hassall		1	2.3			
3	0.74	GBPA	-	Gomphonema brasiliense ssp.pacificum Moser Lange-Bertalot & Metzeltin		4	1			
2	0.49	GCUV	-	Gomphonema curvipedatum H.Kobayasi ex Osada		5	3			
2	0.49	NQDJ	-	Navicula quasidisjuncta Lange-Bertalot & Rumrich		4	1			
2	0.49	ADCT	-	Achnanthydium catenatum (Bily & Marvan) Lange-Bertalot	*	4.5	2			
2	0.49	FRAG	-	FRAGILARIA H.C. Lyngbye		3.6	1.7			
1	0.25	COCS	-	Cocconeis species		3.5	2			
1	0.25	TLEV	-	Tryblionella levidensis Wm. Smith	*	2	2			
1	0.25	BPAX	-	Bacillaria paxillifera(O.F. Müller) Hendey var.paxillifera	*	2	3			
1	0.25	PLBI	-	Planothidium biporumum (Hohn & Helleman) Lange-Bertalot	*	4.6	1			
1	0.25	ARPU	-	Achnanthes rupestoides Hohn var. uniseriata Lange-Bertalot & Monnier		3.8	1			

Asconit C. - TOUL-POR-14

Particularités taxonomiques

(code utilisés dans Omnidia - nom d'espèce de la diatomée - codes attribués dans le cadre de "l'atlas des diatomées des Antilles" précisés en bleu)

Particularités taxonomiques communes à tous les échantillons

COCS : *Cocconeis species* (CO06)
COPL : *Cocconeis cf. pseudolineata* (CO01)
DENS : *Denticula cf. kuentzingii* (DEN1)
NITZ : *Nitzschia sp.* (NI79)

Rivière Salée, amont

ADMI : *Achnanthydium minutissimum* + *Achnanthydium cf. minutissimum* (AD07 + AD10)
EOSP : *Eolimna cf. minima* (EO06)
GOMP : *Gomphonema* (GO84)
NITZ : *Nitzschia sp.* (NI42)

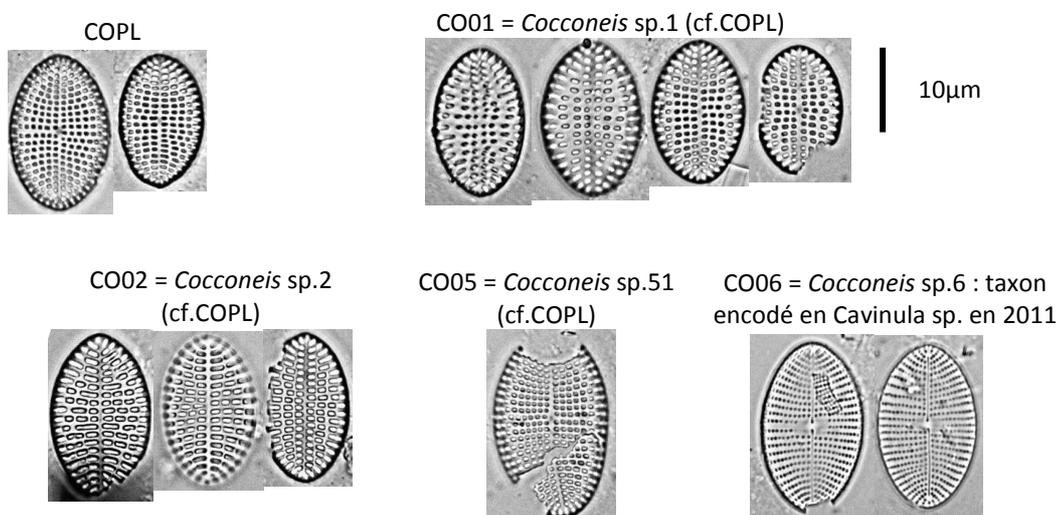
Rivière Salée, intermédiaire

BNEO : *Brachysira neoexilis* forme 1 (BNE1)
DCOT : *Diasdesmis cf. contenta* (DI05)
EOSP : *Eolimna cf. minima* (EO06)
GPLI : *Gomphosphenia cf. lingulatiformis* (GPP1)
NPAL : *Nitzschia palea* sensu lato (NP02)

Rivière Salée, aval éloigné

NAVI : *Navicula sp.* (NA66)
GLEP : *Gomphonema cf. lepidum* (GO71)
GCUV : *Gomphonema curvipedatum* (GO53)
NIFR : *Nitzschia cf. frustulum* (NIF3)
CPLA : *Cocconeis cf. placentula* var. *placentula* (CPL1)
FRAG : *Fragilaria sp.* (FR08)

Remarque : La Rivière Salée héberge plusieurs taxons Monoraphidées du genre *Cocconeis*. Ils ont auparavant parfois été confondus avec *Cocconeis scutellum* var. *scutellum* et *Cocconeis scutellum* var. *parva*. Ces taxons sont encore non identifiés définitivement mais ils sont morphologiquement plus proches de *Cocconeis pseudolineata* (COPL). Ils sont donc encodés COPL pour le calcul de l'indice IBD, mais en taxons du genre *Cocconeis* (voir ci-dessous) dans le cadre de l'« Atlas des diatomées de Guadeloupe et de Martinique ». De plus, un taxon encodé *Cavinula sp.* en 2011 a finalement été replacé dans le genre *Cocconeis* et appelé CO06



Les tableaux ci-dessous décrivent les espèces dont l'abondance atteint plus de 5% dans au moins un des peuplements étudiés depuis 2006.

- Les **Araphidées** regroupent principalement des espèces lacustres (genres *Diatoma*, *Fragilaria*, etc.) et sont souvent synonymes de bonne qualité d'eau en milieux lotiques.
- Les **Monoraphidées** sont essentiellement des espèces épiphytes (genre *Cocconeis*) ou fermement fixées au substrat (genre *Achnanthes*). Ce sont principalement des espèces pionnières et colonisatrices. En métropole, elles sont généralement sensibles aux altérations du milieu et caractérisent des cours d'eau peu perturbés.

Caractéristiques des principales espèces de diatomées de la famille des Monoraphidées

Taxon	Caractéristiques écologiques principales en Europe (selon Van Dam)		IPS	
	Saprobie	Trophie	Polluosensibilité	Valeur indicatrice ²
<i>Achnantheidium sp.</i> (<i>Achnantheidium minutissimum sensu lato</i>)	Données inconnues		4,8/5	2/3
<i>Achnantheidium catenatum</i>	Données inconnues		4,5/5	2/3
<i>Achnantheidium minutissimum</i>	Beta-mésosaprobe	indifférent	5/5	1/3
<i>Cocconeis sp.</i>	Données inconnues			
<i>Cocconeis pseudolineata</i>	Données inconnues		1/3	1/3
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>placentula</i>	Beta-mésosaprobe	eutrophe	4/5	1/3
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i>	Beta-mésosaprobe	eutrophe	3,6/5	1/3
<i>Planothidium robustius</i>	Donnée inconnue	oligotrophe	4,6/5	1/3

² La valeur indicatrice d'un taxon correspond à sa capacité à représenter la qualité du milieu dans lequel il vit. Les taxons ubiquistes ont une faible valeur indicatrice.

- Les **Naviculacées** regroupent le plus grand nombre de genres d'écologie très différente.

Caractéristiques des principales espèces de diatomées de la famille des Naviculacées

Taxon	Caractéristiques écologiques principales en Europe (selon Van Dam)		IPS	
	Saprobie	Trophie	Polluosensibilité	Valeur indicatrice
<i>Eolimna minima</i>	Alpha-méso-polysaprobe	eutrophe	3/5	1/3
<i>Eolimna sp.</i>	Données inconnues		2,8/5	1/3
<i>Gomphonema bourbonense</i>	Données inconnues		3,8/5	2/3
<i>Gomphonema cf. designatum</i>	Données inconnues car le taxon est morphologiquement proche de GDES mais certainement distinct			
<i>Gomphonema cf. lepidum, cf. costei</i>	Données inconnues car le taxon est morphologiquement proche de GLEP mais certainement distinct			
<i>Gomphonema parvulum</i>	Alpha-méso-polysaprobe	eutrophe	2/5	1/3
<i>Gomphosphenia sp.</i>	Données inconnues		2,2/5	2/3
<i>Navicula cf. arvensis</i>	Données inconnues car le taxon est morphologiquement proche de NARV mais certainement distinct			
<i>Navicula escambia</i>	Beta-mésosaprobe	eutrophe	2,8/5	2/3
<i>Navicula quasidisjoncta</i>	Données inconnues	4/5	1/3	
<i>Navicula salinicola</i>	Données inconnues		2/5	2/3
<i>Navicula symetrica</i>	Beta-mésosaprobe	indifférent	3/5	2/3

- Les **Nitzschiacées** renferment un grand nombre d'espèces habituellement saprophytes ou N-hétérotrophes. Cependant, il existe quelques formes sensibles et alcaliphiles.

Caractéristiques des principales espèces de diatomées de la famille des Nitzschiacées

Taxon	Caractéristiques écologiques principales en Europe (selon Van Dam)		IPS	
	Saprobie	Trophie	Polluosensibilité	Valeur indicatrice
<i>Denticula sp.</i>	Bien que ces 2 espèces soient fortement représentées en Guadeloupe, leur écologie est encore inconnue.			
<i>Nitzschia cf. frustulum</i>				
<i>Simonsenia delognei</i>	Alpha-mésosaprobe	eutrophe	3/5	2/3

Annexe 3 : Caractéristiques écologiques des peuplements diatomiques de 2006 à 2015

