



CHAMBRE DE COMMERCE
ET D'INDUSTRIE
DE NOUVELLE-CALÉDONIE

BILAN ANNUEL

**SUIVI DES PERFORMANCES EPURATOIRES
DES OUVRAGES DE TRAITEMENT DES EAUX
DE LA ZONE AEROPORTUAIRE**

**STATION DE TRAITEMENT
DES EAUX USEES AEROGARE
& EAUX VANNES AVIONS**

**LAGUNAGE DE L'ATELIER
D'ENTRAINEMENT DU S.S.L.I.A.**

- SOMMAIRE -

1. PROGRAMME DE SUIVI ANNUEL DE LA STEP

- 1.1 – Volumes d'eau en entrée de l'ouvrage de traitement des eaux usées
- 1.2 – Analyses d'eau en sortie des ouvrages de traitement
- 1.3 – Performance de l'ouvrage de traitement des eaux usées / Bilan entrée-sortie sur 24h
- 1.4 – Bilan annuel des déchets de la Step
- 1.5 – Analyse des boues déshydratées de la Step

2. SUIVI ANNUEL DU LAGUNAGE DE L'ATELIER D'ENTRAINEMENT DU SSLIA

3. MESURE DE L'INDICE BIOTIQUE SUR LE COURS D'EAU DE LA KOUEMBELIA

4. CONCLUSION & PERSPECTIVES.

- 4.1 Débits
- 4.2 Concentration des effluents
- 4.3 Production de déchets
- 4.4 Préconisations

ANNEXES

Journal des débits

Bordereaux d'analyses d'eau Step et Lagunage

Bordereau d'analyse des boues déshydratées

Rapport d'Indice Biotique

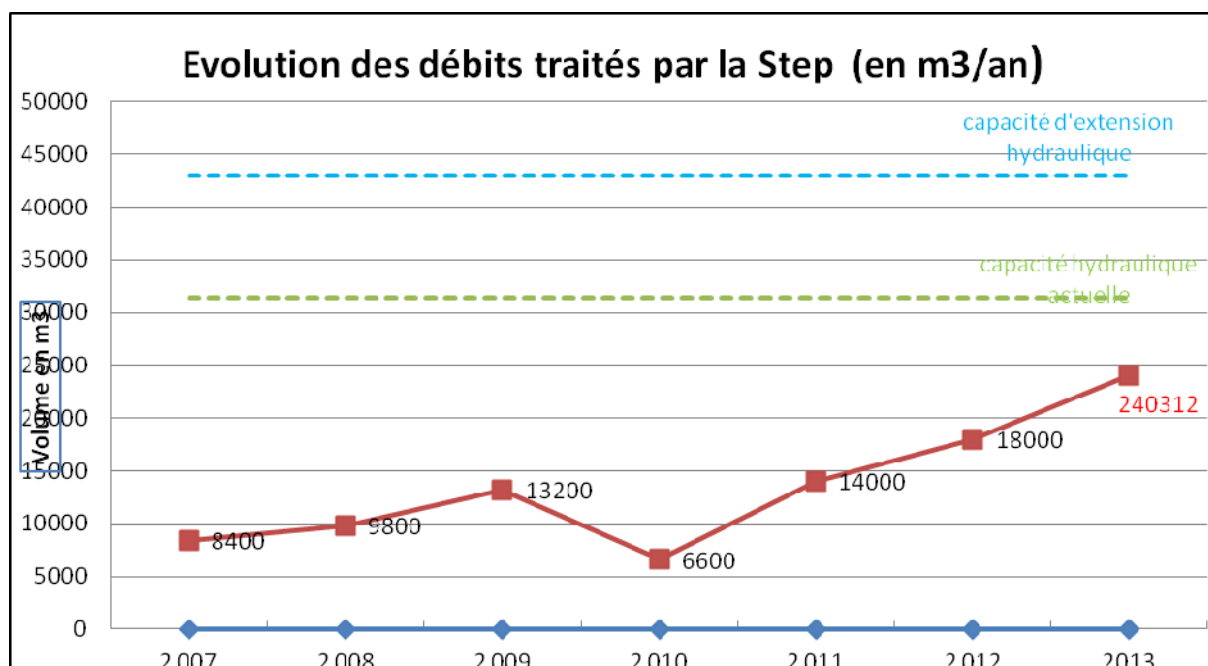
1. PROGRAMME DE SUIVI ANNUEL DE LA STEP.

1.1 – Volumes d'eau en entrée de l'ouvrage de traitement des eaux usées domestiques de périodicité trimestrielle

La station d'épuration est équipée d'un débitmètre électromagnétique quantifiant les volumes d'effluents admis en entrée de la Step avant traitement. Ces informations sont relayées et stockées sur l'automate général commandant les installations.

Dans ce process de type SBR, les réacteurs biologiques travaillant à volume constant, les volumes entrée et sortie Step sont identiques.

Nous fournissons en annexe le journal des débits généraux relevés en 2013. Le débit cumulé des eaux usées acceptées par la step en 2013 s'élève à 24.142 m3, soit environ +34% par rapport à 2012.



1.2 – Analyses d'eau en sortie des ouvrages de traitement de périodicité trimestrielle

Réalisé en septembre et décembre 2013

Les analyses n'ont pu être réalisées sur les premiers trimestres de l'année en raison du défaut de fonctionnement des préleveurs automatiques équipant la Step.

Depuis, les échantillonnages sont réalisés avec préleveurs automatiques portables loués trimestriellement à cet effet.

Date	Campagne de prélèvement 19 au 20/09/2013		Observations
Point de mesure	Sortie		débit Step : 66 m3
Paramètres	Concentration en mg/l	Performances épuratoires attendues	teneur au dessus de la norme
pH	7,3		
Nitrites	1,34		
Nitrates	36,5		
Azote Kjeldahl	4,3	≤ 15 mg/l	
Phosphore	7,2	≤ 2 mg/l	
DBO ₅	3	≤ 25 mg/l	
DCO	64	≤ 125 mg/l	
MES	27	≤ 35 mg/l	

1.3 – Performance de l'ouvrage de traitement des eaux usées domestiques / Bilan entrée-sortie sur 24h de périodicité annuelle

Campagne de prélèvement des 16 & 17 décembre 2013					
Point de mesure	Entrée	Sortie	Rendements épuratoires constatés	Performances épuratoires attendues	débit Step : 22 m3
Paramètres	Concentration en mg/l	Concentration en mg/l			teneur au dessus de la norme teneur au dessus de la norme
pH	4,7	7,3			
Nitrites	1,68	0,99	41,1%		
Nitrates	≤ 0,5 mg/l	14,2			
Azote Kjeldahl	112,1	25,2	77,5%	≤ 15 mg/l	
Phosphore	77,7	70,2	9,7%	≤ 2 mg/l	
DBO ₅	1600	9	99,4%	≤ 25 mg/l	
DCO	2030	116	94,3%	≤ 125 mg/l	
MES	1965	5	99,7%	≤ 35 mg/l	

Le pH en entrée est notoirement acide.

Les concentrations des effluents en entrée sont importantes (MES, DCO); malgré de bons rendements épuratoires, l'eau traitée se situe au-delà des normes de rejet pour les paramètres Azote Kjeldal et Phosphore.

1.4 – Bilan annuel des déchets de la Step

Nous présentons ci-après le bilan annuel de production de déchets de la Step (refus de tamisage & boues déshydratées) pour les 6 années d'exploitation :

Refus de tamisage compactés

Années	Nombre de sacs par mois	Volumes déchets en m3 - (100 litres/sac)	Destination
---------------	------------------------------------	---	--------------------

2008	2	2,40	I.S.D Païta
2009	2	2,40	
2010	2	2,40	
2011	2	2,40	
2012	2	2,40	
2013	2	2,40	

Boues stabilisées déshydratées

Années	Nombre de cycle déshydratation	Nbre de sacs	Volumes déchets en m3 (50 litres/sac)	Destination
---------------	---	---------------------	--	--------------------

2008	54	324	16	Dépôt déchets verts en zone réservée aéroport
2009	36	216	11	
2010	36	216	11	
2011	32	192	10	
2012	18	108	5	
2013	73	438	22	I.S.D Païta

1.5 – Analyse des boues déshydratées de la Step - périodicité annuelle

Une analyse complète de boues a été réalisée en date du 12.04.2013 pour détermination des paramètres physico-chimiques sur un échantillon de boue déshydratée produite par station d'épuration afin de statuer sur la possibilité de leur utilisation en épandage agricole selon le décret n°97-1133 du 08/12/1997 et l'arrêté du 08/01/1998.

Les résultats exprimés (*cf : annexes*) rendent ce produit propre à une valorisation agricole. Aucun des paramètres n'atteint les teneurs limites définies par l'arrêté du 08 janvier 1998.

Cette boue solide (18,6 % de M.S) apporte essentiellement du phosphore, de la magnésie avec un tonnage manipulé faible pour amendement agricole.

2. SUIVI ANNUEL DU LAGUNAGE DE L'ATELIER D'ENTRAINEMENT DU SSLIA.

En pratique, compte tenu des conditions climatiques et de part la conception des lagunes d'évaporation étanches avec recirculation automatique quotidienne qui favorise l'évaporation, il n'existe pas de rejet des ouvrages au milieu récepteur, ceci excepté lors des séquences à pluviométrie exceptionnelle où le trop plein est activé ponctuellement.

Cette année n'a pas permis d'identifier ces conditions sur le site.

Il a été malgré tout réalisé une campagne de prélèvements ponctuels en entrée de la lagune n°1 et à l'aval de la lagune n°2, à proximité de l'exutoire de trop plein pour estimer la capacité épuratoire de l'installation de ce dispositif de traitement.

Dates de la campagne de prélèvement 08-juil			Rdt épuratoire constaté	Performances épuratoires attendues Concentration	Observations
Point de mesure	Entrée Lagune 1	Aval Lagune 2 *			
Paramètres					
pH	7,3	7,5			* aucun rejet constaté au milieu récepteur : les lagunes fonctionnent exclusivement en évaporation et recirculation des eaux de la lagune n° 2 vers lagune n°1
Ammonium	≤ 4 mg/l	≤ 4 mg/l			
Nitrites	≤ 0,05 mg/l	≤ 0,05 mg/l			
Nitrates	≤ 0,5 mg/l	≤ 0,5 mg/l			
Azote Kjeldahl	76,78	19,61	74,5%	≤ 15 mg/l	teneur légèrement sup. à la norme malgré un bon rendement épuratoire
DBO ₅	19	7,9	58,4%	≤ 25 mg/l	Bon rendement sur la DBO
DCO	36	48	-33,3%	≤ 125 mg/l	
MES	62	33	46,8%	≤ 35 mg/l	Bon rendement sur les MES
Hydrocarbures totaux	0,5	≤ 0,1 mg/l			Bonne élimination des hydrocarbures

On relève une bonne élimination des hydrocarbures.

L'augmentation de la DCO entre les 2 lagunes peut s'expliquer par un relargage dans la lagune n°2 de produits anaérobies (le dispositif de recirculation automatique des effluents a été remis en place après cette campagne d'analyse).

3. MESURE DE L'INDICE BIOTIQUE SUR LE COURS D' EAU DE LA KOUEMBELIA DE PERIODICITE ANNUELLE.

Réalisé le 15 novembre 2013

Pour cette dernière campagne, la valeur d'indice biotique (IBNC) obtenue à la station KOUEMBELIA AVAL, située en aval du rejet de la station d'épuration, montre que la qualité du cours d'eau est passable avec une note d'indice IBNC de 5,10 alors que la station KOUEMBELIA AMONT avec une valeur d'indice IBNC de 3,80 est de mauvaise qualité biologique

Entre ces deux stations, à cette saison, le cours d'eau a été relevé asséché ; les effluents de la cité Martinet sont depuis fin 2012 admis à la station d'épuration. Ces éléments permettent certainement d'expliquer l'amélioration de la qualité biologique à la station KOUEMBELIA AVAL.

Pour la campagne de 2014, nous recommandons de procéder aux prélèvements en période de moyennes eaux (juin-juillet) afin d'avoir une continuité hydraulique entre l'amont et l'aval et un débit satisfaisant dans le cours d'eau, notamment au niveau de la station Kouembelia Amont.

Le tableau présenté ci-dessous reprend l'historique des analyses effectuées depuis 2005 :

	29/10/2005	18/10/2006	15/10/2007	21/10/2008	19/10/2009	04/10/2010	21/10/2011	13/11/2012	15/11/2013
Kouembelia Amont	5,00	2,17*	4,43	3,73	4,70	4,55	4,20*	4,20	3,80*
Kouembelia Aval	3,30	4,55	4,62	4,13	3,56	5,30	4,25	4,09	5,10
Continuité hydraulique amont-aval	oui	oui	oui	non (voir photos)	A priori non (étiage sévère, voir photos)	?	A priori non (étiage sévère, voir photos)	A priori oui	non
Remarques	Rejet des effluents (notamment tinettes) dans le cours d'eau en amont de Kouembelia Aval. Station Kouembelia Aval pour partie en zone marécageuse (valeurs de l'IBNC à considérer avec précaution).		1 ^{ère} campagne après mise en service de la station d'épuration.	Déviations du cours de la Kouembelia en cours (2008-2009).	Travaux de déviation terminés en août-sept. 2009 – dysfonctionnement step (eaux parasites) en juillet/août 2009	1 ^{ère} campagne après déviation et curage de la Kouembelia entre les deux stations d'échantillonnage.	Construction du nouvel aéroport non terminée, centrale à béton en rive droite aval de Kouembelia Amont plus en service (2011).	Pose d'un réseau d'eaux usées en rive droite de Kouembelia amont et raccordement de la cité Martinet en amont en cours.	Cité Martinet raccordée à la step et rivière en cours d'assèchement au niveau de Kouembelia Amont

* calcul réalisé malgré le faible nombre de taxons bio-indicateurs

4. CONCLUSION & PERSPECTIVES.

4.1 Débits.

L'augmentation graduelle de la charge en Entrée de la Step de l'Aéroport au fil des dernières années s'explique par le développement de l'assainissement sur le plateau aéroportuaire, avec le raccordement de nouvelles installations.

