



Suivi environnemental Premier semestre 2010 RAPPORT

Eaux douces de surface



**Vale Inco Nouvelle-Calédonie
Août 2010**

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
1. PLANS DE SUIVI ET METHODES DE MESURES	2
1.1 Localisation	2
1.1.1 Suivi qualitatif des eaux de surface	2
1.1.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments	4
1.1.3 Indice Biotique de Nouvelle-Calédonie	4
1.1.4 Suivi de la faune ichtyologique.....	4
1.1.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines	5
1.2 Méthodes de mesure	7
1.2.1 Suivi qualitatif des eaux de surface	7
1.2.1.1 Mesures <i>in situ</i>	7
1.2.1.2 Mesure des hydrocarbures.....	7
1.2.1.3 Mesure des paramètres physico-chimiques en solution	7
1.2.1.4 Mesure des métaux	7
1.2.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments	8
1.2.2.1 Prélèvements.....	8
1.2.2.2 Nature granulométrique des sédiments prélevés.....	8
1.2.2.3 Mesures des paramètres chimiques des sédiments	9
1.2.3 Indice Biotique de Nouvelle-Calédonie	9
1.2.4 Suivi de la faune ichtyologique.....	9
1.3 Données disponibles.....	9
1.3.1 Suivi qualitatif des eaux de surface	10
1.3.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments	10
1.3.3 Suivi des IBNC	10
1.3.4 Suivi de la faune ichtyologique.....	10
1.3.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines	11
2. PRESENTATION DES RESULTATS.....	12
2.1 Rappel des valeurs réglementaires	12
2.2 Résultats	12
2.2.1 Suivi de la qualité des eaux de surface	12
2.2.1.1 Creek de la baie Nord.....	12
2.2.1.2 Kwé.....	12
2.2.1.3 Sources Kue Ouest : WK17 et WK20.....	13
2.2.2 Suivi de la nature des sédiments	13
2.2.2.1 La granulométrie.....	14
2.2.2.2 Composition minérale des sédiments	15
2.2.3 Indice Biotique de Nouvelle-Calédonie	15
2.2.4 Suivi de la faune ichtyologique.....	15
2.2.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines	15
3. ANALYSE ET INTERPRETATION.....	16
3.1 Creek de la baie Nord	16
3.1.1 Qualité physico-chimique des eaux de surface	16
3.1.2 Suivi de la nature des sédiments	17
3.1.3 Suivi des macro-invertébrés.....	17
3.1.4 Le suivi de la faune ichtyologique	18
3.1.5 Le suivi de la faune dulcicole des dolines.....	18
3.2 Kwé	18
3.2.1 Qualité physico-chimique des eaux de surface	18
3.2.2 Suivi de la nature des sédiments	19
3.2.3 Suivi des macro-invertébrés.....	19

3.2.4	Suivi de la faune ichtyologique.....	20
3.3	Autres bassins versants.....	20
3.3.1	Suivi des macro-invertébrés.....	20
4.	BILAN DES NON-CONFORMITES.....	21

Annexes

ANNEXE I	Suivi des Eaux de surface - Evolution des paramètres physico-chimiques des stations du Creek de la Baie Nord
ANNEXE II	Suivi des Eaux de surface - Evolution des paramètres physico-chimiques des stations de la Kue
ANNEXE III	Suivi des Eaux de surface - Evolution des paramètres physico-chimiques, sources WK17 et WK20
ANNEXE IV	Suivi des mesures en continu des sources de la Kwé Ouest
ANNEXE V	Suivi des mesures <i>in-situ</i> et en continu : station 3-A
ANNEXE VI	Suivi des mesures en continu : station 3-B
ANNEXE VII	Suivi de la qualité des eaux de surface - Tableau d'exploitation statistique des analyses
ANNEXE VIII	Résultats des suivis de la nature des sédiments du creek de la Baie Nord - Résultats du suivi de la nature des sédiments du creek de la Baie Nord
ANNEXE IX	Suivi de la nature des sédiments - Tableau d'exploitation statistique des analyses
ANNEXE X	Fiches de terrain du suivi des macro-invertébrés de 2010
ANNEXE XI	Suivi annuel de la qualité des eaux de surface du site de Vale Nouvelle-Calédonie (année 2009) : Synthèse
ANNEXE XII	Suivi des mesures correctives suite à l'incident du 1er avril 2009 pour les communautés de macro-invertébrés benthiques du creek de la Baie Nord
ANNEXE XIII	Etude de suivi de la recolonisation faunistique du creek de la Baie Nord - janvier 2010

Tableaux

Tableau 1	: Localisation et description des points de suivi qualitatif des eaux de surface	2
Tableau 2	: Localisation et description des points de suivi de la nature et de la quantité des sédiments.....	4
Tableau 3	: Localisation et description des points de suivi pour l'IBNC.....	4
Tableau 4	: Localisation des points de suivi pour le suivi de la faune ichtyologique	5
Tableau 5	: Localisation des points de suivi pour la faune dulcicole	5
Tableau 6	: Méthodes d'analyse pour les paramètres physico-chimiques	7
Tableau 7	: Méthode d'analyse pour les métaux	8
Tableau 8	: Catégories granulométriques des sédiments.....	9
Tableau 9	: Données disponibles pour le suivi des eaux de surface pour le premier semestre 2010.....	9
Tableau 10	: Teneurs moyennes des principaux ions des sources WK17 et WK20	19

Figures

Figure 1	: Carte de localisation des stations de suivi des eaux de surface	3
Figure 2	: Carte de localisation des points de suivi de la faune dulcicole.....	6
Figure 3	: Carte de localisation du suivi de la faune dulcicole des dolines	5
Figure 4	: Résultats des analyses granulométriques en 2010 du Creek Baie Nord	14
Figure 5	: Résultats des analyses granulométriques en 2010 aux stations 3-A et 3-B	14

Abréviations, acronymes et sigles

Lieux

Anc M	Bassin versant de l'ancienne mine
BPE	Baie de Prony Est
CBN	Creek Baie Nord
dol XW	Doline Xéré Wapo
KB	Kuébini
KJ	Kadji
KO	Kwé Ouest
KP	Kwé principale
SrK	Source Kwé
TB	Trou Bleu
UPM	Unité de préparation du minerais

Organismes

CDE	Calédonienne des eaux
-----	-----------------------

Paramètres

Ag	Argent
Al	Aluminium
As	Arsenic
B	Bore
Ba	Baryum
Be	Béryllium
Bi	Bismuth
Ca	Calcium
CaCO ₃	Carbonates de calcium
Cd	Cadmium
Cl	Chlore
Co	Cobalt
COT	Carbone organique total
Cr	Chrome
CrVI	Chrome VI
Cu	Cuivre
DBO ₅	Demande biologique en oxygène
DCO	Demande chimique en oxygène
F	Fluor
Fe	Fer
FeII	Fer II
HT	Hydrocarbures totaux
K	Potassium
Li	Lithium
MES	Matières en suspension
Mg	Magnésium
Mn	Manganèse
Mo	Molybdène
Na	Sodium
NB	<i>Nota bene</i>
NH ₃	Ammonium
Ni	Nickel
NO ₂	Nitrites
NO ₃	Nitrates
NT	Azote total
P	Phosphore
Pb	Plomb
pH	Potentiel hydrogène

PO4	Phosphates
S	Soufre
Sb	Antimoine
Se	Sélénium
Si	Silice
SiO2	Oxyde de silicium
Sn	Etain
SO4	Sulfates
Sr	Strontium
T°	Température
TA	Titre alcalimétrique
TAC	Titre alcalimétrique complet
Te	Tellure
Th	Thorium
Ti	Titane
Tl	Thallium
U	Uranium
V	Vanadium
WJ	Wadjana
Zn	Zinc
Autre	
IBNC	Indice biotique de Nouvelle-Calédonie
IIB	Indice d'intégrité biotique
LD	Limite de détection
N°	Numéro

INTRODUCTION

Implanté dans le Sud de la Nouvelle-Calédonie, aux lieux-dits « Goro » et « Prony-Est » sur les communes de Yaté et du Mont-Dore, le complexe industriel (usine, mine, port) détenu par Vale Nouvelle-Calédonie, en cours de construction a pour objet d'extraire du minerai latéritique et de le traiter par un procédé hydrométallurgique, visant à produire 60 000 t/an de nickel et 5400 t/an de cobalt.

Les activités liées au projet Vale Nouvelle-Calédonie se répartissent sur plusieurs bassins versants : la Baie de Prony, le creek de la Baie Nord et trois des bras amont de la Kwé (Kwé Ouest, Nord et Est).

Afin de détecter les pollutions chroniques induites par les activités liées au projet, des suivis sont mis en place conformément aux arrêtés N°1228-2002/PS du 25 septembre 2002 modifié par l'arrêté 541-2006/PS du 6 juin 2006, N°890-2007/PS du 12 juillet 2007, N°11479-2009/PS du 13 novembre 2009, N°1466-2008/PS du 9 octobre 2008 et N°1467-2008/PS du 9 octobre 2008 correspondant respectivement aux prescriptions des ICPE des stations d'épuration 1 et 4, des utilités, de la station d'épuration n°5 et n°6, du parc à résidus et de l'usine, de l'unité de préparation du minerai et du centre de maintenance de la mine.

Après le déversement d'acide sulfurique du 1^{er} avril 2009, qui a fortement impacté la faune aquatique et la composition chimique du creek de la Baie Nord, un deuxième incident majeur s'est produit au cours du premier semestre 2010. Le 21 avril 2010, une rupture d'une colonne d'extraction par solvant sur l'unité 250 de l'usine engendra un déversement de 670 m³ d'une solution d'acide chlorhydrique et d'organique. A l'inverse de l'incident du 1^{er} avril 2009, aucun déversement n'a eu lieu dans le milieu naturel. Suite à ces déversements, des suivis ont été engagés et les résultats de ces suivis font l'objet de rapports spécifiques. Toutefois, la quasi totalité des données collectées suite aux suivis engagés sont reprises dans ce rapport.

Ce document présente les données et analyses collectées sur le site du projet de Vale Nouvelle-Calédonie dans le cadre des suivis effectués sur les eaux de surface des bassins versants cités ci-dessus.

1. PLANS DE SUIVI ET METHODES DE MESURES

1.1 Localisation

La figure 1 (page suivante) présente l'ensemble des points de suivi cités dans les paragraphes concernant le suivi de la qualité physico-chimique des eaux de surface, le suivi de la nature et de la quantité de sédiments et le suivi de l'IBNC.

1.1.1 Suivi qualitatif des eaux de surface

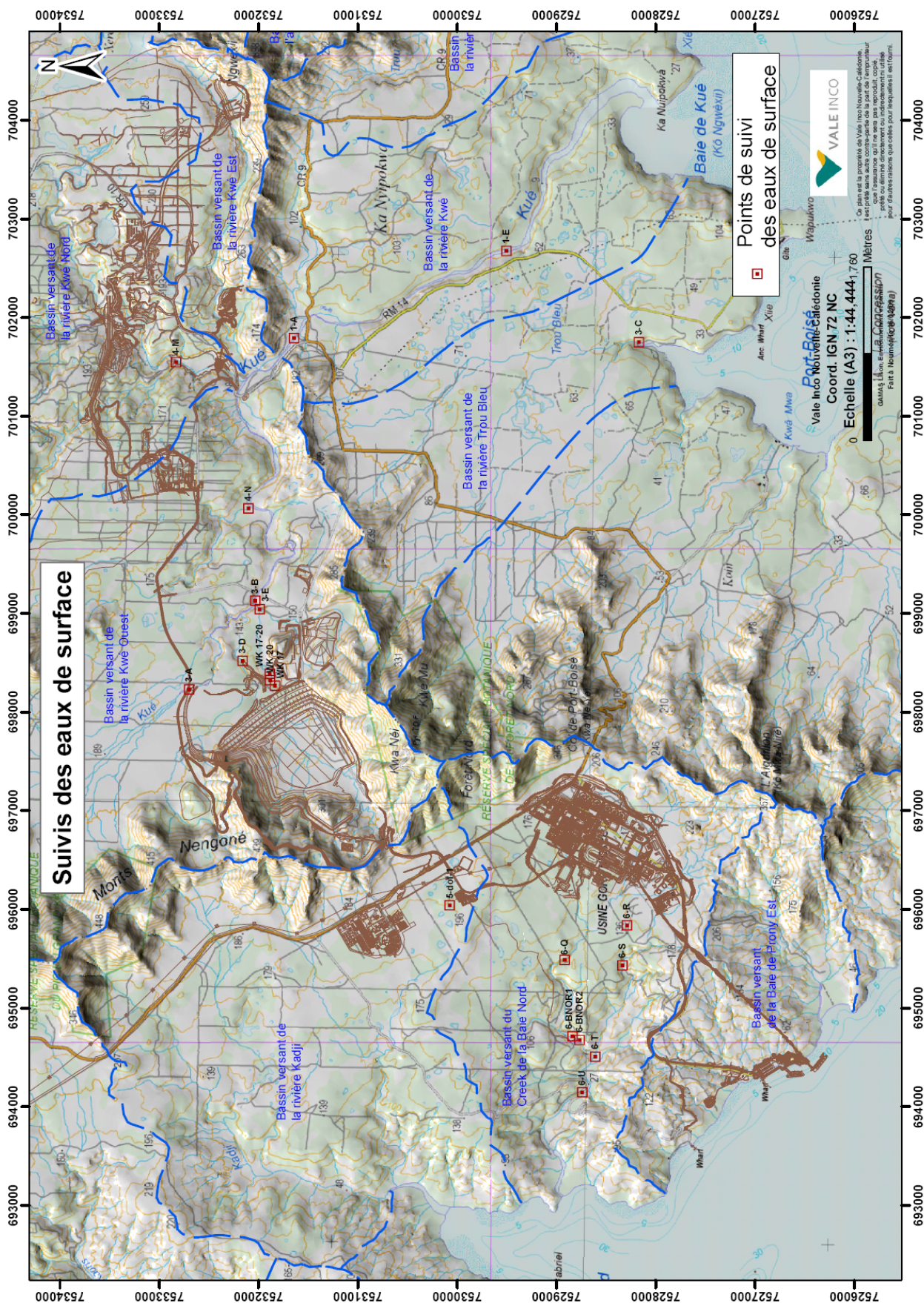
Au total, 20 stations ont été choisies pour le suivi physico-chimique des eaux de surface des bassins versants du Creek de la Baie Nord (CBN), de la Kwé Ouest (KO), de la Kwé Principale (KP), de la Kadji (KJ). Les différents points de suivi sont présentés dans le tableau 1 et la figure 1.

Tableau 1 : Localisation et description des points de suivi qualitatif des eaux de surface

Nom	Bassin Versant	Type de suivi	Fréquence*	Raison d'être	IGN 72 Est	IGN 72 Nord	RGN 91 Est	RGN 91 Nord
1-A	KP	Physico-chimique	M	Arrêté n°1467-2008/PS	701789	7531647	499142	210447
1-E	KP	Physico-chimique	M	Arrêté n°1467-2008/PS	702675	7529508	500042,1	208314,8
3-A	KO	Physico-chimique	M	Arrêté n°1466-2008/PS	698229	7532703	495575	211479
3-B	KO	Physico-chimique	M	Arrêté n°1466-2008/PS	698131	7532043	496478,1	210820,1
3-D	KO	Physico-chimique	S	Arrêté n°1466-2008/PS	698520	7532164	495869	210942
3-E	KO	Physico-chimique	S	Arrêté n°1466-2008/PS	699043	7531993	496393	210775
4-M	KN	Physico-chimique	M	Arrêté n°1467-2008/PS	701545	7532834	498889,4	211632,5
4-N	KO	Physico-chimique	M	Arrêté n°1467-2008/PS	700066	7532103	497415,6	210891,5
6-bnor1	CBN	Physico-chimique	S	Arrêté n°575-2008/PS	694712	7528842	492084,5	207594,3
6-bnor2	CBN	Physico-chimique	S	Arrêté n°575-2008/PS	694677	7528771	492050	207523
6-Q	CBN	Physico-chimique	M	Arrêté n°890-2007/PS Arrêté n°1467-2008/PS	695487	7528921	492858,9	207678,4
6-R	CBN	Physico-chimique	M	Arrêté n°1467-2008/PS	695838	7528292	696178	7528627
6-S	CBN	Physico-chimique	M	Arrêté n°1467-2008/PS	695433	7528335	492808,9	207092,2
6-T	CBN	Physico-chimique	M	Arrêté n°890-2007/PS Arrêté n°1467-2008/PS	694508	7528610	491882,1	207360,9
6-U	CBN	Physico-chimique	M	Arrêté n°890-2007/PS Arrêté n°1467-2008/PS	694144	7528743	491517,2	207491,4
DOL-10	CBN	Physico-chimique	S	Arrêté N°11479-2009/PS	696015	7529822	493380,6	208583,1
DOL-11	KJ	Physico-chimique	S	Arrêté N°11479-2009/PS	696373	7530403	493734,7	209166,3
WK 17	KO	Physico-chimique	H	Arrêté n°1466-2008/PS	698266	7531837	495617,6	210613,3
WK 20	KO	Physico-chimique	H	Arrêté n°1466-2008/PS	698322	7531887	495673,3	210663,6

*H : Hebdomadaire, M : Mensuel, T : Trimestriel, S : Semestriel, A : Annuel.

Figure 1 : Carte de localisation des stations de suivi des eaux de surface



1.1.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments

Au total, 10 stations ont été définies pour le suivi de la nature et de la quantité des sédiments des bassins versants du Creek de la Baie Nord et de la Kwé Ouest. Les différents points de suivi sont présentés dans le tableau 2 et la figure 1.

Tableau 2 : Localisation et description des points de suivi de la nature et de la quantité des sédiments

Nom	Bassin Versant	Type de suivi	Fréquence*	Raison d'être	IGN 72 Est	IGN 72 Nord	RGN 91 Est	RGN 91 Nord
6-T	CBN	Sédiments	M	Arrêté n°890-2007/PS	694508	7528610	491882,1	207360,9
6-U	CBN	Sédiments	M	Arrêté n°890-2007/PS	694144	7528743	491517,2	207491,4
6-Q	CBN	Sédiments	M	Arrêté n°890-2007/PS Arrêté n°1467-2008/PS	695487	7528921	492859	207678,4
6-S	CBN	Sédiments	T	Arrêté n°1467-2008/PS	695433	7528335	492808,9	207092,2
4-M	KN	Sédiments	T	Arrêté n°1467-2008/PS	701545	7532834	498889,4	211632,5
4-N	KO	Sédiments	T	Arrêté n°1467-2008/PS	700066	7532103	497415,6	210891,5
1-A	KP	Sédiments	T	Arrêté n°1467-2008/PS	701789	7531647	499142	210447
1-E	KP	Sédiments	T	Arrêté n°1467-2008/PS	702675	7529508	500042,1	208314,8
3-A	KO	Sédiments	M	Arrêté n°1466-2008/PS	698229	7532703	495575	211479
3-B	KO	Sédiments	M	Arrêté n°1466-2008/PS	698131	7532043	496478,1	210820,1

* M : Mensuel, T : Trimestriel, S : Semestriel, A : Annuel.

1.1.3 Indice Biotique de Nouvelle-Calédonie

Au total, 10 stations sont été choisies pour le suivi IBNC des bassins versants du Creek de la Baie Nord, de la Kwé Ouest, de la Kwé Principale, de la Kadji et du Trou Bleu. Les différents points de suivi sont présentés dans le tableau 3 et la figure 1.

Tableau 3 : Localisation et description des points de suivi pour l'IBNC

Nom	Bassin Versant	Type de suivi	Fréquence*	Raison d'être	IGN 72 Est	IGN 72 Nord	RGN 91 Est	RGN 91 Nord
6-bnor1	CBN	IBNC	S	Arrêté n°575-2008/PS Arrêté n°1228-2002/PS	694712	7528842	492084,5	207594,3
6-bnor2	CBN	IBNC	S	Arrêté n°575-2008/PS Arrêté n°1228-2002/PS	694677	7528771	492050	207523
6-T	CBN	IBNC	S	Arrêté n°1467-2008/PS	694508	7528610	491882,1	207360,9
6-U	CBN	IBNC	S	Arrêté n°575-2008/PS	694144	7528743	491517,2	207491,4
4-M	KN	IBNC	A	Arrêté n°1467-2008/PS	701545	7532834	498889,4	211632,5
4-N	KO	IBNC	A	Arrêté n°1467-2008/PS	700066	7532103	497415,6	210891,5
1-E	KP	IBNC	S	Arrêté n°1467-2008/PS	702675	7529508	500042,1	208314,8
DOL-10	CBN	IBNC	S	Arrêté n°11479-2009/PS	696015	7529822	493380,6	208583,1
DOL-11	KDJ	IBNC	S	Arrêté n°11479-2009/PS	696015	7529822	493380,6	208583,1
3-B	KO	IBNC	S	Arrêté n°1467-2008/PS	698131	7532043	496478,1	210820,1
3-C	TB	IBNC	T	Mesure compensatoire	701748	7528171	499124	206972

* M : Mensuel, T : Trimestriel, S : Semestriel, A : Annuel

1.1.4 Suivi de la faune ichthyologique

Les lieux d'échantillonnage pour la pêche électrique sont indiqués dans le tableau 4. La figure 2 localise les différentes stations de suivi de la faune ichthyologique.

Tableau 4 : Localisation des points de suivi pour le suivi de la faune ichthyologique

Nom	Bassin Versant	Type de suivi	Fréquence	Raison d'être	IGN 72 Est	IGN 72 Nord	RGN 91 Est	RGN 91 Nord
CBN-30	CBN	Suivi poisson	A	Arrêté n°890-2007/PS	694553	7528995	491924.5	207746
CBN-70	CBN	Suivi poisson	A	Convention biodiversité	693534	7529011	491242.2	208094.3
TBL-50	TB	Suivi poisson	Tous les 2 ans	Convention biodiversité	701752	7528373	499477.5	207400.8
TBL-70	TB	Suivi poisson	Tous les 2 ans	Convention biodiversité	701739	7528146	499469	207313.8
KO-20	KO	Suivi poisson	A	Convention biodiversité	699557	7531800	496909	210585
KWP-10	KP	Suivi poisson	A	Convention biodiversité	701625	7531745	499313.6	210881.4
KWP-70	KP	Suivi poisson	A	Convention biodiversité	703603	7529013	501310	208180.4

1.1.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines

Les lieux pour le suivi de la faune dulcicole des dolines sont indiqués dans le tableau 5. La figure 3 localise ces points de suivi.

Tableau 5 : Localisation des points de suivi pour la faune dulcicole

Nom	Bassin Versant	Type de suivi	Raison d'être	IGN 72 Est	IGN 72 Nord	RGN 91 Est	RGN 91 Nord
DOL-10	CBN	Faune aquatique	Arrêté n°11479-2009/PS	696015	7529822	493380.6	208583.1
DOL-11	KDJ	Faune aquatique	Arrêté n°11479-2009/PS	696015	7529822	493380.6	208583.1

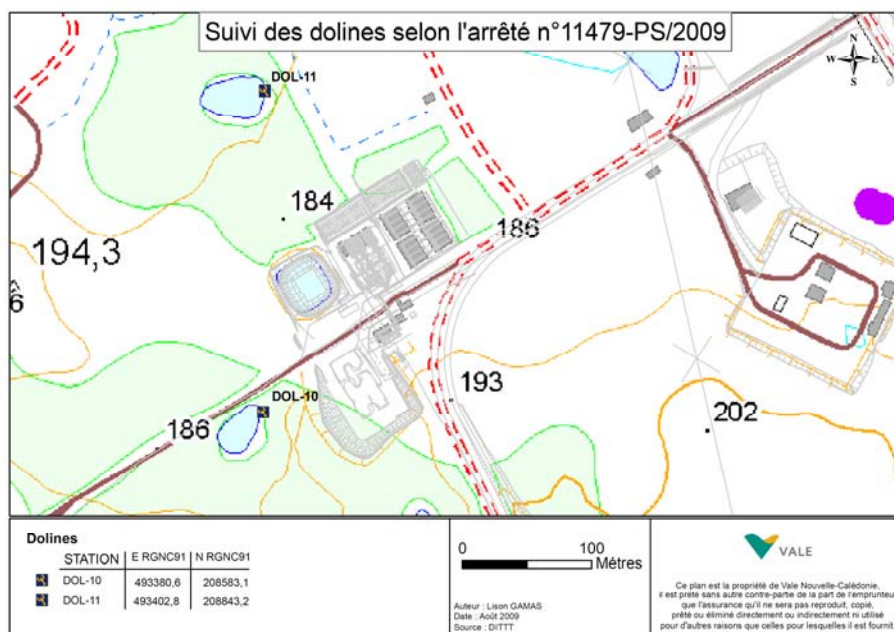
Figure 3 : Carte de localisation du suivi de la faune dulcicole des dolines


Figure 2 : Carte de localisation des points de suivi de la faune dulcicole


1.2 Méthodes de mesure

1.2.1 Suivi qualitatif des eaux de surface

1.2.1.1 Mesures *in situ*

Les mesures *in situ* sont réalisées à l'aide du multi-paramètre portable *HachHQ40d* composé d'une sonde de pH, d'une sonde de température et d'une sonde de mesure de conductivité.

Le pH est mesuré *in situ* selon la norme NF T90 008 et selon les recommandations précisées dans le mode d'emploi de l'appareil de mesure utilisé.

La conductivité est également mesurée *in situ* selon la procédure décrite dans le mode d'emploi de l'appareil de mesure utilisé.

1.2.1.2 Mesure des hydrocarbures

Les hydrocarbures sont mesurés par le laboratoire de Vale Nouvelle-Calédonie selon la norme NF T 90 114.

1.2.1.3 Mesure des paramètres physico-chimiques en solution

Les méthodes d'analyse pour les paramètres physico-chimiques réalisés sont décrites dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Méthodes d'analyse pour les paramètres physico-chimiques

Labo	Analyse	Unité	LD	Méthode	Intitulé de la méthode	Norme
Interne	MES	mg/L	5	GRV02	Dosage des matières en suspension (MES)	NF EN 872 Juin 2005
Interne	pH		-	PH01	Mesure du pH	NF T90-008
Interne	Conductivité	µS/cm	0.1	CDT01	Mesure de la conductivité	
Interne	Cl	mg/L	0.1	ICS01	Analyse de 4 ou 6 anions par chromatographie ionique (chlorure, nitrate, phosphates, sulfate, fluorure et nitrate en plus si demandé)	NF EN ISO 10304-1
Interne	NO3	mg/L	0.2	ICS01		
Interne	SO4	mg/L	0.2	ICS01		
Interne	PO4	mg/L	0.2	ICS01		
Interne	DCO	mg/L	10	SPE03	Analyse de la DCO	Méthode HACH 8000
Interne	TAC as CaCO3	mg/L	2	TIT11	Titration de l'alcalinité (TA et TAC)	
Interne	TA as CaCO3	mg/L	2	TIT11		
Interne	CrVI	mg/L	0.01	SPE01	Analyse du chrome VI dissous dans les eaux naturelles et usées	NF T 90-043 Octobre 1988
Interne	Turbidité	NTU	0.1	TUR01	Mesure de la turbidité	
Interne	SiO2	mg/L	1	CAL02	Calcul de SiO2 à partir de Si mesuré par ICPO2	
Externe	DBO5	mg/L	2			NF EN 1899-2

1.2.1.4 Mesure des métaux

Les méthodes d'analyse des métaux dans les eaux douces sont indiquées dans le tableau 7.

Tableau 7 : Méthode d'analyse pour les métaux

Labo	Analyse	Unité	LD	Méthode	Intitulé de la méthode	Norme
Interne	Al	mg/L	0.1	ICP02	Analyse d'une cinquantaine d'éléments dissous ou totaux (si demandé) dans les solutions aqueuses faiblement concentrées par ICP-AES	NFT90-210
Interne	As	mg/L	0.05	ICP02		
Interne	Ca	mg/L	1	ICP02		
Interne	Cd	mg/L	0.01	ICP02		
Interne	Co	mg/L	0.01	ICP02		
Interne	Cr	mg/L	0.01	ICP02		
Interne	Cu	mg/L	0.01	ICP02		
Interne	Fe	mg/L	0.1	ICP02		
Interne	K	mg/L	0.1	ICP02		
Interne	Mg	mg/L	0.1	ICP02		
Interne	Mn	mg/L	0.01	ICP02		
Interne	Na	mg/L	1	ICP02		
Interne	Ni	mg/L	0.01	ICP02		
Interne	P	mg/L	0.1	ICP02		
Interne	Pb	mg/L	0.01	ICP02		
Interne	S	mg/L	1	ICP02		
Interne	Si	mg/L	1	ICP02		
Interne	Sn	mg/L	0.01	ICP02		
Interne	Zn	mg/L	0.1	ICP02		

A noter : En comparaison avec 2009, les valeurs en calcium mesurées en 2010 sont en majeure partie inférieures à la limite de détection du laboratoire. Cette différence s'explique par une revalidation de la méthode de mesure au niveau du laboratoire (ICP02) selon la norme NFT90-210 impliquant une augmentation de la limite de détection.

1.2.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments

1.2.2.1 Prélèvements

Les prélèvements des sédiments des cours d'eau pour le suivi de leur nature sont effectués à l'aide d'une pelle de prélèvement. Selon la largeur du lit du cours d'eau plusieurs prélèvements sont effectués en vue de réaliser un échantillon composite. Cette méthode d'échantillonnage a été choisie dans l'optique d'obtenir un profil complet du transect étudié. Elle permet de définir la nature des sédiments déposés en surface.

1.2.2.2 Nature granulométrique des sédiments prélevés

L'analyse granulométrique permet de connaître la répartition des éléments transportés par les cours d'eau selon leur taille. Depuis Janvier 2010, l'analyse granulométrique est réalisée en externe par le laboratoire Lab'Eau selon les normes françaises NF X 31-107 et NF ISO 11464. Les classes granulométriques suivantes sont quantifiées :

Tableau 8 : Catégories granulométriques des sédiments

Taille (µm)	Éléments
>1700	Graviers
1700-220	Sables grossiers
220-45	Sables fins
45-20	Sables
<20	Limons, argiles

1.2.2.3 Mesures des paramètres chimiques des sédiments

Depuis janvier 2010, la composition chimique des sédiments est également déterminée en externe, par le laboratoire Lab'Eau. Les principaux paramètres analysés sur les échantillons de sédiments composites sont :

- Les métaux (arsenic, cadmium, cobalt, chrome, chrome VI, manganèse, nickel, plomb, zinc).
- Matières sèches.

1.2.3 Indice Biotique de Nouvelle-Calédonie

La méthode de détermination a été mise en place dans le cadre d'une thèse : « Caractéristiques physico-chimiques et biologiques des cours d'eau de la Nouvelle-Calédonie, proposition d'un indice biotique fondé sur l'étude des macro-invertébrés benthiques » soutenue par Nathalie Mary en 1999. Cette thèse décrit la méthode d'échantillonnage à mettre en place pour recourir au suivi des IBNC.

1.2.4 Suivi de la faune ichtyologique

La méthode d'échantillonnage pour le suivi de la faune ichtyologique est la pêche électrique. Elle est réalisée conformément à la norme NF EN 14011 de juillet 2003. La méthode d'interprétation des populations de poissons est basée sur différents indicateurs. Les caractéristiques mésologiques (type de milieu et physico-chimie) sont retranscrites lors de chaque campagne. L'inventaire faunistique porte sur les poissons et la faune carcinologique.

1.3 Données disponibles

Le tableau ci-dessous synthétise les données disponibles pour les suivis réalisés sur les eaux de surface pendant le premier semestre 2010. Les suivis correspondent à l'ensemble des paramètres réglementaires recommandés par station.

Tableau 9 : Données disponibles pour le suivi des eaux de surface pour le premier semestre 2010

Suivi	Qualité des eaux de surface			Nature et quantité des sédiments		IBNC		Suivi de la faune ichtyologique	Suivi de la faune dulcicole des dolines
	M	S	H	M	T	T	A		
Nombre de suivis préconisés dans les arrêtés	11	6	2	5	5	3	4	5	2
Nombre de suivis effectués	11	6	2	5	5	3	4	5	2
% de suivis effectués	100	100	100	100	100	100	100	100	100

H : Hebdomadaire M : Mensuel T : Trimestriel S : Semestriel A : Annuel

Les données disponibles correspondent aux préconisations figurant dans les différents arrêtés et la convention biodiversité.

1.3.1 Suivi qualitatif des eaux de surface

Bilan

Les types de paramètres physico-chimiques et la fréquence des mesures dépendent des réglementations en vigueur pour l'année 2010. Seulement, certaines stations n'ont pas été échantillonnées suivant les fréquences recommandées. Les incidents sur le site de l'usine qui engendrent des suivis supplémentaires sont les principales causes de décalage. De plus, certains paramètres physico-chimiques réglementaires n'ont pu être analysés en raison de problèmes techniques au niveau du laboratoire.

Commentaire sur la qualité des données

Depuis janvier 2010, les analyses sont réalisées par notre laboratoire interne (accrédité Cofrac depuis le 2 octobre 2008) et le laboratoire externe, Lab'Eau qui a entrepris une démarche d'accréditation.

1.3.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments

Bilan

Le suivi imposé des sédiments des cours d'eau du projet porte sur la nature des sédiments. Celle-ci est essentiellement définie par l'analyse granulométrique et par les analyses chimiques réalisées sur les principaux métaux composant les sols des massifs miniers du Sud de la Nouvelle-Calédonie. L'ensemble des stations imposées dans les arrêtés cités en introduction a été échantillonné.

Commentaires sur la qualité des données

L'ensemble des données collectées depuis janvier 2010 ont été analysées par le laboratoire Lab'Eau.

1.3.3 Suivi des IBNC

Bilan

Pour le premier semestre 2010, les suivis des indices biotiques ont été réalisés pour l'ensemble des stations de suivi préconisées dans les arrêtés. Mais seules les données de janvier 2010 étaient disponibles lors de la rédaction de ce rapport. Elles sont présentées en Annexe X sous forme de fichiers de terrain.

A ces données s'ajoute le rapport annuel de 2009 non disponible lors de la transmission du rapport annuel des eaux de surface de 2009 (Annexe XI) ainsi qu'une synthèse des données acquises depuis l'incident du 1^{er} avril 2010 jusqu'à janvier 2010 (Annexe XII).

1.3.4 Suivi de la faune ichthyologique

Bilan

Les suivis réalisés au cours du premier semestre 2010 ont été effectués sur l'ensemble des stations imposées par les arrêtés et la convention biodiversité, mais également sur les stations choisies suite au déversement d'acide sulfurique du 1^{er} avril 2009. Les campagnes d'échantillonnage par pêche électrique ont été réalisées en janvier pour la première campagne et en mai et juin pour la deuxième campagne. Seuls les résultats de la campagne de janvier sont disponibles (Annexe XIII), le rapport relatif aux suivis de juin nous sera transmis au mois de septembre.

Commentaire sur la qualité des données

Pöllbauer C.¹ note que la variabilité naturelle du nombre de spécimens présents dans un cours d'eau est importante et dépend de facteurs hydrologiques et physico-chimiques. Par exemple, la présence de spécimens est réduite en contexte d'étiage. Le mois de mai apparaît être la période la plus propice

1 POLLBAUER C., Mars 2010. « Etude de suivi de la recolonisation faunistique du creek de la Baie Nord », ERBIO, 96p.

pour obtenir un échantillon représentatif. En effet, C'est à cette saison qu'une grande partie des espèces sont effectivement présentes dans les cours d'eau.

1.3.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines

Les suivis de la faune dulcicole ont été effectués au niveau des dolines DOL-10 et DOL-11.

Les campagnes ont été réalisées aux mois de novembre 2009 et février 2010. Les objectifs de ces suivis sont liés au suivi des impacts des stations d'épuration.

Les résultats de 2009 sont commentés dans le rapport annuel 2009 en Annexe XI et ne concernent que DOL-11, DOL-10 étant à sec au moment de l'échantillonnage. Les suivis de 2010 seront transmis lors du rapport annuel de 2010.

2. PRESENTATION DES RESULTATS

2.1 Rappel des valeurs réglementaires

Aucune valeur réglementaire n'est imposée par les arrêtés d'autorisation d'exploitation exceptée dans l'arrêté autorisant l'exploitation d'une aire de stockage à résidus sur le site de la Kwé Ouest où une valeur limite de 50µg/L a été fixée pour le manganèse dans les eaux de surface

2.2 Résultats

2.2.1 Suivi de la qualité des eaux de surface

Les résultats du suivi des eaux de surface du premier semestre 2010 sont présentés graphiquement en annexe par secteurs géographiques :

- Annexe I : Evolution des paramètres physico-chimiques des stations du Creek de la Baie Nord
- Annexe II : Evolution des paramètres physico-chimiques des stations de la KUE
- Annexe III : Evolution des paramètres physico-chimiques des sources WK17 et WK20
- Annexe IV : Suivi des mesures en continu des sources de la Kue ouest WK17 et WK20
- Annexe V : Suivi des mesures in-situ et continu : Station 3-A
- Annexe VI : Suivi des mesures en continu : Station 3-B

La représentation graphique des résultats n'est réalisée que pour les paramètres ayant un nombre de résultats suffisant (pourcentage de valeurs exploitables supérieur à 50%). Le tableau en Annexe VII montre les statistiques réalisées à partir des résultats obtenus par paramètre suivant la localisation des stations.

2.2.1.1 Creek de la baie Nord

La limite de quantification du laboratoire interne n'a jamais été dépassée pour le premier semestre 2010 sur l'ensemble des stations du Creek de la Baie Nord pour les paramètres suivants : aluminium, arsenic, cadmium, cobalt, cuivre, plomb, étain, zinc, hydrocarbures totaux, et titre alcalimétrique.

Pour les éléments suivants, la limite de quantification est dépassée dans moins de 50% des cas : chrome, fer, manganèse, phosphore, phosphates, DCO et MES.

Les éléments calcium, chrome VI, nickel, silicium, COT, nitrates, et titre alcalimétrique complet ont été quantifiés dans plus de 70% des mesures effectuées.

Les éléments chlorures, potassium, magnésium, sodium, silicium, SiO₂, soufre, sulfates, Turbidité, pH et conductivité ont été quantifiés sur l'ensemble des mesures.

Le tableau présenté en Annexe VII montre les moyennes et valeurs maximum observés pour ces différents éléments.

2.2.1.2 Kwé

Depuis le 1 janvier 2010, la limite de quantification du laboratoire n'est jamais atteinte au niveau de ces sources pour les paramètres suivants : aluminium, arsenic, cadmium, cobalt, cuivre, fer, phosphore, plomb, étain, zinc, COT, hydrocarbures totaux, MES, phosphates, titre alcalimétrique.

La majorité des résultats en calcium, chrome, manganèse, DCO sont en majorité inférieurs aux limites de détection du laboratoire.

Les éléments chrome VI, nickel, soufre, silicium, nitrates, sulfates, et titre alcalimétrique ont été quantifiés dans plus de 70% des analyses.

L'ensemble des résultats obtenus pour les éléments pH, conductivité, chlorures, potassium, magnésium, sodium, et turbidité sont exploitables.

Le tableau présenté en annexe VII montre les moyennes et maximums observés pour ces différents éléments.

Les données mesurées par la sonde de type Aqua Troll 200 installée au niveau de la station 3-B sont représentées graphiquement en annexe VI.

2.2.1.3 Sources Kue Ouest : WK17 et WK20

Au cours du premier semestre 2010, la limite de quantification du laboratoire est atteinte dans moins de 5% des cas pour les éléments suivants : aluminium, calcium, cobalt, cuivre, manganèse et MES. Les éléments chrome, nickel, soufre, COT, nitrates, sulfates et titre alcalimétrique complet ont été quantifiés dans plus de 70% des mesures effectuées.

Les éléments chlorures, potassium, magnésium, silicium, SiO₂, sodium, magnésium, pH et conductivité ont été quantifiés sur l'ensemble des mesures.

Le tableau présenté en annexe V montre les moyennes et maximums observés pour ces différents éléments.

L'annexe IV présente les mesures de conductivité, température et turbidité réalisées en continu au niveau des sources WK17 et WK20 depuis janvier 2010. Ces mesures sont issues de sondes de type Aqua Troll 200 installées au niveau des 2 sources, et de l'Isco uniquement positionné à WK17.

Des variations régulières de la conductivité sont enregistrées au niveau de WK17 depuis 01/01/2010. Celles-ci ne correspondent ni à des variations de température ni de niveau. De plus, un décalage est notable entre les mesures de conductivité en continu et la conductivité mesurée en laboratoire. Un dysfonctionnement de capteur est très probablement à l'origine des dérives et variations de mesures. En revanche, les conductivités mesurées au niveau de WK20 sont cohérentes avec les valeurs de conductivité obtenues en laboratoire.

La courbe de tarage au niveau du seuil WK17 n'a pour l'instant pas été établie. Aucune donnée de débit n'est actuellement disponible pour cette station.

Des dysfonctionnements intervenus sur ces équipements ont engendré des lacunes dans les mesures. Les données manquantes de conductivité de l'Aqua Troll 200 du 18/01 au 02/02/2010 sont remplacées par les mesures de conductivités obtenues à partir de l'Isco à la station WK17.

2.2.2 Suivi de la nature des sédiments

Les résultats des analyses effectuées sur les sédiments de l'ensemble des stations de suivi préconisées sont présentés en Annexe VIII et Annexe IX.

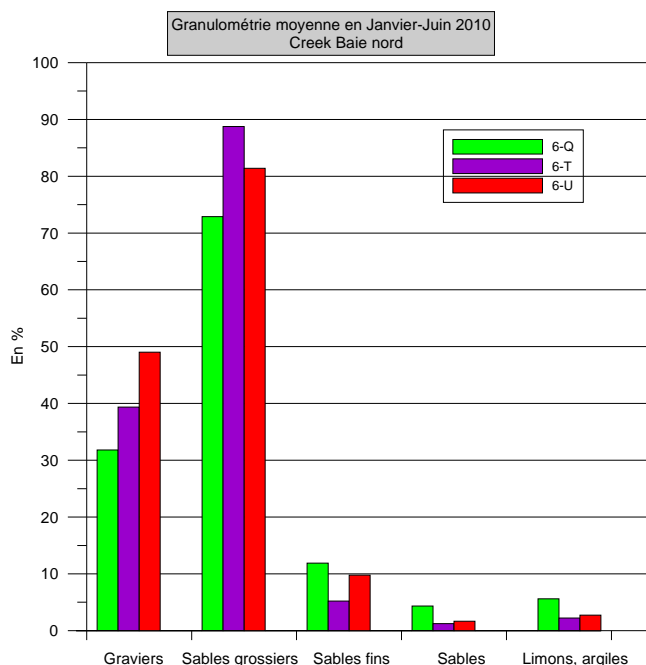
Ci-dessous seul sont présentés les résultats des suivis réalisés dans le creek de la Baie Nord (6Q, 6-T, 6-U) et de la rivière Kwé Ouest, 3-A et 3-B.

Les stations 4-M et 4-N, situées dans un affluent de la rivière Kwé nord, et les stations 1-A et 1-E de la Kwé principale, n'ont pas fait l'objet d'un assez grand nombre de suivi pour que les résultats obtenus puissent être interprétable. Les résultats pour ces 4 dernières stations sont présentés en annexe IX.

2.2.2.1 La granulométrie

La figure ci-dessous présente les résultats moyens obtenus lors des 5 campagnes d'échantillonnage des sédiments sur le creek de la Baie Nord (premier semestre 2010).

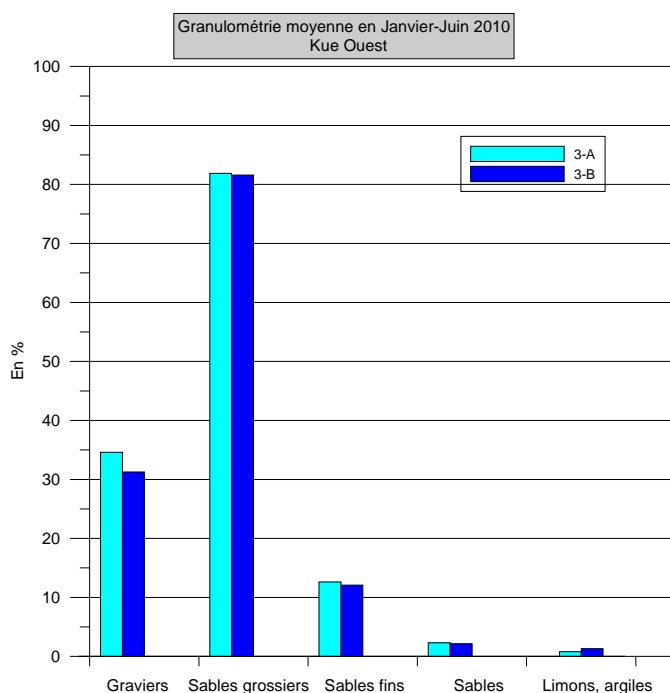
Figure 4 : Résultats des analyses granulométriques en 2010 du Creek Baie Nord



Pour une meilleure interprétation du graphique, les stations de suivi sont présentées en fonction de leur position sur le cours d'eau, de l'amont (6-Q) vers l'aval (6-U).

La figure ci-dessous présente les résultats moyens obtenus lors des 5 campagnes d'échantillonnage effectuées depuis janvier 2010 aux stations 3-A et 3-B, situées dans la rivière Kue Ouest.

Figure 5 : Résultats des analyses granulométriques en 2010 aux stations 3-A et 3-B



2.2.2.2 Composition minérale des sédiments

Les résultats depuis 2008 sont présentés pour les stations du creek de la Baie Nord dans les graphiques situés en Annexe VIII. Les maximums observés et les teneurs moyennes par élément sont présentés en annexe IX pour les stations du creek de la Baie Nord, de la rivière Kue Ouest (3-A et 3-B), de l'affluent de la rivière Kue Ouest (4-N) et l'affluent de la rivière Kue Nord (4-M).

2.2.3 Indice Biotique de Nouvelle-Calédonie

Les résultats des campagnes de suivi, le rapport de synthèse des suivis de 2009 et la synthèse intermédiaire des suivis acides pour la détermination de l'IBNC des cours d'eau du projet sont transmis en Annexe X, XI et XII.

2.2.4 Suivi de la faune ichthyologique

Conformément à la convention biodiversité et aux suivis entrepris suite au déversement d'acide, les suivis par pêche électrique ont été réalisés au mois de janvier et mai/juin 2010. Les résultats et l'analyse de la campagne de janvier sont transmis en Annexe XIII.

2.2.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines

Les résultats des suivis de février et août 2009 sur la faune aquatique de la doline DOL-11 sont transmis et commentés dans la synthèse de 2009 en Annexe XI.

Le suivi prévu sur la DOL-10 n'a pas été réalisé depuis la publication de l'arrêté n°11479-2009/PS car la doline était à sec au moment de l'échantillonnage d'août 2009 et les résultats de février 2010 ne sont pas encore disponibles.

3. ANALYSE ET INTERPRETATION

3.1 Creek de la baie Nord

3.1.1 Qualité physico-chimique des eaux de surface

Sur la base des chroniques d'évolution des paramètres physico-chimiques présentées en annexe I, les grandes tendances suivantes sont constatées en 2010 en prenant les résultats obtenus en 2008 comme référence :

- Aucune tendance particulière n'est notée pour le pH, le Mn et le Cl. Les valeurs 2010 sont conformes aux observations effectuées en 2008 et 2009.
- Pour la conductivité, Mg, Na, la turbidité et Si, un retour dans la courbe enveloppe 2008 (définie par le minimum, la moyenne et le maximum observés en 2008) est constaté sur l'ensemble des stations de mesure et ce après une phase d'augmentation débutée en 2009 qui a été marquée par un dépassement des maxima 2008 sur certaines stations.
- Les concentrations en Ca, S et SO₄ semblent être stabilisées à la station 6-R après une phase significative d'augmentation débutée en 2009. En 2010, ces concentrations restent en moyenne 3 fois supérieures aux valeurs observées en 2008.
- A la station 6-Q, le S et SO₄ semblent s'être également stabilisés après une phase significative d'augmentation (août 2009) puis de décroissance initiée dès décembre 2009. A partir de mai 2010, les concentrations en S et SO₄ sur cette station sont proches à légèrement supérieures aux maxima de 2008. Le Ca a suivi dans une certaine mesure la tendance observée à la station 6-R mais les concentrations restent significativement plus faibles. Néanmoins, elles ont globalement doublées depuis 2008.
- Pour les autres stations, les concentrations en Ca, S et SO₄ restent globalement conformes aux observations de 2008

L'origine de la forte augmentation des concentrations en Ca, S et SO₄ constatée à la station 6-R depuis 2008 est probablement d'origine industrielle. Cette station correspond à une doline (située en aval de l'usine pilote) qui fait office de point de rejet des eaux résiduelles de l'usine pilote depuis novembre 1999.

Concernant l'augmentation de Ca constatée à la station 6-Q, son origine est probablement à mettre sur le compte d'un déversement de calcaire dans le creek de la Baie Nord après la fuite d'acide en avril 2009. Malgré le fait que la plus grande partie du calcaire ait été récupérée, il subsiste probablement encore en traces dans le creek de la Baie Nord.

Néanmoins, quelle que soit l'origine effective de ces phénomènes, il convient de noter que les concentrations en Ca, S et SO₄ restent très faibles et sont significativement inférieures aux normes de potabilité de l'eau.

La comparaison des stations entre elles révèle une diminution du pH et de la conductivité ainsi que des concentrations en calcium, chlorure, magnésium, sodium, soufre, sulfates et silicium de l'amont vers l'aval. Il s'agit d'un phénomène naturel de dilution qui est du à une augmentation de la contribution des affluents et des eaux souterraines au débit du creek de la baie Nord depuis l'amont vers l'aval. Il convient de noter qu'entre les stations 6-Q et 6-T, plus de 30% du débit total du CBN provient de ses affluents.

La conductivité du Creek de la Baie Nord est en moyenne supérieure à la conductivité mesurée sur les stations du bassin versant de la Kwé. Cette différence peut s'expliquer par la nature des terrains

traversés (forte proportion de gabbro au niveau du creek de kwé baie Nord) qui va influencer la composition chimique des eaux (eau de surface et eau souterraine)

Enfin, suite à la rupture de la colonne d'extraction par solvant de l'unité 250 le 21 avril 2010, aucune variation physico-chimique majeure et immédiate n'est observable au niveau de la qualité des eaux du Creek de la Baie Nord. Un pic de concentration en chlorures, soufre et sulfates est observable le 15 mai 2010. Il est très probablement dû au rejet de Prony Energie qui s'est déroulé le 09 mai. En effet, les résultats des prélèvements effectués à cette même date en sortie du rejet de Prony Energie montrent des concentrations en sulfates, soufre et chlore relativement importantes par rapport aux valeurs constatées depuis février 2010. **Mais elles restent néanmoins nettement inférieures aux seuils de rejet réglementaires.**

3.1.2 Suivi de la nature des sédiments

Pour le premier semestre 2010, les analyses effectuées sur la nature des sédiments pour les stations du creek de la Baie Nord montrent une dominance des sédiments grossiers (graviers et sables grossiers). La part des éléments fins reste minoritaire.

Concernant la nature des éléments métalliques présents dans les sédiments, les constatations suivantes peuvent être faites :

- Aucune trace de cadmium n'a été détectée dans les prélèvements réalisés pour chacune des stations du creek de la Baie Nord (6-Q, 6-T, 6-U).
- Du cobalt, chrome, manganèse, nickel et zinc sont régulièrement détectés dans la majorité des cas.
- Des pics ponctuels sont observés : cobalt et manganèse fin mars 2010 à la station 6-Q, nickel aux stations 6-Q et 6-U en février, plomb au niveau de ces mêmes stations en janvier 2010

Néanmoins, aucune tendance à l'augmentation ou à la diminution n'est notable excepté pour le chrome où depuis 2009, on observe une diminution des teneurs dans les stations du creek de la baie Nord.

3.1.3 Suivi des macro-invertébrés

Le creek de la Baie Nord

L'année 2009 a été marquée par un déversement d'acide sulfurique qui a perturbé fortement la faune aquatique du creek de la Baie Nord et notamment les macro-invertébrés.

Suite à ce déversement qui a eu lieu en avril 2009, la diversité biologique a fortement chuté. A partir du mois de juillet, 2 mois après l'incident, une croissance des populations de macro-invertébrés a été observée. Les communautés ont donc débuté la recolonisation du creek mais un fort déséquilibre entre les espèces de macro-invertébrés a été constaté. Ce déséquilibre est marqué par la présence en fortes proportions d'*Orthocladinae*, d'*Hydroptilidae* et de *Simuliidae* en comparaison des autres espèces inventoriées. Cependant, l'impact de ce déversement sur les communautés de macro-invertébrés a été temporaire et aucune perte définitive de biodiversité n'est à déplorer. De plus, le déséquilibre entre les communautés ne peut être totalement imputé au déversement d'avril 2009. La synthèse réalisée par le bureau d'étude BIOTOP² indique qu'une perturbation d'origine organique due à des rejets phosphatés peut avoir eu des conséquences sur la structuration des espèces et l'enregistrement d'un IBNC qualifié de « Passable » en fin d'année 2009 et début 2010.

² DOMINIQUE Y., Mars 2009, « Fonctionnement physico-chimique du creek de la Baie Nord (2000-2009) : Synthèse », BIOTOP, 104p.

3.1.4 Le suivi de la faune ichthyologique

Les interprétations relatives au suivi sur la faune ichthyologique des cours d'eau du projet de Vale Nouvelle-Calédonie sont transmises en Annexe XIII.

La campagne de suivi réalisée en janvier 2010 sur le creek de la Baie Nord est intégrée au suivi de la recolonisation du creek suite au déversement d'acide, c'est la 3^{ème} campagne réalisée depuis avril 2009. Les conclusions quantitatives sont les suivantes :

- 644 poissons ont été pêchés sur les 6 stations suivies
- 21 espèces de poissons appartenant à 7 familles différentes ont été inventoriées
- 4 espèces endémiques et 3 sur la liste rouge de l'IUCN

Selon l'IIB (indice non validé par la DAVAR à l'heure actuelle), l'intégrité du creek de la Baie Nord peut être qualifiée de moyenne.

La biodiversité du creek de la Baie a augmenté depuis la dernière campagne de suivi d'octobre 2009. De nombreux juvéniles ont été inventoriés notamment à l'embouchure. La recolonisation s'observe maintenant sur l'ensemble des stations suivies, notamment au niveau de la station la plus en amont de l'embouchure située sur le cours supérieur du creek. La richesse spécifique, les effectifs et la biomasse continuent de croître.

3.1.5 Le suivi de la faune dulcicole des dolines

Le détail des interprétations relatives au suivi sur la faune aquatique de la doline DOL-11 du projet de Vale Nouvelle-Calédonie sont transmises en Annexe XI.

Le suivi des populations de macro-invertébrés dans les milieux lenthiques tels que les dolines nécessite une méthode de prélèvement spécifique. Celle utilisée ici est la méthode des substrats artificiels. Deux campagnes ont été réalisées en février 2009 et août 2009 au niveau de la DOL-11. La DOL-10 temporaire n'ayant pas pu être échantillonnée au mois d'août puisqu'elle était à sec. Les résultats obtenus au niveau de la DOL-11 indiquent une bonne diversité biologique.

3.2 Kwé

3.2.1 Qualité physico-chimique des eaux de surface

Globalement, les concentrations enregistrées en 2010, restent comparables aux valeurs mesurées en 2009

Les eaux sont globalement faiblement minéralisées et à pH neutre.

Certains métaux sont présents en traces, tel que le CrVI, mais les valeurs observées restent très inférieures au seuil limite de potabilité des eaux (0,1 mg/l).

Les stations 4-M (située en aval du BS3 sur un affluent à faible débit de la Kwé Nord) et 4-N (située sur un affluent à faible débit de la Kwé Ouest) présentent des comportements remarquables. On note que :

- Depuis 2008, de fortes variations récurrentes de concentration pour les chlorures, sulfates, soufre, magnésium, manganèse, apparaissent sur ces 2 stations.
- Les maxima de concentrations en soufre et sulfates du bassin versant de la Kue sont observés au niveau de ces 2 stations.
- Un pic de manganèse (0.06 mg/L) est enregistré à 4-M. **Cette concentration est supérieure à la limite autorisée de 50 µg/L, mentionnée dans la norme française du 4 janvier 1989 relative la qualité des eaux destinées à la consommation humaine.**

Concernant les sources WK17 et WK20 en aval hydraulique de la cellule à résidu de la Kwé Ouest, les analyses montrent des eaux de qualité similaire et homogène en 2010 avec :

- Une minéralisation faible, caractéristique de l'aquifère profond saprolitique et une conductivité de l'ordre de 131.9 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour WK17 et de 122.1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour WK20.
- Globalement, la minéralisation de ces eaux durant le premier semestre 2010 est plus importante qu'en 2009 (cf. tableau 10). Les éléments générateurs de cette augmentation sont les chlorures, le magnésium, les nitrates, les sulfates et le soufre
- Néanmoins, les concentrations maximales observées en 2010 sont très inférieures aux limites de potabilité des eaux.
- Un pH neutre, avec en moyenne 6.9 pour WK17 et 7.2 pour WK20,
- Une appartenance à la famille des eaux de type bicarbonatées magnésienne et à tendance sulfatée pour WK17. La composition de ces sources se rapproche de celles des eaux souterraines de la Kue Ouest. (Cf. Rapport semestriel Eaux Souterraines 2010).
- Une absence de métaux lourds. On observe toutefois des traces de chrome et manganèse à partir de janvier 2010. Les teneurs mesurées pour ces deux éléments sont nettement inférieures aux limites de potabilité des eaux.

Les teneurs moyennes des principaux ions sont récapitulées dans le Tableau ci-dessous.

Tableau 10 : Teneurs moyennes des principaux ions des sources WK17 et WK20

Paramètre	Unité	2009		2010	
		WK17	WK20	WK17	WK20
Ca	mg/l	0.6	0.4	<1	<1
K	mg/l	0.1	0.1	0.3	0.2
Mg	mg/l	15.1	10.6	15.7	11.5
Na	mg/l	5.8	5.8	6.0	6
Cl	mg/l	12.7	10.6	12.5	11.2
NO ₃	mg/l	7.0	3.4	7.0	4.1
SO ₄	mg/l	15.1	2.4	17.4	3.8
HCO ₃ ⁻	mg/l	48.1	48.7	48.8	48.5

3.2.2 Suivi de la nature des sédiments

Pour le premier semestre 2010, les analyses effectuées sur la nature des sédiments pour les stations de la rivière Kue ouest montrent une dominance des sédiments grossiers (graviers et sables grossiers). La part des éléments fins reste minoritaire.

Concernant la nature des éléments métalliques présents dans les sédiments, les constatations suivantes peuvent être faites :

- Aucune trace de cadmium n'a été détectée dans les prélèvements réalisés pour chacune des stations de la rivière Kwé Ouest (3-A, 3-B) et de la rivière Kue Nord (4-M, 4-N).
- Du cobalt, chrome, manganèse, nickel et zinc sont régulièrement détectés dans la majorité des cas.

3.2.3 Suivi des macro-invertébrés

Les interprétations relatives au suivi des indices biotiques des affluents de la Kwé pour l'ensemble de l'année 2009 sont transmises en Annexes XI et XII.

Les affluents de la Kwé Principale

▪Cours supérieur

Les suivis historiques indiquent une richesse spécifique faible au niveau des stations de suivi 4-M et 4-N, situées respectivement sur la Kwé Nord et la Kwé Ouest en aval de l'UPM-CIM. Une forte chute de la richesse des taxons est observée en période humide, à contrario, une richesse importante est observée en période d'étiage. Les notes IBNC obtenues en 2009 pour ces stations ne peuvent être prises en considération³, le nombre de taxons obtenu étant inférieur ou égal à 7.

▪Cours moyen

Les stations 1-E, 3-B et PAKE-1 sont situées sur le cours moyen de la Kwé Principale. Une augmentation de la richesse des communautés benthiques est observée en période d'étiage. Les compositions faunistiques des 3 stations sont relativement similaires. Les stations 1-E et 3-B ont une qualité biologique passable au regard de la note IBNC. L'IBNC obtenu pour la station PAKE-1 ne peut être pris en compte le nombre de taxons étant inférieur à 7.

Les suivis réalisés depuis 2006 sur le bassin versant de la Kwé indiquent une évolution saisonnière des communautés benthiques. Les événements pluvieux de 2007-2008 ont eu un impact sur la structuration des communautés, mais les suivis de 2009 ont montrés un retour aux valeurs enregistrées en 2006.

3.2.4 Suivi de la faune ichtyologique

Les suivis réalisés en mai-juin 2010 au niveau de la Kwé ne sont pas encore disponibles ils seront transmis lors du rapport annuel de 2010.

3.3 Autres bassins versants

3.3.1 Suivi des macro-invertébrés

Le creek Kadji

Lors de la campagne de suivi de mai 2009 la présence de *Chironomidae* indique une déstructuration des communautés. Toutefois, l'IBNC indique une eau de bonne qualité biologique au niveau de la station 5-E située en aval de la Base Vie. Certains taxons retrouvés présentent une polluosensibilité élevée face aux altérations organiques (ex : *Amphipodes*, *Forcipomyiinae* et *Helicopsychiidae*).

Le trou bleu

Le Trou bleu est un bassin versant exempt de pressions anthropiques fortes. Le suivi réalisé sur ce cours d'eau permet d'identifier les variations saisonnières de l'évolution des communautés de macro-invertébrés et de donner une caractérisation des communautés en fonction du calcul de plusieurs indices utilisés en écologie. Les premières conclusions sont que les degrés de structuration des communautés dépendent fortement des conditions hydrologiques des creeks.

³ Mary N., Avril 2010, « Ateliers sur les indicateurs d'état des milieux aquatiques d'eau douce », Communication.

4. BILAN DES NON-CONFORMITES

Ce bilan ne prend pas en compte le déversement d'acide sulfurique du 1er avril 2009.

- Description des non-conformités et analyse des causes : **aucune non-conformité n'est à signaler.**
- Mesures correctives immédiates : **aucune mesure corrective n'est à signaler.**
- Plan d'action des mesures correctives : **aucun plan d'action des mesures correctives n'est à signaler.**
- Suivi des actions correctives : **aucun suivi des actions correctives n'est à signaler.**

5. CONCLUSION

Le suivi 2009 et 2010 des eaux de surface et de l'état des cours d'eau du projet de Vale Nouvelle-Calédonie a porté sur la physico-chimie des eaux, le suivi de la faune dulcicole (poissons, macroinvertébrés...) et le suivi de la nature des sédiments. Ces suivis sont réglementés tant en terme de point de suivi qu'en terme de paramètre d'analyse et de fréquence de suivi. L'ensemble des recommandations est réalisé toutefois des disfonctionnements au niveau des sondes de mesures ont engendré des lacunes dans les suivis à réaliser.

Les principales observations de ces différents suivis sont les suivantes :

- Dans le Creek de la Baie Nord, les concentrations en calcium, soufre et sulfates ont doublé depuis 2008 au niveau de la station 6-Q. Mais ces concentrations restent très faibles et sont inférieures aux normes de potabilité de l'eau.
- La composition des sources de la Kwé Ouest se rapproche de celles des eaux souterraines de la Kwé Ouest. Au cours du premier semestre 2010, la minéralisation de ces eaux est plus importante qu'en 2009. Globalement, les concentrations mesurées en 2010 pour les éléments, chlorures, magnésium, nitrates, sulfates et soufre sont plus élevées. On note des traces de chrome et de manganèse à partir de janvier 2010 mais les teneurs mesurées sont nettement inférieures aux limites de potabilité des eaux.
- Concernant la nature et la composition minéralogique des sédiments, les résultats montrent une dominance des sédiments grossiers (graviers et sables grossiers) dans les eaux de surface des bassins versants du creek de la Baie Nord et de la Kwé. Dans ces sédiments, la présence de cobalt, chrome, manganèse, nickel, zinc est régulièrement détecté. Néanmoins, aucune tendance à l'augmentation ou à la diminution n'est notable excepté pour le chrome où depuis 2009, on observe une diminution des teneurs dans les stations du creek de la baie Nord.

Les suivis relatifs à la faune dulcicole présentés dans ce rapport ont été réalisés en 2009 et début 2010. Ils sont basés sur un inventaire des poissons et des macro-invertébrés. Les résultats de ces suivis sont présentés ci-dessous :

- Le creek de la Baie Nord a fait l'objet de nombreux suivis de faune benthique et ichtyenne notamment suite à l'incident d'acide de 2009. Les suivis ont montré une recolonisation progressive de l'ensemble du cours d'eau.
Le suivi de la doline DOL-11 a montré que celle-ci présentait une bonne diversité biologique.
- Les suivis de macro-invertébrés réalisés sur le bassin versant de la Kwé présentent globalement une qualité biologique passable lorsque l'IBNC peut être pris en compte.
- Les suivis de macro-invertébrés réalisés sur le creek Kadji indiquent une eau de bonne qualité biologique.
- Un suivi des macro-invertébrés a également été réalisé au niveau du Trou bleu afin d'obtenir une meilleure connaissance du fonctionnement d'un milieu peu impacté par les activités humaines. Les premières conclusions sont que les degrés de structuration des communautés dépendent fortement des conditions hydrologiques des creeks.

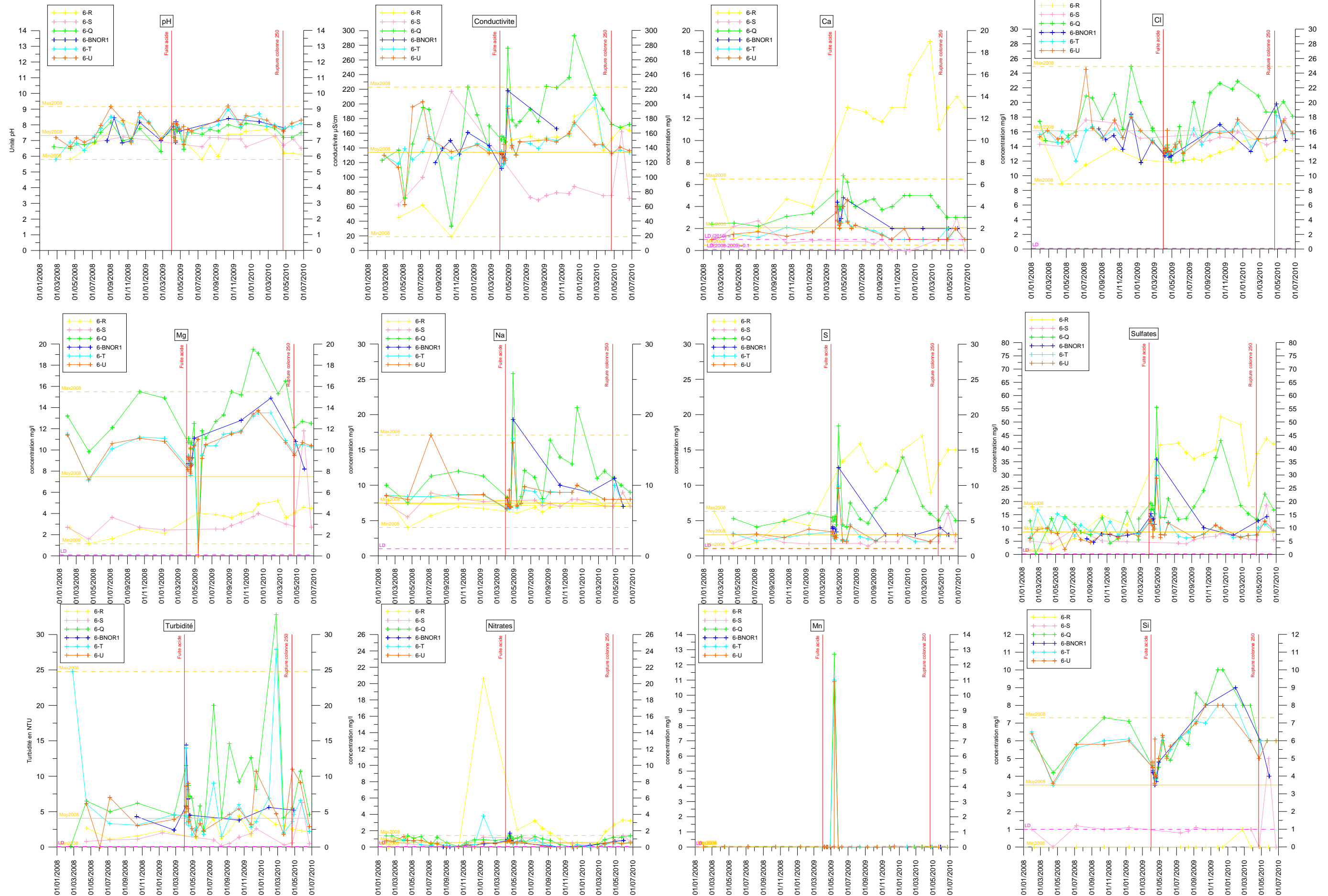
Le bilan des suivis réalisés au cours de 2009 et 2010 est bon, la majorité des suivis a été réalisé et les résultats sont satisfaisants. La rupture de la colonne d'extraction par solvant à l'unité 250 est le point marquant de cette année. Toutes les valeurs mesurées restent inférieures aux seuils de potabilité des eaux et/ou sont conformes aux seuils réglementaires.

ANNEXE I

Suivi des eaux de surface

Evolution des paramètres physico-chimiques des stations

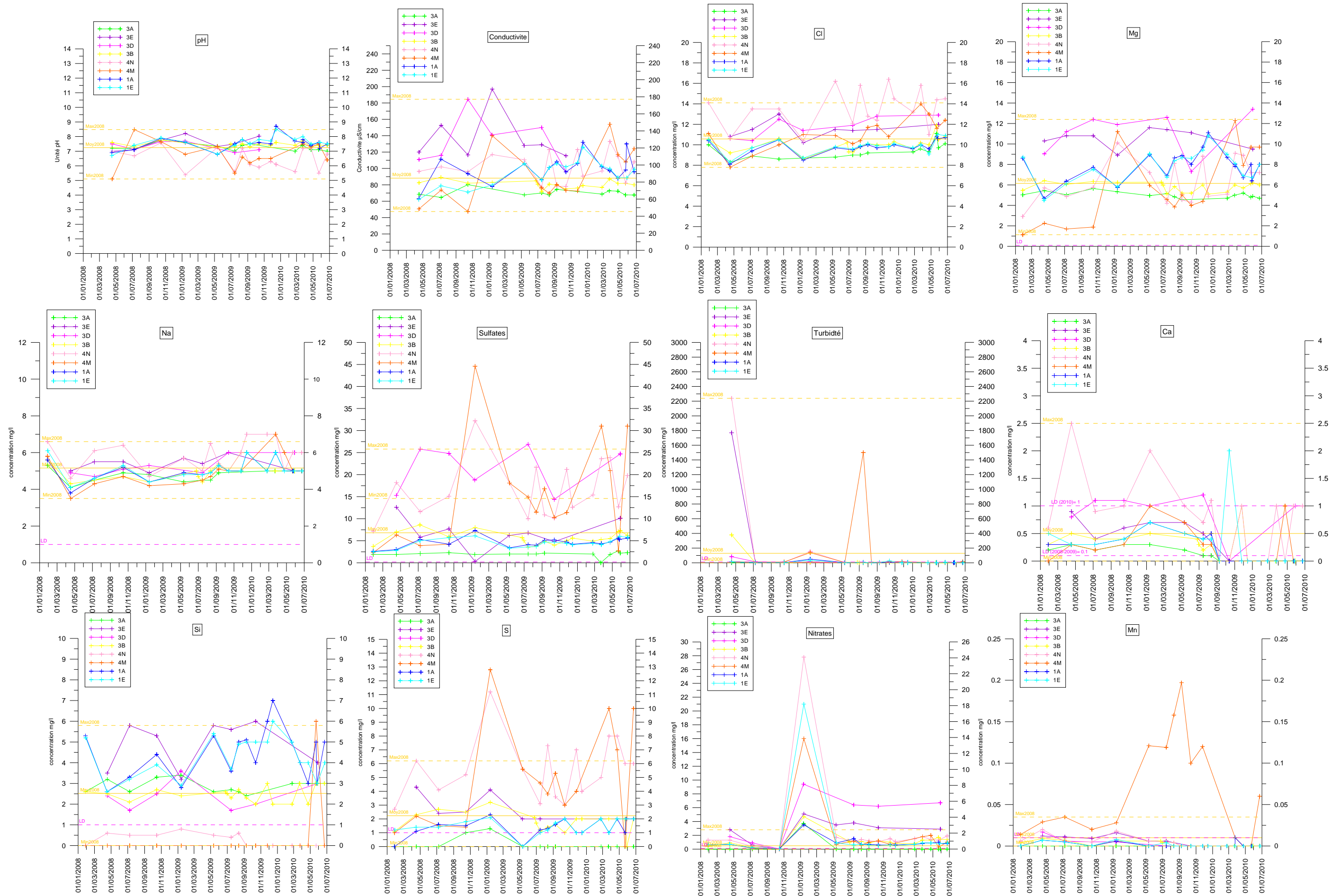
du Creek de la Baie Nord



ANNEXE II

Suivi des eaux de surface

Evolution des paramètres physico-chimiques des stations de la Kwé

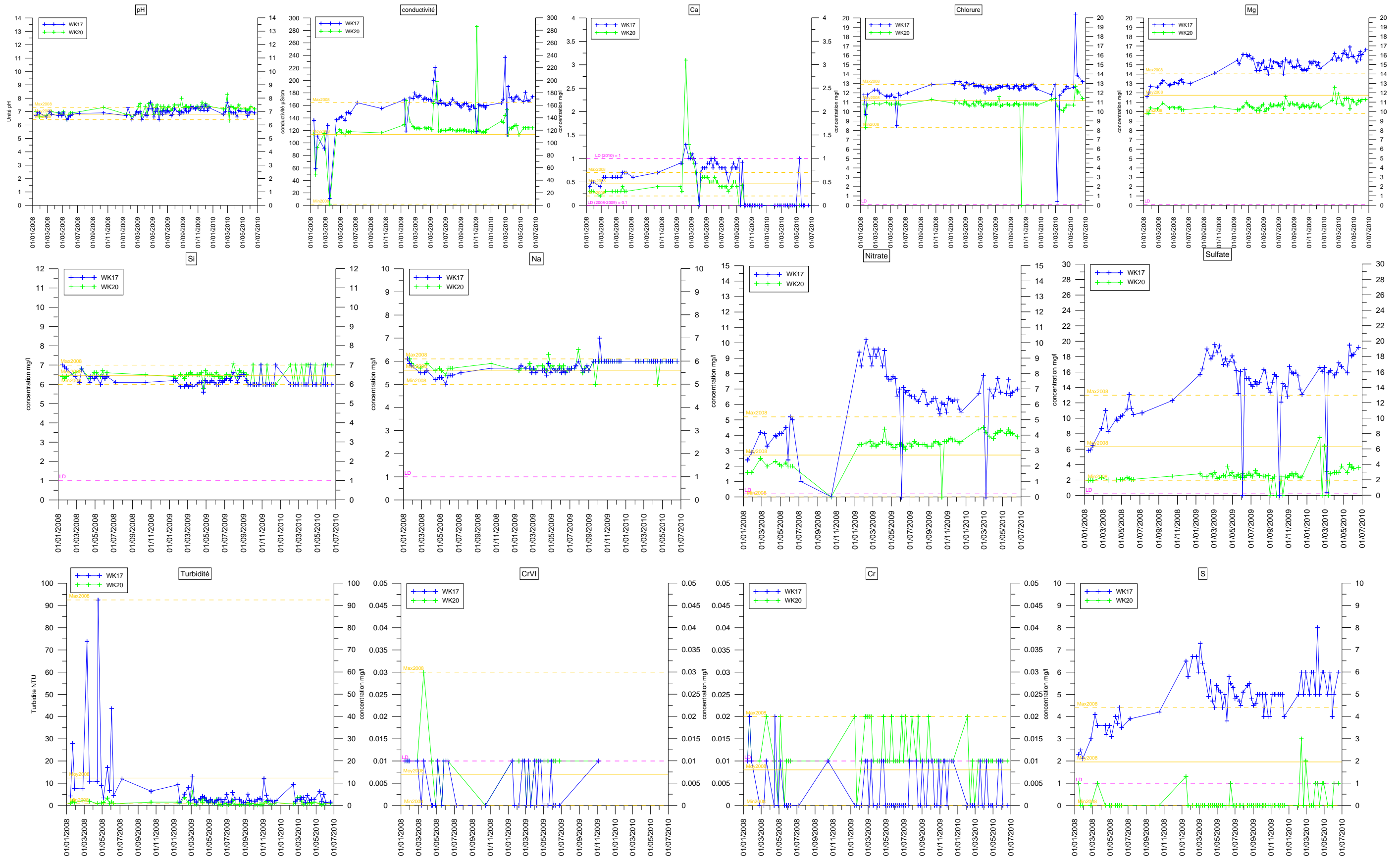


ANNEXE III

Suivi des eaux de surface

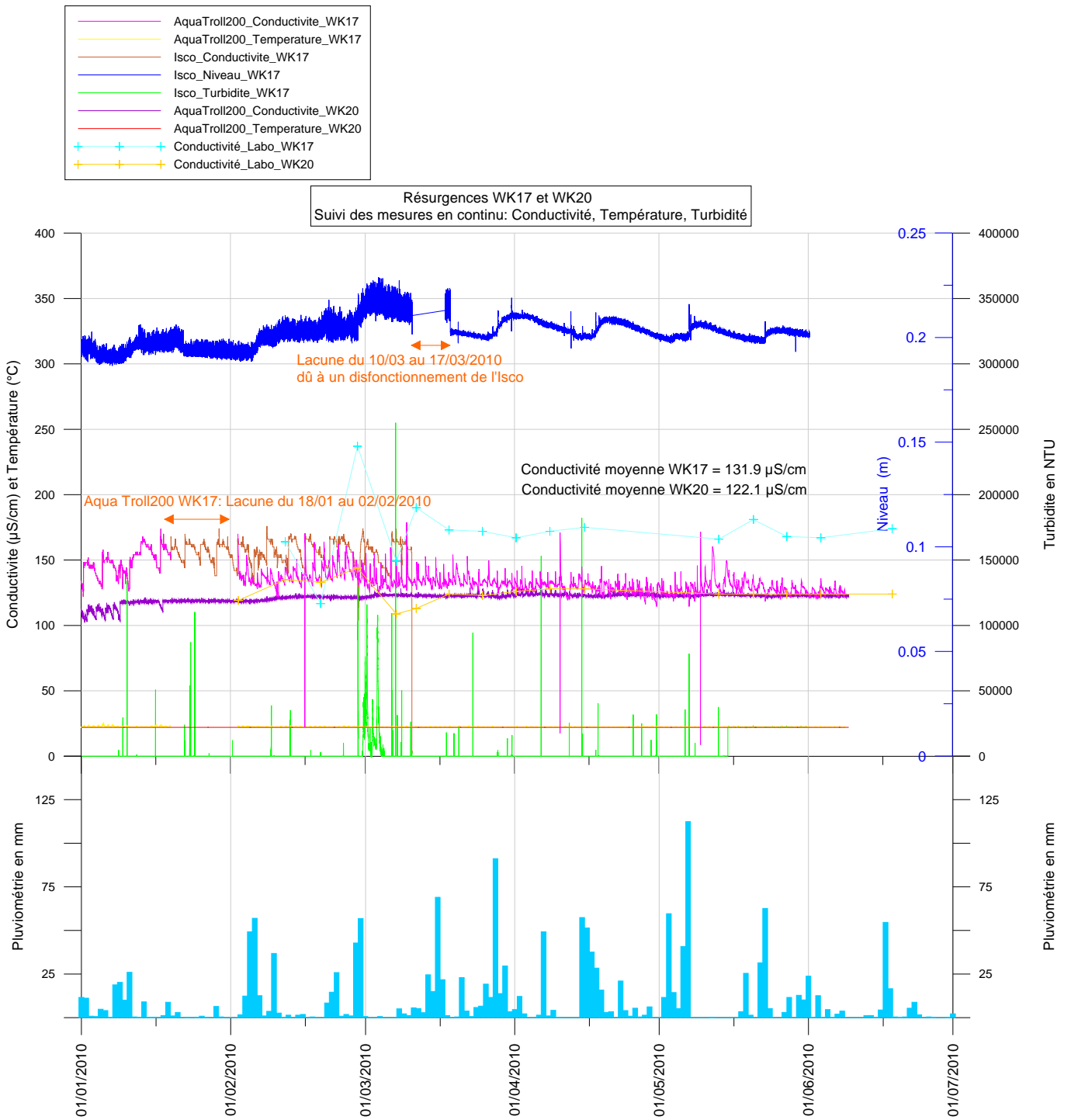
Evolution des paramètres physico-chimiques