cours d'eau		Rivière Salée												
date de prélèvement		déc.-06		avr.-07		avr.-09			juin-10			sept-11		
station		amont	aval proche	amont	aval proche	amont	aval proche	aval éloigné	amont	aval proche	aval éloigné	amont	aval proche	aval éloigné
N° d'échantillon		2006235900	2006236000	2007236100	2007236200	2009003400	2009003100	2009003200	2010022900	2010023000	2010023100	2011115000	2011115100	2011115200
pH	acidobiontes								3			5		
	acidophiles	8	30		2	3						10		5
	neutrophiles	75	57	12	62	35	33	40	83	123	43	118	101	118
	alcaliphiles	310	291	312	283	160	488	253	380	250	78	240	251	307
	alcalibiontes													17
	indifférents													
Salinité	écologie inconnue	607	622	676	653	802	479	707	534	627	879	627	648	553
	eaux douces	23	54	5	2	5	15	3	10	25		34		5
	douces à légèrement saumâtres	355	272	307	271	173	473	283	378	215	113	245	346	305
	moymennement saumâtres	10	40	5	22	20	10	5	55	5	5	83	2	231
	saumâtres	3	7	12	57		23	8	23	125	3	15	2	
N-hétérotrophie	écologie inconnue	609	627	671	648	802	479	701	534	630	879	623	650	459
	autotrophes sensibles	20	57	2	30	5	15	3	8	38		42		5
	autotrophes tolérants	128	131	125	172	63	458	245	80	263	58	69	138	145
	hétérotrophes facultatifs				47	5	3	5	98	50	25	98	42	88
	hétérotrophes obligatoires				20				38	3		7		37
Oxygénation	écologie inconnue	852	755	873	731	927	524	747	776	646	917	784	820	725
	Polyoxybionte (100% sat.)	78	84	10	44	73	40	43	65	90	33	142	61	192
	Oxybionte (sat.<75%)	10		5	5	5				3			2	
	O2 modéré (sat.<50%)	65	143	112	167	10	443	208	78	210	30	42	76	174
	O2 bas (sat.<30%)		22		47	5	3	5	95	50	25	98	42	66
Saprobie	écologie inconnue	847	751	873	730	907	514	744	762	647	912	718	819	568
	oligosaprobies	18	54	2	2	8	15	3	5	35		32		5
	beta-mésosaprobies	123	131	115	140	83	448	240	75	138	60	120	138	120
	alpha-mésosaprobies	10	7	12	59		23	8	28	128	3	25	2	209
	alpha-mésos à polysaprobies		57		64	5	3	5	133	53	25	105	42	93
Statut trophique	polysaprobies				7									5
	écologie inconnue	849	751	873	728	904	511	744	759	646	912	718	818	568
	oligotrophes	170	131	152	27	53	15	33	188	33	23	51	152	88
	oligo mésotrophes		30			3						10		5
	mésotrophes	3	5	2	30			5		10		5	2	
polluosensibilité selon Lange-Bertalot (1979)	mésotrophes	3										5		
	mésotrophes	3		5		3						5		79
	eutrophes	75	173	112	217	35	455	218	188	263	60	211	123	329
	hypereutrophes				7									5
	indifférents	53	22	7	17	50	18	38	48	55	28	34	59	25
Roteliste selon Lange-Bertalot & al.(1996)	écologie inconnue	696	639	722	702	856	512	706	576	639	889	684	664	469
	1 most pollution tolerant		22		52	5	3	5	95	60	33	98	42	66
	2a alpha-mesosaprobic a	5							3					
	2b alpha-mesosaprobic b	3			12				3	3		5	2	79
	2c Ecological questionable	3	10	12	47		23	8	23	123	3	15		
Roteliste selon Lange-Bertalot & al.(1996)	3a More sensible (abundant)	130	57	52	69	75	135	38	123	88	43	98	74	47
	3b More sensible (less frequent)	5	7	2		5		3		3		2		
	0 disparu													
	1 menacé de disparition													
	2 fortement menacé	3												
	3 en danger													
	G risque existant		5									10		5
	R très rare		2	7	30			5	5	10	8			5
	V en régression	13	49			18	15	3	5	25		22		
	* risque non estimé	25	40	5	42	38		3	35	10	20	78	2	17
	? non menacé	120	183	125	232	70	473	255	225	313	83	228	179	290
	D données insuffisantes	78	15	45	54	43	33		40	20	10	66	15	79
* répandu	155	109	152	27	48		30	183	8	23	29	152	88	

cours d'eau		Rivière Salée														
		avr.-12			mars-13			avr.-14			avr.-15			avr.-16		
date de prélèvement		station			station			station			station			station		
N° d'échantillon		amont	aval proche	aval éloigné	amont	aval proche	aval éloigné	amont	aval proche	aval éloigné	amont	aval proche	aval éloigné	amont	aval proche	aval éloigné
		2012021501	2012021601	2012021701	2013010800	2013010900	2013011000	2014044600	2014044700	2014044800	2015018800	2015018900	2015019000	2016017200	2016017300	2016017400
pH	acidobiontes															
	acidophiles				29	5		5	7	2	2	8	18		5	
	neutrophiles	60	88	94	29	56	65	45	7	47	113	64	65	297	35	17
	alcaliphiles	142	156	89	328	146	352	610	630	421	358	230	460	84	741	701
	alcalibiontes			2	10	7	2				20	8	4	34	7	69
	indifférents															
	écologie inconnue	798	756	815	604	786	581	340	356	530	507	690	453	585	212	213
Salinité	eaux douces	5	5	2	36	5		15	7	2	2	8	18	17	5	2
	douces à légèrement saumâtres	178	229	143	314	181	393	605	628	448	469	285	468	361	771	699
	moyennement saumâtres	17	15	49	27	21	10	35	10	10	2	6	57	5	2	17
	saumâtres	5		13	15	5	14	5		10		8				2
	écologie inconnue	795	751	793	608	788	583	340	355	530	527	693	457	617	222	280
	autotrophes sensibles	10	5		5		7	7	10	2	2	8	18	22	12	
	autotrophes tolérants	70	188	109	95	85	193	45	169	266	133	123	90	285	362	286
N-hétérotrophie	hétérotrophes facultatifs	14	15	22	5	9	19	30	12	17	107	35	63	2	10	
	hétérotrophes obligatoires	5	5	4	7	16	12	17	2	10	2	6	33	5	2	15
	écologie inconnue	901	787	865	888	890	769	901	807	705	756	828	796	686	614	699
	Polyoxybionte (100% sat.)	65	63	96	85	52	67	42	20	32	38	41	94	305	42	22
	Oxybionte (sat.<75%)	5	10	4		5		7							5	
	O2 modéré (sat.<50%)	27	124	51	63	49	142	42	169	241	99	92	67	5	329	277
	O2 bas (sat.<30%)	14	15	16	5	9	22	25	12	22	107	41	63	7	12	2
Saprobie	O2 très bas (10% sat.)															
	écologie inconnue	889	788	833	847	885	764	884	799	705	756	826	776	683	612	699
	oligosaprobies	5	5				7	5	10	2	2	8	18	5	10	
	beta-mésosaprobies	77	190	103	66	80	183	57	186	256	125	111	128	297	367	281
	alpha-mésosaprobies	10		49	54	9	19	12		10		12		10		5
	alpha-mésos à polysaprobies	19	20	20	12	26	29	42	15	22	117	43	96	7	10	15
	polysaprobies						2			5		2			2	
Statut trophique	écologie inconnue	889	785	828	868	885	760	884	789	705	756	824	758	681	611	699
	oligotrophes	58	29	29	75	54	46	199	241	67	119	21	59	32	294	331
	oligo mésotrophes				29	5			5				12		5	
	mésotrophes					9	12	2			4		4	29	17	7
	mésotrophes															
	mésotrophes	10			5						4			7		
	eutrophes	48	159	98	75	63	166	89	189	264	198	125	153	12	342	279
polluosensibilité selon Lange-Bertalot (1979)	hypereutrophes						2			5		2		2		
	indifférents	72	61	74	17	47	87	89	17	30	121	117	187	275	32	22
	écologie inconnue	812	751	799	799	822	687	621	548	634	554	735	585	645	308	361
	1 most pollution tolerant	14	15	16	5	9	22	25	12	22	107	37	63	5	12	
	2a alpha-mesosaprobic a							5								
	2b alpha-mesosaprobic b	5			5	5		5						5		2
	2c Ecological questionable	2		11	15		14			10		4	6		10	
Roteliste selon Lange-Bertalot & al.(1996)	3a More sensible (abundant)	65	66	71	182	87	205	313	199	138	69	76	220	297	105	153
	3b More sensible (less frequent)										4				5	
	0 disparu															
	1 menacé de disparition															
	2 fortement menacé							2	2	2	2	8	6	2	2	
	3 en danger															
	G risque existant				29	5			5				12			
R très rare			7	12	5		5						5			
Roteliste selon Lange-Bertalot & al.(1996)	V en régression	5	5													
	* risque non estimé	58	10	40	61	14	46	109	7	5	109	84	116	125	40	72
	? non menacé	94	205	141	88	110	219	107	208	298	248	170	238	287	374	294
	D données insuffisantes	17			161	23	106	278	194	106	28	41	128	27	85	81
	* répandu	53	24	29	75	54	46	194	238	64	117	14	53	29	294	331

Annexe 4 : Inventaires de la faune des macroinvertébrés benthiques (plan d'échantillonnage, inventaires 2016 et données 2006-2016)

Pourcentages de recouvrement des substrats sur les stations :

Station	Campagne	Pourcentages de recouvrements de substrats											
		B	Hyd	L	R	PG	B	G	Helo	V	S	A	D
		S1	S2	S3	S28	S24	S30	S9	S10	S11	S25	S18	S29
Amont	Carême			1	P	4	30	10			P	20	35
	Hivernage			P	P	4	30	10			P	20	36
Aval Proche	Carême			4	1	8	20	10			20	12	25
	Hivernage			P	1	10	23	10			20	1	35
Aval Eloigné	Carême			1	P	3	30	2	P		4	20	40
	Hivernage			P	P	2	40	2			4	4	48

Plan d'échantillonnage (3 bocal B1, B2, B3 ; 12 microprélèvements notés P1 à P12) :

Station	Campagne	Bocal / Microprélèvements											
		B1	B1	B1	B1	B2	B2	B2	B2	B3	B3	B3	B3
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Amont	Carême	S3/N1	S24/N3	S3/N1	S24/N1	S30/N3	S9/N3	S18/N3	S29/N3	S29/N1	S30/N1	S29/N5	S18/N1
	Hivernage	S24/N3	S24/N1	S24/N3	S24/N5	S30/N3	S9/N3	S18/N3	S29/N3	S29/N1	S30/N1	S29/N5	S18/N1
Aval Proche	Carême	S3/N1	S28/N1	S3/N1	S28/N3	S24/N3	S30/N3	S9/N3	S25/N3	S18/N3	S29/N3	S29/N5	S30/N5
	Hivernage	S28/N1	S18/N1	S28/N1	S18/N3	S24/N3	S30/N3	S9/N3	S25/N1	S29/N3	S29/N5	S30/N5	S29/N1
Aval Eloigné	Carême	S3/N1	S24/N3	S9/N3	S25/N1	S30/N3	S18/N1	S29/N3	S29/N1	S30/N1	S29/N5	S30/N5	S18/N3
	Hivernage	S24/N3	S9/N3	S25/N1	S18/N1	S30/N3	S29/N3	S30/N1	S29/N1	S29/N5	S30/N5	S29/N6	S30/N3

Légende (codes SANDRE substrats et classes de vitesse) :

Substrat (Sandre)	SANDRE	Habitabilité
Bryophytes (B)	S1	11
Hydrophytes (Hyd)	S2	10
Litières (L)	S3	9
Branchage, racines (R)	S28	8
Pierres, galets (P-G)	S24	7
Blocs (B)	S30	6
Granulats (G)	S9	5
Hélophytes (Helo)	S10	4
Vases (V)	S11	3
Sables, limons (S)	S25	2
Algues (A)	S18	1
Dalles, argiles (D)	S29	0

CLASSE VITESSE (cm/s)	SANDRE	VITESSE
v<5	N1	Nulle
25>v≥25	N3	Lente
75>v≥25	N5	Moyenne
150>v≥75	N4	Rapide



Informations station	
N° étude	E4356
N° identification (ID)	
Cours d'eau	Rivière Salée
Nom de la station	AMONT
Code de la station (facultatif)	AM
Biotypologie de la masse d'eau	G2

Prélèvement	
Méthode de prélèvement	XP T 90-333
Type d'échantillon	élémentaire
Date du prélèvement	28/04/2016
Date d'analyse labo	29/07/2016
Fixateur	éthanol
Prélèvement	
Analyste	CBE