Cet ensemble étend les débits et flux généraux à traiter et rapproche la Step de ses conditions nominales de fonctionnement comme visualisé sur le graphique présenté en 1.1.

4.2 Concentration des effluents.

La station d'épuration traite un effluent très concentré en polluants vis à vis d'un effluent domestique conventionnel. Les polluants les plus significatifs en matière de charge sont les MES, la DCO, l'azote et le phosphore.

La Step assure cependant de bons rendements épuratoires dans ces conditions, mais avec des dépassements ponctuels des normes de rejet sur les paramètres MES, DCO, NTK.

4.3 Production de déchets.

L'évolution significative des débits et charges traitées cette année 2013 s'accompagne d'une nette augmentation de production de boues biologiques déshydratées (22 m³ évacués), soit en moyenne 1,5 cycle de déshydratation par semaine.

Compte tenu de leur innocuité, de leur intérêt pour amendement agricole, et d'un point de vue économique, il paraîtrait judicieux d'étudier les modalités de valorisation de ces boues sur le site même de la zone réservée aéroportuaire (entretien des espaces verts) plutôt que de les transporter et les admettre en I.S.D.

4.4 Préconisations.

⇒ Compte tenu de l'évolution constatée des débits et charges ces dernières années, il est nécessaire d'envisager à moyen terme l'extension de la Step tel que prévu dans sa conception initiale, ceci par ajout d'un réacteur biologique (16 m³) et un réacteur de stabilisation des boues (16 m³), comme l'autorise la place réservée au sein du local technique.

- ANNEXES -

- ANNEXE n° 1 -

Journal des débits

STEP TONTOUTA - JOURNAL DES DEBITS - ANNEE 2013		
		Quantité des eaux usées Entrée Step
Date	Heure	Totalisateur général
03/01/13	14h00	71005
07/01/13	11h00	72191
10/01/13	12h20	72274
18/01/13	10h00	72517
21/01/13	15h15	72903
25/01/13	13h00	73219
28/01/13	12h40	73385
30/01/13	10h00	73491
01/02/13	12h00	73637
04/02/13	10h00	73784
06/02/13	10h00	73920
08/02/13	14h00	74055
10/02/13	10h30	74212
13/02/13	14h30	74365
15/02/13	11h00	74484
19/02/13	10h00	74752
21/02/13	10h00	74871
25/02/13	12h34	75130
27/02/13	13h30	75254
01/03/13	14h00	75367
04/03/13	11h00	75526
08/03/13	09h30	75800
12/03/13	10h00	76065
15/03/13	12h00	76311
18/03/13	11h00	76556
21/03/13	11h00	76646
25/03/13	10h35	76900
29/03/13	13h00	77194
02/04/13	16h00	77468
08/04/13	14h00	77999
12/04/13	13h00	78260
15/04/13	15h00	78614
20/04/13	13h00	79123
22/04/13	13h00	79339
26/04/13	13h00	79548
29/04/13	14h00	78876
03/05/13	14h00	80000
13/05/13	14h30	80616
21/05/13	14h00	80952
27/05/13	14h30	81250

STEP TONTOUTA - JOURNAL DES DEBITS - ANNEE 2013		
		Quantité des eaux usées Entrée Step
Date	Heure	Totalisateur général
31/05/13	14h30	81516
04/06/13	12h17	81759
07/06/13	13h00	81930
14/06/13	14h00	82331
17/06/13	15h30	82600
21/06/13	15h00	82853
24/06/13	14h00	83010
02/07/13	15h04	84014
05/07/13	11h00	85100
16/07/13	08h30	85765
22/07/13	09h00	86141
26/07/13	08h30	86391
29/07/13	15h30	86630
01/08/13	09h30	86914
05/08/13	09h30	87153
09/08/13	14h00	87544
12/08/13	11h00	87726
14/08/13	10h00	87828
19/08/13	10h00	88019
22/08/13	11h00	88123
26/08/13	16h00	88241
28/08/13	10h00	88344
30/08/13	11h00	88522
02/09/13	09h00	88709
04/09/13	10h00	88834
06/09/13	08h30	88972
09/09/13	09h00	89165
13/09/13	09h00	89483
16/09/13	10h00	89656
20/09/13	14h00	89929
23/09/13	11h00	90152
26/09/13	12h00	90393
01/10/13	10h00	90680
04/10/13	13h00	90855
07/10/13	09h00	91019
11/10/13	13h00	91259
14/10/13	13h00	91423
18/10/13	14h00	91639
21/10/13	11h00	91806
23/10/13	10h00	-

STEP TONTOUTA - JOURNAL DES DEBITS - ANNEE 2013		
		Quantité des eaux usées Entrée Step
Date	Heure	Totalisateur général
28/10/13	13h00	92267
30/10/13	11h00	92369
04/11/13	11h00	92659
06/11/13	09h00	92753
08/11/13	11h00	92839
13/11/13	14h00	93132
15/11/13	15h00	93226
18/11/13	10h00	93442
22/11/13	14h00	93790
25/11/13	13h00	94020
02/12/13	10h00	94618
06/12/13	09h00	94935
09/12/13	10h00	95047
12/12/13	12h00	95084
16/12/13	13h00	95100
19/12/13	14h00	95147
03/01/14	13h00	95317

- ANNEXE n° 2 -

Bordereaux d'analyses d'eau Step et Lagunage

BC n°
Aff n° Bilan 24h
Devis n°

HYDROCONSULT

BP 1536498804 NOUMEA

Tel :
hydroconsult@mls.nc

Echantillon : 2013/09/E0393

Lieu du prélèvement: Tontouta

Référence Client : sortie STEP

Date de début d'analyse :

Nature de l'échantillon : Eau usée

Date de prélèvement : 20/09/2013

Date de réception : 23/09/2013

Température à réception : ambiante

Date de fin d'analyse :

Préleveur : Le client

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Eaux usées normes françaises selon l'arrêté du 22 décembre 1994	Eaux usées normes calédoniennes selon la délibération n°10277/DENV/SE du 30 avril 2009	Limite de quantification
Paramètre indésirable						
Azote kjeldahl	NF EN 25663	4.31	mg N/L			1
Demande biologique en oxygène DBO5	NF EN 1899-1	3	mg O2/L	25	25	3
Demande chimique en oxygène DCO	ISO 15705:2002	64	mg/L	125	125	3
Matières en suspension MES	NF EN 872	27	mg/L	35	35	2
Nitrates dissous	NF EN ISO 10304-1	36.48	mg NO3/L			0,5
Nitrites dissous	NF EN ISO 10304-1	1.34	mg NO2/L			0,05
Phosphore total	EPA 10127	7.2	mg PO4/L			1
Paramètre physico chimique						
pH	NF T90-008	7.30	Unités pH	6-8,5	6-8.5	0,1

Remarques/Commentaires :

(1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.

(2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.

(3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.

(4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...)

(5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.

(6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 16/10/2013

Responsable de laboratoire

BC n°
Aff n°
Devis n°

HYDROCONSULT

BP 1536498804 NOUMEA

Tel :
hydroconsult@mls.nc

Echantillon : 2013/12/E0509

Lieu du prélèvement: -

Référence Client : STEP Tontouta Entrée

Date de début d'analyse :

Nature de l'échantillon : Eau usée

Date de prélèvement : 17/12/2013

Date de réception : 17/12/2013

Température à réception : ambiante

Date de fin d'analyse :

Préleveur : -

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Eaux usées normes françaises selon l'arrêté du 22 décembre 1994	Eaux usées normes calédoniennes selon la délibération n°10277/DENV/SE du 30 avril 2009	Limite de quantification
Paramètre indésirable						
Azote kjeldahl	NF EN 25663	112.08	mg N/L			1
Demande biologique en oxygène DBO5	NF EN 1899-2	1600	mg O2/L	25	25	2
Demande chimique en oxygène DCO	ISO 15705:2002	2030	mg/L	125		3
Matières en suspension MES	NF EN 872	1965	mg/L	35	35	2
Nitrates dissous	NF EN ISO 10304-1	<0.5	mg NO3/L			0,5
Nitrites dissous	NF EN ISO 10304-1	1.68	mg NO2/L			0,05
Phosphore total	NF EN 6878	77.7	mg P2O5/L			0,09
Paramètre physico chimique						
pH	NF T90-008	4.70	Unités pH	6-8,5		0,1

Remarques/Commentaires :

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
 (2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
 (3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
 (4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...)
 (5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
 (6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 27/01/2014

Responsable de laboratoire

BC n°
Aff n°
Devis n°

HYDROCONSULT

BP 1536498804 NOUMEA

Tel :
hydroconsult@mls.nc

Echantillon : 2013/12/E0510

Lieu du prélèvement: -

Référence Client : STEP Tontouta Sortie

Date de début d'analyse :

Nature de l'échantillon : Eau usée

Date de prélèvement : 17/12/2013

Date de réception : 17/12/2013

Température à réception : ambiante

Date de fin d'analyse :

Préleveur : -

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Eaux usées normes françaises selon l'arrêté du 22 décembre 1994	Eaux usées normes calédoniennes selon la délibération n°10277/DENV/SE du 30 avril 2009	Limite de quantification
Paramètre indésirable						
Azote kjeldahl	NF EN 25663	25.22	mg N/L			1
Demande biologique en oxygène DBO5	NF EN 1899-2	9	mg O2/L	25	25	2
Demande chimique en oxygène DCO	ISO 15705:2002	116	mg/L	125		3
Matières en suspension MES	NF EN 872	5	mg/L	35	35	2
Nitrates dissous	NF EN ISO 10304-1	14.19	mg NO3/L			0,5
Nitrites dissous	NF EN ISO 10304-1	0.99	mg NO2/L			0,05
Phosphore total	NF EN 6878	70.2	mg P2O5/L			0,09
Paramètre physico chimique						
pH	NF T90-008	6.45	Unités pH	6-8,5		0,1

Remarques/Commentaires :

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
(2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
(3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
(4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...)
(5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
(6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 14/01/2014

BC n°
Aff n°
Devis n°

HYDROCONSULT

BP 1536498804 NOUMEA

Tel :

hydroconsult@mls.nc

Echantillon : 2013/07/E0096

Lieu du prélèvement: Tontouta

Référence Client : Entrée Lagune SSLIA

Date de début d'analyse :

Nature de l'échantillon : Eau usée

Date de prélèvement : 08/07/2013

Date de réception : 08/07/2013

Température à réception : 18.3°C

Date de fin d'analyse :

Préleveur : Le client

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Eaux usées normes françaises selon l'arrêté du 22 décembre 1994	Eaux usées normes calédoniennes selon la délibération n°10277/DENV/SE du 30 avril 2009	Limite de quantification
Paramètre indésirable						
Matières en suspension MES	NF EN 872	62	mg/L	35		2
Demande chimique en oxygène DCO	ISO 15705:2002	36	mg/L	125	125	3
Demande biologique en oxygène DBO5	NF EN 1899-1	19	mg/l	25	25	3
Azote kjeldahl	NF EN 25663	76.78	mg N/L			1
Ammonium	NF T90-015-1	<4	mg NH4/L			4
Nitrates dissous	NF EN ISO 10304-1	<0.5	mg NO3/L			0,5
Nitrites dissous	NF EN ISO 10304-1	<0.05	mg NO2/L			0,05
Paramètre physico chimique						
pH	NF T90-008	7.30	Unités pH	6-8,5		0,1

Remarques/Commentaires :

(1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.

(2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.

(3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.

(4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...)

(5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.

(6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 30/07/2013

Responsable de laboratoire

BC n°
Aff n° Bilan 24h
Devis n°

HYDROCONSULT

BP 1536498804 NOUMEA

Tel :

hydroconsult@mls.nc

Echantillon : 2013/07/E0164

Lieu du prélèvement: Tontouta SSLIA

Référence Client : Entrée Lagune SSLIA

Date de début d'analyse :

Nature de l'échantillon : Eau usée

Date de prélèvement : du 10 au 11/07/2013

Date de réception : 11/07/2013

Température à réception : ambiante

Date de fin d'analyse :

Préleveur : Le client

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Eaux usées normes françaises selon l'arrêté du 22 décembre 1994	Eaux usées normes calédoniennes selon la délibération n°10277/DENV/SE du 30 avril 2009	Limite de quantification
Paramètre indésirable						
Hydrocarbures totaux *	NF EN ISO 9377-2	0.5	mg/L			0.1

Remarques/Commentaires :

(1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.

(2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.

(3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.

(4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...)

(5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.

(6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 09/08/2013

Responsable de laboratoire

BC n°
Aff n°
Devis n°

HYDROCONSULT

BP 1536498804 NOUMEA

Tel :
hydroconsult@mls.nc

Echantillon : 2013/07/E0097

Lieu du prélèvement: Tontouta

Référence Client : Sortie Lagune SSLIA

Date de début d'analyse :

Nature de l'échantillon : Eau usée

Date de prélèvement : 08/07/2013

Date de réception : 08/07/2013

Température à réception : 18.3°C

Date de fin d'analyse :

Préleveur : Le client

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Eaux usées normes françaises selon l'arrêté du 22 décembre 1994	Eaux usées normes calédoniennes selon la délibération n°10277/DENV/SE du 30 avril 2009	Limite de quantification
Paramètre indésirable						
Ammonium	NF T90-015-1	<4	mg NH4/L			4
Azote kjeldahl	NF EN 25663	19.61	mg N/L			1
Demande biologique en oxygène DBO5	NF EN 1899-1	7.9	mg/l	25	25	3
Demande chimique en oxygène DCO	ISO 15705:2002	48	mg/L	125	125	3
Matières en suspension MES	NF EN 872	33	mg/L	35		2
Nitrates dissous	NF EN ISO 10304-1	<0.5	mg NO3/L			0,5
Nitrites dissous	NF EN ISO 10304-1	<0.05	mg NO2/L			0,05
Paramètre physico chimique						
pH	NF T90-008	7.50	Unités pH	6-8,5		0,1

Remarques/Commentaires :

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
 (2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
 (3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
 (4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...)
 (5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
 (6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 30/07/2013

Responsable de laboratoire

BC n°
Aff n° Bilan 24h
Devis n°

HYDROCONSULT

BP 1536498804 NOUMEA
Tel :
hydroconsult@mls.nc

Echantillon : 2013/07/E0165

Lieu du prélèvement: Tontouta SSLIA

Référence Client : Sortie Lagune SSLIA

Date de début d'analyse :

Nature de l'échantillon : Eau usée

Date de prélèvement : du 10 au 11/07/2013

Date de réception : 11/07/2013

Température à réception : ambiante

Date de fin d'analyse :

Préleveur : Le client

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Eaux usées normes françaises selon l'arrêté du 22 décembre 1994	Eaux usées normes calédoniennes selon la délibération n°10277/DENV/SE du 30 avril 2009	Limite de quantification
Paramètre indésirable						
Hydrocarbures totaux *	NF EN ISO 9377-2	<0.10	mg/L			0.1

Remarques/Commentaires :

(1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.