Sources WK17 et WK20



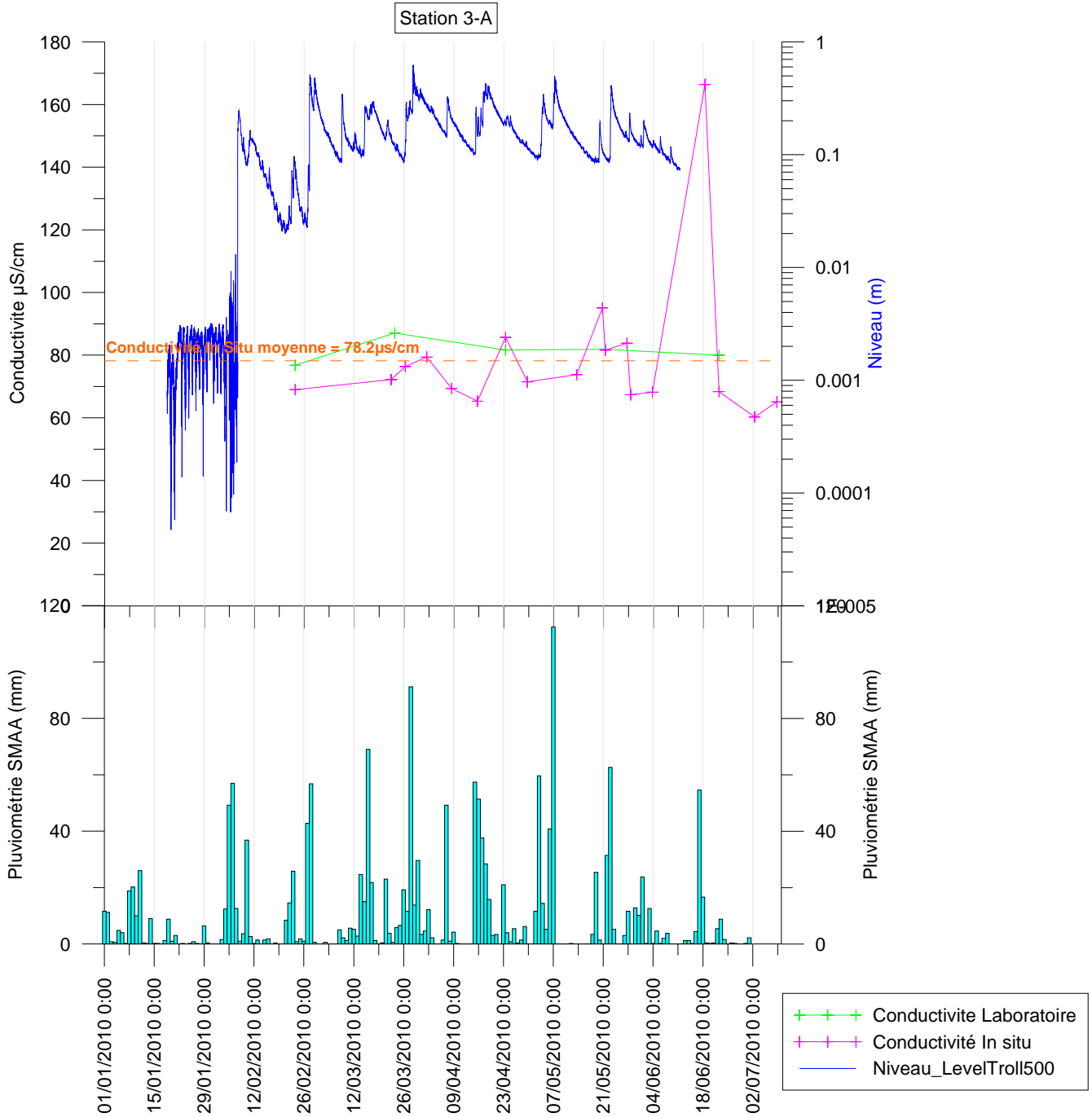
ANNEXE IV

Suivi des mesures en continu des sources de la Kwé Ouest



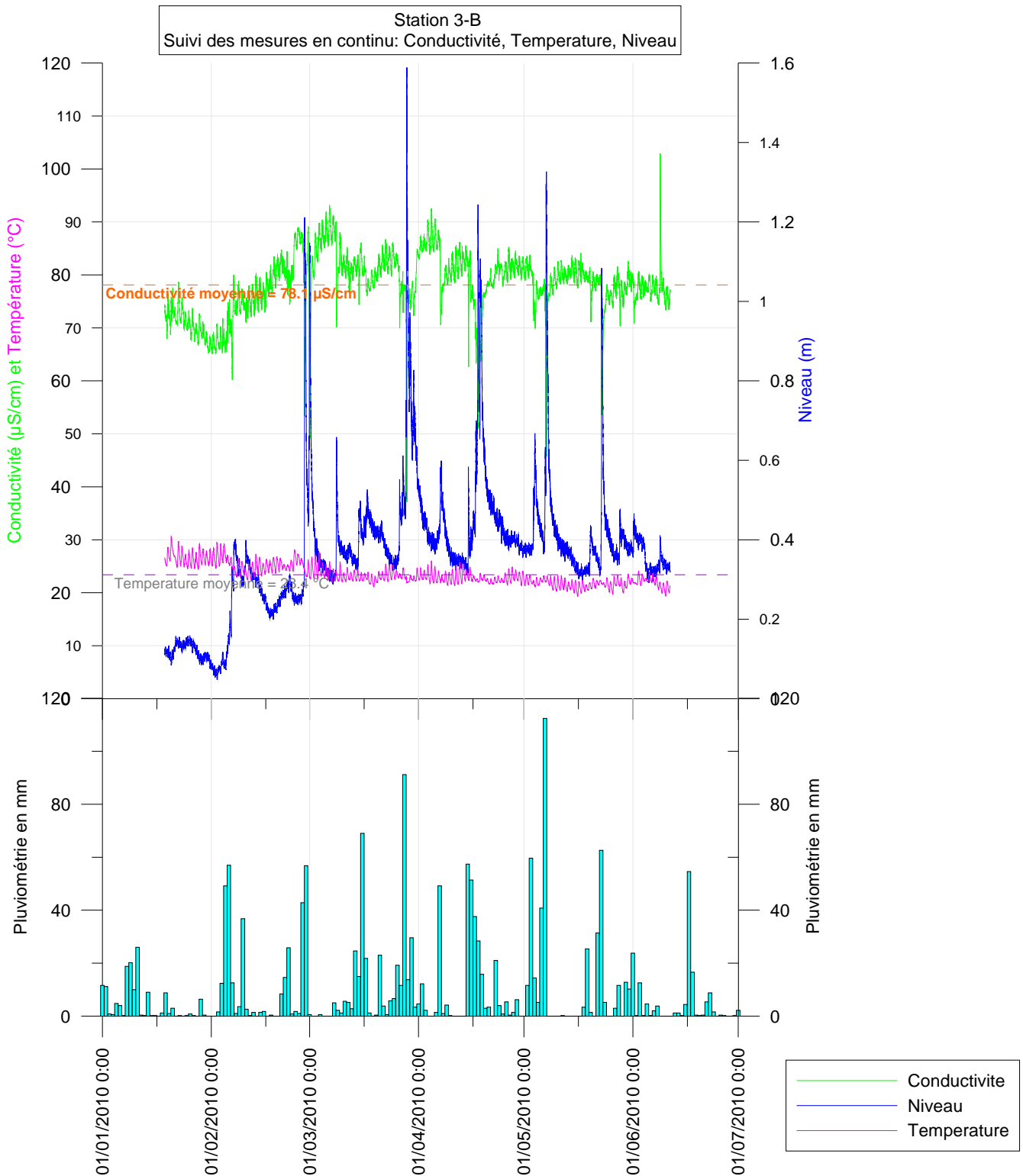
ANNEXE V

Suivi des mesures *in-situ* et en continu : station 3-A



ANNEXE VI

Suivi des mesures en continu : station 3-B



ANNEXE VII

Suivi de la qualité des eaux de surface 2010

Tableau d'exploitation statistique des analyses

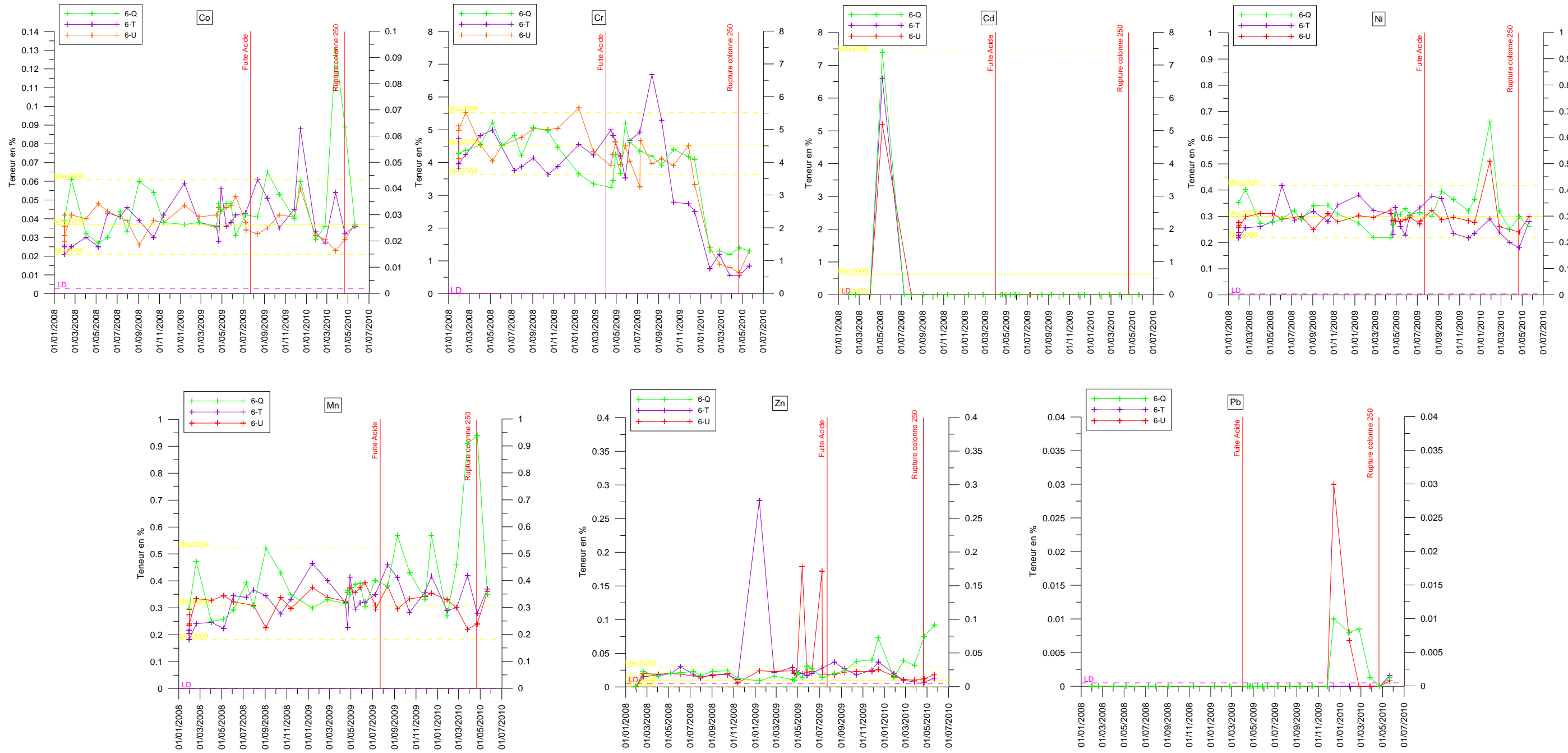
Station CBN: 6-R, 6S, 6Q, 6BNOR1, 6T, 6U			2008								2009								2010							
Paramètres	LD	Unité	Total Analyse	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitables	Moy	Min	Max	Ecart-type	Mediane	Total Analyse	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitables	Moy	Min	Max	Ecart-type	Mediane	Total Analyse	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitables	Moy	Min	Max	Ecart-type	
pH			46	0	100	7.32	5.8	9.2	0.76	7.15	76	0	100	7.529	5.8	9.20	0.670	7.6	28	0	100	7.532	6.1	8.70	0.6	
Cond	10 et 5 (en 2010)	µS/cm	46	0	100	133.83	18.7	223.0	45.54	138.60	80	0	100	145.570	18.7	293.00	44.058	146.0	24	0	100	148.829	71.0	212.00	37.4	
ORP	-	mV	0	0							0	0							2	0	100	193.000	149.0	237.00	62.2	
Al	0.1	mg/l	20	20							76	76							28	28	0					
As	0.05	mg/l	20	20							76	73	4	0.008	<LD	0.20	0.039	0.0	28	28	0					
Ca	0.1 et 1 (en 2010)	mg/l	20	0	100	2.09	0.5	6.5	1.42	1.75	76	3	96	3.808	<LD	16.00	3.350	2.8	28	1	96	4.071	<LD	19.00	4.9	
Cd	0.01	mg/l	20	20							76	73	4	0.0004	<LD	0.01	0.002	0.0	28	28	0					
Cl	0.1	mg/l	49	0	100	16.15	8.9	24.9	2.79	15.50	83	0	100	14.702	8.9	22.90	2.490	13.9	30	0	100	15.933	12.1	20.90	2.2	
Co	0.01	mg/l	20	20							76	73	4	0.001	<LD	0.03	0.006	0.0	28	28	0					
Cr	0.01	mg/l	20	19	5		<LD	0.0			76	64	16	0.002	<LD	0.02	0.005	0.0	28	26	7	0.001	<LD	0.01	0.0	
CrVI	0.01	mg/l	19	19							37	27	27	0.003	<LD	0.03	0.006	0.0	28	5	82	0.013	<LD	0.05	0.0	
Cu	0.01	mg/l	20	20							76	72	5	0.001	<LD	0.03	0.006	0.0	28	28	0					
Fe	0.1	mg/l	20	19	5		<LD	0.3			76	68	11	0.013	<LD	0.20	0.041	0.0	28	24	14	0.021	<LD	0.20	0.0	
Hg	0.1	mg/l	15	14	7		<LD	0.7			14	13	7		<LD	0.46			0							
K	0.1	mg/l	44	35	20	0.46	<LD	16.5	2.48	0.00	78	28	64	0.253	<LD	0.70	0.216	0.3	28	0	100	0.379	0.2	0.70	0.1	
Mg	0.1	mg/l	20	0	100	7.47	1.2	15.5	4.68	8.51	76	1	99	8.627	<LD	19.50	4.416	9.4	28	0	100	9.318	2.7	16.50	4.0	
Mn	0.01	mg/l	20	3	85	0.01	<LD	0.1	0.02	0.01	76	28	63	0.462	<LD	12.70	2.265	0.0	28	22	21	0.004	<LD	0.04	0.0	
Na	0.5 et 1 (en 2010)	mg/l	20	0	100	8.58	4	17.1	2.70	8.40	76	0	100	8.868	<LD	25.80	3.561	7.6	28	0	100	8.464	7.0	12.00	1.4	
Ni	0.01	mg/l	20	16	20	0.01	<LD	0.1	0.02	0.00	76	51	33	0.006	<LD	0.05	0.010	0.0	28	4	86	0.011	<LD	0.02	0.0	
P	0.1	mg/l	20	18	10	0.04	<LD	0.6	0.14	0.00	76	63	17	0.103	<LD	1.70	0.336	0.0	28	16	43	0.100	<LD	0.50	0.1	
Pb	0.01	mg/l	20	20							76	73	4	0.004	<LD	0.10	0.020	0.0	28	28	0					
S	1	mg/l	20	0	100	124.96	1.1	741.0	263.80	3.15	76	0	100	5.111	1.1	18.40	4.021	3.4	28	0	100	5.393	2.0	17.00	4.4	
Si	0.4 et 1 (en 2010)	mg/l	20	5	75	3.49	<LD	7.3	2.75	3.90	76	12	84	4.333	<LD	10.00	2.727	4.6	28	6	79	4.429	<LD	9.00	2.9	
Sn	0.01	mg/l	20	20							76	74	3	0.003	<LD	0.10	0.016	0.0	28	28	0					
Zn	0.1	mg/l	20	20							76	71	7	0.016	<LD	0.40	0.065	0.0	28	28	0					
COT	0.3	mg/l	38	29	24	0.54	<LD	11.0	1.91	0.00	37	16	57	0.773	<LD	11.00	1.828	0.3	4	1	75	1.625	<LD	2.90	1.4	
DBO	1	mg/l	17	11	35	0.59	<LD	2.0	0.87	0.00	31	20	35	0.774	<LD	4.00	1.146	0.0	0							
DCO	10	mg/l	25	23	8	1.12	<LD	15.0	3.89	0.00	81	75	7	0.827	<LD	13.00	2.957	0.0	30	26	13	2.267	<LD	23.00	6.1	
HT	0.5	mg/kg	16	13	19	0.21	<LD	1.6	0.47	0.00	36	33	8	0.100	<LD	1.60	0.350	0.0	22	22	0					
MES	5	mg/l	49	47	4	20.33	<LD	990.0	141.41	0.00	57	55	4	0.432	<LD	19.00	2.611	0.0	46	45	2		<LD	5.50		
Turbidite		NTU	24	1	96	4.06	<LD	24.8	5.01	3.00	76	0	100	4.842	0.2	20.00	3.733	4.0	28	0	100	6.168	0.3	32.80	7.3	
NO2	0.01	mg/l	20	14	30	0.11	<LD	0.8	0.21	0.00	3	2	33		<LD	0.75			0							
NO3	0.1	mg/l	46	6	87	0.56	<LD	1.4	0.45	0.50	83	12	86	0.998	<LD	20.60	2.270	0.7	30	3	90	0.877	<LD	3.30	0.8	
PO4	0.2	mg/l	49	45	8	0.07	<LD	1.3	0.26	0.00	83	75	10	0.222	<LD	5.10	0.919	0.0	30	29	3		<LD	0.40		
SiO2	1	mg/l	0	0							0	0							2	0	100	8.500	7.8	9.20	0.9	
SO4	0.2	mg/l	49	0	100	8.51	0.2	18.0	3.86	7.80	83	0	100	15.287	2.1	55.50	11.730	11.6	30	0	100	15.620	5.5	49.10	12.2	
Temperature		C°	31	0	100	24.54	20.4	31.1	2.98	24.20	4	0	100	26.525	22.1	30.70	4.453	26.7	0							
TA as CaCO3	25 et 2 (en 2010)	mg/l	0	0							58	58							30	30	0					
TAC as CaCO3	25 et 2 (en 2010)	mg/l	0	0							58	24	59	26.6	<LD	64.00	23.73	33.00	30	1	97	31.867	<LD	66.00	17.0	

Station Kue: 3A, 3E, 3D, 3B, 4N, 4M, 1A, 1E, 3C			2008								2009								2010 Station Kue: 1-A, 1-E, 3-A, 3-B, 3-D, 3-E, 4-M, 4-N							
Paramètres	LD	Unité	Total Analyse	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitable	Moy	Min	Max	Ecart-type	Mediane	Total Analyse	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitable	Moy	Min	Max	Ecart-type	Mediane	Total Analyse	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitable	Moy	Min	Max	Ecart-type	Mediane
pH			36	0	100	7.25	5.1	8.48	0.60	7.31	54	0	100	7.2	5.38	8.70	0.71	7.40	31	0	100	7.258	5.5	8.00	0.56	7.40
Cond	10 et 5 (en 2010)	µS/cm	36	0	100	88.30	47.4	184.50	28.45	82.30	54	0	100	96.9	67.7	197.00	25.73	86.95	31	0	100	96.235	67.6	154.00	20.66	96.90
ORP	-	mV	0								2	0	100	283.5	252	315.00	44.55	283.50	4	0	100	210.000	203.0	226.00	10.80	205.50
Al	0.1	mg/l	36	36							55	55							35	35	0					
As	0.05	mg/l	36	34	6	0.01	<LD	0.10	0.02	0.00	55	52	5	0.007	<LD	0.20	0.03	0.00	35	35	0					
Ca	0.1 et 1 (en 2010)	mg/l	36	1	97	0.50	<LD	2.50	0.43	0.35	55	19	65	0.41	<LD	2.00	0.47	0.30	35	30	14	0.143	<LD	1.00	0.36	0.00
Cd	0.01	mg/l	36	36							55	55							35	35	0					
Cl	0.1	mg/l	36	0	100	10.57	7.8	15.20	1.81	10.45	55	0	100	10.7	8.5	16.40	1.78	10.10	35	0	100	11.111	9.1	15.80	1.70	10.70
Co	0.01	mg/l	36	36							55	54	2	<LD	0.01				35	35	0					
Cr	0.01	mg/l	36	27	25	0.01	<LD	0.08	0.02	0.00	55	52	5	0.002	<LD	0.05	0.01	0.00	35	34	3		<LD	0.04		
CrVI	0.01	mg/l	35	28	20	0.01	<LD	0.08	0.02	0.00	49	39	20	0.003	<LD	0.05	0.01	0.00	31	9	71	0.010	<LD	0.04	0.01	0.01
Cu	0.01	mg/l	36	36							55	55							35	35	0					
Fe	0.1	mg/l	36	36							55	51	7	0.03	<LD	0.50	0.10	0.00	35	35	0					
Hg	0.1	mg/l	27	26	4		<LD	0.49			25	16	36	0.84	<LD	4.60	1.44	0.00	0							
K	0.1	mg/l	36	31	14	0.08	<LD	0.80	0.22	0.00	55	25	55	0.19	<LD	0.90	0.24	0.20	35	0	100	0.257	0.1	0.80	0.17	0.20
Mg	0.1	mg/l	36	0	100	6.15	1.1	12.40	2.83	6.02	55	0	100	7.15	3.84	12.60	2.46	6.27	35	0	100	7.340	4.7	13.40	2.08	7.20
Mn	0.01	mg/l	36	12	67	0.01	<LD	0.04	0.01	0.01	55	32	42	0.02	<LD	0.20	0.04	0.00	35	32	9	0.002	<LD	0.06	0.01	0.00
Na	0.5 et 1 (en 2010)	mg/l	36	0	100	5.16	3.5	8.00	0.98	4.95	55	0	100	5.15	4.2	7.00	0.60	5.00	35	0	100	5.371	5.0	7.00	0.65	5.00
Ni	0.01	mg/l	36	29	19	0.01	<LD	0.04	0.01	0.00	55	37	33	0.01	<LD	0.04	0.01	0.00	35	10	71	0.011	<LD	0.03	0.01	0.01
P	0.1	mg/l	36	36							55	55							35	35	0					
Pb	0.01	mg/l	36	36							55	55							35	35	0					
S	1	mg/l	36	7	81	2.23	<LD	9.20	2.18	1.55	55	9	84	2.75	<LD	12.80	2.76	2.00	35	8	77	2.829	<LD	10.00	2.99	2.00
Si	0.4 et 1 (en 2010)	mg/l	36	6	83	2.52	<LD	5.80	1.68	2.60	55	11	80	2.77	<LD	7.00	2.03	2.70	35	8	77	2.743	<LD	6.00	1.74	3.00
Sn	0.01	mg/l	36	36							55	55							35	35	0					
Zn	0.1	mg/l	36	34	6	0.01	<LD	0.10	0.02	0.00	55	55							35	35	0					
COT	0.3	mg/l	35	26	26	0.32	<LD	2.40	0.60	0.00	26	7	73	1.05	<LD	4.70	1.09	0.85	4	4	0					
DBO	1	mg/l	34	31	9	0.24	<LD	3.00	0.78	0.00	30	23	23	0.47	<LD	2.00	0.86	0.00	0							
DCO	10	mg/l	34	33	3		<LD	42.00			51	49	4	0.59	<LD	20.00	3.11	0.00	35	31	11	1.400	<LD	14.00	4.00	0.00
HT	0.5	mg/kg	22	16	27	2.40	<LD	15.00	4.79	0.00	41	39	5	0.08	<LD	2.40	0.40	0.00	18	18	0					
MES	5	mg/l	36	30	17	33.01	<LD	540.00	120.44	0.00	55	48	13	12.26	<LD	490.00	66.68	0.00	35	35	0					
Turbidite		NTU	36	0	100	128.32	0.3	2240.00	469.36	3.60	53	1	98	39.4	<LD	1500.00	206.46	3.00	31	0	100	2.568	0.4	13.80	2.54	2.10
NO2	0.01	mg/l	34	28	18	0.07	<LD	0.76	0.19	0.00	0								0							
NO3	0.1	mg/l	36	9	75	0.49	<LD	2.80	0.62	0.25	55	6	89	2.71	<LD	27.80	5.06	1.10	35	6	83	1.160	<LD	6.70	1.17	0.90
PO4	0.2	mg/l	36	36							55	55							35	35	0					
SiO2	1	mg/l	2	0	100	5.40	5.3	5.50	0.14	5.40	4	0	100	6.8	3.9	12.60	3.92	5.40	4	0	100	6.800	5.7	8.40	1.22	6.55
SO4	0.2	mg/l	36	0	100	6.81	1.9	25.80	6.14	5.00	55	0	100	8.7	0.3	44.60	8.42	5.00	35	1	97	9.220	<LD	31.00	8.70	5.50
Temperature		C°	25	0	100	23.29	17.8	28.80	3.10	23.50	0	0							0							
TA as CaCO3	25 et 2 (en 2010)	mg/l	2	2							30	30							35	35	0					
TAC as CaCO3	25 et 2 (en 2010)	mg/l	2	2							30	17	43	17.6	<LD	64.00	21.58	0.00	35	4	89	18.543	<LD	40.00	10.52	19.00

Sources KW17 et WK20			2008								2009								2010							
Paramètres	LD	Unité	Total Analyse	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitable	Moy	Min	Max	Ecart-type	Mediane	Total Analyse	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitable	Moy	Min	Max	Ecart-type	Mediane	Total Analyse	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitable	Moy	Min	Max	Ecart-type	Mediane
pH			29	0	100	6.81	6.400	7.32	0.191	6.88	90	0	100	7.148	6.4	8.000	0.319	7.20	36	0	100	7.128	6.3	8.30	0.332	7.15
Cond	10 et 5 (en 2010)	µS/cm	29	0	100	113.70	1.900	164.30	39.199	118.00	90	0	100	147.315	116.0	286.000	28.897	157.00	36	0	100	149.667	113.0	237.00	28.61	148.50
ORP	-	mV	0	0							38	0	100	184.211	29.0	646.000	100.411	180.50	10	0	100	226.800	163.0	430.00	99.91	175.50
Al	0.1	mg/l	29	29							86	86							40	39	3	0.005	<LD	0.20	0.03	0.00
As	0.05	mg/l	29	28	3		<LD	0.10			90	88	2	0.003	<LD	0.200	0.023	0.00	40	40						
Ca	0.1 et 1 (en 2010)	mg/l	29	0	100	0.46	0.200	0.70	0.161	0.40	90	29	68	0.517	<LD	3.100	0.482	0.50	40	38	5	0.050	<LD	1.00	0.22	0.00
Cd	0.01	mg/l	29	29							90	88	2	0.001	<LD	0.030	0.004	0.00	40	40						
Cl	0.1	mg/l	29	0	100	11.17	8.300	12.90	1.011	11.30	88	1	99	11.632	<LD	13.200	1.574	11.80	32	0	100	11.894	0.4	20.40	2.80	12.10
Co	0.01	mg/l	29	29							90	90							40	39	3		<LD	0.02		
Cr	0.01	mg/l	29	11	62	0.01	<LD	0.02	0.007	0.01	90	28	69	0.008	<LD	0.020	0.006	0.01	40	17	58	0.006	<LD	0.02	0.01	0.01
CrVI	0.01	mg/l	29	10	66	0.01	<LD	0.03	0.006	0.01	41	14	66	0.007	<LD	0.010	0.005	0.01	0							
Cu	0.01	mg/l	29	29							90	89	1		<LD	0.010			40	39	3		<LD	0.01		
Fe	0.1	mg/l	29	29							90	90							40	40						
Hg	0.1	mg/l	4	3	25	0.04	<LD	0.14	0.070	0.00	0	0							0							
K	0.1	mg/l	29	26	10	0.04	<LD	0.40	0.115	0.00	90	58	36	0.084	<LD	0.400	0.119	0.00	40	0	100	0.243	0.2	0.50	0.07	0.20
Mg	0.1	mg/l	29	0	100	11.76	9.800	14.10	1.387	12.00	90	0	100	12.832	10.0	16.100	2.284	12.80	40	0	100	13.623	10.3	16.90	2.49	13.95
Mn	0.01	mg/l	29	29							90	89	1		<LD	0.004			40	38	5	0.001	<LD	0.02	0.00	0.00
Na	0.5 et 1 (en 2010)	mg/l	29	0	100	5.61	5.000	6.10	0.284	5.60	88	0	100	5.791	5.0	7.000	0.254	5.70	40	0	100	5.975	5.0	6.00	0.16	6.00
Ni	0.01	mg/l	29	20	31	0.01	<LD	0.04	0.016	0.00	90	62	31	0.005	<LD	0.050	0.010	0.00	40	5	88	0.010	<LD	0.03	0.01	0.01
P	0.1	mg/l	29	29							90	89	1		<LD	0.100			40	40						
Pb	0.01	mg/l	29	29							90	90							40	40						
S	1	mg/l	29	11	62	1.96	<LD	4.40	1.746	2.30	90	43	52	2.596	<LD	7.300	2.621	2.55	40	10	75	3.150	<LD	8.00	2.67	3.50
Si	0.4 et 1 (en 2010)	mg/l	29	0	100	6.45	6.000	7.00	0.257	6.40	90	0	100	6.267	5.6	7.100	0.313	6.20	40	0	100	6.375	6.0	7.00	0.49	6.00
Sn	0.01	mg/l	29	27	7	0.01	<LD	0.10	0.026	0.00	90	89	1		<LD	0.100			40	40						
Zn	0.1	mg/l	29	29							90	90							40	40						
COT	0.3	mg/l	4	2	50	0.68	<LD	1.70	0.830	0.50	40	16	60	0.710	<LD	3.200	0.810	0.60	8	5	38	0.175	<LD	0.50	0.24	0.00
DBO	1	mg/l	4	2	50	1.00	<LD	2.00	1.155	1.00	0	0							0							
DCO	10	mg/l	4	3	25		<LD	10.00			0	0							2	2						
HT	0.5	mg/kg	2	2							0	0							0							
MES	5	mg/l	29	23	21	5.02	<LD	66.00	14.044	0.00	90	90							37	36	3		<LD	13.00		
Turbidite		NTU	29	0	100	12.34	0.800	92.50	21.812	4.30	90	0	100	2.258	0.3	13.200	2.269	1.60	36	0	100	2.153	0.4	9.40	1.88	1.50
NO2	0.01	mg/l	4	1	75	0.48	<LD	1.29	0.612	0.31	18	18							0							
NO3	0.2	mg/l	27	0	100	2.72	0.002	5.20	1.382	2.40	88	2	98	5.191	<LD	10.200	2.188	4.10	32	1	97	5.353	<LD	7.90	1.79	4.45
PO4	0.2	mg/l	29	28	3		<LD	0.30			90	90							36	36						
SiO2	1	mg/l	0	0							88	0	100	14.119	11.9	27.800	2.849	13.70	10	0	100	13.800	13.3	14.20	0.31	13.90
SO4	0.2	mg/l	29	0	100	6.31	1.900	13.10	4.162	5.90	90	6	93	8.728	<LD	19.600	6.940	3.10	36	2	94	9.939	<LD	19.50	7.37	6.95
Temperature		C°	3	0	100	22.13	20.300	23.50	1.650	22.60	0	0							0							
TA as CaCO3	25 et 2 (en 2010)	mg/l	0	0							90	90							10	8	20	7.200	<LD	38.00	15.21	0.00
TAC as CaCO3	25 et 2 (en 2010)	mg/l	0	0							90	8	91	39.7	<LD	67.00	14.05	40.00	10	2	80	31.900	<LD	41.00	16.84	39.50

ANNEXE VIII

Résultats du suivi de la nature des sédiments du creek de la Baie Nord

Résultats du suivi de la nature des sédiments du creek de la Baie Nord


ANNEXE IX

Suivi de la nature des sédiments

Tableau d'exploitation statistique des analyses

Stations CBN: 6-Q, 6-T, 6-U			2008								2009								2010							
Analytes	Unité	LD	Total Analyses	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitables	Moy	Min	Max	Ecart-type	Mediane	Total Analyses	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitables	Moy	Min	Max	Ecart-type	Mediane	Total Analyses	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitables	Moy	Min	Max	Ecart-type	Mediane
Cd	%	0.002	31	25	19	0.62	<LD	7.40	1.94	0.00	43	43							15	15						
Co	%	0.002	34	0	100	0.04	0.02	0.06	0.01	0.04	43	0	100	0.045	0.028	0.09	0.011	0.04	15	0	100	0.043	0.02	0.13	0.03	0.03
Cr	%	0.002	34	0	100	4.53	3.64	5.53	0.49	4.52	43	0	100	4.190	2.5	6.68	0.783	4.20	15	0	100	1.030	0.55	1.40	0.32	1.20
Mn	%	0.001	34	0	100	0.31	0.18	0.52	0.07	0.30	43	0	100	0.364	0.227	0.57	0.067	0.36	15	0	100	0.403	0.22	0.94	0.22	0.33
Ni	%	0.004	34	0	100	0.30	0.22	0.42	0.04	0.29	43	0	100	0.298	0.218	0.40	0.045	0.30	15	0	100	0.303	0.18	0.66	0.12	0.26
Pb	%	0.02	31	31							43	41	5	0.001	<LD	0.03	0.005	0.00	15	8	47	0.002	<LD	0.01	0.003	0.00
Zn	%	0.005	34	8	76	0.01	<LD	0.03	0.01	0.02	43	0	100	0.037	0.009	0.28	0.051	0.02	15	0	100	0.025	0.01	0.09	0.03	0.01
<i>Fraction: Taille >1700µm</i>	%	0.01	34	34	100	49.61	24.9	75.60	11.32	48.35	34	0	100	50.038	24.8	73.60	14.113	50.75	15	0	100	40.060	7.50	71.10	21.24	42.00
<i>Fraction: 220µm< Taille <1700µm</i>	%	0.01	34	34	100	44.70	21.3	63.30	10.46	45.20	34	0	100	44.262	27.1	62.90	10.427	44.60	15	0	100	81.013	44.70	97.00	14.27	83.20
<i>Fraction: 45µm< Taille <220µm</i>	%	0.01	34	34	100	2.16	0.49	7.22	1.56	1.99	34	0	100	2.730	0.68	6.42	1.860	2.05	15	0	100	8.947	1.00	33.50	8.59	8.10
<i>Fraction: 20µm< Taille <45µm</i>	%	0.01	34	34	100	0.43	0.02	0.96	0.30	0.40	34	0	100	0.159	0.03	0.63	0.144	0.11	15	2	87	2.274	<LD	8.30	2.24	1.45
<i>Fraction: Taille <20µm</i>	%	0.01	34	34	100	3.43	0.15	19.20	3.60	2.51	34	5	85	3.850	<LD	19.60	4.048	2.61	15	0	100	3.509	0.63	12.60	3.00	3.10
HT	mg/kg	20	29	26	10	20.55	<LD	259.00	63.15	0.00	7	7														

3-A			08/07/2009 -15/12/2009								2010								
Paramètres	Unité	LD	Total Analyses	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitables	Moy	Min	Max	Ecart-type	Mediane	Total Analyses	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitables	Moy	Min	Max	Ecart-type	Mediane	
Cd	%	0.002	5	5							5	5							
Co	%	0.002	5	0	100	0.05	0.046	0.06	0.01	0.048	5	0	100	0.045	0.03	0.09	0.024	0.033	
Cr	%	0.002	5	0	100	2.276	2.02	2.45	0.16	2.3	5	0	100	1.096	0.94	1.30	0.159	1.100	
Mn	%	0.001	5	0	100	0.49	0.44	0.625	0.08	0.466	5	0	100	0.502	0.32	0.91	0.249	0.360	
Ni	%	0.004	5	0	100	0.455	0.4	0.475	0.031	0.467	5	0	100	0.380	0.30	0.46	0.069	0.370	
Pb	%	0.02	5	5							5	1	80	0.003	<LD	0.01	0.004	0.001	
Zn	%	0.005	5	0	100	0.022	0.012	0.028	0.01	0.023	5	0	100	0.013	0.01	0.02	0.003	0.012	
<i>Fraction: Taille >1700µm</i>	%	0.01	5	0	100	43.74	30	55.9	10.53	47.6	5	0	100	34.600	14.70	60.80	17.959	33.000	
<i>Fraction: 220µm< Taille <1700µm</i>	%	0.01	5	0	100	51.58	36.1	65.7	11.02	51.7	5	0	100	81.880	63.00	95.60	13.739	88.100	
<i>Fraction: 45µm< Taille <220µm</i>	%	0.01	5	0	100	2.44	1.22	4.4	1.20	2.34	5	0	100	12.620	3.10	28.50	11.230	6.300	
<i>Fraction: 20µm< Taille <45µm</i>	%	0.01	5	0	100	0.156	0.1	0.26	0.07	0.13	5	1	80	2.320	<LD	4.30	1.738	2.900	
<i>Fraction: Taille <20µm</i>	%	0.01	5	1	80	2.538	<LD	5.52	1.96	2.4	5	1	80	0.792	<LD	1.10	0.451	1.000	
HT	mg/kg	20	2	2															

3-B			08/07/2009 -15/12/2009								2010														
Paramètres	Unité	LD	Total Analyses	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitables	Moy	Min	Max	Ecart-type	Mediane	Total Analyses	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitables	Moy	Min	Max	Ecart-type	Mediane							
Cd	%	0.002	6	6							5	5													
Co	%	0.002	6	0	100	0.043	0.04	0.05	0.002	0.04	5	0	100	0.031	0.03	0.037	0.004	0.029							
Cr	%	0.002	6	0	100	3.028	2.92	3.36	0.165	2.96	5	0	100	1.168	0.14	1.800	0.626	1.400							
Mn	%	0.001	6	0	100	0.423	0.37	0.48	0.042	0.41	5	0	100	0.342	0.24	0.450	0.086	0.320							
Ni	%	0.004	6	0	100	0.449	0.41	0.47	0.025	0.46	5	0	100	0.372	0.29	0.430	0.063	0.410							
Pb	%	0.02	6	4	33	0.003	<LD	0.01	0.005	0.00	5	1	80	0.004	<LD	0.009	0.004	0.001							
Zn	%	0.005	6	0	100	0.022	0.02	0.03	0.004	0.02	5	0	100	0.020	0.01	0.048	0.016	0.013							
<i>Fraction: Taille >1700µm</i>	%	0.01	6	0	100	62.450	45.50	75.80	10.282	64.05	5	0	100	31.260	11.60	47.200	14.254	29.400							
<i>Fraction: 220µm< Taille <1700µm</i>	%	0.01	6	0	100	31.417	22.30	44.50	7.728	28.85	5	0	100	81.600	69.80	92.100	8.729	84.800							
<i>Fraction: 45µm< Taille <220µm</i>	%	0.01	6	0	100	3.037	1.83	3.81	0.772	3.26	5	0	100	12.080	3.10	21.500	7.155	11.800							
<i>Fraction: 20µm< Taille <45µm</i>	%	0.01	6	0	100	0.228	0.13	0.35	0.086	0.22	5	1	80	2.160	<LD	3.300	1.293	2.300							
<i>Fraction: Taille <20µm</i>	%	0.01	6	1	83	3.130	<LD	5.80	2.100	3.38	5	0	100	1.306	0.93	1.700	0.373	1.200							
HT	mg/kg	20	2	2																					
Station						1-E				1-A				4-N				4-M							

Paramètres	Unité	LD	13/10/2009	27/01/2010	23/04/2010	13/10/2009	27/01/2010	23/04/2010	13/10/2009	27/01/2010	23/04/2010	13/10/2009	27/01/2010	23/04/2010
<i>Cd</i>	%	0.002	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
<i>Co</i>	%	0.002	4.60	0.910	1.3	3.45	1.300	1.100	2.89	1.500	1.100	3.160	1.30	1.40
<i>Cr</i>	%	0.002	0.52	0.290	0.43	0.51	0.560	0.430	0.25	0.210	0.580	0.937	0.31	0.17
<i>Mn</i>	%	0.001	<LD	<LD	<LD	<LD	0.008	<LD	<LD	0.006	<LD	<LD	<LD	<LD
<i>Ni</i>	%	0.004	0.06	0.032	0.044	0.05	0.043	0.053	0.02	0.017	0.026	0.052	0.03	0.01
<i>Pb</i>	%	0.02	0.03	0.021	0.016	0.03	0.016	0.014	0.02	0.008	0.014	0.033	0.09	0.01
<i>Zn</i>	%	0.005	0.39	0.290	0.35	0.33	0.350	0.330	0.15	0.130	0.250	0.384	0.29	0.10
<i>Fraction: Taille >1700µm</i>	%	0.01	7.58	55.300	1.700	10.90	42.400	1.000	21.20	26.700	0.400	<LD	20.30	22.80
<i>Fraction: 220µm< Taille <1700µm</i>	%	0.01	72.40	85.800	61.500	51.30	90.800	64.700	43.70	80.400	22.000	6.990	89.50	62.30
<i>Fraction: 45µm< Taille <220µm</i>	%	0.01	13.10	7.900	29.900	11.60			9.41	15.700	29.500	54.200	4.90	15.70
<i>Fraction: 20µm< Taille <45µm</i>	%	0.01	0.65	<LD	5.000	0.71			0.21	<LD	27.700	6.260	<LD	9.40
<i>Fraction: Taille <20µm</i>	%	0.01	6.26	3.900	<LD	25.40			25.50	1.500	3.900	32.600	3.30	2.80
<i>HT</i>	mg/kg	20												

ANNEXE X

Fiches de terrain du suivi des macro-invertébrés de 2010

**Creek de la baie Nord amont rejet
STATION 6-BNOR-1**

14 Janvier 2010

Creek de la Baie Nord – station 6BNOR1

15 Décembre 2009

Rivière : Creek de la Baie Nord Amont rejet Date : 14/01/10

Station : 6-BNOR1 Heure : 12h30

Coordonnées station de référence Goro Nickel : X = 695051 Y = 7529170

Coordonnées relevées au GPS (IGN 72) : X = 694712 Y = 7528842

Conditions climatiques (nuages, pluie, soleil...) : pluie fine

Prélèvement effectué par : éTEC (DA et YD)

1 – Environnement général

Environnement global : forêt, cultures, zone urbanisée, zone agricole, savane à niaoulis... (à préciser) :	Maquis, forêt du Sud
Pente à la station (faible, moyenne, forte) :	Forte au niveau de la cascade, puis faible en aval
Granulométrie dominante :	Roche mère, blocs et quelques graviers
Altitude approximative (m) :	
Sources d'interférence (traces d'hydrocarbures, présence de bétail, apport récent d'eaux usées...) ou phénomène anormal observé (odeur et/ou couleur inhabituelle de l'eau, poissons morts, croissance d'algues excessives, feux de brousse...) :	Canal de mesure de débit entre cascade et canal Biofilm

2 – Caractérisation physico-chimique de la station

Date dernier étalonnage : 13/01/10

Qualité des données mesurées (+++, ++, +) : +++

Couleur de l'eau (claire, trouble, très trouble...) : léger trouble	Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$): 160,1	Température ($^{\circ}\text{C}$) : 24,6
PH : 8,1	Oxygène dissous (mg/l) : 7,94	Oxygène dissous (%) : 6,2

3 – Echantillonnage de la faune benthique (noter l'ordre des 5 prélèvements)

(X : filet surber, O : petit filet)

Nombre de flacons prélevés : 5

	Vitesse du courant Support	Cascade	Rapide	Moyenne	Faible
1	Bryophytes				
2	Autres plantes aquatiques				
3	Eléments organiques grossiers (litières, branchages, racines)				O3 et O4
4	Cailloux / Galets		O2		
5	Graviers				
6	Roche mère / Blocs	O1 et O5			
7	Vase				
8	Sable et limon				

Remarques relatives à l'échantillonnage : RAS

Creek de la Baie Nord – station 6BNOR1

15 Décembre 2009

4 – Description de l'ensemble de la station

Longueur approximative du bief échantillonné (m)	
Largeur minimale du lit mouillé à la station (m)	1
Largeur maximale du lit mouillé à la station (m)	10
Profondeur minimale à la station (m)	Quelques cm
Profondeur maximale à la station (m)	0,90
Largeur du lit mineur (distance entre les 2 berges) (m)	15-20
Substrat de la partie non mouillée du lit mineur (le cas échéant)	Bloc, cuirasse

<p>Structure de la berge droite</p> <ul style="list-style-type: none"> • <input checked="" type="checkbox"/> Naturelle ou artificielle ? • <input type="checkbox"/> Nature du substrat prédominant : sable, graviers, terre, galets, <input checked="" type="checkbox"/> roche-mère, enrochements... ? (<input checked="" type="checkbox"/> terre latéritique, <input checked="" type="checkbox"/> support forêt) • Végétation des berges (herbacées, pâturages, <input checked="" type="checkbox"/> arbustive, arborescente, maquis minier, <input checked="" type="checkbox"/> forêt du Sud... ? • Pourcentage de couverture par la végétation riveraine ? : 100% • Pente (<input checked="" type="checkbox"/> faible, <input checked="" type="checkbox"/> moyenne, forte) ? 	<p>Structure de la berge gauche</p> <ul style="list-style-type: none"> • <input checked="" type="checkbox"/> Naturelle ou artificielle ? • Nature du substrat prédominant : sable, graviers, terre, galets, roche-mère, enrochements, <input checked="" type="checkbox"/> terre latéritique... ? • Végétation des berges (herbacées, pâturages, arbustive, arborescente, maquis minier, <input checked="" type="checkbox"/> forêt du Sud... ? • Pourcentage de couverture par la végétation riveraine ? : 100% • Pente (<input checked="" type="checkbox"/> faible, <input checked="" type="checkbox"/> moyenne, forte) ? 	
Pourcentage d'ombrage du cours d'eau (milieu ouvert, mi-ouvert, fermé)	0%	
Vitesse du courant à la station (<i>si représentatif</i>)	<input checked="" type="checkbox"/> Cascade, rapide, <input checked="" type="checkbox"/> moyenne, faible	
Type de substrat du lit mouillé (% de recouvrement sur la station à définir)	95% roches/blocs 0% cailloux/galets	5% graviers/sables 0% limons/argile
Etat du substrat (propre, couvert de débris végétaux, de sable, de dépôts latéritiques, de périphyton... à préciser)	Dépôt latéritique + algues vertes	
Végétaux aquatiques et algues vertes (biofilm)	99 % de recouvrement par biofilm	
Matière organique végétale : Importante, moyenne, faible (la décrire : feuilles, branches, troncs...)	Faible (niveau du canal de mesure), voir très faible	
Fréquentation animale ou humaine ? à préciser (pâturages, zone de baignade...)	Station de mesures physico-chimiques	
Observations complémentaires : traces d'hydrocarbures, déchets...		

Remarques : RAS

Creek de la Baie Nord – station 6BNOR1

15 Décembre 2009

5- Photos



Creek de la Baie Nord – station 6BNOR1

15 Décembre 2009

6- Faune identifiée et note IBNC

Embranchement	Classe / sous-classe	Ordre	Famille	Genre et espèce	Score IBNC	Nombre d'individus					Total	Classe d'abondance	Remarques	présence/absence taxons	calcul IBNC	% d'occurrence	Pi*Log2Pi	Densité (Ind/m²)
						prél.1/5	prél.2/5	prél.3/5	prél.4/5	prél.5/5								
Plathelminthes					3	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
Nématelminthes	Nématodes*				1	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
Némertiens*					3	0	7	54	40	0	101	4	1	3	0,003854962	-0,18107	224,44	
Annélides	Oligochètes*	Naididae			3	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
	Achètes*				2	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
Mollusques	Gastéropodes Prosobranchies	Neritidae			5	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
		Hydrobiidae*			5	0	0	1	0	0	1	1	1	5	0,00038168	-0,00433	2,22	
		Thiaridae	Melanogobis*		6	0	6	1	1	0	8	2	1	6	0,00305344	-0,02551	17,78	
			Melanoides*		3	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
	Gastéropodes Pulmonés	Planorbidae	Gyraulus*		6	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Physastra*		3	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
		Lymnaeidae			0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
Arthropodes	Crustacés Ostracodes				0	0	9	9	0	0	18	2	1	0	0,00687023	-0,04937	40,00	
	Crustacés Copépodes				0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
	Crustacés Malacostracés	Isopodes			0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
		Amphipodes*			8	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
	Décapodes	Atyidae*			5	0	0	0	1	0	1	1	1	5	0,00038168	-0,00433	2,22	
		Grapsidae			0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
		Hymenostomatidae*			5	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
		Palaemonidae			0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
	Hydracariens				0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0,00038168	-0,00433	2,22	
	Insectes Aptérygotes	Collembole			0	0	0	28	1	0	29	3	1	0	0,0110687	-0,07192	64,44	
	Insectes Ptérygotes	Ephéméroptères	Leptophlebiidae	Amoa* spp.	8	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Coliphlebia*	7	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Fasciamirus*	7	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Kariona	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Kouma*	8	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Lepegenia*	10	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Lepeorus*	6	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				NG4*	7	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				NG A	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				NG B	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Notochatus* corbassoni	6	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Ournas	9	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Ournia* loisoni	9	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Papposa	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Paraluma	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Peloracantha	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Poya*	10	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Simulacala*	7	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Tenagophila*	10	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Tindea*	9	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
					0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
	Lépidoptères				0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
	Odonatoptères	Aeshnidae			0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
		Coenagrionidae			0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
		Corduliidae*	Isonotia spp.		5	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
					7	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
		Lestidae			0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
		Libellulidae			5	0	0	3	8	0	11	2	1	5	0,00419847	-0,03315	24,44	
		Megapodagrionidae*			9	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
		Synthemistidae*			6	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
	Hétéroptères	Belostomatidae			0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
		Corixidae			0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
		Gerridae			0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
		Hydrometridae			0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
		Leptopodidae			0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
		Mesoveliidae			1	0	1	0	0	0	2	1	1	0	0,00076336	-0,0079	4,44	
		Nitidulidae			0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
		Cocheridae			0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
		Pleidae			0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
		Veliidae*			7	0	0	1	12	0	13	2	1	7	0,00496183	-0,03798	28,89	
Arthropodes	Insectes Ptérygotes	Diptères	Blephariceridae*		10	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Ceratopogonidae	Ceratopogoninae* spp.	6	1	1	0	2	7	11	2	1	6	0,00419847	-0,03315	122,22	
				Forcipomyiinae*	8	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Chironomidae	Chironomini indéterminés	4	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Chironomus*	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Chironomini Harrisius* spp.	6	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Orthocladiinae Corynoneura* spp.	6	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
					0	0	0	0	0	0		0	0	0				

Creek de la Baie Nord – station 6BNOR1

15 Décembre 2009

		Orthocladinae spp.	2	848	22	48	5	264	1187	4		1	2	0,45305344	-0,5175	2637,78
		Pseudochiron omini	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Tanypodinae* spp.	5	0	0	1	0	0	1	1		1	5	0,00038168		
		Tanytarsini	0	4	3	1	0	0	8	2		1	0	0,00305344	-0,02551	88,89
		Culicidae	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Dixidae*	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Dolichopodida e	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Empididae*	8	2	0	0	0	0	2	1		1	8	0,00076336	-0,0079	22,22
		Ephydriidae	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Limoniidae*	4	9	0	0	0	31	40	3		1	4	0,01526718	-0,09211	444,44
		Psychodidae*	4	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Simuliidae <i>Simulium</i> sp.		949	16	0	1	27	993	4		1	0	0,37900763	-0,5305	3677,78
		Stratiomyidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Syrphidae	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Muscidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Tabanidae	5	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Tanyderidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Ecnomidae*	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Trichoptères														
		Hydroptilidae*	5	0	8	13	0	0	21	3		1	5	0,00801527	-0,05581	46,67
		Helicophidae*	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Helicopsychid ae*	8	0	1	0	0	0	1	1		1	8	0,00038168	-0,00433	2,22
		Hydrobiosidae *	7	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Hydropsychida e		152	0	0	0	10	162	4		1	0	0,06183206	-0,24829	360,00
		Kokiriidae	10	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Leptocentidae <i>N. gen. D sp.</i>	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		<i>N. gen. F sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		<i>Gracilipsodes</i> sp.	7	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		<i>Symphitoneun</i> <i>a</i> * sp.	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		<i>Oscetis</i> sp.	6	1	3	3	0	0	7	2		1	6	0,00267176	-0,02284	15,56
		<i>Triplectides</i> sp.	6	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		<i>Triplexa</i> sp.		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Phliopotamida e*	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Polycentropodi dae*	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Coléoptères														
		Curculionidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Dytiscidae*	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Gyrinidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Scirtidae/Helo didae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Hydraenidae*	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Hydrophilidae*	5	0	0	0	2	0	2	1		1	5	0,00076336	-0,0079	4,44
		Hydrophilidae sans branchies														
Abondance totale par prélèvement													22	15	total taxons	-1,96576
														80	total score	

Classes d'abondance : 1 : 1 à 3 individus, 2 : 4 à 20 individus, 3 : 21 à 100 individus, 4 : 101 à 500 individus, 5 : > 500 individus ;
*taxon pris en compte dans le calcul de l'indice biotique de la Nouvelle-Calédonie (IBNC)

RICHESSE TAXONOMIQUE TOTALE : 22 taxons

INDICE BIOLOGIQUE DE NC (IBNC) : 5,33

QUALITE BIOLOGIQUE PASSABLE

Indice de diversité (H'): 1,965761

Hmax 4,459432

E 0,44081

**Creek de la baie Nord amont rejet
STATION 6-BNOR-1**

24 Avril 2010

Creek de la Baie Nord – station 6BNOR1

24 Avril 2010

Rivière : Creek de la Baie Nord Amont rejet Date : 24/04/10

Station : 6-BNOR1 Heure : 13h05

Coordonnées station de référence Goro Nickel : X = 695051 Y = 7529170

Coordonnées relevées au GPS (IGN 72) : X = 694712 Y = 7528842

Conditions climatiques (nuages, pluie, soleil...) : Nuages

Prélèvement effectué par : éTEC (JS et YD)

1 – Environnement général

Environnement global : forêt, cultures, zone urbanisée, zone agricole, savane à niaoulis... (à préciser) :	Maquis, forêt du Sud
Pente à la station (faible, moyenne, forte) :	Forte au niveau de la cascade, puis faible en aval
Granulométrie dominante :	Roche mère, blocs et quelques graviers
Altitude approximative (m) :	
Sources d'interférence (traces d'hydrocarbures, présence de bétail, apport récent d'eaux usées...) ou phénomène anormal observé (odeur et/ou couleur inhabituelle de l'eau, poissons morts, croissance d'algues excessives, feux de brousse...) :	Canal de mesure de débit entre cascade et canal Biofilm

2 – Caractérisation physico-chimique de la station

Date dernier étalonnage : 13/01/10

Qualité des données mesurées (+++, ++, +) : +++

Couleur de l'eau (claire, trouble, très trouble...) : léger trouble	Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$): 160,1	Température ($^{\circ}\text{C}$) : 24,6
PH : 8,1	Oxygène dissous (mg/l) : 7,94	Oxygène dissous (%) : 6,2

3 – Echantillonnage de la faune benthique (noter l'ordre des 5 prélèvements)

(X : filet surber, O : petit filet)

Nombre de flacons prélevés : 5

	Vitesse du courant Support	Cascade	Rapide	Moyenne	Faible
1	Bryophytes				
2	Autres plantes aquatiques				
3	Eléments organiques grossiers (litières, branchages, racines)		O3		O5
4	Cailloux / Galets			O2	
5	Graviers				
6	Roche mère / Blocs	O1			
7	Vase				O4
8	Sable et limon				

Remarques relatives à l'échantillonnage : RAS

Creek de la Baie Nord – station 6BNOR1

24 Avril 2010

4 – Description de l'ensemble de la station

Longueur approximative du bief échantillonné (m)	
Largeur minimale du lit mouillé à la station (m)	1
Largeur maximale du lit mouillé à la station (m)	10
Profondeur minimale à la station (m)	Quelques cm
Profondeur maximale à la station (m)	1,10
Largeur du lit mineur (distance entre les 2 berges) (m)	15-20
Substrat de la partie non mouillée du lit mineur (le cas échéant)	Bloc, cuirasse

<p>Structure de la berge droite</p> <ul style="list-style-type: none"> • <input checked="" type="checkbox"/> Naturelle ou artificielle ? • <input type="checkbox"/> Nature du substrat prédominant : sable, graviers, terre, galets, <input checked="" type="checkbox"/> roche-mère, enrochements... ? (<input checked="" type="checkbox"/> terre latéritique, <input checked="" type="checkbox"/> support forêt) • Végétation des berges (herbacées, pâturages, <input checked="" type="checkbox"/> arbustive, arborescente, maquis minier, <input checked="" type="checkbox"/> forêt du Sud... ? • Pourcentage de couverture par la végétation riveraine ? : 100% • Pente (<input checked="" type="checkbox"/> faible, <input checked="" type="checkbox"/> moyenne, forte) ? 	<p>Structure de la berge gauche</p> <ul style="list-style-type: none"> • <input checked="" type="checkbox"/> Naturelle ou artificielle ? • Nature du substrat prédominant : sable, graviers, terre, galets, roche-mère, enrochements, <input checked="" type="checkbox"/> terre latéritique... ? • Végétation des berges (herbacées, pâturages, arbustive, arborescente, maquis minier, <input checked="" type="checkbox"/> forêt du Sud... ? • Pourcentage de couverture par la végétation riveraine ? : 100% • Pente (<input checked="" type="checkbox"/> faible, <input checked="" type="checkbox"/> moyenne, forte) ?
Pourcentage d'ombrage du cours d'eau (milieu ouvert, mi-ouvert, fermé)	0%
Vitesse du courant à la station (<i>si représentatif</i>)	<input checked="" type="checkbox"/> Cascade, rapide, <input checked="" type="checkbox"/> moyenne, <input checked="" type="checkbox"/> faible
Type de substrat du lit mouillé (% de recouvrement sur la station à définir)	80% roches/blocs 10% cailloux/galets 10% graviers/sables 0% limons/argile
Etat du substrat (propre, couvert de débris végétaux, de sable, de dépôts latéritiques, de périphyton... à préciser)	Dépôt latéritique + biofilm
Végétaux aquatiques et algues vertes (biofilm)	99 % de recouvrement par biofilm
Matière organique végétale : Importante, moyenne, faible (la décrire : feuilles, branches, troncs...)	Faible (niveau du canal de mesure et du trou d'eau).
Fréquentation animale ou humaine ? à préciser (pâturages, zone de baignade...)	Station de mesures physico-chimiques
Observations complémentaires : traces d'hydrocarbures, déchets...	

Remarques : RAS

Creek de la Baie Nord – station 6BNOR1

24 Avril 2010

5- Photos



Cascade



Blocs et galets dans le chenal



Trou d'eau



Cascade

Creek de la Baie Nord – station 6BNOR1

24 Avril 2010

6– Faune identifiée et note IBNC

Embranchement	Classe / sous-classe	Ordre	Famille	Genre et espèce	Score IBNC	Nombre d'individus					Classe d'abondance	Remarques	présence/absence taxons	calcul IBNC	
						prél.1/5	prél.2/5	prél.3/5	prél.4/5	prél.5/5					Total
Plathelminthes*					3						0	0		0	0
Nématothelminthes	Nématodes*				1						0	0		0	0
Némertiens*					3		1	6	10	3	20	2		1	3
Annélides	Oligochètes*		Naididae		3			2			2	1		1	3
	Achètes*				2						0	0		0	0
Mollusques	Gastéropodes Prosobranchés		Neritidae		5						0	0		0	0
			Hydrobiidae*		5						0	0		0	0
			Thiaridae	Melanopsis*	6		1		2		3	1		1	6
				Melanoides*	3						0	0		0	0
	Gastéropodes Pulmonés		Planorbidae	Gyraulus*	6						0	0		0	0
				Physastra*	3						0	0		0	0
			Lymnaeidae								0	0		0	0
Arthropodes	Crustacés Ostracodes					1			30	158	189	4		1	0
	Crustacés Copépodes										0	0		0	0
	Crustacés Malacostracés		Isopodes								0	0		0	0
			Amphipodes*		8						0	0		0	0
			Décapodes	Atyidae*	5				1	1	2	1		1	5
				Grapsidae							0	0		0	0
				Hymenostomatidae*	5						0	0		0	0
			Palaemonidae								0	0		0	0
	Hydracariens					2		2	1	18	23	3		1	0
	Insectes Collembole								2	6	8	2		1	0
	Aptérygotes		Leptophlebiidae	Amoa* spp.	8						0	0		0	0
	Insectes Pterygotes			Celiphlebia*	7						0	0		0	0
				Fasciarius*	7						0	0		0	0
				Karona							0	0		0	0
				Kouma*	8						0	0		0	0
				Leptocera*	10						0	0		0	0
				Lepeorus*	6						0	0		0	0
				NG4*	7						0	0		0	0
				NG A							0	0		0	0
				NG B							0	0		0	0
				Notachaicus* corbassoni	6						0	0		0	0
				Oumas	9						0	0		0	0
				Ounia* loisoni	9						0	0		0	0
				Papposa							0	0		0	0
				Paraluma							0	0		0	0
				Peloracantha							0	0		0	0
				Poya*	10						0	0		0	0
				Simulicula*	7						0	0		0	0
				Tenagophila*	10						0	0		0	0
				Tindea*	9						0	0		0	0
	Lépidoptères										0	0		0	0
	Odonatoptères		Aeshnidae								0	0		0	0
			Coenagrionidae							1	1	1		1	0
			Corduliidae*		5						0	0		0	0
			Isostictidae	Isosticta spp.	7		1		1		2	1		1	7
			Lestidae								0	0		0	0
			Libellulidae		5			1	16	8	25	3		1	5
			Megapodagrionidae*		9						0	0		0	0
			Synthemistidae*		6						0	0		0	0
	Hétéroptères		Belostomatidae								0	0		0	0
			Corixidae								0	0		0	0
			Gerridae								0	0		0	0
			Hydrometridae								0	0		0	0
			Leptopodidae								0	0		0	0
			Mesoveliidae							24	24	3		1	0
			Notonectidae							1	1	1		1	0
			Ochtereidae								0	0		0	0
			Pleidae								0	0		0	0
			Veliidae*		7						0	0		0	0

Creek de la Baie Nord – station 6BNOR1

24 Avril 2010

Arthropodes	Insectes Ptérygotes	Diptères	Blepharicerida e*		10					0	0		0	0	
			Ceratopogonidae	Ceratopogonidae* spp.	6	1		4		5	2	2 genres	1	6	
				Forcipomyiinae*	8					0	0		0	0	
			Chironomidae	Chironominae* indéterminés	4			3	24	27	3		1	4	
				Chironomus*	1					0	0		0	0	
				Chironominae* Harrisius* spp.	6					0	0		0	0	
				Orthocladinae* Corynoneura* spp.	6					0	0		0	0	
				Orthocladinae* spp.	2	197	3	18	7	3	228	4	11 N	1	2
				Pseudochironominae*	8					0	0		0	0	
				Tanyptodinae* spp.	5	1			114	115	4		1	5	
				Tanyptarini				7	270	277	4		1	0	
				Culicidae* Dixidae*	9					0	0		0	0	
				Dolichopodidae*						0	0		0	0	
				Empididae*	8	1				1	1		1	8	
				Ephydriidae				1		1	1		1	0	
				Limoniidae*	4	8	1	2		11	2		1	4	
				Psychodidae*	4				1	1	1		1	4	
				Simuliidae* Simulium sp.		20	5	10		35	3	8 N	1	0	
				Stratiomyidae						0	0		0	0	
				Syrphidae	1					0	0		0	0	
				Muscidae						0	0		0	0	
				Tabanidae	5					0	0		0	0	
				Tanyderidae						0	0		0	0	
			Trichoptères	Ecnomidae*	8					0	0		0	0	
				Hydroptilidae*	5	3	80	80	55	9	227	4	112 N	1	5
				Helicophidae*	9					0	0		0	0	
				Helicopsychidae*	8		1			1	1		1	8	
				Hydrobiosidae*	7					0	0		0	0	
				Hydropsychidae		89	1	1	3	94	3		1	0	
				Kokiriidae	10					0	0		0	0	
				Leptoceridae* N. gen. D sp.	9					0	0		0	0	
				N. gen. F sp.						0	0		0	0	
				Gracilipsodes sp.	7					0	0		0	0	
				Symphitoneurinae* sp.	9					0	0		0	0	
				Oecetis sp.	6			2	32	51	3		1	6	
				Triplectides* sp.	6					0	0		0	0	
				Triplecta sp.						0	0		0	0	
				Philopotamidae*	9					0	0		0	0	
				Polycentropodidae*	8					0	0		0	0	
			Coléoptères	Curculionidae						0	0		0	0	
				Dytiscidae*	8					0	0		0	0	
				Cynipidae						0	0		0	0	
				Scirtidae/Helodidae						0	0		0	0	
				Hydraenidae*	8					0	0		0	0	
				Hydrophilidae*	5					0	0		0	0	
Abondance totale par prélèvement						323	94	131	168	658	1374		26	16	
Classes d'abondance : 1 : 1 à 3 individus, 2 : 4 à 20 individus, 3 : 21 à 100 individus, 4 : 101 à 500 individus, 5 : > 500 individus ;															
*taxon pris en compte dans le calcul de l'indice biotique de la Nouvelle-Calédonie (IBNC)														81	

RICHESSSE TAXONOMIQUE TOTALE : 26 taxons

INDICE BIOLOGIQUE DE NC (IBNC) : 4.88

QUALITE BIOLOGIQUE PASSABLE

Indice de diversité (H') : 3.301707

Hmax 4.70044

E 0.702425

% Chiro 0.470888

% ET 0.27147

D 3.459977

INDICE BIOSÉDIMENTAIRE (IBS) : 5.29

QUALITE BIOLOGIQUE PASSABLE

Creek de la Baie Nord – station 6BNOR1**24 Avril 2010**

Commentaire :

Les communautés benthiques de la station 6-BNOR1 présentent lors de cette campagne une richesse taxonomique supérieure à 20 *taxa* (26 *taxa*). Cette métrique reste au mois d'avril du même ordre de grandeur que les mois de décembre 2009 et janvier 2010 (N < 20 *taxa*). La perte d'acide survenue quelques jours avant n'apparaît donc pas avoir eu d'impact sur les communautés benthiques du creek.

La note IBNC nous indique que les eaux du creek conservent une qualité biologique « passable » aux regards des altérations organiques. La note IBS nous indique également une qualité biologique « passable » des eaux.

Creek de la Baie Nord – station 6deb11

14 Janvier 2010

**CREEK DE LA BAIE NORD
STATION 6deb11**

14 Janvier 2010

Creek de la Baie Nord – station 6deb11

14 Janvier 2010

Rivière : Creek de la Baie Nord

Date : 14/01/10

Station : 6deb11

Heure : 09h30

Coordonnées station de référence Vale Inco : X = 696 738 Y = 7 529 126

Conditions climatiques (nuages, pluie, soleil...) : légère pluie

Prélèvement effectué par : éTEC, Biotop (DA & YD)

1 – Environnement général

Environnement global : forêt, cultures, zone urbanisée, zone agricole, savane à niaoulis... (à préciser) :	Maquis minier – En amont de la cascade marquant le passage au milieu estuarien (eau saumâtre à l'aval de la cascade)
Pente à la station (faible, moyenne, forte) :	Forte (cascade naturelle)
Granulométrie dominante :	blocs de roche, graviers et sable
Altitude approximative (m) :	
Sources d'interférence (traces d'hydrocarbures, présence de bétail, apport récent d'eaux usées...) ou phénomène anormal observé (odeur et/ou couleur inhabituelle de l'eau, poissons morts, croissance d'algues excessives, feux de brousse...) :	-Développement d'un important périphyton filamenteux

2 – Caractérisation physico-chimique de la station

Date dernier étalonnage : 13/01/10

Qualité des données mesurées (+++, ++, +) : +++

Couleur de l'eau (claire, trouble, très trouble...) :	Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$) : 148,9	Température ($^{\circ}\text{C}$) : 24,1
pH : 8,46	Oxygène dissous (mg/l) : 9,17	Oxygène dissous (%) : 109,4

3 – Echantillonnage de la faune benthique (ordre des 5 prélèvements noté)

(X : filet surber, O : petit filet)

Nombre de flacons prélevés : 5

	Vitesse du courant Support	Cascade	Rapide	Moyenne	Faible
1	Bryophytes				
2	Autres plantes aquatiques				
3	Eléments organiques grossiers (litières, branchages, racines)				X3 (berges) et X5
4	Cailloux / Galets			O47	
5	Graviers				
6	Roche mère / Blocs	O1	O2		
7	Vase				
8	Sable et limon				

Remarques relatives à l'échantillonnage : RAS

Creek de la Baie Nord – station 6deb11

14 Janvier 2010

4 – Description de l'ensemble de la station

Longueur approximative du bief échantillonné (m)	50
Largeur minimale du lit mouillé à la station (m)	1
Largeur maximale du lit mouillé à la station (m)	15
Profondeur minimale à la station (m)	quelques centimètres
Profondeur maximale à la station (m)	0,90
Largeur du lit mineur (distance entre les 2 berges) (m)	25
Substrat de la partie non mouillée du lit mineur (le cas échéant)	Faible sol latéritique et blocs

<p>Structure de la berge droite</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturelle ou artificielle ? • Nature du substrat prédominant : sable, graviers, terre, galets, roche-mère, enrochements... ? • Végétation des berges (herbacées, pâturages, arbustive, arborescente, maquis minier, forêt... ? • Pourcentage de couverture par la végétation riveraine ? 100 % • Pente (faible, moyenne, forte) ? 	<p>Structure de la berge gauche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturelle ou artificielle ? • Nature du substrat prédominant : sable, graviers, terre, galets, roche-mère, enrochements... ? • Végétation des berges (herbacées, pâturages, arbustive, arborescente, maquis minier, forêt... ? • Pourcentage de couverture par la végétation riveraine ? 100 % • Pente (faible, moyenne, forte) ? 	
Pourcentage d'ombrage du cours d'eau (milieu ouvert, mi-ouvert, fermé)	Milieu ouvert (0 %)	
Vitesse du courant à la station (<i>si représentatif</i>)	Cascade, rapide, moyenne, faible	
Type de substrat du lit mouillé (% de recouvrement sur la station à définir)	100 % roches/blocs 0 % cailloux/galets	0% graviers/sables 0% limons/argile
Etat du substrat (propre, couvert de débris végétaux, de sable, de dépôts latéritiques, de périphyton... à préciser)	Peu de biofilm	
Végétaux aquatiques et algues vertes (biofilm)		
Matière organique végétale : Importante, moyenne, faible (la décrire : feuilles, branches, troncs...)	Faible	
Fréquentation animale ou humaine ? à préciser (pâturages, zone de baignade...)	Fréquentation touristique en aval de la cascade	
Observations complémentaires : traces d'hydrocarbures, déchets...		

Remarques : R.A.S.

Creek de la Baie Nord – station 6deb11

14 Janvier 2010

5 – Photos

Amont de la station



Aval de la station



Courant rapide



Courant lent



Creek de la Baie Nord – station 6deb11

14 Janvier 2010

6 – Faune identifiée et note IBNC

Embranchement	Classe / sous-classe	Ordre	Famille	Genre et espèce	Score IBNC	Nombre d'individus					Total	Classe d'abondance	Remarques	présence/absence taxons	calcul IBNC	% d'occurrence	Pi*Log2Pi	Densité (ind/m²)
						prél.1/5	prél.2/5	prél.3/5	prél.4/5	prél.5/5								
Plathelminthes					3	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
Nématelminthes	Nématodes*				1	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
Némertiens					3	0	2	17	5	5	32		3	0,00925658	-0,062531	71,11		
Annelides	Oligochètes*		Naididae		3	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
	Achètes*				2	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
Mollusques	Gastéropodes Prosobranchés		Neritidae		5	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Hydrobiidae		5	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Thiaridae	Melanopsis	6	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Melanoides*	3	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
	Gastéropodes Pulmonés		Planorbidae	Gyraulus*	6	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Physastra*	3	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Lymnaeidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
Arthropodes	Crustacés				7	0	0	8	6	128	142	4	1	0	0,04107608	-0,189178	315,56	
	Ostracodes				0	0	0	0	0	0	0		0	0				
	Copepodes				0	0	0	0	0	0	0		0	0				
	Crustacés Malacostracés		Isopodes		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Amphipodes*		8	0	0	0	0	0	0		0	0				
	Décapodes		Atyidae*		5	0	0	9	0	2	11	2	1	5	0,00318195	-0,026397	24,44	
			Grapsidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Hymenostomidae*		5	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Palaemonidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
	Hydracariens				0	0	0	0	0	0	0		0	0				
Insectes	Collembolés				0	0	3	1	1	5	2	2	1	0	0,00144634	-0,013644	11,11	
Arachnides					0	0	0	0	0	0	0		0	0				
Insectes	Ephéméroptères		Leptophlebiidae	Amoa* spp.	8	0	0	0	0	0	0		0	0				
Pterygotes					7	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Caliphlebia*	7	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Fasciamirus*	7	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Kariora	0	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Kouma*	8	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Lepegenia*	10	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Lepeorus*	6	0	0	0	1	0	1	1	1	6	0,00028927	-0,0034	2,22	
				NG4*	7	0	0	0	0	0	0		0	0				
				NG A	0	0	0	0	0	0	0		0	0				
				NG B	0	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Notachalcus* corbassoni	6	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Oumias	9	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Ounias* loisoni	9	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Pagoposa	0	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Paraluma	0	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Peloricantha	0	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Poya*	10	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Simulacala*	7	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Tenagophila*	10	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Tindea*	9	0	0	0	0	0	0		0	0				
	Lépidoptères				0	0	0	0	0	0	0		0	0				
	Odonatoptères		Aeshnidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Coenagrionidae		0	0	2	0	100	102		4	1	0	0,02950535	-0,149972	1133,33	
			Corduliidae*		5	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Isostictidae*	Isosticta spp.	7	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Lestidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Libellulidae		5	0	0	9	0	5	14	2	1	5	0,00404975	-0,032187	155,56	
			Megapodagrionidae*		9	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Synthemistidae*		6	0	0	0	0	0	0		0	0				
	Hétéroptères		Belostomatidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Corixidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Gerridae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Hydrometridae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Leptopodidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Mesoveliidae		0	0	2	1	7	10	2		1	0	0,00289268	-0,024395	111,11	
			Notonectidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Ochteridae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Pleidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Veliidae*		7	0	0	0	0	2	2	1	1	7	0,00057854	-0,006222	22,22	
Arthropodes	Insectes Pterygotes		Diptères	Blephariceridae*	10	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Ceratopogoninae*	6	0	0	1	0	0	1	1	1	6	0,00028927	-0,0034	11,11	
				Forcipomyia	8	0	0	0	1	0	1	1	1	8	0,00028927	-0,0034	11,11	
			Chironomidae	Chironomini indéterminés	4	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Chironomus*	1	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Chironomini Harrisius* spp.	6	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Orthocladiinae	6	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Corynoneura* ssp.	0	0	0	0	0	0	0		0	0				

Creek de la Baie Nord – station 6deb11

14 Janvier 2010

	Orthocladinae	2	272	676	21	421	90	1480	4		1	2	0,42811686	-0,523982	3288,89
	Pseudochironomini	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Tanypodinae	5	0	0	1	0	90	91	3		1	5	0,0263234	-0,138132	202,22
	Tanytarsini		0	0	20	60	540	620	5		1	0	0,17934625	-0,444632	1377,78
	Culioidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Ephyndriidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Dixidae	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Dolichopodidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Empididae	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Ephyrinae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Limoniidae	4	3	0	1	7	1	12	2		1	4	0,00347122	-0,028361	26,67
	Psychodidae	4	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Simuliidae		1	8	0	16	0	25	3		1	0	0,0072317	-0,051428	92,59
	Stratiomyidae		0	0	0	0	3	3	1		1	0	0,0008678	-0,008826	11,11
	Syrphidae	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Muscidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Trabronidae	5	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Trichoptères	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Hydroptilidae	5	1	1	80	241	512	835	5		1	5	0,24153891	-0,495076	1855,56
	Helicophidae	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Helicopsychidae	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Hydrobiosidae	7	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Hydropsychidae		18	4	3	14	1	40	3		1	0	0,01157073	-0,074439	88,89
	Kokiriidae	10	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Leptoceridae	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Leptoceridae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Leptoceridae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Gracilipsodes	7	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Symphitoneuridae	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Decetis	6	0	1	7	16	4	28	3		1	6	0,00809951	-0,056275	62,22
	Triplectides	6	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Triplectides		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Philopotamidae	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Polycentropodidae	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
Coléoptères	Curculionidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Dytiscidae	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Gyrinidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Scirtidae/Helodidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Hydraenidae	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Hydrophilidae	5	0	0	2	0	0	2	1	Hydrophilidae sans branchies	1	5	0,00057854	-0,006222	4,44

Abondance totale par prélèvement

Classes d'abondance : 1 : 1 à 3 individus, 2 : 4 à 20 individus, 3 : 21 à 100 individus, 4 : 101 à 500 individus, 5 : > 500 individus ;
*taxon pris en compte dans le calcul de l'indice biologique de la Nouvelle-Calédonie (IBNC)

21	13	total taxons	-2,342101
	67	total score	

RICHESSSE TAXONOMIQUE TOTALE :

21 taxons

INDICE BIOLOGIQUE DE NC (IBNC) :

5,15

QUALITE BIOLOGIQUE PASSABLE

Indice de diversité (H'):

2,342101

Hmax

4,392317

E

0,533227

Creek de la Baie Nord – station 6Q

14 Janvier 2010

**CREEK DE LA BAIE NORD
STATION 6Q**

14 Janvier 2010

Creek de la Baie Nord – station 6Q

14 Janvier 2010

Rivière : Creek de la Baie Nord

Date : 14/01/10

Station : 6Q

Heure : 13H50

Coordonnées station de référence Vale Inco : X = 695 487 Y = 7 528 921

Conditions climatiques (nuages, pluie, soleil...) : pluie fine

Prélèvement effectué par : éTEC, Biotop (DA & YD)

1 – Environnement général

Environnement global : forêt, cultures, zone urbanisée, zone agricole, savane à niaoulis... (à préciser) :	Forêt
Pente à la station (faible, moyenne, forte) :	Moyenne à forte
Granulométrie dominante :	blocs mère, galet
Altitude approximative (m) :	
Sources d'interférence (traces d'hydrocarbures, présence de bétail, apport récent d'eaux usées...) ou phénomène anormal observé (odeur et/ou couleur inhabituelle de l'eau, poissons morts, croissance d'algues excessives, feux de brousse...) :	-

2 – Caractérisation physico-chimique de la station

Date dernier étalonnage : 13/01/09

Qualité des données mesurées (+++, ++, +) : +++

Couleur de l'eau (claire, trouble, très trouble...) : trouble	Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$) : 227,2	Température ($^{\circ}\text{C}$) : 24,7
pH : 8,98	Oxygène dissous (mg/l) : 8,94	Oxygène dissous (%) : 108,1

3 – Echantillonnage de la faune benthique (ordre des 5 prélèvements noté)

(X : filet surber, O : petit filet)

Nombre de flacons prélevés : 5

	Vitesse du courant Support	Cascade	Rapide	Moyenne	Faible
1	Bryophytes				
2	Autres plantes aquatiques				
3	Eléments organiques grossiers (litières, branchages, racines)				O3
4	Cailloux / Galets		O5	O2	
5	Graviers				
6	Roche mère / Blocs	O1 O4			
7	Vase				
8	Sable et limon				

Remarques relatives à l'échantillonnage : RAS

Creek de la Baie Nord – station 6Q

14 Janvier 2010

4 – Description de l'ensemble de la station

Longueur approximative du bief échantillonné (m)	50
Largeur minimale du lit mouillé à la station (m)	2
Largeur maximale du lit mouillé à la station (m)	6
Profondeur minimale à la station (m)	quelques centimètres
Profondeur maximale à la station (m)	1,5
Largeur du lit mineur (distance entre les 2 berges) (m)	15
Substrat de la partie non mouillée du lit mineur (le cas échéant)	Bloc de roche mère

<p>Structure de la berge droite</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Naturelle</u> ou artificielle ? • Nature du substrat prédominant : sable, graviers, terre, galets, <u>roche-mère</u>, enrochements... ? • Végétation des berges (herbacées, pâturages, arbustive, arborescente, maquis minier, <u>forêt</u>... ? • Pourcentage de couverture par la végétation riveraine ? <u>100 %</u> • Pente (faible, moyenne, <u>forte</u>) ? 	<p>Structure de la berge gauche</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Naturelle</u> ou artificielle ? • Nature du substrat prédominant : sable, graviers, terre, galets, <u>roche-mère</u>, enrochements... ? • Végétation des berges (herbacées, pâturages, arbustive, arborescente, maquis minier, <u>forêt</u>... ? • Pourcentage de couverture par la végétation riveraine ? <u>100 %</u> • Pente (faible, moyenne, <u>forte</u>) ? 	
Pourcentage d'ombrage du cours d'eau (milieu ouvert, mi-ouvert, fermé)	0 à 10 %	
Vitesse du courant à la station (<i>si représentatif</i>)	<u>Cascade, rapide, moyenne</u> , faible	
Type de substrat du lit mouillé (% de recouvrement sur la station à définir)	90 % roches/blocs 4 % cailloux/galets	1% graviers/sables 0% limons/argile
Etat du substrat (propre, couvert de débris végétaux, de sable, de dépôts latéritiques, de périphyton... à préciser)	Périphyton, latérite	
Végétaux aquatiques et algues vertes (Biofilm)	10 % de recouvrement	
Matière organique végétale : Importante, moyenne, faible (la décrire : feuilles, branches, troncs...)	Faible (tronc, branche, feuille)	
Fréquentation animale ou humaine ? à préciser (pâturages, zone de baignade...)	néant	
Observations complémentaires : traces d'hydrocarbures, déchets...		

Remarques : R.A.S.