Si les prélèvements ont été regroupés par phase, renseigner les colonnes P1, P5 et P9

TAXONS	Sandre	A				B				C				Total
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	
F/ Dugesidae	1055													9
F/ Ampullariidae	20519	3												1
F/ Neritiliidae						4								2
F/ Physidae	995	58				5								2
F/ Thiaridae	9828	19				32								13
F/ Sphaeriidae	1042					1								1
s/Cl/ Ostracodes	3170	4				1								1
Cl/ Amphipodes						63								30
F/ Hydracarina														29
F/ Atyidae	20479	25												1
F/ Xiphocentridae	20520													1
F/ Helicopsychidae	336	29				8								10
F/ Hydroptilidae	200					2								22
F/ Hydroptilidae	20422					2								3
F/ Hydroptilidae	20423													4
F/ Philopotamidae	207													2
F/ Polycentropodidae	223	2												3
F/ Polycentropodidae	20427	16												9
F/ Xiphocentronidae	20484	1												17
F/ Xiphocentronidae	20484	1												1
F/ Baetidae	363													2
F/ Baetidae	20430	5												30
F/ Baetidae	20433													1
F/ Caenidae		12												3
F/ Leptohyphidae	20434	2												3
F/ Leptohyphidae	20488													1
F/ Leptohyphidae	20516	3												23
F/ Elmidae	20449	9												3
F/ Gerridae	734													1
F/ Veliidae	744													1
s/F/ Ceratopogoninae	822													1
s/F/ Forcypomyiinae	20455													1
Chironomidae - Chironomini	816	13												1
Chironomidae - Chironomini	2858	19												8
Chironomidae	818	12												11
Chironomidae	809	32												11
F/ Empididae	831													24
F/ Rhagionidae	842	1												5
Zygotera ND	9785	9												1
F/ Coenagrionidae	20491	3												2
F/ Coenagrionidae														1
F/ Protonuridae	22639	2												1
Lépidoptères autres	849													1
Abondance														891
Richesse taxonomique totale														41
Abondance taxons IBMA														891
Richesse taxonomique taxons IBMA														41
IBMA														0.6584
ETAT ECOLOGIQUE														BON

Remarques éventuelles sur l'inventaire (type de fourreaux vides, présence de statoblastes, cause de non détermination, difficulté particulière, ...):
Les déterminations effectuées à un niveau inférieur au niveau requis sont dues à des individus de faibles tailles ou en mauvais état.

© ASCONIT Consultants, 2016. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
Le présent rapport ne concerne que le produit soumis à l'analyse.
ASCONIT Consultants - Agences Caraïbes Martinique & Guadeloupe - 97232 DUCOS
Tél./Fax : 05.96.77.55.16 - Courriel : caraiibes@asconit.com



Informations station	
N° étude	E4356
N° identification (ID)	
Cours d'eau	Rivière Salée
Nom de la station	Aval proche
Code de la station (facultatif)	AVP
Biotypologie de la masse d'eau	G2

Prélèvement	
Méthode de prélèvement	XP T 90-333
Type d'échantillon	élémentaire
Date du prélèvement	28/04/2016
Date d'analyse labo	01/08/2016
Fixateur	éthanol
Prélèvement	
Analyste	CBE

Si les prélèvements ont été regroupés par phase, renseigner les colonnes P1, P5 et P9

TAXONS	Sandre	A				B				C				Total N		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12			
F/ Neriellidae		72				19							9			100
F/ Physidae	995					1										1
F/ Thiaridae	9828	19	10			67							18			114
F/ Sphaeriidae	1042	1	2			2							1			6
s/F/ Ostracodae	3170		8										4			12
C/ Amphipodes		6	4			8							1			19
F/ Atyidae	20405	1														1
F/ Atyidae	20479	10				2										12
F/ Palaemonidae	3289	3														3
F/ Helicopsychidae	336	1		1		6										8
F/ Hydroptilidae	193												1			1
F/ Hydroptilidae	200		6			7							2			15
F/ Hydroptilidae	20422					3							5			8
F/ Leptoceridae	317	5	2													7
F/ Polycentropodidae	223					4										4
F/ Polycentropodidae	20427			1		15							7			23
F/ Baetidae	363		2													2
F/ Baetidae	20430		14										3			17
F/ Baetidae	20432					1										1
F/ Caenidae	457					1										1
F/ Caenidae			12										2			15
F/ Leptohiphidae	20434					1										1
F/ Leptohiphidae	20488		2			1										3
F/ Leptohiphidae	20516		2			11							4			17
F/ Elmidae	20449	1	10			19							16			46
F/ Elmidae	20450					1										1
s/F/ Ceratopogoninae	822					1							1			2
Chironomidae - Chironomini	816	10	30			1							2			43
Chironomidae - Chironomini	2858	6	26			1										33
Chironomidae	818		52			53							11			116
Chironomidae	809	19	80			28							7			134
F/ Empididae	831		4			2							1			7
Zygotera ND	9785		2			1										3
F/ Coenagrionidae	20491					6							1			7
F/ Coenagrionidae		7	6													13
F/ Pyralidae	23122			1												1
Libellulidae ND		1				1										2

Abondance	799
Richesse taxonomique totale	37
Abondance taxons IBMA	797
Richesse taxonomique taxons IBMA	36
IBMA	0.5209
ETAT ECOLOGIQUE	MOYEN

Remarques éventuelles sur l'inventaire (type de fourreaux vides, présence de statoblastes, cause de non détermination, difficulté particulière, ...):
Les déterminations effectuées à un niveau inférieur au niveau requis sont dues à des individus de faibles tailles ou en mauvais état.

© ASCONIT Consultants, 2016. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
Le présent rapport ne concerne que le produit soumis à l'analyse.
ASCONIT Consultants - Agences Caraïbes Martinique & Guadeloupe - 97232 DUCOS
Tél./Fax : 05.96.77.55.16 - Courriel : caribes@asconit.com



Informations station	
N° étude	E4356
N° identification (ID)	
Cours d'eau	Rivière Salée
Nom de la station	Aval Eloigné
Code de la station (facultatif)	AVE
Biotypologie de la masse d'eau	G2

Prélèvement	
Méthode de prélèvement	XP T 90-333
Type d'échantillon	élémentaire
Date du prélèvement	28/04/2016
Date d'analyse labo	27/07/2016
Fixateur	éthanol
Prélèvement	
Analyste	CBE

Si les prélèvements ont été regroupés par phase, renseigner les colonnes P1, P5 et P9

TAXONS	Sandre	A				B				C				Total	
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12		
F/ Dugesidae		1055													1
F/ Neritidae	<i>Neritina</i> sp.	9825						1							1
F/ Neritiliidae			9					41					63		113
F/ Physidae		995	1					4					1		6
F/ Thiariidae		9828	10					33					41		84
F/ Sphaeriidae		1042	4					2							6
s/CI/ Ostracodes		3170	12					38					2		52
CI/ Amphipodes	<i>Hyalella</i> sp.		1					7					7		15
F/ Atyidae	<i>Atya</i> sp.	20405	2					1					2		5
F/ Atyidae	<i>Mycratta poeyi</i>	20479	1					2					1		4
F/ Atyidae	<i>Potimim</i> sp.	20408	1												1
F/ Palaemonidae	<i>Macrobrachium</i> sp.	3289	7					3					1		11
F/ Helicopsychidae	<i>Helicopsyche</i> sp.	336						11					51		62
F/ Hydropsychidae	<i>Smicidea</i> sp.	20417						2					11		13
F/ Hydroptilidae	<i>Hydroptila</i> sp.	200						4					3		7
F/ Hydroptilidae	<i>Neotrichia</i> sp.	20422	5					4					6		15
F/ Hydroptilidae	<i>Ochrotrichia</i> sp.	20423						3					3		6
F/ Leptocentridae	<i>Oecetis</i> sp.	317						2							2
F/ Polycentropodidae		223						2					2		4
F/ Polycentropodidae	<i>Ceratomya</i> sp.	20427						2					8		10
F/ Xiphocentronidae	<i>Xiphocentron fuscum</i>	20484						3							3
F/ Baetidae	<i>Baetidae</i> sp.	363						2							2
F/ Baetidae	<i>Americabaetis</i> sp.	20430	13					5					11		29
F/ Caenidae	<i>Caenis</i> sp.	457						2							2
F/ Caenidae	<i>Caenis femina</i>		2					33					2		37
F/ Leptophlebiidae		20434											12		12
F/ Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia</i> sp.	20488											8		8
F/ Leptophlebiidae	<i>Tricorythodes</i> sp.	20516	4					31					172		207
F/ Leptophlebiidae		473	1												1
F/ Elmidae	<i>Neelmis</i> sp.	20449	15										9		24
F/ Elmidae	<i>Hexanchorus</i> sp.	20450	1												1
F/ Gerridae		734						2							2
s/ F/ Ceratopogoninae		822						7							7
Chironomidae - Chironomini	<i>Autres Chironomini</i>	816	48					22					1		71
Chironomidae - Chironomini	<i>Stenochironomus</i> sp.	2858	11					3							14
Chironomidae	<i>Tanytarsini</i>	818	16					179					7		202
Chironomidae	s/ F/ Orthocladinae	813	1										2		3
Chironomidae	s/ F/ Tanytopodinae	809	24					22					8		54
F/ Empididae	<i>Hemerodromia</i> sp.	831						3							3
F/ Simuliidae		801						1							1
Zygotera ND		9785						1							1
F/ Coenagrionidae	<i>Argia concinna</i>	20491						1							1
F/ Coenagrionidae	<i>Enallagma coecum</i>		3										1		4
F/ Pyralidae		23122						3							3
	<i>Atyidae</i>		1												1

Abondance	1111
Richesse taxonomique totale	45
Abondance taxons IBMA	1110
Richesse taxonomique taxons IBMA	44
IBMA	0.6577
ETAT ECOLOGIQUE	BON

Remarques éventuelles sur l'inventaire (type de fourreaux vides, présence de statoblastes, cause de non détermination, difficulté particulière, ...):
Les déterminations effectuées à un niveau inférieur au niveau requis sont dues à des individus de faibles tailles ou en mauvais état.
Phase B : Gerridae = *Brachymetra* sp.