(2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.

(3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.

(4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...)

(5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.

(6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 09/08/2013

Responsable de laboratoire

- ANNEXE n° 3 -

Bordereau d'analyse des boues déshydratées



Laboratoires
des Pyrénées et des Landes

RAPPORT D'ANALYSE

N° de Dossier

208326

N° Echantillon :

1

Page N°:

1/2

RCS PAU 98 B 263 - N° SIRET 418 814 059 00014 - CODE APE 7120B
Rue des écoles - 64150 LAGOR Tel: 05-59-60-23-85 Fax: 05-59-60-74-42

Echantillon :
T/STEP TONTOUTA

Lieu de prélèvement :
STEP TONTOUTA

Nature de l'échantillon :
Boues

Prélèvement assuré par :
le client le 12/04/2013

Réception au laboratoire :
18/04/2013

Demandeur de l'analyse :
Autocontrôle

Copie des résultats à :
HYDRO CONSULT

Responsabilité technique des analyses :

Chimie de l'environnement : Christine PALE - S. CASSOURET - Sylvie SUBIAS

PARAMETRES	RESULTAT	UNITE	METHODE
------------	----------	-------	---------

BILAN IONIQUE ET MINERAL

Cations minéraux

L	Ammonium	0,57	g/kg de M.S.	méthode interne
---	----------	------	--------------	-----------------

Préparation des échantillons pour l'analyse de métaux et éléments minéraux

L	Minéralisation	Mise en solution en milieu fermé par attaque avec un mélange HCl/HNO3/H2O2 (Méthode interne MAM/FTA-05 selon NF EN ISO 11466)		Méthode interne
---	----------------	---	--	-----------------

Métaux

L C*	Cadmium	1,28	mg/kg de M.S.	MAM/FTC-08 selon NF ISO 11885
L	Cobalt	9,74	mg/kg de M.S.	MAM/MO19 selon NF EN ISO 11466 et NF EN ISO 11885
L C*	Chrome	193	mg/kg de M.S.	MAM/FTC-08 selon NF ISO 11885
L C*	Cuivre	208	mg/kg de M.S.	MAM/FTC-08 selon NF ISO 11885
L	Fer	14700	mg/kg de M.S.	MAM/MO19 selon NF EN ISO 11466 et NF EN ISO 11885
L C*	Mercure	0,928	mg/kg de M.S.	MAM/FTE-02 selon NF ISO 16772 et NF ISO 17852
L	Manganèse	134	mg/kg de M.S.	MAM/MO19 selon NF EN ISO 11466 et NF EN ISO 11885
L C*	Nickel	106	mg/kg de M.S.	MAM/FTC-08 selon NF ISO 11885
L C*	Plomb	26,2	mg/kg de M.S.	MAM/FTC-08 selon NF ISO 11885
L C*	Zinc	616	mg/kg de M.S.	MAM/FTC-08 selon NF ISO 11885

Produits minéraux

L C*	Calcium	7630	mg/kg de M.S.	MAM/FTC-08 selon NF ISO 11885
L C*	Potassium	2240	mg/kg de M.S.	MAM/FTC-08 selon NF ISO 11885
L C*	Magnésium	8660	mg/kg de M.S.	MAM/FTC-08 selon NF ISO 11885
L C*	Phosphore	11000	mg/kg de M.S.	MAM/FTC-08 selon NF ISO 11885
L C*	Sélénium	3,3	mg/kg de M.S.	MAM/FTC-08 selon NF ISO 11885

PARAMETRES GLOBAUX

Paramètres globaux

L	Matière sèche totale	18,6	% m.brute	NF EN 12880
L C*	Matière volatile totale	67,74	% m.sèche	NF EN 12879

PARAMETRES	RESULTAT	UNITE	METHODE
------------	----------	-------	---------

Paramètres globaux (suite)

L	pH	5,92	NF ISO 10390
L	Température de l'échantillon ^a	18,7	°C
^a Température lors de la mesure du pH et/ou de la conductivité			

Indices globaux

L	Métaux totaux	15998,448	mg/kg de M.S.
			Méthode interne

Analyses sur les boues

L	Azote kjeldhal	51,8	g/kg de M.S.
			NF EN 13342

Avis et interprétations

Voir le rapport ci-joint.

Les avis et interprétations sont assurés par le service coordination, Marie-Laure ESTARIA, sous la responsabilité du chef de département.

à Lagor, le 10/05/2013

Laboratoires des Pyrénées

Votre satisfaction est notre principale préoccupation, n'hésitez pas à nous adresser vos remarques
 Agréé par le Ministère de la Santé et des Sports
 Agréé par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire
 Agréé par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche
 Agréé par l'autorité de sûreté nucléaire



ACCREDITATION
 LAGOR : 1-1173
 TARBES : 1-1059
 AGEN : 1-2027
 LISTE DES SITES
 ACCREDITES ET PORTEE
 DISPONIBLE SUR
 www.cofrac.fr

Le Directeur général

Le rapport ne concerne que les échantillons soumis à analyse.

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale et avec l'autorisation du laboratoire.

L'accréditation de la région Essai de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation.

La portée des agréments et des accréditations, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Sites d'analyses : L pour Lagor, T pour Tarbes, A pour Agen, ST pour les sous-traitances

Afin de contribuer au respect de l'environnement, votre bulletin d'analyse est imprimé sur du papier recyclé, en recto verso.

CLIENT

HYDRO CONSULT
B.P. 15364
98804 NOUMEA

Date de prélèvement 04/12/2013
Date de réception 18/04/2013
Lieu de prélèvement STEP TONTOUTA
Référence de l'échantillon T/STEP TONTOUTA

Analyse de boues de station d'épuration

Détermination	Symbole	Unité	Teneurs exprimées sur	
			brut	sec
Matières sèches	MST	%	18,6	----
pH	pH		5,92	----

Commentaires	
Teneur en eau (%):	81,4

Éléments caractéristiques de la valeur agronomique

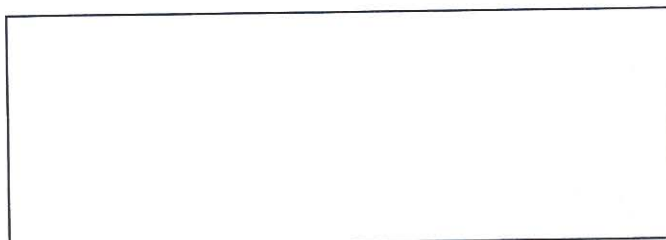
Matière organique	MO	%	12,6	67,7
Azote total	N	%	0,96	5,18
Ammonium	NH4	%	0,01	0,06
Phosphore	P2O5	%	0,47	2,52
Potasse	K2O	%	0,05	0,27
Magnésie	MgO	%	0,27	1,44
Chaux	CaO	%	0,20	1,07

Taux de carbone : 6,29 % du brut 33,87 % du sec
Azote organique : 0,95 % du brut

Rapport C/N : 6,53

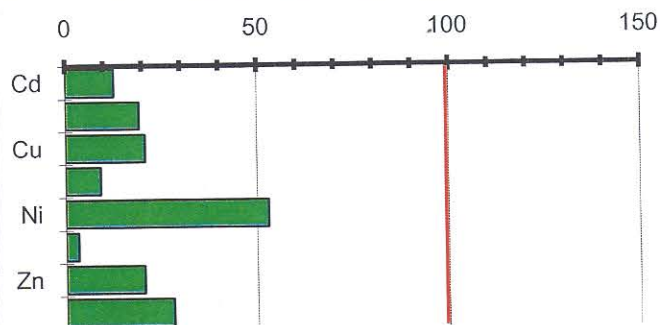
Oligo-éléments

Bore	B mg/kg	---	---
Cobalt	Co mg/kg	1,812	9,74
Cuivre	Cu mg/kg	38,7	208
Fer	Fe mg/kg	2734	14700
Manganèse	Mn mg/kg	24,92	134
Molybdène	Mo mg/kg	---	---
Zinc	Zn mg/kg	114,6	616



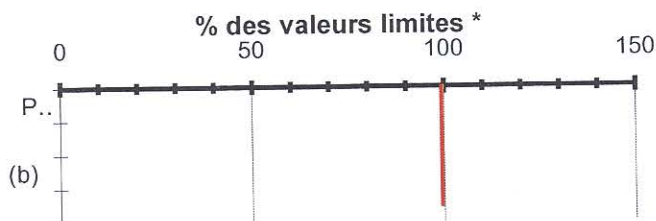
Éléments traces métalliques

				Teneurs limites *
Cadmium	Cd mg/kg	0,238	1,28	10
Chrome	Cr mg/kg	35,9	193	1000
Cuivre	Cu mg/kg	38,7	208	1000
Mercure	Hg mg/kg	0,2	0,928	10
Nickel	Ni mg/kg	19,7	106	200
Plomb	Pb mg/kg	4,9	26,2	800
Zinc	Zn mg/kg	114,6	616	3000
Somme Cr+Cu+Ni+	Σ mg/kg	208,9	1123	4000



Éléments traces organiques

Total des 7 PCB	PCB mg/kg	---	---	0,8
Fluoranthène	Fluo mg/kg	---	---	5,0
Benzo(b)fluoranthène (b)	(b) mg/kg	---	---	2,5
Benzo(a)pyrène (a)	(a) mg/kg	---	---	2,0



* les teneurs limites sont celles fixées par l'arrêté du 8 janvier 1998

Valeur agronomique des boues

N° Dossier : 208326
N° Echantillon : 1

Éléments caractéristiques

Pour un épandage de 16 t de boues brutes à l'hectare, l'apport en éléments nutritifs directement assimilables peut être estimé de la façon suivante :

Azote : entre **50** et **80** unités de N/ha
Phosphore : **50** unités de P₂O₅/ha
Potasse : **8** unités de K₂O/ha

Les valeurs ci-dessus sont calculées sur la base de 3 tonnes de matières sèches à l'hectare (La quantité maximale épandable sur 10 ans étant de 30 t de matières sèches/hectare)

Éléments de comparaison

Teneurs moyennes de certains produits (en unité/tonne de brut)	N total	P ₂ O ₅	K ₂ O
Lisier de bovin	3,5	1,3	4
Fumier de bovin compact	5	2,2	8
Lisier de veau	3	2	3
Fumier d'ovin	6,7	4,2	11,2
Lisier de porc	5,5	6	3
Votre produit	9.6	4.7	0.5

(source : Institut de l'Elevage)

Oligo-éléments

Pour une quantité épandue de 16 t l'apport en oligo-éléments totaux est de :

Cobalt : 0 kg/ha
Cuivre : 0.6 kg/ha
Fer : 44.1 kg/ha
Manganèse : 0.4 kg/ha
Zinc : 1.8 kg/ha

Les quantités figurant ci-dessus sont exprimées en éléments totaux. Leur disponibilité vis-à-vis des végétaux dépend de plusieurs facteurs dont leur forme chimique exacte et la nature du terrain d'accueil (l'acidité du sol étant un élément déterminant)

Commentaires

Cette boue solide apporte essentiellement du phosphore, de la magnésie avec un tonnage manipulé faible. L'utilisation de cette boue permet un apport intéressant en oligo-éléments : fer zinc

Les quantités réellement épandues devront tenir compte des besoins du sol, mais aussi du type de culture envisagée.

- ANNEXE n° 4 -

Rapport d'Indice Biotique

**Résultats d'analyse biologique (IBNC)
sur la rivière Kouembelia à Païta
(zone aéroportuaire de Tontouta)**



Photo en couverture : pont radier sur la rivière Kouembelia à la station Kouembelia Amont (Hytec, 15/11/2013)

Table des matières

Objectifs et contexte de l'étude.....	3
1 - Caractéristiques physico-chimiques des stations d'étude	6
2- Qualité de la station KOUEMBELIA AMONT.....	9
3- Qualité de la station KOUEMBELIA AVAL	10
4- Conclusions.....	12

Objectifs et contexte de l'étude

Objectifs de l'étude

Suite à un état initial de la qualité de la rivière Kouembelia réalisé en octobre 2005, le bureau d'études Hydroconsult nous sollicite chaque année pour effectuer un suivi de la qualité des eaux de cette rivière dans le but de mesurer l'impact sur l'environnement de la station d'épuration de l'aéroport de Tontouta (voir carte Figure 1). Ainsi une campagne annuelle est réalisée à l'étiage (en octobre-novembre) au niveau de deux stations d'échantillonnage « Kouembelia Amont » et « Kouembelia Aval » situées dans la rivière Kouembelia, de part et d'autre du rejet de la station d'épuration de l'aéroport (voir Figure 1).