Creek de la Baie Nord – station 6Q

14 Janvier 2010

5 – Photos

Aval de la station



Rapides

Cascades



Zone lenthique



Creek de la Baie Nord – station 6Q

14 Janvier 2010

		Orthocladinae* spp.	2	29	0	0	3	0	32	3		1	2	0,03567447	-0,17156	71,11
		Pseudochironomini	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Tanypodinae* spp.	5	0	0	185	0	0	185	4		1	5	0,206243032	-0,46974	411,11
		Tanytarsini		59	7	82	9	2	159	4		1	0	0,177257525	-0,44245	353,33
		Culicidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Dixidae*	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Dolichopodidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Empididae*	8	0	0	0	0	1	1	1		1	8	0,001114827	-0,01094	2,22
		Ephydriidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Limoniidae*	4	5	10	1	1	4	21	3		1	4	0,023411371	-0,12681	46,67
		Psychodidae*	4	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Simuliidae <i>Simulium sp.</i>		220	19	1	3	148	391	4		1	0	0,435897436	-0,52218	868,89
		Stratiomyidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Syrphidae	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Muscidae	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Tabanidae	5	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Tanyderidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Trichoptères	Ecnomidae*	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Hydroptilidae*	5	5	10	0	0	5	20	2		1	5	0,022296544	-0,12234	44,44
		Helicophidae*	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Helicopsychidae*	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Hydrobiosidae	7	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Hydropsychidae		20	1	0	1	18	40	3		1	0	0,044593088	-0,20009	88,89
		Kokiriidae	10	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Leptoceridae	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		<i>N. gen. F.sp.</i>		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		<i>Graclipsodes sp.</i>	7	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		<i>Symphitoneuria* sp.</i>	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		<i>Oecetis sp.</i>	6	0	4	0	0	0	4	2		1	6	0,004459309	-0,03482	8,89
		<i>Tripectides* sp.</i>	6	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		<i>Triplexa sp.</i>		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Philopotamidae*	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Polycentropodidae*	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Coléoptères	Curculionidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Dytiscidae*	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Gyrinidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Scirtidae/Helodidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Hydraenidae*	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Hydrophilidae*	5	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
Abondance totale par prélèvement				341	63	282	32	179	897			17	11	total taxons	-2,4247	
													52	total score		

Classes d'abondance : 1 : 1 à 3 individus, 2 : 4 à 20 individus, 3 : 21 à 100 individus, 4 : 101 à 500 individus, 5 : > 500 individus ;
*taxon pris en compte dans le calcul de l'indice biotique de la Nouvelle-Calédonie (IBNC)

RICHESSSE TAXONOMIQUE TOTALE : 17 taxons
INDICE BIOLOGIQUE DE NC (IBNC) : 4,73
QUALITE BIOLOGIQUE PASSABLE
Indice de diversité (H'): 2,424702
 Hmax 4,087463
 E 0,593205

Creek de la Baie Nord – station 6T confluence

14 Janvier 2010

**CREEK DE LA BAIE NORD
STATION 6T (CONFLUENCE)**

14 Janvier 2010

Creek de la Baie Nord – station 6T confluence

14 Janvier 2010

Rivière : Creek de la Baie Nord

Date : 14/01/10

Station : Confluence (station 6T)

Heure : 7h15

Coordonnées station de référence Vale Inco :

X = 694 534 Y = 7 528 593

Conditions climatiques (nuages, pluie, soleil...) : pluie

Prélèvement effectué par : éTEC, Biotop (DA & YD)

1 – Environnement général

Environnement global : forêt, cultures, zone urbanisée, zone agricole, savane à niaoulis... (à préciser) :	Maquis minier
Pente à la station (faible, moyenne, forte) :	Faible
Granulométrie dominante :	Roche mère et blocs de roche, graviers et sable
Altitude approximative (m) :	
Sources d'interférence (traces d'hydrocarbures, présence de bétail, apport récent d'eaux usées...) ou phénomène anormal observé (odeur et/ou couleur inhabituelle de l'eau, poissons morts, croissance d'algues excessives, feux de brousse...) :	

2 – Caractérisation physico-chimique de la station

Date dernier étalonnage : 13/01/10

Qualité des données mesurées (+++, ++, +) : +++

Couleur de l'eau (claire, trouble, très trouble...) : léger trouble	Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$) : 153,8	Température ($^{\circ}\text{C}$) : 23.4
pH : 7,87	Oxygène dissous (mg/l) : 8,89	Oxygène dissous (%) : 102

3 – Echantillonnage de la faune benthique (ordre des 5 prélèvements noté)

(X : filet surber, O : petit filet)

Nombre de flacons prélevés : 5

	Vitesse du courant Support	Cascade	Rapide	Moyenne	Faible
1	Bryophytes				
2	Autres plantes aquatiques				
3	Eléments organiques grossiers (litières, branchages, racines)			O4	O3
4	Cailloux / Galets		O2		
5	Graviers				
6	Roche mère / Blocs	O1			
7	Vase				O5
8	Sable et limon				

Remarques relatives à l'échantillonnage : RAS

Creek de la Baie Nord – station 6T confluence

14 Janvier 2010

4 – Description de l'ensemble de la station

Longueur approximative du bief échantillonné (m)	40
Largeur minimale du lit mouillé à la station (m)	1
Largeur maximale du lit mouillé à la station (m)	6
Profondeur minimale à la station (m)	quelques centimètres
Profondeur maximale à la station (m)	0,50
Largeur du lit mineur (distance entre les 2 berges) (m)	10 à 15
Substrat de la partie non mouillée du lit mineur (le cas échéant)	Sables, graviers et blocs de roche mère

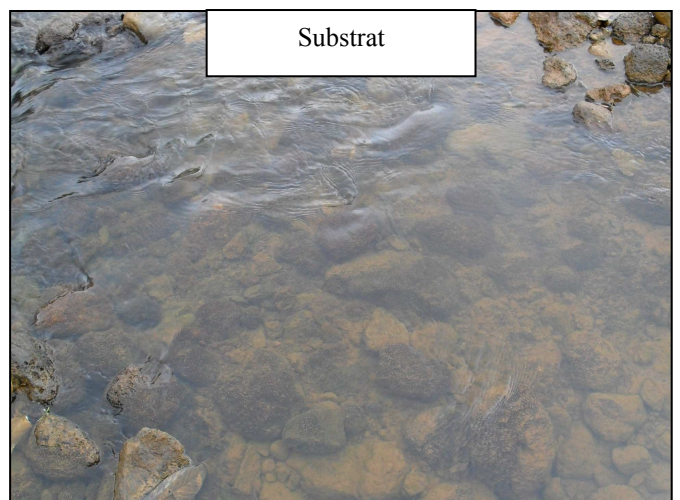
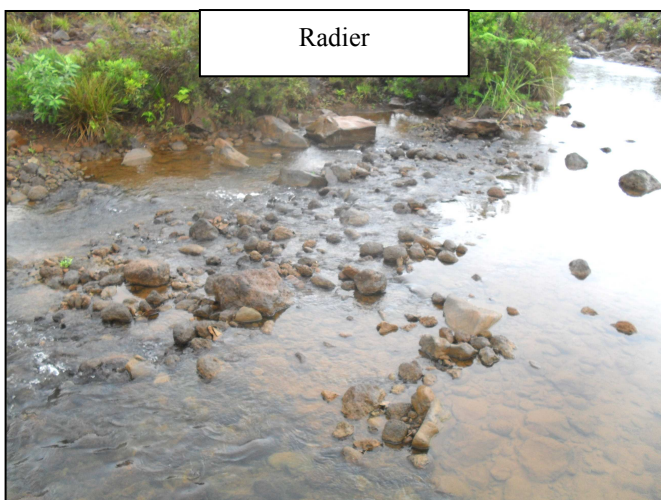
<p>Structure de la berge droite</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturelle ou artificielle ? • Nature du substrat prédominant : sable, graviers, terre, galets, roche-mère, enrochements... ? • Végétation des berges (herbacées, pâturages, arbustive, arborescente, maquis minier, forêt... ? • Pourcentage de couverture par la végétation riveraine ? 30-40% • Pente (faible, moyenne, forte) ? 	<p>Structure de la berge gauche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturelle ou artificielle ? • Nature du substrat prédominant : sable, graviers, terre, galets, roche-mère, enrochements... ? • Végétation des berges (herbacées, pâturages, arbustive, arborescente, maquis minier, forêt... ? • Pourcentage de couverture par la végétation riveraine ? 50% • Pente (faible, moyenne, forte) ? 	
Pourcentage d'ombrage du cours d'eau (milieu ouvert, mi-ouvert, fermé)	Milieu ouvert (0%)	
Vitesse du courant à la station (si représentatif)	Cascade, rapide, moyenne, faible	
Type de substrat du lit mouillé (% de recouvrement sur la station à définir)	50% roches/blocs 20% cailloux/galets	30% graviers/sables 0% limons/argile
Etat du substrat (propre, couvert de débris végétaux, de sable, de dépôts latéritiques, de périphyton... à préciser)	Dépôts latéritiques. Plus de périphyton.	
Végétaux aquatiques et algues vertes (Biofilm)	Biofilm	
Matière organique végétale : Importante, moyenne, faible (la décrire : feuilles, branches, troncs...)	faible (tronc, branche)	
Fréquentation animale ou humaine ? à préciser (pâturages, zone de baignade...)	néant	
Observations complémentaires : traces d'hydrocarbures, déchets...		

Remarques : R.A.S.

Creek de la Baie Nord – station 6T confluence

14 Janvier 2010

5 – Photos



Creek de la Baie Nord – station 6T confluence

14 Janvier 2010

6 – Faune identifiée et note IBNC

Embranchement	Classe / sous-classe	Ordre	Famille	Genre et espèce	Score IBNC	Nombre d'individus					Total	Classe d'abondance	Remarques	présence/absence taxons	calcul IBNC	% d'occurrence	Pi*Log2Pi	Densité (ind/m²)
						prél.1/5	prél.2/5	prél.3/5	prél.4/5	prél.5/5								
Plathelminthes					3	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
Nématothelminthes	Nématodes*				1	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
Némertiens					3	0	0	6	2	0	8	2		1	3	0,003849856	-0,03088	17,78
Annélides	Oligochètes*		Nauidae		3	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
	Achétes*				2	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
Mollusques	Gastéropodes Prosobranchés		Neritidae		5	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
			Hydrobiidae*		5	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
			Thiaridae		5	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
			Melanioides*		3	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
	Gastéropodes Pulmonés		Planorbidae	Gyraulus*	6	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
				Physastra*	3	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
			Lymnaeidae		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
Arthropodes	Crustacés Ostracodés				0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
	Crustacés Copépodes				0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
	Crustacés Malacostracés	Isopodes			0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Amphipodes*			8	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
	Décapodes		Atyidae*		5	0	0	1	0	1	2	1		1	5	0,000962464	-0,009645	4,44
			Grapsidae		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
			Hymenostomidae*		5	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
			Palaemonidae		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
					0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
	Hydracariens				0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
	Insectes Aptérygotes	Collembole			0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
	Insectes Ptérygotes	Ephéméroptères	Leptophlebiidae	Amoa* spp.	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
				Celphlebia*	7	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
				Fasciamirus*	7	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
				Kariona	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
				Kouma*	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
				Lepegenia*	10	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
				Lepeorus*	6	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
				NG4*	7	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
				NGA	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
				NGB	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
				NGC	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
				Notachalcus* caribassoni	6	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
				Oumias	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
				Ounia* loisoni	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
				Papposa	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
				Paraluma	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
				Peloracantha	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
				Poya*	10	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
				Simulacala*	7	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
				Tenagophila*	10	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
				Tindra*	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
	Lépidoptères				0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
	Odonatoptères	Aeshnidae			0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Coenagrionidae			0	0	3	0	20	23	3	4 zygoptères	1	0	0,011068335	-0,071916	51,11	
		Corduliidae			5	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Isoptericidae	Isoptericidae		7	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Lestidae			0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Libellulidae			5	0	0	13	0	5	18	2		1	5	0,008662175	-0,059345	40,00
		Megapodagnonidae			9	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Synthemistidae			6	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
	Hétéroptères	Belostomatidae			0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Corixidae			0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Gerridae			0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Hydrometridae			0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Leptopodidae			0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Mesoveliidae			0	0	0	0	2	2	1		1	0	0,000962464	-0,009645	4,44	
		Notonectidae			0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Ochteridae			0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Pleidae			0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Veliidae			7	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
Arthropodes	Insectes Ptérygotes	Diptères	Blephariceridae		10	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
			Ceratopogonidae	Ceratopogoninae* spp.	6	0	0	1	0	2	3	1		1	6	0,001443696	-0,013623	6,67
				Forcipomyinae*	8	0	0	1	0	1	2	1		1	8	0,000962464	-0,009645	4,44
			Chironomidae	Chironominae indétérminés	4	0	0	0	0	31	31	3		1	4	0,014918191	-0,090505	68,89
				Chironomus*	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
				Chironomini Harrisius* spp.	6	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
				Orthocladiinae Corynoneura* spp.	6	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
					0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			



Creek de la Baie Nord – station 6T confluence

14 Janvier 2010

			Orthoclaadiinae * spp.	2	427	171	24	144	52	818	4		1	2	0,393647738	-0,529465	1817,78
			Pseudochiron omini	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Tanypodinae* spp.	5	1	0	0	0	0	1	1		1	5	0,000481232	-0,005304	2,22
			Tanytarsini				16	12	73	101	4		1	0	0,048604427	-0,21205	224,44
			Culicidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Dixidae*	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Dolichopodida e		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Empididae*	8	0	0	1	0	0	1	0		1	8	0,000481232	-0,005304	2,22
			Ephydriidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Limoniidae*	4	0	0	3	7	0	10	2		1	4	0,00481232	-0,03705	22,22
			Psychodidae*	4	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Simuliidae <i>Simulium sp.</i>		196	24	11	640	2	873	4		1	0	0,420115496	-0,525624	1940,00
			Stratiomyidae		0	0	2	0	0	2	1		1	0	0,000962464	-0,009645	4,44
			Syrphidae	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Muscidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Tabanidae	5	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Tanydridae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Ecnomidae*	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Trichoptères														
			Hydroptilidae*	5	0	8	36	46	6	96	3		1	5	0,046198268	-0,204936	213,33
			Helicophidae*	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Helicopsychid ae*	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Hydrobiosidae	7	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Hydropsychida e		41	0	0	41	0	82	3		1	0	0,03946102	-0,184024	182,22
			Kokiriidae	10	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Leptoceridae	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			N. gen. D sp.		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			N. gen. F sp.		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Gracilipsodes sp.	7	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Symphitoneuri a* sp.	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Triplectides* sp.	6	0	0	0	0	3	4	2		1	6	0,001924928	-0,017365	8,89
			Triplexa sp.		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Philopotamida e	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Polycentropodi dae*	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Coléoptères														
			Curculionidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Dytiscidae*	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Gyrinidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Scirtidae/Helo didae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Hydraenidae*	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
			Hydrophilidae*	5	0	0	1	0	0	1	1		1	5	0,000481232	-0,005304	2,22
Abondance totale par prélèvement					665	204	119	892	198	2078			19	13	total taxons	-2,031273	
															total score		

Classes d'abondance : 1 : 1 à 3 individus, 2 : 4 à 20 individus, 3 : 21 à 100 individus, 4 : 101 à 500 individus, 5 : > 500 individus ;
*taxon pris en compte dans le calcul de l'indice biotique de la Nouvelle-Calédonie (IBNC)

RICHESSE TAXONOMIQUE TOTALE :
INDICE BIOLOGIQUE DE NC (IBNC) :

19 taxons

5,08

QUALITE BIOLOGIQUE PASSABLE

Indice de diversité (H'):

2,031273

Hmax

4,247928

E

0,47818

Creek de la Baie Nord – station AFFBN

14 Janvier 2010

**CREEK DE LA BAIE NORD
STATION AFF BN**

14 Janvier 2010

Creek de la Baie Nord – station AFFBN

14 Janvier 2010

Rivière : Affluent rive gauche Creek de la Baie Nord

Date : 17/01/10

Station : AFFBN (6S')

Heure : 08h00

Coordonnées station de référence Vale Inco : X = 694 508 Y = 7 528 610

Conditions climatiques (nuages, pluie, soleil...) : pluie

Prélèvement effectué par : éTEC, Biotop (DA & YD)

1 – Environnement général

Environnement global : forêt, cultures, zone urbanisée, zone agricole, savane à niaoulis... (à préciser) :	Maquis minier
Pente à la station (faible, moyenne, forte) :	Moyenne à Faible
Granulométrie dominante :	blocs, galets
Altitude approximative (m) :	
Sources d'interférence (traces d'hydrocarbures, présence de bétail, apport récent d'eaux usées...) ou phénomène anormal observé (odeur et/ou couleur inhabituelle de l'eau, poissons morts, croissance d'algues excessives, feux de brousse...) :	Périphyton globuleux

2 – Caractérisation physico-chimique de la station

Date dernier étalonnage : 13/01/10

Qualité des données mesurées (+++, ++, +) : +++

Couleur de l'eau (claire, trouble, très trouble...) : léger trouble	Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$) : 133,1	Température ($^{\circ}\text{C}$) : 23,8
pH : 8,05	Oxygène dissous (mg/l) : 9,11	Oxygène dissous (%) : 108,1

3 – Echantillonnage de la faune benthique (ordre des 5 prélèvements noté)

(X : filet surber, O : petit filet)

Nombre de flacons prélevés : 5

	Vitesse du courant Support	Cascade	Rapide	Moyenne	Faible
1	Bryophytes				
2	Autres plantes aquatiques				
3	Eléments organiques grossiers (litières, branchages, racines)				O3 et O5
4	Cailloux / Galets			O4	
5	Graviers				
6	Roche mère / Blocs	O1	O2		
7	Vase				
8	Sable et limon				

Remarques relatives à l'échantillonnage : RAS

Creek de la Baie Nord – station AFFBN

14 Janvier 2010

4 – Description de l'ensemble de la station

Longueur approximative du bief échantillonné (m)	60
Largeur minimale du lit mouillé à la station (m)	0,8
Largeur maximale du lit mouillé à la station (m)	4
Profondeur minimale à la station (m)	quelques centimètres
Profondeur maximale à la station (m)	0,50
Largeur du lit mineur (distance entre les 2 berges) (m)	5 m
Substrat de la partie non mouillée du lit mineur (le cas échéant)	Blocs de roche mère et sol latéritique

<p>Structure de la berge droite</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Naturelle</u> ou artificielle ? artificielle à l'aval • Nature du substrat prédominant : sable, graviers, <u>terre</u>, galets, roche-mère, enrochements... ? • Végétation des berges (herbacées, pâturages, <u>arbustive</u>, arborescente, <u>maquis minier</u>, forêt... ? • Pourcentage de couverture par la végétation riveraine ? <u>80%</u> • Pente (<u>faible</u>, moyenne, forte) ? 	<p>Structure de la berge gauche</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Naturelle</u> ou artificielle ? artificielle à l'aval • Nature du substrat prédominant : sable, graviers, <u>terre</u>, galets, roche-mère, enrochements... ? • Végétation des berges (herbacées, pâturages, <u>arbustive</u>, arborescente, <u>maquis minier</u>, forêt... ? • Pourcentage de couverture par la végétation riveraine ? <u>80%</u> • Pente (<u>faible</u>, moyenne, forte) ? 	
Pourcentage d'ombrage du cours d'eau (milieu ouvert, mi-ouvert, fermé)	Milieu ouvert (0%)	
Vitesse du courant à la station (<i>si représentatif</i>)	Cascade, <u>rapide</u> , <u>moyenne</u> , faible	
Type de substrat du lit mouillé (% de recouvrement sur la station à définir)	50% roches/blocs 20% cailloux/galets	30% graviers/sables 0% limons/argile
Etat du substrat (propre, couvert de débris végétaux, de sable, de dépôts latéritiques, de périphyton... à préciser)	Latérite + algues vertes en croute	
Végétaux aquatiques et algues vertes filamenteuses (<i>à définir</i>)	50 %	
Matière organique végétale : Importante, moyenne, faible (la décrire : feuilles, branches, troncs...)	faible (tronc, branche)	
Fréquentation animale ou humaine ? à préciser (pâturages, zone de baignade...)		
Observations complémentaires : traces d'hydrocarbures, déchets...		

Remarques : R.A.S.

Creek de la Baie Nord – station AFFBN

14 Janvier 2010

5 – Photos

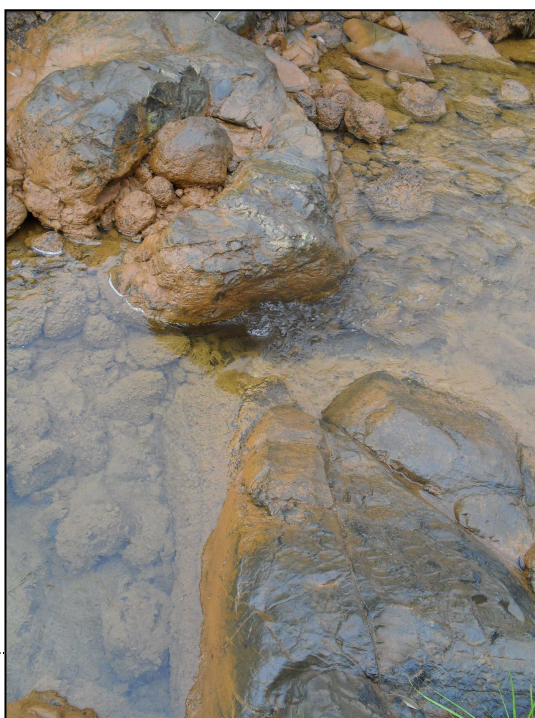
Amont de la station



Aval de la station



Substrat



Creek de la Baie Nord – station AFFBN

14 Janvier 2010

6 – Faune identifiée et note IBNC

Embranchement	Classe / sous-classe	Ordre	Famille	Genre et espèce	Score IBNC	Nombre d'individus					Total	Classe d'abondance	Remarques	présence/absence taxons	calcul IBNC	% d'occurrence	Pi*Log2Pi	Densité (Ind/m²)
						prél.1/5	prél.2/5	prél.3/5	prél.4/5	prél.5/5								
Plathelminthes					3	0	0	0	0	0	0		0	0				
Nématelminthes	Nématodes*				1	0	0	0	0	0	0		0	0				
Némertiens*					3	0	0	0	0	0	0		0	0				
Annélidés	Oligochètes*		Naididae		3	0	0	0	0	0	0		0	0				
	Achètes*				2	0	0	0	0	0	0		0	0				
Mollusques	Gastéropodes Prosobranchés		Neritidae		5	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Hydrobiidae*		5	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Thiaridae	Melanopsis*	6	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Melanoides*	3	0	0	0	0	0	0		0	0				
	Gastéropodes Pulmonés		Planorbidae	Gyraulus*	6	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Physastra*	3	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Lymnaeidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
Arthropodes	Crustacés Ostracodes					6	0	0	0	0	6	2	1	0	0,012219959	-0,077653	13,33	
	Crustacés Copépodes					0	0	0	0	0	0		0	0				
	Crustacés Malacostracés					0	0	0	0	0	0		0	0				
	Amphipodes*				8	0	0	0	0	0	0		0	0				
	Décapodes		Atylidae*		5	0	1	0	0	0	1	1	1	5	0,00203666	-0,018207	2,22	
			Grapsidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Hymenostomidae*		5	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Palaemonidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
	Hydracariens				0	0	0	0	0	0	0		0	0				
	Insectes Aptérygotes		Collembole		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
	Insectes Ptérygotes		Ephéméroptères	Leptophlebiidae		0	0	0	0	0	0		0	0				
				Amoa* spp.	8	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Celiphlebia*	7	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Fasciaminus*	7	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Kariona	0	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Kouma*	8	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Leptogonia	10	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Leporus*	6	0	0	0	0	0	0		0	0				
				NG A	7	0	0	0	0	0	0		0	0				
				NG B	0	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Notachalcus* corbassoni	6	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Oumas	9	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Ounia* loisoni	9	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Papposa	0	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Paraluma	0	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Peloricantha	0	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Poya*	10	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Simulacalia*	7	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Tenagophila*	10	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Tindea*	9	0	0	0	0	0	0		0	0				
	Lépidoptères				0	0	0	0	0	0	0		0	0				
	Odonatoptères		Aeshnidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Coenagrionidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Corduliidae*		5	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Isostictidae*	Isosticta spp.	7	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Leptidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Libellulidae		5	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Megapodagrionidae*		9	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Synthemistidae*		6	0	0	0	0	0	0		0	0				
	Hétéroptères		Belostomatidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Corixidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Gerridae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Hydrometridae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Leptopodidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Mesovelidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Notonectidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Ochteridae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Pleidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0				
					7	0	0	0	0	0	0		0	0				
Arthropodes	Insectes Ptérygotes	Diptères	Blephariceridae		10	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Ceratopogonidae	Ceratopogonidae* spp.	6	1	7	9	3	3	23	3	1	6	0,046843177	-0,20686	51,11	
				Forcipomyiinae*	8	0	0	0	0	0	0		0	0				
			Chironomidae	Chironomini* indéterminés	4	1	0	17	0	4	22	3	1	4	0,044806517	-0,20074	48,89	
				Chironomus*	1	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Chironomini Harrisius* spp.	6	1	0	0	3	0	4	2	1	6	0,00814664	-0,056534	8,89	
				Orthocladinae Corynoneura* spp.	6	0	0	0	1	1	2		1	6	0,00407332	-0,03234	4,44	

Creek de la Baie Nord – station AFFBN

14 Janvier 2010

		Orthocladinae * spp.	2	8	4	7	7	8	34	3		1	2	0,069246436	-0,266745	75,56
		Pseudochiron omini	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Tanyptodinae spp.	5	0	1	8	0	1	10	2		1	5	0,020366599	-0,114412	22,22
		Tanytarsini		0	5	8	0	24	37	3		1	0	0,075356415	-0,281089	82,22
		Culicidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Dixidae*	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Dolichopodida e		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Empididae*	8	1	0	0	3	0	4	2		1	8	0,00814664	-0,056534	8,89
		Ephydriidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Limoniidae*	4	0	0	0	4	0	4	2		1	4	0,00814664	-0,056534	8,89
		Psychodidae*	4	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Simuliidae Simulium sp.		41	0	0	5	0	46	3		1	0	0,093686354	-0,320034	102,22
		Stratiomyidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Syrphidae	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Muscidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Tabanidae	5	0	0	0	2	0	2	1		1	5	0,00407332	-0,03234	4,44
		Tanyderidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Trichoptères Ecnomiidae*	8	0	0	1	0	3	4	2		1	8	0,00814664	-0,056534	8,89
		Hydroptilidae*	5	5	28	60	6	64	163	4		1	5	0,33197556	-0,528124	362,22
		Helicophidae*	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Helicopsychid ae*	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Hydrobiosidae *	7	0	0	0	1	1	2	1		1	7	0,00407332	-0,03234	4,44
		Hydropsychida e		7	0	0	117	0	124	4		1	0	0,252545825	-0,5014	275,56
		Kolktidae	10	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Leptocoridae N. gen. D sp.	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		N. gen. F sp.		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Gracilipsodes sp.	7	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Symphitoneuri a* sp.	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Decetis sp.	6	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Triplectides* sp.	6	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Triplexa sp.		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Philopotamida e*	9	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Polycentropocid idae*	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Coléoptères Curculionidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Dytiscidae*	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Gyrinidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Sciiridae/Helo idae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Hydraenidae*	8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
		Hydrophilidae*	5	0	0	2	1	0	3	1		1	5	0,00610998	-0,044937	6,67

Abondance totale par prélèvement	71	46	112	153	109	491					18	14	total taxons	-2,88336		
												76	total score			

Classes d'abondance : 1 : 1 à 3 individus, 2 : 4 à 20 individus, 3 : 21 à 100 individus, 4 : 101 à 500 individus, 5 : > 500 individus ;
 *taxon pris en compte dans le calcul de l'indice biotique de la Nouvelle-Calédonie (IBNC)

RICHESSE TAXONOMIQUE TOTALE : 18 taxons
INDICE BIOLOGIQUE DE NC : 5,43
QUALITE BIOLOGIQUE PASSABLE
Indice de diversité (H'): 2,88336

H'max 4,169925
 E 0,691466



Creek de la Baie Nord – station U7

14 Janvier 2010

**CREEK DE LA BAIE NORD
STATION U7**

14 Janvier 2010

Creek de la Baie Nord – station U7

14 Janvier 2010

Rivière : Creek de la Baie Nord

Date : 14/01/10

Station : U7

Heure : 14H30

Coordonnées station de référence Vale Inco : X = 696 427 Y = 7 528 760

Conditions climatiques (nuages, pluie, soleil...) : pluie fine

Prélèvement effectué par : éTEC, Biotop (DA & YD)

1 – Environnement général

Environnement global : forêt, cultures, zone urbanisée, zone agricole, savane à niaoulis... (à préciser) :	Forêt – En aval immédiat des bassins de rétention de l'usine de Vale-Inco
Pente à la station (faible, moyenne, forte) :	Moyenne à forte
Granulométrie dominante :	blocs de roche, graviers et sable
Altitude approximative (m) :	
Sources d'interférence (traces d'hydrocarbures, présence de bétail, apport récent d'eaux usées...) ou phénomène anormal observé (odeur et/ou couleur inhabituelle de l'eau, poissons morts, croissance d'algues excessives, feux de brousse...) :	-

2 – Caractérisation physico-chimique de la station

Date dernier étalonnage : 13/01/10

Qualité des données mesurées (+++, ++, +) : +++

Couleur de l'eau (claire, trouble, très trouble...) : trouble	Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$) : 146,2	Température ($^{\circ}\text{C}$) : 24,9
pH : 8,15	Oxygène dissous (mg/l) : 8,32	Oxygène dissous (%) : 100,1

3 – Echantillonnage de la faune benthique (ordre des 5 prélèvements noté)

(X : filet surber, O : petit filet)

Nombre de flacons prélevés : 5

	Vitesse du courant Support	Cascade	Rapide	Moyenne	Faible
1	Bryophytes				
2	Autres plantes aquatiques				
3	Eléments organiques grossiers (litières, branchages, racines)			O4	O3
4	Cailloux / Galets		O2		
5	Graviers				
6	Roche mère / Blocs	O1			
7	Vase				O5
8	Sable et limon				

Remarques relatives à l'échantillonnage : RAS

Creek de la Baie Nord – station U7

14 Janvier 2010

4 – Description de l'ensemble de la station

Longueur approximative du bief échantillonné (m)	50
Largeur minimale du lit mouillé à la station (m)	1
Largeur maximale du lit mouillé à la station (m)	4,5
Profondeur minimale à la station (m)	quelques centimètres
Profondeur maximale à la station (m)	0,50
Largeur du lit mineur (distance entre les 2 berges) (m)	5
Substrat de la partie non mouillée du lit mineur (le cas échéant)	

<p>Structure de la berge droite</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturelle ou artificielle ? • Nature du substrat prédominant : sable, graviers, terre, galets, roche-mère, enrochements... ? • Végétation des berges (herbacées, pâturages, arbustive, arborescente, maquis minier, forêt... ? • Pourcentage de couverture par la végétation riveraine ? 100 % • Pente (faible, moyenne, forte) ? 	<p>Structure de la berge gauche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturelle ou artificielle ? • Nature du substrat prédominant : sable, graviers, terre, galets, roche-mère, enrochements... ? • Végétation des berges (herbacées, pâturages, arbustive, arborescente, maquis minier, forêt... ? • Pourcentage de couverture par la végétation riveraine ? 100 % • Pente (faible, moyenne, forte) ? 	
Pourcentage d'ombrage du cours d'eau (milieu ouvert, mi-ouvert, fermé)	Milieu fermé (95 %)	
Vitesse du courant à la station (si représentatif)	Cascade, rapide, moyenne, faible	
Type de substrat du lit mouillé (% de recouvrement sur la station à définir)	95 % roches/blocs 5 % cailloux/galets	0% graviers/sables 30% limons/argile
Etat du substrat (propre, couvert de débris végétaux, de sable, de dépôts latéritiques, de périphyton... à préciser)	dépôts latéritiques + léger dépôt d'algues	
Végétaux aquatiques et algues vertes filamenteuses (à définir)		
Matière organique végétale : Importante, moyenne, faible (la décrire : feuilles, branches, troncs...)	moyenne (tronc, branche, feuille)	
Fréquentation animale ou humaine ? à préciser (pâturages, zone de baignade...)	Néant	
Observations complémentaires : traces d'hydrocarbures, déchets...		

Remarques : R.A.S.

Creek de la Baie Nord – station U7

14 Janvier 2010

5 – Photos



Amont de la station



Aval de la station



Milieu de la station



Rapide

Zone lenticque et substrat



Creek de la Baie Nord – station U7

14 Janvier 2010

6 – Faune identifiée et note IBNC

Embranchement	Classe / sous classe	Ordre	Famille	Genre et espèce	Score IBNC	Nombre d'individus					Total	Classe d'abondance	Remarques	présence/absence taxons	calcul IBNC	% d'occurrence	Pi*Log2Pi	Densité (ind/m²)
						prél.1/5	prél.2/5	prél.3/5	prél.4/5	prél.5/5								
Plathelminthes					3	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
Nématelminthes	Nématodes*				1	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
Némertiens					3	0	1	0	0	0	1		1	3	0,011363636	-0,073403	2,22	
Annélidés	Oligochètes*		Naididae		3	0	0	0	11	0	11		2	3	0,125	-0,375	24,44	
	Achètes*				2	0	0	0	0	0	0		1	3	0			
Mollusques	Gastéropodes Prosobranches		Neritidae		5	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Hydrobiidae*		5	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Thiaridae		5	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Melarioides*		3	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
	Gastéropodes Pulmonés		Planorbidae	Gyraulus*	6	0	0	0	0	0	0		0	0				
				Physastra*	3	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
						0	0	0	0	0	0		0	0	0			
Arthropodes	Crustacés					0	0	0	0	0	0		0	0	0			
	Ostracodes					0	0	0	0	0	0		0	0	0			
	Crustacés					0	0	0	0	0	0		0	0	0			
	Copépodes					0	0	0	0	0	0		0	0	0			
	Crustacés Malacostracés					0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Amphipodes*		8	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Décapodes	Atyidae	5	0	1	0	0	0	1		1	5	0,011363636	-0,073403	2,22	
				Grapsidae	5	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Hymenostomatidae*	5	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Palaemonidae	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
					0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
	Hydracariens					0	0	0	1	0	1		1	0	0,011363636	-0,073403	2,22	
	Insectes	Collembole				0	0	0	1	0	1		1	0	0			
	Aptérygotes	Ephéméroptères	Leptophlebiidae	Amoa* spp.	8	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
	Pterygotes			Cecliphlebia*	7	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Fasciamirus*	7	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
					0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Kouma*	8	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Lepegenia*	10	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Lepeorus*	6	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				NG4*	7	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				NG A	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				NG B	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Notachalcus* corbassoni	6	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Oumas	9	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Ounia* loisoni	9	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Papposa	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Paraluma	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Peloracantha	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Poya	10	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Simulacala*	7	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Tenagophila*	10	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Tindea*	9	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
	Lépidoptères					0	0	0	0	0	0		0	0	0			
	Odonatoptères	Aeshnidae				0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Coenagrionidae			0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Corduliidae*		5	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Isotritidae*	Isotritia spp.	7	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Libellulidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Megapodagrionidae		9	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Synthemisididae*		6	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
	Hétéroptères	Belostomatida				0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Corixidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Geridae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Hydrometridae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Leptopodidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Mesovellidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Notonectidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Ochteridae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Pleidae		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Velidae*		7	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
Arthropodes	Insectes Pterygotes	Diptères	Blephariceridae*		10	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Ceratopogonidae	Ceratopogoninae* spp.	6	0	2	0	1	1	4		2	6	0,045454545	-0,202701	8,89	
				Forcipomyiinae*	8	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
			Chironomidae	Chironomini indétérminés	4	0	2	0	0	0	2		1	4	0,022727273	-0,124078	4,44	
				Chironomus*	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Chironomini Harrisius*	6	0	12	0	3	0	15		2	6	0,170454545	-0,435092	33,33	
				Lesellidae		0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Orthocladiinae		0	0	0	0	0	0		0	0	0			
				Corynoneura* spp.	6	0	0	0	0	0	0		0	0	0			

Creek de la Baie Nord – station U7

14 Janvier 2010

		Orthocladinae spp.	2	0	0	0	0	1	0	1	1		1	2	0,011363636	-0,073403	2,22
		Pseudochiron omini	8	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Tanypodinae* spp.	5	20	10	1	5	3		39	3		1	5	0,443181818	-0,520308	86,67
		Tanytarsini		0	0	0	1	0		1	1		1	0	0,011363636	-0,073403	2,22
		Culicidae		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Dixidae*	9	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Dolichopodida e		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Empididae*	8	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Limoniidae*	4	0	2	0	0	0	0	2	1		1	4	0,022727273	-0,124078	4,44
		Psychodidae*	4	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Simuliidae <i>Simulium</i> sp.		0	0	0	1	0		1	1		1	0	0,011363636	-0,073403	2,22
		Stratiomyidae		1	0	0	1	0		2	1		1	0	0,022727273	-0,124078	4,44
		Syrphidae	1	0	0	0	0	0		0	0		0	0			
		Muscidae		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Tabanidae	5	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Tanyderidae		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Trichoptères Enomiidae*	8	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Hydroptilidae*	5	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Helicophidae*	9	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Helicopsychid ae*	8	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Hydrobiosida e*	7	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Hydropsychida e		0	0	0	0	1		1	1		1	0	0,011363636	-0,073403	2,22
		Kokiriidae	10	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Leptoceridae <i>N. gen. D</i> sp.	9	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		<i>N. gen. F</i> sp.		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Gracilipsodes sp.	7	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Symphitoneuri a* sp.	9	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Oecetis sp.	6	0	2	0	0	0	0	2	1		1	6	0,022727273	-0,124078	4,44
		Triplectides* sp.	6	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Triplexa sp.		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Philopotamida e*	9	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Polycentropodi dae*	8	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
	Coléoptères	Curculionidae		0	0	0	0	0	0	0			0	0			
		Dytiscidae*	8	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Gyrinidae		1	1	1	1	1	0	4	2		1	0	0,045454545	-0,202701	8,89
		Scirtidae/Helo tidae		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Hydraenidae*	8	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
		Hydrophilidae*	5	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			
Abondance totale par prélèvement				22	33	2	26	5	88				16	10	total taxons	-2,745934	
														44	total score		

Classes d'abondance : 1 : 1 à 3 individus, 2 : 4 à 20 individus, 3 : 21 à 100 individus, 4 : 101 à 500 individus, 5 : > 500 individus ;
*taxon pris en compte dans le calcul de l'indice biotique de la Nouvelle-Calédonie (IBNC)

16 taxons

INDICE BIOLOGIQUE DE NC (IBNC) : **4,40**

Indice de diversité (H'): **2,745934**

H max 4

E 0,686483

MAUVAISE QUALITE BIOLOGIQUE

ANNEXE XI

Suivi annuel de la qualité des eaux de surface du site de Vale Nouvelle-Calédonie (année 2009) : Synthèse

■ **Suivi annuel de la qualité biologique des eaux de surface du site de Vale NC (année 2009): Synthèse.**



AFFAIRE : Contrat 2277
DATE : Juillet 2010

Dr DOMINIQUE Yannick

AVANT-PROPOS

Conformément à sa politique environnementale et à celle de sa maison mère Vale-Inco, Vale NC adhère au concept de développement durable tel que défini au sommet de la Terre de Rio en 1992. De plus en accord avec les principes de conservation de la biodiversité énoncés entre autre dans le guide de bonnes pratiques environnementales¹ élaboré par le Conseil International des Mines et des Métaux (ICMM), conseil dont Vale-Inco est membre, Vale NC a entrepris depuis 1992 une série d'études visant à caractériser la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes de la zone d'influence du projet minier et métallurgique du Grand Sud. Ces études visant au départ à caractériser l'état initial du site afin d'identifier les enjeux environnementaux, les impacts du projet et les mesures réductrices et/ou compensatoires à mettre en œuvre, a conduit à l'élaboration de plans de suivi environnementaux spécifiques à chaque problématique rencontrée. Ces plans dont le principal objectif est d'évaluer au cours des différentes phases du projet (construction, exploitation, fermeture), les impacts résiduels du projet sur son environnement immédiat et éloigné, permettent également d'approfondir les connaissances sur la biodiversité et le fonctionnement des différents systèmes tant abiotiques que biotiques composant l'écosystème du Grand Sud Calédonien.

Concernant le milieu dulçaquicole, suite à la caractérisation des écosystèmes des différents creeks présents au sein de la zone d'influence du projet, Vale NC a mis en place un plan de surveillance. Ce plan de surveillance basé initialement sur le suivi de trois stations localisées sur le Creek de la Baie Nord (station 6-T), le creek Kadji (Station 5-E) et le creek Kwé (station 1-E), a été étoffé dans le cadre des différentes demandes d'autorisation d'exploitation faites au titre des ICPE². Ainsi, plusieurs stations furent ajoutées et des fréquences de suivi furent modifiées dans le cadre de l'obtention de l'arrêté n°1228-2002/PS du 25 septembre 2002, modifié par l'arrêté n°541-2006/PS du 6 juin 2006 autorisant l'exploitation de la station d'épuration du site, ainsi que de l'arrêté n°890-2007/PS du 12 juillet 2007 relatif aux utilités de la centrale électrique au charbon sises lot n°59 et n°49 section Prony-Port Boisé, au lieu dit Goro, commune du Mont-Dore.

De même, fin 2007 et pour l'année 2008, dans le cadre de la révision de son plan de suivi environnemental, Vale NC décida d'augmenter le nombre de stations de suivi sur son site, afin que le plan susmentionné englobe la majorité des cours d'eau présent dans la zone d'influence du projet. Ce nouveau plan de suivi se composait au total de 9 stations réparties sur le bassin versant du creek de la Baie Nord, du creek Kadji et du creek Kwé.

¹ Good Practice Guidance for Mining and Biodiversity (Guide des Bonnes pratiques environnementale) : Guide établi par l'International Council of Mining and Metals (ICMM) regroupant les 16 plus grandes sociétés minières, ainsi que 25 associations soustraitantes

² ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'environnement.

Année 2009

A partir de 2009, afin d'intégrer les compléments demandés à son plan de suivi révisé, les directives de l'article 7 des prescriptions techniques annexées à l'arrêté d'autorisation n°575-2008/PS du 6 mai 2008 relatif à l'unité d'épuration de la base-vie, ainsi que pour intégrer les directives de l'arrêté n°1467-2008/PS du 9 octobre 2008 relatif à l'exploitation de l'usine de traitement de minerai de nickel et de cobalt ce plan de suivi fût modifié, deux nouvelles stations de suivi furent intégrées (6-U et Dol-1).

Notons d'autre part que le plan de surveillance des milieux dulçaquicoles énoncé ci-dessus, constitue d'ors et déjà un plan de suivi tel qu'énoncés par l'annexe XVI de l'arrêté n°1467-2008/PS du 9 octobre 2008, qui demande à l'industriel, dans le cadre de l'élaboration d'une démarche pour la conservation de la biodiversité, la mise en place d'un plan de suivi de la qualité des eaux de surface.

Afin de répondre également à son engagement d'établir un plan d'actions opérationnel de conservation de la diversité biologique intégrant notamment la protection de l'écosystème aquatique de la rivière « Trou Bleu », Vale NC, intégra la station 3-C localisée au droit de ce creek, à son plan de surveillance, tel que précisé dans l'annexe 6.2 de la Convention annexée à la délibération n°27-2009/APS du 20 mars 2009, fixant les modalités techniques et financières de la démarche susmentionnée. Signalons toutefois, que contrairement au suivi semestriel énoncé par l'annexe susmentionnée, c'est un suivi trimestriel qui sera opéré afin d'approfondir la connaissance des cycles saisonniers des invertébrés benthiques et essayer d'identifier les facteurs naturels régulant ces derniers (températures, pluviométrie,...). En adéquation avec l'annexe 8.1 relatif au programme d'actions 2009-2013, afin de caractériser la faune d'invertébrés benthiques du creek « Trou Bleu », plusieurs études seront développées dans le cadre du suivi trimestriel qui sera mené. Notamment au terme du dernier suivi de la première année, une approche autoécologique sera menée afin de caractériser l'existence des fluctuations saisonnières naturelles de ce maillon biocénétique. Cette étude intégrera à la fois les données physico-chimiques et biologiques afférentes aux invertébrés. Cette approche écosystémique permettra de compléter les connaissances encore sommaires sur le fonctionnement des écosystèmes dulçaquicoles néo-calédoniens et si nécessaire d'adapter les différents paramètres d'études pour les années suivantes.

Précisons enfin, que l'ensemble de cette démarche actée au travers de la convention susmentionnée, est en adéquation avec le plan d'action Outre Mer de la France³ visant à mettre en place sa stratégie nationale pour la Biodiversité (programmation 2008-2010), élaborée suite aux engagements pris lors du sommet mondial pour le millénaire de Johannesburg (2002), engagements

³ Notons toutefois que les collectivités d'outre mer dont la Nouvelle-Calédonie, relevant de l'article 74 de la constitution, ne sont pas concernées par les dispositions communautaires en matière de protection des espèces et des habitats. Il leur est toutefois conseillé de mettre en place un cadre juridique équivalent afin de gérer et maintenir leur biodiversité et d'intégrer à leur politique de développement les nécessaires préservation et gestion durable de la biodiversité.

Année 2009

visant à engager des efforts permettant la réduction du rythme d'appauvrissement de la diversité biologique observé à l'échelle planétaire d'ici l'horizon 2010.

Le présent document constitue le premier rapport d'étape du suivi de la qualité biologique au travers de l'étude du benthos, des eaux de surface du site de Vale NC pour l'année 2009. Il intègre également les premiers résultats des études initiées sur les communautés benthiques du creek « Trou Bleu ».

SOMMAIRE

<u>1</u>	<u>METHODE D'ECHANTILLONNAGE</u>	<u>5</u>
1.1	PRELEVEMENT	5
1.2	CONSERVATION DES ECHANTILLONS	6
1.3	COLLECTE DES DONNEES AFFERENTES A LA STATION	6
1.4	DETERMINATION TAXONOMIQUE DES ECHANTILLONS	6
1.5	SUIVI DES COMMUNAUTES	7
<u>2</u>	<u>PLAN DE SUIVI DES EAUX SUPERFICIELLES</u>	<u>10</u>
2.1	LE BASSIN VERSANT DU CREEK DE LA BAIE NORD	10
2.2	LE BASSIN VERSANT DU CREEK KADJI	10
2.3	LE BASSIN VERSANT DU CREEK KWE	12
2.4	LA DOLINE 5-DOL-1 :	18
<u>3</u>	<u>PLAN D'ACTION OPERATIONNEL DE LA CONSERVATION DE LA DIVERSITE BIOLOGIQUE : LE CREEK TROU-BLEU</u>	<u>25</u>
3.1	CARACTERISATION DES COMMUNAUTES D'INVERTEBRES BENTHIQUES	25
3.2	PREMIER BILAN	29
3.3	ANALYSE COMPAREE DES RESULTATS ACQUIS AU DROIT DE LA STATION 3-C ET DU RESEAU DE SUIVI DU SITE DE VALE-NC	31
<u>4</u>	<u>CONCLUSION</u>	<u>34</u>

1 METHODE D'ECHANTILLONNAGE

1.1 PRELEVEMENT

Au regard de la physionomie des cours d'eau calédonien, des études menées précédemment sur la macrofaune benthique de Nouvelle-Calédonie et afin d'être en mesure de fournir à titre indicatif la note IBNC le matériel suivant a été utilisé :

- **Filet Surber** : Le filet surber est constitué d'un cadre métallique qui se déplie en deux sections. Une section sert de support pour le filet à petite maille et l'autre section sert pour délimiter la parcelle échantillon. La section de la parcelle échantillon est de 30 cm par 30 cm, soit 900 cm². La méthode de travail consiste à placer le filet face au courant et à frotter l'ensemble des roches contenues dans la parcelle échantillon.
- **Filet troubleau** : Le filet troubleau est constitué d'un cadre métallique relié à un manche de bois. Le cadre métallique a une dimension de 40 cm par 15 cm. Sur ce cadre nous retrouvons un filet à petite maille. La méthode de travail consiste à déplacer le filet sur une distance de 2 m.

L'utilisation de l'ensemble du matériel précité a permis l'application de la méthodologie définie par Mary en 1999 (N. Mary, 1999) et validée par la DAVAR pour le calcul de l'IBNC. Cette méthodologie consiste à effectuer 5 prélèvements par station, en *milieu lotique*. Le transect échantillonné sur la station présente une longueur égale à environ 10 fois la largeur du cours d'eau. Les 5 prélèvements sont représentatifs de l'ensemble des couples substrats/vitesses présents sur la station, nous permettant ainsi de caractériser l'ensemble des taxa présents au sein des différents microhabitats de l'écosystème aquatique.

Cette méthodologie prévoyait initialement que les 5 prélèvements soient regroupés au sein d'un seul et même flacon sur lequel sont reportés le nom de la station, la date et le nom du préleveur. Cette méthodologie a récemment été revue par N. Mary pour **le calcul de l'indice biosédimentaire**. En effet, les 5 prélèvements afférents à une station sont maintenant conditionnés dans des flacons séparés, afin de permettre le calcul du dit indice. Précisons que ce nouvel indice, en cours d'agrément par la DAVAR, est destiné à détecter les pollutions de type minérale liées à l'activité minière (augmentation du taux de MES suite à au défrichement et exploitation des sols et sous-sols).

Année 2009

1.2 CONSERVATION DES ECHANTILLONS

L'ensemble des échantillons collectés a immédiatement été conditionné sur le terrain dans des flacons propres en polypropylène, contenant une solution d'éthanol à 95° diluée⁴. Chaque flacon a été complètement rempli de cette solution. Un morceau de coton a été placé entre le bouchon et la solution, afin d'éviter la présence de bulle d'air. Cette technique permet de préserver au mieux l'intégrité des spécimens collectés (évite que les appendices⁵ : pattes, branchies, cerques, antennes, soient cassés lors du transport). Ces échantillons sont également placés à l'abri du rayonnement solaire, susceptible d'accélérer la décoloration des échantillons. Suite à leur détermination l'ensemble des spécimens sont stockés toujours dans de l'alcool à 95°, au sein de tubes à hémolyse de 5 ml. Cette méthode permet de conserver à long terme les échantillons collectés.

1.3 COLLECTE DES DONNEES AFFERENTES A LA STATION

Au niveau de chaque station les paramètres mésologiques suivants ont été relevés :

- Pourcentage d'ombre ;
- Type de végétation riveraine et pourcentage de recouvrement des berges ;
- Physionomie des berges (de la pente, substrat) ;
- Présence de racine, de matière organique ;
- type du substrat mouillé (sable, galet, roche mère, cuirasse,...) ;
- largeur du lit mineur, du lit majeur ;

Les paramètres abiotiques suivant seront également mesurés :

- température ;
- concentration en oxygène dissous (ppm et %) ;
- conductivité ;
- le pH.

L'ensemble de ces données sera compilé au sein de fiches techniques terrain normalisées.

1.4 DETERMINATION TAXONOMIQUE DES ECHANTILLONS

Les macroinvertébrés ont été observés séparément sous une loupe binoculaire et identifiés sur la base de pièces anatomiques spécifiques (labium, maxille, mandibules, pattes, griffes tarsales, ...),

⁴ Ce mode de conservation permet de garder les bêtes collectées en état pendant plusieurs décennies, permettant ainsi un retour *a posteriori* sur l'échantillon si nécessaire.

⁵ Les appendices sont des éléments importants permettant la détermination taxonomique des spécimens collectés.

Année 2009

à l'aide du « *guide pratique d'identification des macroinvertébrés benthiques des cours d'eau calédoniens* ».

Cette détermination a été effectuée en Nouvelle-Calédonie par le Dr Ecotoxicologie Dominique Yannick⁶, spécialisé notamment sur la faune benthique tropicale et équatoriale.

Au niveau de la détermination des échantillons, notre société a mis en place un protocole **AQ/CO** afin de garantir la validité de l'identification taxonomique, base de l'étude de la dynamique des populations de macroinvertébrés benthiques. Ce protocole repose sur le contrôle de la détermination effectuée par nos soins (Dr Dominique Yannick), par le Dr Mary Nathalie, hydrobiologiste spécialiste des macroinvertébrés benthiques calédoniens. Ce protocole établi depuis plus de un an maintenant, garantit la qualité de nos résultats à nos clients.

La liste faunistique a été établie pour chaque station. Cette liste indique pour chaque *taxon*:

- le nombre d'individu collecté ;
- l'abondance relative ;
- le score IBNC affecté.

1.5 SUIVI DES COMMUNAUTES

1.5.1 INDICE DE DIVERSITE

La diversité des éléments d'une communauté est un concept qui recouvre deux aspects distincts :

- le nombre de taxons recensés (familles, genres ou espèces) ;
- la régularité de la répartition numérique des taxons dans l'inventaire : les différents taxons présentent-ils une fréquence d'occurrence voisine ou non ?

La diversité d'une communauté est donc un bon « miroir » de son état de santé, une communauté monospécifique étant souvent synonyme d'un dysfonctionnement de l'écosystème.

Les indices de diversité suivants seront calculés pour chaque station :

- Richesse spécifique (= nombre total de taxon) ;
- L'indice de diversité de Shannon et Weaver : cet indice qui n'est autre que l'entropie de l'échantillon possède donc qualitativement et quantitativement les propriétés requises pour traduire les deux aspects de la diversité exposés ci-dessus.

⁶ Elaboration de la clé de détermination des macroinvertébrés de Guyane française (Orth, Dominique et Thomas, 2000). Description de plus de dix espèces nouvelles et de deux genres nouveaux d'invertébrés aquatique pour la science.

Année 2009

Le complément méthodologique ci-après expose de manière détaillée les indices de diversité et de similitudes utilisés.

1.5.2 INDICE DE SIMILITUDE

Comme mentionné précédemment, deux des six stations étudiées font l'objet d'un suivi régulier de la part de VALE NC. Les résultats obtenus lors de cette campagne ont donc pu être comparés aux données acquises précédemment afin de quantifier l'impact de l'incident sur les communautés benthiques du creek.

Pour ce faire les méthodes suivantes seront utilisées :

- Calcul de l'indice de similitude de Jaccard ;
- Calcul du coefficient de perte des communautés ;

Outre ces deux méthodes, l'évolution temporelle de la biomasse sera également étudiée.

Complément méthodologique 1 :

1.1 : La diversité taxinomique.

La diversité des éléments d'une communauté est un concept qui recouvre deux aspects distincts :

- le nombre de taxons recensés (familles, genres ou espèces) ;
- la régularité de la répartition numérique des taxons dans l'inventaire : les différents taxons présentent-ils une fréquence d'occurrence voisine ou non ?

La diversité d'une population peut être caractérisée par un descripteur numérique : l'indice de diversité. Parmi les divers indices de diversité élaborés, l'indice de Shannon (Shannon et Weaver, 1963), qui n'est autre que l'entropie de l'échantillon et de ce fait possède qualitativement et quantitativement les propriétés requises pour traduire les différents aspects exposés ci-dessus de la diversité d'une population, a été choisi. Cet indice noté H' , se calcule selon la formule :

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

où p_i est la proportion d'individus de chaque taxon, soit sa fréquence d'occurrence dans la population.

H' prend sa valeur minimale pour un nombre donné d'espèces lorsqu'une seule est représentée par plus d'un individu, toutes les autres étant présentes en un seul exemplaire et sa valeur maximale lorsque toutes les espèces sont équi-représentées.

En milieu naturel, les valeurs de diversité reportées sont comprises entre des maxima de l'ordre de 3,5 à 4,5 pour des communautés bien diversifiées et des minima proches de 1, pour des communautés faiblement diversifiées (Frontier et al., 2004).

L'indice de Shannon sera interprété au regard de la diversité maximale attendue au sein de la population étudiée. Cette diversité peut se calculer au travers de la formule suivante :

$$H_{\max} = \log_2 (S)$$

Où S est la richesse spécifique.

L'indice d'Equitabilité est la résultante de cette comparaison avec :

$$E = H' / H_{\max}$$

1.2 : Similarité/dissimilarité des communautés.

Le degré de similitude de deux communautés de taxons peut être caractérisé par l'indice de Jaccard (Jaccard, 1912), calculé selon la formule :

$$\text{Indice de Jaccard} = \frac{S_{a-b}}{(S_a + S_b) - S_{a-b}}$$

où S est le nombre de taxons présents dans les différents sites (a et b) et S_{a-b} , le nombre de taxons communs aux deux sites.

Le degré de perte de taxon au sein d'une communauté, qui est en fait le degré de similitude d'une communauté à un temps t_0 , avec la même communauté au temps t , peut également être caractérisé *via* un coefficient de perte des communautés, calculé selon la formule :

$$I = (S_a - S_b) / S_{a-b}$$

Année 2009

2 PLAN DE SUIVI DES EAUX SUPERFICIELLES

2.1 LE BASSIN VERSANT DU CREEK DE LA BAIE NORD

Un rapport relatif à l'évolution des communautés benthiques suite à l'incident survenu le 01 avril 2009, intégrant la totalité des stations du creek de la Baie Nord étant rendu en parallèle à ce rapport, nous ne reviendrons pas dessus au sein de ce document.

2.2 LE BASSIN VERSANT DU CREEK KADJI

La station de suivi 5-E, localisée sur le creek Kadji au sein du bassin versant du même nom, a pour principal objectif de suivre annuellement l'impact résiduel du fonctionnement de la base-vie annexée au projet sur ce cours d'eau.

Les résultats des suivis opérés depuis 2005 au droit de cette station ont montré que la qualité biologique était généralement bonne (cf. Fig. 1). En effet sur les 11 mesures effectuées, 72 % montraient une bonne qualité biologique (note IBNC > 5,5), 18 % une qualité biologique passable ($4,5 < \text{IBNC} < 5,5$) et seulement une mesure a révélé une mauvaise qualité biologique des eaux du creek Kadji en mars 2007 (IBNC < 4,5).

En ce qui concerne la mesure effectuée dans le cadre du suivi 2009, elle laisse apparaître une eau présentant une **bonne qualité biologique (IBNC = 6)**. La note IBS traduit quant à elle **une eau de qualité passable (IBS = 5,5)**.

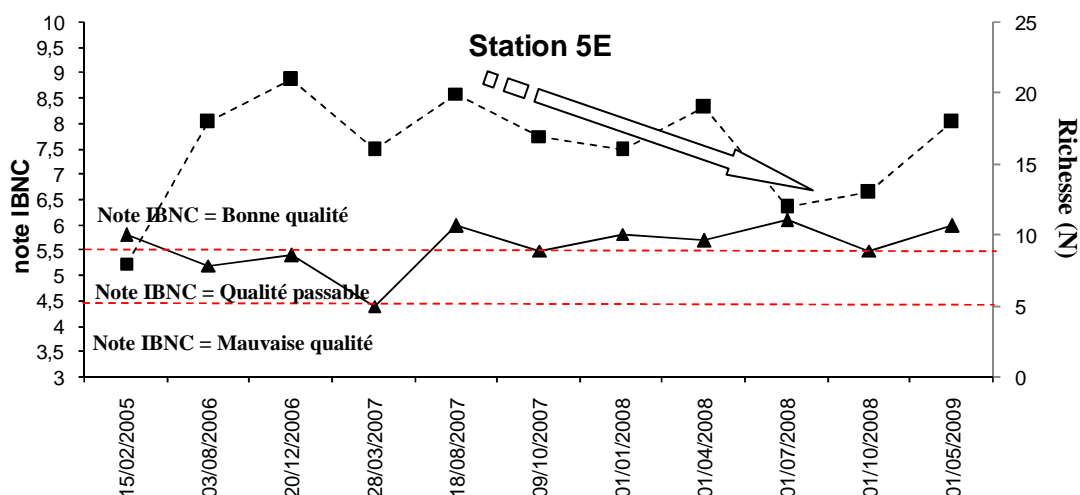


Fig. n°1 : Evolution de la qualité biologique (note IBNC (▲)) et de la richesse taxonomique (N ; ■) au droit de la station 5E sur le creek Kadji entre 2005 et 2009.

Année 2009

La station 5-E présente depuis 2005 une faune d'invertébrés benthiques présentant une richesse taxonomique plutôt élevée ($N > 15$ taxa). A titre d'exemple, 18 taxa différents ont été recensés lors de la présente campagne. Depuis 2005 aucune évolution homogène notable de la richesse taxonomique n'a été constatée (coefficient de corrélation de Spearman $p > 0,05$). Nous pouvons observer néanmoins l'existence de fluctuations pour cette métrique sur la période considérée. Pour la période pré 2007, les richesses les plus élevées sont généralement observées entre août et décembre, période plutôt sèche ($17 < N < 21$), les communautés les moins riches étant observées en période humide (février-mars, $8 < N < 16$). A partir de 2007 et jusqu'à fin 2008, nous observons une tendance générale à la baisse de la richesse taxonomique (cf. Fig. n°1). En l'absence des données physico-chimiques connexes à ces mesures, nous resterons prudents quant à l'interprétation de cette observation. Toutefois, il est important de rappeler que cette période a été marquée de fortes précipitations tant en saisons sèches qu'en saisons humides, précipitations ayant générées d'importantes fluctuations de débits des creeks de la région. Pour illustrer ceci nous pouvons revenir sur les observations faites sur le creek de la Baie Nord, drainant le bassin versant voisin, où les mesures de débits et de hauteurs d'eau effectuées entre 2007 et 2008 ont révélé des valeurs 3 fois supérieures à la normale. La campagne de mesure effectuée en mai 2009, nous permet de constater que la communauté benthique du creek a vu sa richesse revenir à des valeurs similaires à celles observées en 2006 et début 2007, période précédant la succession d'événements pluvieux.

Parmi les taxa observés lors de cette campagne nous pouvons noter la présence de familles ou genres qui présentent généralement, selon la notation IBNC, une polluosensibilité élevée aux altérations organiques (Amphipodes, *Forcipomyiinae*, *Helicopsychiidae*), expliquant la bonne note mesurée.

Lors de cette campagne la communauté benthique était dominée par les larves de *Chironomidae* de la sous famille des *Orthocladiinae*. Celles-ci représentaient en effet, plus de 50 % des spécimens collectés. Au total la famille des *Chironomidae* représentait plus de 65 % des larves collectées. Ce taux généralement considéré dans les autres régions du monde comme un indicateur de l'état de structuration, ou plutôt de déstructuration, des communautés benthiques aquatiques, semble donc nous indiquer la présence d'une communauté en déséquilibre ou les taxa polluorésistants dominant. Il est à noter que depuis 2005, le taux de larves de *Chironomidae* s'est toujours maintenu à des valeurs importantes ($> 50\%$). La présence en abondance de ces taxa, expliquent la valeur de l'indice d'équitabilité mesurée, légèrement inférieure à 0,7 ($E = 0,65$), indiquant la présence d'un léger déséquilibre dans la communauté.

2.3 LE BASSIN VERSANT DU CREEK KWE

Le bassin versant du creek Kwé se subdivise en plusieurs sous-bassins versants, chacun drainé par un des affluents amont de la Kwé. Au niveau de son plan de surveillance, Vale NC possède une ou plusieurs stations de suivi par bassin versant. Ainsi, la Station 3-B est localisée au sein du sous-bassin de la Kwé Ouest et permet en phase construction d'évaluer les impacts résiduels des différents chantiers de construction de l'aire de stockage des résidus et de la carrière d'extraction de matériaux du Mamelon. En phase d'exploitation, elle permettra d'évaluer la présence éventuelle d'impacts liés au stockage des résidus épaissis au sein de l'aire susmentionnée.

Sur le bassin versant de la Kwé Nord, les stations 4-M et 4-N localisées sur des affluents différents permettent tant en phase de construction que d'exploitation d'évaluer les impacts potentiels de l'usine de préparation de minerai localisée en amont.

Sur le bassin versant de la Kwé Est, la station PAKE-1 permet d'évaluer les impacts résiduels de la carrière d'extraction de matériaux.

Enfin la station 1-E localisée sur le bras principal de la Kwé suite à la confluence de l'ensemble des bras susmentionnés permet d'évaluer l'impact résiduel de l'ensemble des activités développées sur le bassin versant de la Kwé.

2.3.3 STATIONS 4-M ET 4-N

Les stations 4-M et 4-N présentent des physionomies similaires. Ce sont des stations localisées sur les cours supérieurs des différents affluents de la Kwé, parties où les creeks ne sont encore que des écoulements sur la cuirasse ferrugineuse des eaux de l'aquifère supérieur du plateau suite à leur résurgence. Ces eaux sont faiblement minéralisées et présentent un pH plutôt acide.

Les résultats des suivis opérés depuis fin 2007 sur ces deux stations montrent des tendances similaires (cf. Fig. n°2). Nous pouvons en effet constater que les communautés de ces deux creeks sont généralement caractérisées par une richesse spécifique relativement faible, oscillant entre 3 et 12 *taxa*. L'évolution de cette métrique sur la période considérée semble montrer la présence d'une chute de la richesse taxonomique en période humide suivi d'une réaugmentation conduisant à des communautés présentant une richesse maximale en période d'étiage (cf. Fig. n°2). Les faibles valeurs constatées au mois de mai 2009 apparaissent en adéquation avec celles constatées lors des mois d'avril et juillet 2008.

Année 2009

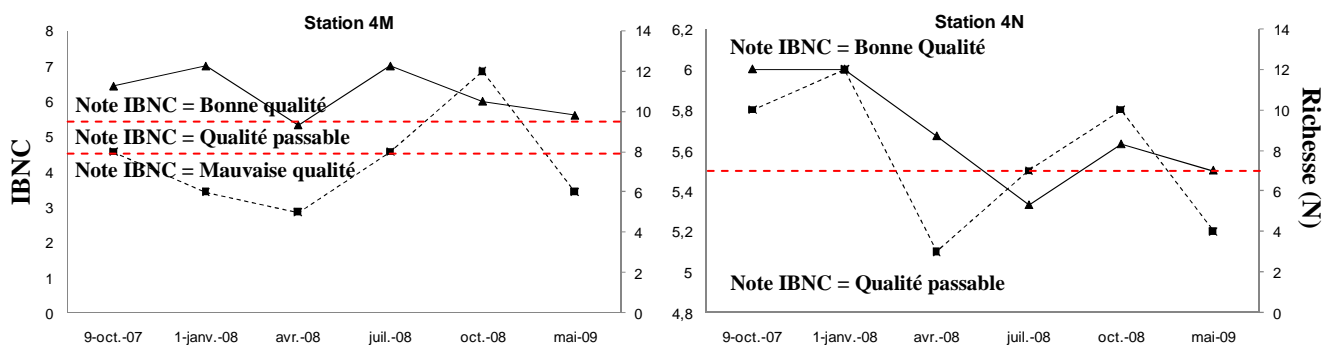


Fig. n°2 : Evolution depuis fin 2007 de la qualité biologique (note IBNC (▲)) et de la richesse taxonomique (N ; ■) au droit des stations 4M et 4N localisées sur les affluents du creek Kwé.

Comme nous avons pu le constater au droit de la station 5-E, le taux de larves de *Chironomidae* au droit de ces deux stations est généralement élevé (> 50 %). En effet, si nous considérons les mois d'octobre 2007 et 2008, mois pour lesquels les communautés de ces stations présentaient les richesses maximales, nous pouvons constater que les larves de Diptères *Chironomidae* représentent respectivement 64 et 74 % des spécimens collectés au droit de la station 4M et 85 et 66 % des spécimens collectés au droit de la station 4N.

En ce qui concerne la note IBNC obtenue au droit de ces deux stations, il faut tout d'abord préciser que selon l'auteur de cet indice, lorsque le nombre de *taxa* indicateurs est inférieur à 7, la note IBNC obtenue ne peut être considérée (N. Mary, com. pers). Il apparaît donc que pour les mois de janvier, avril et juillet 2008, ainsi que le mois de mai 2009, cette note ne peut être prise en considération au droit de la station 4-M. Pour la station 4-N, le même constat peut être effectué à l'exception du mois de janvier 2008 où le nombre de *taxa* est suffisant pour considérer la note obtenue. Quand cette note peut être considérée, elle nous indique la présence d'eau présentant une bonne qualité biologique au regard des perturbations organiques (IBNC des mois d'octobre 2007 et 2008 pour ces deux stations et du mois de janvier 2008 pour 4-N > 5,5), comme en atteste la présence de *taxa* présentant, selon cette notation, une sensibilité moyenne à importante aux altérations de ce type.

Si nous appliquons maintenant l'indice biosédimentaire ou IBS, indice répondant aux altérations de type minérale, nous pouvons constater que la qualité biologique des eaux de ces deux stations apparaît « passable » pour les mois d'octobre 2007 et 2008 (en octobre 2007 IBS = 5,22 et 5 respectivement pour 4-M et 4-N et en octobre 2008 IBS = 5,38 et 5,5) et le mois de janvier 2008 au droit de 4-N (IBS = 5,30). Notons toutefois que cet indice n'est pas encore validé par les autorités en charge de la gestion des cours d'eaux calédoniens.

Année 2009

2.3.4 STATION 3-B, PAKE-1 ET 1-E

Les stations 3-B, PAKE-1 et 1-E se différencient des deux stations précédentes de part leur localisation au sein du bassin versant de la Kwé. En effet, contrairement aux stations 4-M et 4-N localisées sur le cours supérieur des différents affluents de ce creek, ces trois dernières stations sont localisées sur les cours moyens des deux principaux affluents de la Kwé (bras Ouest (3-B) et Est (PAKE-1 de la Kwé Est) et sur le cours inférieur de cette dernière (1-E).

Si nous considérons dans un premier temps la station 1-E suivie depuis 2005 (cf. Fig. n°3), nous pouvons constater que la richesse spécifique observée ne présente, sur la globalité de la période suivie, aucune tendance évolutive homogène. Aucune baisse ou augmentation régulière de la richesse ne sont observées dans la durée. D'autre part, nous pouvons constater que les valeurs observées en mai et novembre 2009 sont similaires à celles observées en août et décembre 2006 (10 et 8 *taxa* en août 2006 et mai 2009 ; 14 vs 16 *taxa* en décembre 2006 et novembre 2009) et nous indiquent la présence d'une même tendance évolutive saisonnière (augmentation de la richesse des communautés en période d'étiage où les conditions hydrauliques favorisent le développement des différents *taxa*). Nous pouvons également observer la présence de communautés présentant des compositions faunistiques relativement similaires (coefficient de similitude de Jaccard = 0,58) et une faible perte de *taxa* est observée ($I = 0,18$), au droit de ces deux stations lors des périodes d'étiage de ces deux années séparées par une phase active de construction et d'aménagement du site de la Mine et de ses environs. Le taux de larves de *Chironomidae* se maintient autour de 40% (Chiro = 37 et 39% respectivement en 2006 et 2009) alors que le taux de larves d'Ephéméroptères et de Trichoptères se maintient autour de 50 % (58 et 45 % respectivement en 2006 et 2009). La légère baisse observée en 2009 pour ces dernières est liée au remplacement dans la communauté d'éphéméroptères des *taxa Paraluma* et *Tenagophila* par le genre *Lepeorus*. Notons par ailleurs que comme nous le verrons plus loin le genre *Lepeorus* est apparu durant toute la période de mesure comme un des *taxa* d'éphémère le plus représenté sur la rivière Kwé.

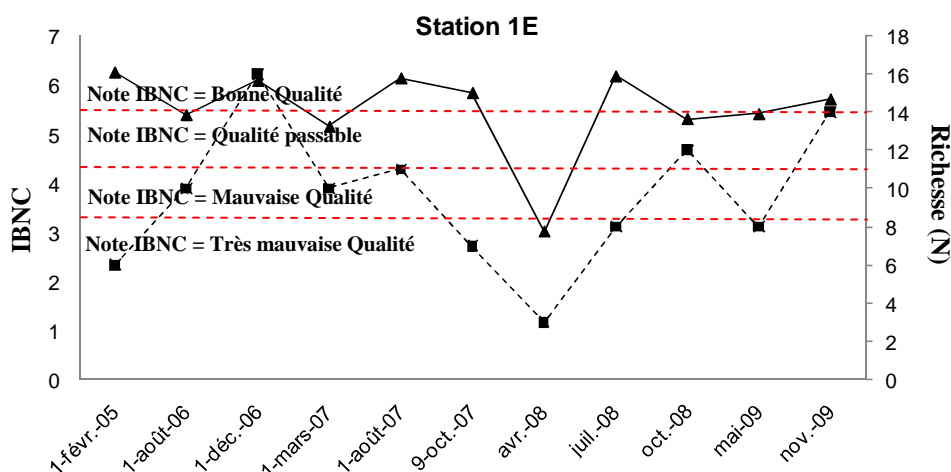


Fig. n°3 : Evolution depuis 2005 de la qualité biologique (note IBNC (▲)) et de la richesse taxonomique (N ; ■) au droit de la station 1-E localisée sur le cours inférieur du creek Kwé.

Année 2009

Il est toutefois important de signaler la présence d'une forte baisse de la richesse taxonomique au droit de cette station à partir de l'étiage 2007. Cette chute apparaît se maintenir jusqu'au début de l'étiage 2008 où une ré-augmentation de la richesse taxonomique s'amorce. Il est d'ores et déjà intéressant de souligner que, toute proportion gardée, cette perturbation observée dans l'évolution saisonnière cyclique de la richesse taxonomique au droit de la station 1-E, présente une tendance proche de celle observée précédemment au droit de la station 5-E sur le creek Kadji.

En ce qui concerne l'évolution de la note IBNC au droit de la station 1-E nous pouvons constater que cette dernière se maintient à des valeurs supérieures à 5 et indique successivement la présence d'une eau de qualité passable à bonne au regard des altérations organiques. Notons que pour le mois d'avril 2008 où un faible nombre de *taxa* a été observé, la mauvaise note obtenue ne peut être considérée.

En ce qui concerne l'IBS, nous pouvons constater que la note obtenue en décembre 2006 nous indiquait une qualité biologique passable des eaux de cette station au regard des altérations minérales, la note obtenue étant similaire à la valeur seuil entre la classe de qualité passable et celle de qualité mauvaise (IBS = 5 en décembre 2006). En novembre 2009, cette note nous indique une eau de mauvaise qualité au regard de ce type d'altération (IBS = 4,5).

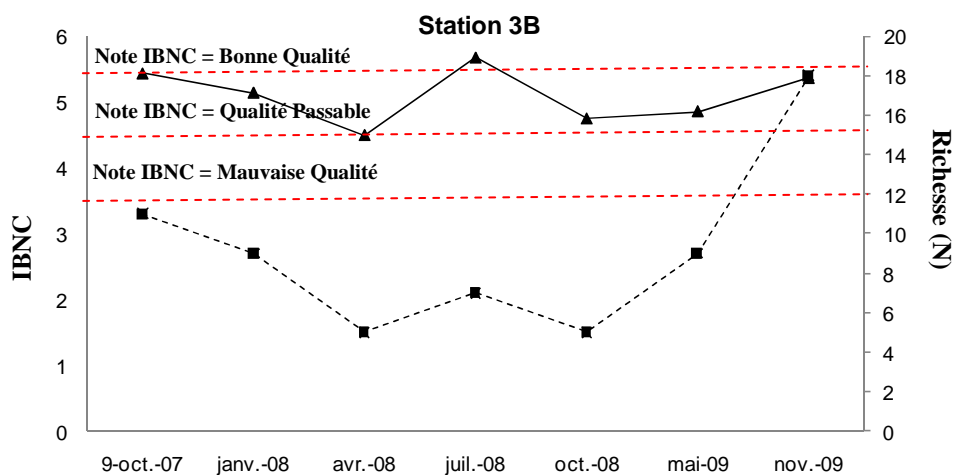


Fig. n°4 : Evolution depuis Octobre 2007 de la qualité biologique (note IBNC (▲)) et de la richesse taxonomique (N ; ■) au droit de la station 3-B localisée sur le cours moyen du creek Kwé (affluent Ouest).

Intéressons nous maintenant aux résultats observés au niveau de la station 3-B localisée sur le cours moyen de l'affluent Ouest de la Kwé, à l'aval immédiat du site d'extraction de la carrière du Mamelon et de la zone de travaux dédiée à la construction de l'ouvrage de stockage des résidus solides de l'usine. L'analyse des résultats obtenus au cours de la campagne de suivi menée au droit de cette station depuis fin 2007 (Cf. Fig. n°4), nous permet de constater que la richesse

Année 2009

taxonomique présente une tendance évolutive similaire à celle décrite ci-dessus pour la station 1-E pour la même période. En effet, la communauté de cette station apparaît composée d'un faible nombre de *taxa* (oscillant entre 5 en saison humide et 11 en période d'étiage) d'octobre 2007 à octobre 2008 et montre lors de l'année 2009 une ré-augmentation de sa richesse pour atteindre un nombre élevé de *taxa* pour la région en novembre 2009 (N = 18). Concernant la composition faunistique de cette station nous pouvons constater que le taux de larves de *Chironomidae* reste relativement élevé en novembre 2009 (% Chiro = 68%). Nous pouvons également noter la présence au droit de cette station d'éphémères du genre *Lepeorus*, dont la présence a été constatée lors de la plupart des campagnes et présentant une certaine polluosensibilité aux altérations minérales si nous nous référons à la grille IBS.

Les notes IBNC obtenues en octobre 2007 et novembre 2009 nous indiquent une qualité biologique des eaux passables au regard des altérations organiques (respectivement IBNC = 5,43 et 5,36), alors que les notes IBS obtenues à ces deux dates nous révèlent une eau de mauvaise qualité au regard des perturbations minérales (respectivement IBS = 4,64 et 4,54).

L'utilisation de ces deux indices semble donc nous indiquer que la déstructuration de la communauté observée est liée à une altération minérale à reporter aux diverses activités de terrassement. Notons néanmoins que les effets potentiels liés à ces activités n'apparaissent pas empêcher le retour d'une communauté présentant une richesse élevée (N = 18) et une assez bonne diversité (E = 0,6).

Au niveau de la station PAKE-1 localisée sur le cours moyen de la Kwé (branche Est), le suivi réalisé depuis janvier 2008 nous révèle une chute de la richesse spécifique des communautés benthiques (cf. Fig. n°5). En effet, en janvier 2008 16 *taxa* furent observés, une richesse comprise entre 4 et 7 *taxa* fût ensuite observée entre avril 2008 et mai 2009. Notons toutefois qu'il est important de préciser qu'aucune campagne n'a été réalisée lors de l'étiage 2009, date à laquelle une augmentation de la richesse taxonomique a été observée au droit des autres stations.

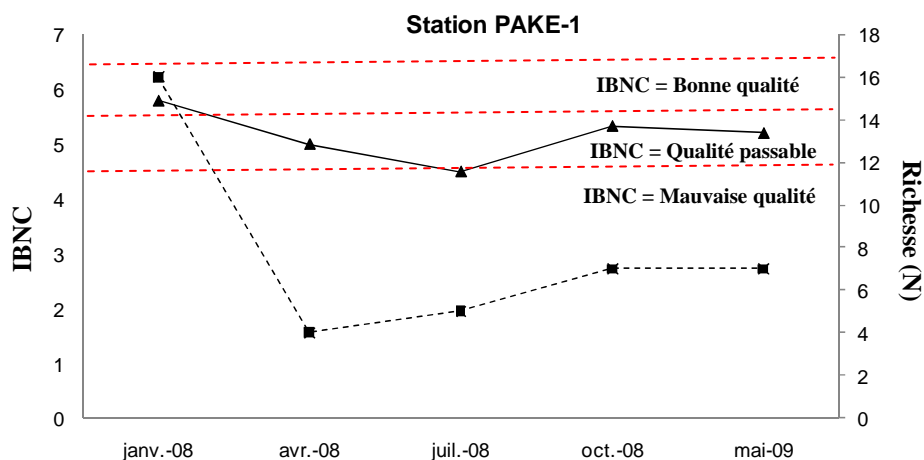


Fig. n°5 : Evolution depuis janvier 2008 de la qualité biologique (note IBNC (▲)) et de la richesse taxonomique (N ; ■) au droit de la station PAKE-1 localisée sur le cours moyen du creek Kwé (affluent Est).

Année 2009

La communauté benthique observée en mai 2009 n'apparaît certes pas très riche ($N = 7$ taxa), mais apparaît présenter une bonne diversité ($E = 0,8$) et un faible taux de larves de *Chironomidae* (% Chiro = 35 %). Ces deux dernières métriques semblent nous indiquer un bon degré de structuration. En janvier 2008, la communauté présentait également une bonne diversité biologique ($E = 0,76$), néanmoins le taux de larves de *Chironomidae* apparaissait plus élevé (% Chiro = 57 %), reflétant la présence d'un léger déséquilibre. La note IBNC obtenue à cette date, seule date où le nombre de taxa indicateurs est supérieur à 7 et permet de considérer la note obtenue, nous indique une bonne qualité biologique des eaux au regard des altérations organiques (IBNC = 5,79). Si nous nous intéressons maintenant à la note IBS calculée à cette date, on constate cette fois une mauvaise qualité biologique. Il semblerait donc que l'origine de la légère déstructuration observée soit une altération de type minérale.

2.3.5 BILAN DU SUIVI REALISE SUR LE BASSIN VERSANT DE LA KWE

Au vu de l'ensemble des résultats présentés ci-dessus, nous pouvons constater l'existence de tendances évolutives similaires au droit de l'ensemble des stations. En effet, comme le rappelle la figure 6 ci-dessous, nous pouvons constater pour les stations où nous disposons de données avant 2007, de la présence d'une évolution saisonnière des communautés marquée par une augmentation de la richesse spécifique en fin d'année lors de la période d'étiage et une chute du nombre de taxa en saison humide (début d'année). Il est également intéressant de constater que les communautés observées au droit de l'ensemble des sites présentent, aux regards de la métrique richesse spécifique, une altération plus ou moins marquée entre octobre 2007 et début 2009. En se référant au cumul mensuel des précipitations observé au droit du site de Vale NC, nous pouvons constater que cette période fût marquée par la présence de mois particulièrement arrosés. En effet, l'étiage 2007 fût marqué par un mois de septembre présentant un cumul de précipitation près de 3 fois supérieurs à ceux habituellement observés en saison humide. Le même constat peut être établi pour les mois de mars et avril 2008 (cf. Fig. n°6). Ces fortes précipitations ont fortement influencé le régime hydraulique des creeks du site et ont donc sans nul doute contribué à la déstructuration observée des communautés. Il est intéressant de noter que cette altération de la richesse spécifique apparaît également au droit du creek Kadji. La richesse initiale supérieure observée au droit de ce bassin semble avoir permis de limiter l'impact de cet évènement sur les communautés.

Le retour à la normale des précipitations observé en 2009, permet le rétablissement de communautés présentant une richesse comparable à celle observée en 2006 avant cet épisode. Ce dernier constat nous permet de supposer que les effets liés à cette perturbation ne semblent pas avoir eu un caractère permanent sur la structure de la communauté.

Année 2009

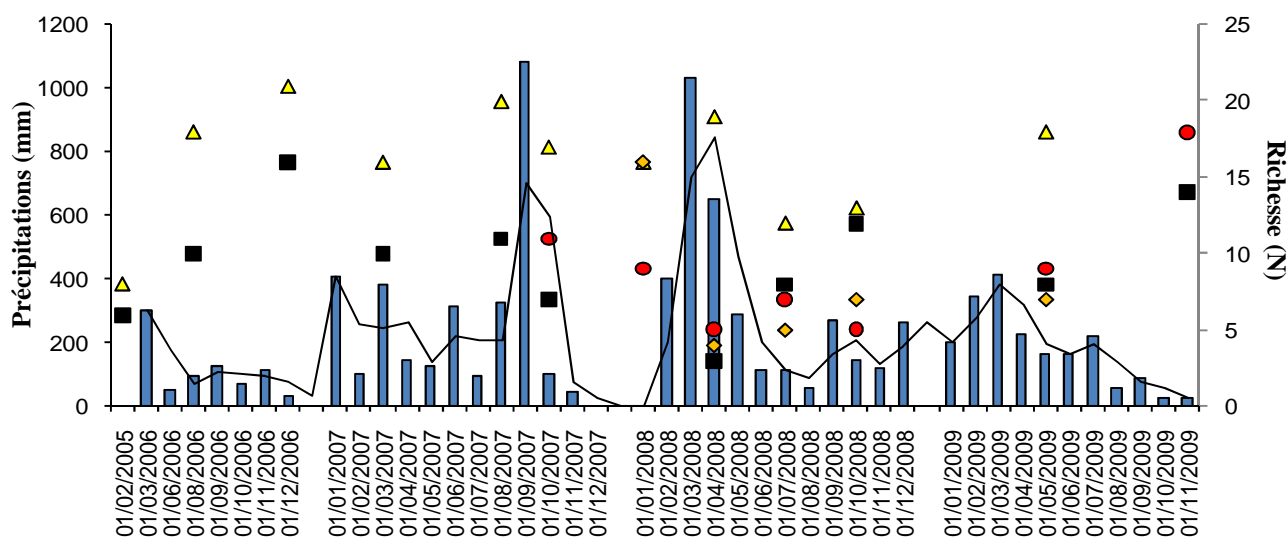


Fig. n°6 : Evolution de la richesse taxonomique (N) au droit des stations 5-E (▲) sur le bassin versant de la Kadji, 1-E (■), 3-B (●) et PAKE-1 (◆) localisée sur le bassin versant du creek Kwé en fonction des précipitations (cumul mensuel) mesurées au droit du site de Vale-NC.

Avant de revenir sur l'interprétation de l'évolution des différents indices nous allons tout d'abord analyser leur évolution au cours de l'année 2009 au droit d'une station non impactée par le projet de Vale NC, la station 3-C au droit du creek Trou-Bleu localisée sur le bassin versant voisin à celui de la Kwé.

2.4 LA DOLINE DOL-11 :

2.4.1 SYNTHESE DES CONNAISSANCES SUR LES DOLINES

Avant de revenir sur les résultats du suivi effectué en 2009 sur la Doline Dol-11 localisée au sein du site industriel de l'usine, non loin de la station d'épuration de la base-vie, nous allons effectuer un bref rappel des connaissances existantes sur les Dolines suivi d'un complément méthodologique décrivant la méthode d'échantillonnage mise en place.

2.4.1.1 Description générale

Les dolines sont des formations plus ou moins circulaires issues de l'érosion de la roche mère par les eaux souterraines circulant en milieu karstique ou assimilé. La formation de ces dernières résulte généralement d'un effondrement en surface de la roche dû à la présence de cavités

Année 2009

souterraines sub-surfaciques qui sous l'action des eaux souterraines voient leur plafond s'amincir. Lorsque le plafond de ces cavités devient trop mince, il s'effondre et donne naissance à des dépressions de surface où l'eau s'accumule avant de s'infiltrer plus en profondeur.

En Nouvelle-Calédonie le contexte de type « karstique » des massifs de péridotite est propice à la genèse de ce type particulier de plans d'eau. Plusieurs formations ont été observées sur les plateaux ultramaphiques principalement dans la région du Grand Sud de la Grande Terre. Notons toutefois que des dolines sont aussi présentes sur l'île Art dans l'archipel ultramaphique des Bélep à l'extrême Nord de la Grande Terre. Dans la région du Grand Sud, ces dolines présentent une forte hétérogénéité morphologique. Elles peuvent néanmoins être catégorisées en deux ensembles distincts :

- Les dolines permanentes : ces trous d'eau sont généralement peu étendus et présentent une surface comprise entre 50 et 5 000 m². Ils sont entourés par une végétation rivulaire arbustive ou para-forestière de type maquis minier caractérisée, du fait de l'humidité ambiante générée par le plan d'eau, par la présence de nombreux niaoulis. Notons que certains spécimens de cette espèce présentent des tailles assez importantes au regard de la taille moyenne généralement observée sur le territoire. Le fond de la partie périphérique de ces plans d'eau est caractérisé par la présence de nombreux végétaux héliophytes⁷, les parties plus profondes sont généralement vaseuses ;
- Les dolines temporaires : ces dolines sont en fait des plans d'eau qui se forment suite à de fortes précipitations et qui restent en eau généralement quelques mois en saisons humides, pour rapidement s'assécher suite à l'entrée en saison sèche. Ces plans d'eau sont généralement plus étendus que les dolines permanentes, mais présentent à contrario des profondeurs beaucoup moins importantes que ces dernières (quelques cm à 2,5 m). La végétation rivulaire est identique à celle des dolines permanentes et du fait du caractère temporaire des ces plans d'eau, les niaoulis observés en périphérie des dolines permanentes peuvent couvrir la totalité du plan d'eau. Du fait de leur faible profondeur ces dolines présentent généralement des amplitudes thermiques plus importantes que les milieux permanents (rafraîchissement et réchauffement plus rapides).