© ASCONIT Consultants, 2016. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
Le présent rapport ne concerne que le produit soumis à l'analyse.
ASCONIT Consultants - Agences Caraïbes Martinique & Guadeloupe - 97232 DUCOS
Tél./Fax : 05.96.77.55.16 - Courriel : caribes@asconit.com



Informations station	
N° étude	E4356
N° identification (ID)	
Cours d'eau	Rivière Salée
Nom de la station	Amont
Code de la station (facultatif)	AM
Biotypologie de la masse d'eau	G2

Prélèvement	
Méthode de prélèvement	XP T 90-333
Type d'échantillon	élémentaire
Date du prélèvement	24/11/2016
Date d'analyse labo	29/11/2016
Fixateur	éthanol
Prélèvement	
Analyste	CBE

Si les prélèvements ont été regroupés par phase, renseigner les colonnes P1, P5 et P9

TAXONS	Sandre	A				B				C				Total N		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12			
F/ Dugesidae		1055	2										10			12
F/ Ampullariidae	<i>Pomacea glauca</i>	20519				1										1
F/ Physidae		995				6							13			19
F/ Thiaridae		9828	19			55							53			127
CI/ Amphipodes	<i>Hyalella</i> sp.		8			50							42			100
F/ Atyidae	<i>Microtya poeyi</i>	20479	2			2										4
F/ Helicopsychidae	<i>Helicopsyche</i> sp.	336	2			13							47			62
F/ Hydroptilidae	<i>Hydroptila</i> sp.	200											2			2
F/ Hydroptilidae	<i>Neotrichia</i> sp.	20422											5			5
F/ Hydroptilidae	<i>Ochrotrichia</i> sp.	20423				1							2			3
F/ Polycentropodidae	<i>Ceratina</i> sp.	20427	12			15							4			31
F/ Xiphocentronidae	<i>Xiphocentron fuscum</i>	20484	1			1							1			3
F/ Baetidae	<i>Amenocabaetis</i> sp.	20430				2							1			3
F/ Baetidae	<i>Cloodes caraibensis</i>	20432	4													4
F/ Caenidae	<i>Caenis femina</i>		5													8
F/ Leptohiphidae		20434				4							9			13
F/ Leptohiphidae	<i>Leptohyphes</i> sp.	20488											1			1
F/ Leptohiphidae	<i>Tricorythodes</i> sp.	20516	1			34							20			55
F/ Leptohiphidae	<i>Hagenulopsis guadeloupensis</i>	20435				2										2
F/ Elmidae	<i>Neelmis</i> sp.	20449	1			5							11			17
F/ Elmidae	<i>Hexanchorus</i> sp.	20450				1							3			4
sF/ Ceratopogoninae		822				1										1
Chironomidae - Chironomini	<i>Autres Chironomini</i>	816	1													1
Chironomidae - Chironomini	<i>Stenochironomus</i> sp.	2858	1													1
Chironomidae	<i>Tanytarsini</i>	818	1			2							3			6
Chironomidae	sF/ Orthocladinae	813											1			1
Chironomidae	sF/ Tanypodinae	809	4			3							7			14
Zygoptera ND		9785	1										1			2
F/ Coenagrionidae	<i>Argia concinna</i>	20491											1			1
F/ Coenagrionidae	<i>Enallagma coecum</i>		2			2							2			6
Chironomidae			1													1
Elmidae						1										1
Atyidae						1										1
Abondance																512
Richesse taxonomique totale																33
Abondance taxon IBMA																509
Richesse taxonomique taxons IBMA																30
IBMA																0.6563
ETAT ECOLOGIQUE																BON

Remarques éventuelles sur l'inventaire (type de fourreaux vides, présence de statoblastes, cause de non détermination, difficulté particulière, ...):
Les déterminations effectuées à un niveau inférieur au niveau requis sont dues à des individus de faibles tailles ou en mauvais état.

© ASCONIT Consultants, 2016. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Le présent rapport ne concerne que le produit soumis à l'analyse.

ASCONIT Consultants - Agences Caraïbes Martinique & Guadeloupe - 97232 DUCOS

Tél./Fax : 05.96.77.55.16 - Courriel : caraibes@asconit.com



Informations station	
N° étude	E4356
N° identification (ID)	
Cours d'eau	Rivière Salée
Nom de la station	Aval Proche
Code de la station (facultatif)	AVP
Biotypologie de la masse d'eau	G2

Prélèvement	
Méthode de prélèvement	XP T 90-333
Type d'échantillon	élémentaire
Date du prélèvement	24/11/2016
Date d'analyse labo	29/11/2016
Fixateur	éthanol
Prélèvement	
Analyste	CBE

Si les prélèvements ont été regroupés par phase, renseigner les colonnes P1, P5 et P9

TAXONS	Sandre	A				B				C				Total	
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12		
F/ Neritidae	<i>Neritina</i> sp.	9825													1
F/ Neritidae			59					13							79
F/ Physidae		995	4												4
F/ Thiaridae		9828	65					4					3		72
F/ Sphaeriidae		1042	1												1
C/ Amphipodes	<i>Hyalella</i> sp.		19												19
F/ Atyidae	<i>Atya</i> sp.	20405	2												2
F/ Atyidae	<i>Mcratya poeyi</i>	20479										1			1
F/ Atyidae	<i>Potimirim</i> sp.	20408	5												5
F/ Xiphocaridae	<i>Xiphocaris elongata</i>	20520	1												1
F/ Palaemonidae	<i>Macrobrachium</i> sp.	3289	2					1							3
F/ Helicopsychidae	<i>Helicopsyche</i> sp.	336	17									4			21
F/ Hydropsychidae	<i>Smicronea</i> sp.	20417						/				3			10
F/ Hydroptilidae	<i>Neotrichia</i> sp.	20422	6												6
F/ Polycentropodidae		223	1									1			2
F/ Polycentropodidae	<i>Cemotina</i> sp.	20427	4									1			5
F/ Baetidae	<i>Americabaetis</i> sp.	20430	1												1
F/ Leptohyphidae		20434										2			2
F/ Leptohyphidae	<i>Leptohyphes</i> sp.	20488						1							1
F/ Leptohyphidae	<i>Tricorythodes</i> sp.	20516	1									1			2
F/ Elmidae	<i>Neelmis</i> sp.	20449	8					1				4			13
F/ Elmidae	<i>Hexanchorus</i> sp.	20450						1							1
Chironomidae - Chironomini	<i>Stenochironomus</i> sp.	2858	4									1			5
Chironomidae	s/ Tanypodinae	809	6					1							7
Zygoptera ND		9785										1			1
F/ Coenagrionidae	<i>Enallagma coecum</i>		1												1
Lépidoptères autres		849	5									1			6
Abondance															272
Richesse taxonomique totale															27
Abondance taxons IBMA															272
Richesse taxonomique taxons IBMA															27
IBMA															0.5003
ETAT ECOLOGIQUE															MOYEN

Remarques éventuelles sur l'inventaire (type de fourreaux vides, présence de statoblastes, cause de non détermination, difficulté particulière,...) :

Les déterminations effectuées à un niveau inférieur au niveau requis sont dues à des individus de faibles tailles ou en mauvais état.

© ASCONIT Consultants, 2016. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Le présent rapport ne concerne que le produit soumis à l'analyse.

ASCONIT Consultants - Agences Caraïbes Martinique & Guadeloupe - 97232 DUCOS

Tél./Fax : 05.96.77.55.16 - Courriel : caraibes@asconit.com



Informations station	
N° étude	E4356
N° identification (ID)	
Cours d'eau	Rivière Salée
Nom de la station	Aval Eloigné
Code de la station (facultatif)	AVE
Biotypologie de la masse d'eau	G2

Prélèvement	
Méthode de prélèvement	XP T 90-333
Type d'échantillon	élémentaire
Date du prélèvement	24/11/2016
Date d'analyse labo	28/11/2016
Fixateur	éthanol
Prélèvement	
Analyste	CBE

Si les prélèvements ont été regroupés par phase, renseigner les colonnes P1, P5 et P9

TAXONS	Sandre	A				B				C				Total N	
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12		
F/ Neriidae	<i>Neritina</i> sp.	9825													3
F/ Neriidae			23					17							51
F/ Thiaridae		9828	61					1							4
Cl/ Amphipodes	<i>Hyalella</i> sp.		5												5
F/ Atyidae	<i>Mcratya poeyi</i>	20479	4					3							7
F/ Palaemonidae	<i>Macrobrachium</i> sp.	3289	5												5
F/ Helicopsychidae	<i>Helicopsyche</i> sp.	336	2					1							3
F/ Hydropsychidae	<i>Smicridea</i> sp.	20417													4
F/ Hydroptilidae	<i>Hydroptilia</i> sp.	200	5												5
F/ Hydroptilidae	<i>Neotrichia</i> sp.	20422	2												2
F/ Polycentropodidae		223	1												1
F/ Polycentropodidae	<i>Cemotina</i> sp.	20427	2												2
F/ Xiphocentronidae	<i>Xiphocentron fuscum</i>	20484													1
F/ Baetidae	<i>Americabaetis</i> sp.	20430	2					1							1
F/ Leptohyphidae		20434	7												7
F/ Leptohyphidae	<i>Leptohyphes</i> sp.	20488													1
F/ Leptohyphidae	<i>Tricorythodes</i> sp.	20516	6												1
F/ Leptophlebiidae	<i>Hagenulopsis guadeloupensis</i>	20435													1
F/ Elmidae	<i>Neelmis</i> sp.	20449	5					2							2
F/ Elmidae	<i>Hexanchorus</i> sp.	20450													1
Chironomidae - Chironomini	Autres Chironomini	816	2												2
Chironomidae - Chironomini	<i>Stenochironomus</i> sp.	2858						4							1
Chironomidae	<i>Tanytarsini</i>	818	1												4
Chironomidae	s/ FI Orthocladinae	813													7
Chironomidae	s/ FI Tanytopodinae	809	3												3
Zygotera ND		9785						1							1
F/ Coenagrionidae	<i>Enallagma coecum</i>		1												1
Abondance															259
Richesse taxonomique totale															27
Abondance taxons IBMA															259
Richesse taxonomique taxons IBMA															27
IBMA															0.4078
ETAT ECOLOGIQUE															MEDIOCRE

Remarques éventuelles sur l'inventaire (type de fourreaux vides, présence de statoblastes, cause de non détermination, difficulté particulière,...) :
Les déterminations effectuées à un niveau inférieur au niveau requis sont dues à des individus de faibles tailles ou en mauvais état.

© ASCONIT Consultants, 2016. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
Le présent rapport ne concerne que le produit soumis à l'analyse.
ASCONIT Consultants - Agences Caraïbes Martinique & Guadeloupe - 97232 DUCOS
Tél./Fax : 05.96.77.55.16 - Courriel : caraibes@asconit.com

Données 2006-2016 : richesse taxonomique, abondance, indices de Shannon, Simpson, Equitabilité, indice IB971, indice IBMA.