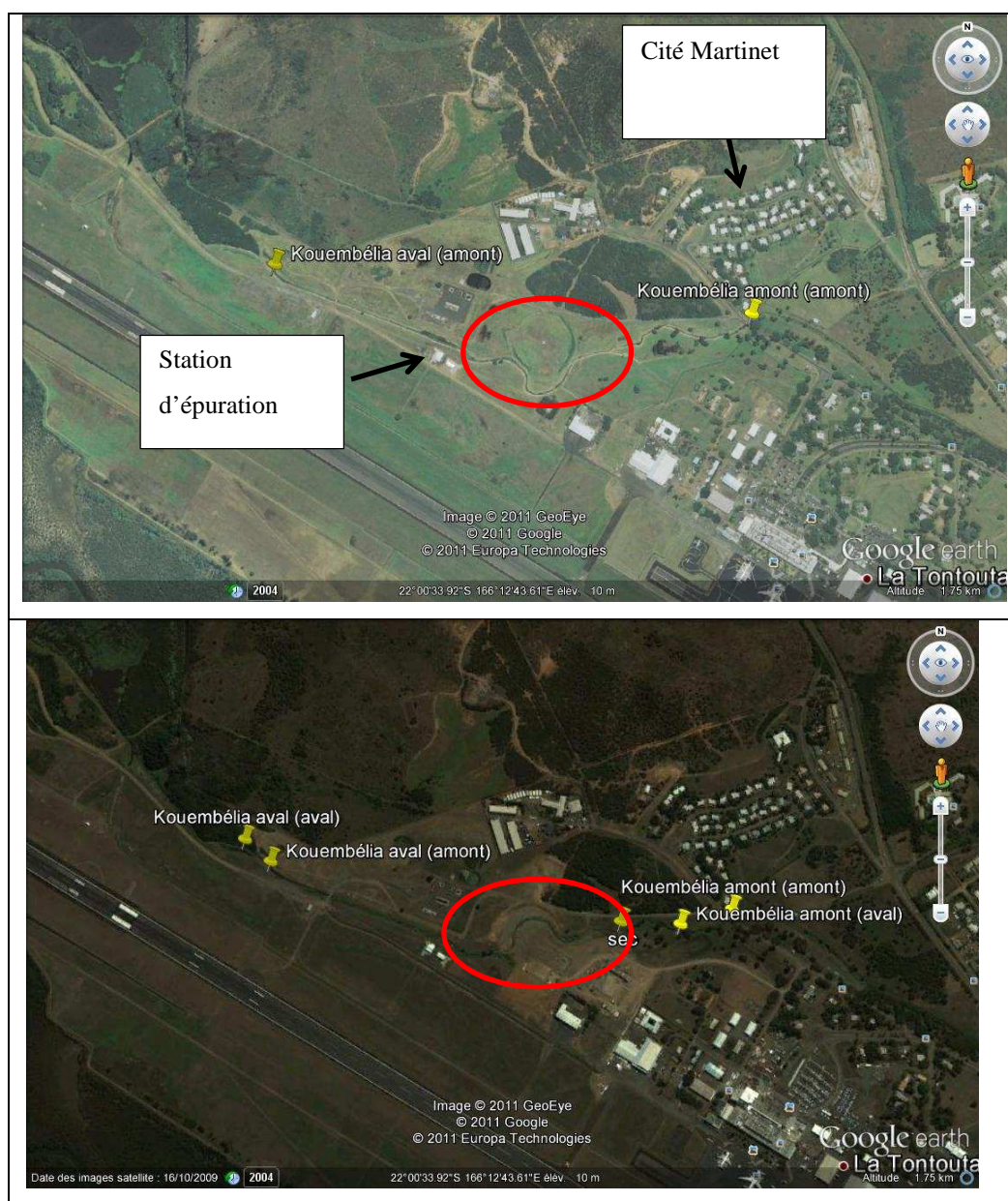


Figure 1 : vue des stations de prélèvement et de la rivière Kouembelia avant et après travaux de déviation (2008-2009)

Le présent rapport présente les résultats de la campagne du 15 novembre 2013 et l'interprétation des données collectées.

Contexte de l'étude

Avant la mise en service de la station d'épuration de l'aéroport de Tontouta fin 2006, les rejets des tinettes des avions s'effectuaient au niveau de la rivière Kouembelia en amont de la station KOUEMBELIA AVAL. Ils s'effectuent, depuis la mise en service de la station, au niveau d'une fosse de dépotage avant admission dans la station d'épuration pour être traités. Le site où s'effectuait le rejet de ces tinettes dans une fosse a été réhabilité en 2011.

Les stations échantillonnées

La fiche d'accès en annexe 1 décrit les modalités d'accès aux stations échantillonnées.

STATION KOUEMBELIA AMONT

La station KOUEMBELIA AMONT se situe dans le cours inférieur de la rivière Kouembelia, en amont de la zone aéroportuaire de Tontouta et du rejet de la station d'épuration mise en service en mai 2007.

Entre octobre 2010 et novembre 2011, la station a subi l'influence d'une centrale à béton en rive droite de la station. Les effluents de la centrale (eau, béton + adjuvants éventuels) se rejetaient dans la Kouembelia, au milieu de la station échantillonnée en 2011 (voir rapport 2011/IB 17). Depuis, la rive droite a été nettoyée. Fin 2012, des travaux de terrassement pour l'implantation d'un réseau d'assainissement ont été réalisés en rive droite. Ces travaux étaient en cours lors des prélèvements d'octobre 2012.

L'environnement de la station est fortement anthropisé et le cours d'eau à ce niveau est influencé par les rejets des réseaux d'assainissement provenant du village de Tontouta, situés en amont de la station, ainsi que de la zone aéroportuaire (fossés collectant les eaux pluviales des zones techniques et de la piste).

STATION KOUEMBELIA AVAL

La station KOUEMBELIA AVAL se situe dans le cours inférieur de la rivière Kouembelia, en aval de la zone aéroportuaire de Tontouta. La station est au même emplacement depuis 2007, c'est à dire qu'elle se trouve en milieu courant, hors influence des zones marécageuses situées 100 m en aval (en amont du site échantillonné en 2005 et 2006).

L'environnement au site de prélèvement KOUEMBELIA AVAL est relativement préservé car situé dans le périmètre clos de la zone aéroportuaire et loin des zones de circulation. Le cours d'eau n'est plus influencé par les rejets des tinettes en provenance des avions effectués jusque mi-2007 dans une fosse à même le sol à environ 100 m en amont de la station KOUEMBELIA AVAL. Malgré la nature imperméable des terrains, il est probable que cette fosse débordait suite aux fortes pluies. La station reste cependant sous l'influence des autres rejets de la zone aéroportuaire (pluvial notamment) et du rejet de la station d'épuration mise en service en mai 2007. Des travaux de terrassement ont été effectués sur le cours d'eau entre 2008 et 2009, entre les deux stations de prélèvement, en amont de la station d'épuration, afin de dévier le lit du cours d'eau. Ces travaux se sont terminés en août-septembre 2009 (voir Figure 1).

Période d'échantillonnage

L'échantillonnage a eu lieu en période de basses eaux (étiage), le 15 novembre 2013.

Méthodologie de prélèvement

Les macroinvertébrés benthiques représentent un ensemble d'organismes dont la taille en fin de développement larvaire est supérieure au millimètre. Cette faune comprend deux groupes d'organismes : des animaux dont le développement est strictement aquatique tels les oligochètes, les mollusques et les crustacés et des animaux dont le développement larvaire se passe en milieu aquatique et la phase adulte en milieu aérien. Ce groupe concerne la majorité des insectes aquatiques.

Il est bien reconnu dans la communauté scientifique que les macroinvertébrés aquatiques constituent, de par la diversité de leurs exigences écologiques et la facilité avec laquelle ils peuvent être récoltés, **un des groupes les plus performants pour réaliser un écodiagnostic des milieux aquatiques.**

Le protocole utilisé pour l'échantillonnage de la macrofaune benthique et le traitement des échantillons en laboratoire est adapté du guide méthodologique Mary & Archaimbault (2012).

Ce protocole préconise de réaliser, dans chaque station de rivière, 5 prélèvements de macrofaune benthique au moyen d'un filet de type « Surber » (maille de diamètre 250 µm ; surface unitaire d'échantillonnage de 0,05 m²). Pour chacun de ces prélèvements, la profondeur et la granulométrie dominante sont notées.

Chaque prélèvement est individualisé sur le terrain, c'est-à-dire conditionné séparément (5 bocaux). Les prélèvements sont fixés à l'alcool à 70% sur site après un tri dont le but est d'éliminer les particules minérales (graviers et sable) susceptibles d'endommager les organismes prélevés.

Les prélèvements de faune benthique ainsi que les analyses biologiques des prélèvements ont été réalisés par (ETHYC'O, Moorea, Polynésie Française). Clémentine FLOUHR d'Hytec était présente au moment des prélèvements.

Pour la station KOUEMBELIA AMONT, les 5 prélèvements ont été effectués sur le radier et en aval immédiat du radier sur 20 m de longueur environ dans la partie en eau de la rivière, la station étant en cours d'assèchement.

Pour la station KOUEMBELIA AVAL, les 5 prélèvements se sont situés en amont de la forêt marécageuse afin de s'affranchir des interférences avec des taxons provenant de milieux stagnants et susceptibles de modifier l'IBNC obtenu pour cette station (valeur IBNC 2006 *a priori* surestimée du fait de la présence de ces taxons).

1 - Caractéristiques physico-chimiques des stations d'étude

Les paramètres physico-chimiques et mésologiques figurent sur les fiches terrain en annexe 2.

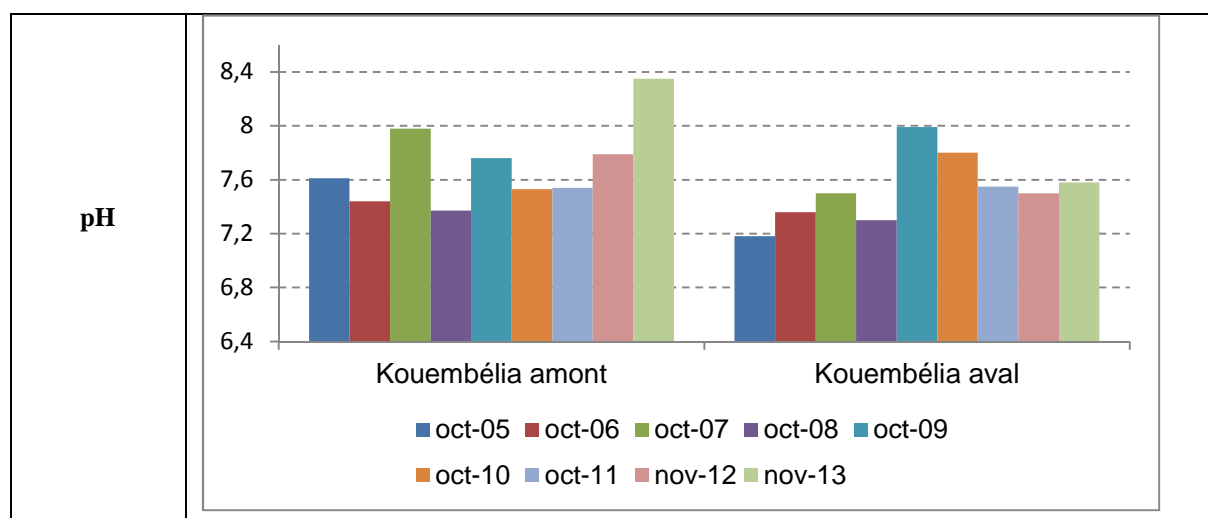
Paramètres physico-chimiques mesurés in situ le 15 novembre 2013

	Kouembelia Amont	Kouembelia Aval
Température (°C)	24	22,4
pH	8,35	7,58
Conductivité (µS/cm à 25°C)	678	810
Oxygène dissous (mg/l / %)	2,34 / 28	1,30 / 14,9
Turbidité (NFU)	5,44	1,36

La figure 2 montre l'évolution depuis 2005 des paramètres mesurés *in situ* (pH, conductivité, oxygène dissous en mg/l et turbidité).

Les résultats obtenus montrent que :

- Le pH a légèrement augmenté en 2013 sur la station Kouembelia Amont (8,35) par rapport aux années précédentes, où il était inférieur à 8. En revanche, il reste du même ordre de grandeur à la station Kouembelia Aval (entre 7,6 et 8 depuis 2009).
- La conductivité, qui était en général inférieure à 700 $\mu\text{S}/\text{cm}$ durant les premières années de l'étude, se situe depuis octobre 2011 entre 650 et 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dans les deux stations d'études. En novembre 2013, elle est plus élevée à la station aval (810 $\mu\text{S}/\text{cm}$) qu'à la station amont (678 $\mu\text{S}/\text{cm}$).
- Le taux d'oxygène dissous reflète dans une certaine mesure la teneur en matières organiques du cours d'eau et/ou l'absence d'oxygénation naturelle du fait du profil longitudinal plat du cours d'eau (la teneur en oxygène dissous des eaux courantes est directement liée à la température et à l'agitation de l'eau). Les valeurs mesurées restent faibles (en général inférieures à 4 mg/l). En novembre 2013, la teneur mesurée à la station Aval (1,30 mg/l, 15% de saturation) est plus faible que celle de l'Amont (2,34 mg/l, 28% de saturation).
- Les valeurs de turbidité confirment les observations de terrain (eau trouble), en particulier à la station Amont où des valeurs supérieures à 10 NFU ont été mesurées entre octobre 2009 et novembre 2012. A la station Aval, les travaux semblent avoir contribué à améliorer l'hydraulicité du cours d'eau et la turbidité reste faible avec 1,36 NFU, ce qui indique une diminution des matières en suspension dans la rivière.