2.4.1.2 La faune des dolines calédoniennes

Les quelques études menées sur les dolines de la région du Grand Sud calédonien (Erbio, 2004), ont montré que ces milieux humides permanents ou temporaires étaient peuplés principalement par :

⁷ Héliophytes : adjectif qualifiant les plantes qui possèdent un système racinaire aquatique mais dont les tiges, feuilles et fleurs sont aériens. Ces plantes sont caractéristiques des zones humides.

Année 2009

- Des macro-invertébrés benthiques :
 - larves d'insectes volants (Odonates (libellules), Diptères et Trichoptères)
 - larves de Coléoptères aquatiques ;
 - des vers (nématodes, oligochètes) ;
 - des mollusques gastéropodes ;
- Des macro-invertébrés pélagiques ou de surface :
 - Héétéroptères (punaises aquatiques) ;
 - Coléoptères aquatiques adultes ;
- Des micro-invertébrés pélagiques :
 - Daphnie ;
 - Copépodes ;
 - Ostracodes ;
 - Conchostracés.

Outre ces invertébrés, il est souvent observé la présence à l'état larvaire et adulte de l'espèce de grenouille introduite *Litorina aurea*.

Concernant la faune ichthyenne, du fait du caractère amphidrome de la majorité des espèces (obligation de séjourner en mer durant une phase de leur développement), les Dolines en tant que milieu confiné apparaissent peu propices à l'établissement de poissons. Notons toutefois que les différentes espèces d'anguilles présentes dans la région capables de se mouvoir sur terre pourraient y séjourner temporairement (leur présence nous a été signalée par les usagers de certains trou d'eau du Sud, mais jamais (observée ou reportée) dans les différents travaux faunistiques effectués).

2.4.2 COMPLEMENT METHODOLOGIQUE

Du fait du caractère lentique⁸ des dolines et devant la difficulté d'échantillonner les zones présentant une profondeur supérieure à 1m à l'aide des techniques classiquement utilisées en milieux lotiques, **la méthode des substrats artificiels** a été mise en œuvre pour l'étude faunistique des communautés de macroinvertébrés benthiques présentes au sein de cette doline. Cette méthode est particulièrement bien adaptée à l'échantillonnage des plans d'eau. Elle est actuellement utilisée en zone tempérée pour échantillonner les zones lentiques présentant une profondeur moyenne à grande. La méthode consiste en l'immersion durant une période déterminée, d'un substrat imitant l'habitat naturel des invertébrés. La durée d'immersion dépend du temps de colonisation du substrat. De manière générale ces derniers sont colonisés en premier lieu par les *taxa* détritivores et brouteurs, les *taxa* carnivores arrivant une fois la population de proies bien développée. Des études

⁸ Un **lentique** désigne un écosystème d'eaux calmes à renouvellement lent (lacs, marécages, étangs, mares, etc) par opposition aux milieux lotiques d'eaux courantes.

Année 2009

récentes menées en milieu tropical et équatorial ont montré que cette technique a été également adaptée à ce type de milieu (Dominique, 2006 ; Glemet et al., 2003), un temps de colonisation de 10 à 15 jours étant nécessaire pour que l'ensemble de la faune présente soit représentée dans le substrat.

Au niveau de la doline, 5 substrats ont été immergés. Ce protocole, permettant d'obtenir un nombre d'échantillons par station similaire à celui obtenu au travers des autres protocoles proposés, a été validé par des travaux scientifiques en zones tropicale et équatoriale (Glemet *et al.*, 2003 ; Dominique, 2006).

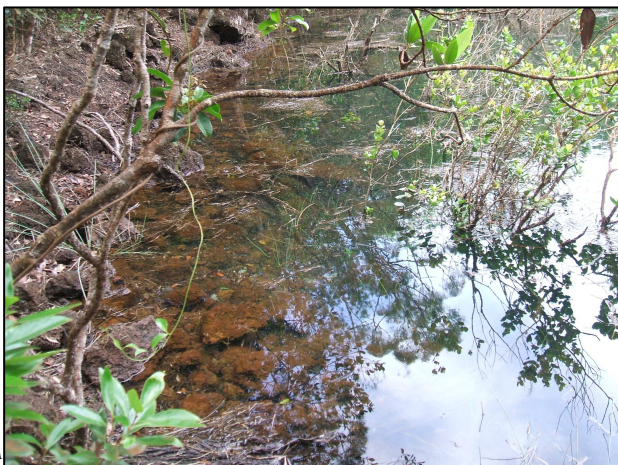
Comme énoncé ci-dessus les substrats ont été immergés 15 jours. Ils ont ensuite été relevés à l'aide d'un filet troubleau placé sous ces derniers afin que la faune présente ne s'échappe pas lors de la remontée.

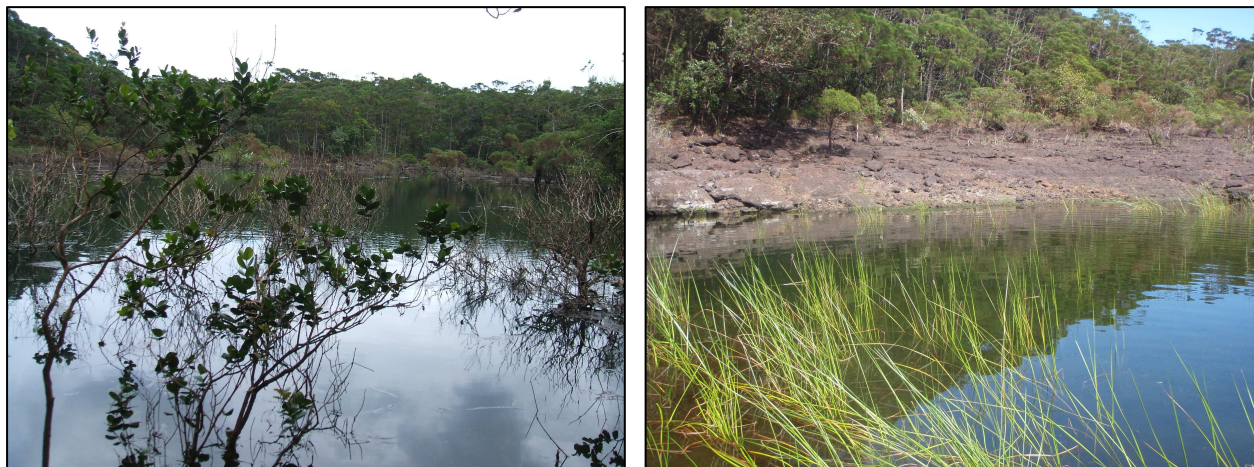
Parallèlement à la méthode des substrats, des prélèvements en pleine eau ont été effectués à l'aide d'un filet troubleau afin de collecter les spécimens pélagiques (micro-invertébrés planctoniques) et macro-invertébrés pélagiques de surface.

2.4.3 DESCRIPTION DU SITE D'ETUDE

Comme énoncé ci-dessus, la doline étudiée se situe sur le site de l'usine aux environs de la station d'épuration de la base vie. Cette doline est une doline de type permanent, elle ne présente un assèchement complet qu'en fin de période d'étiage et uniquement lors des années les plus sèches. En effet, nous avons pu noter un assèchement quasi complet de cette dernière en début d'année 2010 suite à un étiage sévère. A l'opposé les étiages plus humides des années 2007 et 2008, ont vu cette doline restée en eau.

Elle présente une forme circulaire et s'étend sur une superficie d'environ 1 000 m². Elle présente une profondeur allant de quelques cm en périphérie à environ 2m en son centre. La végétation rivulaire est de type forestier, cette doline est située dans la forêt de la Baie Nord (cf. photos ci-dessous). La périphérie de la doline est recouverte de plantes hélophytes qui avec les arbres qui entoure le site, sont à l'origine d'un fort degré de recouvrement du fond par des débris organiques (tiges et feuilles notamment, cf. photos ci-dessous).





Photos du site 5-Dol-1.

Les eaux de cette doline sont légèrement acide ($\text{pH} = 5,9$) et présentent une température d'environ 25°C . Elles présentent une bonne oxygénation ($[\text{O}_2] = 8,01$ soit 95,8 % de la saturation). La conductivité des eaux apparaît relativement élevée pour ce type de milieu ($\text{Cond.} = 277 \mu\text{S}$).

Au sein de cette doline, 5 substrats artificiels ont été posés et répartis, 4 en périphérie et 1 central afin d'avoir au final un échantillon représentatif de l'ensemble de la faune de la Doline. Un premier échantillonnage a été effectué en saison chaude et humide (février) et un second en saison fraîche (août).

2.4.4 RESULTATS

Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des données faunistiques acquises en 2009 sur cette Doline. Nous pouvons constater que la richesse taxonomique oscille entre 14 et 19 *taxa*, les communautés de la saison fraîche (août) apparaissant plus riches que celles de la saison chaude (février). Ces communautés du fait du caractère lentique du milieu se différencient des assemblages d'invertébrés usuellement rencontrés dans les creeks de la zone du fait de l'absence des *taxa* plus réophiles. Parmi les *taxa* observés au sein de cette doline, nous pouvons constater la présence de *taxa* rencontrés au sein des zones calmes du creek de la Baie Nord dont le lit mineur draine le bassin versant voisin.

Année 2009

Ces taxa sont :

- les Diptères *Tanypodinae*, *Chironomini*, *Stratiomyidae* retrouvés dans les zones lenticques et sédiments des creeks ;
- les odonates *Libellulidae* et *Coenagrionidae* retrouvés dans les amas d'algues et de matière organique ;
- les larves de coléoptères de la famille des *Hydrophilidae* ;
- les Hétéroptères de la famille des *Mesoveliidae* et de la famille des *Notonectidae* retrouvés surtout en période d'étiage, lorsque les creeks présentent de nombreuses zones de très faible courant.

Embranchement	Classe / sous-classe	Ordre	Famille	Genre et espèce	février 2009	Août 2009
Némathelminthes	Nématodes*				2	2
Mollusques	Gastéropodes			<i>Physastra</i> *	7	13
	Pulmonés		Lymnaeidae		0	0
Arthropodes	Crustacés		Calanoidae		0	16
	Copépodes					
	Crustacés	Cladocères	Daphnidae		0	104
	Branchiopodes		Bosmidae		0	10
	Hydracariens				4	8
	Insectes	Collembole			1	0
	Aptérygotes					
	Insectes	Odonatoptères	Coenagrionidae		1	0
	Ptérygotes		Lestidae		2	7
			Libellulidae		0	3
		Hétéroptères	Gerridae		0	1
			Mesoveliidae		1	50
			Notonectidae		6	14
		Diptères	Chironomidae	Chironomini* indéterminés	0	5
				Orthoclaadiinae * spp.	10	4
				Tanypodinae* spp.	0	53
			Empididae*		1	0
			Stratiomyidae		1	0
		Trichoptères	Hydroptilidae*		0	1
		Coléoptères	Dytiscidae*		4	1
			Gyrinidae		0	1
			Hydrophilidae*		3	3
Abondance totale					43	296
Richesse taxonomique					14	19

Liste faunistique des communautés de macro-invertébrés benthiques de la doline Dol-11 obtenue à l'issue des deux campagnes de février et août 2009.

Année 2009

Aux côtés de ces macro-invertébrés il faut noter la présence au mois d'août d'une importante communauté zooplanctonique ou communautés de micro-crustacés composée de petits crustacés. Au sein de 5-Dol-1, cette communauté apparaît essentiellement composée de crustacés Copépodes (*Calanoidae*) et Branchiopodes (*Daphnidae* et *Bosminidae*). Ces crustacés sont quelques fois observés au sein des creeks, principalement au droit des « trous d'eau ». En effet rappelons que ces derniers ne sont capables de se mouvoir qu'au sein de masses d'eau stagnantes où ils effectuent des migrations verticales quotidiennes suivant les mouvements de la flore planctonique régis par la luminosité. Cette communauté forme une communauté distincte de celle formée par les macro-invertébrés benthiques et de fait ces *taxa* ne sont généralement pas considérés dans le calcul des indices et métriques descriptives de ces dernières. Nous ne les avons donc pas considérés dans le calcul des métriques descriptives des communautés de macro-invertébrés présentées ci-après.

La doline Dol-11 présente donc une communauté de macro-invertébrés composée essentiellement de 14 à 16 *taxa* respectivement en février et août 2009. **Elle présente une bonne diversité biologique en février (E = 0,89)** et malgré une communauté plus riche en août, une chute de la diversité biologique est observée (E = 0,55). Cette chute est essentiellement liée à l'explosion du nombre de larves de Diptères *Chironomidae* de la tribu des *Tanytarsini*, qui représentent à elles seules au mois d'août plus de 55 % des spécimens collectés. A leurs côtés, les larves de *Chironomidae* de la sous-famille des *Tanypodinae* présentent également au mois d'août une forte augmentation de leur abondance relative (0 et 14% respectivement en février et août 2009). A titre de comparaison, de fortes abondances en larves de *Tanypodinae* ont été observées au droit d'autres dolines de la zone non soumises à des influences anthropiques similaires. Ces larves semblent dominer les communautés de macro-invertébrés aquatiques au sein des dolines temporaires présentant une faible hauteur d'eau et caractérisées par une faible oxygénation du milieu (exemple de Dol-1 et Dol-2 sur le site de la mine). Au mois d'août, Dol-11 présentait une hauteur d'eau beaucoup moins importante que celle observée en février, le processus naturel d'assèchement de la doline apparaissait amorcé. Ce processus peut, toute proportion gardée, s'apparenter au processus naturel de vieillissement des zones lacustres processus au cours duquel les eaux passent d'un état oligotrophe/mésotrophe à un état eutrophe. L'accumulation de nutriments favorise alors le développement des invertébrés détritivores capables de supporter les déficits en O₂ telles les larves de *Chironomidae*. Il faut néanmoins noter que les larves de *Tanytarsini* n'ont généralement jamais été observées en abondance aussi élevées au sein des autres dolines de la région. Il apparaît toutefois impossible en l'état actuel des connaissances sur l'évolution des communautés de macro-invertébrés benthiques lors du processus saisonnier d'assèchement partiel ou total des dolines du Grand Sud Calédonien de se prononcer sur le caractère naturel ou non de cette abondance en larve de *Tanytarsini*.

Année 2009

3 PLAN D'ACTION OPERATIONNEL DE LA CONSERVATION DE LA DIVERSITE BIOLOGIQUE : LE CREEK TROU-BLEU

Comme nous l'avons vu en avant-propos, dans le cadre de son plan d'action opérationnel en faveur de la conservation de la biodiversité, Vale Inco NC a initié en 2009 un suivi des communautés benthiques du creek Trou-Bleu. La méthode employée pour évaluer la qualité biologique de ce creek au regard des communautés présentes a été calquée sur le protocole mis en place dans le cadre du calcul de l'IBNC, adapté pour l'IBS. Ce suivi permettra ainsi d'étudier sur un cycle annuel l'évolution de la qualité biologique d'un cours d'eau exempt de toute activité anthropique à travers l'utilisation de l'indice biotique de Nouvelle-Calédonie. Il pourra ainsi être approché l'effet des facteurs abiotiques et biotiques naturels sur le calcul de cet indice et nous permettra d'avancer dans l'interprétation des résultats présentés précédemment.

3.1 CARACTERISATION DES COMMUNAUTES D'INVERTEBRES BENTHIQUES

Lors de ces deux premières campagnes de suivi effectuées en mai et juin, nous nous sommes attachés à évaluer la qualité biologique du creek Trou-Bleu à travers l'utilisation de l'IBNC et d'autres descripteurs des communautés.

Les résultats obtenus nous révèlent la présence d'une communauté benthique présentant une richesse spécifique oscillant entre 15 et 22 *taxa* en fonction de la période de l'année, un nombre plus élevé de *taxa* étant observé en fin d'année (septembre et novembre), lors de la période d'étiage (cf. Fig. n°7).

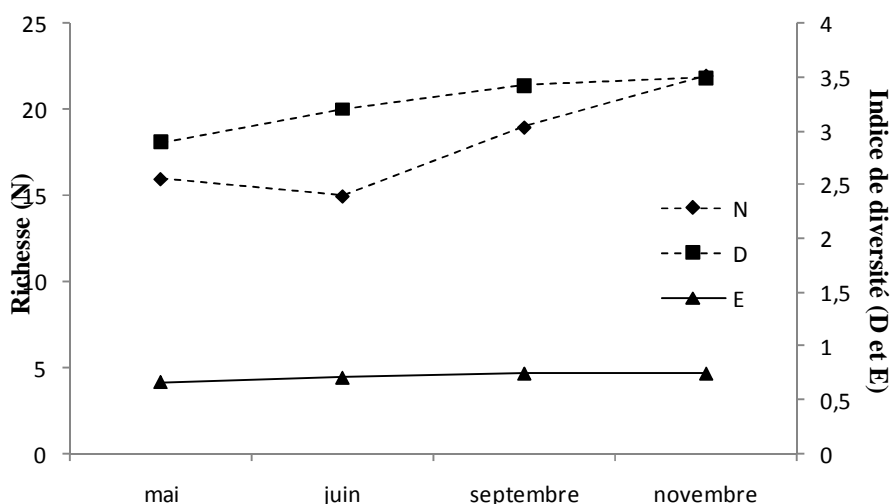
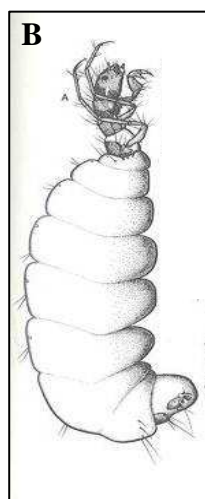
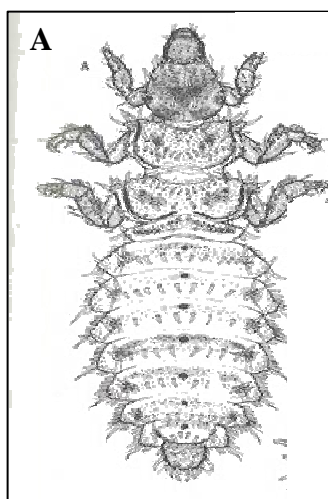


Fig. n°7 : Evolution de la richesse taxonomique (N et indice de Margalef (D)) et de la diversité biologique (indice d'équitabilité de Pielou (E)) au droit de la station 3-C localisée sur le cours inférieur du creek Trou-Bleu.

Année 2009

Il est toutefois important de noter qu'en limitant pour certains *taxa* le niveau de détermination à la famille, la richesse taxonomique susmentionnée ne tient pas compte du fait que plusieurs familles observées sont représentées par plusieurs genres. En effet, par exemple au niveau de la famille des *Hydroptilidae* (Trichoptères), deux genres différents ont pu être identifiés : le genre *Oxyethira* communément retrouvé au sein des autres creek du Grand Sud Calédoniens et un autre genre, non observé à ce jour sur le site de Vale NC, présentant une morphologie de sa larve et de son fourreau l'apparentant au genre *Alisotrichia* d'Amérique centrale (Mexique et Sud des Etats-Unis – cf. fig. ci-dessous). La présence d'un troisième genre du type *Acroptotila* est également supposée (sa confirmation sera amenée ultérieurement).

De même, si nous nous intéressons maintenant à la sous famille des *Ceratopogoninae*, celle-ci est représentée par deux genres différents : le genre *Bezzia* et un deuxième genre en cours d'identification.



Larves de Trichoptères de la famille des *Hydroptilidae* : A : *Alisotrichia* sp. (ROM, 1989) – B : *Oxyethira* sp. (ROM, 1966)

Donc *in-fine* en considérant la richesse taxonomique des communautés benthiques au niveau générique, du moins pour les *taxa* où les connaissances taxonomiques actuelles le permettent, nous obtenons une richesse de l'ordre de 18 à 24 *taxa*.

Si nous nous intéressons maintenant à la diversité de la communauté benthique observée au droit de la station 3-C, nous pouvons constater à travers l'utilisation de l'indice d'équitabilité de Pielou, que la diversité biologique présente sa valeur la plus faible en mai ($E = 0,67$), valeur indiquant une légère déstructuration. Si nous regardons dans le détail la composition de cette communauté, nous pouvons en effet, constater que cette dernière est composée de quelques *taxa* dominants présents en abondance aux côtés de nombreux *taxa* peu représentés. Nous pouvons en effet constater que près de 75 % des individus collectés appartiennent à seulement 2 familles : la famille des *Chironomidae*, dont les sous familles des *Chironominae* (*Tanytarsini*) et des *Orthocladinae*, représentent à elles seules près de 60 % des individus collectés et la famille des

Année 2009

Hydroptilidae appartenant à l'ordre des Trichoptères, représentée par plus de 15 % de la totalité des individus collectés (cf. Fig. n°8).

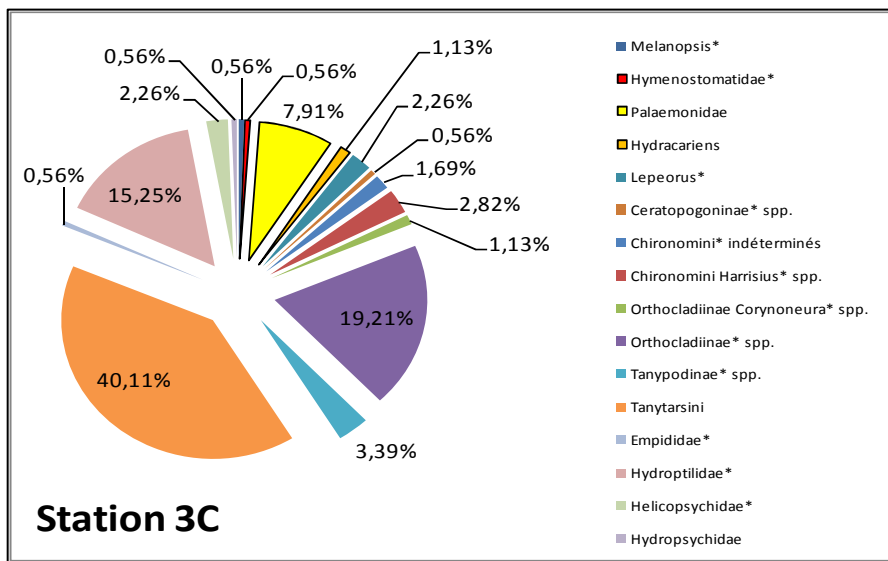


Figure n°8 : Fréquence d'occurrence des différents taxa composant la communauté d'invertébrés benthiques de la station 3-C au mois de mai 2009.

Parallèlement à l'augmentation du nombre de taxa observée entre mai et novembre 2009, nous pouvons également constater l'augmentation des densités des différents taxa faiblement représentés (*Helicopsychiidae*, *Hydropsychiidae*, *Oecetis*, *Harrisius*, *Ceratopogoninae*, *Lepeorus*...) en mai (cf. Fig. n°9), entraînant un ré-équilibrage dans la structure de la communauté. En effet, une augmentation de l'indice d'équitabilité de Pielou est observée entre juin et novembre. Cet indice se stabilise en fin d'année autour d'une valeur de 0,75 (cf. Fig. n°7), semblant indiquer un retour à ce qui apparaît être l'état d'équilibre de cette communauté.

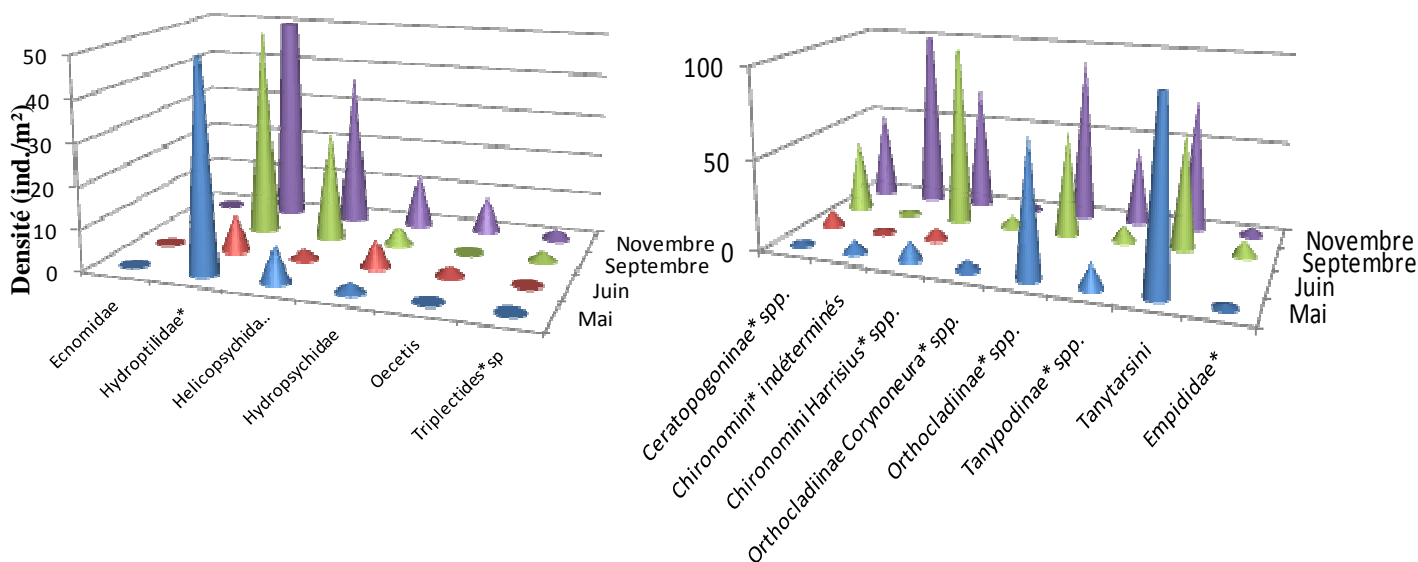


Figure n°9 : Evolution des densités de larves de *Chironomidae* et de Trichoptères au droit de la station 3-C entre mai et novembre 2009.

Année 2009

Cette augmentation de la diversité biologique de la communauté se traduit également en toute logique aux travers des métriques basée sur l'étude du taux de larves de *Chironomidae* d'Ephéméroptères et de Trichoptères. En effet, nous pouvons observer que le % de larves de *Chironomidae* chute progressivement pour passer de valeurs supérieures à 65% en mai à des valeurs inférieures à 46% en novembre. A l'inverse le taux de larves d'Ephéméroptères et de Trichoptères, après avoir légèrement chuté entre mai et juin, augmente fortement et montre au mois de Novembre des valeurs deux fois supérieures à celles observées en mai (43,4 % vs 20,3 % respectivement).

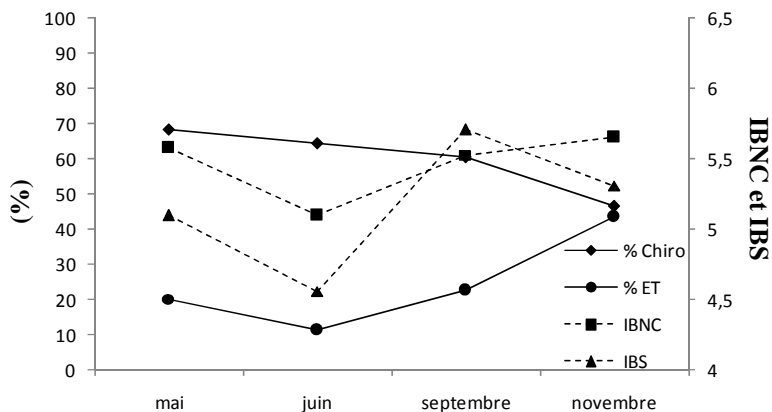


Figure n°10 : Evolution des taux de larves de *Chironomidae* et d'Ephéméroptères et Trichoptères, ainsi que des indices IBNC et IBS au droit de la station 3-C entre mai et novembre 2009.
 IBNC > 5,5 = Bonne qualité ; 5,5 > IBNC > 4,5 = Qualité passable ; 4,5 > IBNC > 3,5 = Mauvaise qualité.
 IBS > 5,75 = Bonne qualité ; 5,75 > IBS > 5 = Qualité passable ; 5 > IBS > 4,25 = Mauvaise qualité.

Nous pouvons notamment souligner la forte augmentation de la densité de larves du genre *Lepeorus* (Ephéméroptères), qui devient un des *taxa* dominant de la communauté observée au mois de novembre (191 ind/m²) alors qu'il n'était représenté que par quelques individus au mois de mai (4 ind/m²).

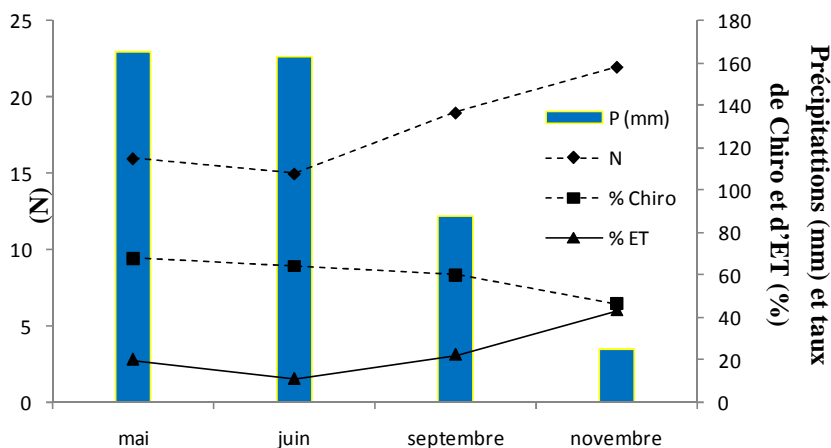


Figure n°11 : Evolution de la richesse taxonomique et des taux de larves de *Chironomidae* et d'Ephéméroptères et Trichoptères, en fonction des précipitations au droit de la station 3-C entre mai et novembre 2009.

Année 2009

Au regard de la figure n°11 ci-dessus, nous pouvons constater que l'augmentation de la richesse taxonomique, ainsi que le ré-équilibrage observé dans la structure de la communauté (chute du taux de Chironomidae et augmentation du taux d'Ephéméroptères et Trichoptères), apparaissent fortement corrélés à l'évolution du niveau des précipitations ($r^2 = -0,98$; $r^2 = 0,95$ et $r^2 = -0,91$ respectivement entre le cumul mensuel des précipitations et la richesse taxonomique, le taux de Chiro, le taux d'Ephéméroptères et de Trichoptères). Le retour fin 2009 à des conditions climatiques plus sèches et donc des conditions hydrauliques plus stables apparaît favoriser la structuration de la communauté d'invertébrés. Un tel constat avait déjà été établi par Mary (1999), qui lors de ses travaux sur les invertébrés benthiques calédoniens avait pu observer que les conditions hydrauliques plus stables de la période d'étiage favorisaient le développement des différents *taxa* (augmentation de densité).

Si nous nous intéressons maintenant à l'évolution des différents indices biotiques basés sur les communautés benthiques, nous pouvons constater que les notes IBNC calculées au droit de cette station nous indique la présence d'une eau généralement de bonne qualité (IBNC >5,5), seul un déclassement en classe de qualité « passable » est observé au mois de juin (IBNC = 5,1). En ce qui concerne la note IBS, nous pouvons constater que les notes obtenues nous montrent une qualité de l'eau généralement passable au droit de cette station ($5 < IBS < 5,75$). Un déclassement en classe de qualité mauvaise est même observé au mois de juin (IBS = 4,56).

3.2 PREMIER BILAN

Ce premier suivi effectué à une fréquence trimestrielle au droit de la station 3-C sur le creek Trou Bleu nous a permis de caractériser l'évolution d'une communauté d'invertébrés benthiques d'un creek du Grand Sud de la Grande Terre dont le bassin versant est localisé en dehors de la zone d'influence du projet de Vale NC et au droit duquel aucune activité anthropique ancienne ou récente n'apparaît (pas de signe d'érosion visible sur les images aériennes du secteur). Il apparaît au regard de ces premières données que :

- Les communautés des mois de mai et juin présentent une légère déstructuration et sont composées d'un nombre de *taxa* oscillant autour de 15. Les larves d'*Orthocladiinae* et de *Tanytarsini*, deux *taxa* résistants aux perturbations dominent les communautés ;
- Un retour progressif à ce qui au premier abord peu être considéré comme un état d'équilibre est observé avec la diminution des précipitations et l'entrée en période d'étiage : les densités des différents *taxa* autres que les deux *taxa* de *Chironomidae* cités ci-dessus augmentent progressivement pour atteindre des valeurs maximales en Novembre. Parallèlement une augmentation de la richesse taxonomique est observée ;

Année 2009

Nous pouvons donc aux vus de ces données dégager deux informations essentielles à la compréhension du fonctionnement des communautés benthiques des creeks de la zone :

- Le degré de structuration des communautés est fortement dépendant du débit des creeks et donc indirectement du régime des précipitations ;
- L'état d'équilibre de ces communautés peut se caractériser par :
 - Une richesse taxonomique comprise entre 20 et 25 *taxa* ;
 - Un indice d'équitabilité voisin de 0,75 ;
 - Un taux de larves de *Chironomidae* voisin de 40% ;
 - Un taux d'Ephéméroptères et de Trichoptères également voisin de 40% ;
 - Une communauté d'éphémères dominée par le genre *Lepeorus* et composée d'un faible nombre de *taxa* différents (seuls les genres *Paraluma* et *Kouma* ont été recensés aux côtés du genre susmentionné).

Concernant l'utilisation des indices biotiques actuellement utilisés en Nouvelle-Calédonie il apparaît que les notes obtenues oscillent entre 5 et 5,65 pour l'IBNC (qualité bonne à passable) et 4,5 et 5,71 pour l'IBS indiquant une qualité de l'eau passable à mauvaise. Il apparaît donc qu'en l'absence d'influences anthropiques actuelles ou anciennes (connues), la note IBS obtenue n'atteint pas, même en période d'étiage, des valeurs synonymes de bonne qualité (> 5,75) et semble indiquer la présence d'une altération minérale de la qualité biologique du cours d'eau. Sur ce dernier point, nous tenons à souligner que l'utilisation d'un indice quel qu'il soit sans connaître la note indicielle maximale susceptible d'être obtenue pour l'état de référence de l'hydro-écorégion considérée est toujours délicate. En effet, les communautés benthiques présentent une composition faunistique, dont dépend la note indicielle calculée, fortement dépendante des caractères mésologiques du cours d'eau étudié, caractères qui sont quant à eux fortement dépendants des facteurs régionaux. Les connaissances acquises ces dernières années sur les communautés d'invertébrés benthiques ont montré que les notes indicielles maximales observées dans certaines régions, en l'absence de toutes perturbations anthropiques, ne peuvent atteindre les valeurs hautes de l'échelle de notation. D'où la mise en place et l'utilisation depuis quelques années en Europe dans le cadre de l'application de la DCE et de ses directives filles, des notions d'hydro-écorégion, de réseaux de contrôles et d'indices multimétriques en complément et remplacement de l'indice biotique existant (IBGN). L'ensemble de ces notions permet par région hydrologique, de définir l'état d'équilibre des communautés à considérer comme « état de référence » et de suivre l'état de ce dernier en continu afin de visualiser et d'intégrer les évolutions naturelles et permettre ainsi la bonne interprétation des résultats obtenus au niveau des réseaux de surveillance (identification de l'impact d'une activité anthropique vs impact des facteurs naturels confondants).

Dans notre cas, si nous considérons les résultats acquis au cours de ce suivi mené en 2009 sur la station 3-C, il apparaît que la note indicielle IBS maximale obtenue en l'absence d'altération anthropique avérée connue soit de 5,71 en période d'étiage, synonyme de qualité biologique

Année 2009

« passable », pour la note IBNC une valeur maximale de 5,65 (bon état écologique) est observée lors de l'étiage 2009.

3.3 ANALYSE COMPAREE DES RESULTATS ACQUIS AU DROIT DE LA STATION 3-C ET DU RESEAU DE SUIVI DU SITE DE VALE-NC

La station 3-C et le bassin versant du creek Trou Bleu et le bassin versant de la Kwé se situent a priori dans ce qui semble être une même hydro-écorégion (même composition géologique du substrat, même conditions climatiques et régime des précipitations, de facto mêmes formations végétales présentes). Il apparaît donc que nous puissions, en l'absence de données autres, retenir les résultats obtenus et présentés ci-dessus pour la station 3-C comme les valeurs de référence à considérer dans l'interprétation des résultats obtenus au droit du réseau de suivi du bassin versant de la Kwé sur le site de Vale-NC. Pour les bassins versant du creek Kadji et Baie Nord, la présence du massif montagneux Négoné, est à l'origine de conditions climatiques quelque peu différentes de celles régnant sur le bassin versant du creek Trou Bleu. En effet, la présence de ce massif limite l'arrivée des apports atmosphériques humides portés par les alizées et est à l'origine de précipitations annuelles moyennes 3 fois inférieures à celles observées sur les bassins du creek Trou Bleu et de la Kwé (précipitations annuelles estimées à 1 014 et à $\approx 3\ 000$ mm/an respectivement à l'Ouest et à l'Est du massif). Cette différence peut potentiellement s'avérer à l'origine de l'existence de modifications naturelles entre les communautés de ces deux entités géographiques.

En ce qui concerne le bassin versant de la Kwé, les résultats obtenus pour les différentes métriques considérées sont reportés ci-dessous aux côtés des résultats obtenus au droit de la station 3-C.

	3-C		1-E		3B		Paké 1
date	mai-09	nov-09	mai-09	nov-09	mai-09	nov-09	mai-09
note IBNC	5,58	5,65	5,4	5,7	4,86	5,36	5,2
note IBS	5,1	5,31	4,6	4,5	4,57	4,54	4,83
N	16	22	8	14	9	18	7
E	0,67	0,75	0,6	0,57	0,83	0,57	0,6
% Chiro	68,3	46,7	33	39	43	67,9	35
% ET	20,3	43,4	48	45	19,5	20,6	0

Tableau 1 : Valeurs des différentes métriques utilisées pour décrire l'état de structuration des communautés benthiques et la qualité biologique des différentes stations de suivi des cours moyen et inférieur du bassin versant de la Kwé et du cours inférieur du creek Trou-Bleu (N : richesse taxonomique, E : Indice d'équitabilité, %Chiro = taux de larves de *Chironomidae*, % ET : taux de larves d'Ephéméroptères et de Trichoptères).

Année 2009

Avant d'interpréter les résultats présentés dans le tableau ci-dessus, il faut rappeler que la station 3-C se situe sur le cours inférieur du creek Trou Bleu. Parmi l'ensemble des stations du réseau de suivi de la Kwé seule la station 1-E se situe sur le cours inférieur du creek, les stations 3-B et Paké-1 étant sur le cours moyen des différentes branches de la Kwé (respectivement Ouest et Est).

Si nous considérons dans un premier temps la station 1-E, nous pouvons constater, au regard des résultats obtenus au niveau de la station 3-C, que la richesse taxonomique présente des valeurs significativement plus faibles en mai 2009. En effet, 2 fois moins de *taxa* sont observés au droit de la station 1-E (cf. tableau 1). Malgré une augmentation significative de cette métrique en novembre au droit de cette station (+ 6 *taxa*), la richesse observée reste inférieure à celle observée au droit de la station 3-C. De même, nous pouvons constater que l'indice d'équitabilité calculé en novembre au droit de 1-E apparaît inférieur à celui observé au niveau de la station 3-C. Nous constatons donc au travers de ces deux métriques que la diversité biologique de la station 1-E apparaît plus faible quelque soit la période de l'année que celle observée au niveau de la station 3-C prise comme station de référence.

Si nous analysons maintenant le degré de similarité des communautés observées au droit de ces deux stations nous pouvons constater au travers les indices de Jaccard ($J = 0,44$) et Bray & Curtis ($BC = 0,44$), l'existence de dissemblances liées à la présence au droit de la station 3-C de *taxa* non observés au droit de 1-E (les larves d'éphéméroptères des genres *Kouma* et *Paraluma*, les larves de Trichoptères des genres *Oecetis* et *Triplectides*, les larves de Diptères du genre *Harrisius* et de la famille des *Empididae*). De même nous pouvons constater que la communauté de la station 1-E est dominée par les larves de *Tanytarsini* alors que ce sont les larves d'éphéméroptères du genre *Lepeorus* qui présentent la plus forte abondance au droit de la station 3-C.

Malgré ces différences nous pouvons noter que les taux de larves de *Chironomidae* et d'Ephéméroptères-Trichoptères apparaissent du même ordre de grandeur entre ces deux stations au mois de novembre (Cf. tableau 1). De même la note IBNC calculée pour ces deux stations apparaît similaire et qualifie de bonne la qualité de l'eau observée (Cf. tableau 1).

Seule la note IBS présente un écart significatif entre ces deux stations au mois de novembre ; au droit de la station 3-C cette note indique une eau de qualité passable, elle n'indique qu'une eau de qualité mauvaise au droit de la station 1-E ; et apparaît donc retranscrire les écarts observés entre ces deux communautés. Si la note IBS traduit bien cet écart, nous resterons prudent quand aux qualificatifs utilisés pour qualifier les masses d'eau. En effet rappelons que l'état considéré ici comme état de référence (station 3-C) présente une qualité de l'eau qualifiée de passable au regard de cet indice.

Année 2009

Les mêmes tendances sont observées au droit de la station 3B : forte chute de la richesse taxonomique en mai, et baisse plus modérée en novembre. Il faut également noter en novembre la présence d'un taux de larves de *Chironomidae* supérieur et d'un taux de larves d'Ephéméroptères-Trichoptères respectivement supérieur et inférieur à ceux observés au droit de 3-C. Ce dernier point se traduit au niveau de l'indice de similitude de Bray & Curtis qui apparaît plus faible entre la station 3-B et 3-C (BC = 0,35) que celui calculé entre 1-E et 3-C.

La note IBNC apparaît également inférieure à celle observée au droit de la station de référence (Cf. tableau 1).

De même au niveau de la station PAKE-1 où nous pouvons noter en mai l'absence de larves de Trichoptères et d'Ephéméroptères.

En résumé nous pouvons constater au droit du réseau de suivi du bassin versant de la Kwé que les effets déstructurant et les pertes de communauté qui apparaissent liés à l'effet des conditions hydrauliques plus instables et pénalisantes du mois de mai au droit de la station 3-C, apparaissent accentuées. La légère chute de richesse observée au niveau de la station de référence apparaît en effet fortement amplifiée au droit des différentes stations localisées sur la Kwé. Il apparaît donc que l'effet naturel déstructurant des précipitations et des perturbations hydrauliques ait été accentué par les travaux de terrassement qui ont eu lieu sur le bassin versant de la Kwé. Nous pouvons toutefois noter que si ces effets modifient de manière conséquente les communautés présentes au mois de mai, en saison d'étiage, les différences observées s'amenuisent (une augmentation de la diversité biologique est observée) et les écarts à la référence sont moins importants. Il apparaît donc que le colmatage des habitats, principal effet permanent des altérations, est lié à l'augmentation de la charge sédimentaire transportée par les creeks en période de pluies, est un impact moins conséquent que les effets présents ponctuellement suite aux précipitations (effets mécanique des particules, amplification des augmentations de débits suite aux pluies (apports plus importants d'eau)).

Quant à la définition de la qualité des masses d'eau sur la basse de l'IBS, indice censé indiquer les perturbations d'origine minérale, sans validation scientifique de ce dernier et au vu des résultats observés au niveau de la station 3-C, nous émettons des réserves sur les qualificatifs employés.

4 CONCLUSION

L'ensemble des mesures effectuées au niveau du plan de suivi des eaux superficielles nous a permis de constater que l'année 2009 est marquée par une ré-augmentation de la diversité biologique en période d'étiage après deux années 2007 et 2008 ayant été caractérisées par la présence de communautés fortement déstructurées. Un retour à des valeurs similaires à celles observées lors de l'année 2006, sont en effet observées. Le couplage des données faunistiques aux données météorologiques semble indiquer que les fortes fluctuations de débits survenues entre fin 2007 et début 2009, soient à l'origine du fort degré de déstructuration observé. Les résultats obtenus dans le cadre du plan d'action pour la préservation de la biodiversité intégrant entre autre le suivi des communautés benthiques de la station 3-C localisées sur le cours inférieur du creek Trou-Bleu, nous a permis de caractériser la composition faunistique de cette dernière, mais également l'évolution du degré de structuration de celle-ci.

Cette première étude a révélé la présence d'une légère déstructuration lors des mois de mai et juin, déstructuration qui s'estompe en fin d'année où, avec l'entrée en période d'étiage, un rééquilibrage de la communauté et une augmentation de la diversité biologique sont observés.

Cette étude nous a également permis de caractériser sur un creek du Grand Sud calédonien, exempt de toute action anthropique actuelle ou ancienne, les valeurs prises par les différentes métriques utilisées dans la description des communautés et ainsi obtenir des premières valeurs de références permettant d'évaluer les résultats obtenus au droit du réseau de suivi du bassin versant de la Kwé localisé dans ce que nous pouvons considérer comme une même hydro-écorégion.

Cette évaluation nous a permis de constater que sur l'année 2009, la principale différence observée entre les communautés benthiques présentes au droit des stations du réseau de suivi du bassin versant de la Kwé et celles observées au droit de la station de référence (3-C), résidait en une accentuation de la chute de la richesse taxonomique et donc de la diversité biologique observée aux mois de mai dans la région suite aux épisodes pluvieux de la saison humide. Il semblerait donc que les travaux de terrassements développés sur le site de la mine aient eu pour principale conséquence d'accentuer les phénomènes naturels de déstructuration des communautés observés suite aux précipitations.

En période d'étiage une différence de degré moindre est constatée. Cette différence s'amenuise au fur et à mesure que l'on s'éloigne du site de la mine. Nous avons en effet pu constater que la station 3-B localisée sur le cours moyen du bassin de la Kwé, en aval immédiat des travaux, présentait en saison d'étiage des communautés ayant un degré de déstructuration et un écart à la référence plus important que celui observé au niveau de la station 1-E localisée sur le cours inférieur de la Kwé à plusieurs kilomètres du site.

ANNEXE XII

Suivi des mesures correctives suite à l'incident du 1er avril 2009 pour les communautés de macro-invertébrés benthiques du creek de la Baie Nord

Suivi de la remédiation des communautés de macro-invertébrés benthiques du creek de la Baie Nord suite à l'incident du 01 avril 2009



AFFAIRE : Contrat 5040
DATE : Juillet 2010

Synthèse

AVANT-PROPOS

Suite à une défaillance d'un des joints de l'unité de production d'acide sulfurique du site industriel de VALE NC, une fuite de produit vers l'environnement a été constatée. Cet écoulement accidentel a gagné le creek de la Baie Nord qui reçoit après traitement les eaux de ruissellement du site. Soixante douze heures après l'incident, la campagne menée au droit de six stations de mesure localisées le long du creek en aval du site avait permis de quantifier les effets de ce déversement sur les communautés de macro-invertébrés benthiques. Les résultats de cette campagne avaient en effet montré que le passage de la « vague acide » et la chute de pH engendrée avaient entraîné la disparition de la quasi-totalité de la macro faune d'invertébrés benthiques, seuls quelques spécimens de *taxa* évoluant dans les sédiments (*Ceratopogoninae*) étant encore présents.

Les effets de cette pollution ont été, certes aigus, mais brefs : 48 h après l'incident les pH mesurés au sein de la colonne d'eau du creek étaient revenus à la normale et aucun effet rémanent du produit n'était constaté. Suite à ce retour à la « normale » des conditions abiotiques du creek et afin de caractériser dans sa globalité l'impact généré par cet incident, il restait donc à évaluer la cinétique et le degré de recolonisation de ce dernier par les biocénoses aquatiques, cette dernière évaluation permettant *in-fine* d'estimer si l'incident avait uniquement occasionné une déstructuration des communautés et une perte de biodiversité temporaire ou si des effets écologiques et pertes définitives d'espèces étaient à déplorer.

Afin de procéder à cette évaluation Vale NC a déployé suite à l'incident un plan d'action permettant de répondre aux objectifs précités. Le volet attendant aux communautés d'invertébrés benthiques de ce plan d'action fut confié au bureau d'ingénierie-conseil en environnement Biotop et consista en un suivi mensuel de ces communautés au droit des six stations expertisées lors de la campagne ayant permis de constater l'impact immédiat de l'incident. Le présent rapport constitue la synthèse des différentes campagnes de suivis menés dans le cadre de cette évaluation.

En première partie de ce document, la synthèse des connaissances sur les effets de l'acide sulfurique sur l'environnement présentée dans le cadre du rapport de constat d'impact est reprise pour mémoire. Suivent respectivement la présentation du matériel et méthodes utilisés pour procéder à cette évaluation, les résultats et l'interprétation de ces derniers aux regards des connaissances acquises précédemment ou en parallèle sur les communautés benthiques des creeks drainant les plateaux ultramaphiques du Grand Sud néo-calédonien.

Synthèse

SOMMAIRE

<u>1</u>	<u>SYNTHESE DES CONNAISSANCES SUR L'EFFET DE L'ACIDE SULFURIQUE SUR LES COMMUNAUTES DULÇAQUICOLES</u>	<u>3</u>
1.1	DEFINITION DU PRODUIT _____	3
1.2	COMPORTEMENT DANS L'ENVIRONNEMENT _____	4
<u>2</u>	<u>MATERIEL ET METHODE</u>	<u>6</u>
2.1	LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DES DIFFERENTES STATIONS _____	6
2.2	METHODE D'ECHANTILLONNAGE _____	7
2.3	SUIVI DE L'ETAT DE STRUCTURATION DES COMMUNAUTES _____	10
<u>3</u>	<u>RESULTATS</u>	<u>12</u>
3.1	EVOLUTION DE LA RICHESSE TAXONOMIQUE ET DE LA DIVERSITE BIOLOGIQUE SUITE A L'INCIDENT _____	12
3.2	EVOLUTION DU DEGRE DE STRUCTURATION DES COMMUNAUTES _____	19
<u>4</u>	<u>DISCUSSION</u>	<u>24</u>
4.1	LA BIODIVERSITE _____	24
4.2	EVOLUTION DES NOTES INDICIELLES _____	30
<u>5</u>	<u>CONCLUSIONS</u>	<u>32</u>

Synthèse

1 SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES SUR L'EFFET DE L'ACIDE SULFURIQUE SUR LES COMMUNAUTES DULÇAQUICOLES

1.1 DEFINITION DU PRODUIT

L'acide sulfurique concentré est un liquide incolore et inodore. Notons que la présence d'impuretés le colore souvent en jaune brun. Au contact de l'air et à température ambiante, il émet des vapeurs toxiques invisibles. A partir de 30°C, il émet des vapeurs lourdes, blanchâtres et piquantes. L'acide sulfurique est utilisé dans diverses activités industrielles dont notamment :

- la fabrication d'engrais (superphosphates),
- l'industrie des textiles artificiels,
- le décapage en sidérurgie,
- le lessivage des minerais,
- l'industrie pétrolière, ...

Le tableau ci-dessous synthétise les caractéristiques physiques de l'acide sulfurique :

Masse molaire	98,08 g/mol (INRS, 1997)
Point d'ébullition à 1 atm	335°C (98 %) (FDS Arkema, 2003)
Point de congélation	-15°C (94 à 96%) (FDS Arkema, 2003) -10°C/+5°C (97%) (FDS Arkema, 2003) + 5°C (98%) (FDS Arkema, 2003)
Température critique	Sans objet
Densité relative (eau = 1)	1,84 à 20°C (93 à 100%) (SIDS OCDE, 2001)
Densité de vapeur (air = 1)	3,4 (ICSC, 2000)
Solubilité dans l'eau douce	Soluble à 20°C avec dégagement de chaleur (FDS Arkema, 2003)
Pression/Tension de vapeur	< 0,001 hPa à 20°C (DIPPR, 2005)
pH de la solution	Très acide (< 1 (94 à 98%) (FDS Arkema, 2003, FDS Grande Paroisse, 2003)
pK _a	1 ^{ère} acidité pK _a < 0 2 ^{ème} acidité pK _a = 1,92 (SID OCDE, 2001)
Viscosité à 25°C	21 mPa.s (Environnement Canada Enviroguide, 1984)
Seuil olfactif dans l'air	> 0,25 ppm (1 mg/m ³) (Environnement Canada Enviroguide, 1984)

(Les différentes sources sont citées entre parenthèses)

Synthèse

1.2 COMPORTEMENT DANS L'ENVIRONNEMENT

1.2.1 ECOTOXICITE DE L'ACIDE SULFURIQUE

Les données écotoxicologiques énoncées ci-après sont issues du guide d'intervention chimique élaboré par le Cedre¹ :

Ecotoxicité aiguë	
Crustacé (<i>Daphnia magna</i>)	CE ₅₀ (24H) = 29 mg/L (eau douce)
Poisson (<i>Brachydanio rerio</i>)	CL ₅₀ (24H) = 82 mg/L (eau douce)
Poisson (<i>Lepomis macrochirus</i>)	CL ₅₀ (48H) = 49 mg/L (eau douce)
Poisson (<i>Pleuronectes platessa</i>)	CL ₅₀ (48) = 100 à 330 mg/L (eau marine)
Ecotoxicité chronique	
Algue (<i>Gymnodium sp.</i>)	NOEC à pH 5,6 = 0,13 mg/L
Insecte (<i>Tanytarsinus dissimilis</i>)	NOEC (35 jours) = 0,15 mg/L (eau douce)
Poisson (<i>Jordanella floridae</i>)	NOEC = 0,025 mg/L (eau douce)
Poisson (<i>Salvinus fontinalis</i>)	NOEC _{survie embryonnaire} = 0,31 mg/L à pH 5,2 (eau douce) NOEC _{survie embryonnaire} = 0,15 mg/L à pH 5,5 (eau douce) NOEC _{poids à 10 mois} = 0,13 mg/L à pH 5,5 (eau douce)
Etudes en mésocosmes	
Poissons (<i>Salvinus fontinalis</i>)	NOEC = 0,13 mg/L à pH 5,56 (eau douce)
Phytoplancton	NOEC = 0,13 mg/L à pH 5,6 (eau douce)
Poisson de lac	NOEC = 0,0058 mg/L à pH 5,93 (eau douce)

Usuellement en écotoxicologie, à partir de ce qui a pu être déterminé expérimentalement par des essais en laboratoire : les CL₅₀ (Concentration Létale pour 50% de la population) ou les NOEC (No Observed Effect Concentration), sont extrapolés l'impact potentiel ou le risque pour l'environnement représenté par le produit étudié (NOEC_{impact} ou PNEC (Predicted no effect concentration)). Cette valeur est déduite en appliquant un facteur de sécurité adéquat aux doses (CL₅₀, NOEC_{essai},...) déterminées expérimentalement (Rivière 2006). Le facteur de sécurité appliqué permet ainsi d'intégrer au sein de la PNEC, l'ensemble des causes de variabilité existant dans l'environnement (facteurs abiotiques et biotiques).

Dans le cas de l'acide sulfurique, aucune PNEC ne peut être dérivée puisque le pouvoir tampon, le pH et sa fluctuation sont spécifiques à l'écosystème considéré. Il est, en d'autres termes, impossible de déterminer un facteur de sécurité universel tenant compte de l'ensemble des situations rencontrées. Pour estimer l'effet de l'acide sur l'environnement, le pH du milieu récepteur doit être mesuré ou calculé. **Il faut toutefois préciser que la variation d'une unité de pH peut affecter la faune et la flore.**

¹ Cedre : Centre de Documentation, de recherche et d'expérimentation sur les pollutions accidentelles des eaux

Synthèse

En ce qui concerne le processus de bioaccumulation de l'acide sulfurique par les différents maillons biocénotiques aquatiques, il est important de noter que ce processus n'existe pas : **aucune bioaccumulation n'a été observée (Cedre). De même, aucune bioamplification le long des réseaux trophiques aquatiques n'existe.**

1.2.2 RISQUE POUR L'ENVIRONNEMENT

Nous venons de voir que le principal risque écotoxique lié au déversement d'acide sulfurique dans le milieu est principalement lié à la modification du pH engendrée par ce dernier. Dans l'environnement et notamment dans l'environnement aquatique, l'acide sulfurique étant un acide fort, il va, dès son entrée en contact avec l'eau, se dissoudre totalement en ions sulfates et en ion hydronium ($H_3O^+_{(aq)}$). C'est la formation de ce dernier composé qui va entraîner la chute du pH. Notons que cette réaction provoque un dégagement de chaleur qui, si elle se produit en surface ou à de faibles profondeurs, peut porter l'eau à ébullition. Cependant étant donné la forte densité de cet acide ($d=1,84$), il coule en l'absence d'agitation (Cedre, 2006).

Son écotoxicité sur les biocénoses aquatiques est donc avant tout liée à son effet sur le pH du milieu. De manière générale, les différentes études menées en milieu tempéré ont montré que les poissons d'eau douce ne survivent pas s'ils sont exposés plusieurs heures à un pH inférieur à 4,5. Certaines espèces d'anguilles et de saumons des fontaines peuvent néanmoins supporter des pH voisins de 4 (Cedre, 2006). En ce qui concerne les insectes aquatiques, composante principale des communautés d'invertébrés benthiques, certaines espèces sensibles disparaissent dès que le pH devient inférieur à 5,5 (Cedre, 2006).

L'effet de l'acide sur le pH et donc indirectement sur les biocénoses, va dépendre du pouvoir tampon du milieu aquatique récepteur. Le pouvoir tampon d'un milieu est sa capacité à maintenir son pH à l'état de référence ou voisin de ce dernier. Il dépend du degré de minéralisation du milieu, c'est-à-dire de sa concentration en sel (Massabuau, 1994). En effet en milieu minéralisé un acide peut réagir avec les différents sels présents pour donner un autre acide volatil et un nouveau sel : ainsi l'équilibre acide-base reste stable (le pH n'est pas modifié). Ceci explique d'ailleurs le fort pouvoir tampon de l'eau de mer.

Dans le cas des creeks néo-calédoniens, il faut souligner le faible degré de minéralisation des eaux (oscille généralement entre 50 et 200 $\mu S/cm$) et donc leur faible pouvoir tampon. **Le déversement d'un acide (ou d'une base) aura donc tendance à rapidement modifier le pH du milieu.** Seul l'effet de dilution pourra réduire l'effet de l'acide. Il est également important de mentionner le fait que, dans certains parties des creeks calédoniens, le pH peut naturellement avoisiner 4,3 (Dominique, obs. pers.²). Ces eaux correspondent à des eaux d'infiltration

² Observation faite entre autre sur le site minier de Vale-Inco (station 4M).

Synthèse

superficielle (écoulement sous cuirasse), qui ressurgissent en surface et s'écoulent ensuite sur la cuirasse. Elles présentent un profil d'eau de pluie (faible minéralisation et pH voisin de 4,5). Notons que ces milieux, malgré un faible pH, sont colonisés par certains *taxa* d'invertébrés benthiques tels des larves d'Odonates de la famille des *Megapodagrionidae*, ou des larves de Diptères de la famille des *Chironomidae* (*orthocladinae* ou *tanitarsini*).

Comme nous l'avons vu ci-dessus, l'acide sulfurique ne se bioaccumule et ne se bioamplifie pas le long des réseaux trophiques aquatiques. Il faut toutefois noter que ce dernier peut en entraînant le relargage des ions métalliques contenus dans les sédiments générer l'apparition de pollution indirecte par les métaux lourds (Cedre, 2006). Notons à ce sujet qu'une des principales causes de létalité identifiée au sein des cours d'eau sujet à une acidification chronique, est liée au relargage d'ion métallique (notamment aluminium) et à leur effet écotoxique sur la faune (Dauvalter, 1995).

Dans le cas de l'incident étudié, il est important de signaler que nous sommes face à une pollution aigüe de faible durée, 24 heures après le déversement accidentel d'acide au sein du creek de la Baie Nord, le pH était revenu à des valeurs proches de la normale. Si nous pouvons supposer qu'un relargage de métaux traces a eut lieu à partir des sédiments du creek naturellement riches en métaux, nous pouvons également supposer que ce phénomène a été de courte durée. Une fois le pH revenu à la normale les métaux relargués ce sont recomplexés avec les différents ligands présents en solutions. Il est donc peu probable de constater une augmentation des concentrations en métaux bioaccumulés par les organismes ayant survécu à l'acidification du creek.

2 MATERIEL ET METHODE

2.1 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DES DIFFERENTES STATIONS

Afin de constater l'impact de l'incident sur l'ensemble du linéaire du creek de la Baie Nord, six stations, dont la localisation est détaillée dans le tableau ci-dessous, avaient été retenues. Dans le cadre de cette étude, ces six stations ont été reprises dans un premier temps. Les recommandations de l'expertise menée par EMC²I³ sur l'incident « acide » ont estimé qu'il était nécessaire de disposer d'une station de suivi sur un des affluents non impactés du creek. De plus, la station 6-Q fût, de part sa proximité avec la station 6-T, jugée par ces auteurs non nécessaire. Cette dernière fût

³ Lethier H, Mary N. et Salvat B., 2009. Suivi de la pollution Vale-Inco du 1^{er} avril 2009, rapport d'expertise, septembre 2009, 55pp.

Synthèse

donc remplacée à partir du mois de septembre 2009 par la station dénommée 6-Aff., localisée sur l'affluent Sud du creek Baie Nord (dernière ligne du tableau ci-dessous).

Nom de station	Rivière	Coordonnées (IGN72)
U-7	Partie amont du Bras Nord du creek de la Baie Nord	E 696 427 N 7 528 760
6-Q	Bras Nord du creek de la Baie Nord,	E 695 487 N 7 528 921
6-BNOR1	Bras Nord du creek de la Baie Nord, en amont proche du rejet de la STEP	E 694 712 N 7 528 842
6-T	Creek baie Nord confluence	E 694 508 N 7 528 610
6-U	Embouchure du creek de la baie Nord	E 694 536 N 7 530 746
6-deb11	Embouchure du creek de la Baie Nord	E 693°738 N 7 729 126
6-Aff.	Affluent Sud du creek Baie Nord	E 694°750 N 7 528 500

L'ensemble de ces stations sont reportées sur la carte fournie en [annexe 1](#).

L'ensemble de ces stations ont été échantillonnées mensuellement entre le mois d'avril 2009 et le mois d'avril 2010. Le présent rapport synthétise l'ensemble des résultats obtenus entre avril 2009 et janvier 2010. Ces résultats permettent d'ores et déjà de conclure de manière définitive sur la cinétique de remédiation des communautés benthiques suite à l'incident.

Parmi ces stations, il est important de souligner que 2 stations (6T et 6BNOR1) font l'objet d'un suivi régulier depuis 2005 dans le cadre du suivi des communautés d'invertébrés benthiques aquatiques du site de VALE -NC.

2.2 METHODE D'ECHANTILLONNAGE

2.2.1 PRELEVEMENT

Au regard de la physionomie des cours d'eau calédonien, des études menées précédemment sur la macrofaune benthique de Nouvelle-Calédonie et afin d'être en mesure de fournir à titre indicatif la note IBNC le matériel suivant a été utilisé :

- **Filet Surber** : Le filet surber est constitué d'un cadre métallique qui se déploie en deux sections. Une section sert de support pour le filet à petite maille et l'autre section sert pour délimiter la parcelle échantillon. La section de la parcelle échantillon est de 30 cm par 30

Synthèse

cm, soit 900 cm². La méthode de travail consiste à placer le filet face au courant et à frotter l'ensemble des roches contenues dans la parcelle échantillon.

- **Filet troubleau** : Le filet troubleau est constitué d'un cadre métallique relié à un manche de bois. Le cadre métallique a une dimension de 40 cm par 15 cm. Sur ce cadre nous retrouvons un filet à petite maille. La méthode de travail consiste à déplacer le filet sur une distance de 2 m.

L'utilisation de l'ensemble du matériel précité a permis l'application de la méthodologie définie par Mary en 1999 (N. Mary, 1999) et validée par la DAVAR pour le calcul de l'IBNC. Cette méthodologie consiste à effectuer 5 prélèvements par station, en *milieu lotique*. Le transect échantillonné sur la station présente une longueur égale à environ 10 fois la largeur du cours d'eau. Les 5 prélèvements sont représentatifs de l'ensemble des couples substrats/vitesse présents sur la station, nous permettant ainsi de caractériser l'ensemble des taxa présents au sein des différents microhabitats de l'écosystème aquatique.

Cette méthodologie prévoyait initialement que les 5 prélèvements soient regroupés au sein d'un seul et même flacon sur lequel sont reporté le nom de la station, la date et le nom du préleveur. Cette méthodologie a récemment été revue par N. Mary pour **le calcul de l'indice biosédimentaire (IBS)**. En effet, les 5 prélèvements afférents à une station sont maintenant conditionnés dans des flacons séparés, afin de permettre le calcul du dit indice. Précisons que ce nouvel indice, en cours d'agrément par la DAVAR, est destiné à détecter les pollutions de type minérale liées à l'activité minière (augmentation du taux de MES suite à au défrichement et exploitation des sols et sous-sols).

2.2.2 CONSERVATION DES ECHANTILLONS

L'ensemble des échantillons collectés a immédiatement été conditionné sur le terrain dans des flacons propres en polypropylène, contenant une solution d'éthanol à 95° diluée⁴. Chaque flacon a été complètement rempli de cette solution. Un morceau de coton a été placé entre le bouchon et la solution, afin d'éviter la présence de bulle d'air. Cette technique permet de préserver au mieux l'intégrité des spécimens collectés (évite que les appendices⁵ (pattes, branchies, cerques, antennes) soient cassés lors du transport). Ces échantillons ont également placés à l'abri du rayonnement solaire, susceptible d'accélérer la décoloration des échantillons. Suite à leur détermination

⁴ Ce mode de conservation permet de garder les bêtes collectées en état pendant plusieurs décennies, permettant ainsi un retour *a posteriori* sur l'échantillon si nécessaire.

⁵ Les appendices sont des éléments importants permettant la détermination taxonomique des spécimens collectés.

Synthèse

l'ensemble des spécimens sont stockés toujours dans de l'alcool à 95°, au sein de tube à hémolyse de 5 ml. Cette méthode permet de conserver à long terme les échantillons collectés.

2.2.3 COLLECTE DES DONNEES AFFERENTES A LA STATION

Au niveau de chaque station les paramètres mésologiques suivants ont été relevés :

- Pourcentage d'ombre ;
- Type de végétation riveraine et pourcentage de recouvrement des berges;
- Physionomie des berges (° de la pente, substrat) ;
- Présence de racine, de matière organique ;
- type du substrat mouillé (sable, galet, roche mère, cuirasse,...) ;
- largeur du lit mineur, du lit majeur ;

Les paramètres abiotiques suivant seront également mesurés :

- température ;
- concentration en oxygène dissous (ppm et %) ;
- conductivité ;
- le pH.

L'ensemble de ces données sera compilé au sein de fiches techniques terrain normalisées.

2.2.4 DETERMINATION TAXONOMIQUE DES ECHANTILLONS

Les macroinvertébrés ont été observés séparément sous une loupe binoculaire et identifiés sur la base de pièces anatomiques spécifiques (labium, maxille, mandibules, pattes, griffes tarsales, ...), à l'aide du « *guide pratique d'identification des macroinvertébrés benthiques des cours d'eau calédoniens* ».

Cette détermination a été effectuée en Nouvelle-Calédonie par le Dr Ecotoxicologie Dominique Yannick⁶, spécialisé notamment sur la faune benthique tropicale et équatoriale.

Au niveau de la détermination des échantillons, notre société a mis en place un protocole **AQ/CO** afin de garantir la validité de l'identification taxonomique, base de l'étude de la dynamique des populations de macroinvertébrés benthiques. Ce protocole repose sur le double contrôle de la détermination effectuée soit par nos soins soit par notre partenaire Asconit Consultant. Ce protocole garantit la qualité de nos résultats à nos clients.

La liste faunistique a été établie pour chaque station. Cette liste indique pour chaque *taxon*:

⁶ Elaboration de la clé de détermination des macroinvertébrés de Guyane française (Orth, Dominique et Thomas, 2000). Description de plus de dix espèces nouvelles et de deux genres nouveaux d'invertébrés aquatique pour la science.

Synthèse

- le nombre d'individu collecté ;
- l'abondance relative ;
- les scores IBNC et IBS affectés.

2.3 SUIVI DE L'ETAT DE STRUCTURATION DES COMMUNAUTES

2.3.1 INDICE DE DIVERSITE

La diversité des éléments d'une communauté est un concept qui recouvre deux aspects distincts :

- le nombre de *taxa* recensés (familles, genres ou espèces) ;
- la régularité de la répartition numérique des *taxa* dans l'inventaire : les différents *taxa* présentent-ils une fréquence d'occurrence voisine ou non ?

La diversité d'une communauté est donc un bon « miroir » de son état de santé, une communauté monospécifique étant souvent synonyme d'un dysfonctionnement de l'écosystème.

Les indices de diversité suivants seront calculés pour chaque station :

- *Richesse spécifique* (N = nombre total de taxon) ;
- *L'indice de diversité de Shannon et Weaver (H')* : cet indice qui n'est autre que l'entropie de l'échantillon possède donc qualitativement et quantitativement les propriétés requises pour traduire les deux aspects de la diversité exposés ci-dessus. Cet indice est le plus souvent présenté accompagné de l'*indice d'équitabilité de Pielou* qui permet de qualifier la diversité observée au regard de la diversité maximale attendue.

Le complément méthodologique ci-après expose de manière détaillé les indices de diversité et de similitudes utilisés.

2.3.2 INDICE DE SIMILITUDE

Comme mentionné précédemment, deux des six stations étudiées font l'objet d'un suivi régulier de la part de VALE-NC. Les résultats obtenus lors de ce suivi ont donc pu être comparés aux données acquises précédemment afin d'estimer le degré de remédiation des communautés benthiques du creek suite à l'incident.

Pour ce faire les méthodes suivantes seront utilisées :

- Calcul de l'indice de similitude de Jaccard ;
- Calcul du coefficient de perte des communautés ;

Outre ces deux méthodes, l'évolution temporelle de la densité sera également étudiée.

Synthèse

Complément méthodologique 1 :

1.1 : La diversité taxinomique.

La diversité des éléments d'une communauté est un concept qui recouvre deux aspects distincts :

- le nombre de taxons recensés (familles, genres ou espèces) ;
- la régularité de la répartition numérique des taxons dans l'inventaire : les différents taxons présentent-ils une fréquence d'occurrence voisine ou non ?

La diversité d'une population peut être caractérisée par un descripteur numérique : l'indice de diversité. Parmi les divers indices de diversité élaborés, l'indice de Shannon (Shannon et Weaver, 1963), qui n'est autre que l'entropie de l'échantillon et de ce fait possède qualitativement et quantitativement les propriétés requises pour traduire les différents aspects exposés ci-dessus de la diversité d'une population, a été choisi. Cet indice noté H' , se calcule selon la formule :

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

où p_i est la proportion d'individus de chaque taxon, soit sa fréquence d'occurrence dans la population.

H' prend sa valeur minimale pour un nombre donné d'espèces, lorsqu'une seule est représentée par plus d'un individu, toutes les autres étant présentes en un seul exemplaire et sa valeur maximale lorsque toutes les espèces sont équi-représentées.

En milieu naturel, les valeurs de diversité reportées sont comprises entre des maxima de l'ordre de 3,5 à 4,5 pour des communautés bien diversifiées et des minima proches de 1, pour des communautés faiblement diversifiées (Frontier et al., 2004).

L'indice de Shannon sera interprété au regard de la diversité maximale attendue au sein de la population étudiée. Cette diversité peut se calculer au travers de la formule suivante :

$$H_{\max} = \log_2 (S)$$

Où S est la richesse spécifique.

L'indice d'Equitabilité est la résultante de cette comparaison avec :

$$E = H' / H_{\max}$$

1.2 : Similarité/dissimilarité des communautés.

Le degré de similitude de deux communautés de taxons peut être caractérisé par l'indice de Jaccard (Jaccard, 1912), calculé selon la formule :

$$\text{Indice de Jaccard} = \frac{S_a - b}{(S_a + S_b) - S_a - b}$$

où S est le nombre de taxons présents dans les différents sites (a et b) et $S_a - b$, le nombre de taxons communs aux deux sites.

Le degré de perte de taxon au sein d'une communauté, qui est en fait le degré de similitude d'une communauté à un temps t_0 , avec la même communauté au temps t , peut également être caractérisé via un coefficient de perte des communautés, calculé selon la formule :

$$I = (S_a - S_b) / S_a - b$$

Synthèse

3 RESULTATS

3.1 EVOLUTION DE LA RICHESSE TAXONOMIQUE ET DE LA DIVERSITE BIOLOGIQUE SUITE A L'INCIDENT

3.1.1 LA RICHESSE TAXONOMIQUE :

Pour mémoire, rappelons que l'incident survenu le 01 avril 2009 avait généré une importante perte de biodiversité au sein des communautés d'invertébrés benthiques du creek de la Baie Nord. Seuls deux à quatre *taxa* étaient observés au droit des différentes stations de suivi localisées en aval du site de l'usine 72 heures après l'incident. Les résultats obtenus lors des différentes campagnes d'observation menées mensuellement durant l'année qui a suivi cet incident nous ont permis d'observer une augmentation assez rapide de la richesse taxonomique. En effet, comme nous pouvons le constater sur la figure 1 ci-dessous, la progression de type « logarithmique » observée pour cette métrique au droit des différentes stations nous indique la présence d'une phase rapide de recolonisation du milieu par les différents *taxa* (forte pente observée en début de suivi), suivi d'une phase de progression plus faible voire nulle (inflexion de la courbe et plateau observés) indiquant un retour à la richesse maximale observable à l'aide de la méthode utilisée (5 prélèvements par station). Nous pouvons également constater qu'en fonction du degré plus ou moins important de la pente initiale de la courbe, période de recolonisation du milieu, nous pouvons distinguer deux grands groupes de stations :

- Les stations U-7, 6-Q, 6-T et 6-U, présentant une forte augmentation de la richesse taxonomique sur les 2 à 3 premiers mois suivant l'incident (forte pente entre début mai et fin juin), conduisant dès fin juin (point d'inflexion de la courbe) à des communautés présentant une richesse proche de sa valeur maximale observable (14 à 21 *taxa* selon les stations) ;
- Les stations 6-BNOR1 et 6-deb11 présentant une progression plus lente de la richesse taxonomique, le point d'inflexion de la courbe n'étant observé que vers le mois d'août. Il faut cependant noter que si la recolonisation du milieu par les invertébrés au droit de ces deux stations apparaît plus lente, elle conduit à des valeurs maximales plus élevées (26 à 29 *taxa*).

Notons également que la station 6-BNOR2 localisée quelques mètres à l'aval de 6-BNOR1 présente une évolution de sa richesse taxonomique similaire à celle des autres stations du creek, de 11 *taxa* en mai, cette métrique augmente à 22 *taxa* en novembre 2009.

Synthèse

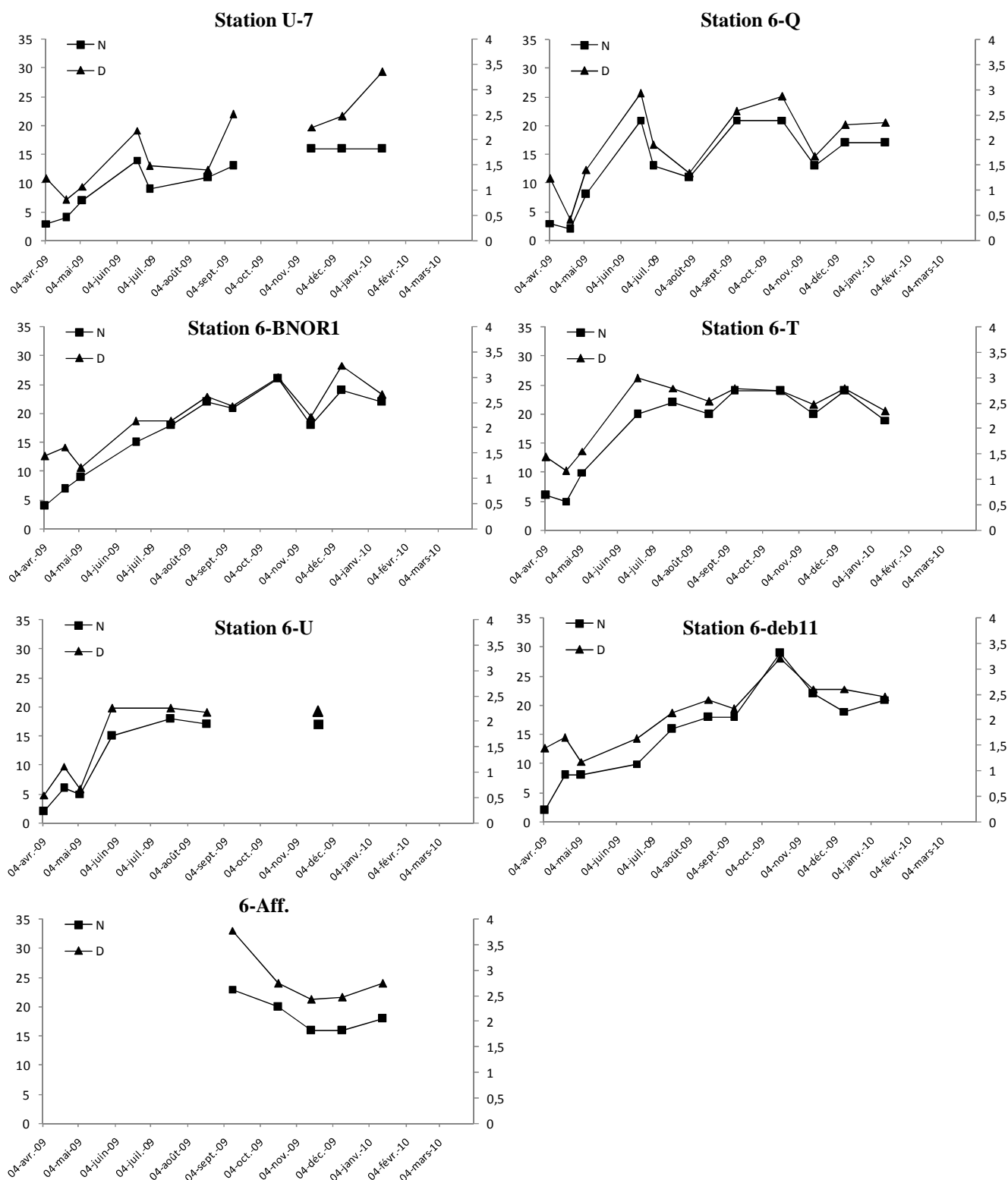


Figure n°1 : Evolution de la richesse taxonomique (nombre de taxa (N) et indice de Margalef (D)) au droit des différentes stations de suivi du creek localisées sur la Baie Nord suite à l'incident du 01 avril 2009.

Synthèse

Les profils d'apparition de nouvelles espèces dressés au droit des différentes stations (cf. Fig. n°2), nous permettent, d'une part, de confirmer les résultats obtenus ci-dessus au travers l'analyse simple de l'évolution temporelle de la richesse spécifique. A savoir que pour les stations U-7, 6-Q, 6-T et 6-U nous observons un pic d'apparition d'espèces entre les campagnes d'échantillonnage 3 et 4 (5 mai et 20 juin 2009), suite auquel plus de 50 % des espèces recensées sont observées, alors qu'au droit des stations 6-BNOR1 et 6-deb11, le nombre d'espèces nouvelles croît progressivement jusqu'en septembre et seul un pic d'apparition d'espèce est constatée entre septembre et octobre au droit de 6-deb11. D'autre part, ces profils nous permettent de constater que les communautés benthiques observées au droit des différentes stations de suivi du creek de la Baie Nord présentent une richesse taxonomique annuelle oscillant entre 30 et 38 *taxa* (Fig. n°2).

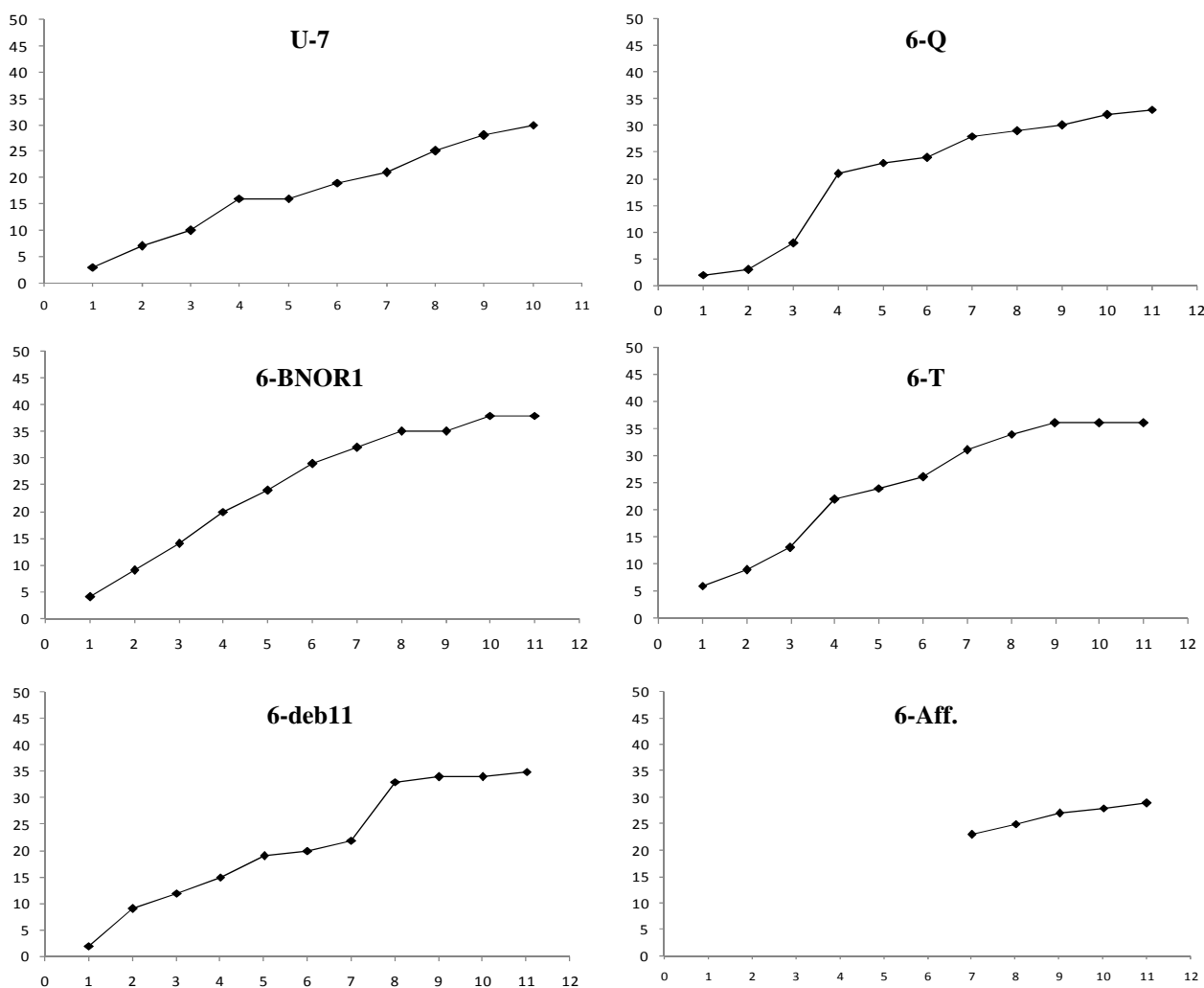


Figure n°2 : Profil d'apparition de nouveau *taxa* au droit des différentes stations de suivi localisées sur le creek de la Baie Nord suite à l'incident du 01 avril 2009.