Paramètre	Station	Campagne																	
		déc-06	avr-07	mars-09	nov-09	mai-10	oct-10	sept-11	nov-11	avr-12	oct-12	mars-13	sept-13	avr-14	nov-14	avr-15	nov-15	avr-16	nov-16
Richesse taxonomique	sam	32	36	53	31	49	32	37	38	55	47	40	31	36	38	38	38	41	33
	sap	22	31	51	35	41	26	30	37	51	41	48	42	32	32	45	33	37	27
	sae			45	35	34	27	26	45	41	39	40	27	32	28	30	30	45	27

Paramètre	Station	Campagne																	
		déc-06	avr-07	mars-09	nov-09	mai-10	oct-10	sept-11	nov-11	avr-12	oct-12	mars-13	sept-13	avr-14	nov-14	avr-15	nov-15	avr-16	nov-16
Abondance totale	sam	768	479	2400	587	1719	385	628	1001	2378	1210	523	780	822	408	1446	1139	891	512
	sap	215	528	2126	351	936	551	246	310	931	859	1139	769	444	225	1267	585	799	272
	sae			839	503	632	265	209	757	1106	851	733	168	597	216	177	430	1111	259

Paramètre	Station	Campagne																	
		déc-06	avr-07	mars-09	nov-09	mai-10	oct-10	sept-11	nov-11	avr-12	oct-12	mars-13	sept-13	avr-14	nov-14	avr-15	nov-15	avr-16	nov-16
Indice de Shannon	sam	3.54	4.2	4.15	4.15	3.35	3.73	3.94	3.96	4.27	4.14	4.36	3.70	3.80	3.90	4.00	3.73	2.85	2.45
	sap	3.04	3.27	4.03	3.89	2.86	2.07	3.67	4.38	3.76	3.89	4.05	4.45	3.53	4.22	4.31	3.87	2.72	2.29
	sae			3.90	3.95	2.39	3.3	3.41	3.08	3.67	3.88	3.63	4.28	3.91	3.42	3.92	3.70	2.77	2.25
Indice de Simpson	sam	0.14	0.08	0.09	0.07	0.26	0.12	0.11	0.1	0.08	0.13	0.07	0.12	0.10	0.12	0.09	0.16	0.08	0.13
	sap	0.2	0.19	0.10	0.12	0.29	0.44	0.14	0.07	0.14	0.12	0.14	0.11	0.13	0.07	0.07	0.10	0.10	0.17
	sae			0.12	0.1	0.44	0.17	0.16	0.26	0.12	0.12	0.18	0.06	0.09	0.17	0.10	0.12	0.10	0.20
Indice d'Equitabilité	sam	0.51	0.6	0.59	0.6	0.47	0.54	0.55	0.56	0.74	0.75	0.82	0.75	0.73	0.74	0.76	0.71	0.77	0.70
	sap	0.44	0.47	0.57	0.56	0.4	0.3	0.51	0.61	0.66	0.73	0.73	0.82	0.71	0.84	0.79	0.77	0.75	0.69
	sae			0.56	0.57	0.34	0.47	0.48	0.43	0.68	0.73	0.68	0.90	0.78	0.71	0.80	0.75	0.73	0.68

Paramètre	Station	Campagne																	
		déc-06	avr-07	mars-09	nov-09	mai-10	oct-10	sept-11	nov-11	avr-12	oct-12	mars-13	sept-13	avr-14	nov-14	avr-15	nov-15	avr-16	nov-16
Indice biologique IB971	sam	16.10	14.90	21.88	22.00	17.40	24.00	22.20	20.80	18.60	17.30	14.28	11.50	22.30	18.70	14.18	18.83	15.25	20.00
	sap	14.90	19.50	12.65	15.00	15.70	24.40	25.30	25.40	18.00	18.00	16.20	18.97	20.30	21.00	14.30	14.00	13.90	18.40
	sae			17.10	16.20	19.90	22.60	17.40	27.30	19.40	14.90	15.94	20.11	13.60	20.10	19.50	21.30	18.20	17.20
Classe de qualité	sam	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	P	TB	TB	TB	TB	TB	TB
	sap	TB	TB	B	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	B	B	TB	TB
	sae			TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	B	TB	TB	TB	TB	TB

Paramètre	Station	Campagne																	
		déc-06	avr-07	mars-09	nov-09	mai-10	oct-10	sept-11	nov-11	avr-12	oct-12	mars-13	sept-13	avr-14	nov-14	avr-15	nov-15	avr-16	nov-16
IBMA	sam	0.54	0.68	0.82	0.72	0.78	0.37	0.84	0.77	0.73	0.83	0.73	0.52	0.59	0.70	0.77	0.70	0.66	0.66
	sap	0.30	0.49	0.71	0.55	0.47	0.14	0.58	0.68	0.46	0.51	0.62	0.62	0.36	0.58	0.63	0.55	0.52	0.50
	sae	-	-	0.60	0.47	0.53	0.51	0.38	0.50	0.43	0.45	0.61	0.44	0.34	0.36	0.50	0.59	0.66	0.41
Classe de qualité	sam																		
	sap																		
	sae																		

Paramètre	Station	Valeurs moyennes annuelles						
		Moy. 2007-2010	Moy. 2011	Moy. 2012	Moy. 2013	Moy. 2014	Moy. 2015	Moy. 2016
Richesse taxonomique	sam	39	38	51	36	37	38	37
	sap	34	34	46	45	32	39	32
	sae	35	36	40	34	30	30	36

Paramètre	Station	Valeurs moyennes annuelles						
		Moy. 2007-2010	Moy. 2011	Moy. 2012	Moy. 2013	Moy. 2014	Moy. 2015	Moy. 2016
Abondance totale	sam	1056	815	1794	652	615	1293	702
	sap	785	278	895	954	335	926	536
	sae	560	483	979	451	407	304	685

Paramètre	Station	Valeurs moyennes annuelles						
		Moy. 2007-2010	Moy. 2011	Moy. 2012	Moy. 2013	Moy. 2014	Moy. 2015	Moy. 2016
Indice de Shannon	sam	3.85	3.95	4.21	4.03	3.85	3.87	2.65
	sap	3.19	4.03	3.83	4.25	3.88	4.09	2.50
	sae	3.39	3.25	3.78	3.95	3.67	3.81	2.51
Indice de Simpson	sam	0.13	0.11	0.11	0.09	0.11	0.13	0.11
	sap	0.22	0.11	0.13	0.13	0.10	0.09	0.13
	sae	0.21	0.21	0.12	0.12	0.13	0.11	0.15
Indice d'Equitabilité	sam	0.55	0.56	0.75	0.78	0.74	0.74	0.73
	sap	0.46	0.56	0.70	0.77	0.78	0.78	0.72
	sae	0.48	0.46	0.71	0.79	0.75	0.78	0.70

Paramètre	Station	Valeurs moyennes annuelles						
		Moy. 2007-2010	Moy. 2011	Moy. 2012	Moy. 2013	Moy. 2014	Moy. 2015	Moy. 2016
Indice biologique IB971	sam	19.38	21.50	17.95	12.89	20.50	16.51	17.63
	sap	17.03	25.35	18.00	17.58	20.65	14.15	16.15
	sae	18.95	22.35	17.15	18.02	16.85	20.40	17.70
Classe de qualité	sam	TB	TB	TB	B	TB	TB	TB
	sap	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB
	sae	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB

Paramètre	Station	Valeurs moyennes annuelles						
		Moy. 2007-2010	Moy. 2011	Moy. 2012	Moy. 2013	Moy. 2014	Moy. 2015	Moy. 2016
IBMA	sam	0.65	0.81	0.78	0.63	0.65	0.74	0.66
	sap	0.44	0.63	0.49	0.62	0.47	0.59	0.51
	sae	0.53	0.44	0.44	0.53	0.3528	0.55	0.53
Classe de qualité	sam							
	sap							
	sae							

Annexe 5 : Liste faunistique des poissons et crustacés de la Rivière Salée et abondance relative des espèces en 2015

Etat piscicole 2007-2010		RICHESSE TAXONOMIQUE		
		Riviere Salée		
Familles	Taxons	amont	aval p	aval é
CRUSTACES				
Atyidae	Atya sp.	8,3%	3,7%	4,8%
	Atya innocous	3,9%	0,1%	0,2%
	Atya scabra	0,6%	0,1%	0,8%
	Micratya poeyi	44,1%	6,8%	3,8%
Xiphocaridae	Xiphocaris elongata	19,9%	15,6%	9,2%
Palaemonidae	Macrobrachium sp.	8,2%	51,7%	50,0%
	Macrobrachium acanthurus		0,04%	0,4%
	Macrobrachium carcinus	0,04%	0,04%	0,1%
	Macrobrachium crenulatum	0,3%	0,5%	0,3%
	Macrobrachium heterochirus	0,4%	2,1%	2,6%
	Macrobrachium faustinum	8,4%	14,0%	20,6%
Richesse taxonomique Crustacés		8	9	9
POISSONS				
Anguillidae	Anguilla rostrata		0,2%	0,5%
Mugilidae	Agonostomus monticola	0,5%	2,3%	2,3%
Gobiesocidae	Gobiesox nudus		0,04%	
Eleotridae	Eleotris perniger		0,4%	0,9%
	Gobiomorus dormitor		0,6%	0,8%
Gobiidae	Awaous banana	0,04%		
	Sicydium sp.	5,3%	1,7%	2,5%
Pomadasyidae	Pomadasyys crocro			0,2%
Richesse taxonomique Poissons		3	6	6
Richesse taxonomique Totale		11	15	15

Etat piscicole 2011		RICHESSSE TAXONOMIQUE		Riviere Salée	
Familles	Taxons	amont	aval p	aval é	
CRUSTACES					
Atyidae	Atya sp.	39,1%	22,6%	1,7%	
	Atya innocous	6,6%			
	Atya scabra	0,8%	5,7%	1,7%	
	Micratya poeyi	37,2%	12,4%	1,7%	
Xiphocaridae	Xiphocaris elongata	9,5%	35,7%	5,1%	
Palaemonidae	Macrobrachium sp.	2,0%	12,7%	28,2%	
	Macrobrachium acanthurus			7,7%	
	Macrobrachium carcinus				
	Macrobrachium crenulatum		0,4%	2,6%	
	Macrobrachium heterochirus	0,5%	1,1%	2,6%	
	Macrobrachium faustinum	1,6%	6,4%	41,0%	
Richesse taxonomique Crustacés		6	6	7	
POISSONS					
Anguillidae	Anguilla rostrata		0,4%		
Mugilidae	Agonostomus monticola	0,2%	0,7%	2,6%	
Gobiesocidae	Gobiesox nudus				
Eleotridae	Eleotris perniger			0,9%	
	Gobiomorus dormitor			1,7%	
Gobiidae	Awaous banana				
	Sicydium sp.	2,5%	2,1%	2,6%	
Pomadasyidae	Pomadasys croco				
Richesse taxonomique Poissons		2	3	4	
Richesse taxonomique Totale		8	9	11	