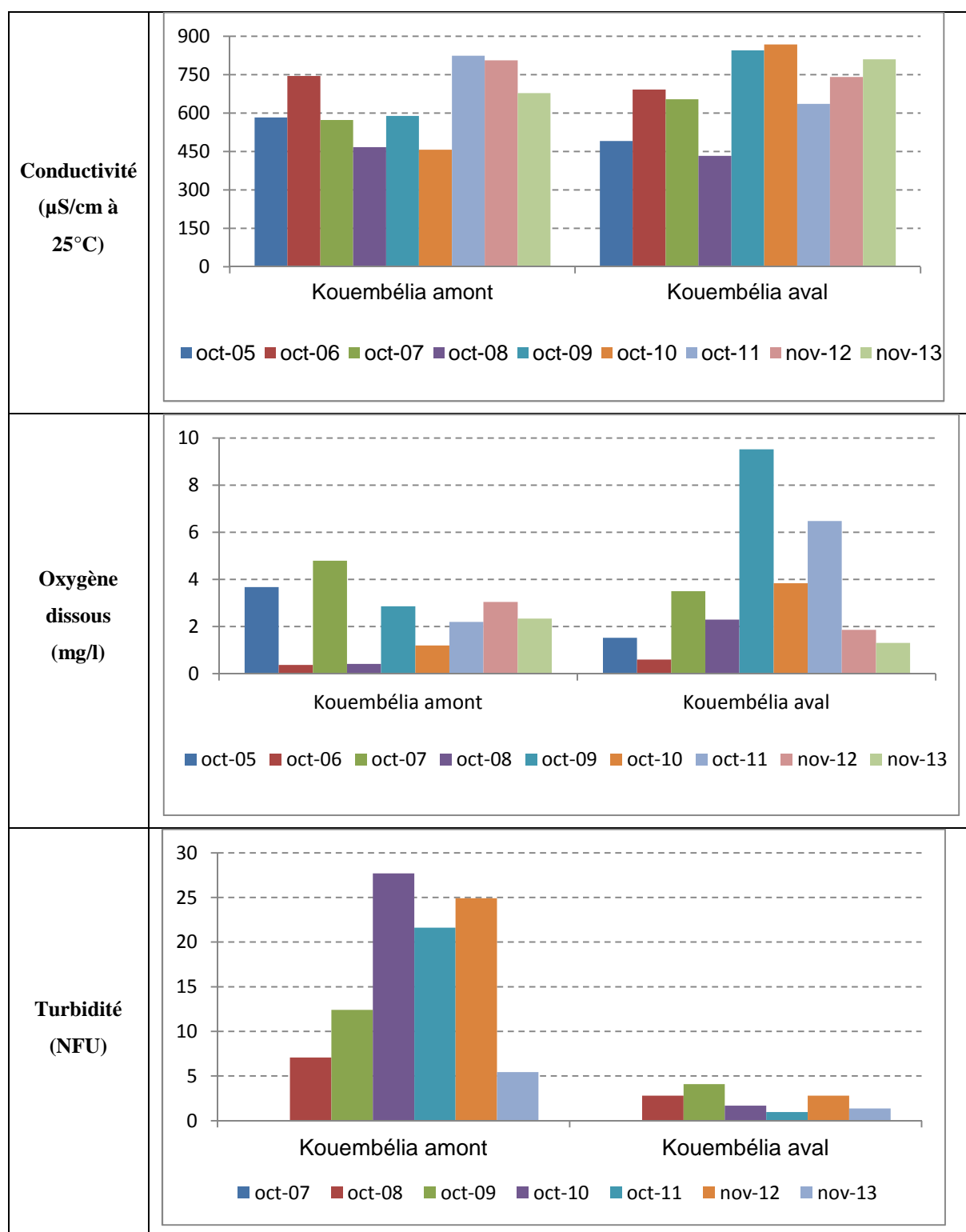


Figure 2 : Evolution des paramètres mesurés *in situ* depuis octobre 2005 dans les stations Kouembelia Amont et Kouembelia Aval

2- Qualité de la station KOUEMBELIA AMONT

Paramètres mésologiques (15/11/2013)

Substrat dominant : sable, vase et limon,

Vitesse : nulle,

Ombrage du cours d'eau : 5%,

Présence de matière organique végétale : quelques feuilles,

Présence de végétaux aquatiques ou algues vertes non définis : papyrus, lentilles d'eau couvrant la totalité du cours d'eau.

On constate, depuis 2010, que le recouvrement du substrat par la vase a diminué de façon importante par rapport aux années antérieures. C'est vraisemblablement l'influence des travaux de curage et de modification du cours d'eau en aval de la station qui ont amélioré l'hydraulicité dans la rivière ainsi que le raccordement de la cité Martinet dont les rejets imparfaitement traités n'impactent plus la station Kouembelia Amont.

La conséquence de ce raccordement est un assèchement du lit au niveau de la station Kouembelia Amont en période d'étiage comme il a été constaté en novembre 2013.

Faune benthique (15/11/2013)

Les bulletins d'analyse biologique et les listes faunistiques sont en annexe 4 du rapport.

On note une forte baisse de la richesse taxonomique en 2013 avec 9 taxons seulement (17 taxons en novembre 2012). Les indices calculés montrent que la qualité biologique du cours d'eau, au regard des pollutions organiques, reste mauvaise avec un IBNC de 3,80 et un indice EPT nul (les mêmes valeurs avaient été obtenues en novembre 2012).

La faune échantillonnée présente une forte dominance de taxons saprophiles (inféodés aux substrats riches en matières organiques en décomposition) tels que les insectes diptères *Chironomus spp.* (65% de l'abondance totale) et les vers Oligochètes (33% de l'abondance totale). Ces animaux sont caractéristiques de milieux pauvres en oxygène dissous et riches en matières organiques, tels les milieux récepteurs d'effluents domestiques. D'autres insectes diptères inventoriés (Ephydridae et Stratiomyidae) sont caractéristiques de ce type de milieu.

Valeurs de l'IBNC KOUEMBELIA AMONT

Historique :

Date d'échantillonnage	IBNC	qualité biologique
29/10/2005	5,00	passable
18/10/2006	2,17	très mauvaise
15/10/2007	4,43	mauvaise
21/10/2008	3,73	mauvaise
19/10/2009	4,70	passable
04/10/2010	4,55	passable
21/10/2011	4,20	mauvaise
13/11/2012	4,20	mauvaise
15/11/2013	3,80	mauvaise

SEUILS D'INTERPRETATION DES INDICES (N. Mary, V. Archaimbault, 2012)

Qualité biologique	IBNC ¹
Excellente	> 6,5
Bonne	5,5 < I ≤ 6,5
Passable	4,5 < I ≤ 5,5
Mauvaise	3,5 < I ≤ 4,5
Très mauvaise	≤ 3,5

¹ Indice spécifique à l'évaluation des pollutions organiques. [Mary, 1999]

Conclusion : La station KOUEMBELIA AMONT se caractérise par une qualité biologique mauvaise depuis octobre 2011 expliquée, entre autres facteurs, par les rejets domestiques effectués à l'amont (lotissement et village de Tontouta) et par le fait également que le cours d'eau s'assèche en période d'étiage avec pour conséquence un débit résultant de ces seuls rejets. Les résultats sont à considérer avec prudence pour 2013 du fait des conditions hydrologiques particulières (pas de continuité hydraulique avec la station Kouembelia Aval et débit nul).

3- Qualité de la station KOUEMBELIA AVAL

Paramètres mésologiques (15/11/2013)

Substrat dominant : graviers et sable,

Vitesse : faible à nulle,

Ombrage du cours d'eau : 10%,

Présence de matière organique végétale : feuilles et branchages

Présence de végétaux aquatiques ou algues vertes non définis : algues, herbacées et papyrus.

Faune benthique (15/11/2013)

Les bulletins d'analyse biologique et les listes faunistiques sont en annexe 4 du rapport.

La station se situe toujours sous l'influence de rejets domestiques : on retrouve des taxons saprophiles et caractéristiques des milieux peu oxygénés tels que les diptères Chironomidae *Chironomus spp.* (63% de l'abondance totale), les vers Oligochètes (33% de l'abondance totale) et les achètes. Les deux premiers taxons sont en même proportion que dans la station amont.

D'autres insectes coexistent qui relèvent la note globale d'IBNC (5,10) : diptères de la famille des Ceratopogonidae, hétéroptères de la famille des Veliidae, Coléoptères des familles Hydraenidae et Dytiscidae, trichoptères de la famille des Leptoceridae (genre *Triplectides*).

La richesse taxonomique de la station Kouembelia Aval est très supérieure à celle de la station Kouembelia Amont (23 et 9 taxons respectivement). Elle globalement élevée et montre que la station d'épuration contribue à une amélioration des conditions biotiques du cours d'eau à la station Kouembelia Aval.

Valeurs de l'IBNC KOUEMBELIA AVAL

Historique :

Date d'échantillonnage	IBNC	qualité biologique
29/10/2005	3,30	très mauvaise
18/10/2006	4,55	passable
15/10/2007	4,62	passable
21/10/2008	4,13	mauvaise
19/10/2009	3,56	mauvaise
04/10/2010	5,30	passable
21/10/2011	4,25	mauvaise
13/11/2012	4,09	mauvaise
15/11/2013	5,10	passable

SEUILS D'INTERPRETATION DES INDICES (N. Mary, V. Archaimbault, 2011)

Qualité biologique	IBNC ¹
Excellente	> 6,5
Bonne	5,5 < I ≤ 6,5
Passable	4,5 < I ≤ 5,5
Mauvaise	3,5 < I ≤ 4,5
Très mauvaise	≤ 3,5

¹ Indice spécifique à l'évaluation des pollutions organiques. [Mary, 1999]

Conclusion : La qualité biologique de cette station présente une amélioration par rapport aux étiages 2011 et 2012. Aucun incident n'a été noté sur l'ouvrage de traitement dans la période ayant précédé les prélèvements.

4- Conclusions

Le tableau ci-après reprend l'historique des valeurs d'IBNC suite aux analyses effectuées depuis 2005.

	29/10/2005	18/10/2006	15/10/2007	21/10/2008	19/10/2009	04/10/2010	21/10/2011	13/11/2012	15/11/2013
Kouembelia Amont	5,00	2,17*	4,43	3,73	4,70	4,55	4,20*	4,20	3,80*
Kouembelia Aval	3,30	4,55	4,62	4,13	3,56	5,30	4,25	4,09	5,10
Continuité hydraulique amont-aval	oui	oui	oui	non (voir photos)	A priori non (étiage sévère, voir photos)	?	A priori non (étiage sévère, voir photos)	A priori oui	non
Remarques	Rejet des effluents (notamment tinettes) dans le cours d'eau en amont de Kouembelia Aval. Station Kouembelia Aval pour partie en zone marécageuse (valeurs de l'IBNC à considérer avec précaution).		1 ^{ère} campagne après mise en service de la station d'épuration.	Déviation du cours de la Kouembelia en cours (2008-2009).	Travaux de déviation terminés en août-sept. 2009 – dysfonctionnement step (eaux parasites) en juillet/août 2009	1 ^{ère} campagne après déviation et curage de la Kouembelia entre les deux stations d'échantillonnage.	Construction du nouvel aéroport non terminée, centrale à béton en rive droite aval de Kouembelia Amont plus en service (2011).	Pose d'un réseau d'eaux usées en rive droite de Kouembelia amont et raccordement de la cité Martinet en amont en cours.	Cité Martinet raccordée à la step et rivière en cours d'assèchement au niveau de Kouembelia Amont

* calcul réalisé malgré le faible nombre de taxons bio-indicateurs

✓ Station KOUEMBELIA AMONT – évolution de la qualité depuis 2005

L'historique des prélèvements réalisés annuellement depuis octobre 2005 nous montre les fluctuations de la qualité biologique de la station KOUEMBELIA AMONT qui présente une très mauvaise qualité en 2006, une qualité biologique passable en 2005, 2009 et 2010 et mauvaise depuis 2011. En effet, cette station subit les influences amont extérieures au site aéroportuaire et dues notamment aux rejets domestiques de lotissements et d'une partie du village de Tontouta.

De plus, les conditions hydrologiques étaient particulières en novembre 2013 : débit nul, faible épaisseur de la lame d'eau, lit de la rivière en cours d'assèchement. **Ces facteurs sont à prendre en considération dans l'interprétation des résultats.** Il serait plus judicieux de procéder à la prochaine campagne de prélèvement en période de moyennes eaux (juin-juillet 2014).

✓ Station KOUEMBELIA AVAL – évolution de la qualité depuis 2005

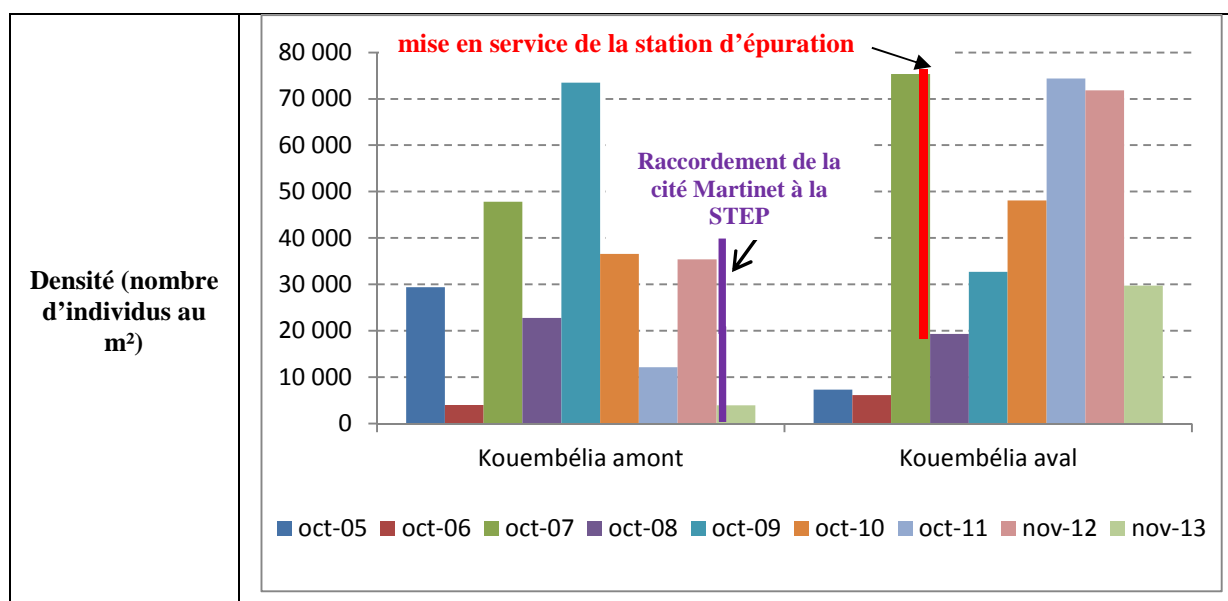
Pour la station KOUEMBELIA AVAL, la qualité biologique au regard des pollutions organiques a été globalement mauvaise en 2008, 2009, 2011 et 2012 et **une amélioration semble se profiler en 2013 (qualité passable).** L'année 2010 avec une qualité biologique

passable également peut être considérée comme une année représentative au niveau du fonctionnement de la station d'épuration et de la stabilisation des berges (herbes) du cours d'eau en amont. On peut cependant noter que malgré la diminution des dépôts de vase, le taux d'oxygène dissous des eaux a fortement baissé depuis 2011 (75% en 2011, 21% en 2012 et 15% en 2013).