Synthèse

3.1.2 LA DIVERSITE BIOLOGIQUE :

L'autre paramètre important à considérer aux côtés de la richesse taxonomique lorsque l'on évoque la diversité d'une communauté est la répartition numérique des *taxa* au sein de cette communauté. Afin d'estimer cette valeur l'indice d'équitabilité de Pielou (E) calculé à partir de l'indice de diversité de Shannon (H') a été utilisé. Le suivi effectué nous a permis de constater que cet indice présente des valeurs moyennes sur la totalité du suivi oscillant entre 0,45 et 0,55 au droit des différentes stations (cf. Fig. n°3), y compris 6-BNOR2 (E = 0,48 en novembre). Au droit de la station 6-Aff. localisée sur l'affluent Sud du creek Baie Nord, cet indice présente une valeur moyenne de $0,7 \pm 0,04$ entre septembre 2009 et janvier 2010.

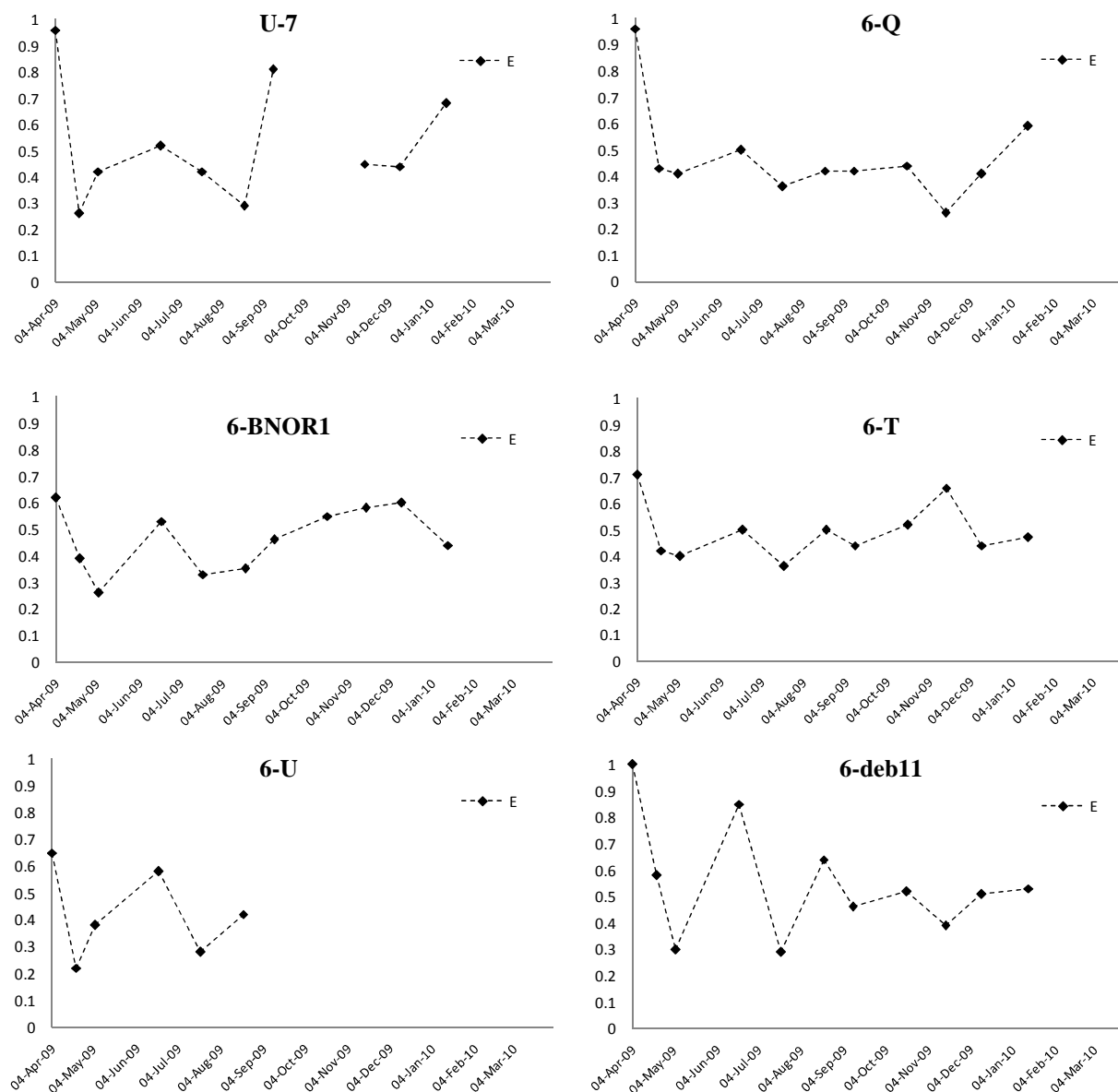


Figure n°3 : Evolution de la diversité biologique (indice de Pielou (E)) des communautés de macro invertébrés benthiques au droit des différentes stations de suivi localisées sur le creek de la Baie Nord suite à l'incident du 01 avril 2009.

Synthèse

Nous pouvons en effet constater que, dès le 21 avril et l'augmentation du nombre de taxa, cet indice présente au droit des différentes stations des valeurs inférieures à 0,5 synonymes de la présence d'un déséquilibre au sein des communautés observées. En d'autres termes les communautés du creek Baie Nord en aval du site de l'usine présente des assemblages faunistiques constitués de quelques *taxa* dominants et de plusieurs *taxa* présents en faibles densités. Il est important de noter que cette métrique, contrairement à la richesse taxonomique, ne présente aucune évolution significative à la hausse durant toute la période de suivi : le déséquilibre constaté suite à l'incident se maintenant jusqu'à la dernière campagne de mesure.

L'analyse de l'abondance relative observée pour les différents *taxa* nous permet de constater que ce déséquilibre s'explique dans un premier temps par la présence en nombre important dès les premières semaines de suivi (21 avril et 5 mai), de larves de *Chironomidae*, notamment de la sous-famille des *Orthocladinae* qui représentaient plus de 70% des *taxa* collectés au droit de chaque station (cf. Fig. 4). Par la suite, nous pouvons observer des communautés dominées par deux ou trois *taxa* en fonction des mois et des stations. A partir de fin juillet, une nette augmentation de l'abondance relative des larves de Trichoptères *Hydroptilidae* est observée au droit des stations U-7, 6-Q et 6-BNOR1. Au droit des stations 6-T et 6-Deb11 ce sont les Diptères de la famille des *Simuliidae* qui voient leur abondance relative fortement augmenter fin juillet. Ce *taxon* présente également aux côtés des larves d'*Hydroptilidae*, un fort développement sur l'ensemble des stations au mois de septembre. En fin d'année, ces deux *taxa* voient leur abondance relative diminuer à l'exception de la station 6-Q où les *Simuliidae* demeurent le *taxon* dominant (Abondance relative > à 60%). Notons enfin qu'au droit de la station U-7 située en tête de réseau, les communautés de la fin d'année 2009 sont dominées par les larves de *Tanypodinae* (cf. Fig. n°4).

Au droit de la station 6-Aff, localisée sur l'affluent non impacté du creek, il est intéressant de constater que les larves d'*Orthocladinae* dominent encore les communautés au mois de septembre lors de la 7^{ème} campagne de suivi (37,6 % des individus collectés), alors que ce *taxon* a montré un net recul lors de cette campagne au droit de l'ensemble des stations de suivi localisées sur le bras principal du creek. De même, nous pouvons constater qu'au droit de cette station les larves d'*Hydroptilida*, ne voient leur abondance relative réellement augmenter qu'à partir du mois de janvier 2010.

Concernant les autres *taxa* observés lors des différentes campagnes nous pouvons constater que ces derniers présentent pour la plupart une nette augmentation de leur densité en fin d'année, à partir du mois de septembre (cf. Fig. n°5). Notons que pour d'autres *taxa* tels les larves de Diptères *Limoniidae* ou *Ceratopogoninae*, un premiers pic d'abondance est observé plus tôt au cours du suivi (mois de juillet), au droit de certaines stations (U-7 et 6-Q pour les larves de *Limoniidae* et 6-T pour les larves de *Ceratopogoninae*)

Synthèse

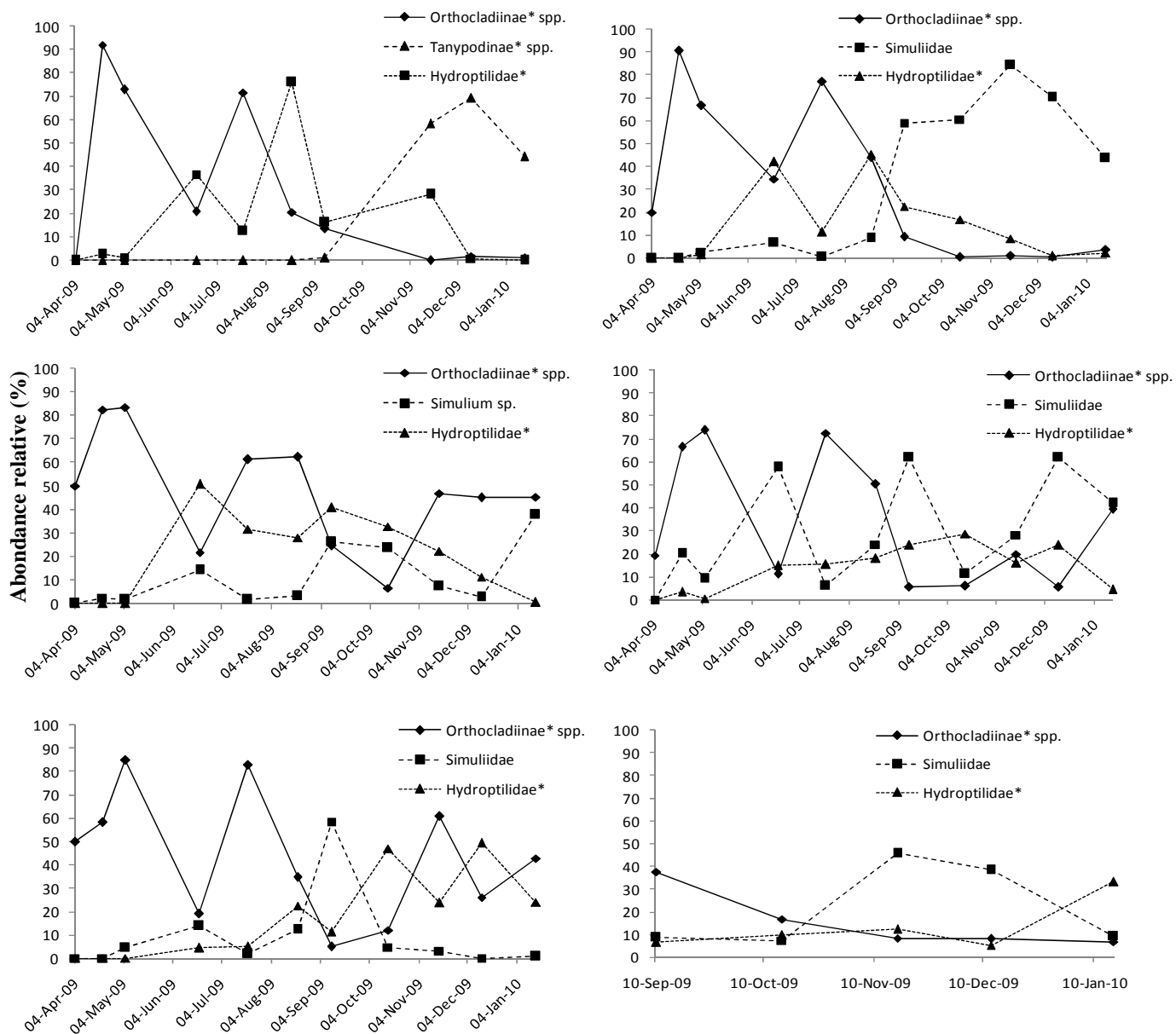


Figure n°4 : Evolution de l'abondance relative des larves d'Orthoclaadiinae, de Simuliidae, d'Hydroptilidae et de Tanypodinae, principaux taxa dominant les communautés de macro-invertébrés benthiques des différentes stations de suivi localisées sur le creek de la Baie Nord suite à l'incident du 01 avril 2009.

Synthèse

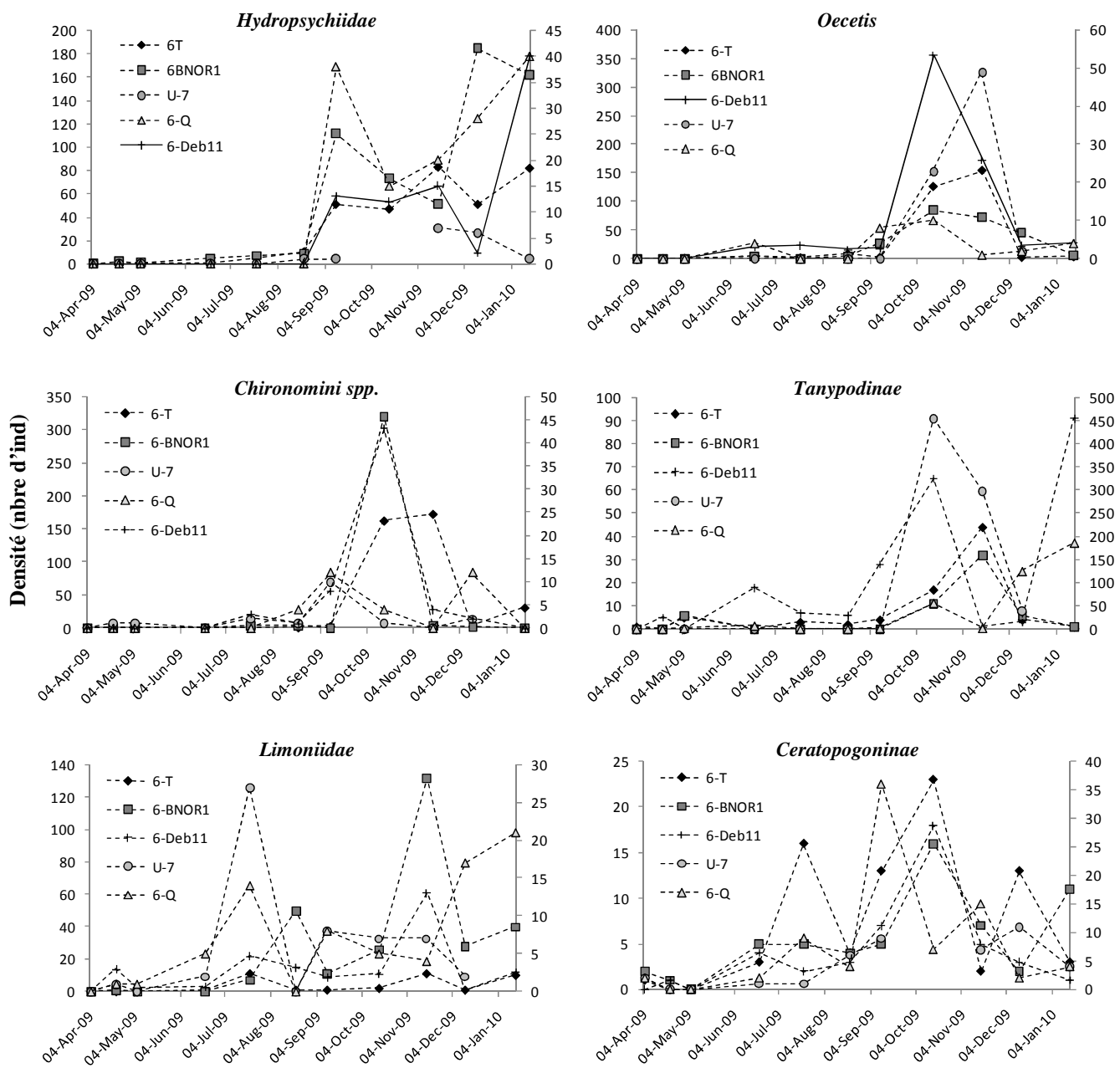


Figure n°5 : Evolution de la densité de larves de quelques uns des principaux taxa observés suite à l'incident du 01 avril 2009 au droit des différentes stations de suivi localisées sur le creek de la Baie Nord.

Synthèse

3.2 EVOLUTION DU DEGRE DE STRUCTURATION DES COMMUNAUTES

3.2.1 TAUX DE *CHIRONOMIDAE* ET D'EPHEMEROPTERES-TRICHOPTERES

Les larves de *Chironomidae* de part leur capacité à supporter de nombreuses altérations sont généralement utilisées pour caractériser le degré de structuration ou plutôt de déstructuration des communautés d'invertébrés benthiques. En effet, lorsqu'un milieu est perturbé, la disparition des *taxa* les plus sensibles va, principalement en modifiant les relations de compétition inter-*taxa*, disparaître et laisser ainsi le champ libre au développement des *taxa* plus résistants (chute de la limitation liée à la compétition inter-*taxa*), qui voient leur abondance fortement augmenter. Un fort taux de larves de *Chironomidae* est donc synonyme de la présence d'une altération ayant entraînée la régression de certains *taxa* au profit de ce *taxon*. En complément du taux de larves de *Chironomidae*, il est généralement utilisé le taux de larves d'Ephéméroptères, Trichoptères et Plécoptères, trois ordres sensibles aux altérations du milieu. En Nouvelle-Calédonie ce dernier indice se limite à l'utilisation des larves de Trichoptères et d'Ephéméroptères du fait de l'absence des larves de Plécoptères.

L'évolution du taux de larves de *Chironomidae* et du taux de larves d'Ephéméroptères et Trichoptères ne montrent quelques soit la station considérée, aucune tendance « monotone » évolutive significative à la hausse ou à la baisse (Cf. Fig. n°6 et tableau 1). Néanmoins de grande phase d'évolution se succèdent sur toute la période de suivi. L'analyse de l'évolution du taux de larves de *Chironomidae* nous permet en effet de constater qu'une augmentation très rapide de ce dernier est observée quelques jours après l'incident (cf. Fig. n°6). Lors des campagnes des 21 avril et 5 mai, des valeurs élevées ont en effet pu être observées (70% < % Chiro < 100%). Cet indice montre par la suite entre les campagnes de juillet et octobre une tendance monotone significative à la baisse au droit de l'ensemble des stations (cf. Fig. n°6), ramenant ce dernier à des valeurs comprises entre 10 et 36 %. A partir des campagnes de décembre 2009 et janvier 2010, une ré-augmentation de cet indice est observée de manière générale au droit des différentes stations (cf. Fig. n°6).

Parallèlement le taux de larves d'ET faible voir nul après l'incident, montre une tendance monotone significative à la hausse entre les campagnes de mai et août sur les trois stations localisées sur le cours inférieur du creek de la Baie Nord, pour atteindre des valeurs supérieures à 50 % (cf. Fig. n°6 – U-7, 6-Q et 6-BNOR1). Cet indice montre ensuite entre les campagnes des mois de septembre et janvier une tendance à la baisse significative ramenant à de faibles valeurs similaires à celles observées suite à l'incident (cf. Fig. n°6).

Synthèse

Au droit des stations localisées sur le cours inférieur (6-T, 6-U et 6-Deb11), en début de suivi, cet indice évolue plus lentement et montre une tendance monotone à la hausse significative entre les mois de mai et Octobre 2009 où les valeurs maximales sont observées (%ET = 33 et 53% respectivement au droit de 6-T et 6-Deb11). Par la suite une tendance à la baisse est observée entre Novembre 2009 et janvier 2010.

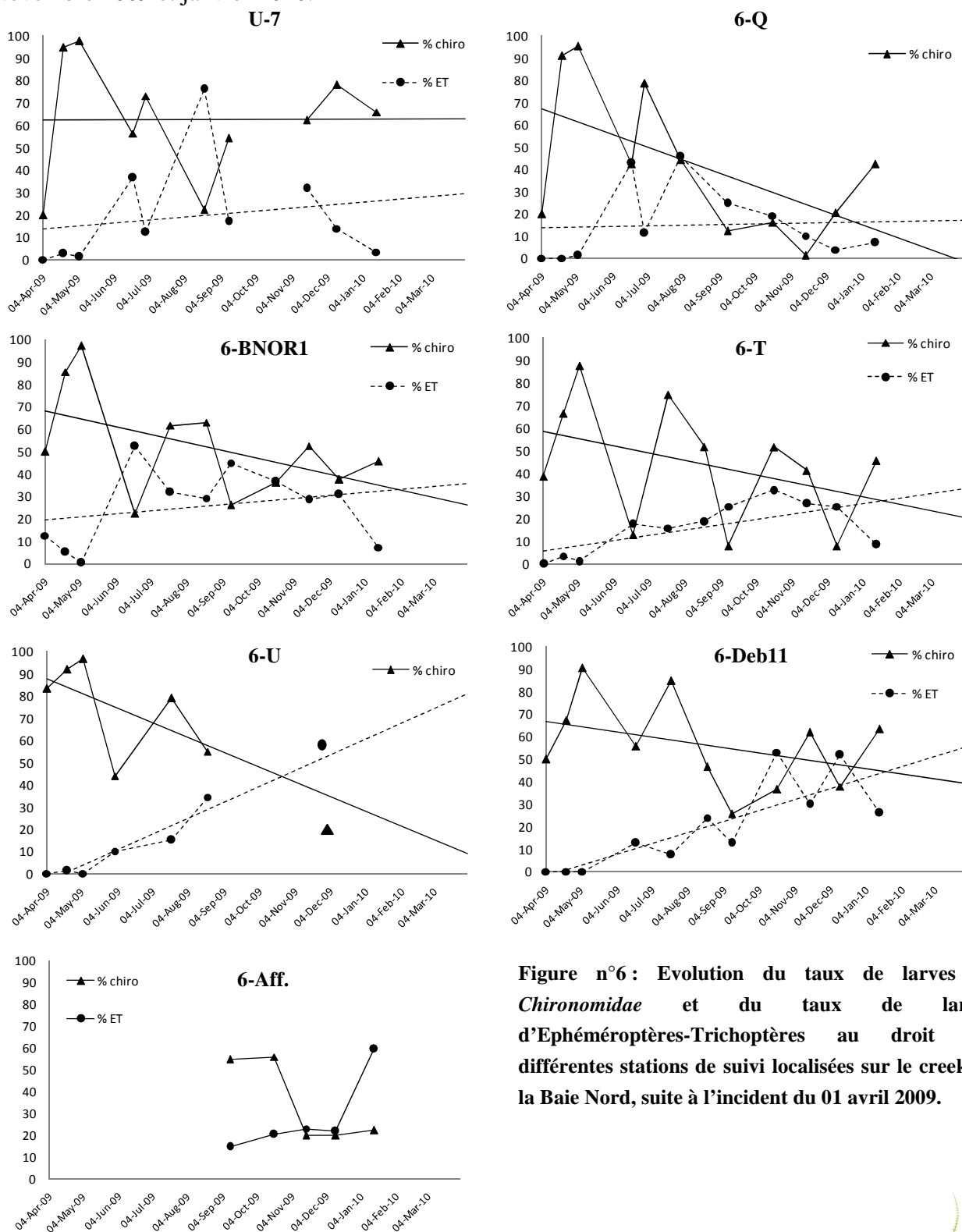


Figure n°6 : Evolution du taux de larves de *Chironomidae* et du taux de larves d'Ephéméroptères-Trichoptères au droit des différentes stations de suivi localisées sur le creek de la Baie Nord, suite à l'incident du 01 avril 2009.

Synthèse

3.2.2 EVOLUTION DES NOTES INDICIELLES IBNC ET IBS :

Les notes indicielles IBNC et IBS ont été calculées pour l'ensemble des stations de suivi, lorsque cela s'est avéré possible. En effet le nombre de *taxa* indicateurs présents est une des limites d'utilisation de ces indices : en deçà de 7 *taxa* indicateurs au droit d'une station, les indices ne peuvent être calculés (N. Mary, com. pers.). Au droit des différentes stations de suivi consécutivement à la forte perte de biodiversité engendrée par l'incident, il s'est avéré impossible de calculer ces deux notes pour les trois premières campagnes effectuées au mois d'avril et mai, le nombre de *taxa* indicateurs dépassant le seuil de 7 seulement à partir de la campagne menée fin juin (cf. Fig. n°7).

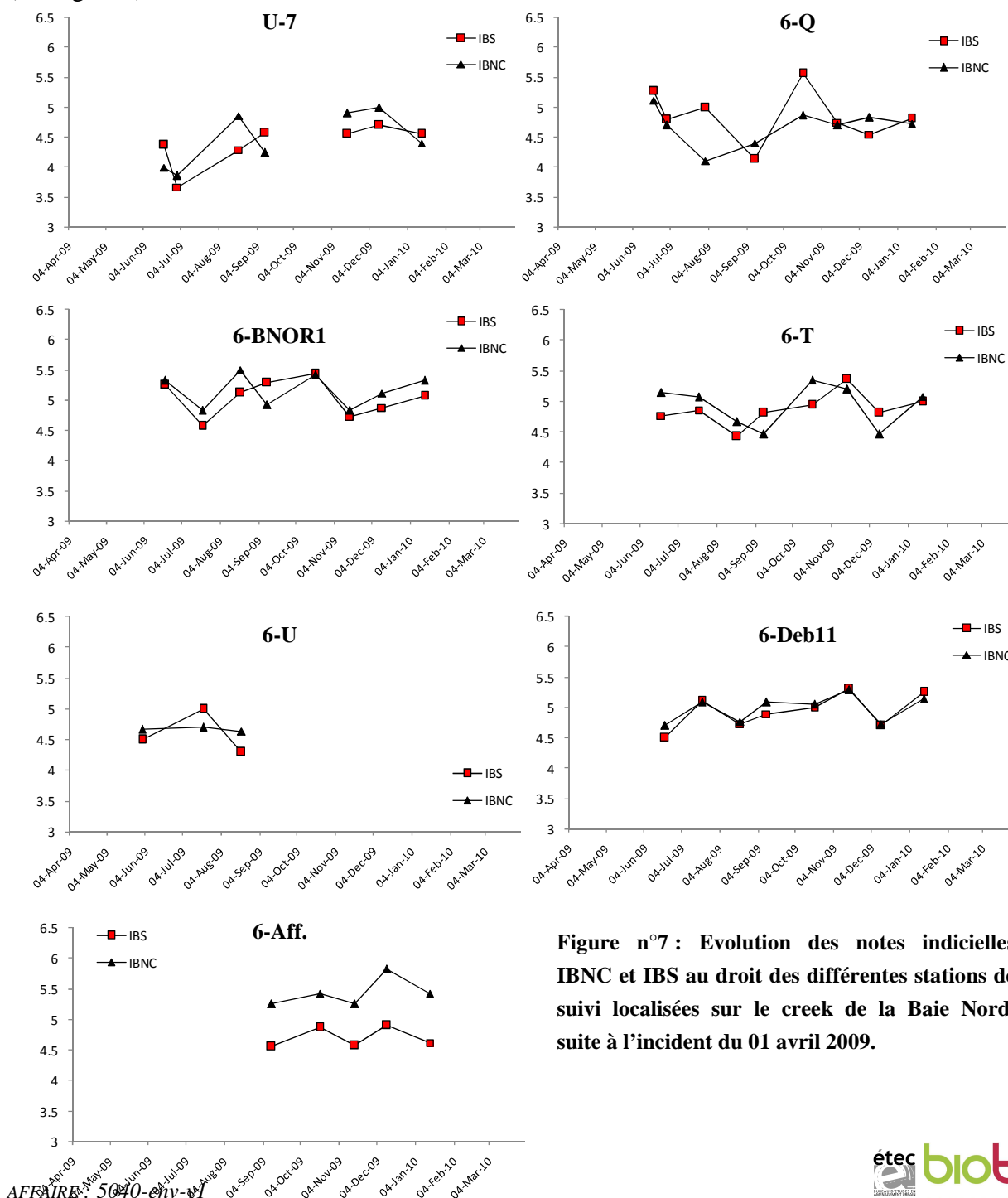


Figure n°7 : Evolution des notes indicielles IBNC et IBS au droit des différentes stations de suivi localisées sur le creek de la Baie Nord, suite à l'incident du 01 avril 2009.

Synthèse

Concernant la note IBNC, nous pouvons constater que dès le mois de juin cette dernière atteint au droit de l'ensemble des stations du réseau de suivi des valeurs comprises entre 4,5 et 5,5 synonymes d'une qualité biologique des eaux « passables ». Seule la valeur calculée au droit de la station U-7 localisée en tête de réseau, à quelques mètres en aval du dernier ouvrage de gestion des eaux du site de l'usine montre une qualité biologique des eaux « mauvaise » (IBNC = 4). Cette qualité biologique « mauvaise » se maintient au droit de cette station lors de la campagne de juillet (IBNC = 3,86) et suite à une amélioration en août (IBNC = 4,86), est retrouvée lors de la campagne de septembre (IBNC = 4,25). Outre ces notes calculées pour la station U-7, seule la note obtenue à l'issue de la campagne d'août au droit de la station 6-Q localisée 500 mètres en aval d'U-7, indique une qualité biologique des eaux « mauvaise ». A l'opposé, sur l'ensemble du suivi effectué, seule la note calculée au droit de la station 6-T pour cette même campagne d'août montre une qualité biologique des eaux « bonne ».

D'une manière générale, il ne ressort aucune tendance évolutive notable de cet indice entre le mois de juin et la fin de cette première phase de suivi au droit de l'ensemble des stations localisées sur le bras principal du creek de la Baie Nord (cf. Fig. n°7). D'autre part, nous pouvons constater que les valeurs moyennes prises par cet indice sur la totalité du suivi effectué montrent une tendance évolutive à la hausse au fur et à mesure que nous nous éloignons du site de l'usine (cf. Fig. 8a). Cette note moyenne augmente en effet progressivement de la station U-7 localisée à l'aval immédiat du site de l'usine (IBNC = $4,46 \pm 0,46$) à la station 6-BNOR1 localisée à 2 km en aval du site où la note moyenne obtenue apparaît significativement supérieure à celle obtenue au droit de la station U-7 (IBNC = $5,16 \pm 0,27$; test de U $p = 0,02$). Au droit des stations 6-T et 6-Deb11 localisée plus en aval sur le cours inférieur, la note IBNC moyenne se maintient à des valeurs similaires à celles de la station 6-BNOR1 (IBNC_{moyen} = $4,93 \pm 0,34$ et $4,98 \pm 0,21$, test U, $p > 0,05$). Par ailleurs, si nous considérons maintenant que la seconde partie du suivi effectuée à partir de Septembre 2009, date à laquelle la station 6-Aff. localisée sur l'affluent non impacté par l'incident a été intégrée (cf. Fig. 8b), nous pouvons constater que la note IBNC moyenne obtenue au droit de cette station (IBNC_{moyen} = $5,43 \pm 0,23$) ne présente pas de différence significative avec les notes obtenue pour la même période au droit des station 6-BNOR1, 6-T et 6-Deb11 (test U, $p > 0,05$). Seules les stations U-7 et 6-Q présentent des notes significativement inférieures à cette dernière (test U, $p = 0,03$ et $p = 0,04$, respectivement). Notons également que la station 6-BNOR2 présente une note IBNC indiquant une qualité de l'eau passable en novembre 2009 (IBNC = 4,62) et apparaît réagir de manière similaire à l'ensemble des autres stations de suivi. Aucun impact résiduel du rejet de la STEP n'est donc constaté au droit de cette dernière.

Concernant la note IBS ou indice bio-sédimentaire indiquant la présence d'altération dites « minérales » du milieu, à l'image de la note indicielle IBNC, aucune tendance évolutive générale n'est observée au droit des différentes stations entre le mois de juin et la fin du suivi (cf. Fig. n°7).

Synthèse

Cette note oscille généralement entre 4 et 5,5 au droit de l'ensemble des stations de suivi localisées sur le bras principal du creek de la Baie Nord, indiquant une qualité biologique de l'eau oscillant entre les classes de qualité « mauvaise » à « passable » (cf. Fig. n°7).

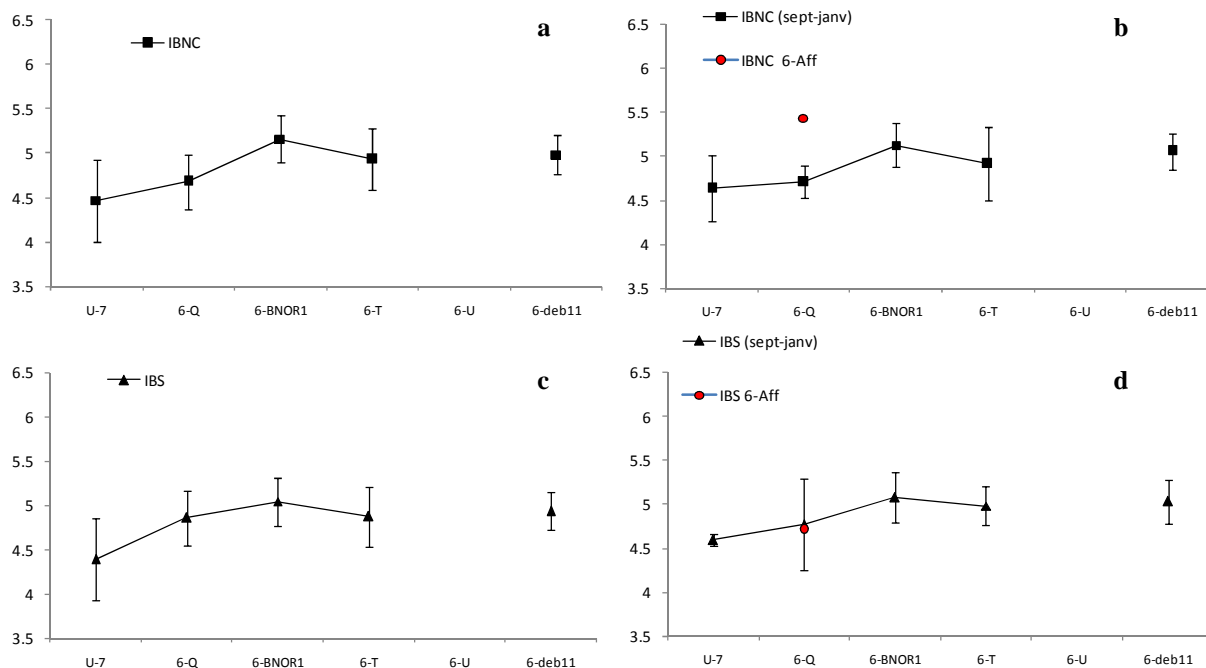


Figure n°8 : Evolution des notes indicielles moyennes IBNC et IBS au droit des différentes stations de suivi localisées sur le creek de la Baie Nord, durant toutes la phase de suivi (a et b), et sur la fin du suivi (à partir de septembre 2009) après intégration de la station 6-Aff.

A l'image de la note IBNC, il apparaît se dessiner une tendance évolutive à la hausse de la note IBS moyenne observée sur la totalité du suivi entre les stations U-7 localisée en tête de réseau à l'aval immédiat du site, où la qualité biologique de l'eau se maintient « mauvaise » durant tout le suivi et la station 6-BNOR1 où la qualité fluctue entre les classes de qualité mauvaise à passable (cf. Fig.8c). Notons toutefois qu'aucune différence significative n'est observée entre les notes moyennes obtenues au droit de ces deux stations ($IBS_{moyen} = 4,39 \pm 0,34$ et $5,08 \pm 0,29$ respectivement ; test U, $p > 0,05$). Les notes IBS se maintiennent à des valeurs similaires sur la partie aval du creek (stations 6-T et 6-Deb11 où $IBS = 4,87 \pm 0,25$ et $4,93 \pm 0,28$ respectivement). En ne considérant maintenant que la seconde partie du suivi effectuée à partir de Septembre 2009, afin d'intégrer la station 6-Aff. localisée sur l'affluent non impacté par l'incident (cf. Fig. 8d), nous pouvons observer que la note IBS moyenne obtenue au droit de cette station ($IBS_{moyen} = 4,70 \pm 0,16$) présente une valeur inférieure à celle obtenue sur la même période au droit des station 6-BNOR1, 6-T et 6-Deb11, cette différence n'est cependant pas significative (test U, $p > 0,05$). La

Synthèse

valeur observée au droit de cette station s'apparentant plus aux valeurs observées au droit de la station 6-Q localisée sur le cours moyen du creek ($IBS_{moyen} = 4,76 \pm 0,52$).

4 DISCUSSION

Après avoir présenté de manière factuelle les résultats obtenus lors des différentes campagnes de suivi menées sur le creek de la Baie Nord suite à l'incident survenu le 01 avril 2009, nous allons maintenant, au travers de la discussion qui va suivre, interpréter ces derniers aux regards de données de référence. Ce travail nous permettra de caractériser la cinétique et le degré de remédiation des communautés benthiques et ainsi cerner *in-fine* les réelles conséquences à court termes et moyen termes de l'incident. Les données de référence considérées dans le cadre de cette discussion seront dans un premier temps celles qui ont été acquises au droit de la station 6-T. Les communautés benthiques de cette station ont en effet, fait l'objet d'un suivi « haute fréquence » depuis 2005, qui couplé à l'acquisition systématique des données physico-chimique a permis de commencer à caractériser leur fonctionnement. Nous utiliserons également les données faunistiques acquises parallèlement à ce suivi au droit de la station 3-C, station non soumise à l'influence du projet de Vale-NC. Nous utiliserons également les données acquises au droit de la station 6-Aff. lors de la seconde partie de ce suivi.

4.1 LA BIODIVERSITE

4.1.1 LA RICHESSE TAXONOMIQUE

Nous avons vu que, suite à l'incident du 01 avril 2009, une forte chute de la richesse taxonomique a été observée au droit du creek de la Baie Nord. Le suivi effectué nous a également permis d'observer, deux mois après l'incident, la présence d'une forte augmentation de cette métrique, des communautés composées de 10 à 21 *taxa* étant observées au droit des différentes stations. La richesse taxonomique apparaît ensuite se maintenir entre 20 et 29 *taxa*.

Si nous revenons sur l'évolution observée de cette métrique lors de la période qui précéda l'incident, nous pouvons constater qu'au droit de la station 6-T, il est observé le plus fort degré de biodiversité lors de la période d'été 2006-2007 (Août 2006 à février 2007 avec $17 < N < 22$ *taxa* ; cf. Fig. n°9). Nous pouvons également observer des richesses taxonomiques plus faibles en période humide (février 2005 (N = 14), mars 2006 (N = 13)) et également durant toute la période couvrant les années 2007 et 2008. La synthèse des données physico-chimiques mesurées sur le creek de la

Synthèse

Baie Nord lors durant cette période (Biotop, 2010⁷), semble montrer que les fortes précipitations observées durant toute cette phase, ont entraîné des hauteurs d'eau et débits au sein du creek 3 fois supérieures à la normale. Ces forts débits apparaissent avoir, de par leur nature même (stress hydraulique), et indirectement (amplification des phénomènes d'érosion et des apports terrigènes vers les creeks), participé à la déstructuration des communautés benthiques entraînant sur toute cette période une chute de la biodiversité ($4 < N < 15$). Lors de toute analyse comparative il apparaît donc primordial de tenir compte des conditions hydrauliques du creek.

Lors du suivi effectué suite à l'incident du 01 avril 2009, nous pouvons constater que le cumul des précipitations caractérisant la période de juin 2009 à décembre 2009 ($P = 439$ mm) est similaire à celui caractérisant la même période de l'année en 2006 ($P = 454$ mm) et bien inférieur à ceux observés en 2007 et 2008 ($P = 2\ 490$ et 736 mm respectivement). Nous retiendrons donc l'année 2006 comme représentative de l'état « pré-incident » des communautés du creek de la Baie Nord.

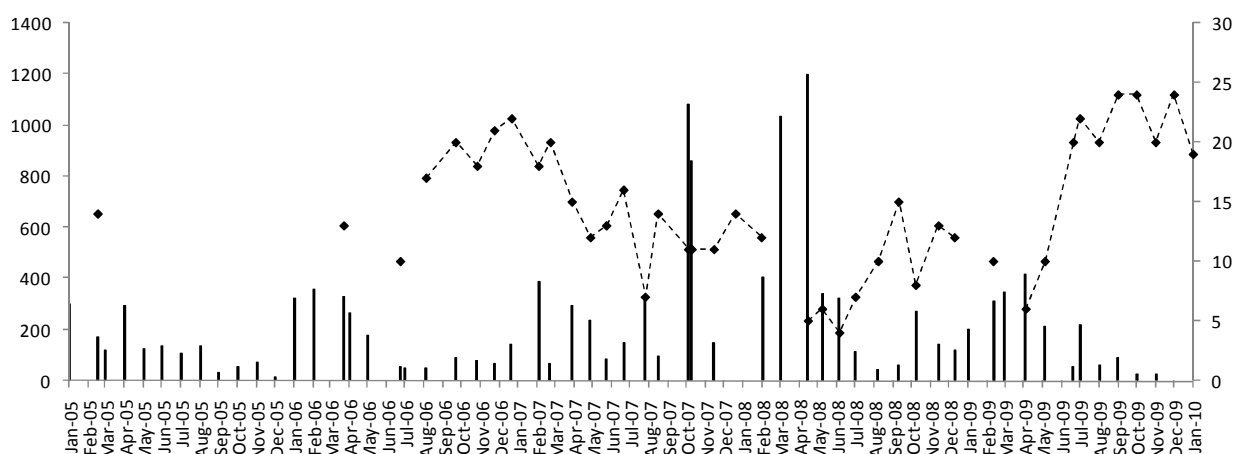


Figure n°9 : Evolution de la richesse taxonomique et du cumul des précipitations (mm) au droit de la station 6-T depuis février 2005.

L'analyse comparée des valeurs prises par la richesse taxonomique pour la période de juin à décembre entre les années 2006 et 2009 nous permet de constater que la richesse taxonomique observée en juin 2009, soit 2 mois après l'incident, est similaire voire supérieure à celle observée en 2006 pour la même période et présente sur la totalité de la période d'étiage, pour des conditions hydrauliques similaires, une tendance évolutive identique (cf. Fig.10a) : la richesse taxonomique moyenne observée au droit de 6-T entre juin et décembre 2009 ne présente pas de différence significative (test t, $p > 0,05$), avec la richesse moyenne observée entre juin et décembre 2006 ($N = 22 \pm 2,19$ et $18 \pm 4,33$).

⁷ Biotop, 2010. Suivi du fonctionnement physico-chimique et biologique du creek de la Baie Nord (200-2009) : Synthèse. 96 p.

Synthèse

De même si nous observons maintenant l'évolution de cette métrique sur l'année 2009 au droit de la station 3-C, localisée sur un creek exempt de toute influence anthropique liée au projet de Vale-NC, nous pouvons également constater la présence d'une augmentation de cette dernière entre le début d'année (mai) et la fin d'année suite à l'entrée en période plus sèche. L'entrée dans une phase où les conditions hydrauliques des creeks apparaissent plus clémentes favorise l'apparition de nouveaux taxa dans les prélèvements. Ce phénomène peut-être en grande partie être lié à l'augmentation des densités de chaque *taxa* généralement observée en période d'étiage, augmentation qui augmente la probabilité de retrouver ces derniers dans les prélèvements.

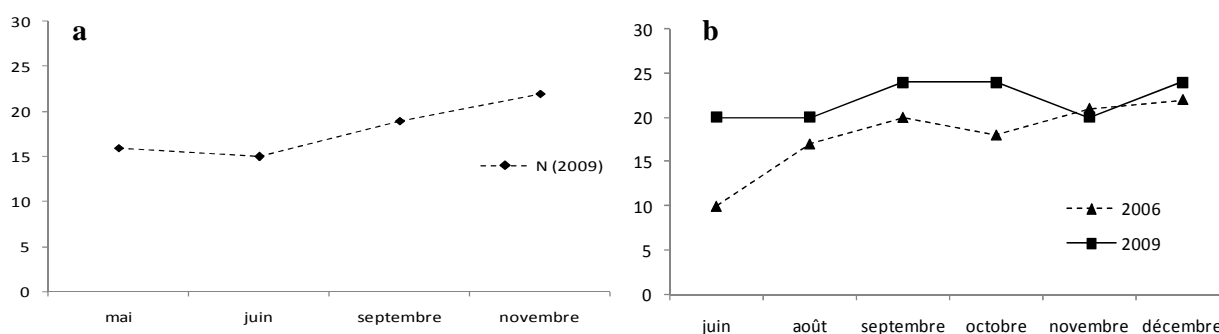


Figure n°10 : Evolution de la richesse taxonomique (N) au droit de la station 6-T entre juin et décembre pour les années 2006 et 2009 (b) et au droit de la station 3-C en 2009 (a).

Si nous analysons maintenant le profil d'apparition des *taxa* modélisés pour l'année 2006 (pré-incident) au droit de la station 6-T (cf. Fig. n°11), profil nous pouvons constater entre mars et août l'apparition de nombreux nouveaux *taxa*. Ce processus se poursuit par la suite à une intensité plus faible sur toute la période d'étiage. Si nous comparons ce profil à celui obtenu pour l'année 2009, nous pouvons constater que suite à la perte de biodiversité engendrée par l'incident, le nombre important de nouveaux *taxa* étant apparus entre début mai et fin juin, permet de recaler la courbe modélisée sur celle obtenue pour l'année 2006. Leur évolution similaire sur le reste de l'année conduit *in-fine* à un nombre total de *taxa* observés semblable au sein du creek (N = 31 et 36 respectivement en 2006 et 2009).

Un profil d'apparition de *taxa* similaire peut également être observé au droit de la station 3-C lors de l'année 2009. (cf. Fig.n°11) : le nombre d'espèces observées augmente en effet de mai à novembre, avec un plus fort degré d'apparition entre les mois de juin et septembre (+ 7 *taxa*). Au droit de la station 6-Aff. localisée sur l'affluent non impacté du creek de la Baie Nord, nous pouvons également constater que le profil d'apparition des espèces dressé pour la période comprise

Synthèse

entre septembre et décembre 2009, montre une évolution similaire à celui de la station 6-T. Au niveau de cet affluent seul 29 *taxa* ont été en tout observés.

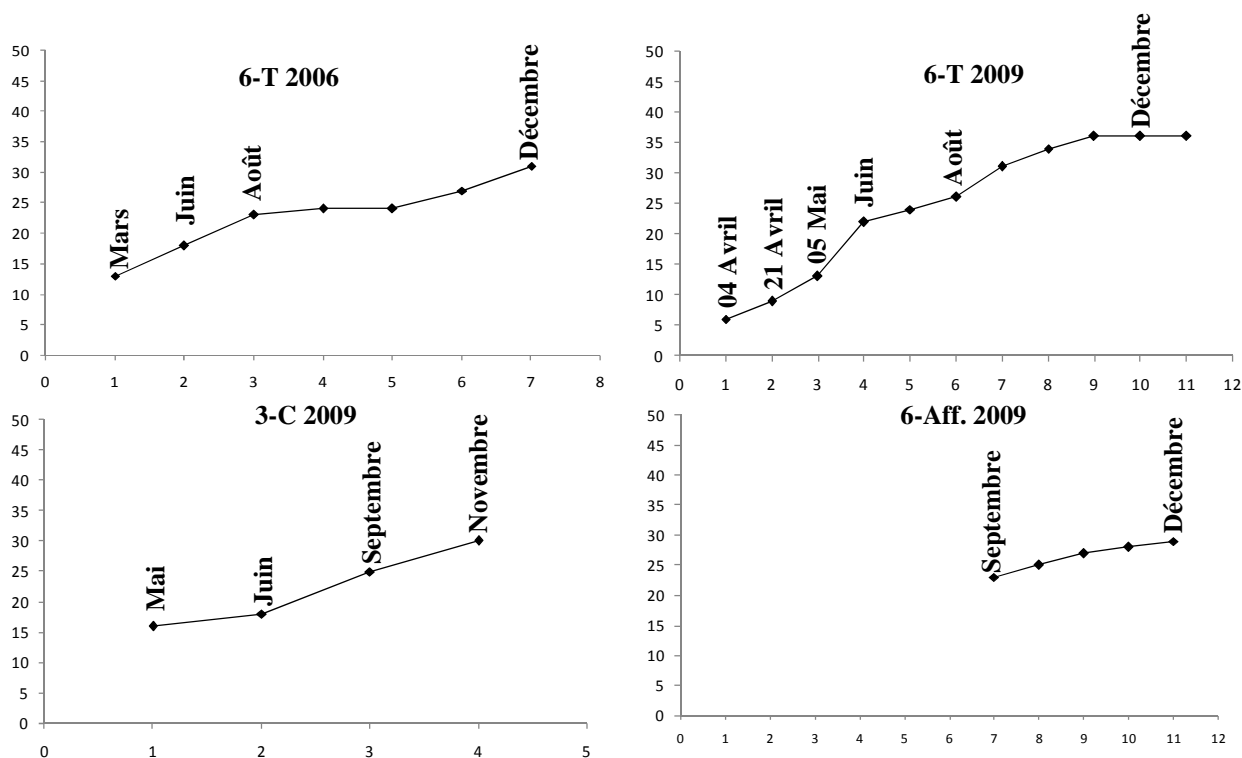


Figure n°11 : Profil d'apparition des espèces au droit de la station 6-T pour les années 2006 et 2009, pour la station 6-Aff. fin 2009 et pour la station 3-C pour l'année 2009.

Si nous regardons maintenant de plus près la composition faunistique globale des communautés observées lors de ces deux années, nous pouvons constater que ces dernières présentent un degré de perte de communauté négatif entre 2009 et 2006 ($I = -0,3$), traduisant le fait qu'un nombre de *taxa* supérieur a été observé en 2009 suite l'incident ($N = 36$ vs 31 en 2009 et 2006 respectivement), et un degré de similitude moyen ($J = 0,5$), degré essentiellement lié à la même raison : de nouveaux *taxa* ont été observés en 2009 aux regards des observations faites en 2006. Ces nouveaux *taxa* sont essentiellement des *taxa* généralement retrouvés dans les parties lenticques⁸ des creeks calédoniens au niveau des amas de matière organiques et algues filamenteuses (Plathelminthes, Nemertiens, Amphipodes, *Lestidae*, *Coenagrionidae*). A l'inverse il faut noter l'absence de représentants de la famille des *Leptophlebiidae* (*Ephemeroptera*) observés en 2006 au droit de cette station (*Lepeorus* et *Paraluma*). Les Ephéméroptères, ordre taxonomique généralement polluosensible, a toutefois été observé en 2009 au droit du creek de la Baie Nord :

- au droit des stations 6-BNOR1 et 6-Deb11 où des représentants du genre *Lepeorus* ont été vus.

⁸ Lenticque : écosystème d'eaux calmes à renouvellement lent (lacs, mares, etc.) par opposition aux milieux lotiques.

Synthèse

- au droit des stations 6-Q et 6-Deb11 où la présence d'une autre famille d'Ephéméroptères, la famille des *Baetidae*⁹, a été observée. Notons que cette famille n'a jusqu'à présent été que peu observée en Nouvelle-Calédonie. Seuls quelques exemplaires ont été observés par Peters dans les années 80 sur la rivière bleu et Biotop en 2009 au sein du marais Fournier sur la commune de Bourail.

4.1.2 LA DIVERSITE BIOLOGIQUE

Si nous comparons maintenant le degré de diversité des communautés observées suite à l'incident avec celui observé lors de l'année 2006 (cf. Fig. n°12), nous pouvons constater que dès le mois d'août 2009, l'indice d'équitabilité de Pielou utilisé pour quantifier la diversité, montre des valeurs similaires à celles observées en 2006 (comprises entre 0,3 et 0,5). Cet indice évolue par la suite de manière similaire et seul un décrochement en décembre 2009 est observé au regard des données de 2006 (E = 0,44 vs 0,64 respectivement en 2009 et 2006). Néanmoins, malgré ce décrochement ponctuel, la valeur moyenne prise en 2009 par cet indice suite à l'incident ne présente pas de différence significative (test t, $p > 0,05$) avec celle observée pour la même période en 2006 ($E = 0,51 \pm 0,08$ et $0,53 \pm 0,15$ respectivement).

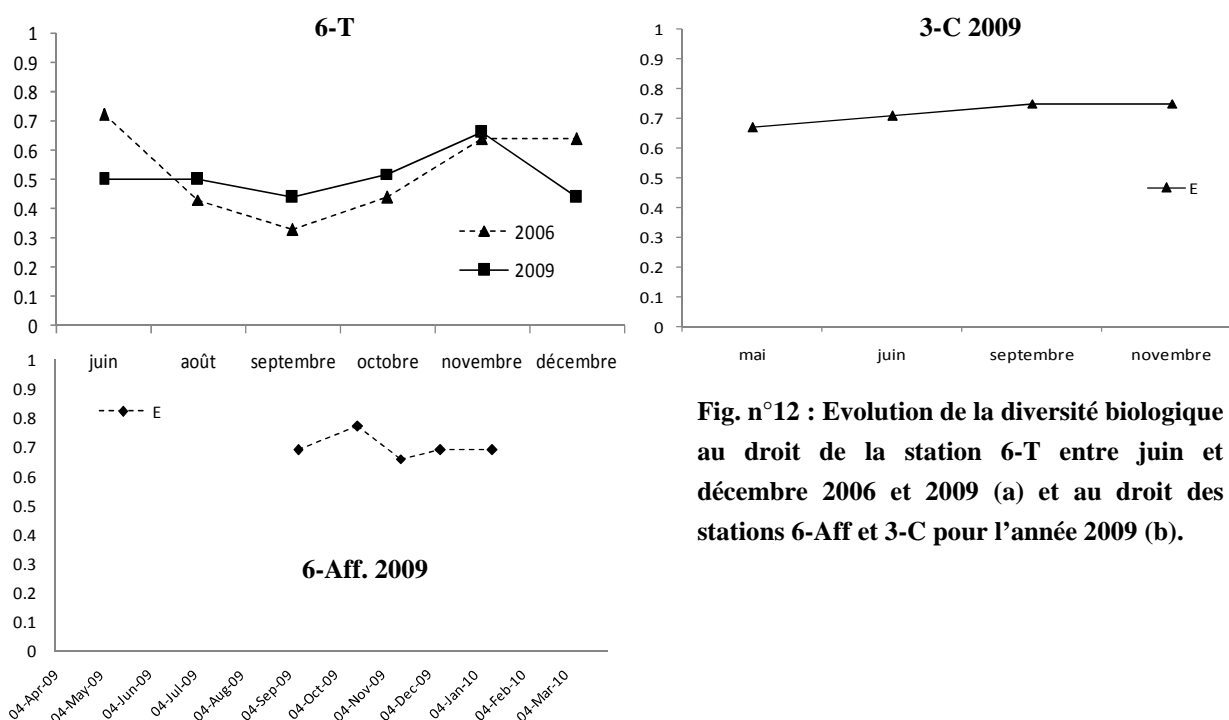


Fig. n°12 : Evolution de la diversité biologique au droit de la station 6-T entre juin et décembre 2006 et 2009 (a) et au droit des stations 6-Aff et 3-C pour l'année 2009 (b).

⁹ Les échantillons de *Baetidae* ont été en partie envoyés pour identification au niveau spécifique au Professeur Alain Thomas (ex membre du Centre d'Ecologie des Systèmes Aquatiques Continentaux de l'Université de Toulouse III et spécialiste international de cette famille)

Synthèse

Au regard de la diversité biologique observée au droit des stations 3-C localisée hors de l'influence du chantier et de la station 6-Aff. localisée sur l'affluent non-impacté par l'incident, mais soumise à l'influence du site de l'usine, la diversité du creek Baie Nord suite à l'incident reste faible. En effet, ces deux stations présentent entre septembre 2009 et Décembre 2009 un indice moyen significativement plus élevé (test t ; $p = 0,02$ et $p = 0,03$ respectivement entre 6-T 2009 et 6-Aff. et 6-T 2009 et 3-C), indiquant la présence de communautés mieux structurées ($E = 0,7 \pm 0,04$ et $0,72 \pm 0,04$ respectivement pour 6-Aff. et 3-C). A la lecture de ce seul résultat utilisant comme référence des stations non soumises aux mêmes facteurs confondant que le creeks Baie Nord (influences anthropiques autres que l'incident), nous pourrions en déduire que suite à l'incident les communautés n'ont pu retrouver le degré de structuration normal. Or, si nous reprenons le premier résultat énoncé ci-dessus et obtenu à l'aide de la comparaison à l'état de référence de la station 6-T en phase pré-incident, nous pouvons constater que l'incident n'a que temporairement (avril-août) modifié le degré de structuration des communautés du creek Baie Nord, la déstructuration observée par la suite, du même ordre de grandeur que celle observée en 2006, apparaît imputables à d'autres facteurs.

L'analyse des résultats obtenus lors du suivi effectué suite à l'incident, a montré que ce déséquilibre était principalement lié à la présence en abondance de larves *d'Orthoclaadiinae*, de *Simuliidae* et *d'Hydroptilidae*, qui représentaient à eux seuls plus de 75 % des spécimens collectés entre septembre et décembre 2009 (respectivement 19,8 %, 36 % et 22 %). En 2006, les communautés observées entre septembre et décembre étaient également marquées par la présence en abondance de quelques *taxa* dominants. Il faut néanmoins noter qu'il ne s'agissait pas des mêmes *taxa*. En effet, les communautés étaient dominées par les larves de *Chironomidae* de la tribu des *Tanytarsini* (près de 50% des individus collectés entre septembre et décembre) et les Oligochètes (15%), les larves *d'Orthoclaadiinae* et de *Simuliidae* arrivant respectivement au 3^{ème} et 4^{ème} rang des espèces les plus abondantes (respectivement 9,5% et 7,1% des individus collectés entre septembre et décembre). Les larves *d'Hydroptilidae* présentaient quand à elles une abondance relative faible (1,4 % des individus collectés entre septembre et décembre). Ce dernier point paraît, malgré des indices de diversité similaires, indiquer un changement dans la nature des facteurs influençant la diversité biologique du creek Baie Nord entre 2006 et 2009 :

- En 2006 l'abondance des *Tanytarsini* plus résistants au colmatage du substrat semble sous-tendre la présence des effets résiduels d'une altération minérale ;
- En 2009 la présence en abondance de larves *d'Orthoclaadiinae* et surtout la montée en puissance des larves *d'Hydroptilidae*, deux *taxa* saprophytes, semble sous-tendre la présence d'une altération plutôt de type organique.

Synthèse

4.2 EVOLUTION DES NOTES INDICIELLES

L'analyse comparée des notes IBNC calculées au droit de la station 6-T en 2009 suite à l'incident et des notes calculées pour la même période de l'année en 2006, met en évidence une légère détérioration de la qualité biologique du milieu pour l'année 2009, comme le traduit le léger écart observé entre les deux notes moyennes calculées pour cette période de l'année (IBNC = $5,34 \pm 0,35$ et $4,83 \pm 0,39$ respectivement en 2006 et 2009). En 2006 la qualité a oscillé entre les classes « bonne » et « passable », en 2009 cette qualité a oscillé entre les classes de qualité « passable » et « mauvaise ». Rappelons que cette note traduit la présence d'une altération de type organique du milieu, l'information qu'elle fournit ici confirme donc les observations faites au travers le remplacement d'espèces dominantes observés entre les années 2006 et 2009 et la montée en puissance des *taxa* saprophytes (*Orthocladinae* et *Hydroptilidae*). Il est par contre important de souligner que cette différence ne peut-être imputée à l'incident acide et est à mettre en relation avec les concentrations élevées en nutriments phosphatés observés fin 2009 au sein du creek (Biotop, Mars 2010). De même si nous intéressons maintenant aux notes moyennes obtenues au droit des stations de référence 6-Aff. et 3-C, nous pouvons constater que ces dernières apparaissent similaires à celle observée en 2006 au droit de la station 6-T (IBNC = $5,43 \pm 0,43$ et IBNC = $5,46 \pm 0,24$ respectivement) et indique une qualité biologique fluctuant entre « bonne » et « passable ».

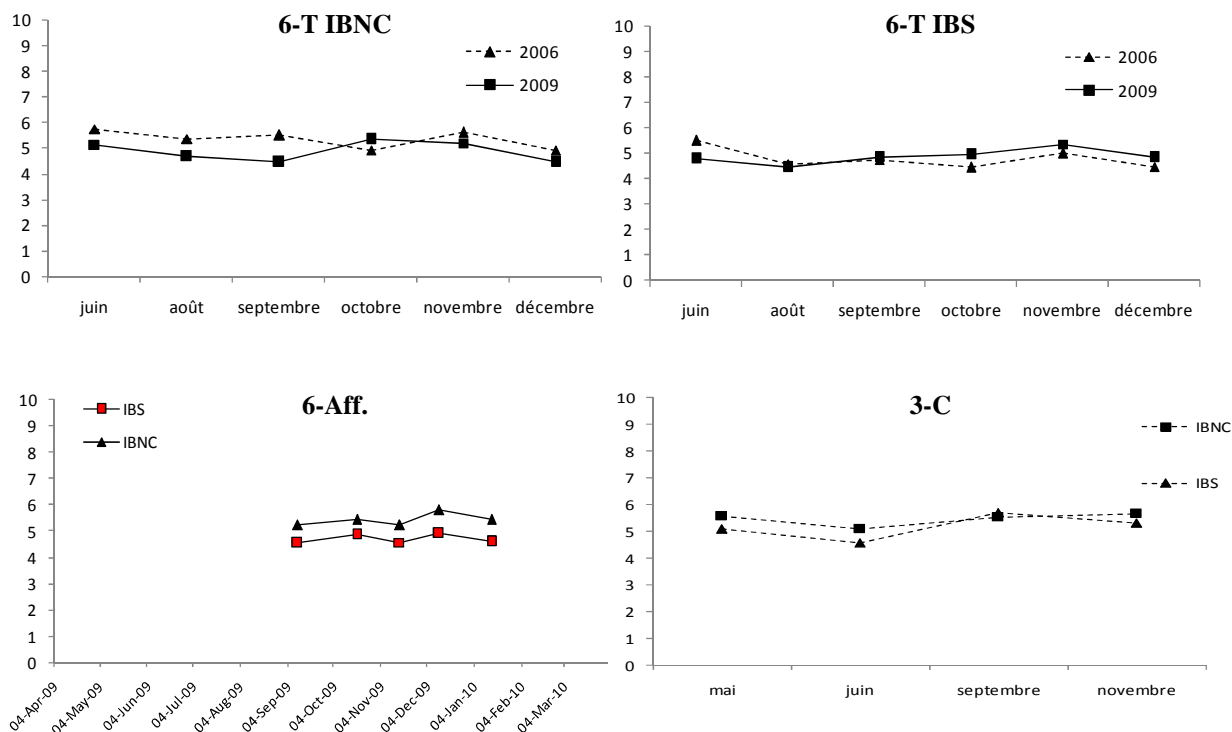


Fig. n°13 : Evolution des notes IBNC et IBS au droit de la station 6-T entre juin et décembre 2006 et 2009 et au droit des stations de référence 6-Aff. et 3-C.

Synthèse

Si nous intéressons maintenant à la note IBS, nous pouvons constater l'absence de différence significative entre les valeurs obtenues en 2006 et 2009 au droit de la station 6-T (IBS = $4,78 \pm 0,4$ et $4,85 \pm 0,3$ respectivement). L'incident n'a donc eu aucune influence sur le degré d'altération ou non altération minérale observé. La qualité biologique de cette station selon cet indice se maintient entre 2006 et 2009 à un état « passable » à « mauvais ». A titre de comparaison, si nous revenons maintenant sur la note moyenne obtenue entre septembre et décembre 2009 au droit de la station 6-Aff., nous pouvons constater qu'aucune différence n'est constatée entre cette dernière et la note obtenue au droit de 6-T, confirmant la non-influence de l'incident sur la note observée au sein du bras impacté du creek (IBS = $4,70 \pm 0,16$).

Les observations faites au niveau de la station 3-C, localisée hors de la zone d'influence du chantier de Vale-NC, nous permettent de constater que cette note, bien qu'en moyenne supérieure à celles observées au droit des stations 6-T et 6-Aff. localisées toutes deux dans la zone d'influence du site (IBS = $5,17 \pm 0,47$), montre d'importantes fluctuations entraînant à certaine période de l'année des déclassements de la qualité biologique du creek de la classe « passable » à « mauvaise » (IBS_{juin09} = 4,56 au droit de 3-C). De même nous pouvons constater que sur cette station ne subissant et n'ayant subi aucun impact anthropique sur son bassin versant, la classe de « bonne » qualité n'a pas été atteinte à ce jour.

Synthèse

5 CONCLUSIONS

Le principal objectif de cette étude et du suivi mis en place au droit du creek de la Baie Nord suite à l'incident survenu le 01 avril 2009 sur le site de Vale-NC, était de caractériser le degré et la cinétique de remédiation des communautés de macro-invertébrés benthiques suite à la forte perte de biodiversité généré par ce dernier.

L'ensemble des observations et analyses effectuées nous ont permis de constater que la biodiversité du creek tant en terme de richesse taxonomique que de diversité biologique a rapidement retrouvé une évolution similaire à celle observée en phase pré-incident (année 2006) : dès fin juin 2006, soit 2,5 mois après l'incident, la richesse présentait des valeurs similaires à celle de 2006 et, dès août, la diversité présentait des valeurs du même ordre de grandeur que celles observées en 2006.

La seule différence observée liée à la présence d'une altération d'origine organique comme en témoigne l'abondance des *taxa* saprophiles et la note IBNC, apparaît imputable à des facteurs autres que cet incident.

En conclusion, nous pouvons donc retenir que l'incident survenu le 01 avril 2009 sur le site de Vale NC a surtout été à l'origine d'un impact de type « aigu » sur la biodiversité de creek de la Baie Nord.

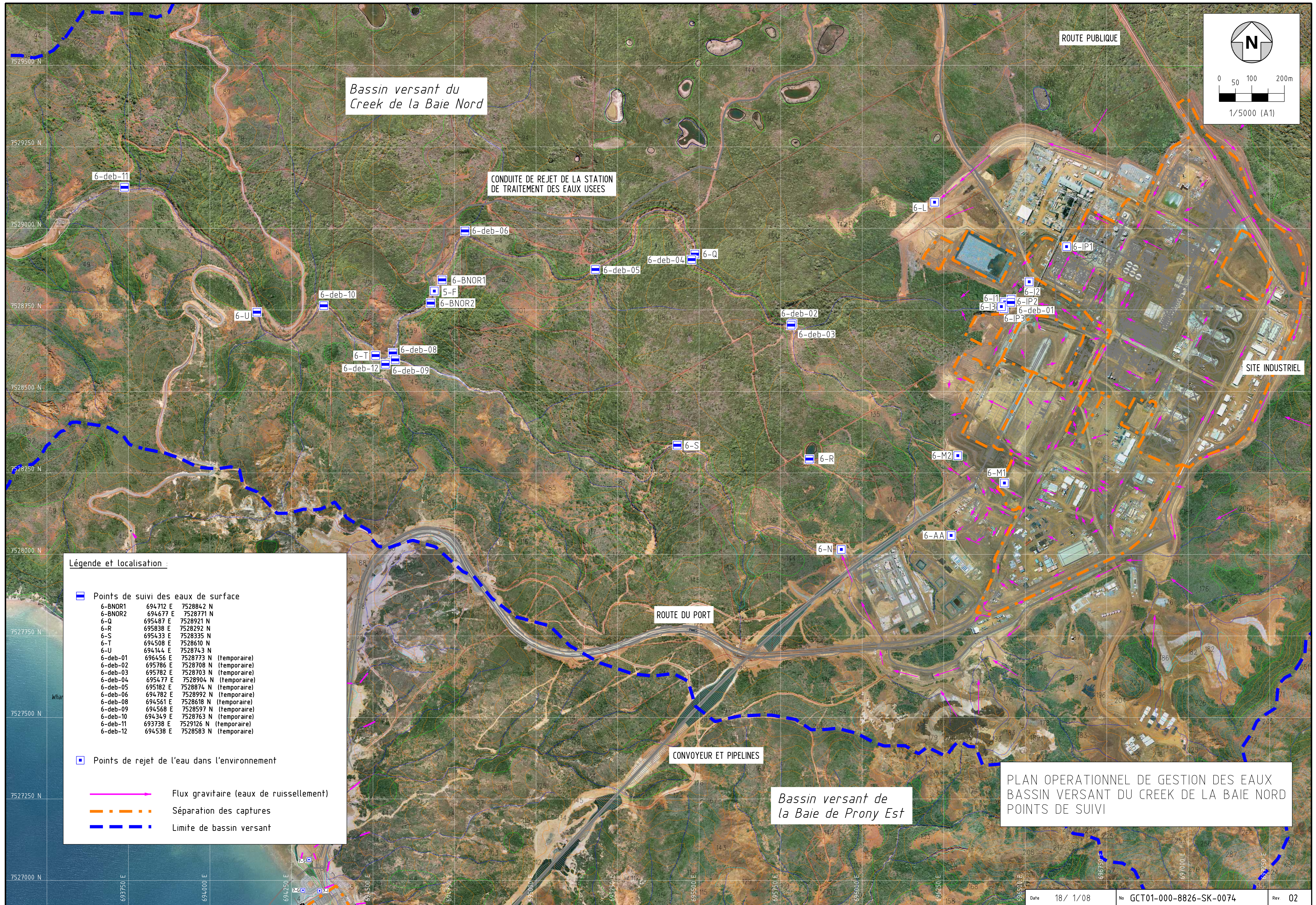
La chute de biodiversité observée suite à ce dernier n'a été que temporaire et aucune perte définitive de *taxa* imputable à l'incident n'a été constatée.

De même, ce travail de suivi et d'analyse a permis de mettre en évidence un degré de résilience élevée des communautés d'invertébrés benthiques comme le laisse supposer leur mode de fonctionnement (cycle très court un à deux mois et plusieurs cycles par an afin de répondre aux contraintes hydrauliques extrêmes des creeks tropicaux insulaires dont le régime peut être qualifié de « torrentiel »).

Ce travail a également permis de compléter les connaissances existantes sur la capacité de résilience en milieu tropical de ces communautés. En effet, à ce jour peu d'articles sur le sujet sont disponibles dans la littérature scientifique, alors que ces régions connaissent un net accroissement de leur degré d'urbanisation et d'industrialisation. Le degré de résilience des communautés est un caractère important à considérer lorsque l'on s'intéresse à la biodiversité d'un milieu et de fait les résultats issus de cette étude s'inscrivent en toute logique dans la « Démarche pour la préservation de la Biodiversité » entreprise par Vale-NC et la Province Sud.

Synthèse

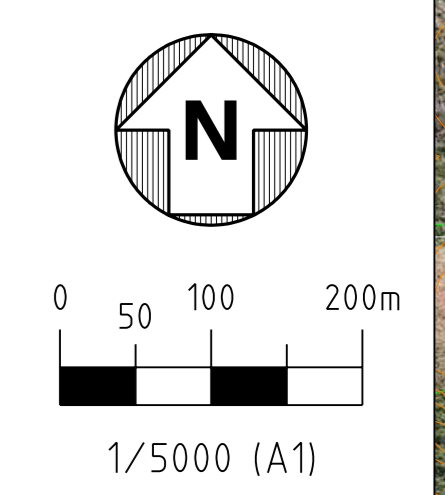
Annexe 1 : Plan de situation des différentes stations de suivi



Bassin versant du
Creek de la Baie Nord

CONDUITE DE REJET DE LA STATION
DE TRAITEMENT DES EAUX USEES

ROUTE PUBLIQUE



SITE INDUSTRIEL

ROUTE DU PORT

CONVOYEUR ET PIPELINES

Bassin versant de
la Baie de Prony Est

PLAN OPERATIONNEL DE GESTION DES EAUX
BASSIN VERSANT DU CREEK DE LA BAIIE NORD
POINTS DE SUIVI

Légende et localisation :

Points de suivi des eaux de surface		
6-BNOR1	694712 E	7528842 N
6-BNOR2	694677 E	7528771 N
6-Q	695487 E	7528921 N
6-R	695838 E	7528292 N
6-S	695433 E	7528335 N
6-T	694508 E	7528610 N
6-U	694144 E	7528743 N
6-deb-01	696456 E	7528773 N (temporaire)
6-deb-02	695786 E	7528708 N (temporaire)
6-deb-03	695782 E	7528703 N (temporaire)
6-deb-04	695477 E	7528904 N (temporaire)
6-deb-05	695182 E	7528874 N (temporaire)
6-deb-06	694782 E	7528992 N (temporaire)
6-deb-08	694561 E	7528618 N (temporaire)
6-deb-09	694568 E	7528597 N (temporaire)
6-deb-10	694349 E	7528763 N (temporaire)
6-deb-11	693738 E	7529126 N (temporaire)
6-deb-12	694538 E	7528583 N (temporaire)

Points de rejet de l'eau dans l'environnement	
	Flux gravitaire (eaux de ruissellement)
	Séparation des captures
	Limite de bassin versant

ANNEXE XIII

Etude de suivi de la recolonisation faunistique du creek de la Baie Nord - janvier 2010

Etude de suivi de la recolonisation
faunistique du
Creek de la Baie Nord

Rapport final

Nouméa, le 17/03/2010



Sommaire

1	Introduction.....	9
1.1	Historique.....	9
1.2	Bassins versants touchés par le projet.....	9
1.3	Suivi de la recolonisation du Creek de la Baie Nord.....	10
2	Matériels et Méthodologie.....	10
2.1	Période d'étude.....	10
2.2	Equipe.....	10
2.3	Stratégie d'échantillonnage.....	11
2.3.1	Problématique	11
2.3.2	Echantillonnage des poissons à l'aide de la pêche électrique.....	11
2.3.2.1	Efficacité.....	12
2.3.2.2	Équipement	12
2.3.2.3	Principe	12
2.3.2.4	Limites de validité.....	12
2.3.3	Saisonnalité.....	13
2.3.3.1	Prendre en compte l'effet de la saisonnalité	13
2.3.3.2	Influence de la température et du cycle biologique.....	13
2.3.3.3	Période(s) favorable(s).....	13
2.3.3.4	Les quatre saisons en Nouvelle-Calédonie	14
2.3.3.5	Limites de validité.....	14
2.3.3.6	Optimiser le rendement.....	14
2.3.4	Plan et effort d'échantillonnage.....	15
2.3.4.1	Échantillonnage de l'ichtyofaune selon les recommandations de la norme AFNOR NF EN14011 15	
2.3.4.2	Choix des stations	15
2.3.5	Zone d'étude et stations prospectées	16
2.4	Effort d'échantillonnage.....	17
2.5	Matériel utilisé.....	18
2.6	Période d'échantillonnage.....	19
2.7	Mesures des paramètres physico-chimiques de l'eau et caractéristiques mésologiques	19
2.7.1	Caractéristiques physico-chimiques de l'eau	19
2.7.1.1	Instrument portatif	19
2.7.2	Caractéristiques mésologiques de la station	20



2.8	Identification, phase de laboratoire	21
2.8.1	Traitements des espèces capturées	21
2.8.2	Biométrie	21
2.8.2.1	Longueur totale	21
2.8.2.2	Poids	22
2.8.2.3	Sexe	22
2.8.3	Identification	23
2.9	Traitements statistiques et interprétations des données sur les populations ..	24
2.9.1	Composition	24
2.9.2	Abondance	25
2.9.3	Mise en place d'un IIB (Indice d'intégrité biotique)	25
3	Résultats	27
3.1	Caractérisation des milieux et des habitats.....	27
3.1.1	Description des bassins versant et des stations échantillonnées.....	29
3.1.1.1	Creek de la Baie Nord.....	29
3.2	Communautés ichthyologiques rencontrées au cours de la campagne.....	32
3.2.1	Familles et espèces présentes dans la zone d'étude	32
3.2.2	Effectifs et abondances absolues sur l'ensemble du cours d'eau	33
3.2.2.1	Effectif par famille.....	33
3.2.2.2	Effectifs par espèce.....	33
3.2.3	Effectifs et abondances des individus capturés dans chaque tronçon d'étude	36
3.2.4	Densité des populations obtenues	38
3.2.4.1	Densité sur l'ensemble du Creek de la Baie Nord	38
3.2.4.2	Densité par station	38
3.2.5	Richesse spécifique	39
3.2.5.1	Richesse spécifique obtenue dans chaque tronçon	40
3.2.6	Diversité spécifique	42
3.2.7	Résumé sous forme d'un tableau synthétique des effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités obtenues durant le suivi de janvier 2010.....	42
3.2.8	Biomasse et abondance relative	45
3.2.8.1	Biomasse sur l'ensemble du Creek.....	45
3.2.8.2	Biomasse par tronçon	47
3.2.9	Résumé sous forme d'un tableau synthétique des biomasses obtenues dans le Creek de la Baie Nord durant la campagne d'octobre 2009	49
3.2.10	Variabilité spatiale	51
3.2.11	Biologie.....	52
3.2.11.1	Structure des populations	52
3.3	Indice d'intégrité biotique	55
3.4	La faune carcinologique	57
3.4.1	Effectifs, densité et richesse spécifique des macroinvertébrés	57

3.4.1.1	Sur l'ensemble de l'étude	57
3.4.1.2	Effectifs, richesses spécifiques et densité par station.....	60
3.4.2	Biomasse.....	62
3.4.2.1	Sur l'ensemble de l'étude	62
3.4.2.2	Par station	63
4	Discussion	65
4.1	Communautés ichthyologiques	65
4.1.1	Espèces à effectif important.....	68
4.1.1.1	Awaous guamensis (gobie blanc)	68
4.1.1.2	Redigobius bikolanus	68
4.1.1.3	Kuhlia munda (Carpe à queue jaune)	69
4.1.2	Espèces à faible effectif	69
4.1.2.1	Schismatogobius fuligimentus.....	69
4.1.2.2	Anguilla reinhardtii (Anguille tachetée), A. marmorata (Anguille marbrée). A. obscura et A. megastoma	69
4.1.2.3	Eleotris fusca (lochon brun)	71
4.1.2.4	Kuhlia rupestris (carpe commune, doule de roche)	71
4.1.2.5	Kuhlia marginata (carpe à queue rouge)	72
4.1.2.6	Sicyopterus lagocephalus (Gobie de cascade).....	73
4.1.2.7	Glossogobius celebius (lochon de Célèbes).....	73
4.1.2.8	Mugil cephalus (mulet bleu)	74
4.1.3	Espèces rares et sensibles	74
4.1.3.1	Liza tade.....	74
4.1.3.2	Sicyopterus sarasini (gobie de Sarasin)	75
4.1.3.3	Awaous ocellaris	75
4.1.3.4	Lochon, Eleotris melanosoma	76
4.1.3.5	Stenogobius yateiensis (lochon à joue noire)	76
4.1.3.6	Protogobius attiti.....	77
4.1.3.7	Lutjanus argentimaculatus (Vielle de palétuvier)	78
4.1.4	Espèces introduites.....	78
4.2	Faune carcinologique	78
4.2.1	Effectif, abondances et densités	78
4.2.2	Biomasse.....	79
4.3	Recolonisation du Creek de la Baie Nord	79
4.4	Conclusions et Recommandations.....	89
4.4.1	Stopper le déclin de la biodiversité	89
4.4.2	Choisir et étudier une rivière de référence.....	91
4.4.3	Améliorer les connaissances concernant l'apparition des algues	91
4.4.4	Analyser les métaux lourds dans le foie et la chair.....	91
4.4.5	Confronter des analyses complémentaires de qualité d'eau	93

5	Résumé.....	94
5.1	Inventaire ichthyologique	94
5.2	Inventaire des crustacés.....	94
5.3	Espèces sensibles.....	95
5.4	Recolonisation du CBN.....	95
5.5	Synthèse des recommandations	96
6	Bibliographie.....	97
7	Annexes.....	99
7.1	Annexe I : Fiche Terrain.....	99
7.2	Annexe II : Explications et codifications pour la fiche de terrain	107
7.3	Annexe III : Liste faunistique détaillée des captures réalisées dans le Creek de la Baie Nord en octobre 2009	110

TABLEAUX

Tableau 1: Nombre de tronçons requis selon les normes européennes EN 14011, en fonction du coefficient de variation.	15
Tableau 2 : Liste des stations et longueurs des tronçons échantillonnés en janvier 2010.....	16
Tableau 3: Rivières et Stations d'étude prospectées lors du suivi de la faune aquacole réalisé en janvier 2010.	16
Tableau 4: Positions GPS IGN 72 (début et fin) de chacun des tronçons prospectés dans le Creek de la Baie Nord au cours du suivi de janvier 2010.	17
Tableau 5 : Stations et surfaces échantillonnées au cours de l'étude.....	18
Tableau 6: Liste des ouvrages utilisés pour la détermination des poissons.....	23
Tableau 7 : classes de l'intégrité biotiques de l'IIB.....	26
Tableau 8 : Données brutes des caractéristiques mésologiques des stations échantillonnées dans le Creek de la Baie Nord (Octobre 2009)	28
Tableau 9: Familles et espèces capturées par pêche électrique dans le CBN en janvier 2010.	32
Tableau 10: Effectifs des familles capturées au cours de l'étude.....	33
Tableau 11: Effectifs, abondances relatives et fréquence cumulée des espèces récoltées par pêche électrique dans le Creek de la Baie Nord (Janvier 2010).	34
Tableau 12: Effectifs, abondances et richesses spécifiques obtenues au cours de l'étude.....	39
Tableau 13: Tableau détaillé des effectifs, abondances et richesses spécifiques de chacune des espèces inventoriées par tronçon lors du suivi de janvier 2010 dans le Creek de la Baie Nord.....	41
Tableau 14: Indices de diversité (Shannon et Equitabilité) obtenus pour le Creek de la Baie Nord.	42
Tableau 15: Synthèse des effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités obtenus pour le CBN (Étude janvier 2010)	43
Tableau 16: Biomasses des différentes familles capturées au cours de l'étude.	45
Tableau 17: Biomasses totales, abondances des biomasses relatives et fréquences cumulées des espèces récoltées par pêche électrique sur l'ensemble de l'étude.....	46
Tableau 18 : Synthèse des biomasses, de leur abondance et des biomasses par unité d'effort (B.U.E) obtenues pour le Creek de la Baie Nord au cours de l'inventaire piscicole de Janvier 2010.	50
Tableau 19: Variabilité spatiale des différentes stations d'étude.....	51
Tableau 20: Indice d'intégrité biotique pour le Creek de la Baie Nord lors de la campagne de Janvier 2010.	56
Tableau 21: Espèces de crevettes capturées au cours de l'étude	57
Tableau 22: Effectifs et abondances (%) des deux familles inventoriées au cours de l'étude.....	58
Tableau 23 : Effectifs, abondances, fréquences cumulées et densité totale des crustacés capturés par pêche électrique au cours des prospections de janvier 2010 dans le CBN	58
Tableau 24: Biomasse totale des crustacés capturés sur l'ensemble de l'étude	62
Tableau 25: Biomasse des différentes espèces de crustacés capturées au cours de l'étude.	63
Tableau 26: Effectifs, abondances densités, richesses spécifiques, biomasses et BUE obtenus dans les différentes stations réalisées lors des campagnes de janvier 2010, juin-juillet 2009 et octobre 2009 dans le Creek de la Baie Nord.	81



Tableau 27: Effectifs et richesses spécifiques obtenus dans la différente station et pour chaque espèce au cours des campagnes de juin-juillet 2009, octobre 2009 et Janvier 2010 dans le Creek de la Baie Nord.....	86
Tableau 28 : Liste des espèces endémiques de Nouvelle-Calédonie.....	89
Tableau 29: Capacités de bioconcentration de quelques espèces marines	92

FIGURES

Figure 1: Surface échantillonnée (en m ²) dans chacune des stations d'étude.....	18
Figure 2 : Sonde multiparamétrique de terrain (Consort 535).....	19
Figure 3 : Lit mineur et lit majeur d'une rivière.....	20
Figure 4: Produit anesthésiant : l'Eugénol	21
Figure 5 : Biométrie : mesure de la longueur totale.....	21
Figure 6 : Mesure de longueur d'une crevette	21
Figure 7: Effectif total des différentes familles capturées dans le Creek de la Baie Nord.....	33
Figure 8: Effectifs des espèces capturées dans le Creek de la Baie Nord classées par ordre décroissant (Campagne janvier 2010).....	35
Figure 9: Abondances des espèces capturées dans le Creek de la Baie Nord classées par ordre décroissant (campagne Janvier 2010).....	36
Figure 10: Histogramme des effectifs de captures de poissons obtenus dans chacun des tronçons prospectés lors du suivi de recolonisation du Creek de la Baie Nord (janvier 2010).	37
Figure 11: Graphique de l'abondance des effectifs des captures de poissons obtenus dans chacun des tronçons prospectés lors du suivi de recolonisation du Creek de la Baie Nord (Janvier 2010).	37
Figure 12: Graphique des densités (poissons/ha) observées dans chaque tronçon d'étude.....	38
Figure 13: Richesse spécifique obtenue dans le Creek de la Baie Nord au cours de l'étude d'octobre 2009.	40
Figure 14: Richesse spécifique observée dans chaque tronçon du Creek de la Baie Nord durant la campagne de janvier 2010.....	42
Figure 15: Biomasses des différentes espèces capturées au cours de l'étude de janvier 2010 réalisée dans le Creek de la Baie Nord.	47
Figure 16: Biomasse (en g) des poissons capturés par pêche électrique pour chacun des tronçons d'étude.....	48
Figure 17: Abondance des biomasses (en %) des poissons capturés par pêche électrique pour chacun des tronçons d'étude.....	48
Figure 18: Biomasse par Unité d'Effort (B.U.E. en g/ha) obtenue dans chaque tronçon d'étude.	49
Figure 19: Distribution des classes de tailles de l'espèce <i>Redigobius bikolanus</i> capturée lors de l'étude par pêche électrique.....	53
Figure 20 : Distribution des classes de tailles de l'espèce <i>Kuhlia munda</i> capturée lors de l'étude par pêche électrique.....	54
Figure 21: Distribution des classes de tailles de l'espèce <i>Awaous guamensis</i> capturée dans la zone d'étude.....	55

<i>Figure 22: Effectif des différentes espèces de crevettes capturées lors des pêches électriques réalisées au cours de la campagne de janvier 2010.</i>	59
<i>Figure 23: Effectif de l'ensemble des crevettes capturées dans chaque station étudiée.</i>	60
<i>Figure 24: Densité des crevettes dans chaque station étudiée.</i>	61
<i>Figure 25: Richesse spécifique des crevettes capturées dans chacune des stations d'étude.</i>	62
<i>Figure 26: Biomasse totale des crevettes obtenue dans chacune des stations d'étude.</i>	64
<i>Figure 27: B.U.E. totale des crevettes obtenue dans chacune des stations d'étude</i>	65
<i>Figure 28: Gobie de Célèbes <i>Glossogobius celebius</i></i>	74
<i>Figure 29: Mulet euryhalin <i>Liza tade</i> (photo d'archives)</i>	75
<i>Figure 30 : Lochon à joue noire <i>Stenogobius yateiensis</i></i>	77
<i>Figure 31: Effectifs obtenus dans les différentes stations prospectées dans le Creek de la Baie Nord lors des campagnes de juin-juillet 2009, octobre 2009 et janvier 2010.</i>	82
<i>Figure 32: Biomasses obtenues dans les différentes stations prospectées dans le Creek de la Baie Nord lors des campagnes de juin-juillet 2009, octobre 2009 et Janvier 2010.</i>	82
<i>Figure 33: Effectifs des différentes espèces capturées dans le Creek de la Baie Nord lors des suivis de Juin-juillet 2009, octobre 2009 et Janvier 2010.</i>	87

CARTES

<i>Carte 1: Zone d'étude et tronçons prospectés lors du suivi de recolonisation du Creek de la Baie Nord durant la campagne d'octobre 2009.</i>	17
---	----

1 Introduction

1.1 Historique

Une exploitation minière de nickel à large échelle est en phase de construction dans la plaine et sur le plateau de Goro du Grand Sud de la Nouvelle-Calédonie. Son procédé d'extraction est celui de la lixiviation acide¹. L'usine pilote de Vale Inco (ex Goro-Nickel) a été construite à partir de 1998, puis mise en fonctionnement fin 1999. La construction de l'usine commerciale, amorcée en 2002 puis suspendue, a redémarré en 2005. La fin du chantier ainsi que l'entrée en production sont prévues pour cette année. Le début de la production à pleine capacité de nickel et cobalt est planifié pour 2013 (<http://www.valeinco.nc/pages/propos/historique.htm>).