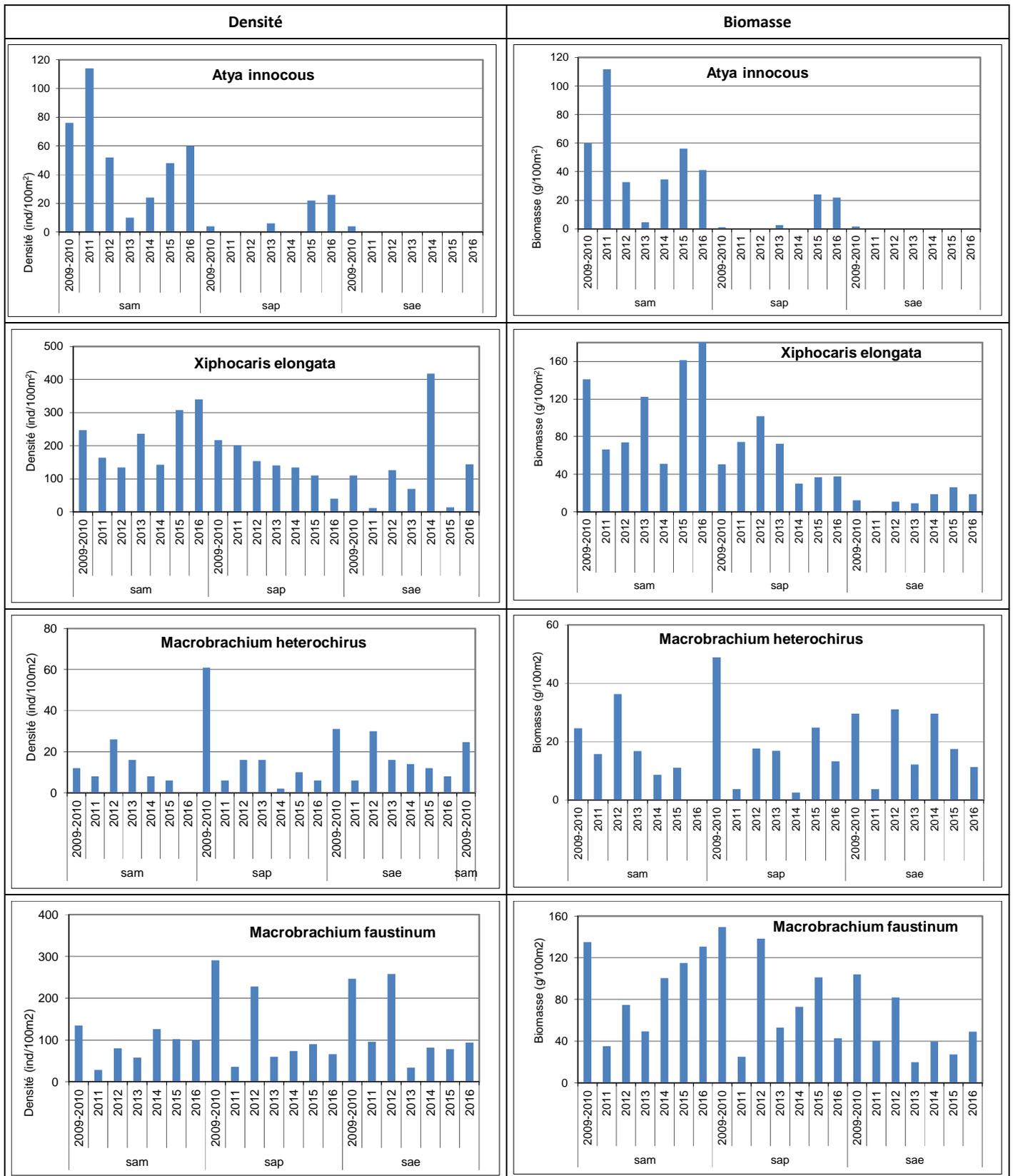
Etat piscicole 2012		RICHESSSE TAXONOMIQUE		Riviere Salée	
Familles	Taxons	amont	aval p	aval é	
CRUSTACES					
Atyidae	Atya sp.	8,4%	6,1%	14,2%	
	Atya innocous	2,4%	0,3%		
	Atya scabra	0,4%	3,1%	0,3%	
	Micratya poeyi	73,1%	42,9%	11,8%	
Xiphocaridae	Xiphocaris elongata	6,2%	8,9%	6,6%	
Palaemonidae	Macrobrachium sp.	2,8%	19,4%	46,4%	
	Macrobrachium acanthurus		0,1%	0,7%	
	Macrobrachium carcinus				
	Macrobrachium crenulatum	0,2%		0,1%	
	Macrobrachium heterochirus	1,2%	0,9%	1,6%	
	Macrobrachium faustinum	3,7%	13,2%	13,5%	
Richesse taxonomique Crustacés		7	7	7	
POISSONS					
Anguillidae	Anguilla rostrata		0,2%	0,5%	
Mugilidae	Agonostomus monticola	0,2%	1,2%	1,3%	
Gobiesocidae	Gobiesox nudus				
Eleotridae	Eleotris perniger			0,6%	
	Gobiomorus dormitor		0,3%	0,3%	
Gobiidae	Awaous banana				
	Sicydium sp.	1,4%	3,1%	1,8%	
Pomadasyidae	Pomadasys croco			0,2%	
Richesse taxonomique Poissons		2	4	6	
Richesse taxonomique Totale		9	11	13	

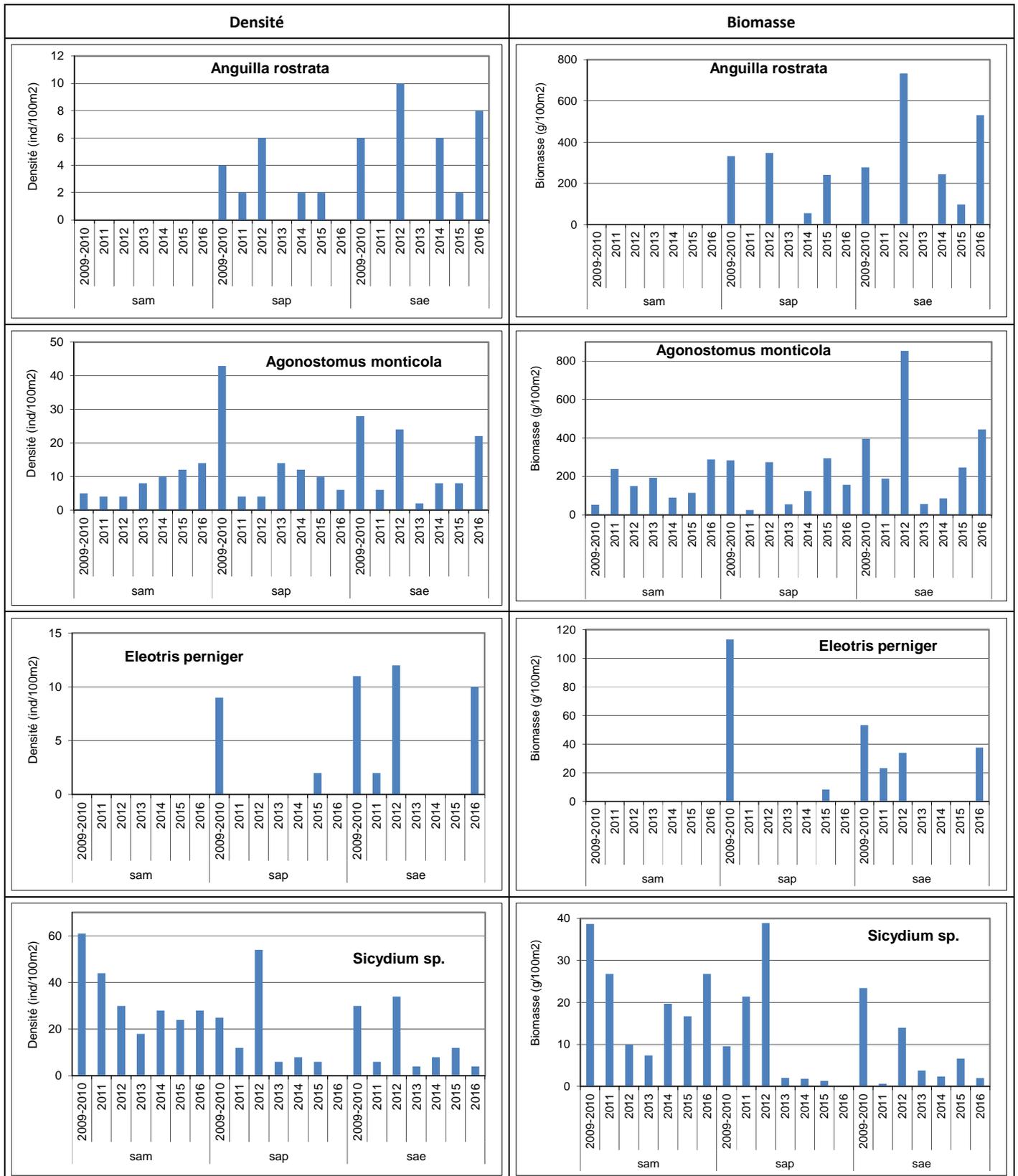
Etat piscicole 2013		RICHESSSE TAXONOMIQUE		Riviere Salée	
Familles	Taxons	amont	aval p	aval é	
CRUSTACES					
Atyidae	Atya sp.	19,9%	12,5%	1,7%	
	Atya innocous	1,2%	0,8%		
	Atya scabra		4,2%	0,6%	
	Micratya poeyi	28,8%	27,9%		
Xiphocaridae	Xiphocaris elongata	27,6%	19,5%	20,0%	
Palaemonidae	Macrobrachium sp.	10,1%	20,6%	60,0%	
	Macrobrachium acanthurus		0,3%	1,1%	
	Macrobrachium carcinus				
	Macrobrachium crenulatum	0,5%			
	Macrobrachium heterochirus	1,9%	2,2%	4,6%	
	Macrobrachium faustinum	6,8%	8,4%	9,7%	
Richesse taxonomique Crustacés		6	7	5	
POISSONS					
Anguillidae	Anguilla rostrata				
Mugilidae	Agonostomus monticola	0,9%	1,9%	0,6%	
Gobiesocidae	Gobiesox nudus				
Eleotridae	Eleotris perniger				
	Gobiomorus dormitor	0,2%	0,8%	0,6%	
Gobiidae	Awaous banana				
	Sicydium sp.	2,1%	0,8%	1,1%	
Pomadasyidae	Pomadasys crocro				
Richesse taxonomique Poissons		3	3	3	
Richesse taxonomique Totale		9	10	8	

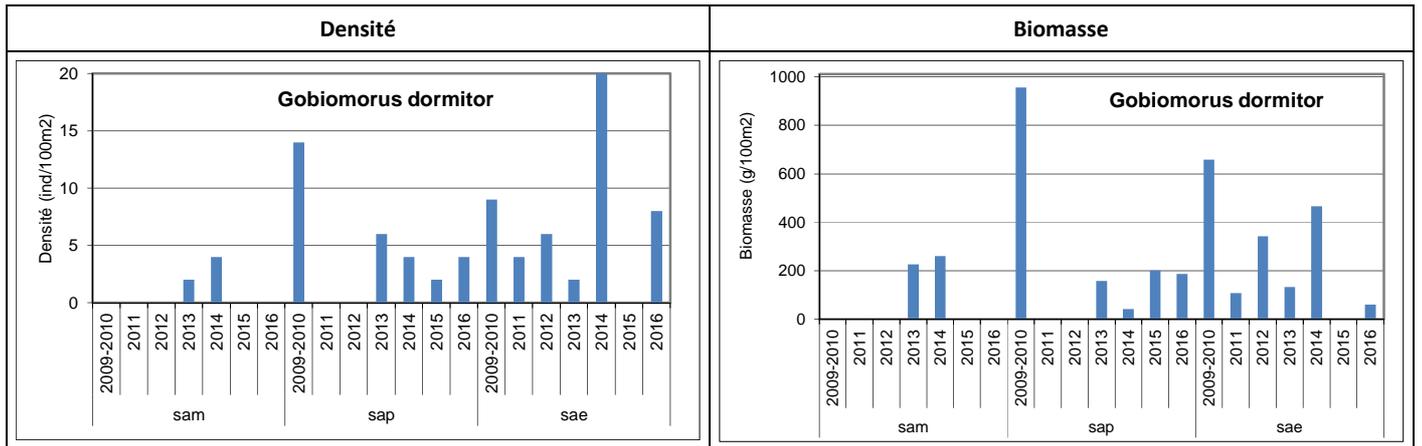
Etat piscicole 2014		RICHESSSE TAXONOMIQUE		Riviere Salée	
Familles	Taxons	amont	aval p	aval é	
CRUSTACES					
Atyidae	Atya sp.	30,6%	14,0%	1,3%	
	Atya innocous	3,8%			
	Atya scabra	3,2%			
	Micratya poeyi	3,2%	18,0%	0,6%	
Xiphocaridae	Xiphocaris elongata	22,6%	17,7%	40,2%	
Palaemonidae	Macrobrachium sp.	8,6%	36,8%	44,6%	
	Macrobrachium acanthurus				
	Macrobrachium carcinus				
	Macrobrachium crenulatum				
	Macrobrachium heterochirus	1,3%	0,3%	1,3%	
	Macrobrachium faustinum	20,1%	9,8%	7,9%	
Richesse taxonomique Crustacés		6	5	5	
POISSONS					
Anguillidae	Anguilla rostrata		0,3%	0,6%	
Mugilidae	Agonostomus monticola	1,6%	1,6%	0,8%	
Gobiesocidae	Gobiesox nudus				
Eleotridae	Eleotris perniger				
	Gobiomorus dormitor	0,6%	0,5%	1,9%	
Gobiidae	Awaous banana				
	Sicydium sp.	4,5%	1,1%	0,8%	
Pomadasyidae	Pomadasys crocro				
Richesse taxonomique Poissons		3	4	4	
Richesse taxonomique Totale		9	9	9	