✓ Comparaison AMONT-AVAL station d'épuration

Les graphes de la figure 3 montrent l'évolution des principales métriques qui caractérisent l'état écologique de ce cours d'eau. On constate que :

- pour la densité, les valeurs sont variables et s'échelonnent selon les années entre 10 000 et 75 000 individus par m², à l'exception de l'année 2006 où des valeurs beaucoup plus faibles ont été relevées (entre 4 000 et 6 000 individus par m²). Les densités observées en novembre 2013 sont beaucoup plus faibles qu'en 2012 pour les deux stations d'étude, et en particulier pour Kouembelia Amont (respectivement 4 000 et 30 000 individus par m² pour Kouembelia Amont et Kouembelia Aval).



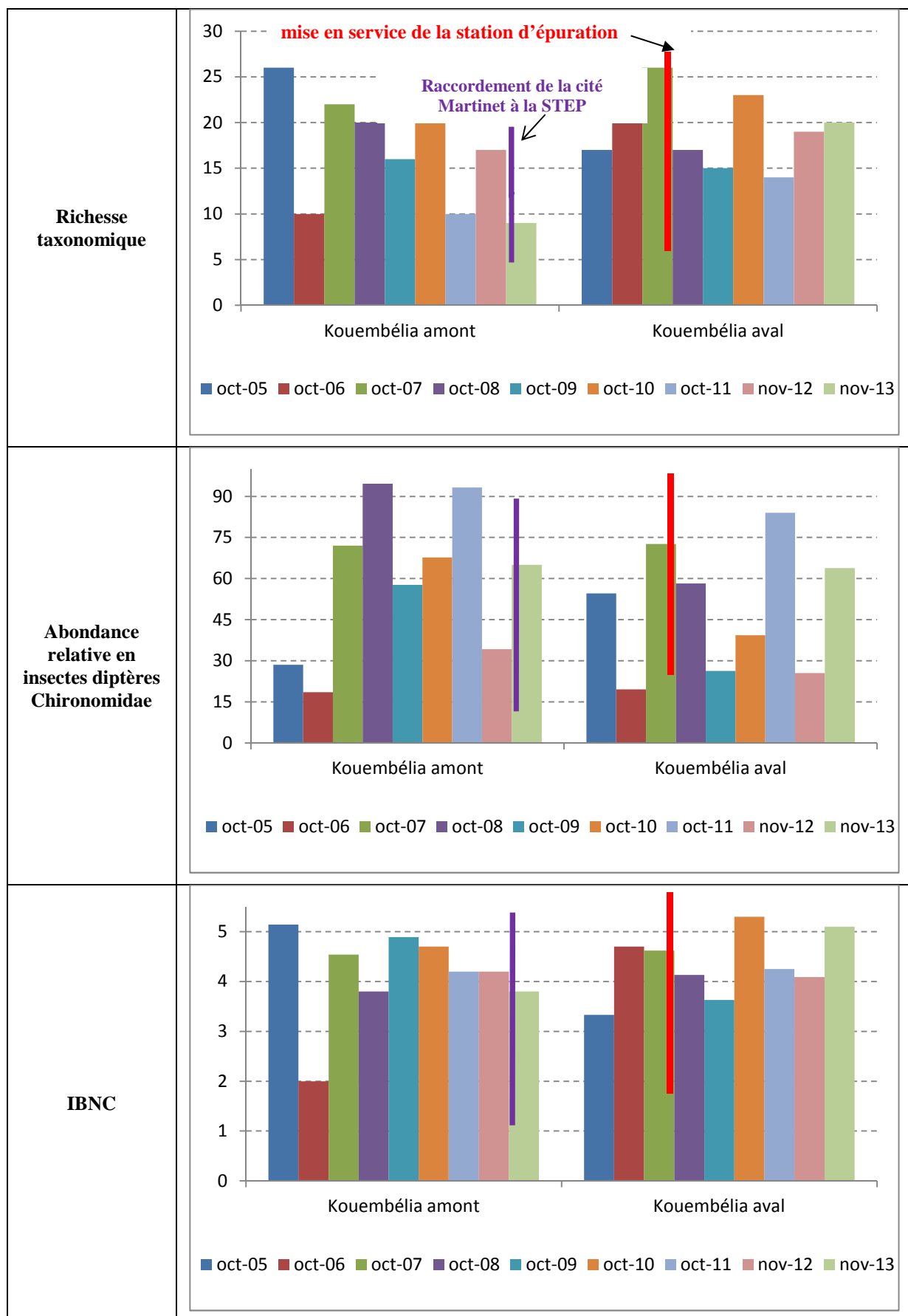


Figure 2 : évolution de la densité, de la richesse taxonomique, de l'abondance relative en insectes diptères Chironomidae et de l'IBNC aux stations Kouembélia Amont et Aval depuis 2005

- Depuis octobre 2011, les richesses taxonomiques sont plus élevées à la station Kouembelia Aval qu'à la station Kouembelia Amont. En 2013, les valeurs relevées sont de 9 taxons pour Kouembelia Amont et 20 pour Kouembelia Aval.
- Les insectes diptères Chironomidae constituent une grande part de la communauté benthique aux deux stations, et en particulier sur Kouembelia Amont (35 à 70% des peuplements benthiques depuis octobre 2007). Ce groupe faunistique est représenté dans les mêmes proportions aux deux stations depuis octobre 2011.

En conclusion, la richesse taxonomique et la densité sont plus élevées sur Kouembelia Aval que sur Kouembelia Amont, avec une meilleure hydraulité du cours d'eau à l'aval. Cela se traduit par une qualité biologique sensiblement meilleure en aval du rejet de la station d'épuration qu'en amont, confirmant la tendance observée depuis octobre 2010 : le curage du lit du cours d'eau (2008-2009) et la mise en service de la station d'épuration (mai 2007) en épurant les rejets d'eaux usées de la zone aéroportuaire contribuent à une amélioration de la qualité du cours d'eau et peuvent expliquer la relativement forte richesse taxonomique observée à la station Kouembelia aval. De plus, le raccordement progressif des eaux usées à la station d'épuration limite l'apport de polluants au cours d'eau, que ce soit au niveau de la station Kouembelia Amont (depuis fin 2012) ou Kouembelia Aval (depuis mai 2007).

Pour cette dernière campagne (novembre 2013), **les valeurs d'IBNC confirment que la qualité du cours d'eau est meilleure à la station Kouembelia Aval.**

Le raccordement fin 2012 de la cité Martinet en amont de Kouembelia Amont réduit les apports hydrauliques et le cours d'eau s'assèche à l'étiage, ce qui produit des données faunistiques à considérer avec prudence (faible taux d'oxygénation des eaux avec une faune adaptée à ces conditions difficiles). **Il serait judicieux de réaliser les prochains prélèvements en période de moyennes eaux (juin-juillet 2014) afin d'avoir des résultats faunistiques plus représentatifs de la qualité du milieu.**

Le raccordement des eaux usées des lotissements situés en dehors de la zone aéroportuaire à la station d'épuration reste l'étape ultime pour améliorer la qualité de la Kouembelia, notamment à la station amont.

Bassin versant	Kouembelia
Rivière	Kouembelia
Commune	Païta
ID POINT	KOUEMBELIA AMONT AEROPORT
Système	Lambert
X	422 274
Y	243 522
Alt	15

Nom Chemin : Nouméa-Tontouta-Kouembelia aéroport

Accès par :

Suivre la RT1 depuis Nouméa jusqu'à Tontouta.

Pour accéder à la station aval de la rivière Kouembelia :

A Tontouta entrer dans la zone aéroportuaire en direction du terminal des arrivées, passer le terminal et prendre à droite à 20 m après le terminal. A 50 m se trouve l'entrée du poste de police qui contrôle la zone aéroportuaire. Il faut prévenir à l'avance et laisser ses coordonnées et l'immatriculation du véhicule (prévoir carte grise et pièce d'identité). Pour rejoindre la Kouembelia :

km 0 : poste de sécurité, puis suivre la piste aéroportuaire à droite

km 1,350 : pont qui passe sur la Kouembélia

Continuer à suivre la berge sur 150 m

km 1,500 : portail fermé à clé (se procurer la clé du portail)

une fois le portail ouvert, prendre à gauche, suivre la cloture, puis la berge en RD sur 200 m

km 1,700 : laisser la voiture (on se trouve à l'amont de la station)

La redescendre sur une centaine de mètres environ pour commencer à échantillonner.

Pour accéder à la station amont de la rivière Kouembelia :

Sortir de la zone aéroportuaire et revenir vers le "rond point" de Tontouta

km 0 : prendre la direction de l'aérogare au rond point de Tontouta sur la RT1.

km 0,1 : tourner à droite

Continuer tout droit en direction de Cité Martinet

km 0,6 : tourner à gauche après le pont sur la Kouembelia et passer le portail.

La station "kouembelia amont" est en aval du pont.

Personnes à contacter CCI Tontouta

Téléphone :

Adresse :

Marche à pied

☐

Durée (h) :

0

**Difficultés
particulières**

Prévenir pour l'accès en aval, zone aéroportuaire soumise à autorisation
+ clé de portail à récupérer

**Repères
particuliers**

Bassin versant	Kouembelia
Rivière	Kouembelia
Commune	Païta
ID POINT	KOUEMBELIA AVAL AEROPORT
Système	Lambert
X	421 264
Y	243 714
Alt	15

Nom Chemin : Nouméa-Tontouta-Kouembelia aéroport

Accès par :

Suivre la RT1 depuis Nouméa jusqu'à Tontouta.

Pour accéder à la station aval de la rivière Kouembelia :

A Tontouta entrer dans la zone aéroportuaire en direction du terminal des arrivées, passer le terminal et prendre à droite à 20 m après le terminal. A 50 m se trouve l'entrée du poste de police qui contrôle la zone aéroportuaire. Il faut prévenir à l'avance et laisser ses coordonnées et l'immatriculation du véhicule (prévoir carte grise et pièce d'identité). Pour rejoindre la Kouembelia :

km 0 : poste de sécurité, puis suivre la piste aéroportuaire à droite

km 1,350 : pont qui passe sur la Kouembélia

Continuer à suivre la berge sur 150 m

km 1,500 : portail fermé à clé (se procurer la clé du portail)

une fois le portail ouvert, prendre à gauche, suivre la cloture, puis la berge en RD sur 200 m

km 1,700 : laisser la voiture (on se trouve à l'amont de la station)

La redescendre sur une centaine de mètres environ pour commencer à échantillonner.

Pour accéder à la station amont de la rivière Kouembelia :

Sortir de la zone aéroportuaire et revenir vers le "rond point" de Tontouta

km 0 : prendre la direction de l'aérogare au rond point de Tontouta sur la RT1.

km 0,1 : tourner à droite

Continuer tout droit en direction de Cité Martinet

km 0,6 : tourner à gauche après le pont sur la Kouembelia et passer le portail.

La station "kouembelia amont" est en aval du pont.

Personnes à contacter CCI Tontouta

Téléphone :

Adresse :

Marche à pied

☐

Durée (h) :

0

**Difficultés
particulières**

Prévenir pour l'accès en aval, zone aéroportuaire soumise à autorisation
+ clé de portail à récupérer

**Repères
particuliers**

RELEVES TERRAIN - DONNEES MESOLOGIQUES ET FAUNISTIQUES

1 - Identification de la station

Rivière : Kouembelia Station : KOUEMBELIA AMONT AEROPORT Client : Hydroconsult Commande : étude impact step tontouta Organisme préleveur : Hytec Prélèvement effectué par :	Date prélèvement : 15/11/2013 Heure : 11:45 X aval (m) : 422 363 X amont (m) : 422 371 Y aval (m) : 243 540 Y amont (m) : 243 546 Réf. X Y : Lambert Alt. carte IGN (m) : 15
--	---

2 - Environnement général

Environnement global : zone anthropisée

Pente : faible

Granulométrie dominante : vase

Zone d'application IBS : 2/ Station en aval d'un substrat ultramafique

Substrat station : Volcano-sédimentaire

Sources d'interférences : Aval lotissement (100 m) et rejet fossé eaux pluviales dans la station en rive gauche. Raccordé STEP aéroport en aval.

Phénomène anormal observé : fond non visible par endroits (lentilles d'eau), eau trouble. Odeur de vase. Station en cours d'assèchement, depuis le raccordement de la STEP.

Remarques : Station en cours d'assèchement, eau présente en aval immédiat du radier sur 30 m.
Prévoir de prélever en juillet en 2014.