1.2 Bassins versants touchés par le projet

L'usine et le centre industriel de la mine sont situés sur des bassins versants différents, respectivement celui du **Creek de la Baie Nord** et ceux de **la Kwé** et de ses affluents (Kwé Ouest et Kwé Nord). Les conditions d'écoulement des eaux dans les bassins versants, sur lesquels se trouvent les installations industrielles sont modifiées durant toute la vie du projet en raison de la mise à nu des sols, de leur imperméabilisation et de la mise en œuvre d'un système de drainage des eaux de ruissellement.

Le débit du Creek de la Baie Nord est perturbé par l'écoulement des eaux de ruissellement externes et internes à la raffinerie en phase d'exploitation, par le rejet d'effluents de Prony Energies et le rejet des eaux traitées de la station d'épuration de la base-vie. L'impact de ces rejets sur le débit du Creek de la Baie Nord est considéré comme modéré. En revanche en phase de construction, l'étude d'impact montre que les seuls débits intermittents des eaux de ruissellement et le rejet des eaux traitées de la station d'épuration génèrent un impact mineur sur le débit du Creek de la Baie Nord (<http://www.goronickel-icpe.nc>).

L'altération potentielle de la **qualité de l'eau**, des **sédiments** du Creek de la Baie Nord et de l'écosystème résulte essentiellement des rejets d'eaux, des ruissellements (eaux de drainage) de l'usine, des effluents générés par la centrale de Prony Énergies et du rejet des eaux traitées de la station d'épuration de la base vie. Ces rejets peuvent engendrer un apport supplémentaire de particules solides lié à l'érosion des sols défrichés, ou aux poussières émises lors des travaux de défrichement et de terrassement et un apport de polluants potentiels (issus des effluents de la centrale de Prony Énergies et du rejet de la station d'épuration de la base vie).

¹ Opération qui consiste à lixivier de la pulpe de minerai avec de l'acide sulfurique à haute pression et température, pour en extraire un ou plusieurs constituants solubles comme le nickel.

Le Creek de la Baie Nord a aussi été soumis à une pollution chimique accidentelle le 1^{er} avril 2009, où une fuite d'acide sulfurique concentré du à un joint défectueux a eu lieu au sein même de l'usine Vale Inco. Plusieurs milliers de litres se sont déversés dans le Creek de la Baie Nord, entraînant une importante chute du pH (valeur inférieure à 2 durant plusieurs heures; mesures au niveau du gué). L'incident a provoqué la mortalité de l'intégralité de la faune sur un tronçon de 4km.

1.3 Suivi de la recolonisation du Creek de la Baie Nord

Dans le cadre de la convention biodiversité et des arrêtés d'exploitation des différentes installations du projet de Vale-Inco Nouvelle-Calédonie, des suivis dulçaquicole ont été établis et restent à établir périodiquement (annuellement et tout les trois ans suivant les rivières). Cependant, suite au déversement accidentel d'acide du 1^{er} avril 2009, le Creek de la Baie Nord doit faire l'objet d'un suivi plus fréquent dans l'objectif de qualifier et de déterminer le processus de recolonisation du milieu par la faune aquatique. Depuis, deux états des lieux de la recolonisation du Creek, commandé par le groupe minier Vale-Inco, ont déjà été entrepris par notre bureau d'étude ERBIO, soit un en juin-juillet 2009 et l'autre en octobre 2009.

La présente étude constitue le troisième état des lieux de la faune aquacole présente après l'accident. Un dernier suivis est programmé en Mai 2010.

Les objectifs principaux de ces suivis sont:

- Dresser un inventaire de la faune dulcicole présent dans le Creek de la Baie Nord qui permettra par la suite d'établir des indices de qualité des habitats et donc de dresser un diagnostic sur l'état de santé du cours d'eau.
- Déterminer l'impact du déversement sur les milieux et les habitats de la faune dulcicole du Creek de la Baie Nord suite au rejet d'acide sulfurique.
- Evaluer et de suivre la recolonisation de ce milieu.

2 Matériels et Méthodologie

2.1 Période d'étude

La présente étude a été opérée du 18 au 22 janvier 2010, soit durant 5 jours de terrain.

2.2 Equipe

6 personnes du bureau d'étude *ERBIO* ont été sollicitées pour cette étude: Lorie Wamytan, Gemma Ouaka, Rock et Elvis Poitchili, Marie José Wamytan, Arnaud Engelmann et Romain Alliod.



2.3 Stratégie d'échantillonnage

2.3.1 Problématique

La stratégie d'échantillonnage doit être adaptée à l'indice ou aux analyses statistiques que l'on souhaite réaliser par la suite. Les communautés de poissons sont retenues comme indicateur de l'état des cours d'eau parce qu'elles reflètent de nombreux stress environnementaux et ce, tant sur le plan spatial que temporel. Les poissons possèdent plusieurs attributs d'un bon indicateur environnemental (Index of Biotic Integrity – IBI, Karr, 1981 ; Kestemont P., Goffaux D. et Grenouillet G., 2004.). En effet, la biologie et les exigences de nombreuses espèces (hors espèces endémiques) sont bien connues (Pusey, 2008).

Par ailleurs, les poissons intègrent les changements et les perturbations qui surviennent dans la chaîne alimentaire. Ils sont faciles à échantillonner et à identifier et ils se prêtent à la mesure des milieux perturbés et des conditions chroniques ou aiguës induites par les éventuelles substances toxiques.

2.3.2 Echantillonnage des poissons à l'aide de la pêche électrique

Dans une rivière ou un cours d'eau, les poissons n'ont pas une distribution spatiale uniforme ou liée au hasard (celle-ci existe dans des milieux très homogènes chez les espèces qui n'ont aucune tendance à se regrouper), mais plutôt une répartition en agrégat. Celle-ci est due à des variations des caractéristiques du milieu ou bien au comportement des êtres vivants qui ont tendance à se grouper (R. Dajoz, 2000). Dans le plan d'échantillonnage, il faut donc prendre en compte l'hétérogénéité des répartitions verticales et horizontales liée aux espèces, l'ontogénie¹ des poissons et l'habitat comme la barrière géographique.

Pour faire face à cette répartition irrégulière, notre stratégie d'échantillonnage a suivi la méthode d'échantillonnage proposée par l'Association Française de Normalisation spécifique à la pêche électrique (Norme AFNOR NF EN 14011 de juillet 2003).

Cette norme européenne fournit des procédures d'échantillonnage pour l'évaluation des communautés de poisson dans des cours d'eau, des rivières et des secteurs littoraux. Elle décrit la méthode de pêche électrique qui est utilisée pour attraper les poissons dans le but de caractériser la composition, l'abondance et la structure en âge d'une communauté de poisson donnée.

L'utilisation de méthodes d'échantillonnages standardisées est une exigence pour la comparabilité des résultats.

¹ Développement de l'individu depuis l'œuf jusqu'au stade adulte.

2.3.2.1 Efficacité

La pêche électrique est adaptée aux eaux peu profondes et claires (inférieures à 1,20 m). On estime qu'il s'agit d'une méthode qui permet de capturer 20-30% des espèces présentes sur un seul tronçon de 50m d'un petit cours d'eau (Hortle & Pearson, 1990).

Notre propre retour d'expérience sur le territoire permet d'obtenir des valeurs plus proches de 50% sur un premier passage d'un tronçon d'une longueur moyenne de 20 fois sa largeur moyenne. Il s'agit de la méthode la plus efficace si l'on excepte l'utilisation de la roténone, une méthode d'empoisonnement qui risque de déséquilibrer le stock total de poissons et cause ainsi des dégâts importants (CATALA, 1950 ; PORCHER, 1998). La pêche électrique n'est pas adaptée aux très petits spécimens (de taille inférieure à 5 mm environ).

2.3.2.2 Équipement

L'électricité est fournie par un appareil portable du type *HT-2000 Battery Backpack Electrofisher Halltech* qui émet de 50 à 950 volts à 30 ampères pour une puissance de 2 kilowatts.

- **Avantages** : efficace pour les poissons benthiques, adaptée aux petites rivières à courants variables, et de tout type de granulométrie ; les poissons capturés sont en bon état.
- **Inconvénients** : peu adaptée aux poissons pélagiques, aux nageurs rapides (mugilidés, kuhlidés, cichlidés,...) qui s'enfuient à l'approche des pêcheurs.

2.3.2.3 Principe

Le courant est réglé en fonction de la conductivité de l'eau. L'anode est plongée vers l'avant, puis ramenée progressivement vers la surface. Dans un rayon d'environ de 2 à 5 mètres (selon la conductivité de l'eau), le poisson est pris dans un champ électrique, subit une nage inhibée, puis une nage forcée vers l'anode jusqu'au moment où une brève tétanie l'immobilise. Le poisson est alors pris à l'épuisette et déposé dans une bassine. Il s'agit d'un moyen de pêche non polluant pour lequel le poisson n'est aucunement blessé.

Ce type d'appareil de pêche électrique est adapté au cours d'eau que l'on peut entièrement prospecter à pied, d'une faible profondeur (moins d'un mètre de hauteur d'eau), à faible turbidité et à tout type de courant. Il nécessite l'aide de trois personnes par appareil de pêche munies d'épuisettes pour attraper la macrofaune attirée dans le champ électrique.

2.3.2.4 Limites de validité

La pêche électrique atteint cependant ses limites si la conductivité de l'eau est supérieure à 700 μ Siemens ou si la turbidité de l'eau est élevée (visibilité réduite).



2.3.3 Saisonnalité

2.3.3.1 Prendre en compte l'effet de la saisonnalité

Dans la perspective d'établir un diagnostic général de la santé écologique des cours d'eau, et pour réduire les variabilités spatio-temporelles, il est recommandé de prendre en compte l'influence de la saisonnalité (K.JOY & R.G.DEATH, 2001) et de réaliser au moins 2 campagnes d'inventaires par an. En effet, selon les espèces migratrices, les périodes de reproduction sont différentes. En Nouvelle-Calédonie, elles peuvent

- se situer en saison fraîche,
- en saison chaude,
- ou s'étaler durant toute l'année et engendrer des migrations en masse vers l'embouchure.

Pendant cette période de reproduction, elles sont donc absentes ou à effectif réduit dans les cours d'eau, ce qui pourrait biaiser l'interprétation des résultats.

2.3.3.2 Influence de la température et du cycle biologique

Le résultat de l'échantillonnage des poissons à l'aide d'engins passifs est fortement influencé par la température de l'eau, le cycle biologique et la période de frai des différentes espèces. La période d'échantillonnage doit donc être choisie de telle façon à maintenir les conditions environnementales homogènes d'une année sur l'autre de façon que chaque espèce ne soit pas surreprésentée ou sous-représentée lors de la pêche.

La période de prélèvement optimale peut donc différer selon les pays et les régions. Afin de réduire les variations d'une année sur l'autre du fait des différences d'activités des espèces, la période d'échantillonnage devrait être définie pour chaque cours d'eau de façon à obtenir des données comparables d'une année à l'autre ou d'un cours d'eau à l'autre.

2.3.3.3 Période(s) favorable(s)

Selon les normes européennes, la période d'échantillonnage la plus favorable pour la pêche électrique se trouve à la fin de la période de croissance de la nouvelle recrue, quand les juvéniles sont suffisamment grands pour être capturés par électricité. Comme indiqué ci-dessus, ce facteur varie dans les milieux tropicaux tout au long de l'année et selon les espèces. Le Guide sur la Prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact (DIREN, Direction régionale de l'environnement de Midi-Pyrénées, 2002) et la norme NF EN14011 stipulent une période favorable de printemps en automne.

¹ Michael K. Joy & Russel G. Death (2004): Application of the Index of Biotic Integrity Methodology to New Zealand Freshwater Fish Communities. *Env. Managment*, Vol. 34, N°3, pp 415-428.

2.3.3.4 *Les quatre saisons en Nouvelle-Calédonie*

Les variations annuelles de la ceinture anticyclonique subtropicale au Sud et de la zone de Convergence Intertropicale (ZCIT) au Nord déterminent 4 saisons en Nouvelle-Calédonie (Atlas de Nouvelle-Calédonie, 1992):

1. De mi-novembre à mi-avril, c'est la saison chaude, l'époque des dépressions tropicales et cyclones (l'été austral).
2. La période de mi-avril à mi-mai, est une saison de transition, pluviosité et température décroissent progressivement (automne austral).
3. De la mi-mai à la mi-septembre, c'est la saison fraîche. La ZCIT est dans l'hémisphère nord. Des perturbations d'origine polaire traversent la Mer de Tasman et atteignent souvent le Territoire, y provoquant des précipitations parfois importantes. A cette même époque, la température passe par son minimum annuel (hiver austral).
4. De la mi-septembre à mi-novembre, c'est le printemps austral. La température augmente sensiblement, c'est aussi l'époque la moins pluvieuse de l'année (période d'étiage).

2.3.3.5 *Limites de validité*

Dans les rivières chaudes comme celles de Nouvelle-Calédonie, les campagnes de pêche sont généralement réalisées en période d'étiage de mi-septembre à mi-novembre (printemps austral). C'est également la période stipulée dans le permis de l'ICPE.

Or, de nombreuses espèces de poissons n'ont pas de période de reproduction limitée mais peuvent se reproduire tout au long de l'année suivant les crues et les phases de lunes (<http://www.arda-aqua.com/ced/hydro/cadre/ctexterd.htm>). De plus, cette période d'étiage peut être la période la plus défavorable pour les communautés piscicoles (températures très élevées dépassant 33°, niveau d'eau très bas, pollutions aiguës, courant et oxygénation faible, etc.). Les campagnes de pêche durant la période d'étiage donnent donc souvent des résultats incomplets (espèces absentes) et des rendements faibles.

Les campagnes de mi-avril à mi-mai (automne austral) présentent souvent un rendement supérieur, cependant quelques espèces migratrices peuvent être absentes.

2.3.3.6 *Optimiser le rendement*

Dix années d'expérience de pêche électrique dans les cours d'eau calédoniens ont montré que lors d'une seule campagne de pêche en période d'étiage, 30 à 60% des poissons réellement présents dans un cours d'eau sont capturés.

Réaliser, au cours d'une année, deux campagnes à deux saisons différentes permet de capturer 75 à 90% des espèces présentes, de lisser les aléas environnementaux et d'obtenir une image plus précise des communautés piscicoles.



2.3.4 Plan et effort d'échantillonnage

2.3.4.1 Échantillonnage de l'ichtyofaune selon les recommandations de la norme AFNOR NF EN14011

Pour assurer des conclusions valides concernant l'abondance, la composition et la structure d'âge des espèces cibles, un nombre suffisant de tronçons par stations doit être effectué. Ce nombre dépend des variations spatiales des espèces. Il est exprimé comme coefficient de la variation CV (= écart type moyen / moyenne de captures par tronçon d'un cours d'eau des campagnes précédentes).

Pour un CV de 0,2 le nombre minimal de tronçons doit être 3, pour un CV de 0,4 / 4 tronçons, pour 0,6/9 et pour 0,8 il faut 16 tronçons (Tableau 1). Le CV de la campagne juin- juillet 2009 était de 0,38 (hors station embouchure, où l'effectif était trop important), le nombre minimal de tronçons à échantillonner sur le CBN doit donc être 4 pour être représentatif. En effet, 4 tronçons ont été échantillonnés (hors station embouchure CBN-70 et l'affluent CBN-Aff-02) : CBN-40, CBN-30, CBN-10, CBN-01.

Tableau 1: Nombre de tronçons requis selon les normes européennes EN 14011, en fonction du coefficient de variation.

Écart moyen /moyenne par tronçon Coefficient CV	Nombre de tronçons requis NF EN 14011
0,2	3
0,4	4
0,6	9
0,8	16

La longueur minimale du tronçon à échantillonner doit être 20 fois la largeur moyenne du cours d'eau –pour une largeur inférieure à 30m, et 10 fois la largeur pour une largeur du cours d'eau supérieure à 30m. (NF EN14011 : 2003, Angermeier & Karr, 1986 ; Angermeier & Smogor, 1995 ; Simonson & Lyons, 1995 ; Yoder & Smith, 1998) pour un nombre minimal de poissons de 200 spécimens.

2.3.4.2 Choix des stations

Au cours de cette étude, 6 stations, déjà prospectées en juin-juillet et octobre 2009, ont à nouveau été inventoriées à l'aide de la pêche électrique. Les stations ont été approchées au plus proche par voiture 4x4, puis à pied.

Les stations et longueurs prospectées sont les suivantes (tableau 2):

Tableau 2 : Liste des stations et longueurs des tronçons échantillonnés en janvier 2010.

Rivière	Code Station	Longueur prospectée	Date de prospection
Creek de la Baie Nord	CBN 70	100m	18/01/2010
Creek de la Baie Nord	CBN 40	100m	19/01/2010
Creek de la Baie Nord	CBN 30	200m	20/01/2010
Creek de la Baie Nord	CBN 10	100m	21/01/2010
Creek de la Baie Nord	CBN 01	100m	22/01/2010
Affluent du CBN	CBN Aff 02	100m	21/01/2010

Lors des campagnes de juin-juillet, octobre 2009 et de la présente étude, CBN-30 a été inventorié sur une longueur de 200m afin d'avoir un élément de comparaison suite à la fuite d'acide car cette station avait déjà été prospectée sur cette longueur en novembre 2008.

Le code d'identification de chaque station se caractérise par la nomenclature standard déjà établie ultérieurement pour les études d'impacts du site. Il est constitué de 3 lettres en correspondance avec le nom de la rivière et d'un numéro d'identification correspond à l'éloignement de la station par rapport à la source, soit 01 pour la station la plus en amont (près de la source), jusqu'à 70 pour la station la plus basse (embouchure).

Les stations et leur codification sont rassemblées dans le Tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3: Rivières et Stations d'étude prospectées lors du suivi de la faune aquacole réalisé en janvier 2010.

Rivière	Observations	Nomenclature	Codification des Stations
Creek de la Baie Nord	En plus du cours d'eau principal, un affluent a été étudié	CBN	CBN-70
			CBN-40
			CBN-30
			CBN-10
			CBN-01
			CBN-Aff-02

2.3.5 Zone d'étude et stations prospectées

Les différents tronçons prospectés ont été représentés sur la carte 1.



Carte 1: Zone d'étude et tronçons prospectés lors du suivi de recolonisation du Creek de la Baie Nord durant la campagne de janvier 2010.

Les positions GPS (début-fin) de chaque tronçon sont indiquées dans le Tableau 4 ci-dessous.

Tableau 4: Positions GPS IGN 72 (début et fin) de chacun des tronçons prospectés dans le Creek de la Baie Nord au cours du suivi de janvier 2010.

Rivière	Station	Coordonnées GPS (IGN 72)			
		Début		Fin	
		x	y	x	y
Creek de la Baie Nord	CBN-30	694 148	7 528 745	694 300	7528705
	CBN-40	694 002	7 528 948	694 084	7528869
	CBN-10	694560	7528636	694592	7528730
	CBN-70	693529	7529017	693601	7529072
	CBN-01	695531	7528857	695601	7528793
	CBN-AFF-02	694642	7528573	694735	7528546

2.4 Effort d'échantillonnage

Lors de la présente étude les niveaux d'eau et donc les largeurs du lit mouillé étaient équivalents à ceux observés lors de la précédente campagne de suivi. Les surfaces échantillonnées par station figurent dans le tableau ci-dessous (Tableau 5 et Figure 1).

Tableau 5 : Stations et surfaces échantillonnées au cours de l'étude.

Rivière	Nombre de jours terrain	Nombre de tronçons réalisés	Code tronçon	Type de pêche	Surface échantillonnée (m ²)	
					par tronçon	total
Creek de la Baie Nord	6	6	CBN-70	électrique	2351	6175
			CBN-40	électrique	824	
			CBN-30	électrique	1600	
			CBN-10	électrique	674	
			CBN-01	électrique	397	
			CBN-Aff-02	électrique	329	

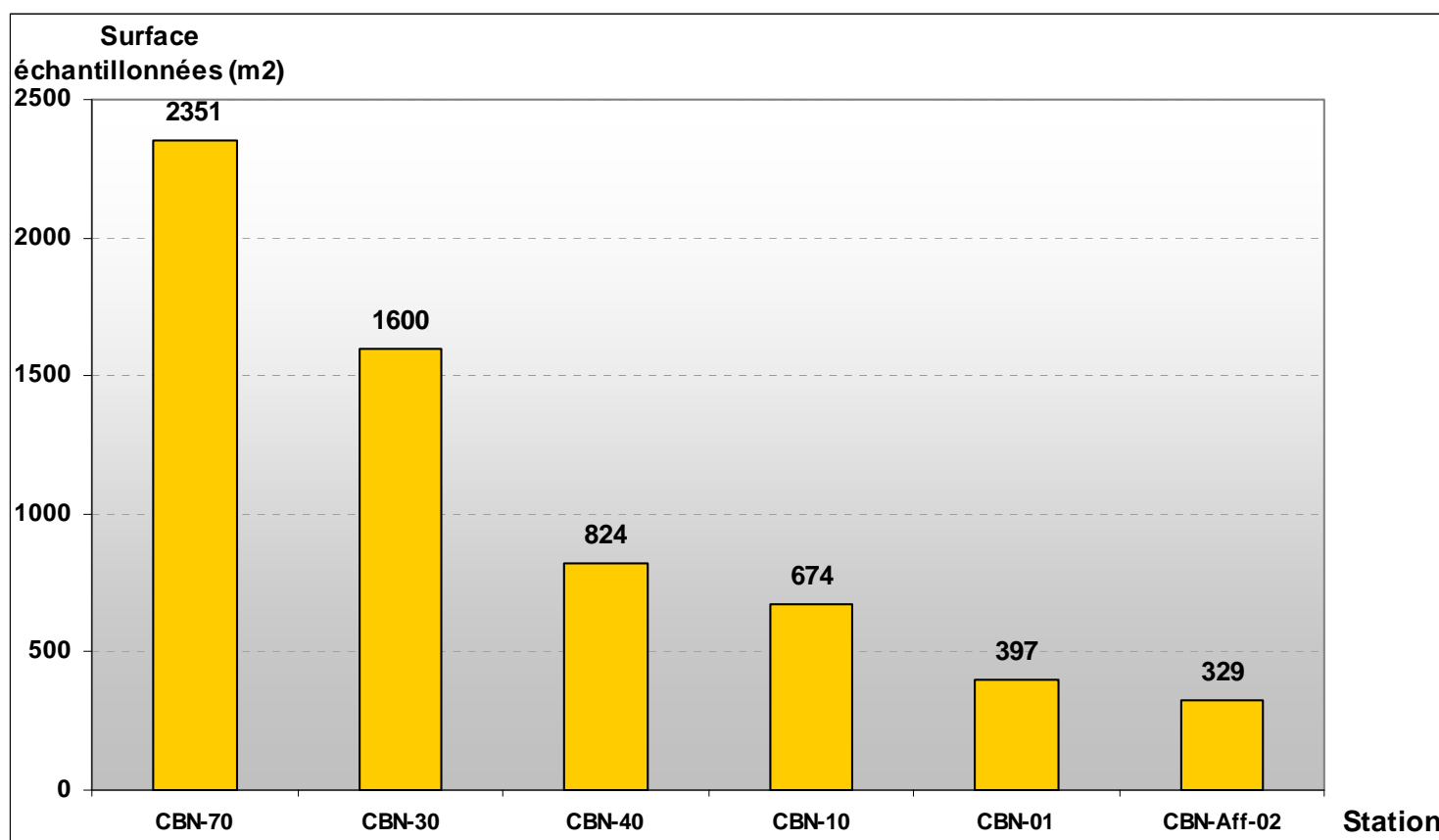


Figure 1: Surface échantillonnée (en m²) dans chacune des stations d'étude.

2.5 Matériel utilisé

L'appareil de pêche électrique du type HT-2000 Battery Backpack Electrofisher Halltech qui émet de 50 à 950 volts à 30 ampères pour une puissance de 2 kilowatts a été utilisé pour l'inventaire. Il a utilisé par des personnes expérimentées en respectant scrupuleusement les normes de sécurité (porteurs d'une attestation de formation aux premiers secours AFPS, équipés de cuissards isolants, de lunettes polarisantes, etc.).

Les appareils répondent aux normes de sécurité. En effet, ils possèdent:

- Un interrupteur sur l'anode qui coupe automatiquement le courant quand on relâche la pression, ou en cas de chute,
- un voyant lumineux qui signale le champ électrique,
- des dispositions pour défaire rapidement les bretelles en cas de chute ou d'accident.

2.6 Période d'échantillonnage

Les échantillonnages, réalisés en janvier 2010, ont été opérés lors de la saison chaude et la grande saison de pluies, l'époque des dépressions tropicales et cyclones (été austral).

Cependant l'hydrologie du Creek était toujours considérée en basses eaux (équivalent à octobre 2009) car peu de pluies ont été relevées les semaines précédentes la campagne.

2.7 Mesures des paramètres physico-chimiques de l'eau et caractéristiques météorologiques

Ces paramètres ont une grande influence sur l'écosystème. La connaissance de ces paramètres au sein de la zone d'étude permet de donner un état actuel plus général de l'état de santé de l'écosystème et d'être prise en compte dans l'interprétation des inventaires faunistiques.

2.7.1 Caractéristiques physico-chimiques de l'eau

Les composantes physico-chimiques de l'eau ont été mesurées in situ à l'aide d'un instrument portable [mallette de terrain Consort C535 (Figure 2), norme ISO 9001/2000].

2.7.1.1 Instrument portable

Les sondes sont calibrées avant son utilisation dans une solution standard. Avec cet appareil, cinq paramètres de qualité d'eau sont mesurés sur un échantillon d'eau prélevé en surface :

- La conductivité, précision à 0,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour des valeurs de conductivité de 0 à 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.
- Le pH, précision à 0,01 unités de pH (plage de mesure allant de 0 à 14).



Figure 2 : Sonde multiparamétrique de terrain (Consort 535)

- Le taux d'oxygène dissous, précision à 0,05 mg/l, pour des concentrations variant de 0 à 20 mg/l.
- La température, précision de 0,1 $^{\circ}\text{C}$ pour des valeurs comprises entre 0 et 100 $^{\circ}\text{C}$.

2.7.2 Caractéristiques mésologiques de la station

Les caractéristiques suivantes ont été déterminées pour la station d'étude:

- la position GPS (aux points 0 m, 100 m, ...),
- la longueur du tronçon, mesurée à l'aide d'un décamètre,

Pour la description des habitats du lit mouillé, les paramètres suivants ont été relevés tous les 25 mètres :

- la largeur du lit mineur et du lit majeur de la rivière, mesurée en mètres avec un décamètre (Figure 3),

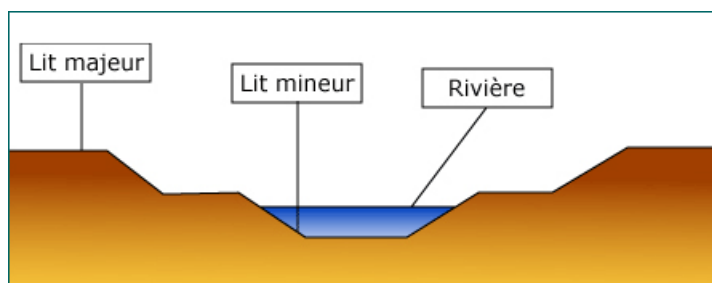


Figure 3 : Lit mineur et lit majeur d'une rivière

- la profondeur, mesurée en centimètres avec les graduations du courantomètre,
- la vitesse du courant, mesurée à l'aide d'un courantomètre (en m/h); les valeurs sont classées selon les 5 catégories définies par Berg, cité par Arrignon (1991): très lente (inférieure à 10 cm/s), lente (de 11 à 25 cm/s), moyenne (de >25 à 50 cm/s), rapide (de >50 à 100 cm/s) et très rapide (supérieure à 100 cm/s),
- Largeur du lit mouillé, (maximale et minimale).

Précisons que le courantomètre perdu lors de la mission précédente n'a pas été reçu à temps pour cette mission (constructeur aux Etats-Unis). Les mesures de courantométrie n'ont donc pas pu être effectuées dans les stations d'étude. Cet incident ne pose aucun problème à l'échantillonnage car la courantométrie est utilisé seulement pour les descriptions d'habitat.

Les paramètres suivants ont aussi été relevés pour le tronçon :

- la granulométrie du substrat, décrit visuellement par taches homogènes en %, en se guidant sur la classification proposée par Malavoi et Souchon (1989) :
Roche mère/ bloc de roche (25 cm à 1 m), pierres (5-25 cm) / galets (16–50 mm), gravier (2-16 mm) / sable (2 mm à 60 μ), silt (inférieur à 60 μ) / argile¹,
- Faciès d'écoulement, type et surface respective, selon la classification de J.R. Malavoi, 1989,

¹ Malavoi, J.R. and Souchon, Y. (1989). Méthodologie de description et quantification des variables morphodynamiques d'un cours d'eau à fond caillouteux. Exemple d'une station sur la Filière (Haute Savoie). Revue de Géographie de Lyon, 64(4): 252-259.

- Nature et pente des berges et nature géologique du bassin versant,
- Nature de la végétation des berges et pourcentage de déversement végétal sur la section mouillée,
- Végétation aquatique : type et recouvrement,
- Encombrement du lit : nature des dépôts ou embâcles et recouvrement.

Les valeurs ont été répertoriées dans une feuille de terrain accompagnée des fiches explicatives (Annexe I et II).

Tous les échantillonnages suivent des protocoles et recourent à l'emploi de moyens standardisés pour que leurs valeurs comparatives soient les plus fidèles possibles. Des photographies de la station ont été prises sur le terrain puis archivées.

2.8 Identification, phase de laboratoire

2.8.1 Traitements des espèces capturées

Les poissons capturés sont conservés dans un bac oxygéné. Pour éviter tout stress lié à la manipulation, les animaux sont anesthésiés par l'eugénole (l'huile de clou de girofle ; Figure 4). L'état de léthargie dure quelques minutes, le temps nécessaire pour effectuer les mesures biométriques, les photographier, et les identifier. Ensuite ils sont transférés dans un bassin de réveil, puis remis dans une partie calme de la rivière.



Figure 4: Produit anesthésiant : l'Eugénole

2.8.2 Biométrie

2.8.2.1 Longueur totale

La longueur totale, mesurée de la bouche à l'extrémité de la queue (Figure 5), est établie à l'aide de règles à poissons précises au millimètre près et d'un pied à coulisse précis au dixième de millimètre. Pour les crustacés, celle-ci s'entend de l'extrémité du rostre à l'extrémité du telson pour les crevettes (Figure 6) et comprend la largeur du céphalothorax pour les crabes.



Figure 5 : Biométrie : mesure de la longueur totale (jusqu'au bout de la caudale)

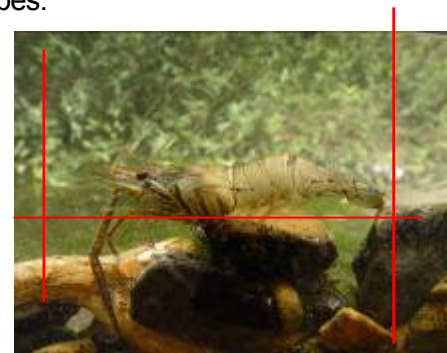


Figure 6 : Mesure de longueur d'une crevette

2.8.2.2 Poids

Les poids de chaque poisson et crustacé sont mesurés individuellement avec une balance électronique portable (MM-600) précise à 0,1 g et d'une capacité de 0,1 à 600g. Pour les poissons excédant ce poids, une balance à crochet d'une capacité de 6 kg et d'une précision de 50 g est utilisée. Dans le cas d'individus de faible poids (< 0,1 g), une pesée globale par espèce et par lot est effectuée.

Les biomasses (poids frais) par station sont calculées pour chaque taxon, si la quantité est suffisante pour permettre des mesures au milligramme (taxons les plus abondants ou les plus gros).

2.8.2.3 Sexe

L'identification du sexe est réalisée lorsque le dimorphisme sexuel sera apparent sur l'animal vivant. Cette identification dépend en grande partie principalement de l'espèce et également de l'état de maturité sexuelle des individus. Si toutefois un individu meurt lors des manipulations, il est conservé au congélateur, puis disséqué pour déterminer le sexe et le stade de maturité de la gonade selon l'échelle de Durand et Loubens¹.

¹ Source : J. R. DURAND et G. LOUBENS, 1970. OBSERVATIONS SUR LA SEXUALITÉ ET LA REPRODUCTION DES ALESTES BAREMOZE DU BAS CHAR1 ET DU LAC TCHAD, Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol., 701. IV, no 2.

2.8.3 Identification

Les individus prélevés ont été identifiés directement sur le terrain par un spécialiste. Dans le cas où l'identification n'est pas possible, les individus ont été transportés au laboratoire où des ouvrages destinés à la détermination des espèces (Tableau 6) et du matériel d'identification plus précis (microscopes) sont disponibles.

Tableau 6: Liste des ouvrages utilisés pour la détermination des poissons

Année	Auteur	Titre	Editions
1915	WEBER M., De BEAUFORT,	Les Poissons d'eau douce de la Nouvelle-Calédonie	Nova Caledonia Zool., F. Sarasin et J. Roux
1984	NELSON Joseph S.	Fishes of the World	2 nd ed., ISBN 0-471-86475-7
1988	Mc DOWALL R.M.	Diadromy in fishes: Migrations between Freshwater and Marine Environments	ISBN 0-88192-114-9, Timber Press, University Press, Cambridge
1991	Dr. Gerald R. Allen	Field guide to the Freshwater Fishes of New Guinea	ISBN 9980-85-304-2, Christensen Resarch Inst., P.O.Box 305
1997	THOMSON, J.M.	The Mugilidae of the World	Mem. Of the Queensland Museum, Vol. 41, Part 3
1999	PÖLLABAUER C.	Faune ichtyologique et carcinologique de Nouvelle-Calédonie	DRN, Province Sud
2000	LABOUE P., GRANDPERRIN René	Poissons de Nouvelle-Calédonie	Ed. C. Ledru
2001	ERBIO	Inventaire de la Faune Ichtyologique d'Eau douce et Caractérisation initiale du milieu	Mandat Bio-2 et 12b, Projet Koniambo, Etude Env. de Base
2002	G.R. Allen, S.H. Midgley, M. Allen	Field guide to the Freshwater Fishes of Australia	Western Australian Museum, ISBN 0 7307 5486 3
2003	MARQUET G., KEITH P. et E.VIGNEUX	Atlas des Poissons et des Crustacés d'eau douce de Nouvelle-Calédonie	ISBN 2-85653-552-6, Publications scientifiques du M.N.H.N.
2004	PUSEY B., KENNARD M. & ARTHINGTON A.	Freshwater Fishes of North-Eastern Australia	CSIRO Publishing, ISBN 0 643 06966 6

2.9 Traitements statistiques et interprétations des données sur les populations

2.9.1 Composition

La composition spécifique dépend de la zoogéographie des espèces, qui est le résultat d'événements géologiques et climatiques passés. Elle dépend également, dans une large mesure, des conséquences écologiques du régime hydrologique. Les facteurs contraignants (conductivité élevée, déficit en oxygène, assèchement périodique, pollutions minérales ou organiques) conduisent à ce qu'une faune devienne peu diversifiée et, dans des conditions extrêmes, seules quelques espèces adaptées parviennent à subsister.

Les communautés de poissons et crustacés inventoriées sont globalement définies par leur composition taxonomique, leur densité et leur biomasse (Thollot, 1996). **Un peuplement est donc caractérisé par sa richesse spécifique et sa diversité.**

Pour caractériser les peuplements (ichtyologiques), trois indices sont employés couramment :

1. **La richesse spécifique d'un peuplement S** est le nombre d'espèces récoltées.
2. **L'indice de Shannon H'** (exprimé en bit) permet de différencier des peuplements qui comporteraient un même nombre d'espèces mais avec des fréquences relatives très différentes :

$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$, où p_i est la fréquence relative de l'espèce i dans le peuplement. Cet indice de diversité spécifique varie à la fois en fonction du nombre d'espèces présentes et en fonction de l'abondance relative des diverses espèces.

3. Afin de distinguer la part de l'abondance relative des différentes espèces, **l'indice d'équitabilité E** était calculé : $E = H' / H_{max}$ dans lequel H_{max} est la diversité maximale d'un peuplement de même richesse spécifique, diversité atteinte lorsque toutes les espèces ont la même abondance, c'est-à-dire ($H_{max} = \log_2 S$), soit $E = H' / \log_2 S$. E varie de 0 (une espèce représentant la totalité des captures) à 1 (équi-répartition des espèces). Les valeurs de l'équitabilité renseignent donc sur l'homogénéité des captures et l'équilibre du peuplement. Il est généralement admis que des valeurs inférieures à 0,80 traduisent un état de non-stabilité du peuplement (Daget, 1979).

2.9.2 Abondance

Les données sur les poissons et les crustacés sont compilées par section d'échantillonnage, par station et pour l'ensemble de la rivière, à l'aide de tableaux et de graphiques indiquant :

- le nombre absolu d'individus capturés par espèce et global;
- les densités et biomasses par unité de surface;
- la biomasse par unité d'effort totale et par espèce.

2.9.3 Mise en place d'un IIB (Indice d'intégrité biotique)

Pour un suivi global de la qualité des cours d'eau, les captures et les observations ainsi que la compilation des données permettent de dresser un état de référence des communautés de poissons. Leur richesse spécifique, leur abondance, les classes trophiques, le nombre d'espèces endémiques et le nombre d'espèces pêchées, leur tolérance aux polluants, leur nombre par prélèvement sont autant de facteurs qui permettent la mise en place d'un indice reflétant au mieux la qualité et la santé des cours d'eau.

Dans les eaux chaudes comme en Nouvelle-Calédonie, deux campagnes de pêche sont généralement réalisées pour permettre d'obtenir une image plus fidèle de la communauté piscicole et d'affiner l'outil mis en place par notre bureau : l'indice d'intégrité biotique de poissons.

L'Indice d'Intégrité Biotique (IIB) ou Index of Biotic Integrity (IBI) est une méthode américaine à l'origine, basé sur un indice permettant la qualification multivariée d'un cours d'eau. Notre bureau d'étude a développé une adaptation de cet indice pour la Nouvelle-Calédonie (Pöllabauer et Bargier, janvier 2005¹).

¹ PÖLLABAUER, C. ET BARGIER N., 2005 : Indice d'Intégrité biotique : Proposition d'un outil d'évaluation de la qualité des rivières et des changements relatifs aux impacts divers. Poster. Conférence Biodiversité : Science et Gouvernance, Janvier 2005.

Les démarches pour valider des indices de qualité des cours d'eau de Nouvelle-Calédonie sont en cours ; sous la direction de la Province Sud, un groupe de travail de spécialistes et d'institutions a été constitué récemment (en novembre 2008).

L'indice intègre 19 variables qualitatives et quantitatives du peuplement piscicole, répartis en cinq paramètres : la richesse et composition en espèces (nombre total d'espèces, nombre d'espèces pélagiques, nombre d'espèces benthiques, nombre d'espèces intolérantes, nombre d'espèces d'un intérêt particulier). La distribution des fréquences des espèces caractéristiques les unes par rapport aux autres, l'organisation trophique (% d'omnivores, d'insectivores, de carnivores), la structure de la population (pyramide des âges) et la proportion de la biomasse de grandes crevettes du genre *Macrobrachium* par rapport à la masse totale de poissons.

Les conditions sur un site en question sont, par la suite, comparées avec celles attendues sur un site similaire non perturbé. Dans les cas extrêmes, lorsqu'il est impossible de trouver un site non dégradé, celui ayant subi le minimum d'impact est utilisé comme standard. Une note de 5, 3 ou 1 est attribuée à chaque paramètre selon qu'il approche, dévie modérément ou dévie fortement des valeurs établies sur le site de référence.

L'IIB est la somme de ces 19 notes et se distribue en 5 classes qualitatives (tableau 7) :

Tableau 7 : classes de l'intégrité biotiques de l'IIB

Classe d'intégrité biotique	État écologique
Excellente	plus de 75
Bonne	61-75
Moyenne	46-60
Faible	31-45
Très faible	inférieur ou égal à 30

C'est un outil de gestion qui indique la nécessité d'intervenir si les valeurs se situent entre « moyenne » et « très faible ».

L'IIB a été testé dans divers régions hydrographiques des USA ainsi qu'en Europe (Suisse : Schager & Peter, 2002 ; France : ARRIGNON, 1991, Québec/ St. Laurent : La Violette et al., 2003 ; Golstein et al., US Red River Basin 2004 ; Fish IBI : www.nj.gov/dep/wmm/bfbm/fishibi.html). En Europe, l'indice d'intégrité biotique a été adapté comme outil de gestion dans la Directive Cadre sur l'eau (Patrick KESTEMONT, Delphine GOFFAUX et Gaël GRENOUILLET, 2004).

En Nouvelle-Calédonie l'IIB a été appliqué aux rivières du Grand Sud, du massif de Koniambo, ainsi qu'à la rivière Koua sur la Côte Est, de la Népoui, etc. où cet outil multiparamétrique a montré sa sensibilité aux diverses dégradations des milieux et son efficacité pour exprimer l'état de santé de l'écosystème.

3 Résultats

3.1 *Caractérisation des milieux et des habitats*

Toutes les stations échantillonnées ont été référencées, puis cartographiées (carte 1); les données brutes des caractéristiques mésologiques sont reportées dans le Tableau 8 ci-dessous.

Tableau 8 : Données brutes des caractéristiques mésologiques des stations échantillonnées dans le Creek de la Baie Nord (Octobre 2009)

Rivière		Creek de la Baie Nord					
Code Station		CBN-70	CBN-40	CBN-30	CBN-10	CBN-AFF-02	CBN-01
Coordonnées GPS (IGN 72)	Début	X= 693529 Y=7529017	X = 694 002 Y=7 528 948	X = 694 148 Y=7 528 745	X = 694560 Y=7528636	X= 694642 Y=7528573	X= 695531 Y=7528857
	fin	X= 693601 Y= 7529072	X = 694 084, Y= 7 528 869	X = 694 300, Y= 7 528 705	X = 694592, Y= 7528730	X=694735 Y=7528546	X=695601 Y= 7528793
Date de pêche		18/01/2010	19/01/2010	20/01/2010	21/01/2010	21/01/2010	22/01/2010
Longueur de tronçon (m)		100	100 m	200m	100m	100	100
Largeur moyenne du tronçon (m)		23,51	8,24	8	6,74	3,29	3,97
Surface échantillonnée (m²)		2351	824	1600	674	329	397
Profondeur maximale (m)		1,5	0,54	0,72	0,43	0,45	1,3
Profondeur moyenne (m)		0,35	0,28	0,23	0,2	0,19	0,15
Vitesse de courant moyenne (km/h)		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Vitesse du courant (maximum) m/h		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Commentaires		Embouchure	Tronçon en aval du radier et en bordure de route	Tronçon juste en amont du radier et en bordure de route	Juste en amont de la confluence	Nouvelle station	Nouvelle Station
Type de substrat (%)	Blocs + Rochers	80	50%	60%	65	45	50
	Galets	10	10	20%	15	25	25
	Graviers	0	20	10%	10	15	5
	Sables	20	10	10%	5	9	5
	Vases	0	10	0%	5	5	10
	Débris / végétaux	0	0	0%	0	1	5
Structure des berges	rive gauche	stable	qq érosions	qq érosions	stable	stable	Stable
	rive droite	qq érosions	stable	Assez érodé	très érodé	stable	Stable
Pente des berges	rive gauche	10-40°	10 40°	10 40°	40-70°	10-40°	40-70°
	rive droite	40-70°	40-70°	10 40°	40-70°	10-40°	40-70°
Déversement végétal (%)	rive gauche	>75%	51-75	51-75	51-75	>75%	>75%
	rive droite	51-75%	51-75	51-75	6 - 20%	>75%	>75%
Présence de végétation aquatique		algues incrustantes + algues unicellulaires				algues incrustantes	algues incrustantes + algues unicellulaires
Nature ripisylve	rive gauche	maquis minier	Maquis minier et végétation secondarisé	Maquis minier et végétation secondarisé	Maquis minier et végétation secondarisé	maquis minier	Végétation primaire, forêt humide
	rive droite	maquis minier	Maquis minier et végétation secondarisé	Maquis minier et végétation secondarisé	Maquis minier	maquis minier	Végétation primaire, forêt humide
Structure ripisylve	rive gauche	multi strates	Multistrates	Multistrates	Multistrates	Multistrates	Multistrates
	rive droite	rideau d'arbres	Multistrates	Multistrates	Arbres isolés buissons	Multistrates	Multistrates
Heure de mesure		12h40	12h30	12h30	15h15	16h35	11h55
Température surface (° C)		26,7	28,8	30,1	25,5	25,3	26,0
Taux d'oxygène dissous	(mg/l)	7,15	8,05	7,00	7,8	7,45	7,05
	(%O2)	91	109	96,5	97,5	93	89,5
Conductivité	µS/cm	125	144	158	158	120	246
Turbidité	NTU	Assez claire	Eau assez claire	Eau assez claire	Eau assez claire	eau claire	Eau turbide
pH		8,48	8,74	8,69	8,13	7,63	8,5



3.1.1 Description des bassins versant et des stations échantillonnées

3.1.1.1 Creek de la Baie Nord

Station CBN-70

L'embouchure est vaste. Elle mesure près de 40 m au point le plus large. La largeur moyenne du tronçon est de 23,51m. Le tronçon, long de 100m, a débuté juste en bas de la grande cascade à la limite eau douce eau saumâtre. Un premier dénivelé avec des chutes sépare l'eau douce de l'eau de mer, mais n'empêche pas le franchissement de cette barrière naturelle par les espèces migratrices. La profondeur moyenne est de 0,35m à marée basse.

Le lit de rivière est principalement constitué de blocs et rochers. Il présente aussi des galets et du sable par endroits. Le faciès d'écoulement dominant est constitué principalement de mouilles de concavités formées sous des petites chutes et les rapides.

La rive droite des berges est pentue. Cette rive présente quelques érosions contrairement à la rive gauche, moins pentue et couverte d'une belle végétation primaire. La ripisylve, formée par du maquis minier, est dégradée à plusieurs endroits. Elle s'organise en multistrate. Le déversement végétal sur les rives est assez important.

La température était de 26,7°C, le pH de 8,48 et le taux d'oxygène 7,15 mg/l. La conductivité était de 125 et l'eau était assez claire.

Station CBN-40

Cette station est située 200m environ en dessous du radier. La longueur de cette station est de 100m. La largeur et profondeurs moyennes sont respectivement de 8,24m et 0,28m. La profondeur la plus importante mesurée est 0,5m.

Le lit de la rivière est essentiellement composé de blocs et de galets avec quelques rochers et des graviers. Du sable et un peu de vases sont aussi présents par endroits dans des mouilles. Le faciès prédominant est le plat lentique avec plusieurs rapides et des chenaux lotiques. La rive droite, avec une pente plus importante, est stable comparé à la rive gauche où des instabilités (quelques érosions) ont été notées. La ripisylve, structurée en multistrates, est constituée essentiellement de maquis minier.

Lors de l'échantillonnage, la température de l'eau était de 28,8°C, le taux d'oxygène dissous de 8,05 mg/l, la conductivité de 144, le pH de 8,74 et l'eau présentait une faible turbidité.

CBN-30

Cette portion du cours d'eau longe tout du long la route. La station part du radier et s'arrête 200m plus loin en amont. Au cours des prospections, la section mouillée avait une largeur entre 4 et 13,6 mètres selon les endroits (mesures tous les 25 mètres). Les profondeurs sont généralement faibles. La profondeur maximale relevée a été de 0,7 mètre. Le fond du lit était constitué essentiellement de blocs et de roches. Du sable a été observé par endroits (cf. fiche de terrain en annexe I).

Le faciès d'écoulement dominant de la station est du type chenal lotique avec des mouilles d'affouillement et du plat lentique. Quelques rapides et une petite cascade ont été observés.

Les berges sont peu inclinées et laissent supposer des débordements fréquents lors des crues. Elles sont peu à assez érodées sur les deux rives. Le déversement végétal y est assez important tout de même.

La ripisylve de cette station est constituée de maquis minier et végétation secondarisée.

La température de l'eau était de 30,1°, le pH de 8,69 (basique), la conductivité de 158, le taux d'oxygène 7,00 mg/l et la turbidité faible.

CBN-10

CBN-10 se situe juste en amont de la confluence de la branche principale du creek et d'un de ses affluents (affluent Sud-est). Cette station d'une longueur de 100m présente une section mouillée de 6,74 m de large en moyenne et une profondeur moyenne de 0,2 m. La profondeur maximale mesurée est de 0,43 m.

Le lit de la rivière est composé essentiellement de galets ainsi que de blocs et rochers. Du gravier est aussi présent mais en plus faible proportion.

Le faciès d'écoulement est du type chenal lentique entrecoupés de rapides. Des zones de plat lentique et de plat courant sont aussi notables.

Les berges sont pentues dévoilant une rive gauche stable et une rive droite très érodée. Le recouvrement végétal est quasi inexistant sur cette dernière.

La ripisylve est de nature maquis minier. Sa structuration est du type maquis minier et végétation secondarisée.

Lors de l'échantillonnage, la température de l'eau était de 25,5°C, le taux d'oxygène dissous de 7,8 mg/l, la conductivité de 158, le pH de 8,13 et l'eau était assez claire.

CBN-01

Proche de la source, elle se situe juste en aval de la confluence de deux petits affluents. Elle mesure 100m pour une largeur moyenne de la section mouillée de 3,97m. La profondeur

moyenne de cette portion est de 0,15m. Les profondeurs maximales donnent une moyenne de 0,5m.

Le fond de cette section est principalement constitué de blocs et de galets. Un peu de graviers et de sable sont présents. De la vase, en proportion assez importante (15% environ) est aussi présente. Celle-ci met en avant un impact de l'usine important à ce niveau. En effet, la source est la première touchée par les effluents et les poussières minières de l'usine située juste en amont.

Le faciès est principalement constitué de rapides avec des zones de plats lenticules et plats courants. Les berges sont très pentues avec un recouvrement végétal très important. Les deux rives sont stables.

La ripisylve du type végétation primaire, maquis minier, se structure en multistrates.

La température de l'eau était de 26,0°C, le taux d'oxygène dissous de 7,05 mg/l, la conductivité de 246, le pH de 8,5 et l'eau était turbide.

CBN-Aff-02

Cette station se situe dans l'affluent Sud-est du cours principal du Creek. Le tronçon prospecté est de 100m. Son lit mouillé possède une largeur moyenne de 3,29m pour une profondeur moyenne de 0,19m. La moyenne des profondeurs maximales est de 0,36m.

Cette portion est constituée essentiellement de blocs et de galets. Du gravier et du sable sont présents en proportions moins importantes. Un peu de vase a aussi été noté.

Le faciès d'écoulement est du type chenal lenticule et plat lenticule avec quelques rapides.

Les berges sont très peu pentues et possèdent un déversement végétal important. Les deux rives sont stables.

La ripisylve est de nature maquis minier structurée en multistrates.

Il est important de noter que sur les tronçons prospectés en aval, la végétation présente en bordure est peu dense voir absente. Elle ne recouvre à aucun endroit la partie en eau. Les stations plus en amont comme CBN-01, CBN-10, CBN-aff-02 au contraire présentent une végétation dense en bordure.

La température de l'eau était de 25,3°C, le taux d'oxygène dissous de 7,45 mg/l, la conductivité de 120. Contrairement aux autres stations, l'eau était claire et son pH était proche de la neutralité avec la valeur de 7,63.

Note : La ripisylve a une importance primordiale sur les communautés piscicoles et benthiques. En effet, une ripisylve fournie procure un ombrage en bord de cours d'eau ou sur sa totalité. Cet ombrage a un effet thermique non négligeable (baisse générale de la température). De plus la végétation développe des racines et des branches sur la berge qui servent d'abris vis à vis des prédateurs, d'abris hydrauliques par rapport aux grandes vitesses de courant, de nutrition. Enfin cette végétation sert de filtre aux

écoulements superficiels pour limiter l'apport des substances nocives ou des particules fines lors des pluies d'intensité moyenne.

3.2 Communautés ichthyologiques rencontrées au cours de la campagne

Au cours de ce suivi dans le Creek de la Baie Nord, un total de 644 poissons a été capturé à l'aide de la pêche électrique sur l'ensemble des 6 tronçons, dont plus de la moitié à l'embouchure (331 poissons). Cet effectif peut être considéré « faible » eu égard aux définitions de la norme NF EN14011 (200 poissons par tronçon). Les données brutes figurent dans l'annexe III (captures, mesures biométriques et poids individuels).

3.2.1 Familles et espèces présentes dans la zone d'étude

Au total, 21 espèces appartenant à 7 familles différentes ont été identifiées (Tableau 9).

Soulignons que pour la comptabilisation des espèces (richesse spécifique), les espèces indéterminées (*sp.*) ne sont pas prises en compte.

Tableau 9: Familles et espèces capturées par pêche électrique dans le CBN en janvier 2010.

Famille	Espèce
Anguillidae	<i>Anguilla marmorata</i>
	<i>Anguilla megastoma</i>
	<i>Anguilla obscura</i>
	<i>Anguilla reinhardtii</i>
	<i>Anguilla sp. (civelle)</i>
Eleotridae	<i>Eleotris fusca</i>
	<i>Eleotris melanosoma</i> ®
Gobiidae	<i>Awaous guamensis</i>
	<i>Awaous ocellaris</i>
	<i>Glossogobius celebius</i>
	<i>Redigobius bikolanus</i> ®
	<i>Schismatogobius fuligimentus</i> !
	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>
	<i>Sicyopterus sarasini</i> !
	<i>Stenogobius yateiensis</i> !
Kuhliidae	<i>Kuhlia rupestris</i>
	<i>Kuhlia marginata</i> ®
	<i>Kuhlia munda</i>
LUTJANIDAE	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>
MUGILIDAE	<i>Liza tade</i>
	<i>Mugil cephalus</i>
RHYACICHTHIIDAE	<i>Protogobius attiti</i> !

Parmi ces 21 espèces répertoriées, quatre sont endémiques (!) et inscrit comme espèces protégées au Code de l'environnement de la province Sud. Trois autres sont inscrites sur la liste rouge de l'IUCN (®) (tableau 9).

3.2.2 Effectifs et abondances absolues sur l'ensemble du cours d'eau

3.2.2.1 Effectif par famille

Avec 473 individus capturés, les Gobiidae (Tableau 10 et Figure 7) est la famille dominante de l'étude. Elle représente à elle seule 73,45% des captures totales. Les Kuhlidae viennent en 2^{ème} position (103 individus) suivi des Anguillidae (33 individus) avec comme pourcentage respectif 15,99 et 5,12%. Ces 3 familles représentent 94,57% des poissons inventoriés sur l'ensemble du Creek. La famille des Rhyacichthyidae et celle des Lutjanidae sont très faiblement représentées en termes d'effectif.

Tableau 10: Effectifs des familles capturées au cours de l'étude

Effectifs	Effectif/famille	Abondance des effectifs/famille	Fréquences cumulées
Famille			
Gobiidae	473	73,45	73,45
Kuhlidae	103	15,99	89,44
Anguillidae	33	5,12	94,57
Eleotridae	21	3,26	97,83
Mugilidae	10	1,55	99,38
Rhyacichthyidae	3	0,47	99,84
Lutjanidae	1	0,16	100,00
Total	644	100	

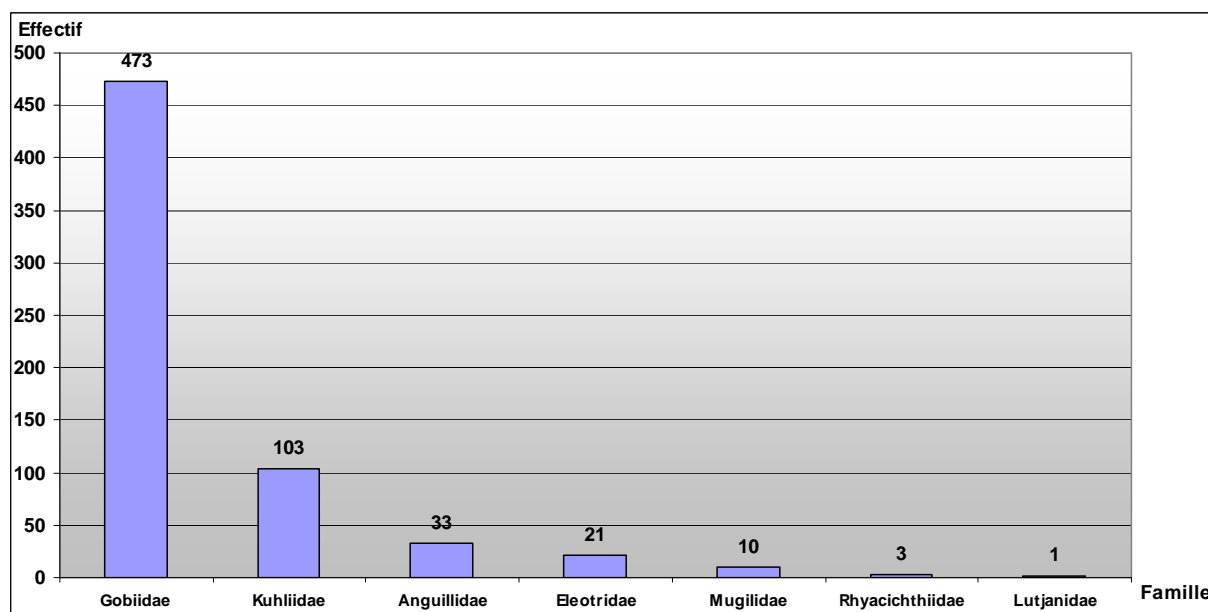


Figure 7: Effectif total des différentes familles capturées dans le Creek de la Baie Nord.

3.2.2.2 Effectifs par espèce

Le Tableau 11, ci-dessous, présente les effectifs des espèces capturées et leurs abondances sur l'ensemble de l'étude. Ils ont été classés par ordre de fréquence absolue (ou relative)

décroissante. Les fréquences cumulées sont aussi indiquées dans ce tableau. Ces effectifs et abondances sont représentés graphiquement (Figure 8 et Figure 9).

Tableau 11: Effectifs, abondances relatives et fréquence cumulée des espèces récoltées par pêche électrique dans le Creek de la Baie Nord (Janvier 2010).

Effectifs	Effectif/espèce	Abondance (%) des effectifs par espèces	Fréquences cumulées
Espèce			
<i>Awaous guamensis</i>	273	42,39	42,39
<i>Redigobius bikolanus</i>	141	21,89	64,29
<i>Kuhlia munda</i>	72	11,18	75,47
<i>Schismatogobius fuligimentus</i>	24	3,73	79,19
<i>Anguilla reinhardtii</i>	18	2,80	81,99
<i>Eleotris fusca</i>	17	2,64	84,63
<i>Kuhlia rupestris</i>	17	2,64	87,27
<i>Kuhlia marginata</i>	14	2,17	89,44
<i>Stenogobius yateiensis</i>	13	2,02	91,46
<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	12	1,86	93,32
<i>Anguilla marmorata</i>	11	1,71	95,03
<i>Glossogobius celebius</i>	7	1,09	96,12
<i>Liza tade</i>	5	0,78	96,89
<i>Mugil cephalus</i>	5	0,78	97,67
<i>Eleotris melanosoma</i>	4	0,62	98,29
<i>Protogobius attiti</i>	3	0,47	98,76
<i>Anguilla sp. (civelle)</i>	2	0,31	99,07
<i>Awaous ocellaris</i>	2	0,31	99,38
<i>Anguilla megastoma</i>	1	0,16	99,53
<i>Anguilla obscura</i>	1	0,16	99,69
<i>Sicyopterus sarasini</i>	1	0,16	99,84
<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	1	0,16	100,00
Total	644	100	

Avec 273 individus capturés sur l'ensemble de la zone d'étude, le gobie *Awaous guamensis* est l'espèce dominante en termes d'effectif. Elle représente à elle seule 42,39% des individus capturés (Tableau 11 et Figure 9). L'espèce inscrite sur la liste rouge de l'IUCN *Redigobius bikolanus*, avec un effectif deux fois moins important, vient en deuxième position, soit 21,89% des captures totales. Elle est suivie de la carpe *Kuhlia munda*, avec 72 individus soit 11,18%. Ces trois espèces représentent 75,47% des captures totales. Les espèces qui suivent sont, comparativement, faiblement voire pour certaines très faiblement représentées en terme d'effectif. L'espèce endémique *Schismatogobius fuligimentus* prend la 4^{ème} place (24 individus, soit 3,73%) suivie, en 5^{ème} position, de l'anguille *Anguilla reinhardtii* avec 18 individus capturés, soit 2,8%. En 6^{ème} position, on observe, avec le même effectif (17 individus), le lochon *Eleotris fusca* et la carpe commune *Kuhlia rupestris*. Leur abondance respective est de 2,64%. En 7^{ème} position il vient *Kuhlia marginata*, inscrite aussi sur la liste rouge de l'IUCN, avec 14 individus, soit 2,17%. L'espèce endémique *Stenogobius yateiensis* –il a été capturé

en nombre important assez inhabituel-, le gobie *Sicyopterus lagocephalus*, l'anguille *Anguilla marmorata* et le gobie *Glossogobius celebius* viennent, respectivement, à la 8, 9, 10 et 11^{ème} place, soit 2,02; 1,86; 1,71 et 1,09% des captures.

Avec une abondance respective inférieure à 1%, les espèces qui suivent sont très faiblement représentées. On retrouve les espèces de mulets *Liza tade* et *Mugil cephalus* à la 12^{ème} place avec 5 individus capturés pour chacune. Le lochon inscrit sur la liste rouge *Eleotris fusca* avec 4 individus. Les deux espèces endémiques, *Protogobius attiti* et *Sicyopterus sarasini* sont représentées sur l'ensemble de l'étude par seulement 3 et 1 individu capturé respectivement, soit 0,47% et 0,16 des captures totales (Figure 9).

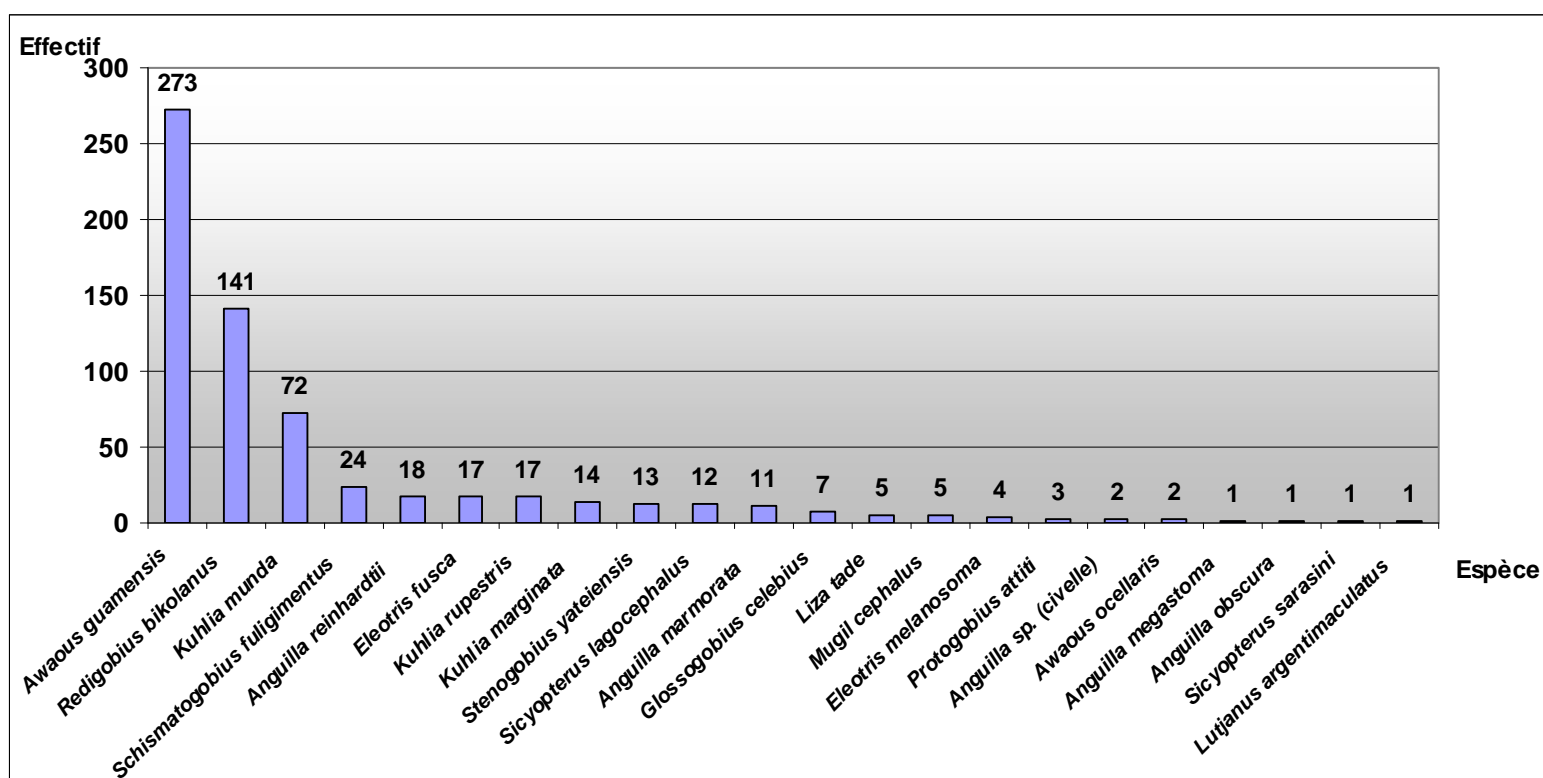


Figure 8: Effectifs des espèces capturées dans le Creek de la Baie Nord classées par ordre décroissant (Campagne janvier 2010).

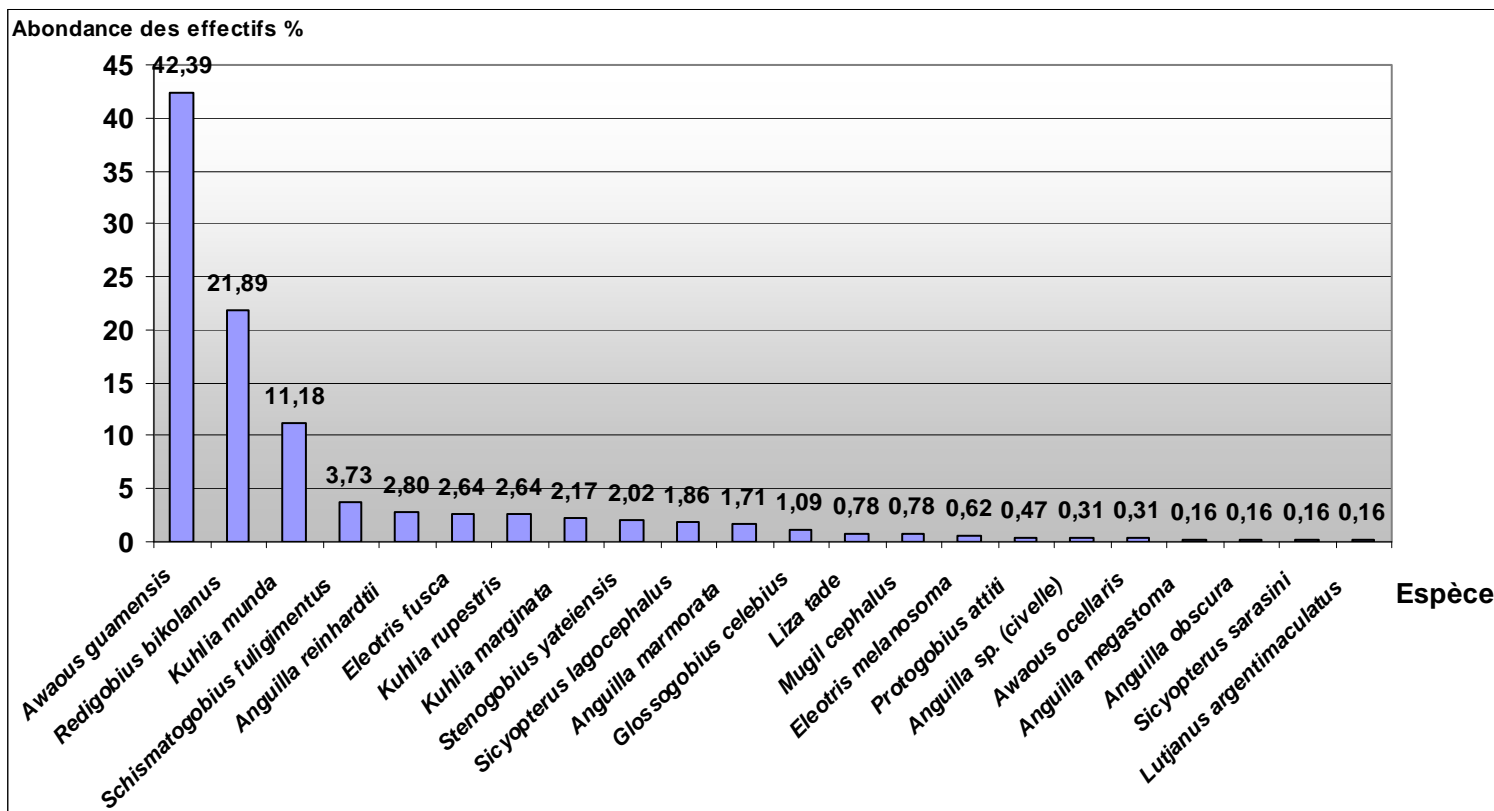


Figure 9: Abondances des espèces capturées dans le Creek de la Baie Nord classées par ordre décroissant (campagne Janvier 2010).

3.2.3 Effectifs et abondances des individus capturés dans chaque tronçon d'étude

En termes de captures par station, CBN-70, présente le plus fort effectif avec 331 individus capturés (Figure 10), soit 51,40% des captures totales (Figure 11). La station CBN-30, vient en 2^{ème} position avec 151 individus capturés, soit 23,45% suivi par la station CBN-10 (86 individus, 13,35%). Malgré leur 2^{ème} et 3^{ème} place, on remarque que les captures dans ces stations ont été comparativement à CBN-70 entre 3 et 4 fois plus faible.

CBN-40 vient en 4^{ème} position (59 individus soit 9,16%). CBN-01 vient en avant dernière position avec 16 individus capturés (2,48%). CBN-Aff-02 possède un effectif de capture très faible (seulement 1 captures) qui place cette station en dernière position.

On remarque d'après le graphiques que l'effectif de capture a été très nettement supérieur au niveau de l'embouchure comparativement aux stations plus en amont. Les résultats tendent donc à confirmer l'hypothèse d'une zonation longitudinale qui correspond à un accroissement de la richesse spécifique du cours moyen vers l'aval par ajout d'espèces aux affinités marines (T. KONÉ, G. G. TEUGELS, V. N'DOUBA, G. GOORÉ BI & E. P. KOUAMÉLAN, 2003). On remarque également une très nette diminution de la richesse spécifique de l'embouchure jusqu'à la source.

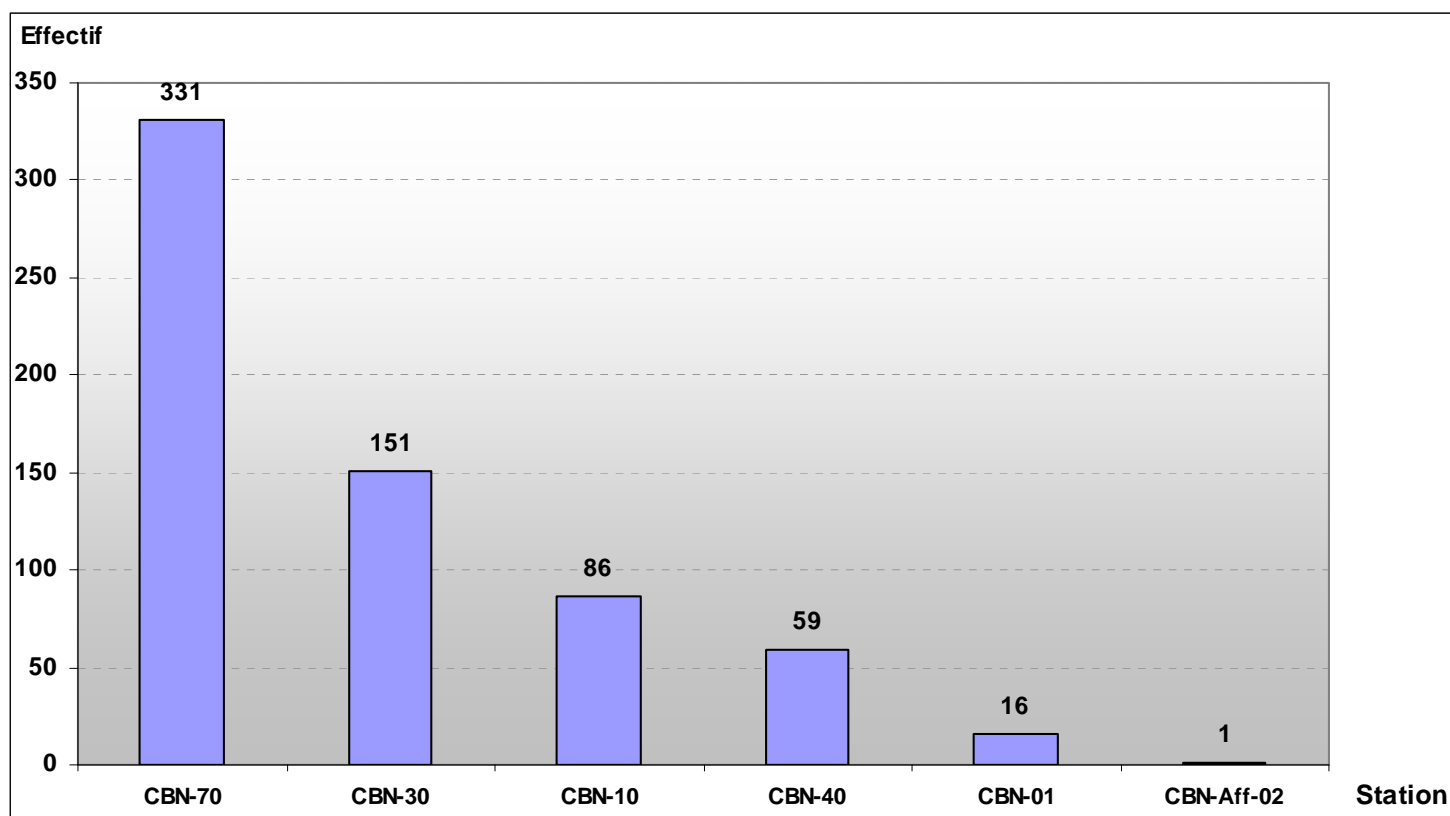


Figure 10: Histogramme des effectifs de captures de poissons obtenus dans chacun des tronçons prospectés lors du suivi de recolonisation du Creek de la Baie Nord (janvier 2010).

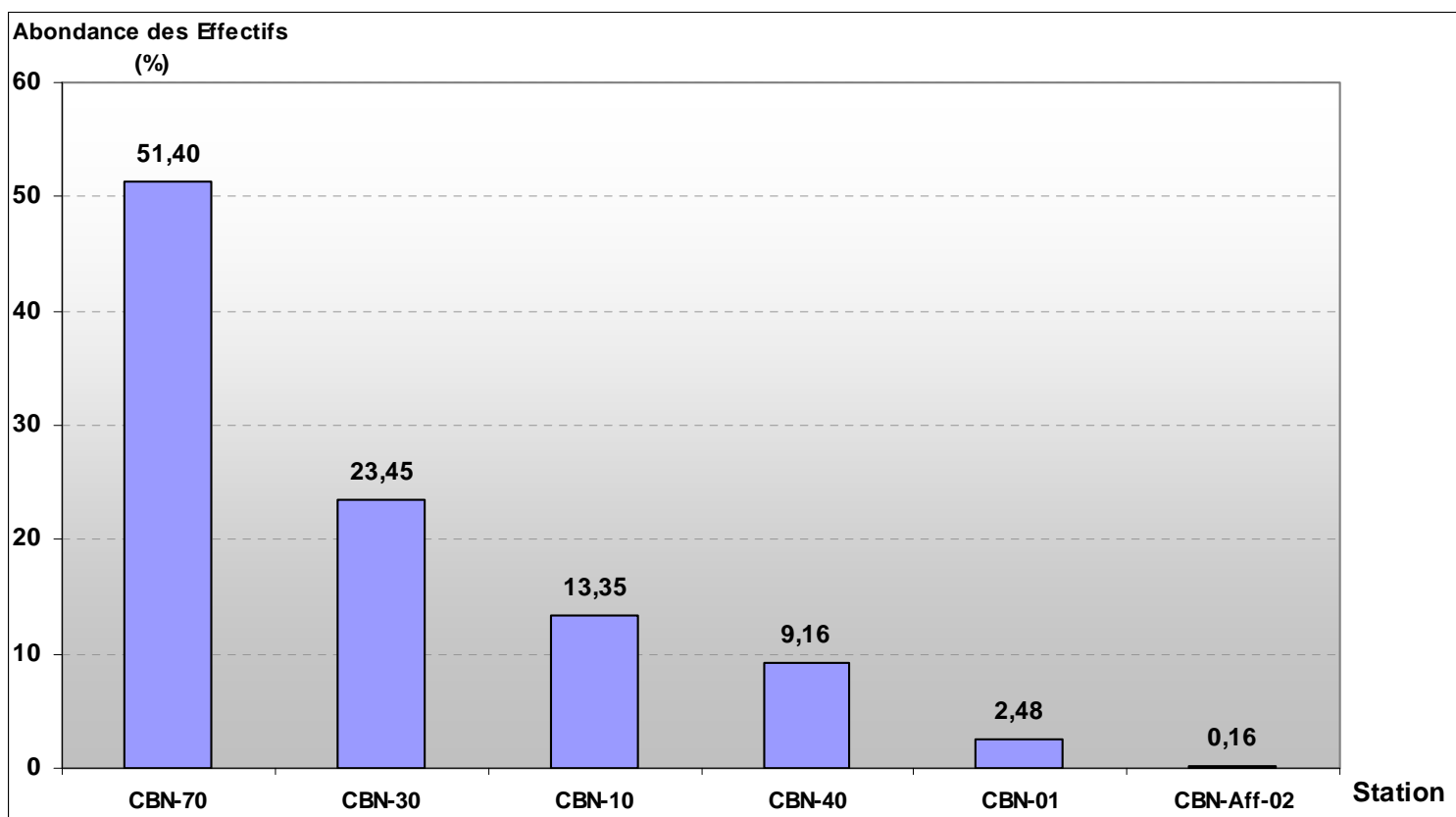


Figure 11: Graphique de l'abondance des effectifs des captures de poissons obtenus dans chacun des tronçons prospectés lors du suivi de recolonisation du Creek de la Baie Nord (Janvier 2010).