Etat piscicole 2015		RICHESSSE TAXONOMIQUE		Riviere Salée	
Familles	Taxons	amont	aval p	aval é	
CRUSTACES					
Atyidae	Atya sp.	2,2%	3,5%	2,8%	
	Atya innocous	8,9%	7,8%		
	Atya scabra	2,6%	1,4%		
	Micratya poeyi	1,5%	2,1%		
Xiphocaridae	Xiphocaris elongata	56,8%	39,0%	9,7%	
Palaemonidae	Macrobrachium sp.	1,1%	2,8%	6,9%	
	Macrobrachium acanthurus				
	Macrobrachium carcinus				
	Macrobrachium crenulatum	0,4%			
	Macrobrachium heterochirus	1,1%	3,5%	8,3%	
	Macrobrachium faustinum	18,8%	31,9%	54,2%	
Richesse taxonomique Crustacés		7	6	4	
POISSONS					
Anguillidae	Anguilla rostrata		0,7%	4,2%	
Mugilidae	Agonostomus monticola	2,2%	3,5%	5,6%	
Gobiesocidae	Gobiesox nudus				
Eleotridae	Eleotris perniger		0,7%		
	Gobiomorus dormitor		0,7%		
Gobiidae	Awaous banana				
	Sicydium sp.	4,4%	2,1%	8,3%	
Pomadasyidae	Pomadasys crocro				
Richesse taxonomique Poissons		2	5	3	
Richesse taxonomique Totale		9	11	7	
Etat piscicole 2016		RICHESSSE TAXONOMIQUE		Riviere Salée	
Familles	Taxons	amont	aval p	aval é	
CRUSTACES					
Atyidae	Atya sp.	5,8%	14,0%	1,8%	
	Atya innocous	5,5%	4,5%		
	Atya scabra	0,9%	1,7%		
	Micratya poeyi	40,9%	55,1%	2,2%	
Xiphocaridae	Xiphocaris elongata	30,9%	6,8%	31,7%	
Palaemonidae	Macrobrachium sp.	3,1%	3,8%	30,0%	
	Macrobrachium acanthurus				
	Macrobrachium carcinus				
	Macrobrachium crenulatum			0,4%	
	Macrobrachium heterochirus		1,0%	1,8%	
	Macrobrachium faustinum	9,1%	11,3%	20,7%	
Richesse taxonomique Crustacés		5	6	6	
POISSONS					
Anguillidae	Anguilla rostrata			1,8%	
Mugilidae	Agonostomus monticola	1,3%	1,0%	4,8%	
Gobiesocidae	Gobiesox nudus				
Eleotridae	Eleotris perniger			2,2%	
	Gobiomorus dormitor		0,7%	1,8%	
Gobiidae	Awaous banana				
	Sicydium sp.	2,5%		0,9%	
Pomadasyidae	Pomadasys crocro				
Richesse taxonomique Poissons		2	2	5	
Richesse taxonomique Totale		7	8	11	

Annexe 6 : Densités et biomasses des macrocrustacés et des poissons, évolution de 2009 à 2015.







Annexe 7 : Résultats des bioindicateurs étudiés et bilan 2009-2015.

Cours d'eau	Station	Les Indicateurs - 2009							Etat écologique 2009
		Représentativité Hydro-morphologique	Physico-chimie	Macro-invertébrés		Diatomées		Icthyofaune	
			<i>in situ</i>	IB971 - Carême 2009	IB971 - Hivernage 2009	IBD	IPS	Richesse	
Rivière Salée	Amont	Très Bonne	Bonne	21,9	22	19,9	13,0	8	Bon
	Aval proche	Très Bonne	Bonne	12,7	15	18,9	14,9	11	Bon
	Aval éloigné	Très Bonne	Bonne	17,1	16,2	20,0	15,9	13	Bon
Moyenne Rivière				17,2	17,7	19,6	14,6	10,7	
Moyenne des stations aval				14,9	15,6	19,5	15,4	12,0	
Minimum				12,7	15,0	18,9	13,0	8,0	
Maximum				21,9	22,0	20,0	15,9	13,0	

Cours d'eau	Station	Les Indicateurs - 2010							Etat écologique 2010
		Représentativité Hydro-morphologique	Physico-chimie	Macro-invertébrés		Diatomées		Icthyofaune	
			<i>in situ</i>	IB971 - Carême 2010	IB971 - Hivernage 2010	IBD	IPS	Richesse	
Rivière Salée	Amont	Très Bonne	Bonne	17,4	24	18,3	14,3	10	Bon
	Aval proche	Très Bonne	Bonne	15,7	24,4	20	14	13	Bon
	Aval éloigné	Très Bonne	Bonne	19,9	22,6	20	16,2	11	Bon
Moyenne Rivière				17,7	23,7	19,4	14,8	11,3	
Moyenne des stations aval				17,8	23,5	20,0	15,1	12,0	
Minimum				15,7	22,6	18,3	14,0	10,0	
Maximum				19,9	24,4	20,0	16,2	13,0	

Cours d'eau	Station	Les Indicateurs - 2011							Etat écologique 2011
		Représentativité Hydro-morphologique	Physico-chimie	Macro-invertébrés		Diatomées		Icthyofaune	
			<i>in situ</i>	IB971 - Hivernage 2011	IB971 - Hivernage 2011	IBD	IPS	Richesse	
Rivière Salée	Amont	Très Bonne	Bonne	22,2	20,8	17,2	14,7	8	Bon
	Aval proche	Bonne	Bonne	25,3	25,4	19,1	16,1	9	Bon
	Aval éloigné	Très Bonne	Bonne	17,4	27,3	13,0	12,5	11	Moyen
Moyenne Rivière				21,6	24,5	16,4	14,4	9,3	
Moyenne des stations aval				21,4	26,4	16,1	14,3	10,0	
Minimum				17,4	20,8	13,0	12,5	8,0	
Maximum				25,3	27,3	19,1	16,1	11,0	

Cours d'eau	Station	Les Indicateurs - 2012							Etat écologique 2012
		Représentativité Hydro-morphologique	Physico-chimie	Macro-invertébrés		Diatomées		Icthyofaune	
			<i>in situ</i>	IB971 - Carême 2012	IB971 Hivernage 2012	IBD	IPS	Richesse	
Rivière Salée	Amont	Très Bonne	Bonne	18,6	17,3	17,7	15,6	9	Bon
	Aval proche	Bonne	Bonne	18	18	17,7	15,1	11	Bon
	Aval éloigné	Très Bonne	Bonne	19,4	14,9	18,9	15,1	14	Bon
Moyenne Rivière				18,7	16,7	18,1	15,3	11,3	
Moyenne des stations aval				18,7	16,5	18,3	15,1	12,5	
Minimum				18,0	14,9	17,7	15,1	9,0	
Maximum				19,4	18,0	18,9	15,6	14,0	

Cours d'eau	Station	Les Indicateurs - 2013							Etat écologique 2013
		Représentativité Hydro-morphologique	Physico-chimie	Macro-invertébrés		Diatomées		Ichthyofaune	
			<i>in situ</i>	IB971 - Carême 2013	IB971 Hivernage 2013	IBD	IPS	Richesse	
Rivière Salée	Amont	Très Bonne	Bonne	14,3	11,5	16,8	13,8	9	Moyen
	Aval proche	Bonne	Bonne	16,2	19,0	19,5	15,6	10	Bon
	Aval éloigné	Très Bonne	Bonne	15,9	20,1	19,8	15,6	8	Bon
Moyenne Rivière				15,5	16,9	18,7	15,0	9	
Moyenne des stations aval				16,1	19,6	19,7	15,6	9	
Minimum				14,3	11,5	16,8	13,8	8	
Maximum				16,2	20,1	19,8	15,6	10	

Cours d'eau	Station	Les Indicateurs - 2014								Etat écologique 2014	
		Représentativité Hydro-morphologique	Physico-chimie	Macro-invertébrés			Diatomées				Ichthyofaune
			<i>in situ</i>	IB971 - Moyenne 2014	IBMA - Carême 2014	IBMA - Hivernage 2014	IDA-2	IBD	IPS		Richesse
Rivière Salée	Amont	Très Bonne	Bonne	20,5	0,59	0,7	19,3	18,4	14,9	9	Moyen
	Aval proche	Bonne	Bonne	20,7	0,36	0,58	20,0	19,1	16,1	9	Médiocre
	Aval éloigné	Très Bonne	Bonne	16,9	0,34	0,36	19,1	19,6	15,4	9	Mauvais
Moyenne Rivière				19,4		0,5	19,5	19,0	15,5	9	
Moyenne des stations aval				18,8	0,4	0,5	19,6	19,4	15,8	9	
Minimum				16,9	0,3	0,4	19,1	18,4	14,9	9	
Maximum				20,7	0,6	0,7	20,0	19,6	16,1	9	

Cours d'eau	Station	Les Indicateurs - 2015									Etat écologique 2015
		Représentativité Hydro-morphologique	Physico-chimie	Macro-invertébrés			Diatomées			Ichthyofaune	
			<i>in situ</i>	IB971 - Moyenne 2015	IBMA - Carême 2015	IBMA - Hivernage 2015	IDA-2	IBD	IPS	Richesse	
Rivière Salée	Amont	Très Bonne	Bonne	16,5	0,77	0,7	20,0	19,7	16,0	10	Bon
	Aval proche	Bonne	Bonne	14,2	0,6	0,55	19,2	20,0	16,4	11	Moyen
	Aval éloigné	Très Bonne	Bonne	20,4	0,50	0,59	19,1	18,9	15,7	7	Moyen
Moyenne Rivière				17,0	0,63	0,61	19,4	19,5	16,0	9	
Moyenne des stations aval				17,3	0,57	0,57	19,2	19,5	16,1	9	
Minimum				14,2	0,5	0,6	19,1	18,9	15,7	7	
Maximum				20,4	0,8	0,7	20,0	20,0	16,4	11	

Cours d'eau	Station	Les Indicateurs - 2016									Etat écologique 2015
		Représentativité Hydro-morphologique	Physico-chimie	Macro-invertébrés			Diatomées			Ichthyofaune	
			<i>in situ</i>	IB971 - Moyenne 2016	IBMA - Carême 2016	IBMA - Hivernage 2016	IDA-2	IBD	IPS	Richesse	
Rivière Salée	Amont	Très Bonne	Bonne	17,6	0,66	0,66	19,0	18,4	14,5	8	Bon
	Aval proche	Bonne	Bonne	16,2	0,52	0,50	19,7	17,6	15,4	8	Moyen
	Aval éloigné	Très Bonne	Bonne	17,7	0,66	0,41	20,0	17,1	15,2	11	Médiocre
Moyenne Rivière				17,2	0,61	0,52	19,6	17,7	15,0	9	
Moyenne des stations aval				17,0	0,59	0,46	19,9	17,4	15,3	10	
Minimum				16,2	0,52	0,41	19,0	17,1	14,5	8	
Maximum				17,7	0,66	0,66	20,0	18,4	15,4	11	

Annexe 8 : Caractéristiques générales de la Rivière Salée.