3 - Conditions d'observation

Hydrologie : Etiage sévère

Traces de laisses de crues ou pluie importante ayant précédé l'échantillonnage : Non ras

Couleur de l'eau : trouble **Fond visible** Non **Météo :** soleil

Photos : vues stations et prélèvements unitaires

4 - Caractéristiques physico-chimiques

	Appareil	Date étalonnage	Valeurs mesurées in situ		
Conductivité	Multiparamètre WTW 340i	14/11/13 14:00 +++	678 µS/cm	T Réf (°C) 25,0	T*:23,9 °C
O2	Multiparamètre WTW 340i	14/11/13 14:00 ++	2,34 mg/l	28,0 %	T*:24,5 °C
pH / Rédox	Multiparamètre WTW 340i	14/11/13 14:00 ++	8,35	-85,0 mV	T*:23,2 °C
Turbidité	Turbidimètre WTW Turb 430 IR/T	14/11/13 14:00 ++	5,44 NTU		

* T indique la température de l'eau mesurée par la sonde

Remarques mesures in situ : néant

5- Description de la station

Longueur du bief échantillonné (m) : 20,00
 Largeur minimale du lit mouillé (m) : 2,00
 Largeur maximale du lit mouillé (m) : 4,00
 Largeur moyenne du lit mouillé (m) : 4,00
 Distance entre les deux berges (m) : 4

Faciès présents : 1 séquence radier-mouille
 Profondeur minimale (m) : 0,01
 Profondeur maximale (m) : 0,50
 Engravement du lit : Non
 % d'ombrage : 5
 Vitesse du courant : nulle

Substrat de la partie non mouillée du lit mineur : terre

	Structure de la berge	Substrat prédominant	Végétation berge	% couv. par la végétation	Pente berge*
Berge droite	artificielle	terre	herbacées, fleurs jaunes	100	forte
Berge gauche	artificielle	terre	herbacées et papyrus	100	Moyenne

* limites de classe pour les pentes des berges : Faible < 35 % ou 20° de pente, 35% ou 20° ≤ Moyenne < 70 % ou 45°, Forte ≥ 70 % ou 45°

%	Roche/dalle	Blocs (> 250 mm)	Galets/Pierre (25-250 mm)	Graviers (2-25 mm)	Sable (0,05-2 mm)	vase/limon/argile (<0,05 mm)	Débris org. /subst. artificiel
Berge droite	0	0	0	0	0	100	0
Berge gauche	0	0	0	0	0	100	0
Lit mouillé	10	5	30	0	30	25	0

Lit mouillé

Etat du substrat : recouvert de périphyton et de vase

Végétaux aquatiques : lemna minor, papyrus

% recouvrement : 90

Matière organique végétale : quelques feuilles

Importance : faible

Fréquentation animale ou humaine : aéroport et village

Latérites : 0 % de recouvrement dont 0 % en zones lotiques avec colmatage 0
 dont 0 % en zones lenticles avec colmatage 0

+ : couche facilement déplaçable ; ++ quelques mm d'épaisseur ; +++ plus d'un cm d'épaisseur

Remarques: Lit envasé (moins que les années précédentes). Débit nul. Sec en aval

6 - Echantillonnage de la faune benthique

Nombre de flacons prélevés : 4

Echantillon fixé dans : alcool 70%

Ordre	Vitesse	Heau	%	%	%	%	%	%	%	Colmatage	%	Détail substrat	Contenu prélèvement
Prél		(cm)	R/D	B	G/P	Gr	S	fin	autre	%	degré	/végétation	
1	nulle	25	0	0	100	0	0	0	0	100	+++	pierres/galets. P1 et P2 mélangés	chironomus
2	nulle	0	0	0	0	0	0	0	100	0	+	lemna minor en surface. P1 et P2 mélangés	
3	nulle	20	0	0	0	0	0	0	100	100	+++	vase (+ lemna 5% en surface)	
4	nulle	40	0	0	0	0	0	0	100	100	+++	litière + vase	
5	nulle	1	50	0	0	0	0	0	50	100	+++	radier + algues vertes	

R/D : Roche/Dalles , B : Blocs soulevables à la main (> 250 mm), G/P : galets/pierres (25 -250 mm), Gr : graviers (2-25 mm), S : sables (0,05-2 mm), fin : vases/limons/argiles (< 0,05 mm), autre : débris organiques ou substrat artificiel.

Remarques : beaucoup de vase. Milieu stagnant et en cours d'assèchement. P1 et P2 mélangés

7 - Prélèvement d'eau Non

RELEVES TERRAIN - DONNEES MESOLOGIQUES ET FAUNISTIQUES

1 - Identification de la station

Rivière : Kouembelia

Station : KOUEMBELIA AVAL AEROPORT

Client : Hydroconsult

Commande : étude impact step tontouta

Organisme préleveur : Hytec

Prélèvement effectué par :

Date prélèvement : 15/11/2013

Heure : 09:30

X aval (m) : 421 360 X amont (m) : 421 297

Y aval (m) : 243 698 Y amont (m) : 243 712

Réf. X Y : Lambert

Alt. carte IGN (m) : 15

2 - Environnement général

Environnement global : zone anthropisée

Pente : faible

Granulométrie dominante : graviers

Zone d'application IBS : 2/ Station en aval d'un substrat ultramafique

Substrat station : Ultramafique

Sources d'interférences : aval rejet station d'épuration lotissement (800 m) et station d'épuration aéroport (500 m).
Travaux de raccordement du lotissement militaire à la STEP aéroport terminés en rive droite de la Kouembelia.

Phénomène anormal observé : RAS

Remarques : Le débit à la station est plus important que d'habitude et la partie aval est noyée. Station d'épuration aéroport (800 EH) à 70-80 % de sa charge nominale, débit de 50-60m³/j soit 550-600 EH.

3 - Conditions d'observation

Hydrologie : Etiage sévère

Traces de laisses de crues ou pluie importante ayant précédé l'échantillonnage : Non ras

Couleur de l'eau : claire

Fond visible Oui

Météo : soleil

Photos : vues stations et prélèvements unitaires

4 - Caractéristiques physico-chimiques

	Appareil	Date étalonnage	Valeurs mesurées in situ		
Conductivité	Multiparamètre WTW 340i	14/11/13 14:00 +++	810 µS/cm	T Réf (°C) 25,0	T*:22,4 °C
O ₂	Multiparamètre WTW 340i	15/11/13 12:00 +	1,30 mg/l	14,9 %	T*: °C
pH / Rédox	Multiparamètre WTW 340i	14/11/13 14:00 ++	7,58	mV	T*:22,2 °C
Turbidité	Turbidimètre WTW Turb 430 IR/T	14/11/13 14:00 ++	1,36 NTU		

* T indique la température de l'eau mesurée par la sonde

Remarques mesures in situ : néant.

Température sonde oxymètre : erreur

5- Description de la station

Longueur du bief échantillonné (m) : 70,00
 Largeur minimale du lit mouillé (m) : 0,20
 Largeur maximale du lit mouillé (m) : 2,00
 Largeur moyenne du lit mouillé (m) : 1,00
 Distance entre les deux berges (m) : 2

Faciès présents : 2 séquences radier-mouille
 Profondeur minimale (m) : 0,05
 Profondeur maximale (m) : 0,40
 Engravement du lit : Non
 % d'ombrage : 10
 Vitesse du courant : faible à nulle

Substrat de la partie non mouillée du lit mineur : terre

	Structure de la berge	Substrat prédominant	Végétation berge	% couv. par la végétation	Pente berge*
Berge droite	naturelle/artificielle	roche mère/remblai terre	papyrus, arbres, herbacées, macrophytes	100	Moyenne
Berge gauche	artificielle	remblai terre	herbacées, macrophytes	100	Moyenne

* limites de classe pour les pentes des berges : Faible < 35 % ou 20° de pente, 35% ou 20° ≤ Moyenne < 70 % ou 45°, Forte ≥ 70 % ou 45°

%	Roche/dalle	Blocs (> 250 mm)	Galets/Pierre (25-250 mm)	Graviers (2-25 mm)	Sable (0,05-2 mm)	vase/limon/argile (<0,05 mm)	Débris org. /subst. artificiel
Berge droite	20	0	0	0	0	80	0
Berge gauche	5	0	0	0	0	95	0
Lit mouillé	10	0	30	30	20	10	0

Lit mouillé

Etat du substrat : recouvert de périphyton et de vase

Végétaux aquatiques : algues, herbacées, papyrus

% recouvrement : 50

Matière organique végétale : quelques feuilles et branchages

Importance : faible

Fréquentation animale ou humaine : en aval de l'aéroport et du village

Latérites : 0 % de recouvrement dont 0 % en zones lotiques avec colmatage 0
 dont 0 % en zones lenticles avec colmatage 0

+ : couche facilement déplaçable ; ++ quelques mm d'épaisseur ; +++ plus d'un cm d'épaisseur

Remarques : lit propre, envahi par herbacées en amont. Peu de lentilles d'eau mais substrat entièrement recouvert de vase et d'algues y compris dans les zones courantes.

6 - Echantillonnage de la faune benthique

Nombre de flacons prélevés : 5

Echantillon fixé dans : alcool 70%

Ordre	Vitesse	Heau	%	%	%	%	%	%	%	Colmatage		%	Détail substrat	Contenu prélèvement
Prél		(cm)	R/D	B	G/P	Gr	S	fin	autre	%	degré	Mo/Veg	/végétation	
1	nulle	20	0	100	0	0	0	0	0	100	++	0	bloc en bordure	présence d'un Dytiscidae
2	nulle	30	0	0	100	0	0	0	0	100	++	0	pierres/galets	
3	nulle	15	0	0	0	50	50	0	0	100	++	0	graviers et sable	chironomus
4	faible	5	15	0	70	15	0	0	0	100	++	0	pierres/galets et RM	chironomus
5	nulle	5	0	0	0	0	0	0	100	100	++	0	racines et branchages	
6			0	0	0	0	0	0	0		++			

R/D : Roche/Dalles , B : Blocs soulevables à la main (> 250 mm), G/P : galets/pierres (25 -250 mm), Gr : graviers (2-25 mm), S : sables (0,05-2 mm), fines : vases/limons/argiles (< 0,05 mm), autre : débris organiques ou substrat artificiel.

Remarques : Quelques poissons (guppy et tilapias), araignée, larves de diptères rouges (chironomus), odonates en vol. Lit propre avec un niveau d'eau plus élevé que d'habitude. Prélèvements n° 5 en aval du site de stockage des boues de tinette. Aval station plus en amont qu'en 2012. Quelques macrodéchets en RD.

7 - Prélèvement d'eau Non

ANNEXE 3 : PHOTOS DES STATIONS

- Kouembelia Amont du 15/11/2013
- Kouembelia Aval du 15/11/2013




Qualité biologique de la rivière Kouembelia




Prélèvements faunistiques réalisés en vue de la détermination de l'IBNC

Sommaire




Station Kouembelia Aval.....	- 2 -
Station Kouembelia Amont.....	- 4 -




Station Kouembelia Aval (15/11/ 2013)

	<p><i>Amont station vue depuis l'aval (photo prise en rive gauche)</i></p>
	<p><u>Prélèvement n°1 :</u> <i>Bloc en bordure (vitesse de courant nulle)</i></p>
	<p><u>Prélèvement n°2 :</u> <i>Pierres/galets dans le chenal principal du cours d'eau (vitesse de courant nulle)</i></p>

	<p><u>Prélèvement n°3 :</u></p> <p><i>Graviers et sable en bordure et sous herbacées (vitesse de courant nulle)</i></p>
	<p><u>Prélèvement n°4 :</u></p> <p><i>Pierres/galets dans le chenal principal de la rivière (vitesse de courant faible)</i></p>
	<p><u>Prélèvement n°5 :</u></p> <p><i>Racines et branchages (vitesse de courant nulle)</i></p>

Station Kouembelia Amont (15/11/2013)

 A photograph showing a river channel flowing through a dense thicket of green vegetation. The water is visible in the center of the channel, and the surrounding area is covered with tall grasses and shrubs. The sky is visible in the background.	<p><i>Aval station vue depuis le radier (photo prise au milieu du cours d'eau)</i></p>
 A close-up photograph of a riverbed. The water is a milky green color, indicating the presence of algae or other aquatic plants. The riverbed is covered with green vegetation, and the water is flowing over it.	<p><u>Prélèvements n°1 et 2 :</u> <i>Lentilles d'eau en surface et pierres/galets en profondeur (vitesse de courant nulle)</i></p>
 A photograph showing a river channel with a large, dense thicket of green vegetation on the left bank. The water is a milky green color, and the riverbed is covered with green vegetation. The water is flowing over the riverbed.	<p><u>Prélèvement n°3 :</u> <i>Vase prélevée sous la couche de lentilles d'eau flottant en surface (vitesse de courant nulle)</i></p>

	<p><u>Prélèvement n°4 :</u> <i>Litière et vase (vitesse de courant nulle), à l'aval immédiat du radier</i></p>
	<p><u>Prélèvement n°5 :</u> <i>Radier bétonné et algues vertes (vitesse de courant nulle)</i></p>
	<p><i>Vue vers l'aval depuis le radier de la partie asséchée du cours d'eau</i></p>

ANNEXE 4 : BULLETINS D'ANALYSE BIOLOGIQUE ET LISTES FAUNISTIQUES

- Kouembelia Amont du 15/11/2013
- Kouembelia Aval du 15/11/2013

Rivière : Kouembelia

Date prélèvement : 15/11/2013

Station : KOUEMBELIA AMONT AEROPORT

Heure : 11:45

Substrat station : 2/ Station en aval d'un substrat ultramafique

X aval : 422 363

X amont : 422 371

Commande / client : étude impact step tontouta / Hydroconsult

Y aval : 243 540

Y amont : 243 546

Prélèv. effectué par :

Réf. X Y : Lambert

Analyse effectuée par :

Validée par :

Abr. Nom taxon

Nombre de prélèvements pris en compte dans le calcul 5/5	Score IBNC	Score IBS	1 *	2 *	3 *	4 *	5 *	Nb indiv	Abon relat
OIL OILGOCHÈTE INDÉTERMINÉ	3	2	10			12	300	322	32,66%
PHA MOULSQUE GASTÉROPODE PHYSIDAE PHYSACUTA	3					2	3	5	0,51%
COP CRUSTACÉ COPEPODE INDÉTERMINÉ			9					9	0,91%
COE INS. ODONATE COENAGRIONIDAE INDÉTERMINÉ			3					3	0,30%
VEL INS. HÉTÉROPTÈRE VELWDAE INDÉTERMINÉ	7	6					1	1	0,10%
HYF INS. COLEOPTÈRE HYDROPHILIDAE INDÉTERMINÉ	5	5	3					3	0,30%
CHU INS. DIPTÈRE CHIRONOMIDAE CHIRONOMUS SPP.	1	4			4	112	525	641	65,01%
STR INS. DIPTÈRE STRATIOMYIDAE INDÉTERMINÉ			1					1	0,10%
EPH INS. DIPTÈRE EPHYDRIDAE INDÉTERMINÉ			1					1	0,10%

19 17

Abondance (nb d'individus sur la station)

986

Richesse taxonomique (nb de taxons)

9

Densité (nb d'individus par m²)

3944

Nombre de taxons participant au calcul de l'IBNC : 5

INDICE EPT

0

Nombre de taxons participant au calcul de l'IBS : 4

(indice éphéméroptères, plécoptères et trichoptères)

INDICE Margalef (D)

1,16

INDICE Shannon (H')

0,77

Équitabilité de Pielou (E)

0,35

Abondance relative en Chironomidae

65,01%

* Les habitats marginaux (couvrant moins de 5% de la surface du lit mouillé) sont désignés par la lettre M, les habitats dominants sont désignés par la lettre D, D3 s'ils couvrent plus de 50% du lit mouillé, D2 entre 25 et 50% et D1 entre 5 et 25%.