3.2.4 Densité des populations obtenues

3.2.4.1 Densité sur l'ensemble du Creek de la Baie Nord

La densité des populations est exprimée par le nombre de poissons capturés sur une surface donnée. La surface totale échantillonnée sur l'ensemble du Creek représente 6175 m² (0,62 ha).

Sur l'ensemble de la zone d'étude, la densité de poisson s'élève donc à 0,10 poissons/m², soit 1043 poissons/ha.

Remarque: l'extrapolation à l'hectare est utilisée car elle permet d'avoir des valeurs entières en termes d'individus.

3.2.4.2 Densité par station

En termes de densité par tronçon réalisé au cours de l'étude, CBN-70 présente la valeur la plus élevée avec 859 individus/ha (Figure 12). CBN-10 vient en seconde position avec une densité un peu plus faible (1276 ind/ha). CBN-30 et CBN-40 viennent respectivement en 3^{ième} et 4^{ième} position, avec 944 et 716 individus capturés. La station CBN-01, la plus proche de la source, possède la densité la plus faible (403 ind/ha) des stations réalisées dans le cours principal. Sur l'ensemble des stations réalisées au cours de l'étude, elle obtient la 5^{ième} place. La station réalisée dans l'affluent du Creek de la Baie Nord (CBN-Aff-02) prend la dernière place avec 30 ind/ha.

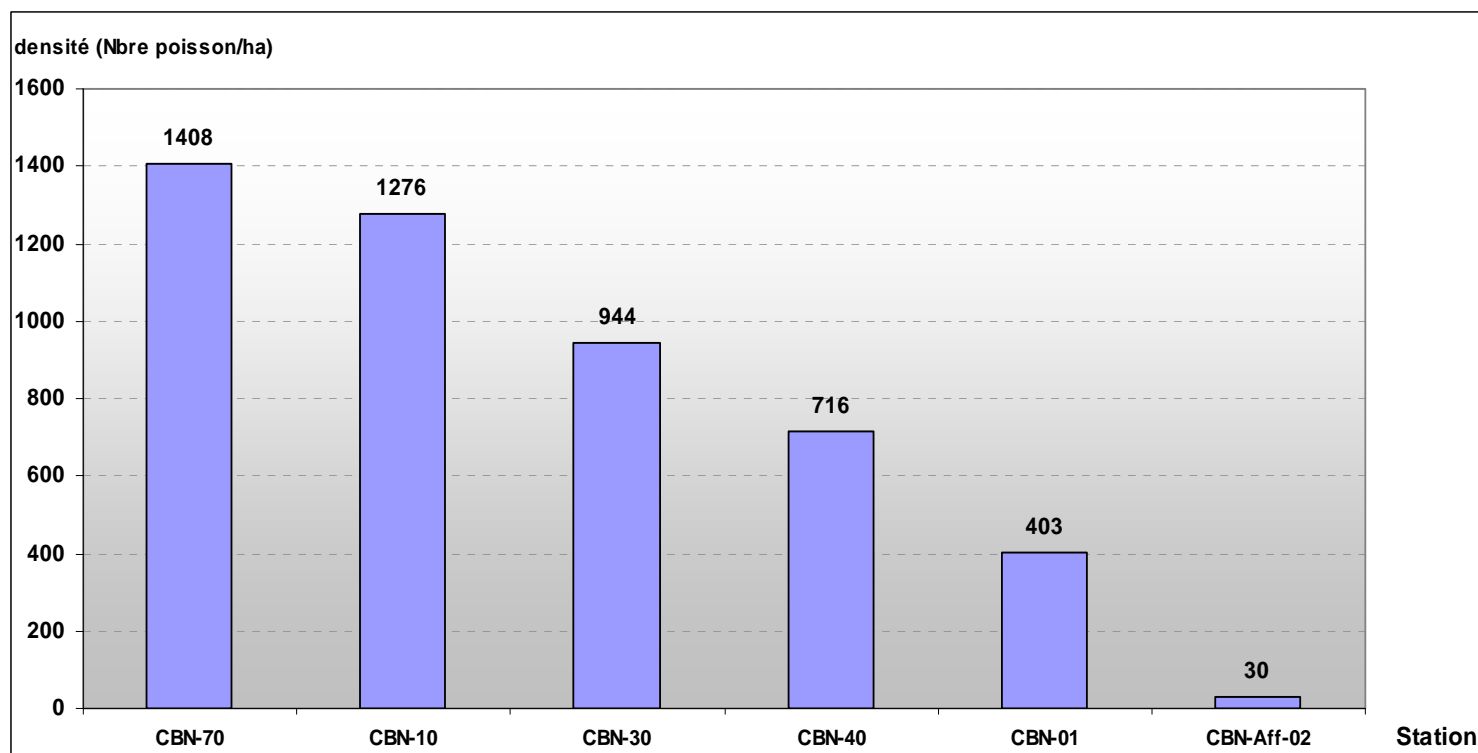


Figure 12: Graphique des densités (poissons/ha) observées dans chaque tronçon d'étude.

3.2.5 Richesse spécifique

La richesse spécifique est le nombre d'espèces présentes dans un peuplement (Daget, 1979). Sur l'ensemble de la zone d'étude, le nombre d'espèces totales inventoriées s'élève à 21 espèces (un cours d'eau en très bon état peut héberger jusqu'à 45 espèces de poissons sur 103 espèces présentes en Nouvelle-Calédonie¹) (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Tableau 12: Effectifs, abondances et richesses spécifiques obtenues au cours de l'étude.

Effectifs		Totaux	Abondance (%) par espèce
Famille	Espèce		
Anguillidae	<i>Anguilla marmorata</i>	11	1,71
	<i>Anguilla megastoma</i>	1	0,16
	<i>Anguilla obscura</i>	1	0,16
	<i>Anguilla reinhardtii</i>	18	2,80
	<i>Anguilla sp. (civelle)</i>	2	0,31
Eleotridae	<i>Eleotris fusca</i>	17	2,64
	<i>Eleotris melanosoma</i>	4	0,62
Gobiidae	<i>Awaous guamensis</i>	273	42,39
	<i>Awaous ocellaris</i>	2	0,31
	<i>Glossogobius celebius</i>	7	1,09
	<i>Redigobius bikolanus</i>	141	21,89
	<i>Schismatogobius fuligineus</i>	24	3,73
	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	12	1,86
	<i>Sicyopterus sarasini</i>	1	0,16
	<i>Stenogobius yateiensis</i>	13	2,02
Kuhliidae	<i>Kuhlia rupestris</i>	17	2,64
	<i>Kuhlia marginata</i>	14	2,17
	<i>Kuhlia munda</i>	72	11,18
LUTJANIDAE	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	1	0,16
MUGILIDAE	<i>Liza tade</i>	5	0,78
	<i>Mugil cephalus</i>	5	0,78
RHYACICHTHIIDAE	<i>Protogobius attiti</i>	3	0,47
Effectif total		644	100
Richesse spécifique		21	

La Figure 13 met en évidence la richesse spécifique et la part des effectifs de chacune des espèces sur l'ensemble de l'étude.

¹ Sarasin et Roux, 1915 ; Thollot 03/1996; Gargominy & al. 1996; Séret, 1997 ; Marquet et al., 1997 ; Pöllabauer, 1999; Laboute et Grandperrin, 2000 ; Marquet et al., 2003.

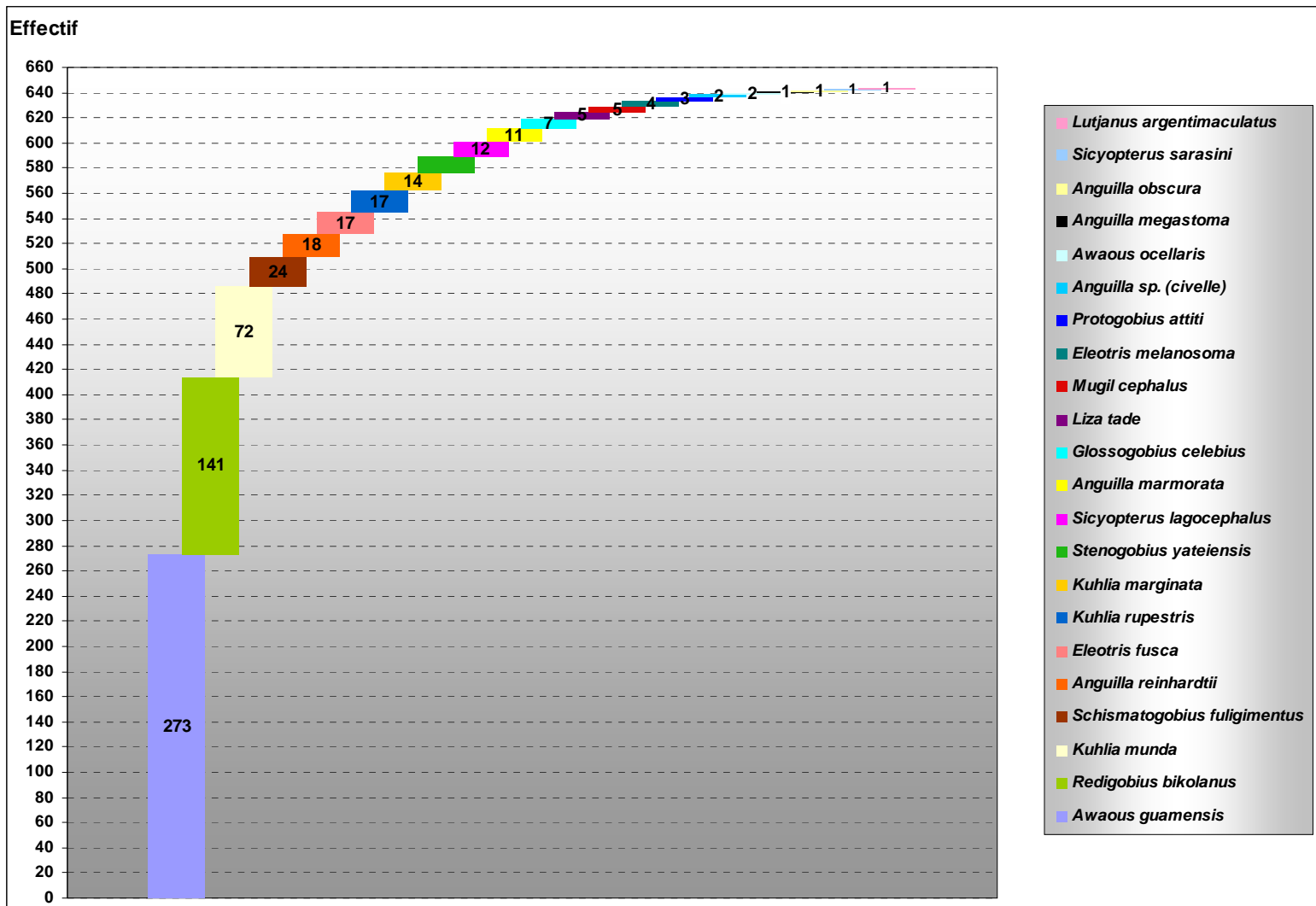


Figure 13: Richesse spécifique obtenue dans le Creek de la Baie Nord au cours de l'étude d'octobre 2009.

3.2.5.1 Richesse spécifique obtenue dans chaque tronçon

En termes de richesse spécifique par tronçon, CBN-70 possède la valeur la plus forte. En effet, à l'exception du *Protogobius attiti* et de l'anguille *Anguilla megastoma*, toutes les autres espèces, soit 19, ont été observées dans cette station (Tableau 13 et Figure 14). Avec une diversité spécifique 2 fois moins importante, CBN-30 vient en seconde position avec 8 espèces. 7 espèces ont été observées dans CBN-40 et CBN-10. Seulement 2 espèces ont été inventoriées dans CBN-01 et une seule dans l'affluent. On remarque une très nette différence de la richesse spécifique et des effectifs entre la station à l'embouchure et les stations réalisées plus en amont. La richesse spécifique d'un cours d'eau non impacté est généralement plus élevée à l'aval (embouchure) et va en diminuant vers l'amont du cours d'eau. Notons que les espèces inventoriées dans les stations en aval ont toutes été retrouvées à l'embouchure, à l'exception de l'espèce endémique *Protogobius attiti*, observée uniquement dans la station CBN-10, et d'*Anguilla megastoma* observée uniquement dans CBN-40.

Les trois espèces endémiques ont été retrouvées uniquement dans l'embouchure à l'exception de l'espèce *Schismatogobius fuligimentus* observée aussi dans CBN-40 (Station la plus en aval après CBN-70) mais en très faible nombre comparé à l'embouchure.

Tableau 13: Tableau détaillé des effectifs, abondances et richesses spécifiques de chacune des espèces inventoriées par tronçon lors du suivi de janvier 2010 dans le Creek de la Baie Nord.

Famille	Espèce	CBN-70	CBN-40	CBN-30	CBN-10	CBN-Aff-02	CBN-01	Totaux	Abondance (%) par espèce
Anguillidae	<i>Anguilla marmorata</i>	4		4	3			11	1,71
	<i>Anguilla megastoma</i>		1					1	0,16
	<i>Anguilla obscura</i>	1						1	0,16
	<i>Anguilla reinhardtii</i>	6	5	5	1		1	18	2,80
	<i>Anguilla sp. (civelle)</i>	2						2	0,31
Eleotridae	<i>Eleotris fusca</i>	9	3	3	1	1		17	2,64
	<i>Eleotris melanosoma</i>	4						4	0,62
Gobiidae	<i>Awaous guamensis</i>	18	42	131	67		15	273	42,39
	<i>Awaous ocellaris</i>	2						2	0,31
	<i>Glossogobius celebius</i>	7						7	1,09
	<i>Redigobius bikolanus</i>	141						141	21,89
	<i>Schismatogobius fuligimentus</i>	21	1	2				24	3,73
	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	7	1	4				12	1,86
	<i>Sicyopterus sarasini</i>	1						1	0,16
	<i>Stenogobius yateiensis</i>	13						13	2,02
Kuhliidae	<i>Kuhlia rupestris</i>	2	6	1	8			17	2,64
	<i>Kuhlia marginata</i>	10		1	3			14	2,17
	<i>Kuhlia munda</i>	72						72	11,18
LUTJANIDAE	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	1						1	0,16
MUGILIDAE	<i>Liza tade</i>	5						5	0,78
	<i>Mugil cephalus</i>	5						5	0,78
RHYACICHTHIIDAE	<i>Protogobius attiti</i>				3			3	0,47
Effectif		331	59	151	86	1	16	644	
%		51,40	9,16	23,45	13,35	0,16	2,48	100	
Nbre d'espèce		19	7	8	7	1	2	21	
Abondance spécifique (%)		90,48	33,33	38,10	33,33	4,76	9,52		

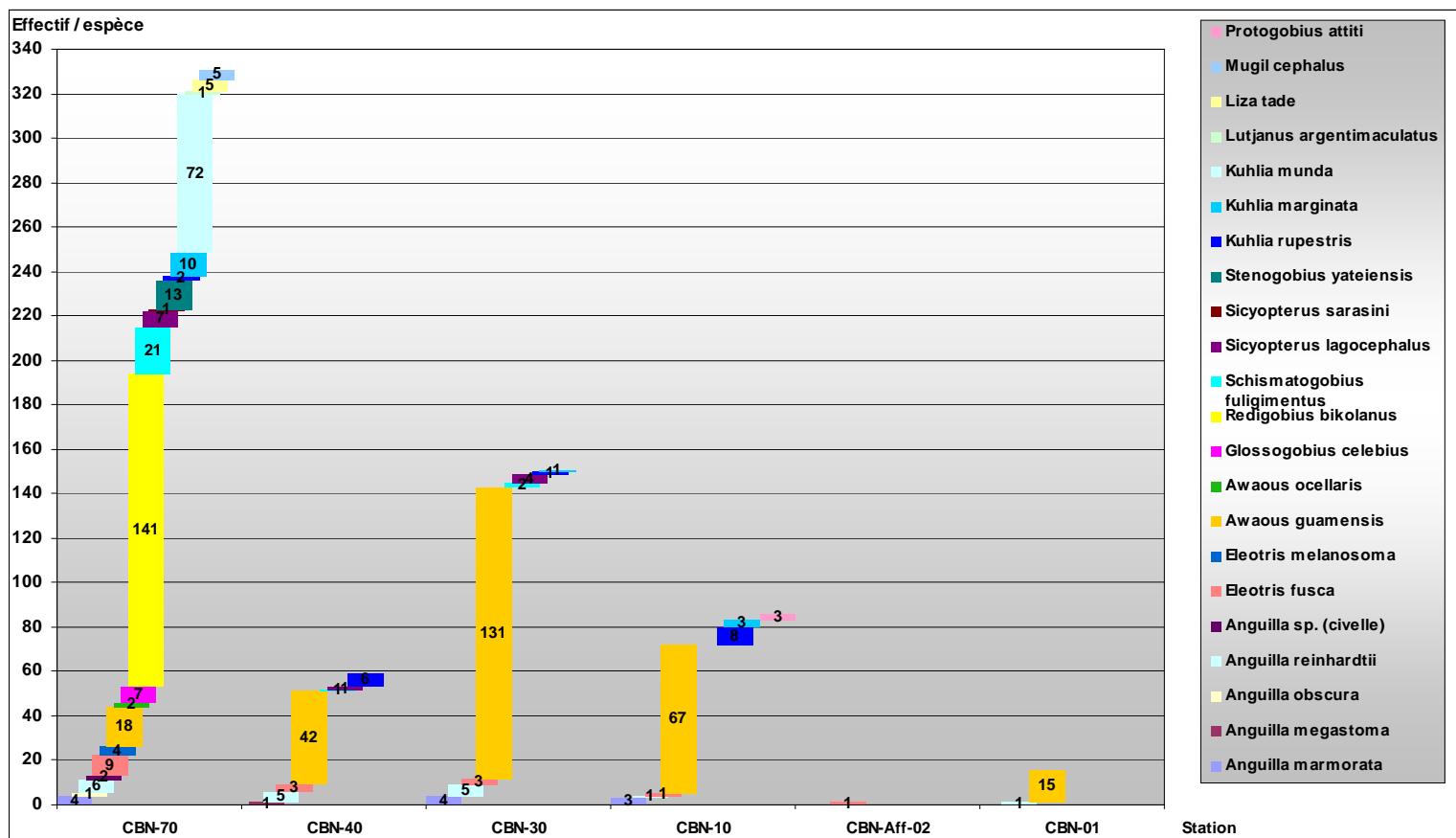


Figure 14: Richesse spécifique observée dans chaque tronçon du Creek de la Baie Nord durant la campagne de janvier 2010.

3.2.6 Diversité spécifique

Le Tableau 14 ci-dessous met en évidence les richesses spécifiques, les indices de Shannon (H') et les indices d'Equitabilité E obtenu pour le Creek de la Baie Nord.

Tableau 14: Indices de diversité (Shannon et Equitabilité) obtenus pour le Creek de la Baie Nord.

Rivière	Effectif N	Richesse spécifique SR	Shannon H' (base 10)	Equitabilité E
Creek de la Baie Nord	644	21	0,83	0,63

L'indice d'Equitabilité du Creek de la Baie Nord est de 0,63.

3.2.7 Résumé sous forme d'un tableau synthétique des effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités obtenues durant le suivi de janvier 2010

Tableau 15: Synthèse des effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités obtenus pour le CBN (Étude janvier 2010)

Effectifs	Rivière	Creek de la Baie Nord						Totaux	Abondance (%) par espèce	Nbre/ha
	Date	18/01/2010	19/01/2010	20/01/2010	21/01/2010	21/01/2010	22/01/2010			
Famille	Espèce	CBN-70	CBN-40	CBN-30	CBN-10	CBN-Aff-02	CBN-01			
Anguillidae	<i>Anguilla marmorata</i>	4		4	3			11	1,71	18
	<i>Anguilla megastoma</i>		1					1	0,16	2
	<i>Anguilla obscura</i>	1						1	0,16	2
	<i>Anguilla reinhardtii</i>	6	5	5	1		1	18	2,80	29
	<i>Anguilla sp. (civelle)</i>	2						2	0,31	3
Eleotridae	<i>Eleotris fusca</i>	9	3	3	1	1		17	2,64	28
	<i>Eleotris melanosoma</i>	4						4	0,62	6
Gobiidae	<i>Awaous guamensis</i>	18	42	131	67		15	273	42,39	442
	<i>Awaous ocellaris</i>	2						2	0,31	3
	<i>Glossogobius celebius</i>	7						7	1,09	11
	<i>Redigobius bikolanus</i>	141						141	21,89	228
	<i>Schismatogobius fuligimentus</i>	21	1	2				24	3,73	39
	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	7	1	4				12	1,86	19
	<i>Sicyopterus sarasini</i>	1						1	0,16	2
Kuhliidae	<i>Stenogobius yateiensis</i>	13						13	2,02	21
	<i>Kuhlia rupestris</i>	2	6	1	8			17	2,64	28
	<i>Kuhlia marginata</i>	10		1	3			14	2,17	23
	<i>Kuhlia munda</i>	72						72	11,18	117
LUTJANIDAE	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	1						1	0,16	2
MUGILIDAE	<i>Liza tade</i>	5						5	0,78	8
	<i>Mugil cephalus</i>	5						5	0,78	8
RHYACICHTHIIDAE	<i>Protogobius attiti</i>				3			3	0,47	5
							Effectif total	644	100	
							Surface (m²)	6175		
							Effectif total/ha	1043		

Station	Effectif	331	59	151	86	1	16	644
	%	51,40	9,16	23,45	13,35	0,16	2,48	100
	Surface échantillonnée (m²)	2351	824	1600	674	329	397	6175
	Nbre Poissons/m²	0,141	0,072	0,094	0,128	0,003	0,040	
	Nbre Poissons/ha	1408	716	944	1276	30	403	
	Nbre d'espèce	19	7	8	7	1	2	21
Abondance spécifique (%)	90,48	33,33	38,10	33,33	4,76	9,52		
Rivière	Effectif	644						644
	%	100,00						100,00
	Surface échantillonnée (m²)	6174,80						6174,8
	Nbre Poissons/m²	0,10						

	Nbre Poissons/ha	1043
	Nbre d'espèce	21

3.2.8 Biomasse et abondance relative

3.2.8.1 Biomasse sur l'ensemble du Creek

Sur l'ensemble de l'étude, un total de 5,3 Kg (Tableau 16) de poissons a été récolté à l'aide de la pêche électrique pour une surface d'échantillonnage totale de 0,62 ha, soit un rendement de 8,6 kg /ha. Le poids moyen par poisson est de 8,3 g.

La famille des Gobiidae possède la biomasse la plus élevée de l'étude (2,7 kg/0,62 ha: Tableau 16). Elle représente plus de la moitié de la biomasse totale pêchée, soit 51,19%. Les Anguillidae viennent en deuxième position avec 1,2 kg/ 0,62ha. Ces deux familles représentent à elles seules environ 75% de la biomasse totale capturée. La famille des Kuhliidae, habituellement dans les deux premières positions en terme de biomasse vient qu'à la 3^{ième} position avec 1,1 kg/0,62 ha. Les autres familles ont comparativement des biomasses très faibles. Les Eleotridae prennent la 4^{ième} place avec 0,1 kg suivi à la 5^{ième} place par les Lutjanidae. Les Mugilidae viennent seulement à la 6^{ième} place malgré leur grande taille à l'âge adulte. Ceci s'explique par la capture de petits individus. La famille des Rhyacichthyidae est très faiblement représentée.

Tableau 16: Biomasses des différentes familles capturées au cours de l'étude.

Biomasse (g)	Biomasse (g) /famille	Abondance des biomasses/famille	Fréquences cumulées
Famille			
Gobiidae	2727,2	51,19	51,19
Anguillidae	1224,8	22,99	74,18
Kuhliidae	1103,3	20,71	94,89
Eleotridae	114,3	2,15	97,03
Lutjanidae	87,5	1,64	98,68
Mugilidae	64,3	1,21	99,88
Rhyacichthyidae	6,2	0,12	100,00
Total	5327,6	100,00	

Avec une biomasse totale de 2552,5 kg (Tableau 17 et Figure 15), *Awaous guamensis* est, sur l'ensemble de l'étude, l'espèce dominante en termes de biomasse. Cette biomasse représente à elle seule 47,91% de la biomasse totale capturée au cours de l'étude. Ceci s'explique par la capture de nombreux individus de cette espèce, soit 273. L'espèce *Kuhlia rupestris*, avec seulement 17 individus se place en 2^{ième} position avec 952,9 g, soit 17,89%. Ceci s'explique par la capture de gros individus. Ces deux espèces représentent à elles seules 65,80% de la biomasse totale pêchée au cours de l'étude. *Anguilla marmorata* vient en 3^{ième} position avec 689,9 g soit 12,49%. *Anguilla reinhardtii* vient en 4^{ième} position suivie en 5^{ième} position d'*Anguilla megastoma*. A la 6^{ième} place, on observe la carpe *Kuhlia marginata* *Eleotris fusca* vient en 7^{ième} position suivi de très près par *Sicyopterus lagocephalus*. En 8^{ième}

position, on observe le seul lutjan capturé (1 seul individu) *Lutjanus argentimaculatus*. Le reste des espèces inventoriées au cours de cette étude sont très faiblement représentées en terme de biomasse (<1%). Il vient *Mugil cephalus*, *Kuhlia munda*, *Redigobius bikolanus*, *Liza tade* et *Glossogobius celebius*. En terme d'effectif, *Kuhlia munda* et *Redigobius bikolanus* occupaient respectivement la 3^{ième} et 2^{ième} place alors qu'en terme de biomasse ces deux espèces occupent, uniquement la 11 et 12^{ième} place. Ceci s'explique du fait que pour l'espèce *Kuhlia munda* seul des juvénile de très petite taille ont été capturés et pour *R. bikolanus* ceci s'explique du fait que cette espèce est de très petite taille, même adulte. Il est important de noter que les quatre espèces endémiques observées au cours de l'étude *Schismatogobius fuligimentus*, *Stenogobius yateiensis*, *Protogobius attiti* et *Sicyopterus sarasini* font parties des espèces les plus faiblement représentées en terme de biomasse. Elles se placent respectivement à la 15,16, 18 et 19^{ième} place respectivement. L'espèce *Eleotris melanosoma*, inscrite sur la liste rouge de l'IUCN, occupe la 17^{ième} place.

Tableau 17: Biomasses totales, abondances des biomasses relatives et fréquences cumulées des espèces récoltées par pêche électrique sur l'ensemble de l'étude.

Biomasse (g)	Biomasse (g) /espèce	Abondance (%) des biomasses par espèce	Fréquences cumulées
Espèce			
<i>Awaous guamensis</i>	2552,5	47,91	47,91
<i>Kuhlia rupestris</i>	952,9	17,89	65,80
<i>Anguilla marmorata</i>	689,9	12,95	78,75
<i>Anguilla reinhardtii</i>	306,8	5,76	84,51
<i>Anguilla megastoma</i>	225,7	4,24	88,74
<i>Kuhlia marginata</i>	119,8	2,25	90,99
<i>Eleotris fusca</i>	107,5	2,02	93,01
<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	107,0	2,01	95,02
<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	87,5	1,64	96,66
<i>Mugil cephalus</i>	40,5	0,76	97,42
<i>Kuhlia munda</i>	30,6	0,57	97,99
<i>Redigobius bikolanus</i>	26,7	0,50	98,49
<i>Liza tade</i>	23,8	0,45	98,94
<i>Glossogobius celebius</i>	12,4	0,23	99,17
<i>Schismatogobius fuligimentus</i>	11,3	0,21	99,39
<i>Stenogobius yateiensis</i>	11,0	0,21	99,59
<i>Eleotris melanosoma</i>	6,8	0,13	99,72
<i>Protogobius attiti</i>	6,2	0,12	99,84
<i>Sicyopterus sarasini</i>	5,9	0,11	99,95
<i>Anguilla obscura</i>	2,1	0,04	99,99
<i>Awaous ocellaris</i>	0,4	0,01	99,99
<i>Anguilla sp. (civelle)</i>	0,3	0,01	100,00
Total	5327,6	100,0	

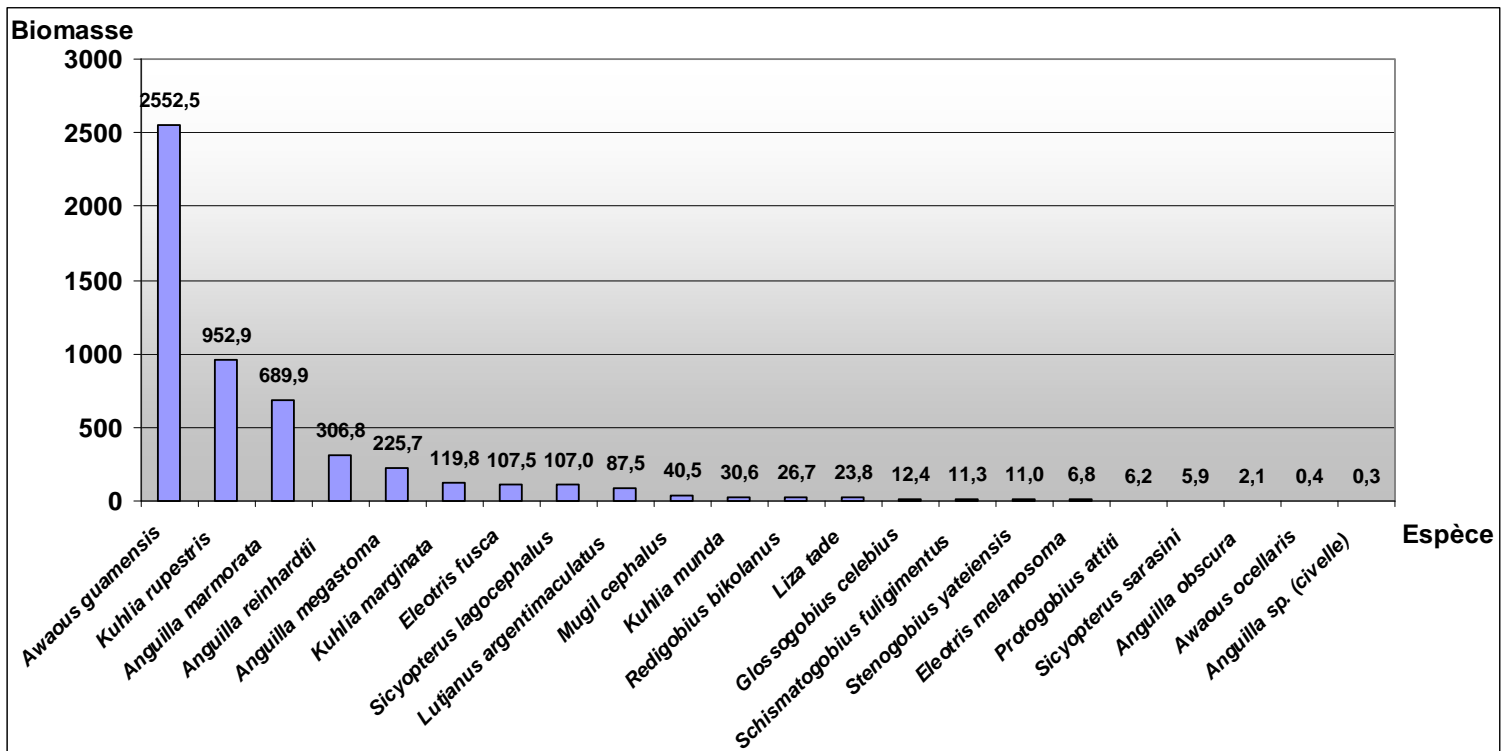


Figure 15: Biomasses des différentes espèces capturées au cours de l'étude de janvier 2010 réalisée dans le Creek de la Baie Nord.

3.2.8.2 Biomasse par tronçon

La station à l'embouchure CBN-70 possède la biomasse la plus importante de l'étude. Avec 1784,8g, elle représente 33,50% de la biomasse totale pêchée au cours de l'étude (Figure 16). En deuxième position on observe la station CBN-30 avec 1567,7g, soit 29,43% suivi de CBN-40 avec 1273,5g, soit 23,90%. Il vient ensuite CBN-10 avec 616,6 soit 11,57% suivi de CBN-01 avec 83,9, soit 1,57%. Tout comme pour les effectifs, CBN-AFF-02 est comparativement très faiblement représentée en termes de biomasse, soit 1,1g (0,02%), plaçant cette station en dernière position.

Notons que les biomasses diminuent plus on s'éloigne de l'embouchure.

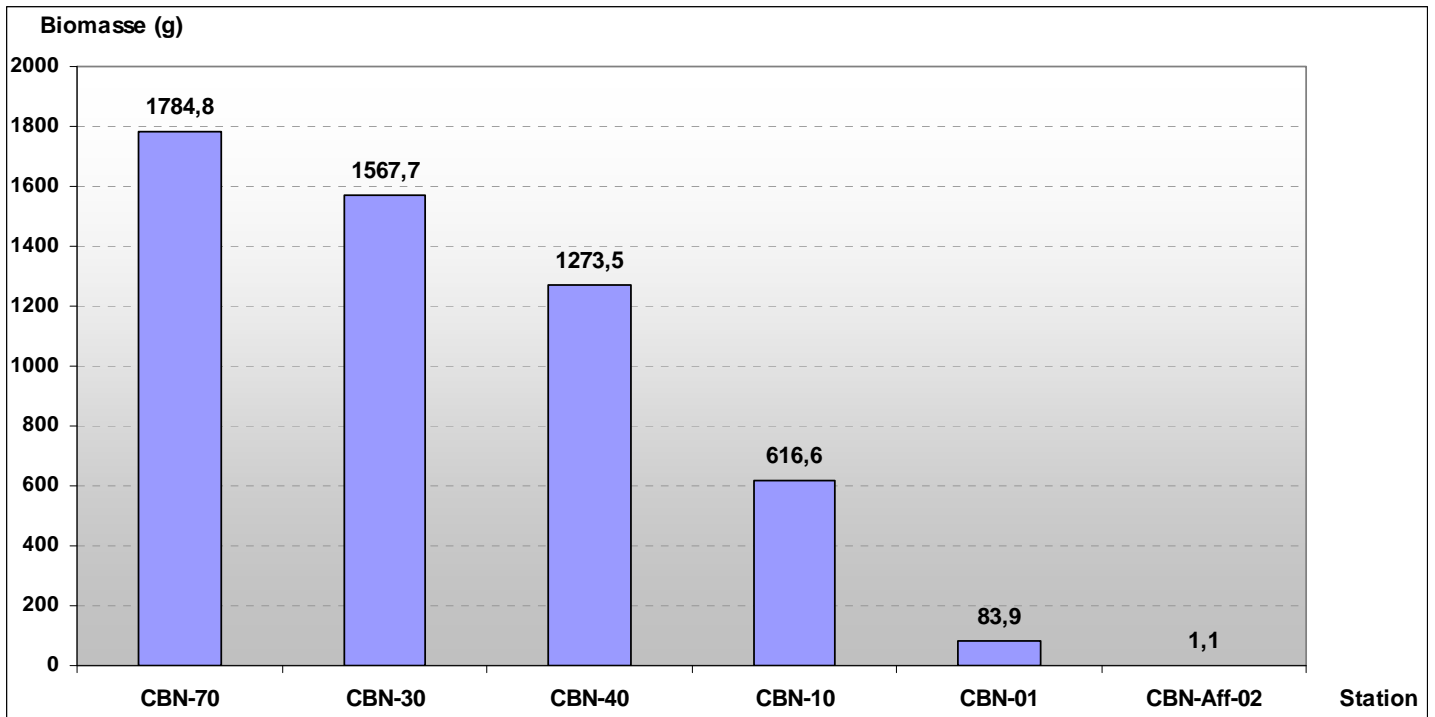


Figure 16: Biomasse (en g) des poissons capturés par pêche électrique pour chacun des tronçons d'étude.

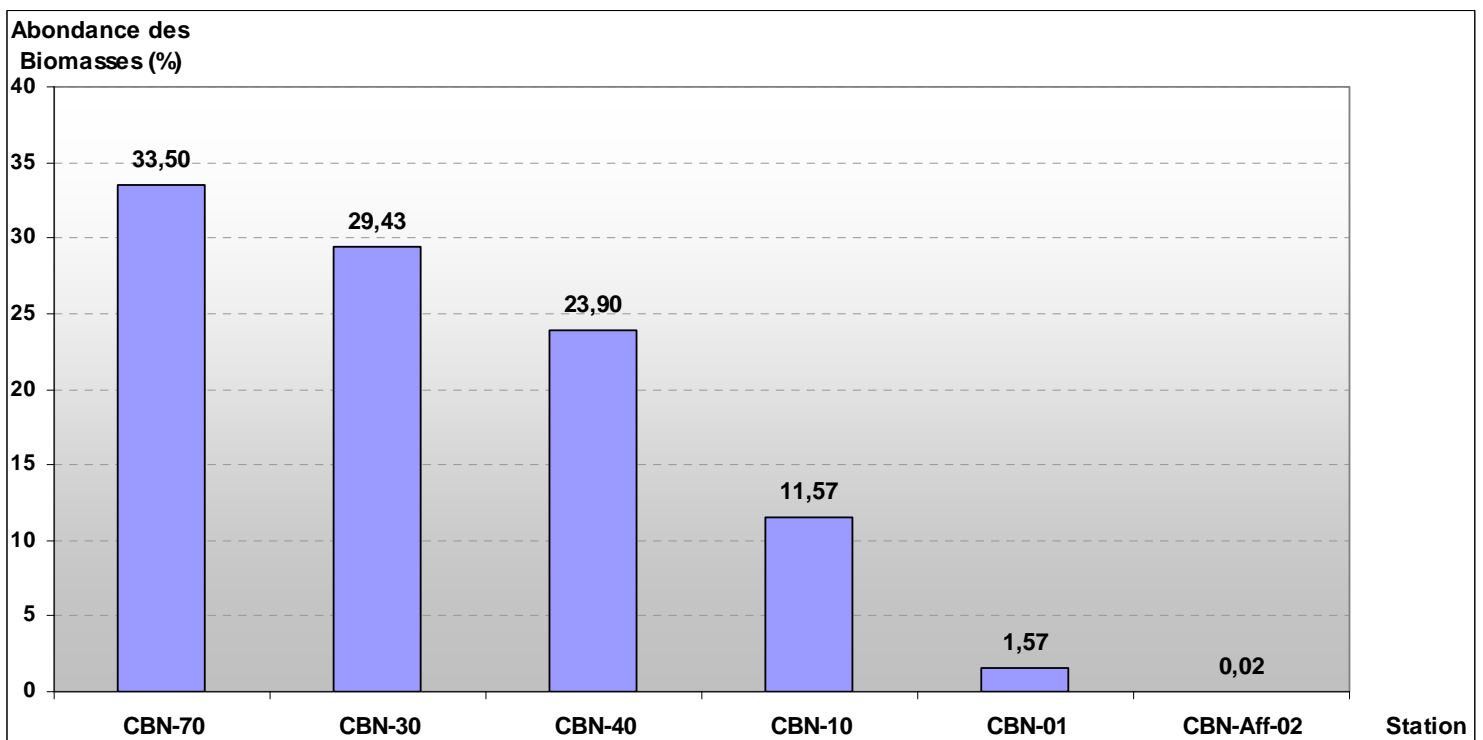


Figure 17: Abondance des biomasses (en %) des poissons capturés par pêche électrique pour chacun des tronçons d'étude.

En termes de BUE (Figure 18), CBN-40 se place à la première place avec 15,5 kg/ha suivi de CBN-30 avec 9,8 kg/ha et CBN-10 à la 3^{ième} position avec 9,1kg/ha. CBN-70 se situe uniquement en 4^{ième} position, alors qu'en termes d'effectif, de densité et de biomasse, elle se situe en 1^{ière} position. Ceci s'explique par la capture de beaucoup d'individus de très petite

taille (beaucoup de juvéniles et d'espèces adultes de petite taille) pour une surface d'échantillonnage importante (la plus forte de l'étude soit 2351 m²; Figure 1). Les 2 stations qui suivent sont par ordre décroissant CBN-01 avec 2,1kg/ha et CBN-Aff-02 avec une valeur nulle très faible 0,03 kg/ha.

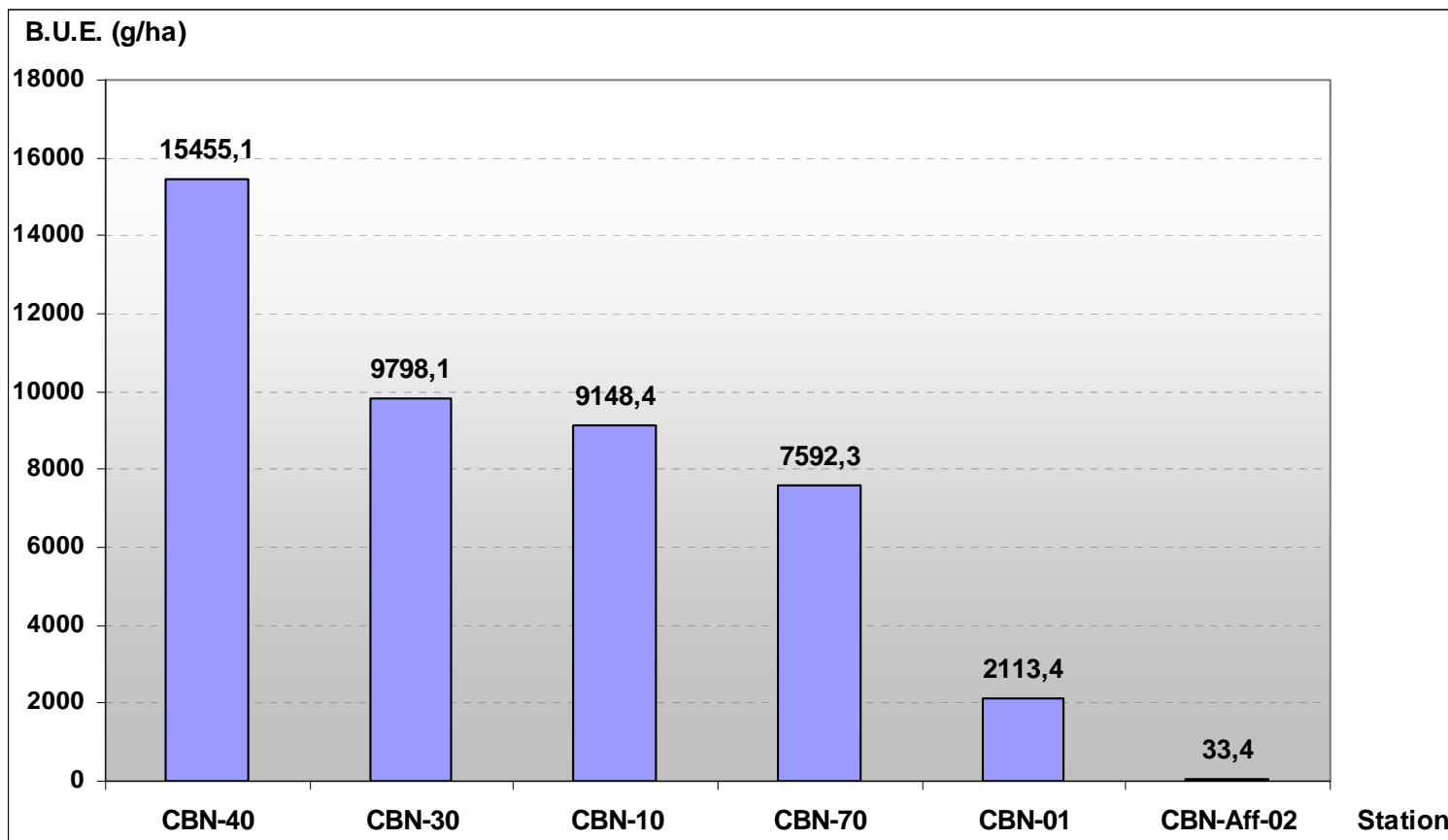


Figure 18: Biomasse par Unité d'Effort (B.U.E. en g/ha) obtenue dans chaque tronçon d'étude.

3.2.9 Résumé sous forme d'un tableau synthétique des biomasses obtenues dans le Creek de la Baie Nord durant la campagne d'octobre 2009

Tableau 18 : Synthèse des biomasses, de leur abondance et des biomasses par unité d'effort (B.U.E) obtenues pour le Creek de la Baie Nord au cours de l'inventaire piscicole de Janvier 2010.

Rivière	Creek de la Baie Nord						Totaux	Abondance (%) par espèce	Biomasse/ha
	18/01/2010	19/01/2010	20/01/2010	21/01/2010	21/01/2010	22/01/2010			
Espèce	CBN-70	CBN-40	CBN-30	CBN-10	CBN-Aff-02	CBN-01			
<i>Anguilla marmorata</i>	620,8		45	24			689,9	12,95	1117
<i>Anguilla megastoma</i>		225,7					225,7	4,24	366
<i>Anguilla obscura</i>	2,1						2,1	0,04	3
<i>Anguilla reinhardtii</i>	63,6	156,2	83,4	2,2		1,4	306,8	5,76	497
<i>Anguilla sp. (civelle)</i>	0,3						0,3	0,01	0
<i>Eleotris fusca</i>	24,9	32,9	45,7	2,9	1,1		107,5	2,02	174
<i>Eleotris melanosoma</i>	6,8						6,8	0,13	11
<i>Awaous guamensis</i>	362,5	421,5	1306,3	379,7		82,5	2552,5	47,91	4134
<i>Awaous ocellaris</i>	0,4						0,4	0,01	1
<i>Glossogobius celebius</i>	12,4						12,4	0,23	20
<i>Redigobius bikolanus</i>	26,7						26,7	0,50	43
<i>Schismatogobius fuligineus</i>	9,8	0,4	1,1				11,3	0,21	18
<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	70,4	1,0	35,6				107,0	2,01	173
<i>Sicyopterus sarasini</i>	5,9						5,9	0,11	10
<i>Stenogobius yateiensis</i>	11,0						11,0	0,21	18
<i>Kuhlia rupestris</i>	367,4	435,8	29,3	120,4			952,9	17,89	1543
<i>Kuhlia marginata</i>	17,4		21,2	81,2			119,8	2,25	194
<i>Kuhlia munda</i>	30,6						30,6	0,57	50
<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	87,5						87,5	1,64	142
<i>Liza tade</i>	23,8						23,8	0,45	39
<i>Mugil cephalus</i>	40,5						40,5	0,76	66
<i>Protogobius attiti</i>				6,2			6,2	0,12	10
							Biomasse totale (g)	5327,6	100
							Surface (m²)	6174,8	
							Biomasse totale/ha	8628,0	

Biomasse	1784,8	1273,5	1567,7	616,6	1,1	83,9	5327,6
%	33,50	23,90	29,43	11,57	0,02	1,57	100,00
Surface échantillonnée (m²)	2351	824	1600	674	329	397	6174,8
Biomasse/m²	0,76	1,55	0,98	0,91	0,00	0,21	
Biomasse/ha	7592,3	15455,1	9798,1	9148,4	33,4	2113,4	

Biomasse	5327,6	5327,6
%	100,00	100,00
Surface échantillonnée (m²)	6174,8	6174,8
Biomasse/m²	0,86	
Biomasse/ha	8628,0	

3.2.10 Variabilité spatiale

Le Tableau 19 ci-dessous présente la variabilité spatiale des différentes stations étudiées. On remarque que plus de la moitié des effectifs ont été trouvés au niveau de l'embouchure, soit 51,40%. La densité ainsi que la richesse spécifique ressort aussi la plus importante dans cette portion de la rivière. De l'embouchure au cours supérieur, en passant par la cours inférieur et cours moyen, on remarque que les effectifs, densité et richesse spécifique diminuent. En termes de biomasse et de B.U.E, le cours inférieur du Creek de la Baie Nord ressort le plus important de l'étude, soit une biomasse totale de 2841,2g, soit 53,33% et une B.U.E de 11721,1. Il vient ensuite l'embouchure suivie du cours moyen et du cours supérieur.

Tableau 19: Variabilité spatiale des différentes stations d'étude.

Zonation	Creek	Creek de la Baie Nord		Total
Embouchure	Station	CBN-70		Embouchure
	Effectif	331		331
	Abondance (%) / effectif total de la rivière	51,4		51,4
	Superficie échantillonnée (m2)	2351		2351
	Densité (poissons/ha)	1408		1408
	Richesse spécifique	19		19
	Biomasse	1784,8		1784,8
	Abondance (%) / biomasse totale de la rivière	33,5		33,5
B.U.E. (g/m2)	7592,3		7592,3	
Cours inférieur	Station	CBN-40	CBN-30	Cours inférieur
	Effectif	59	151	210
	Abondance/ effectif total de la rivière	9,16	23,45	32,61
	Superficie échantillonnée (m2)	824	1600	2424
	Densité (poissons/ha)	716	944	866
	Richesse spécifique	7	8	9
	Biomasse	1273,5	1567,7	2841,2
	Abondance (%) / biomasse totale de la rivière	23,9	29,43	53,33
B.U.E. (g/m2)	15455,1	9798,1	11721,1	
Cours moyen	Station	CBN-10	CBN-Aff-02	Cours moyen
	Effectif	86	1	87
	Abondance (%) / effectif total de la rivière	13,35	0,16	13,35
	Superficie échantillonnée (m2)	674	329	1003
	Densité (poissons/ha)	1276	30	867
	Richesse spécifique	7	1	7
	Biomasse	616,6	1,1	617,7
	Abondance (%) / biomasse totale de la rivière	11,57	0,02	11,59
B.U.E. (g/m2)	9148,4	33,4	6159,5	
Cours supérieur	Station	CBN-01		Cours supérieur
	Effectif	16		16
	Superficie échantillonnée (m2)	397		397
	Abondance (%) / effectif total de la rivière	2,48		2,48
	Densité (poissons/ha)	403		403
	Richesse spécifique	2		2
	Biomasse	83,9		83,9
	Abondance (%) / biomasse totale de la rivière	1,57		1,57
B.U.E. (g/m2)	2113,4		2113,4	

3.2.11 Biologie

3.2.11.1 Structure des populations

La structure des populations fournit des informations utiles sur l'état d'une population donnée (recrutement et succès de reproduction, niveau d'exploitation des ressources, évènement ponctuel affectant le recrutement pour une année donnée). Généralement, la structure des populations de poissons est étudiée à partir d'histogrammes de fréquence des classes d'âges ou à défaut de celles-ci, des classes de tailles.

Les histogrammes de fréquence de tailles sont plus ou moins représentatifs en fonction du nombre d'individus récoltés. Pour cela seules les histogrammes des classes de tailles des espèces les mieux représentées (capturées en grand nombre: ≥ 30) sont données ci-dessous, soit ceux des espèces *Redigobius bikolanus*, *Kuhlia munda* et *Awaous guamensis*. Au cours de l'étude, seule les informations sur le sexe des *Awaous guamensis* capturés ont pu être relevée car la différenciation des sexes est possible à l'œil nu.

L'espèce *Redigobius bikolanus* est fortement représentée en nombre d'individu. Généralement, elle atteint sa maturité sexuelle pour une taille comprise entre 22mm (pour les femelles) et 25mm pour les mâles (Pusey, 2004). L'analyse de la structure de cette population (Figure 19) révèle la présence essentiellement de sub-adultes et d'adultes et quelques rares juvéniles (nouvelles recrues). Au Nord-est de l'Australie, l'éclosion a lieu durant la saison sèche entre juillet à décembre à une température de l'air moyenne entre 8 et 17,5°.

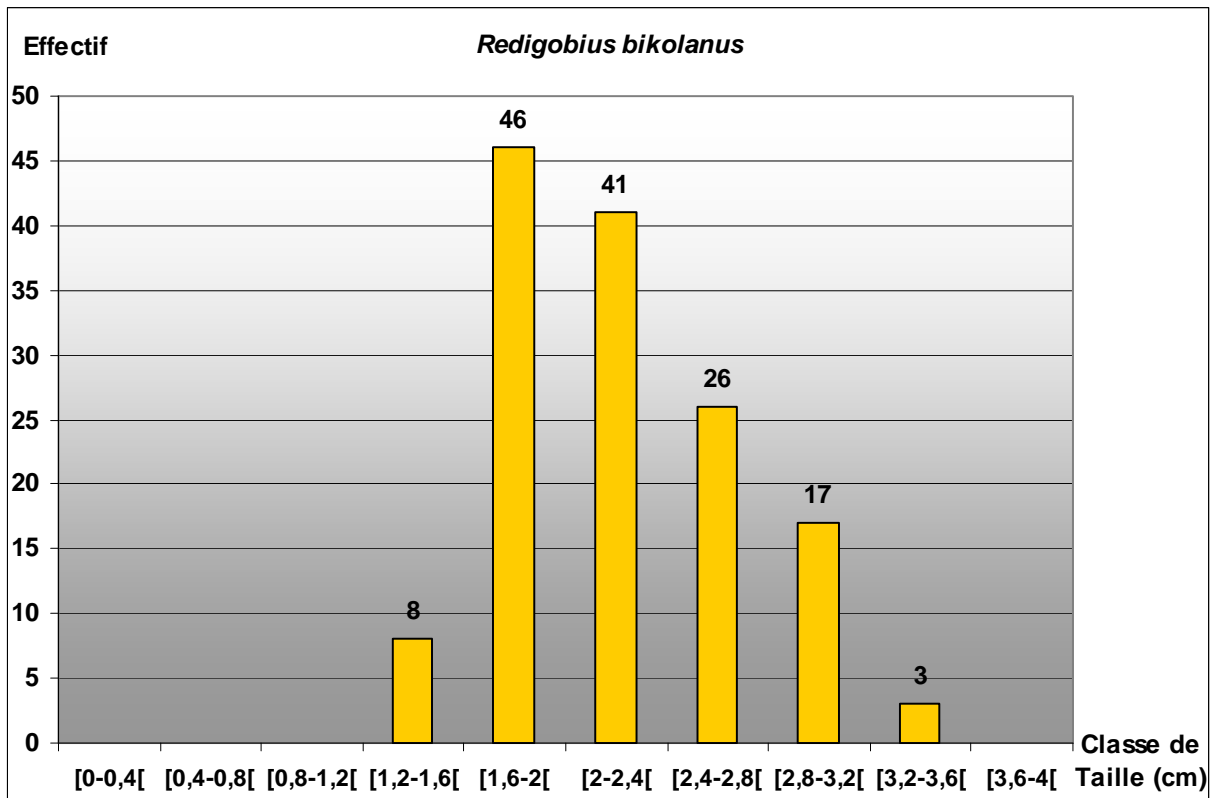


Figure 19: Distribution des classes de tailles de l'espèce *Redigobius bikolanus* capturée lors de l'étude par pêche électrique

Kuhlia munda atteint généralement sa maturité sexuelle pour une taille de 8-10 cm. La structuration de la population de cette espèce (Figure 20) révèle une dominance de la cohorte des juvéniles. En effet, la classe de taille 2-4 cm (juvéniles) est fortement représentée. Elle rassemble 95,82% des *Kuhlia rupestris* capturés, soit 69 poissons.

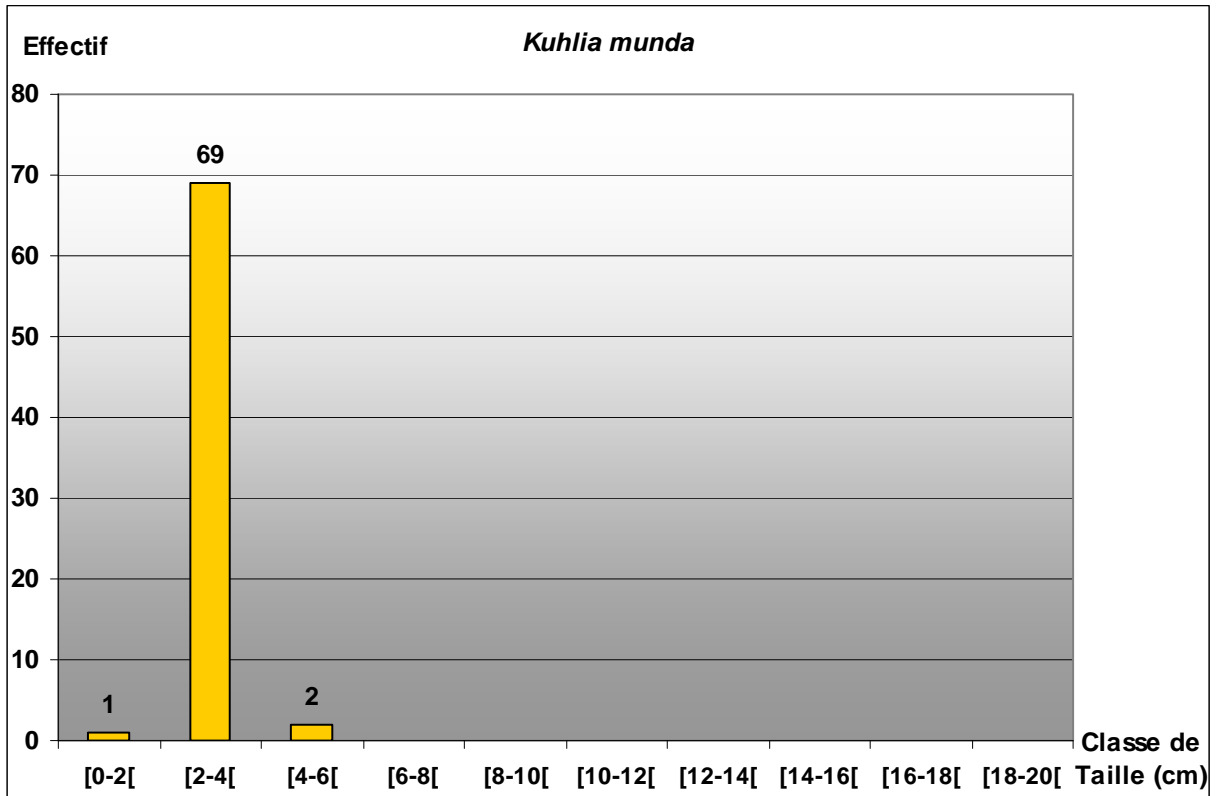


Figure 20 : Distribution des classes de tailles de l'espèce *Kuhlia munda* capturée lors de l'étude par pêche électrique.

L'analyse de la structure des populations d'*Awaous guamensis* (Figure 21) révèle la présence de deux cohortes celle des juvéniles sub-adulte et celle des adultes. Les individus matures ont généralement une taille supérieure à 6 cm. Cette structuration avec des classes de taille située essentiellement entre 6 et 15 cm met en avant la dominance de la cohorte des adultes. Notons que parmi les 273 *Awaous guamensis* capturés, 121 sont des mâles et 111 des femelles. Le sexe des 41 individus restant n'a pas pu être identifié.

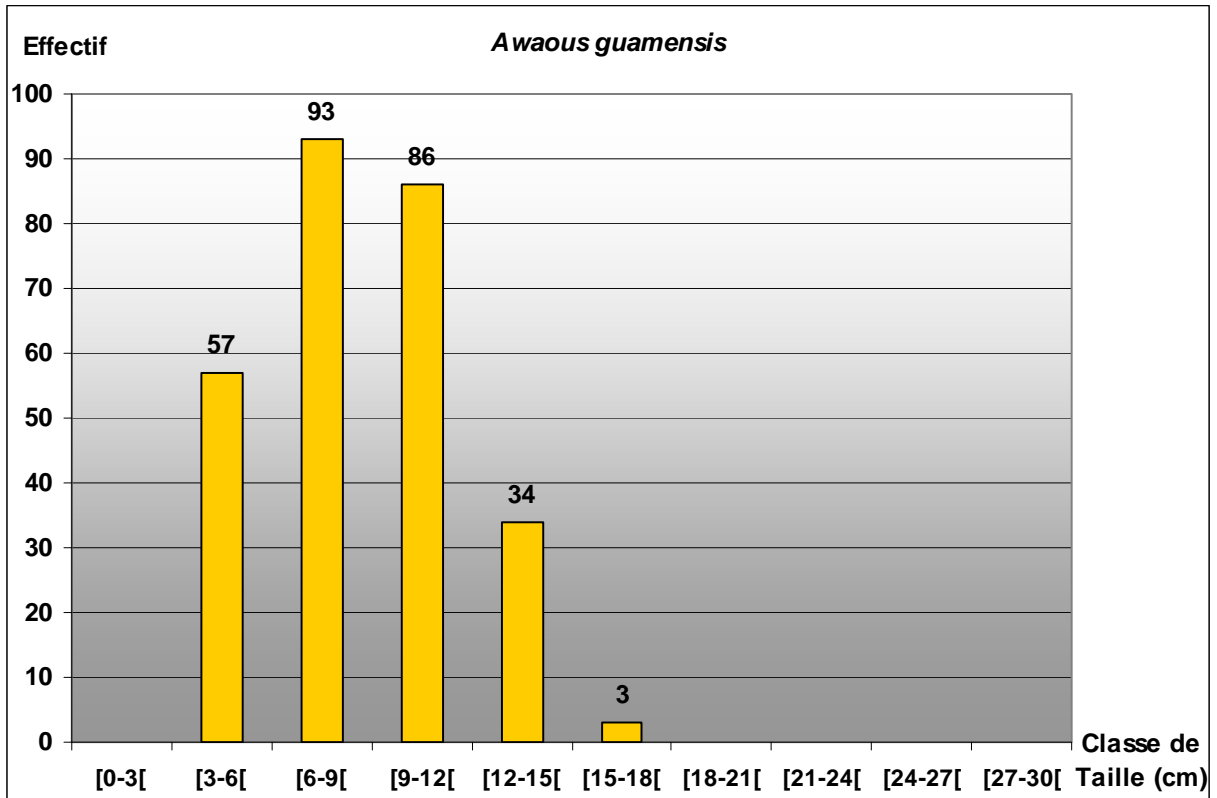


Figure 21: Distribution des classes de tailles de l'espèce *Awaous guamensis* capturée dans la zone d'étude.

3.3 Indice d'intégrité biotique

Le Creek de la Baie Nord possède une note d'IIB de 51 (Tableau 20). Cette valeur révèle une intégrité moyenne de l'écosystème dans cette rivière.

Compte tenu des impacts antérieurs et du milieu « fraîchement perturbés », ce résultat est néanmoins positif, il reflète que le processus de recolonisation progresse. Il a débuté par des espèces pionnières (carpes, Eleotris, mullets, anguilles), puis ont suivi des espèces plus sensibles (espèces endémiques, espèces inscrites sur la liste rouge).

Rappelons que l'IIB est un outil de gestion, les notes <46 signifient qu'il y a une nécessité d'intervenir (contrôle de vraisemblance, publications des données, mesures d'amélioration de la situation, contrôle des effets atteints).

Tableau 20: Indice d'intégrité biotique pour le Creek de la Baie Nord lors de la campagne de Janvier 2010.

Indice d'intégrité biotique Campagne Janvier 2010	Excellent	Moyen	Faible	Creek de la Baie Nord	
	5	3	1	C*	Note
Paramètre 1 : Richesse spécifique (nombre d'espèces de poissons / cours d'eau)					
Nombre d'espèces autochtones	> 23	12 à 23	< 12	17	3
Nombre d'espèces endémiques, intolérantes rare et/ou rare (Nesogalaxias, Protogobius, Rhyacichthys)	>3	2 à 3	1	8	5
Nombre d'espèces d'un intérêt halieutique	>5	3 à 5	<3	9	5
Nombre d'espèces introduites	0	1 à 2	>2	0	5
Paramètre 2 : effectifs					
Abondances des effectifs des espèces indigènes	>70%	50-70%	<50%	93,32%	5
Abondances des effectifs des espèces endémiques, intolérantes et/ou rares	>20%	15-20%	<15%	31,36%	5
Abondances des espèces de poissons tolérants	<20%	20-50%	>50%	52,33%	1
Abondances des effectifs des espèces indigènes et endémiques d'un intérêt halieutique	>20%	10-20%	<10%	68,17%	5
Abondances des effectifs des espèces introduites	0-1%	1 à 10%	>10%	0	5
Paramètre 3 : Organisation trophique (Nombre de poissons/ catégorie trophique/ cours d'eau)					
Abondance relative d'omnivores (Kuhlia, Tilapia, Awaous)	<25%	25-70%	>70%	68,79%	3
Abondance relative de carnivores (insectes, crevettes, mollusques, poissons, etc.)	>60%	30-60	<30	27,17%	3
Abondance relative de benthophages (vase, algues, épiphytes, etc.)	>20%	12-20%	<12%	4,04%	1
Paramètre 4 : Structure de la population (pyramide des âges)					
Nombre d'espèces présentant les caractéristiques d'une population naturelle (toutes les classes d'âge bien représentées)	>3	2 à 3	<1	0	0
Nombre d'espèces ne présentant que partiellement les caractéristiques d'une population naturelle	>3	2 à 3	<1	2	3
Proportion des populations non naturelles (prédominance d'une seule classe d'âge et/ou effectif de capture pas assez important pour faire une structuration)	<5%	5 à 10%	>10%	35,71%	1
Paramètre 5 : Présence de Macrobrachium					
Macrobrachium (en % de la biomasse)	<15%	15-30%	>30%	36,84%	1
Note finale					51
Classe d'intégrité biotique				Moyenne	

Excellent : >75 ; bonne : 61 – 75 ; moyenne 46-60 ; faible : 31-45 ; très faible : <31

3.4 La faune carcinologique

3.4.1 Effectifs, densité et richesse spécifique des macroinvertébrés

3.4.1.1 Sur l'ensemble de l'étude

Un total de 1209 crevettes a été pêché sur l'ensemble de l'étude. Parmi celles-ci, 8 espèces appartenant à 2 familles différentes (les Palaemonidae et les Atyidae) ont été identifiées (Tableau 21):

- *Macrobrachium lar*
- *Macrobrachium aemulum*
- *Macrobrachium australe*
- *Macrobrachium caledonicum*
- *Caridina longirostris*
- *Caridina serratiostris*
- *Caridina typus*
- *Paratya bouvieri*

Dans la famille des Palaemonidae seule le genre *Macrobrachium* est présent. Dans la famille des Atyidae les genres *Caridina* et *Paratya* sont représentés. Le genre *Paratya* est endémique à la Nouvelle-Calédonie et d'origine plus ancienne.

Tableau 21: Espèces de crevettes capturées au cours de l'étude

Famille	Espèce
Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>
	<i>Macrobrachium australe</i>
	<i>Macrobrachium caledonicum</i>
	<i>Macrobrachium lar</i>
Atyidae	<i>Caridina longirostris</i>
	<i>Caridina serratiostris</i>
	<i>Caridina typus</i>
	<i>Paratya bouvieri</i>

En termes d'effectif (Tableau 22), la famille des Palaemonidae représente, avec 880 individus capturés, 72,79% des captures contre 27,21 % pour les Atyidae (329 individus).

Tableau 22: Effectifs et abondances (%) des deux familles inventoriées au cours de l'étude.

Famille	Abondance (%) par espèce	
	Effectifs	
Palaemonidae	880	72,79
Atyidae	329	27,21
Total	1209	100

Le Tableau 23 et la Figure 22 ci-dessous, donnent les effectifs, abondances et fréquences cumulées obtenus pour chacune des espèces capturées. Deux espèces sont endémiques au territoire (*M. caledonicum* et *Paratya bouvieri*).

Tableau 23: Effectifs, abondances, fréquences cumulées et densité totale des crustacés capturés par pêche électrique au cours des prospections de janvier 2010 dans le CBN

Effectifs	Totaux	Abondance (%) par espèce	Fréquences cumulées
<i>Macrobrachium aemulum</i>	375	31,02	31,02
<i>Macrobrachium caledonicum</i>	216	17,87	48,88
<i>Macrobrachium australe</i>	201	16,63	65,51
<i>Caridina longirostris</i>	148	12,24	77,75
<i>Caridina serratiostris</i>	137	11,33	89,08
<i>Macrobrachium lar</i>	88	7,28	96,36
<i>Caridina typus</i>	39	3,23	99,59
<i>Paratya bouvieri</i>	5	0,41	100,00
total	1209	100	
Surface (m²)	6174,8		
Effectif total/ha	1958		

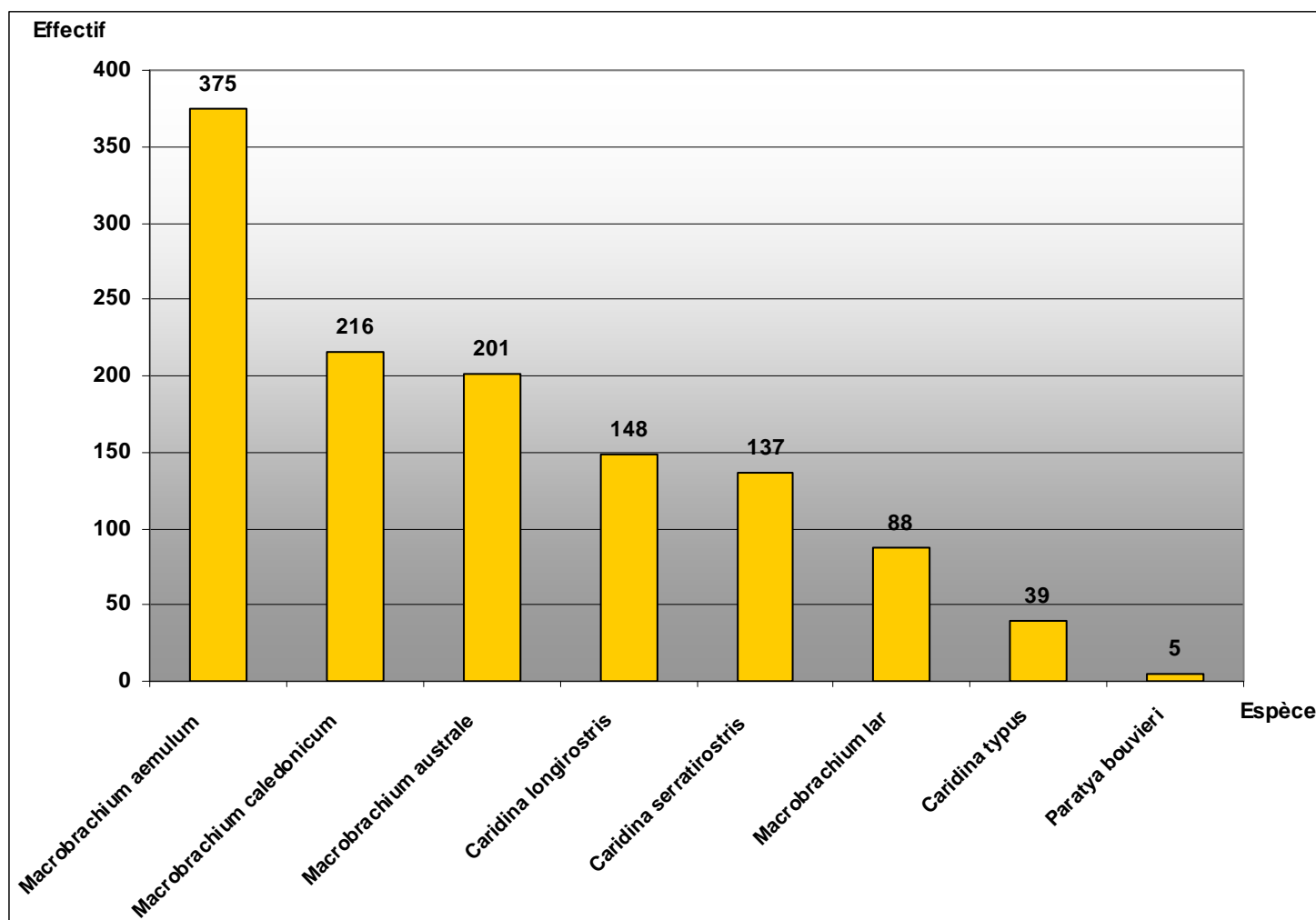


Figure 22: Effectif des différentes espèces de crevettes capturées lors des pêches électriques réalisées au cours de la campagne de janvier 2010.

L'espèce dominante est *Macrobrachium aemulum*. Avec un total de 375 individus capturés (Figure 22), cette espèce représente 31,02 % des captures totales. L'espèce endémique *Macrobrachium caledonicum* vient en 2^{ième} position avec 216 individus capturés soit 17,87%, suivi de près par *Macrobrachium australe*. La 4^{ième} et 5^{ième} place est tenue par les deux espèces de la famille des Atyidae *Caridina longirostris* et *Caridina serratiostris* avec respectivement 148 et 137 individus capturés, soit une abondance de 12,24 et 11,33%.

L'espèce *Macrobrachium lar*, appartenant à la famille des Palaemonidae autochtones (grandes crevettes), vient en 6^{ième} position avec 88 individus capturés (soit 7,28%). Avec 39 individus capturés, l'espèce *Caridina typus* se place en 7^{ième} position.

L'espèce endémique *Paratya bouvieri* occupe la dernière place. Avec un effectif de 5, elle ne représente que 0,41% des captures totales.

La densité totale observée sur l'ensemble de l'étude s'élève à 0,20 individus/m² (soit 1958 individus / ha).

3.4.1.2 Effectifs, richesses spécifiques et densité par station

CBN-30 est la station présentant le plus fort effectif avec 446 individus (Figure 23). Elle représente 36,89% des captures. Par ordre décroissant on observe ensuite: CBN-70 (416 individus, 34,41%), CBN-10 (152, 12,57%), CBN-40 (139, 11,50%), CBN-aff-02 (31, 2,56%) et CBN-01 (25, 2,07%).

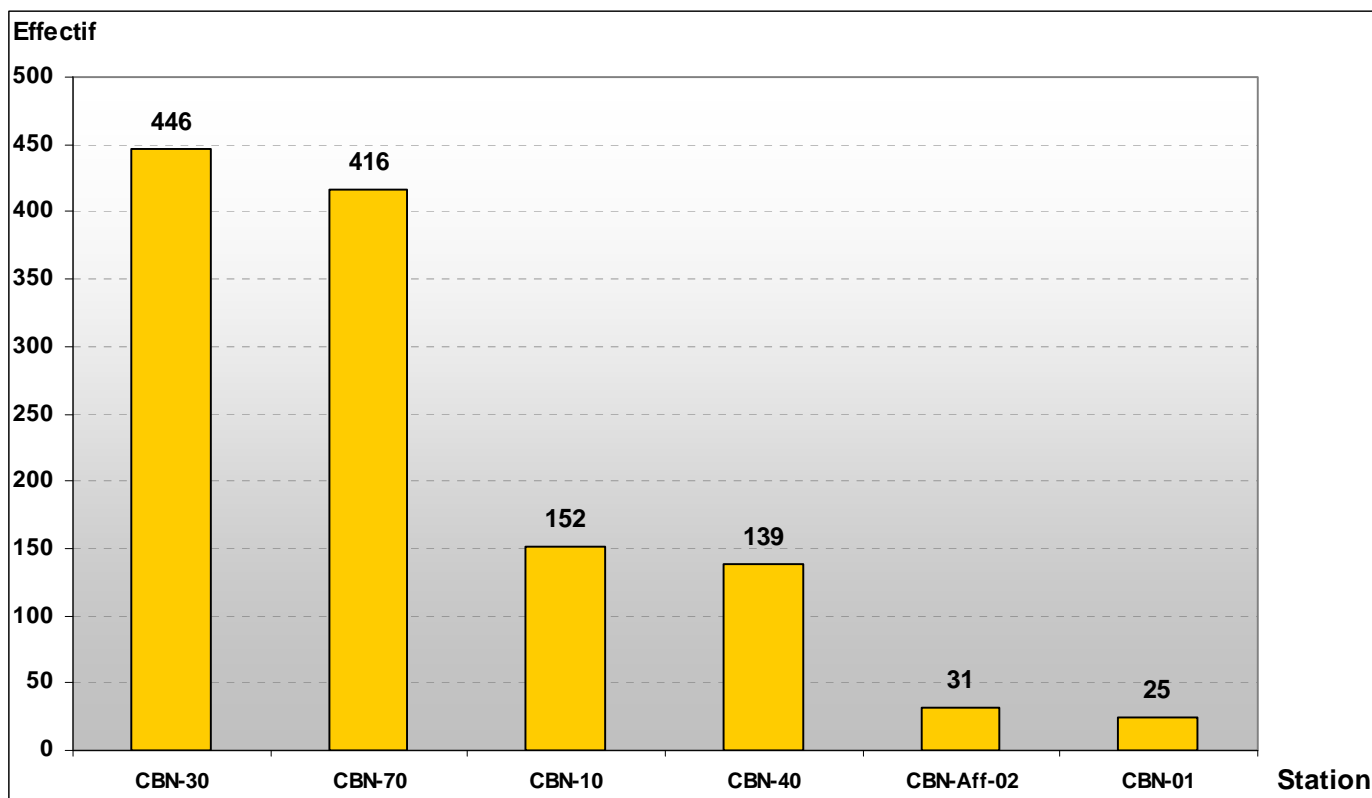


Figure 23: Effectif de l'ensemble des crevettes capturées dans chaque station étudiée.

En termes de densité (Figure 24), la CBN-30 occupe toujours la 1^{ière} place avec 2788 individus/ha. A la 2^{ième}, 3^{ième} et 4^{ième} place, il y a respectivement CBN-10, CBN-70 et CBN-40, soit 2255, 1770 et 1687 ind/ha. CBN-aff-02 vient en 5^{ième} position avec 942 ind/ha suivi de CBN-01 qui occupe la dernière place avec 630 ind/ha.

On remarque que le classement des stations suivant l'effectif reflète celui des densités pour CBN-30; CBN-40, CBN-Aff-02 et CBN-01. En termes de densité, CBN-10 est passé devant CBN-70. Ceci s'explique par la superficie d'échantillonnage importante réalisée dans CBN-70.

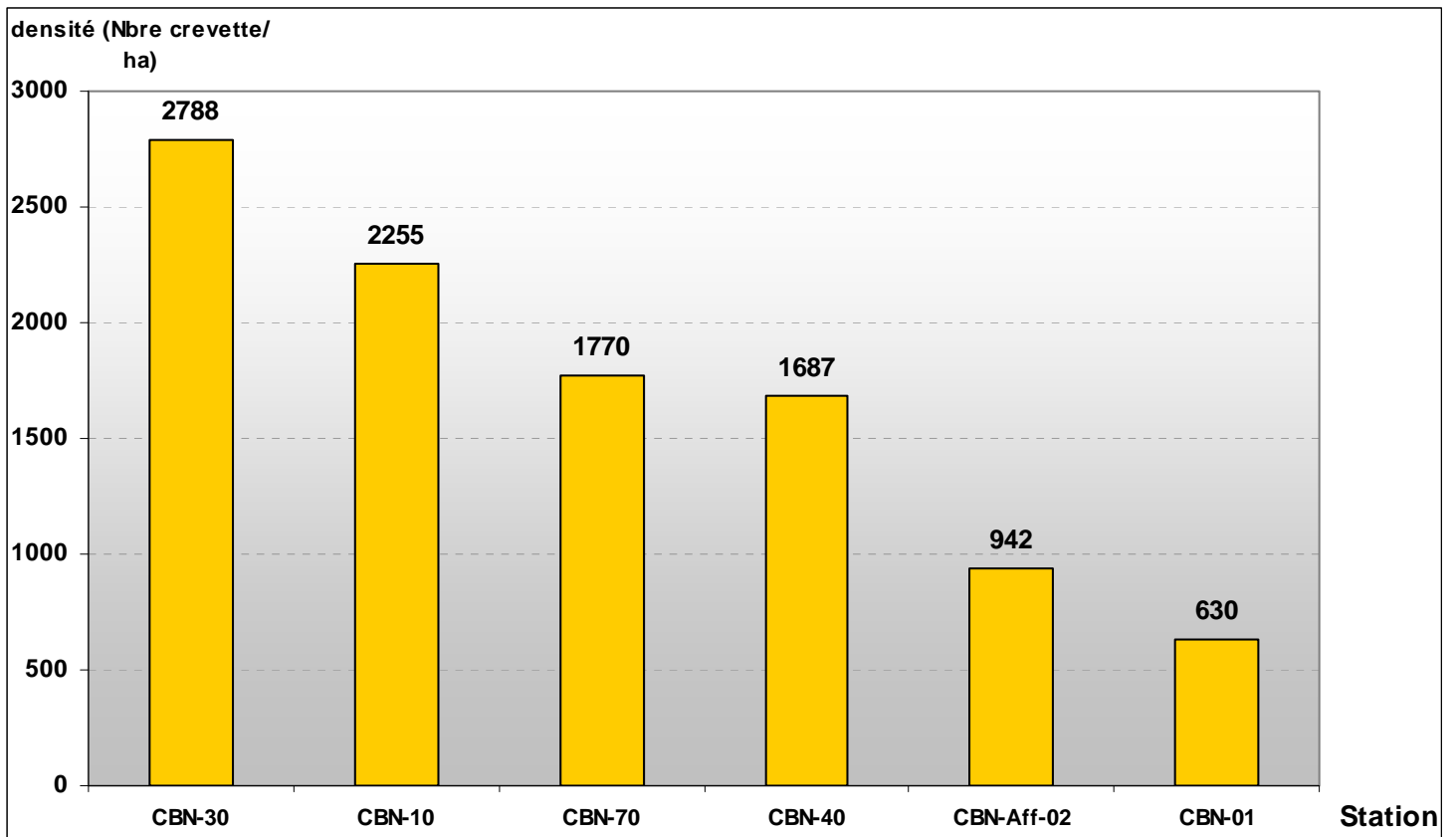


Figure 24: Densité des crevettes dans chaque station étudiée.

En termes de richesse spécifique (Figure 25), les stations les plus riches sont, avec 7 espèces, CBN-40, CBN-30 et CBN-10. Ces trois stations présentent les mêmes espèces, soit *M. aemulum*, *M. australe*, *M. caledonicum*, *M. lar*, *C. serratirostris*, *C. longirostris* et *C. typus*. CBN-70 possède la deuxième richesse spécifique avec 6 espèces. Elle présente les mêmes espèces que les stations précédemment citées, à l'exception de *Caridina typus*. CBN-01 vient en 3^{ième} position en terme de richesse spécifique avec 4 espèces (*M. aemulum*, *M. caledonicum*, *M. lar*, et *C. typus*).

En dernière position vient la station de l'affluent CBN-Aff-02 avec la capture de 3 espèces soit: *M. aemulum*, *M. caledonicum* et l'espèce endémique *Paratya bouvieri*. Il est important de préciser que cette dernière a été trouvée uniquement dans cette station (affluent).