Compartiment	Indicateur	Résultats avant rejet	Bilan 2006-2010	Observations	Suivi 2011 après rejet	Suivi 2012	Suivi 2013	Suivi 2014	Suivi 2015	Suivi 2016
Physico-chimique	Paramètres <i>in situ</i>	Eau proche de la neutralité Minéralisation faible Oxygénation bonne à moyenne	Bonnes conditions <i>in situ</i>	Coloration blanchâtre quasi-permanente des eaux d'origine méconnue	Pas de modification : bonnes conditions <i>in situ</i>	Pas de modification : bonnes conditions <i>in situ</i>	Pas de modification : bonnes conditions <i>in situ</i>	Pas de modification : bonnes conditions <i>in situ</i>	Pas de modification : bonnes conditions <i>in situ</i>	Pas de modification : bonnes conditions <i>in situ</i>
	Paramètres en laboratoire	Absence de pollution : - par les matières organiques, azotées et phosphorées, - par les micropolluants minéraux, - par les pesticides. Absence de pollution particulière avec une légère dégradation à l'aval au carème Bonne minéralisation des eaux	Absence de pollution des eaux Pas de signe d'eutrophisation Validité des résultats en 2006/2007	Qualité moyenne pour le paramètre aluminium à la station amont Présence localisée de cyanobactéries à la station aval proche	Pas de suivi des paramètres en laboratoire	Pas de suivi des paramètres en laboratoire	Pas de suivi des paramètres en laboratoire	Pas de suivi des paramètres en laboratoire	Pas de suivi des paramètres en laboratoire	Suivi de certains paramètres (turbidité, minéralisation,...) débuté lors de la campagne d'hivernage. Suivi régulier programmé
Physique - Hydromorphologie	Régime hydrologique et continuité écologique	Perturbation due à la présence d'ouvrages transversaux au niveau du tronçon amont de la rivière Salée	Tronçon aval de la rivière concerné par l'étude non perturbé	Impact de la perturbation amont du flux sédimentaire sur le cours aval à évaluer	Aucune modification sur ces paramètres	Aucune modification sur ces paramètres	Aucune modification sur ces paramètres	Aucune modification sur ces paramètres	Aucune modification sur ces paramètres	Aucune modification sur ces paramètres
	Morphologie	Diversité des faciès d'écoulement et bonne représentativité des écoulements lenticules et lotiques Bonne représentativité des substrats avec dominance des supports grossiers	Bonne condition d'habitabilité Bonne représentativité hydro-morphologique des stations par rapport au tronçon	Léger colmatage	Préservation des bonnes caractéristiques hydro-morphologiques Colmatage minéral et organique toujours présent	Préservation des bonnes caractéristiques hydro-morphologiques Colmatage organique toujours observé	Préservation des bonnes caractéristiques hydro-morphologiques Colmatage organique toujours observé	Préservation des bonnes caractéristiques hydro-morphologiques Colmatage organique toujours observé	Préservation des bonnes caractéristiques hydro-morphologiques Colmatage organique toujours observé	Préservation des bonnes caractéristiques hydro-morphologiques Colmatage organique toujours observé

Compartiment	Indicateur	Résultats avant rejet	Bilan 2006-2010	Observations	Suivi 2011 après rejet	Suivi 2012	Suivi 2013	Suivi 2014	Suivi 2015	Suivi 2016
Biologique	Diatomées	<p>Peuplement diatomique moyennement riche et moyennement diversifié</p> <p>Peuplement peu tolérant à la matière organique et à la désoxygénation du milieu au niveau du cours aval en 2010</p> <p>Dominance d'espèces eutrophes à l'aval proche et à l'aval éloigné, présence significative d'espèces oligotrophes à l'amont</p> <p>Peuplement inféodé à des pH neutre à légèrement basique à l'amont et aval proche, et plutôt acide à l'aval éloigné</p> <p>Qualité biologique bonne selon l'IPS et très bonne selon l'IBD</p>	<p>Bonne qualité biologique sur le linéaire prospecté</p> <p>Légère dégradation de la station amont</p> <p>Qualité biologique stable entre 2006/2007 et 2010 au niveau du cours aval</p>	<p>Utilisation de la version 5.3 du logiciel Omnidia (base taxinomique 2009) pour le calcul des indices ce qui améliore la fiabilité de l'évaluation de la qualité du milieu.</p> <p>Une faiblesse réside dans l'indétermination de certains taxons.</p>	<p>Légère dégradation de la qualité biologique à l'aval éloigné, pour autant maintien de la très bonne qualité à l'aval proche</p> <p>Nombreuses espèces indéterminées à intégrer dans le calcul de l'indice, probablement en 2012 selon les avancées des Atlas diatomées en cours.</p>	<p>Retour à la qualité biologique très bonne pour la station aval éloigné – les trois stations sont en très bonne qualité biologique.</p> <p>Nombreuses espèces indéterminées à intégrer dans le calcul de l'indice ; atlas diatomées en cours de finalisation, opérationnel normalement courant 2013.</p>	<p>Légère dégradation par l'IBD et l'IPS de la qualité biologique de la station amont (déclassement en bonne qualité) – les stations aval restent en très bonne classe de qualité.</p> <p>Nombreuses espèces indéterminées à intégrer dans le calcul de l'indice ; atlas diatomées en cours de finalisation, nouvel indice spécifique aux Antilles (IDA) opérationnel début 2014.</p>	<p>Utilisation de l'IDA-2, indice diatomique Antilles, validé en 2014, en parallèle de l'IBD.</p> <p>Retour à la qualité biologique très bonne pour la station amont ; les 3 sites sont donc en qualité biologique très bonne selon l'IDA 2 et l'IBD. Les notes IPS sont plus basses (qualité bonne).</p> <p>Un plus grand nombre d'espèces est intégré au calcul du nouvel indice, prenant donc en compte plus largement les spécificités des milieux.</p>	<p>Utilisation de l'IDA-2, indice diatomique Antilles, validé en 2014, en parallèle de l'IBD.</p> <p>Qualité biologique très bonne pour les 3 stations avec l'IBD ; Très bon état selon l'IDA-2 pour les station amont et aval proche, bon état pour la station aval éloigné. Les notes IPS sont plus basses (qualité bonne).</p> <p>Un plus grand nombre d'espèces est intégré au calcul du nouvel indice, prenant donc en compte plus largement les spécificités des milieux.</p>	<p>Utilisation de l'IDA-2, indice diatomique Antilles, validé en 2014, en parallèle de l'IBD.</p> <p>Qualité biologique très bonne pour les 3 stations avec l'IBD ; Bon état pour la station amont et Très bon état pour les stations aval selon l'IDA-2. Les notes IPS sont plus basses.</p> <p>Un plus grand nombre d'espèces est intégré au calcul du nouvel indice, prenant donc en compte plus largement les spécificités des milieux. A utiliser en routine pour les prochains suivis.</p>

Compartiment	Indicateur	Résultats avant rejet	Bilan 2006-2010	Observations	Suivi 2011 après rejet	Suivi 2012	Suivi 2013	Suivi 2014	Suivi 2015	Suivi 2015
Biologique	Poissons et macroinvertébrés	<p>Diversité des habitats favorables à une faune piscicole riche et équilibrée</p> <p>Peuplement piscicole bien diversifié qui s'enrichit à l'aval</p> <p>Présence d'espèces patrimoniales</p> <p>Bonne stabilité temporelle du paramètre de densité jusqu'en 2009. Baisse en 2010</p> <p>Augmentation de la densité et de la biomasse des poissons de l'amont vers l'aval</p>	<p>Qualité biologique jugée bonne (expertise Asconit)</p> <p>Bon potentiel de colonisation de la rivière Salée</p>	<p>Indice d'évaluation de la qualité piscicole (IPR) inapplicable aux Antilles</p>	<p>Peuplement piscicole diversifié avec légère baisse de la richesse</p> <p>Très forte baisse de la densité et de la biomasse des espèces à l'aval</p> <p>Facteur d'explication soupçonné : instabilité hydraulique</p> <p>Qualité biologique jugée bonne (expertise Asconit)</p>	<p>Peuplement piscicole diversifié, hausse de la richesse.</p> <p>Densité et biomasse remontent à des niveaux proches voir supérieurs à ceux de 2010.</p> <p>Baisse continue de la densité de poissons à la station amont à surveiller en 2013.</p> <p>Suivre en 2013 l'évolution de ces peuplements...</p>	<p>Peuplement piscicole peu diversifié, baisse de la richesse, notamment à la station aval éloigné.</p> <p>Baisse importante de la densité à la station amont ; biomasse identique aux années précédentes.</p> <p>Baisse des densités et biomasses des deux stations aval par rapport à 2012 ; valeurs similaires à celles de 2011.</p>	<p>Peuplement piscicole peu diversifié et constant sur les 3 sites.</p> <p>Densités et biomasses similaires ou en baisse pour les stations amont et aval proche, en hausse pour la station aval éloigné, aussi bien pour les crustacés que pour les poissons.</p>	<p>Peuplement piscicole peu diversifié, hausse de la richesse à l'amont et à l'aval proche, baisse à la station aval éloigné.</p> <p>Densités en baisse pour les 3 sites aussi bien pour les crustacés que pour les poissons.</p> <p>Biomasses en baisse pour les stations amont et aval éloigné, en hausse pour l'aval proche</p>	<p>Peuplement piscicole peu diversifié, richesse spécifique au plus bas à l'amont et à l'aval proche, plutôt élevée à la station aval éloigné.</p> <p>Densités en hausse pour les 3 sites aussi bien pour les crustacés que pour les poissons, excepté à l'aval proche pour les poissons : baisse.</p> <p>Biomasses en hausse pour les stations amont et aval éloigné, en baisse pour l'aval proche</p>