INDICE BIOTIQUE DE NC (IBNC) :

3,80

MAUVAISE QUALITE BIOLOGIQUE (Moins de 7 taxons !)

INDICE BIOSÉDIMENTAIRE (IBS) :

4,25

TRES MAUVAISE QUALITE BIOLOGIQUE (Moins de 7 taxons !)

Remarques :

Tri et détermination réalisés par N. Mary. P1 et P2 mélangés.

Oligochètes : plusieurs espèces dont Naididae Pristina sp.

Chironomus : 1 nymphe dans 3/5 et une nymphe dans 5/5

Physa acuta : 2 individus dans 4/5 et 3 individus dans 5/5

Données disponibles pour les fractions >500 microns et 250-500 microns.

Digitally signed by

Reason: Traitement biologique des échantillons réalisé par

Location: Moorea (Polynésie Française)

Date: 2014.01.07 09:23:53 -10'00'

LISTE FAUNISTIQUE BENTHOS

Rivière : Kouembelia **Date prélèvement :** 15/11/2013
Station: KOUEMBELIA AMONT AEROPORT **Heure :** 11:45
Substrat station : 2/ Station en aval d'un substrat ultramafique **X aval :** 422 363 **X amont :** 422 371
Commande / client : étude impact step tontouta / Hydroconsult **Y aval :** 243 540 **Y amont :** 243 546
Prélèvement effectué par : N. MARY **Réf. X Y :** Lambert
Analyse effectuée par : N. MARY **Validée par :** N. MARY

Abr. Nom taxon	1 *	2 *	3 *	4 *	5 *	6 *	7 *	8 *	Nb indiv	Total M	Total D
OIL OLIGOCHÈTE INDÉTERMINÉ	10			12	300				322		
PHA MOUSQUE GASTÉROPODE PHYSIDAE PHYSA ACUTA				2	3				5		
COP CRUSTACÉ COPÉPODE INDÉTERMINÉ	9								9		
COE INS. ODONATE COENAGRIONIDAE INDÉTERMINÉ	3								3		
VEL INS. HÉTÉROPTÈRE VELIIDAE INDÉTERMINÉ					1				1		
HYF INS. COLÉOPTÈRE HYDROPHILIDAE INDÉTERMINÉ	3								3		
CHU INS. DIPTÈRE CHIRONOMIDAE CHIRONOMUS SPP.			4	112	525				641		
STR INS. DIPTÈRE STRATIOMYIDAE INDÉTERMINÉ	1								1		
EPH INS. DIPTÈRE EPHYDRIDAE INDÉTERMINÉ	1								1		
Abondance (de la colonne)	27		4	126	829				986	0	0
Richesse taxonomique (de la colonne)	6		1	3	4				9	0	0
* 1 : 1 à 3 individus, 2 : 4 à 20 individus, 3 : 21 à 100 individus, 4 : 101 à 500 individus, 5 : > 500 individus											
Abondance (nb d'individus sur la station) :	986										
Densité (nb d'individus par m²) :	3944										
Richesse taxonomique (nb de taxons) :	9										

* Les habitats marginaux (couvrant moins de 5% de la surface du lit mouillé) sont désignés par la lettre M, les habitats dominants sont désignés par la lettre D, D3 s'ils couvrent plus de 50% du lit mouillé, D2 entre 25 et 50% et D1 entre 5 et 25%.

Remarques :

Tri et détermination réalisés par N. Mary. P1 et P2 mélangés.
 Oligochètes : plusieurs espèces dont Naididae Pristina sp.
 Chironomus : 1 nymphe dans 3/5 et une nymphe dans 5/5
 Physa acuta : 2 individus dans 4/5 et 3 individus dans 5/5
 Données disponibles pour les fractions >500 microns et 250-500 microns.

Digitally signed by
 Reason: Traitement biologique des
 échantillons réalisé par
 Location: Moorea (Polynésie Française)
 Date: 2014.01.07 09:24:23 -10'00'

Rivière : Kouembelia
Station : KOUEMBELIA AVAL AEROPORT
Substrat station : 2/ Station en aval d'un substrat ultramafique
Commande / client : étude impact step tontouta / Hydroconsult
Prélèv. effectué par : N. MARY
Analyse effectuée par : N. MARY

Date prélèvement : 15/11/2013
Heure : 09:30
X aval : 421 360 **X amont :** 421 297
Y aval : 243 698 **Y amont :** 243 712
Réf. X Y : Lambert
Validée par : N. MARY

Abr. Nom taxon

Nombre de prélèvements pris en compte dans le calcul 4/6	Score IBNC	Score IBS	1 M*	2 D1*	3 D1*	5 M*	Nb indiv	Abon relat
ACHACHÈTE INDÉTERMINÉ	2		1	1	2	13	17	0,29%
OLI OLIGOCHÈTE INDÉTERMINÉ	3	2	350	84	27	1500	1961	32,99%
HYD HYDRACAREN INDÉTERMINÉ				1		1	2	0,03%
COLINS. COLLEMBOLE INDÉTERMINÉE			2			1	3	0,05%
LEP INS. LÉPIDOPTÈRE INDÉTERMINÉE					2	12	14	0,24%
BAE INS. EPHÉMÉROPTÈRE BAETIDAE INDÉTERMINÉ			1		1		2	0,03%
COE INS. ODONATE COENAGRIONIDAE INDÉTERMINÉ			8		10	96	114	1,92%
COXINS. HÉTÉROPTÈRE CORIXIDAE INDÉTERMINÉ					1	1	2	0,03%
NOTINS. HÉTÉROPTÈRE NOTONECTIDAE INDÉTERMINÉ					2		2	0,03%
VEL INS. HÉTÉROPTÈRE VELIIDAE INDÉTERMINÉ	7	6			3		3	0,05%
DYS INS. COLÉOPTÈRE DYTISCIDAE INDÉTERMINÉ	8				1		1	0,02%
HYA INS. COLÉOPTÈRE HYDRAENIDAE HYDRAENA SPP.	8	7			1		1	0,02%
HYF INS. COLÉOPTÈRE HYDROPHILIDAE INDÉTERMINÉ	5	5				3	3	0,05%
TR INS. TRICHOPTÈRE LEPTOCERDAE TRIPLECTIDAE SPP.	6	8	1		3	2	6	0,10%
CERINS. DIPTÈRE CERATOPOGONIDAE CERATOPOGONINAE	6	3	2				2	0,03%
CHUINS. DIPTÈRE CHIRONOMIDAE CHIRONOMUS SPP.	1	4	190	650	136	2800	3776	63,52%
TAN INS. DIPTÈRE CHIRONOMIDAE TANYTARSINI INDÉT.			1				1	0,02%
TAP INS. DIPTÈRE CHIRONOMIDAE TANYPODINAE INDÉT.	5		6	3	4	5	18	0,30%
STRINS. DIPTÈRE STRATIOMYIDAE INDÉTERMINÉ			3		2	8	13	0,22%
EPH INS. DIPTÈRE EPHYDRIDAE INDÉTERMINÉ						4	4	0,07%

51 35

Abondance (nb d'individus sur la station) 5945

Densité (nb d'individus par m²) 29725

INDICE EPT 2

(indice éphéméroptères, plécoptères et trichoptères)

INDICE Margalef (D) 2,19

INDICE Shannon (H') 0,83

Équitabilité de Pielou (E) 0,28

Abondance relative en Chironomidae 63,84%

Richesse taxonomique (nb de taxons) 20

Nombre de taxons participant au calcul de l'IBNC : 10

Nombre de taxons participant au calcul de l'IBS : 7

* Les habitats marginaux (couvrant moins de 5% de la surface du lit mouillé) sont désignés par la lettre M, les habitats dominants sont désignés par la lettre D, D3 s'ils couvrent plus de 50% du lit mouillé, D2 entre 25 et 50% et D1 entre 5 et 25%.

INDICE BIOTIQUE DE NC (IBNC) :

5,10

QUALITE BIOLOGIQUE PASSABLE

INDICE BIOSÉDIMENTAIRE (IBS) :

5,00

MAUVAISE QUALITE BIOLOGIQUE

Remarques :

Tri et déterminations effectués par N. Mary. Données disponibles pour les fractions 250-500 microns et 500 microns.

Oligochètes : plusieurs espèces dont Branchiura sowerbyi et Naididae Pristina sp.

1 hydre en 3/5. Chironomus : 1 nymphe et 1 adulte en 1/5, 1 nymphe en 2/5, 14 nymphes en 4/5.

Veliidae : Microvelia sp., Forcipomyiinae : Atrichopogon sp., Ephrydidae : 2 nymphes en 4/5

Araignées : 1 en 1/5, 1 en 2/5, 3 en 3/5, 6 en 5/5. Divers : 1 puceron en 1/5, Hyménoptère en 4/5, 3 Poecilia en 3/5, 2 cicadelles en 3/5

Divers en 5/5 : 1 hétéroptère terrestre, 1 cicadelle, 1 Staphylinidae, 9 Poecilia, 1 fourmi, 5 coléoptères terrestres adultes.

LISTE FAUNISTIQUE BENTHOS

Rivière : Kouembelia

Date prélèvement : 15/11/2013

Station: KOUEMBELIA AVAL AEROPORT

Heure : 09:30

Substrat station : 2/ Station en aval d'un substrat ultramafique

X aval : 421 360 X amont : 421 297

Commande / client : étude impact step tontouta / Hydroconsult

Y aval : 243 698 Y amont : 243 712

Prélèvement effectué par :

Réf. X Y : Lambert

Analyse effectuée par :

Validée par :

Abr. Nom taxon	1 M*	2 D1*	3 D1*	4 D1*	5 M*	6 *	7 *	8 *	Nb indiv	Total M	Total D
ACH ACHÈTE INDÉTERMINÉ	1	1	2	1	13				18	14	4
OLI OLIGOCHÈTE INDÉTERMINÉ	350	84	27	850	1500				2811	1850	961
HYD HYDRACAREN INDÉTERMINÉ		1			1				2	1	1
COL INS. COLLEMBOLE INDÉTERMINÉE	2				1				3	3	
LEP INS. LÉPIDOPTÈRE INDÉTERMINÉE			2	3	12				17	12	5
BAE INS. EPHÉMÉROPTÈRE BAETIDAE INDÉTERMINÉ	1		1						2	1	1
COE INS. ODONATE COENAGRIONIDAE INDÉTERMINÉ	8		10	9	96				123	104	19
COX INS. HÉTÉROPTÈRE CORIXIDAE INDÉTERMINÉ			1		1				2	1	1
NOT INS. HÉTÉROPTÈRE NOTONECTIDAE INDÉTERMINÉ			2						2		2
VEL INS. HÉTÉROPTÈRE VELIIDAE INDÉTERMINÉ			3	4					7		7
DYS INS. COLÉOPTÈRE DYTISCIDAE INDÉTERMINÉ			1	1					2		2
HYA INS. COLÉOPTÈRE HYDRAENIDAE HYDRAENA SPP.			1	2					3		3
HYF INS. COLÉOPTÈRE HYDROPHILIDAE INDÉTERMINÉ				1	3				4	3	1
TR INS. TRICHOPTÈRE LEPTOCERDAE TRIPLECTIDES SPP.	1		3		2				6	3	3
CER INS. DIPTÈRE CERATOPOGONIDAE CERATOPOGONINAE	2								2	2	
FOR INS. DIPTÈRE CERATOPOGONIDAE FORCIPOMYIINAE				1					1		1
CHU INS. DIPTÈRE CHIRONOMIDAE CHIRONOMUS SPP.	190	650	136	1100	2800				4876	2990	1886
TAN INS. DIPTÈRE CHIRONOMIDAE TANYTARSINI INDÉT.	1								1	1	
TAP INS. DIPTÈRE CHIRONOMIDAE TANYPODINAE INDÉT.	6	3	4	2	5				20	11	9
PSY INS. DIPTÈRE PSYCHODIDAE INDÉTERMINÉ				1					1		1
STR INS. DIPTÈRE STRATIOMYIDAE INDÉTERMINÉ	3		2	2	8				15	11	4
SYR INS. DIPTÈRE SYRPHIDAE INDÉTERMINÉ				1					1		1
EPH INS. DIPTÈRE EPHYDRIDAE INDÉTERMINÉ				11	4				15	4	11
Abondance (de la colonne)	565	739	195	1989	4446				7934	5011	2923
Richesse taxonomique (de la colonne)	11	5	14	15	13				23	16	20
* 1 : 1 à 3 individus, 2 : 4 à 20 individus, 3 : 21 à 100 individus, 4 : 101 à 500 individus, 5 : > 500 individus											
Abondance (nb d'individus sur la station) :	7934										
Densité (nb d'individus par m²) :	26447										
Richesse taxonomique (nb de taxons) :	23										

* Les habitats marginaux (couvrant moins de 5% de la surface du lit mouillé) sont désignés par la lettre M, les habitats dominants sont désignés par la lettre D, D3 s'ils couvrent plus de 50% du lit mouillé, D2 entre 25 et 50% et D1 entre 5 et 25%.

Remarques :

Tri et déterminations effectués par . Données disponibles pour les fractions 250-500 microns et 500 microns.

Oligochètes : plusieurs espèces dont Branchiura sowerbyi et Naididae Pristina sp.

1 hydre en 3/5. Chironomus : 1 nymphe et 1 adulte en 1/5, 1 nymphe en 2/5, 14 nymphes en 4/5.

Veliidae : Microvelia sp., Forcipomyiinae : Atrichopogon sp., Ephrydidae : 2 nymphes en 4/5

Araignées : 1 en 1/5, 1 en 2/5, 3 en 3/5, 6 en 5/5. Divers : 1 puceron en 1/5, Hyménoptère en 4/5, 3 Poecilia en 3/5, 2 cicadelles en 3/5

Divers en 5/5 : 1 hétéroptère terrestre, 1 cicadelle, 1 Staphylinidae, 9 Poecilia, 1 fourmi, 5 coléoptères terrestres adultes.

Digitally signed by
Reason: Traitement biologique des
échantillons réalisé par
Location: Moorea (Polynésie Française)
Date: 2014.01.07 09:24:53 -10'00'