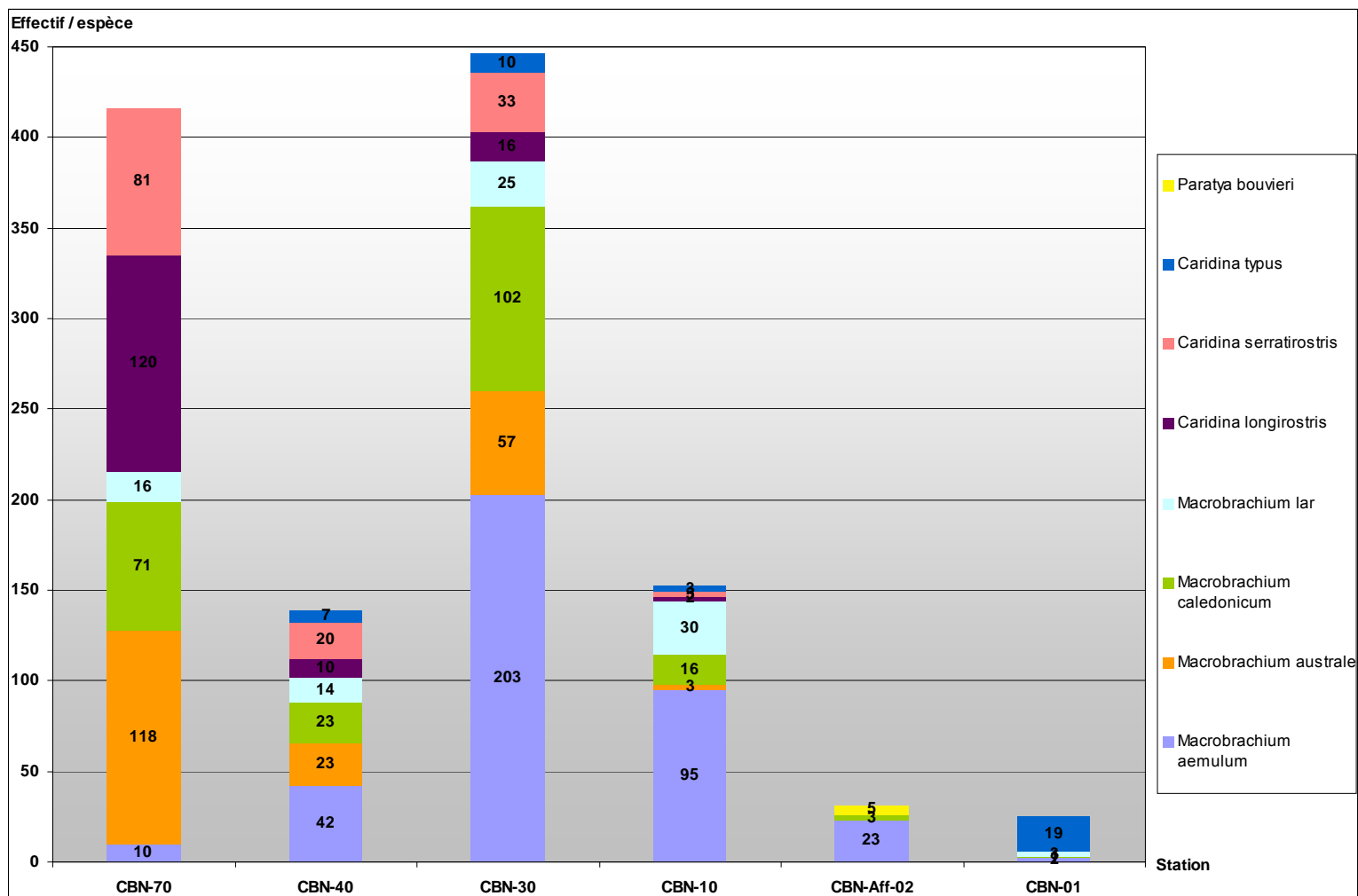


Figure 25: Richesse spécifique des crevettes capturées dans chacune des stations d'étude.

3.4.2 Biomasse

3.4.2.1 Sur l'ensemble de l'étude

La biomasse totale des crustacés capturés sur l'ensemble de l'étude est de 2016,8g (Tableau 24). L'essentiel de cette biomasse (97,33%), est constituée par la famille des Palaemonidae.

Tableau 24: Biomasse totale des crustacés capturés sur l'ensemble de l'étude

Famille	Biomasse	Abondance des biomasses (%) par espèce
Palaemonidae	1963,0	97,33
Atyidae	53,8	2,67
Total	2016,8	100

En termes de biomasse, *M. lar* est l'espèce dominante. Avec 693,6g, elle représente 34,39% de la biomasse totale (Tableau 25). *M. aemulum*, avec 585,5g soit 29,03%, vient qu'en 2^{ème} position. Elle est 1,2 fois moins importante alors qu'en termes d'effectif, cette espèce est 4,2

fois plus importante que *M. lar*. Ceci s'explique par la capture de gros individus *M. lar*. *M. caledonicum* vient en 3^{ième} position avec 383,5 g soit 19,02%. Ces trois espèces représentent à elles seules plus de 80% de la biomasse totale de crevettes pêchées au cours de l'étude. *M. australe* représente 14,89% en termes de biomasse et se place à la 4^{ième} place. De part leur faible taille, les espèces de la famille des Atyidae sont très faiblement représentées en termes de biomasse.

Tableau 25: Biomasse des différentes espèces de crustacés capturées au cours de l'étude.

Biomasse	Totaux	Abondance (%) par espèce	Fréquences cumulées
<i>Macrobrachium lar</i>	693,6	34,39	34,39
<i>Macrobrachium aemulum</i>	585,5	29,03	63,42
<i>Macrobrachium caledonicum</i>	383,5	19,02	82,44
<i>Macrobrachium australe</i>	300,4	14,89	97,33
<i>Caridina longirostris</i>	25,7	1,27	98,61
<i>Caridina typus</i>	15,8	0,78	99,39
<i>Caridina serratirostris</i>	11,9	0,59	99,98
<i>Paratya bouvieri</i>	0,4	0,02	100,00
total	2016,8	100	
Surface (m ²)	6174,8		
B.U.E. (g/ha)	3266,2		

La biomasse par unité d'effort observé sur l'ensemble de l'étude est de 0,33 g/m² (soit 3,27 kg/ha).

Note : Les crevettes pourvues de pinces bien développées, notamment les individus de grande taille, s'automutilent parfois lors de la capture. Ce comportement de défense naturel provoque une plus grande variabilité dans les mesures de poids individuel, le poids d'une paire de pince pouvant représenter 1g et plus selon le spécimen (pour le genre *Macrobrachium*). Il est important de tenir compte de ce biais dans les résultats de mesure des poids.

3.4.2.2 Par station

En termes de biomasse, la station CBN-30 possède la valeur la plus élevée de l'étude, soit 958,0 g (Figure 27). Cette biomasse représente 47,50% de la biomasse totale pêchée dans le Creek de la Baie Nord. CBN-10 vient en 2^{ième} position avec 430,3g, soit 21,34% de la biomasse obtenue dans ce cours d'eau. CBN-70 vient en 3^{ième} position avec 297,4g soit 14,75%. En 4^{ième} position on observe CBN-40 avec 239,5g (11,88%). CBN-01 avec 45,9 (2,28%) et CBN-Aff-02 avec 45,7g (2,27%) sont faiblement représentées en termes de

biomasse.

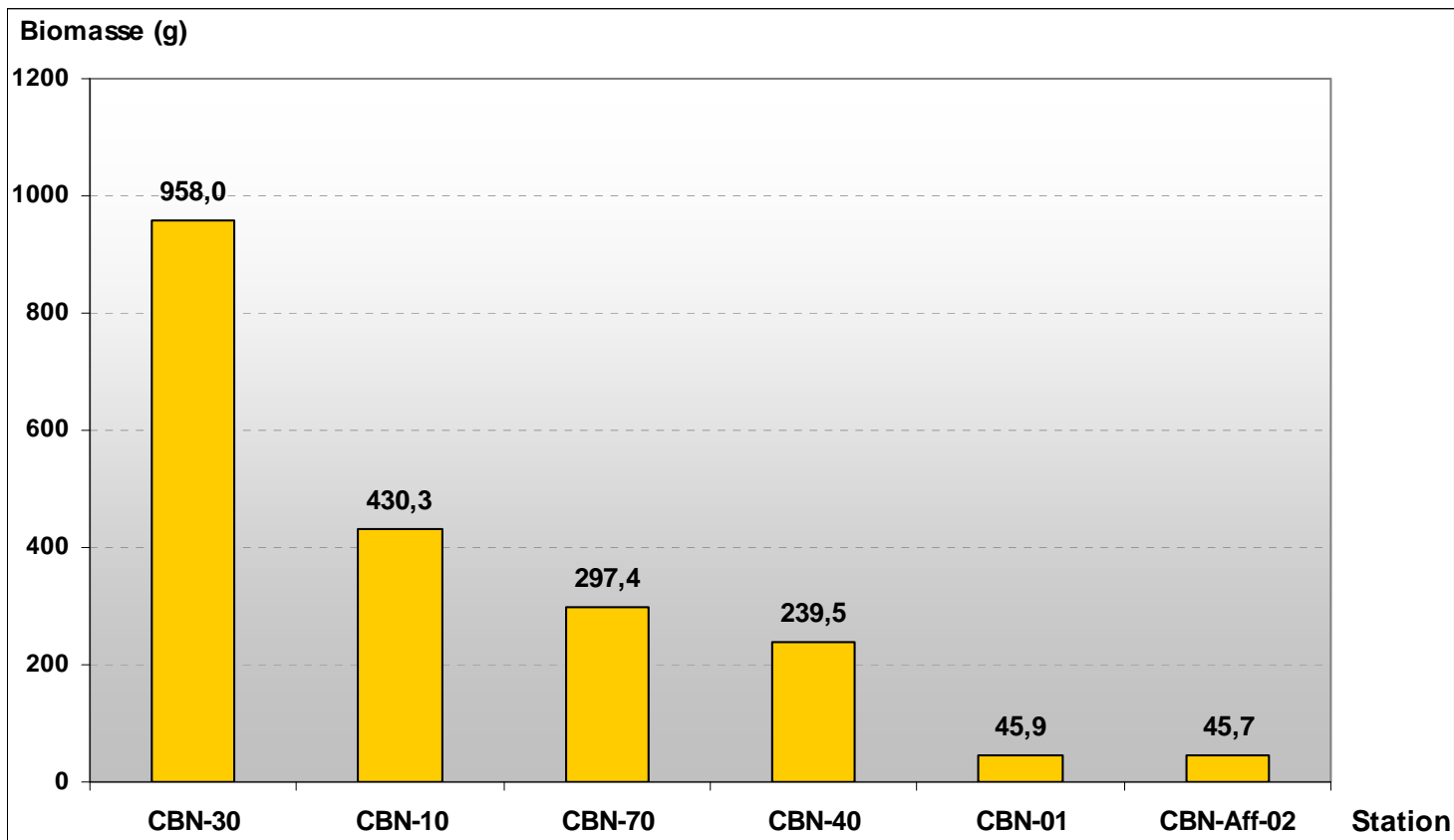


Figure 26: Biomasse totale des crevettes obtenue dans chacune des stations d'étude.

En termes de BUE (Figure 27), CBN-10 possède la valeur la plus élevée (6384,3 g/ha). CBN-30 vient qu'en 2^{ième} position avec 5987,5 g/ha suivi de CBN-40 (2906,6 g/ha). CBN-Aff-02 vient en 4^{ième} position. CBN-70 avec 1265,1 g/ha n'arrive qu'à la 5^{ième} place. CBN-01, avec une valeur de 1156,2, prend la dernière place.

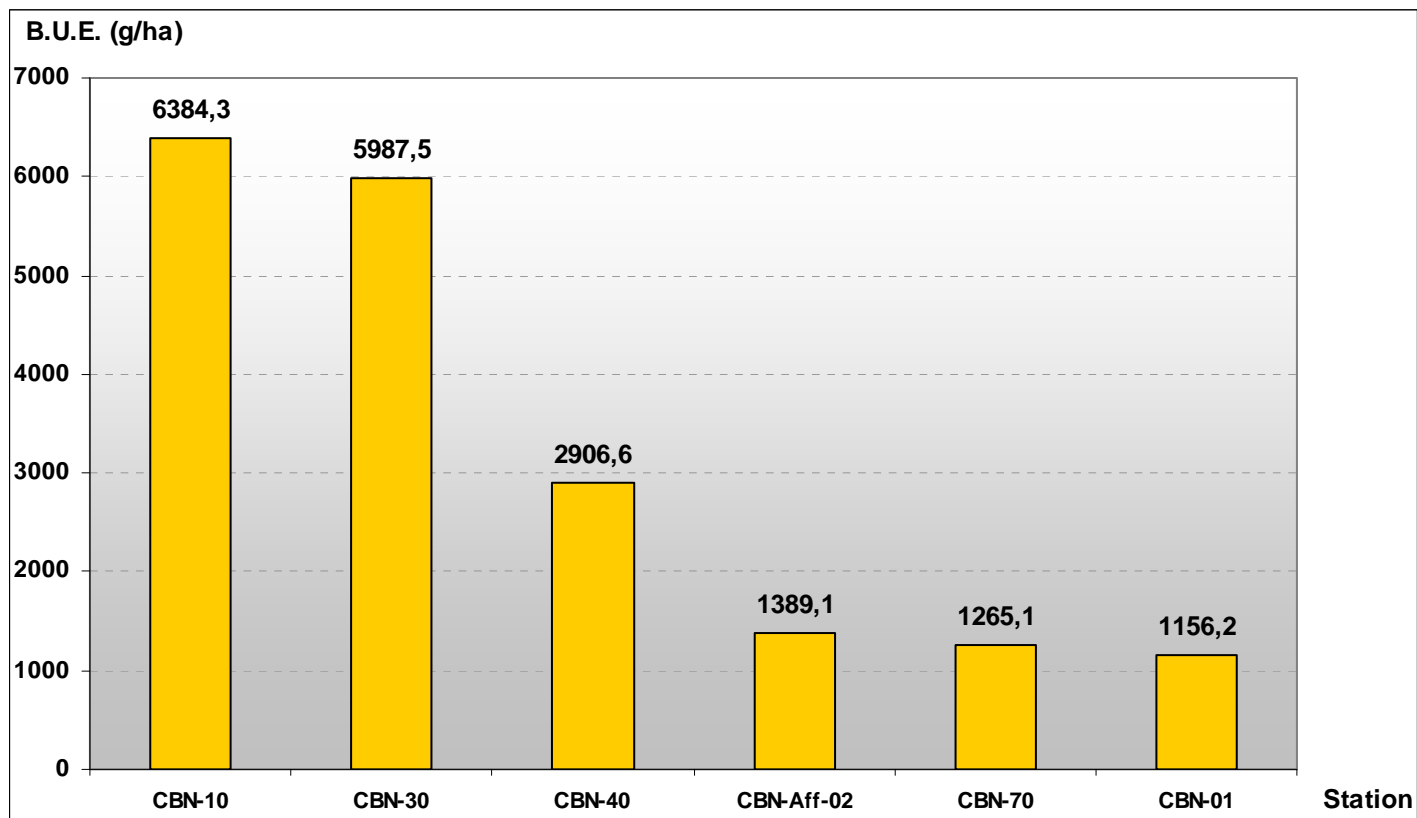


Figure 27: B.U.E. totale des crevettes obtenue dans chacune des stations d'étude

4 Discussion

4.1 Communautés ichthyologiques

Sur l'ensemble du Creek de la Baie Nord, 21 espèces de poissons ont été identifiées. Ce chiffre révèle une richesse moyenne en termes de diversité de la faune ichthyenne de la zone d'étude. En effet, sur l'ensemble des cours d'eau calédoniens, un total de 103 espèces de poissons a été répertorié¹. Un cours d'eau en bonne santé peut héberger une population naturelle de 26 à 45 espèces de poissons².

Parmi ces 21 espèces autochtones, 4 sont endémiques à la Nouvelle-Calédonie et inscrites parmi les espèces protégées par le code de l'environnement de la province Sud³. Les deux premières espèces ont affiché un effectif inhabituellement élevé (*Schismatogobius fuligimentus*: 24 individus, *Stenogobius yateiensis*: 13 individus), les deux autres étaient rares

¹ Sarasin et Roux, 1915 ; Séré, 1997 ; Thollot 03/1996; Gargominy & al. 1996 ; Marquet et al., 1997 ; Pöllabauer, 1999; Laboute et Grandperrin, 2000; Marquet et al., 2003.

² Résultats de 15 ans d'études réalisées par le bureau d'études ERBIO dans 178 cours d'eau de la Nouvelle-Calédonie et d'une synthèse bibliographique.

³ <http://www.province-sud.nc/images/stories/pdf/environnement/Code.pdf>

(*Protogobius attiti*: 3 individus et *Sicyopterus sarasini*: 1 individu). *Stenogobius yateiensis* et *Sicyopterus sarasini* sont présentes uniquement à l'embouchure du Creek de la Baie Nord (purement en eau douce au moment de l'étude). En plus de l'embouchure, *Schismatogobius fuligimentus* a été capturé dans deux autres stations en amont CBN-40 et CBN-30 mais en très faible effectif (respectivement 1 et 2 individus).

Le *Protogobius attiti*, observé la première fois depuis l'accident de la fuite d'acide, a été trouvé uniquement dans la station amont CBN-10.

Aucune espèce introduite n'a été observée. Trois espèces (la carpe à queue rouge *Kuhlia marginata*, *Eleotris melanosoma* et le gobie *Redigobius bikolanus*) sont inscrites sur la liste rouge de l'IUCN (IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <www.iucnredlist.org>). *Eleotris melanosoma* et le gobie *Redigobius bikolanus* ont été trouvées uniquement dans l'embouchure alors que *Kuhlia marginata* a aussi été trouvé plus en amont (Dans CBN-30 et CBN-10).

La structuration des populations d'*Awaous guamensis* et *Redigobius bikolanus* met en évidence les caractéristiques d'une population naturelle partielle (2 cohortes: adultes et sub-adultes). La structuration chez *Kuhlia munda* révèle un déséquilibre de cette population avec la dominance uniquement de juvéniles de la classe de taille 2-4cm.

L'indice d'intégrité biotique du Creek de la Baie Nord classe la santé de l'écosystème en « moyen », reflétant des communautés d'organismes déséquilibrées et affectées. De plus, l'indice d'Equitabilité de ce cours d'eau ($E=0,63$), inférieur à 0,8, affirme aussi une instabilité des peuplements. La raison principale de cette instabilité des populations est la présence dominante des espèces *Awaous guamensis* et *Redigobius bikolanus*. Les autres espèces sont comparativement sous-représentées en termes d'effectifs. Ce creek de la zone d'étude peut être définies comme un cours d'eau ayant une faune ichtyologique moyennement diversifiée et déséquilibrée par la prédominance de quelques espèces.

Compte tenu des impacts récents qui ont affecté l'intégralité de l'écosystème, la présence de 21 espèces de poissons représente néanmoins un résultat de plus en plus prometteur du processus de recolonisation. En effet, ayant débuté par des espèces pionnières, on note, au fil des campagnes de suivi, la présence de plus en plus d'espèces sensibles et endémiques.

L'espèce *Awaous guamensis* ressort de cette étude l'espèce la plus abondante en termes d'effectif et de biomasse. Beaucoup d'individus adultes étaient présent dans le Creek lors de la campagne. Les individus étaient capturés essentiellement par deux. L'abondance de cette espèce comparée à la campagne de suivi d'octobre (soit 3mois auparavant) révèle un phénomène autre que la recolonisation. Ce phénomène de regroupement et d'abondance serait plus lié à un comportement de reproduction.

L'effectif et la biomasse les plus importants relevés au cours de cette étude proviennent de

l'embouchure du Creek. En effet, parmi les 644 poissons et les 5327,6g pêchés dans ce creek, 331 poissons pour une biomasse totale de 1784,8g ont été capturés dans CBN-70. A l'exception du *Protogobius attiti* et de l'anguille *Anguilla megastoma*, toutes les autres espèces inventoriées sur l'ensemble de l'étude, sont présentes dans cette station, soit 19 espèces. En termes de richesse spécifique, parmi les 21 espèces recensées dans le Creek de la Baie Nord, 3 espèces endémique sur 4, soit *Schismatogobius fuligimentus*, *Sicyopterus sarasini*, *Stenogobius yateiensis* et les 3 espèces inscrites sur la liste rouge de l'IUCN: *Kuhlia marginata*, *Eleotris melanosoma* et *Redigobius bikolanus* sont présentes dans l'embouchure. L'espèce endémique *Schismatogobius fuligimentus* a aussi été retrouvée dans deux stations amont de l'embouchure soit CBN-40 et CBN-30, mais en très faible effectif. *Kuhlia marginata* a aussi été retrouvée dans 2 stations autres que l'embouchure, soit CBN - 30 et CBN - 10. Précisons que la 4^{ème} espèce endémique recensée (*Protogobius attiti*) a été trouvé uniquement dans CBN-10.

D'après les résultats obtenus au cours de l'étude, on s'aperçoit que les stations en amont de l'embouchure sont comparativement plus pauvres en termes d'effectif, biomasse, abondances et richesse spécifique. 7 espèces (*A. marmorata*, *A. megastoma*, *A. reinhardtii*, *E. fusca*, *Awaous guamensis*, *Sicyopterus lagocephalus* et *K. rupestris*) communes aux cours d'eau calédoniens et résistantes aux impacts anthropiques ainsi que 3 autres espèces plus rares (2 endémiques: *Schismatogobius fuligimentus* et *Protogobius attiti*, et une inscrite sur la liste rouge: *Kuhlia marginata*) sont présentes. Elles totalisent 313 individus pour une biomasse totale de 3542,8g. Une seule espèce inscrite sur la liste rouge a été observée dans les stations en amont de l'embouchure et seulement 3 individus de l'espèce endémique *Schismatogobius fuligimentus* ont été trouvé (CBN-40 et CBN-30) ainsi que 3 individus de l'espèce endémique *Protogobius attiti*. Dans l'embouchure 35 individus sont des espèces endémique soit 5,43% des captures totales alors que dans les stations amont ces espèces ne correspondent qu'à 0,93%.

Soulignons que deux espèces de poissons (une *Anguilla reinhardtii* et 15 *Awaous guamensis*) ont été trouvé dans la station la plus en amont : CBN-01. Lors des campagnes de suivi de recolonisation du creek antérieure à cette étude, ce tronçon ne présentait aucun poisson. Ceci met en évidence un processus de recolonisation qui s'opère jusqu'à la source mais à une vitesse beaucoup moins rapide que les tronçons aval étant donné la distance et les obstacles à franchir de l'embouchure à la source. Néanmoins, ce tronçon, malgré une végétation rivulaire abondante et mieux préservée qu'en aval, présente une couche épaisse de vase et de dépôt colmatant avec un niveau d'eau très bas rendent l'habitat peu favorable pour d'autres espèces.

4.1.1 Espèces à effectif important

Parmi les 21 espèces inventoriées, une espèce (*Awaous guamensis*) est très nettement dominante en termes d'effectifs. Deux autres espèces (*Redigobius bikolanus* et *Kuhlia munda*) possèdent aussi des effectifs importants (respectivement 22 et 11% de l'effectif total).

4.1.1.1 *Awaous guamensis* (gobie blanc)

Sur l'ensemble de l'étude, 273 *Awaous guamensis* ont été capturés, soit 42,39% de l'effectif total. Cette espèce fait partie des espèces les plus abondantes de Nouvelle-Calédonie. Elle se retrouve généralement du cours inférieur jusqu'aux sources. Néanmoins dans le Creek de la Baie Nord, *A. guamensis* a été observé dans toutes les stations hormis l'affluent.

Awaous guamensis est diurne et benthique. En cas de menace, en une fraction de seconde, il s'enfouit dans le substrat meuble ou vaseux (uniquement les yeux dépassent). Cette espèce benthophage (elle gobe des bouchées de sédiments) et omnivore se reproduit dans la rivière: D'après Marquet et al. 2003, les adultes migrent vers les parties inférieures des rivières où les œufs sont déposés sur les surfaces des roches et fécondés par les mâles, qui vont par la suite garder les œufs jusqu'à l'éclosion. Les larves pélagiques sont ensuite entraînées vers la mer, où ils resteraient environ 4 semaines. Cependant d'après nos observations réalisées au cours de cette étude, les adultes remonteraient en masse pour se reproduire. Il serait intéressant de suivre ce comportement par une étude plus poussée.

Sa distribution va d'Hawaï, aux îles Mariannes, à Fidji et Nouvelle-Calédonie.

4.1.1.2 *Redigobius bikolanus*

Avec 141 individus capturés, *Redigobius bikolanus* est la 2^{ème} espèce la plus représentée sur l'ensemble de l'étude, soit 21,89% des captures totales. Cette espèce –habituellement plutôt rare-, a été trouvée en nombre assez important dans le Creek de la Baie Nord. Tous les individus capturés proviennent uniquement de la station à l'embouchure (CBN-70).

Cette espèce fréquenterait de préférence la zone estuarienne et le cours inférieur des rivières. Elle préfère les zones sableuses ou graveleuses. Néanmoins on peut la trouver dans les zones de cailloux et parfois jusqu'au cours supérieur. En effet, lors de cette étude *Redigobius* a été trouvée sur plusieurs types de substrat. Elle vit souvent en groupe, posée sur le fond où elle se nourrit notamment de petits crustacés. L'espèce est largement distribuée le long de la limite ouest de l'océan Pacifique tropical, du Japon jusqu'aux Philippines, l'Indonésie, la Nouvelle-Guinée, le Nord de l'Australie et la Nouvelle-Calédonie.

Redigobius bikolanus est inscrite sur **la liste rouge de l'IUCN** dans la Catégorie LR nt (Low Risk nearly threatened).

4.1.1.3 *Kuhlia munda* (Carpe à queue jaune)

Kuhlia munda représente 11,18% des captures réalisées au cours de cette étude. Elle a été trouvée uniquement dans l'embouchure. Sa biomasse est comparativement à son effectif très faible (0,57%). Ceci s'explique par la capture de juvéniles de très petite taille essentiellement. *Kuhlia munda* est une espèce qui vit en petits bancs dans les eaux saumâtres et les cours inférieur des rivières. Elle se nourrit de crustacés (crabes, crevettes, ...) de petits poissons et d'insectes. Elle semble apprécier les eaux vives. Elle est fréquente dans les principaux creeks calédoniens. Sa reproduction s'effectue en mer, en général en zone côtière.

Kuhlia munda a une répartition Pacifique. Elle est présente de la Nouvelle-Guinée jusqu'à Fidji en passant par l'Australie, la Nouvelle-Calédonie (où elle est courante sur la côte Est) et le Vanuatu.

4.1.2 Espèces à faible effectif

Les espèces qui suivent sont, comparativement, faiblement voir pour certaines très faiblement représentées en terme d'effectif. Elles sont toutes inférieures à 4% de l'effectif total.

4.1.2.1 *Schismatogobius fuligimentus*

24 individus de cette espèce, sans écailles et endémique à la Nouvelle-Calédonie, ont été trouvés. Elle a été observée essentiellement dans la station à l'embouchure du Creek de la Baie Nord. En amont, elle a aussi été observée dans CBN-40 et CBN-30. Elle est représentée, respectivement, par seulement 1 et 2 individus. En termes de biomasse, cette espèce est très faiblement représentée sur l'ensemble de l'étude (1,75%), du fait de sa petite taille.

Cette espèce est typique des rivières sur péridotite. Elle fréquente la zone inférieure des rivières rapides, claires et peu profondes sur fond de graviers ou de cailloux –c'est une espèce indicatrice de la bonne santé d'un cours d'eau. Elle a une préférence pour les zones courantes où elle vit posée sur le fond. En cas de danger, elle s'enfouit dans le substrat où elle ne laisse dépasser que la tête ou les yeux. Elle semble se nourrir de petits crustacés et de zooplancton. Elle est capable d'adapter sa coloration au substrat. Les jeunes se déplacent en bancs lorsqu'ils remontent les rivières. Ceci expliquerait le nombre important de juvéniles capturés. L'espèce est endémique de Nouvelle-Calédonie.

4.1.2.2 *Anguilla reinhardtii* (Anguille tachetée), *A. marmorata* (Anguille marbrée), *A. obscura* et *A. megastoma*

En termes d'effectif, la famille des anguilles est également peu présente dans la zone d'étude. *A. reinhardtii* représente seulement 2,80 % des captures totales et 5,76% de la biomasse totale. *A. marmorata* ne représente que 1,71% des captures. Cependant, en termes de

biomasse, cette espèce représente 12,95% de la biomasse totale. Ceci s'explique du fait de la capture de quelques adultes de taille moyenne pour l'espèce.

Une seule anguille *A. megastoma* et une seule *A. obscura* ont été capturées au cours de l'étude. Elles ne représentent que 0,16 % de l'effectif totale. L'individu *A. megastoma* capturé avait une taille assez importante et représente à elle toute seule 4,24% de la biomasse totale. Au contraire, la seule *A. obscura* capturée est de petite taille et ne représente que 0,04%.

Ces quatre espèces d'anguille ont une large répartition en Nouvelle-Calédonie. *A. obscura* a été trouvée uniquement dans l'embouchure et *A. megastoma* uniquement dans CBN-40 alors que les deux autres anguilles ont aussi été observées dans certaines stations en amont.

A. reinhardtii a une répartition Pacifique de la Nouvelle-Guinée jusqu'en Nouvelle-Zélande en passant par l'Australie. *A. marmorata* est présente dans toute la zone Indopacifique. On la trouve aussi bien en Afrique, en Inde, au Japon ainsi que dans la majorité des îles du Pacifique Sud. Elles vivent dans les eaux courantes depuis les estuaires jusqu'au cours supérieur, mais aussi dans les eaux stagnantes. Elles se nourrissent la nuit. Leur régime alimentaire est de type opportuniste: elles consomment des larves d'insectes aquatiques au stade juvénile, puis des crustacés (crevettes de creeks essentiellement) et des poissons. Ce sont des espèces dites catadromes (migrent en mer pour se reproduire). L'aire de ponte est encore hypothétique, elle se situerait à l'Est des Fidji pour *A. reinhardtii* et entre Fidji et Samoa ou à l'est de Tahiti pour *A. marmorata* (Source : www.endemia.nc).

A. megastoma vit dans le cours supérieur des creeks. Elle se nourrit la nuit. Son régime alimentaire est de type opportuniste: elle consomme des crustacés (crevettes de creeks essentiellement) et des poissons (lochons). C'est une espèce catadrome qui doit migrer en mer pour se reproduire. L'aire de ponte est encore hypothétique, située à l'est de Fidji. Apportées par le courant sud équatorial, les larves leptocéphales apparaissent au niveau des côtes au bout de cinq à six mois. A l'approche des îles, elles se métamorphosent en civelles qui colonisent les embouchures. Les civelles ont une tache caudale relativement développée alors que la ligne médio-latérale est pauvre en mélanophores. L'arrivée des civelles dans les embouchures des rivières se produit entre avril et juillet. Celles-ci mesurent de 47 à 49 mm. *A. megastoma* a une répartition Pacifique des îles Salomon jusqu'à Pitcairn, en passant par la Polynésie française et la Nouvelle-Calédonie.

En ce qui concerne *A. obscura*, cette espèce vit dans les eaux peu courantes du cours inférieur, mais aussi dans les trous d'eau des îles Loyauté. Elle se nourrit la nuit. Son régime alimentaire se distingue des autres espèces. Elle consomme des crustacés (crevettes de Creeks essentiellement) et des poissons (lochons) mais surtout des mollusques et des larves d'insectes aquatiques. Ce régime alimentaire reflète la composition spécifique de son biotope.

C'est une espèce catadrome qui doit migrer en mer pour se reproduire. L'aire de ponte est encore hypothétique, située à l'Est de Fidji. Apportées par le courant sud équatorial, les larves leptocéphales apparaissent au niveau des côtes au bout de cinq à six mois. A l'approche des îles, elles se métamorphosent en civelles qui colonisent les embouchures. Les civelles ont une tache caudale très développée alors que la ligne médio-latérale est pauvre en mélanophores. L'arrivée des civelles dans les embouchures des rivières se produit entre avril et juillet. Celles-ci mesurent de 46 à 53 mm. Cette espèce a une répartition Pacifique d'étendant de l'Australie, la Nouvelle-Calédonie et de la Nouvelle Guinée jusqu'en Polynésie française.

4.1.2.3 *Eleotris fusca* (lochon brun)

Cette espèce, commune en Nouvelle-Calédonie, représente 2,64% de l'effectif total, soit 17 individus. Ces individus ont été capturés dans toutes les stations à l'exception de CBN-01. Sa biomasse (107,5g) représente 2,02% de la biomasse totale. Ce prédateur, vivant enfoui dans le substrat, dans les berges et les racines de plantes aquatiques, est généralement observé tout au des cours d'eau, si la pente ne l'empêche pas de migrer. Lors du frai, les œufs sont déposés sur des plantes submergées à petites feuilles. Les femelles gardent et ventilent la ponte jusqu'à l'éclosion. Les juvéniles de cette espèce amphidrome¹ restent dans les racines de mangroves des estuaires. *Eleotris fusca* a une distribution de l'Est de l'Afrique aux îles tropicales de l'Indopacifique Ouest.

4.1.2.4 *Kuhlia rupestris* (carpe commune, doule de roche)

Kuhlia rupestris ne représente que 2,64% des captures. Généralement lors des inventaires faunistiques cette espèce fait partie des espèces les plus abondantes. Ici elle n'obtient que la 7^{ième} position. Néanmoins, en termes de biomasse, cette espèce est parmi les espèces dominantes de la zone d'étude. En effet, avec 952,9g elle se place en 2^{ième} position et représente 17,89% de la biomasse totale capturée. Ceci s'explique par la capture de quelques adultes. *K. rupestris* n'a pas été observé dans l'affluent et dans la station la plus en amont CBN-01 (Source). Cette espèce omnivore² se reproduit en eau saumâtre. Une étude (A.E.

¹ **Amphidrome** = Se dit des poissons qui migrent des eaux fluviales vers la mer ou inversement ou qualifie un animal dont la reproduction s'effectue dans l'eau douce et qui rejoint l'estuaire ou la mer à l'état de larve pour y subir différentes métamorphoses avant de revenir dans l'eau douce à l'état juvénile et d'y poursuivre sa vie d'adulte (Source : <http://www.aquaportail.com/definition-2322-amphidrome.html>)

² L'observation d'un déséquilibre des populations piscicoles en faveur des poissons omnivores peut caractériser un état écologique dégradé (Source : Les bio-indicateurs, au cœur du bon état écologique des cours d'eau POLLUTION DE L'EAU - Actu-Environnement.com - 13/02/2008, F. Roussel.)

HOGAN et J.C.NICHOLSON¹), sur la mobilité du sperme des mâles parvenus à maturité, montre que le sperme de la doule de roche est totalement inactif en eau douce et qu'il atteint son activité maximale pour des salinités égales ou supérieures à 20 pour mille. La période de reproduction a lieu durant la saison des pluies. L'époque du frai se situe entre janvier et février, à la fin de la saison chaude. La présence de nombreux juvéniles au niveau des stations aux embouchures constaté lors de cette étude, représenterait donc la recrue (de février –mars). Les femelles migrent ensuite vers l'amont des cours d'eau. Cette espèce euryhaline possède une large répartition dans la région tropicale de l'Indopacifique, de l'Est et du Sud de l'Afrique jusqu'à Fidji en passant par la Nouvelle-Guinée, la Nouvelle-Calédonie et le Vanuatu. En Nouvelle-Calédonie, cette espèce est commune dans tous les cours d'eau à courant rapide du territoire peu importe son degré de dégradation. Son habitat se cantonne dans les zones profondes à courants rapides.

4.1.2.5 *Kuhlia marginata* (carpe à queue rouge)

Observée dans l'embouchure, CBN-30 et CBN-10, *Kuhlia marginata* représente 2,17% de l'effectif total capturé au cours de l'étude. Cette espèce est en termes de biomasse bien inférieure comparée à l'espèce voisine *Kuhlia rupestris*. Leurs biologies sont comparables. D'après Dr Gerald R. Allen², cette espèce vit essentiellement dans les eaux propres, non polluées (« small, clean, fastflowing costal brooks »). Elle est donc beaucoup plus sensible que *Kuhlia rupestris*, qui elle est plus résistante et retrouvée parfois dans des cours d'eau fortement impactés (LEWIS et HOGAN, 1987³). Cette espèce peut être considéré parmi les espèces indicatrices de l'état de santé d'un cours d'eau. Rappelons qu'elle n'a pas été trouvée dans la Kwé et que dans le Creek de la Baie Nord elle n'a été observée qu'à l'embouchure. Soulignons que *Kuhlia marginata* est une espèce inscrite sur **la liste rouge** (Source : Kottelat, M. 1996. *Kuhlia marginata*. 2006 IUCN Red List of Threatened Species).

¹ - A.D.LEWIS et A.E.HOGAN: L'énigmatique Doule de roche. Lettre d'information sur les pêches n°40 Janv-Mars 1987.

² Allen G.R., 1991. Freshwater fishes of New Guinea. Publication n°9 of the Christensen Research Institute.

³ Lewis A.D. et Hogan A.E., 1987. L'énigmatique doule de roche – les travaux récents fournissent quelques réponses. Lettre d'information sur les pêches n°40, janvier-mars 1987.

4.1.2.6 *Sicyopterus lagocephalus* (Gobie de cascade)

Sicyopterus lagocephalus est représenté dans la zone d'étude que par 12 individus capturés. Cette espèce a été trouvée dans CBN-70, CBN-40 et CBN-30. Les adultes sont rhéophiles¹ et vivent en rivière dans les zones de rapides, plus ou moins profondes, sur des fonds de cailloux et de galets. Généralement cet habitat est observé dans les cours moyen et supérieur des rivières (zone où les individus ont été pêchés: nombreux rapides en escalier). Des stations en amont effectuées dans les deux rivières d'étude semblait propice à cette espèce mais aucun n'individu n'a été capturés. Cet organisme se fixe sur les gros galets ou les rochers grâce à leur ventouse ventrale raclant les diatomées et les algues dont ils se nourrissent. C'est une espèce amphidrome. Elle se reproduit en rivière. Une fois les œufs éclos, les larves sont entraînées par le courant jusqu'à la mer et vont s'y développer jusqu'au stade juvénile. Ce stade atteint, les alevins se regroupent aux embouchures des rivières afin de commencer leur remontée (B. VOEGTLÉ, M. LARINIER, P. BOSC 2002). Il semble que les alevins soient attirés, quand ils sont encore en zone côtière, par les eaux douces se déversant en mer. Grâce à leur ventouse, ils remontent des chutes de plusieurs dizaines de mètres et colonisent les cours d'eau jusqu'à une altitude importante. Cette espèce est largement distribuée sur toute la grande Terre de la Nouvelle-Calédonie et peu sensible aux pollutions. Elle se trouve aussi dans l'Ouest de l'océan Indien et dans le Pacifique jusqu'en Polynésie française.

4.1.2.7 *Glossogobius celebius* (lochon de Célèbes)

Cette espèce est aussi faiblement représentée dans la zone d'étude. Elle ne représente que 1,09% des captures totales et 0,23% de la biomasse totale. Les 7 individus inventoriés ont été capturés uniquement dans la station à l'embouchure (CBN-70).

Ce lochon fréquente les eaux douces et saumâtres du cours inférieur des rivières. Il vit posé sur le fond dans les secteurs plus ou moins calmes. Il se confond facilement avec le milieu sableux dans lequel il vit. On peut le trouver aussi dans des secteurs très caillouteux. Il se nourrit des invertébrés vivant sur le fond (crustacés et macroinvertébrés essentiellement) et peut s'enfouir partiellement dans le substrat en cas de danger.

L'espèce type *Glossogobius celebius* (Figure 32) est largement répandue dans l'Ouest de l'Océan Pacifique tropical, du Nord de l'Australie à la Nouvelle Guinée, les îles Salomon, l'Indonésie, les Philippines, Taiwan, les îles Ryuku et la Nouvelle Calédonie.

¹ Rhéophile = qualifie les organismes qui aiment évoluer dans les zones de courant vif (<http://www.aquaportail.com/definition-2384-rheophile.html>)



Figure 28: Gobie de Célèbes *Glossogobius celebius*

4.1.2.8 *Mugil cephalus* (mulet bleu)

Mugil cephalus a été observé au nombre de 5, uniquement dans l'embouchure. Cette espèce ne représente que 0,78% de l'effectif total et 0,76% de la biomasse totale. Cette espèce est euryhaline. Elle vit en bancs dans les eaux littorales et pénètre en eau douce par les estuaires et les lacs côtiers à la recherche de nourriture. Il préfère les eaux peu profondes à fond sablonneux et riches en végétation. Il filtre la vase et absorbe les petits crustacés, les vers, les diatomées et les mollusques. La reproduction a lieu en mer. La maturité sexuelle est atteinte à l'âge de 7-8 ans. Le mulet bleu est une espèce cosmopolite qui existe dans les eaux tempérées et tropicales de l'Europe à la zone Indopacifique.

4.1.3 Espèces rares et sensibles

Des espèces, d'après la littérature moins communes dans les cours d'eau de Nouvelle-Calédonie, sont présentes dans la zone d'étude en faible voir très faible effectifs. Parmi celles-ci, on note la présence de trois des 4 espèces endémiques *Stenogobius yateiensis*, *Sicyopterus sarasini* et *Protogobius attiti* ainsi que les espèces *Liza tade*, *Awaous guamensis* et *Eleotris melanosoma*. Ces espèces sont peu abondantes en Calédonie car elles sont restreintes à des macrohabitats spécifiques limitant leur distribution. Elles sont donc très sensibles aux variations naturelles ou anthropiques de l'environnement (espèces sensibles). Notons que ces espèces, à l'exception du *Protogobius attiti*, ont été capturées uniquement dans l'embouchure.

4.1.3.1 *Liza tade*

Sur l'ensemble de la zone d'étude, 5 *Liza tade* ont été capturées uniquement dans l'embouchure. Cette espèce euryhaline (Figure 29) se rencontre surtout le long des côtes en mer, il est cependant possible de les rencontrer, comme il a été le cas dans la présente étude, dans les eaux saumâtres des estuaires en quête de nourriture, où elle remonte plus ou moins

haut. Elle fouille le sable et la vase à la recherche de vers, de mollusques, d'algues et de débris organiques. La reproduction des adultes s'effectue dans la zone côtière. Dans les rivières calédoniennes *Liza tade* a très rarement été observée. D'après Marquet *et al* cette espèce a été répertoriée uniquement dans la rivière de Bourail, nous l'avons pêché également à la rivière Kua (Houaïlou). En termes de distribution, *L. tade* a une large répartition Indopacifique (Ouest), de la mer Rouge à l'Australie, la Nouvelle-Calédonie et les Philippines.



Figure 29: Mulet euryhalin *Liza tade* (photo d'archives)

4.1.3.2 *Sicyopterus sarasini* (gobie de Sarasin)

Sicyopterus sarasini est une des quatre espèces endémiques de Nouvelle-Calédonie observées dans la zone d'étude. Un seul individu a été capturé. Il a été trouvé uniquement dans l'embouchure du creek de la Baie Nord (CBN-70). Sa biologie n'a jamais été étudiée, d'après Marquet elle serait probablement voisine de celle de *S. lagocephalus* cité précédemment.

S. sarasini est fréquente dans la Wadjana et quelques autres rivières sur péridotite. D'après la littérature, cette espèce amphidrome serait courante dans les cours d'eau de l'extrême Sud de la Calédonie et plutôt rare en province Nord. Elle est en effet plus facile à capturer en Province sud, les effectifs lors de nos études s'avéraient cependant toujours faibles. Cette espèce est donc considérée comme une espèce plutôt rare en Calédonie car elle est inféodée à un habitat spécifique (l'eau claire et courant rapide) faisant d'elle une espèce sensible.

4.1.3.3 *Awaous ocellaris*

En termes d'effectif, *Awaous ocellaris* est très faiblement représenté dans la zone avec seulement 2 individus capturés au niveau de CBN-70. C'est une espèce diurne vivant sur le fond des eaux calmes des cours inférieurs généralement. D'après la littérature, cette espèce

est peu commune en Nouvelle-Calédonie. Elle se nourrit de détritus, d'algues et occasionnellement de petits vers, de gastéropodes et de crustacés (Marquet et al, 2003). Elle avale de grande quantité de substrat qu'elle filtre à travers sa chambre branchiale. La biologie de l'espèce voisine, *A. guamensis*, est mieux connue. *A. ocellaris* est amphidrome: au moment de la reproduction, les adultes migrent vers le cours inférieur des rivières. Les femelles pondent des ovules à la surface des rochers. Les mâles surveillent les œufs jusqu'à l'éclosion. Les larves gagnent la mer où leur séjour serait de plusieurs mois. Elles se rassemblent ensuite par bancs afin de retourner en eau douce pour y poursuivre leur croissance. Cette espèce a été observée très peu de fois en Nouvelle-Calédonie. D'après la littérature (Marquet et al, 2003), cette espèce a été observée en Calédonie uniquement dans une rivière de la cote Est de Province Nord et dans une rivière de l'île des Pins. Notre bureau d'étude l'a inventorié à plusieurs reprises dans le Creek de la Baie Nord mais également dans les cours d'eau du massif de Thiébaghi (Ohlande), dans la Pouembout et la Dumbéa. *Awaous ocellaris* a une répartition Pacifique, allant des îles Salomon jusqu'en Polynésie française en passant par la Nouvelle-Calédonie, le Vanuatu, Fidji et les Samoa.

4.1.3.4 *Lochon, Eleotris melanosoma*

Un seul individus de cette espèce, inscrite sur la liste rouge de l'IUCN (Source: Skelton, P. 1996. *Eleotris melanosoma* (In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 06 August 2009.), a été trouvée dans la station à l'embouchure (CBN-70). Au cours de nos inventaires préalables sur les cours d'eau Calédoniens, cette espèce a été très rarement observé et confirme sont état d'espèce en danger d'extinction sur le territoire Calédonien.

D'après Marquet et al, 2003, c'est une espèce que l'on rencontre essentiellement dans les eaux saumâtres. Elle préfère le bord des berges là où le courant est faible. C'est un carnassier très vorace, se nourrissant de petits poissons, de mollusques et de crevettes. *Eleotris melanosoma* est amphidrome. Les larves après éclosions dans la rivière, gagnent la mer. Après un séjour marin ne dépassant pas 5 à 6 mois, les juvéniles recolonisent les estuaires.

Elle a une répartition Indopacifique de l'Ouest de l'Océan Indien jusqu'en Nouvelle-Calédonie.

4.1.3.5 *Stenogobius yateiensis* (lochon à joue noire)

Cette espèce endémique a été observée uniquement dans l'embouchure. Elle est représentée par 13 individus capturés représentant 2,02% des captures totales. Sa biomasse ne représente que 0,21% de la biomasse totale. Cette espèce est diurne. Elle est observable sur les fonds sableux du cours inférieur des rivières. Elle est détritivore. Les contenus stomacaux livrent de fines particules sableuses, des détritus, des algues. Les individus

recherchent un abri dans le substrat (végétal ou non) lorsqu'ils sont effrayés. L'espèce est amphidrome. La femelle libère des ovules dans un site surveillé par un mâle dominant; ils sont ensuite fertilisés par ce dernier. Les mâles gardent les œufs jusqu'à l'éclosion des larves. Ces derniers gagnent la mer où la durée de leur séjour n'est pas connue; les jeunes alevins retournent ensuite dans l'eau douce pour y poursuivre leur croissance.

Cette espèce est endémique à la Nouvelle-Calédonie. On la retrouve en Province Nord et en Province Sud. Elle a été nommée *yateiensis*, en référence à la région de Yaté où ont été trouvés les principaux spécimens ayant servi à la description.



Figure 30 : Lochon à joue noire *Stenogobius yateiensis*

4.1.3.6 *Protogobius attiti*

3 individus de cette espèce endémique ont été observés uniquement dans CBN-10. C'est la seule espèce endémique qui n'a pas été trouvée au niveau de l'embouchure. Elle ne représente que 0,47% de l'effectif total et 0,12% de la biomasse totale.

L'espèce est carnivore et se nourrit surtout de petits crustacés de la famille des Atyidae. Elle fréquente les rivières claires et bien oxygénées sur péridotite avec substrat de graviers et blocs. Les juvéniles sont regroupés en eaux peu profondes, graveleuses, au courant moyen à faible. Les adultes peuvent être trouvés aussi bien dans les secteurs calmes et profonds que dans les rapides bouillonnants. La capture des individus, tous adultes, a été réalisée au niveau d'un trou d'eau assez profond avec des blocs et un fort courant (petite cascade).

Ce genre est endémique de la Province Sud de la Nouvelle-Calédonie. D'après Marquet et al 2003, 9 rivières sont connues pour abriter des populations plus ou moins dynamiques voire pour certaines relictuelles. Les populations les mieux préservées sont situées sur les rivières Pourina et Ni sur la côte oubliée, dont les bassins versants mériteraient d'être protégés intégralement.

En plus des espèces d'eau douce précédemment citées, une espèce, inféodée aux eaux

côtières et représentée par un seul individus dans la zone d'étude, a été observées: *Lutjanus argentimaculatus*.

4.1.3.7 *Lutjanus argentimaculatus* (Vielle de palétuvier)

L'espèce *Lutjanus argentimaculatus*, représentée sur l'ensemble de la zone d'étude par un seul individu capturé dans l'embouchure, est commune en Nouvelle-Calédonie. Sa quasi-absence dans les inventaires réalisés au cours de l'étude s'explique du fait de sa distribution et de son habitat. En effet, les adultes se trouvent sur les récifs coralliens près des côtes, seules les juvéniles et les sub-adultes favorisent les estuaires, et les cours d'eaux inférieures des eaux courantes. Cette espèce est largement répartie dans l'Indopacifique, de l'Afrique de l'Est et de la mer Rouge jusqu'à Samoa et au Pacifique Central. *L. argentimaculatus* peut atteindre en taille 100 cm et en poids 16kg. Sa taille en eau douce est celle de juvéniles, donc de taille plus petite (ici 18,75 cm).

4.1.4 Espèces introduites

D'après ces inventaires, la zone d'étude ne présente que des espèces autochtones et quatre espèces endémiques. Aucune espèce introduite n'a été répertoriée au cours de cette étude ce qui indique que les cours d'eau sont plutôt préservés de ce point de vue.

Cette constatation est plutôt encourageante car ces espèces deviennent problématiques dans certains cours d'eau et lacs calédoniens. En effet, ces espèces, introduites volontairement ou involontairement par l'homme, sont beaucoup plus résistantes et tendent à pulluler pour devenir compétitrices d'autres espèces et envahissantes jusqu'à être totalement transformatrices de l'écosystème. De plus les effets des impacts divers s'accumulent et menace rapidement de disparition les espèces rares et sensibles.

Cependant, suite à la fuite d'acide du 1^{er} avril 2009, il est important de continuer à s'assurer que la recolonisation du Creek de la Baie Nord ne se fasse uniquement par des espèces autochtones. En effet, il faut être très prudent qu'une ou plusieurs espèces introduites et envahissantes ne profitent de cette niche écologique, fortement fragilisée par l'accident, pour proliférer dans le creek. Rappelons qu'un individu de tilapia a été repêché lors de l'accident.

4.2 Faune carcinologique

4.2.1 Effectif, abondances et densités

Au total, 1209 crevettes, soit une densité de 0,20 individus/m² (1958 individus / ha), ont été capturées au cours de cette étude. 8 espèces appartenant à deux familles ont été recensées.



Les Palaemonidae, famille des grandes crevettes, dominent la zone en terme d'effectif et biomasse. L'espèce dominante en termes d'effectif est *M. aemulum* suivi de *M. caledonicum* puis *Macrobrachium australe*. En termes de biomasse, *M. lar* est l'espèce dominante alors qu'en terme d'effectif elle n'arrive qu'à la 6^{ième} place. La famille des Atyidae est essentiellement représentée par *Caridina longirostris* et *C. serratiostris*. En terme d'effectif, ces deux espèces se positionne à la 4^{ième} et 5^{ième} place Sur les 8 espèces, deux sont endémique (*Paratya bouvieri* et *M. caledonicum*). L'espèce endémique et indicatrice *Paratya bouvieri* a été trouvée en très faible nombre (0,41% de l'effectif totale) et uniquement dans l'affluent. Il est intéressant de souligner que cette petite crevette endémique du genre *Paratya*, est d'origine ancienne et leur aire de répartition est surtout concentrée sur le Grand Sud. Ce sont des espèces indicatrices car elles sont très sensibles aux conditions environnementales. Tout comme les suivis précédents, il semblerait que cette espèce est été trouvée uniquement dans l'affluent car les conditions semblent plus favorables dans cette partie du Creek de la Baie Nord que dans le cours principal. En effet, dans le cours principale le pH atteint des valeurs proches de 9 (Basique) avec une forte turbidité alors que dans l'affluent, la valeur de pH est proche de 7, et l'eau est très claire. La comparaison de l'affluent avec le cours principal (paramètres physico-chimiques et présence de l'espèce endémique et indicatrice du genre *Paratya*) révèle un impact de l'usine bien plus important dans le cours principal.

Il convient donc de suivre et préserver ces espèces endémiques d'éventuels impacts environnementaux.

4.2.2 Biomasse

La biomasse totale des crevettes représente un total de 2016,8 g soit un rendement de 3,27 kg/ha. En termes de biomasse, *Macrobrachium lar* est l'espèce dominante sur l'ensemble de l'étude du fait de sa grande taille, suivit par l'espèce *Macrobrachium aemulum* et *M. caledonicum* avec des effectif beaucoup plus important que *M. Lar* mais qui possèdent des tailles deux fois moins importantes. Ces 3 espèces représentent à elles seules 82,44 % de la biomasse totale capturée. *M. australe* vient en 4^{ième} position. L'espèce *Caridina longirostris* de la famille des Atyidae prend la 5^{ième} place. Elle est suivie par *Caridina typus* puis *Caridina serratiostris*. Contrairement aux effectifs, les biomasses les plus élevées sont constituées essentiellement par la famille des grandes crevettes, les Palaemonidae. Les petites crevettes de la famille des Atyidae sont faiblement représentées en termes de biomasse.

4.3 Recolonisation du Creek de la Baie Nord

Lors de la première campagne de suivi de recolonisation du Creek de la Baie Nord (juin-juillet 2009), 13 espèces de poissons et 8 espèces de crustacés avaient commencé la recolonisation de cette rivière. Lors de la deuxième campagne (octobre 2009), 19 espèces de

poissons (19) et 9 de crevettes (9) avaient été observées dans ce cours d'eau. 3 mois après, 21 espèces de poisson et 8 espèces de crevettes ont été recensées. Cette constatation met en évidence que des espèces de poissons continuent toujours à recoloniser le Creek de la Baie Nord et deviennent de plus en plus nombreuses dans cette rivière.

En terme de richesses spécifiques, effectifs, densités, biomasses et BUE, la présente campagne de janvier 2010 possède des valeurs beaucoup plus importantes que les campagnes précédentes.

Plus spécifiquement, les stations du cours principal (CBN-70, CBN-40, CBN-30, CBN-10 et CBN-01), ont des valeurs très nettement supérieures que celles obtenues lors des campagnes précédentes. Ceci met en évidence que le Creek continue, depuis juillet 2009, à être colonisé par un nombre de plus en plus important d'individus et d'espèces. On remarque très bien sur les graphiques (Figure 31, Figure 32) la très nette augmentation des effectifs et des biomasses aux cours des différentes études.

Par ailleurs, on constate que l'augmentation des paramètres écologiques a été fortement influencée par la capture de nombreux individus de l'espèce *Awaous guamensis* dans les stations du cours principal en amont de l'embouchure.

En ce qui concerne la station CBN-aff-02, on constate, contrairement aux autres stations, que les valeurs sont beaucoup plus faibles en janvier 2010 du fait qu'un seul individu ait été capturé. Les captures déjà très faibles au début des suivis (4 en juin-juillet et 3 en octobre) diminuent de plus en plus dans cette portion du creek. Il serait intéressant d'effectuer un suivi plus important (2-3 stations) afin de surveiller un quelconque impact car cet affluent héberge l'espèce endémique *Paratya bouvieri*, elle aussi retrouvée en plus faible abondance dans cette portion du cours d'eau.

La comparaison entre les deux campagnes précédentes du nombre total d'individus présents dans les stations au dessus de l'embouchure, révélait une valeur 4,3 fois plus élevée dans la campagne d'octobre par rapport à juin-juillet 2009 (100 individus en octobre 2009 contre 23 en juin-juillet 2009). En janvier 2010, cette valeur, totalisant 313 individus, est 3,13 fois plus élevée comparée à octobre 2009 et 13,6 fois plus comparée à juin-juillet 2009.

Tableau 26: Effectifs, abondances densités, richesses spécifiques, biomasses et BUE obtenus dans les différentes stations réalisées lors des campagnes de janvier 2010, juin-juillet 2009 et octobre 2009 dans le Creek de la Baie Nord.

Creek	Creek de la Baie Nord					
Campagne	Juin-juillet 2009		oct-09		janv-10	
Station	CBN-70		CBN-70		CBN-70	
Effectif	320		202		331	
Abondance (%) / effectif total de la rivière	93,29		66,89		51,4	
Superficie échantillonnée (m2)	2351		2351		2351	
Densité (poissons/ha)	1361		859		1408	
Richesse spécifique	13		19		19	
Biomasse	1314,2		978,8		1784,8	
Abondance (%) / biomasse totale de la rivière	66,26		38,72		33,5	
B.U.E. (g/m2)	5590,5		4163,5		7592,3	
Station	CBN-40	CBN-30	CBN-40	CBN-30	CBN-40	CBN-30
Effectif	9	7	25	39	59	151
Abondance/ effectif total de la rivière	2,62	2,04	8,28	12,91	9,16	23,45
Superficie échantillonnée (m2)	824	1600	824	1600	824	1600
Densité	76	39	303	244	716	944
Richesse spécifique	2	4	6	7	7	8
Biomasse	446,6	20,5	663,5	458,1	1273,5	1567,7
Abondance (%) / biomasse totale de la rivière	22,52	1,03	26,25	18,12	23,9	29,43
B.U.E. (g/m2)	3782,2	114	8051,8	2863,1	15455,1	9798,1
Station	CBN-10	CBN-Aff-02	CBN-10	CBN-Aff-02	CBN-10	CBN-Aff-02
Effectif	3	4	33	3	86	1
Abondance (%) / effectif total de la rivière	0,87	1,17	10,93	0,99	13,35	0,16
Superficie échantillonnée (m2)	674	329	674	329	674	329
Densité	44	116	490	91	1276	30
Richesse spécifique	2	2	5	2	7	1
Biomasse	191	11,2	407,2	20,2	616,6	1,1
Abondance (%) / biomasse totale de la rivière	9,63	0,57	16,11	0,8	11,57	0,02
B.U.E. (g/m2)	2776,2	324,6	6041,5	614	9148,4	33,4
Station	CBN-01		CBN-01		CBN-01	
Effectif	0		0		16	
Abondance (%) / effectif total de la rivière	0		0		2,48	
Superficie échantillonnée (m2)	397		397		397	
Densité	0		0		403	
Richesse spécifique	0		0		2	
Biomasse	0		0		83,9	
Abondance (%) / biomasse totale de la rivière	0		0		1,57	
B.U.E. (g/m2)	0		0		2113,4	
Effectif	343		302		644	
Densité (nbre/ha)	497		489		1043	
Biomasse (g)	1983,5		2527,7		5327,6	
B.U.E. (g/ha)	2874,6		4093,6		8628	
Richesse spécifique	13		19		21	

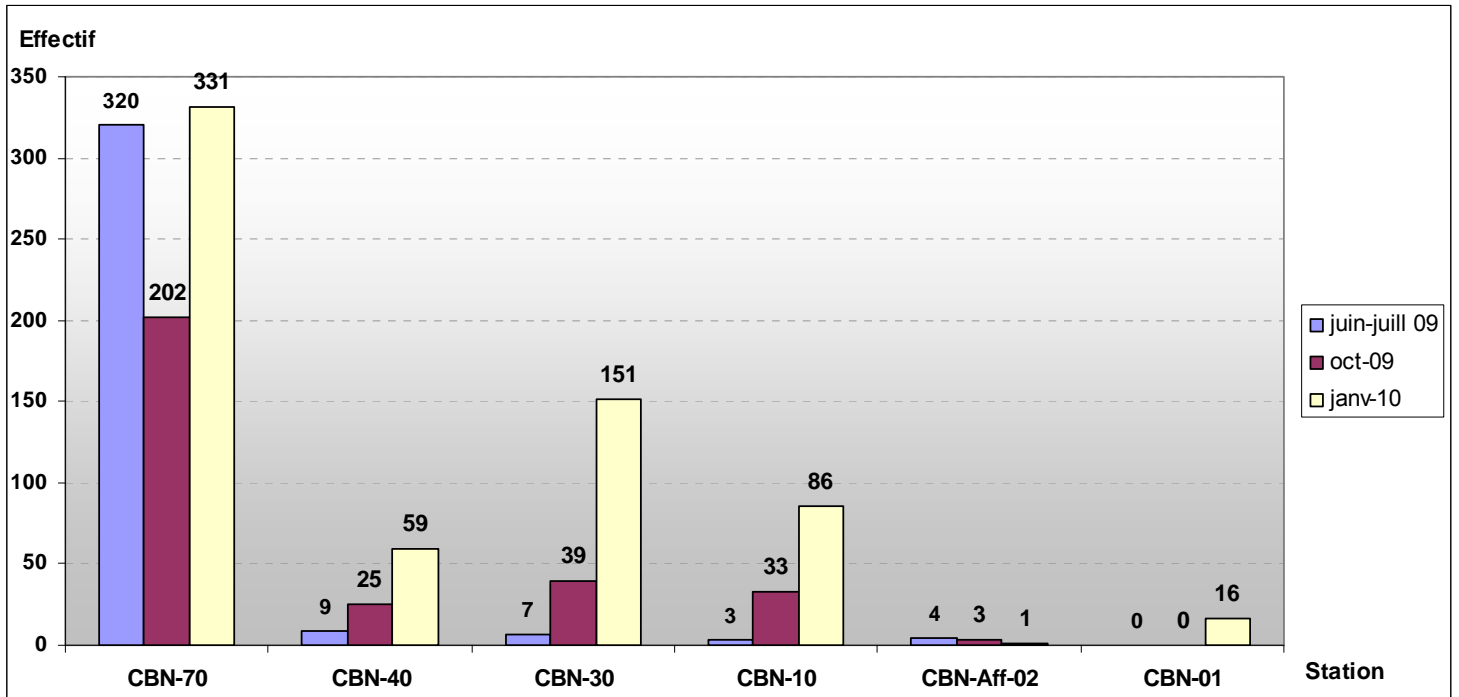


Figure 31: Effectifs obtenus dans les différentes stations prospectées dans le Creek de la Baie Nord lors des campagnes de juin-juillet 2009, octobre 2009 et janvier 2010.

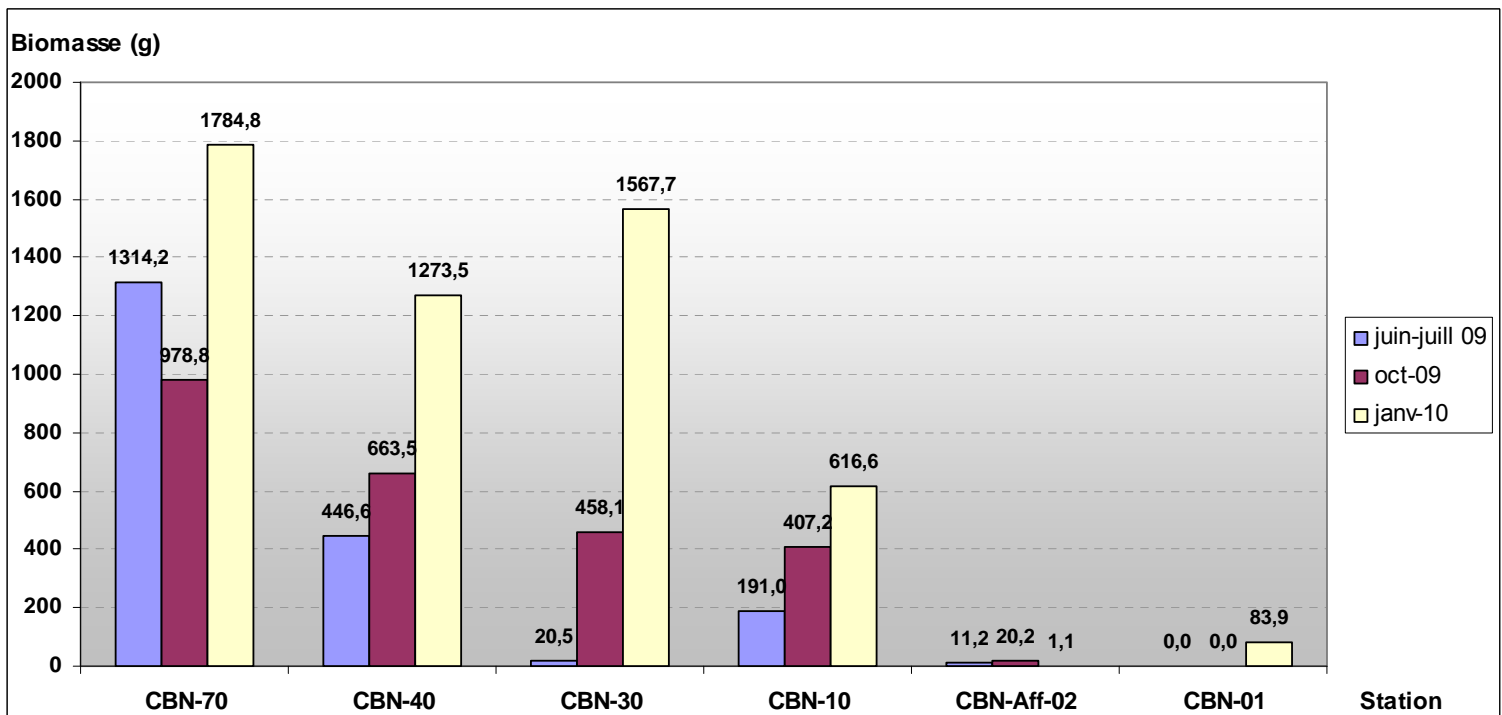


Figure 32: Biomasses obtenues dans les différentes stations prospectées dans le Creek de la Baie Nord lors des campagnes de juin-juillet 2009, octobre 2009 et Janvier 2010.

Sur les 21 espèces recensées au cours de cette étude, 17 espèces ont déjà été observées depuis la fuite d'acide (dans l'une et/ou l'autre des campagnes précédentes) (Tableau 27) soit: *A. marmorata*, *A. obscura*, *A. reinhardtii*, *E. fusca*, *E. melanosoma*, *A.*

guamensis, *A. ocellaris*, *G. celebius*, *R. bikolanus*, *S. fuligimentus*, *S. lagocephalus*, *S. sarasini*, *S. yateiensis*, *K. marginata*, *K. munda*, *K. rupestris* et *Liza tade*. Notons que les espèces *K. marginata* et *K. rupestris* sont, tout comme la campagne d'octobre 2009, faiblement représentées lors de cette étude comparée à juin-juillet 2009.

L'espèce *Glossogobius celebius* a été à nouveau observée et cela en plus grand nombre dans l'embouchure. Cette espèce, pas observée depuis 2001 dans le Creek, a été observée dans les trois campagnes de suivi.

Les effectifs de *R. bikolanus* ont considérablement augmentés lors de cette campagne. Ils sont respectivement 4,5 fois et 8,8 fois plus importants qu'en juin-juillet 2009 et octobre 2009.

L'espèce *Awaous guamensis* est aussi fortement représentée lors de cette étude comparée aux campagnes précédentes (0 en juin-juillet 2009, 28 en octobre 2009 et 273 en janvier 2010). Au contraire, *Awaous ocellaris* (espèce rare et sensible) ressort de moins en moins importante au cours des campagnes.

L'espèce endémique et sensible *S. fuligimentus* semble continuer sa montée vers l'amont et à recoloniser le Creek.

L'espèce *Eleotris melanosoma*, inscrite sur la liste rouge, a été observée, à nouveau, au niveau de l'embouchure alors qu'elle n'avait pas été retrouvée en octobre 2009.

4 espèces (*A. megastoma*, *Mugil cephalus*, *Lutjanus argentimaculatus* et l'espèce endémique *Protogobius attiti*) ont été nouvellement observées depuis la fuite d'acide. *Mugil cephalus* et le *Lutjanus argentimaculatus* ont été observés uniquement dans l'embouchure. *A. megastoma* uniquement dans CBN-40 et le *Protogobius attiti* uniquement dans CBN-10.

3 espèces, la carangue *Atule mate*, observé en juin-juillet 2009, ainsi que le *Butis amboinensis* et le *Microphis brachyurus brachyurus*, observés uniquement en octobre 2009, n'ont pas été retrouvés dans la présente étude.

Tout comme pour les deux campagnes précédentes, la richesse spécifique obtenue dans le Creek de la Baie Nord en Janvier 2010 est expliquée essentiellement par les espèces observées dans l'embouchure. Cependant en amont, contrairement à juin-juillet 2009 et octobre 2009, où seules des espèces observées dans l'embouchure ont été inventoriées, on note que l'espèce endémique *Protogobius attiti* et l'anguille *A. megastoma* ont été observées uniquement dans une station en amont de l'embouchure.

Toutes les espèces pionnières observées dans les stations au dessus de l'embouchure lors des campagnes précédentes ont été à nouveau observées dans la présente étude. Elles sont au nombre de 5: *A. marmorata*, *A. reinhardtii*, *E. fusca*, *Sicyopterus lagocephalus* et *K. rupestris* (Tableau 27). Ces espèces sont communes aux cours d'eau calédoniens et résistantes aux impacts anthropiques. Trois espèces (*Kuhlia marginata*, *A.*

megastoma et l'espèce endémique *Protogobius attiti*) ont nouvellement été observées dans les stations en amont de l'embouchure.

Lors de la campagne de juin-juillet 2009, les juvéniles de l'espèce endémique *Schismatogobius fuligimentus* et des espèces rares et sensibles *Kuhlia marginata* et *Redigobius bikolanus* étaient en train de remonter depuis l'embouchure. En effet, dans CBN-70 de nombreux juvéniles avaient été observés dans la grande cascade délimitant l'embouchure du cours d'eau. En octobre 2009, seulement l'espèce endémique *Schismatogobius fuligimentus* avait été observée en amont de l'embouchure. Elle avait été observée uniquement dans CBN-40 et en effectif très faible. Lors de la présente étude, *S.fulgimentus* et *K. marginata* ont été retrouvée dans l'embouchure mais aussi dans des stations en amont. Ceci révèle que ces espèces sensibles remontent au fur et à mesure. Cependant, les effectifs sont très faibles, ce qui ne veut pas dire forcément que l'habitat est favorable. Ces espèces comparativement aux autres comme *A. marmorata*, *A. reinhardtii*, *E. fusca*, *A. guamensis*, *Sicyopterus lagocephalus* et *K. rupestris* plus tolérantes aux impacts environnementaux, semble inféodée aux cours inférieurs. On ne peut pas exclure que ces espèces soient plus sensibles à la qualité de l'habitat et aux facteurs environnementaux et qu'elle ait de ce fait une capacité de recolonisation très lente. En effet, rappelons que ce cours d'eau et la faune associée montre des signes de dégradations (eutrophisation, proliférations d'algues, dépôts colmatants), et cela, bien avant la fuite d'acide, et continue d'être impacté d'une manière plus ou moins importante.

Pour maintenir la richesse faunistique du Creek de la Baie Nord, il est donc crucial d'éliminer ou de minimiser toute source d'impact potentiel, puis mettre en place les moyens de protection, de réhabilitation et de suivis nécessaires à l'amélioration de l'état de ce cours d'eau.

Kuhlia marginata est un très bon indicateur de l'état de santé du creek. En effet, rappelons que cette espèce vit essentiellement dans les eaux propres, non polluées. *K. marginata* est donc beaucoup plus sensible que *Kuhlia rupestris*, cette dernière est plus résistante et se maintient dans des cours d'eau fortement impactés (LEWIS et HOGAN, 1987¹). *Schismatogobius fuligimentus*, espèce de poisson endémique et sans écailles), possède le même rôle d'espèce indicatrice de part sa sensibilité. Il est donc intéressant de voir si *S. fuligimentus* et *Kuhlia marginata* continuent leur progression vers les stations plus amont, si leur abondance augmente et si les autres espèces sensibles sont dans l'avenir retrouvées au dessus de l'embouchure.

¹ Lewis A.D. et Hogan A.E., 1987. L'énigmatique doule de roche – les travaux récents fournissent quelques réponses. Lettre d'information sur les pêches n°40, janvier-mars 1987.

Certaines espèces comme *Schismatogobius fuligimentus* et *Redigobius bikolanus*, rarement observée dans les campagnes antérieures à la fuite d'acide, ont été encore trouvée en nombre important dans l'embouchure lors de cette étude, et tout particulièrement l'espèce *R. bikolanus* avec 141 individus. On note aussi que des mulets et des carpes à queue jaune *Kuhlia munda* ont été à nouveau observés dans l'embouchure alors que ces poissons étaient totalement absents lors de la campagne de juin-juillet.

Pour la première fois depuis la fuite d'acide, le *Protogobius attiti* (espèce endémique) a été observé dans le Creek de la Baie Nord. Il a été observé uniquement dans CBN-10. Rappelons que cette espèce a été observée dans la majorité des campagnes antérieures à la fuite d'acide.

Soulignons que les espèces rares *Microphis brachyurus brachyurus*, hippocampe d'eau douce, et *Butis amboinensis*, eleotris à tête plate, recensé pour la première fois au CBN lors de la campagne d'octobre 2009 n'ont pas été retrouvés.

Cette recolonisation, se faisant essentiellement par l'embouchure, est favorisée par un phénomène naturel : En effet, plusieurs espèces ont leur période de reproduction durant la saison chaude, où elles descendent vers la mer. La période de frai a lieu entre janvier et mars, la recrue entame alors sa migration de l'embouchure vers l'amont des cours d'eau entre avril et mai.

Il est important de souligner que pour la première fois depuis la fuite d'acide des poissons ont été observés dans la station la plus en amont CBN-01.

Deux hypothèses avaient été émises à cette absence totale d'individus lors de l'étude précédente:

- Aucune espèce n'était à la base présente malgré l'accident du fait que cette portion soit directement exposée aux impacts (très proche de l'usine) et ne présente donc pas un habitat favorable aux espèces aquatiques.
- Les espèces n'ont pas encore eu le temps de remonter et de recoloniser cette portion. Cependant étant donnée l'importance des impacts de l'usine liés à sa proximité, il est très probable que cette recolonisation dans cette portion du Creek soit très perturbée (lente avec seulement quelques espèces les plus résistantes)

En Octobre 2009, la capture de crevettes dans cette portion permettait de vérifier la deuxième hypothèse. Et aujourd'hui, la présence en plus de poissons atteste cette hypothèse. Il reste à voir maintenant si en Mai 2010 (futures campagnes), la richesse spécifique, densité, et biomasse des crevettes et des poissons auront augmenté et si des espèces rares et sensibles s'y seront installées. L'habitat de cette station est cependant très visiblement dégradé et ne semble pas très propice aux communautés ichtyologiques sensibles. En effet, ce tronçon, malgré une végétation rivulaire abondante et mieux préservée qu'en aval, présente une couche épaisse de vase et de dépôt colmatant avec un niveau d'eau très bas.

Tableau 27: Effectifs et richesses spécifiques obtenus dans la différente station et pour chaque espèce au cours des campagnes de juin-juillet 2009, octobre 2009 et Janvier 2010 dans le Creek de la Baie Nord.

Station	CBN-70			CBN-40			CBN-30			CBN-10			CBN-01			CBN-Aff-02			
	2009	2009	2010	2009	2009	2010	2009	2009	2010	2009	2009	2010	2009	2009	2010	2009	2009	2010	
Année	2009	2009	2010	2009	2009	2010	2009	2009	2010	2009	2009	2010	2009	2009	2010	2009	2009	2010	
date	10/06/2009	25/10/2009	18/01/2010	08/06/2009	26/10/2009	19/01/2010	08 et 09/06/09	27/10/2009	20/01/2010	09/06/2009	28/10/2009	21/01/2010	15/06/2009	29/10/2009	22/01/2010	17/06/2009	28/10/2009	21/01/2010	
Coordonnées GPS (départ)	693868	693868	693868	694 002	694 002	694 002	694 549	694 549	694 549	694899	694899	694899	695531	695531	695531	694642	694642	694642	
	7529352	7529352	7529352	7 528 948	7 528 948	7 528 948	7 529 006	7 529 006	7 529 006	7528971	7528971	7528971	7528857	7528857	7528857	7528573	7528573	7528573	
Famille	Espèce																		
ANGUILLIDAE	<i>indéterminé</i>	11	1	2															
	<i>Anguilla marmorata</i>	7	4	4		1		2	2	4	2	1	3						
	<i>Anguilla megastoma</i>						1												
	<i>Anguilla obscura</i>		2	1															
	<i>Anguilla reinhardtii</i>	1	1	6	2	2	5	1	2	5			1			1			
CARANGUIDAE	<i>Atule mate</i>	1																	
ELEOTRIDAE	<i>Butis amboinensis</i>		1																
	<i>Eleotris sp.</i>	15																	
	<i>Eleotris fusca</i>	1	24	9				3	3		2	1				3	2	1	
	<i>Eleotris melanosoma</i>	1		4															
GOBIIDAE	<i>Awaous guamensis</i>		2	18		8		42		12	131		6	67		15			
	<i>Awaous ocellaris</i>	6	4	2		7				15			5						
	<i>Glossogobius celebius</i>	2	4	7															
	<i>Redigobius bikolanus</i>	31	16	141															
	<i>Schismatogobius fuligineus</i>	30	14	21		2	1		2										
	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	6	5	7			1	2	1	4									
	<i>Sicyopterus sarasini</i>	3	1	1															
	<i>Sicyopterus sp.</i>	3																	
	<i>Stenogobius yateiensis</i>		1	13															
KUHLIIDAE	<i>Kuhlia marginata</i>	57	15	10					1			3							
	<i>Kuhlia munda</i>		22	72															
	<i>Kuhlia rupestris</i>	145	2	2	7	5	6	2	4	1	1	19	8			1	1		
LUTJANIDAE	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>			1															
MUGILIDAE	<i>Crenimugil crenilabis</i>		74																
	<i>Liza tade</i>		8	5															
	<i>Mugil cephalus</i>			5															
RHYACICHTHIDAE	<i>Protogobius attiti</i>											3							
SYNGNATHIDAE	<i>Microphis brachyurus brachyurus</i>		1																
Nombre d'espèces de poissons		13	19	19	2	6	7	4	7	8	2	5	7	0	0	2	2	2	1
Effectif total de poissons		320	202	331	9	25	59	7	39	151	3	33	86	0	0	16	4	3	1

D'après les captures de crevettes, la faune carcinologique semble s'être bien stabilisé. En effet, les effectifs sont similaires entre les différentes campagnes (1301 en octobre 2009, 1297 en juin-juillet 2009 et 1209 en Janvier 2010). Les 8 espèces recensées dans cette étude avaient déjà été observées lors des deux suivis précédents. Notons tout de même que, l'espèce *M. grandimanus* observé en octobre 2009 dans l'embouchure n'a pas été retrouvée. Comparé à la campagne précédente (octobre 2009), les espèces *M. australe*, *M. lar*, *C. longirostris*, *Caridina typus* et *Paratya bouvieri* présentent des effectifs beaucoup plus faibles (Figure 33). Contrairement, *M. aemulum*, *M. caledonicum* et *C. serratiostris* présentent des effectifs plus importants.

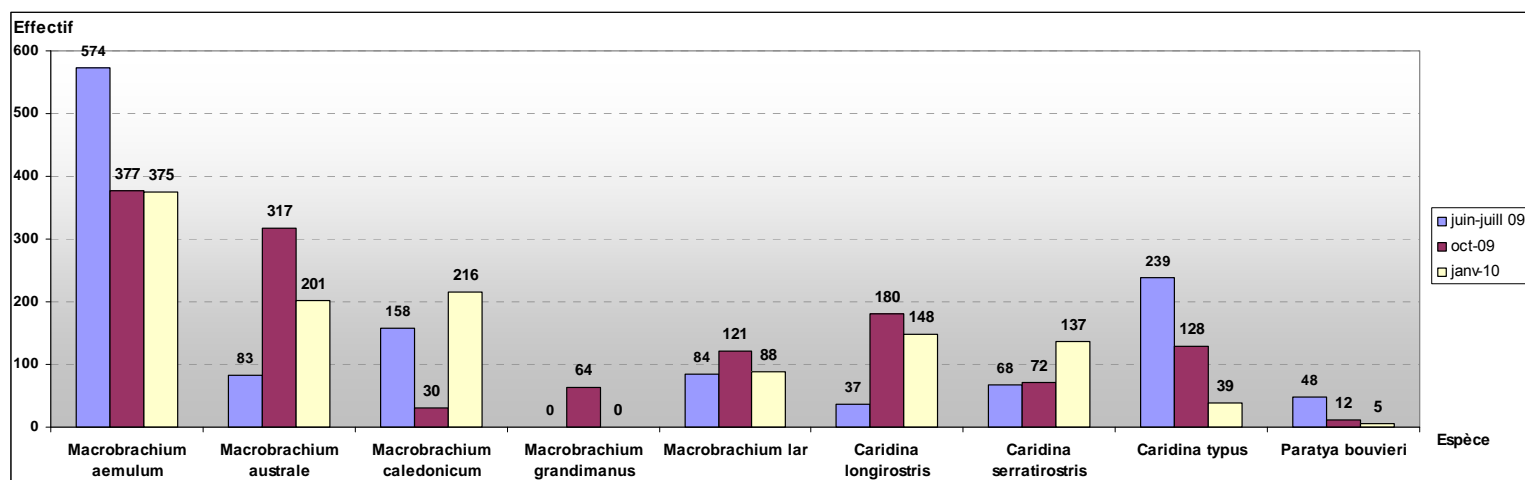


Figure 33: Effectifs des différentes espèces capturées dans le Creek de la Baie Nord lors des suivis de Juin-juillet 2009, octobre 2009 et Janvier 2010.

L'espèce endémique *M. caledonicum* a été observée avec des effectifs plus importants dans cette campagne comparée aux précédentes. Au contraire, la deuxième espèce endémique *Paratya bouvieri*, a été retrouvée en plus faible effectif. Cette dernière semble devenir de moins en moins importante au cours des campagnes. Rappelons que lors de la première campagne de suivi, l'espèce endémique *Paratya bouvieri* semblait recoloniser le creek. Elle avait été trouvée en nombre important dans la station CBN-30 et CBN-Aff-02. En octobre 2009, cette espèce probablement plus sensible avait été observée en faible effectif et uniquement dans l'affluent. D'après la présente étude, elle ressort encore totalement absente du cours principal. Ceci s'expliquerait du fait des conditions environnementales dégradées dans le cours principal. En effet, de par le pH et la turbidité (Matière organique en suspension) beaucoup plus faible, l'affluent semble beaucoup moins impacté par le projet que le cours principal. Il sera donc intéressant de voir son abondance lors de la dernière campagne de Mai 2009 afin de voir si cette espèce est en train de disparaître totalement du Creek de la Baie Nord. Son habitat, restreint actuellement à cette zone, doit être impérativement surveillé et protégé.

Notons que l'espèce de la famille des Palaemonidae *M. grandimanus* n'a pas été observé au

cours de l'étude alors qu'elle avait été observée pour la première fois dans ce Creek lors de l'étude d'octobre 2009 mais uniquement dans l'embouchure.

4.4 Conclusions et Recommandations

4.4.1 Stopper le déclin de la biodiversité

En 2002, les États réunis au Sommet mondial de la Terre de Johannesburg ont décidé de **ralentir** de manière significative le recul de la biodiversité naturelle d'ici à 2010.

Avec le Grenelle de l'environnement, la France s'est engagée à **arrêter** le déclin de la biodiversité à l'horizon 2010. L'Outre-mer représente une part prépondérante de la biodiversité française, 10 % des récifs mondiaux, 14 des 17 écorégions françaises et l'un des 15 derniers grands massifs de forêt tropicale non encore fragmenté par les activités humaines.¹

Sur la planète, les écosystèmes d'eau douce figurent parmi ceux qui sont les plus gravement menacés. L'altération physique du territoire, le retrait des eaux, la surexploitation, la pollution et l'introduction d'espèces non indigènes ont largement contribué à la perte d'habitats, à la détérioration de la qualité de l'eau, au déclin de populations d'animaux aquatiques jadis abondantes et à la perte de biodiversité. Plus d'un cinquième des 10 000 espèces de poissons d'eau douce du monde sont aujourd'hui menacées ou en voie de disparition ou encore ont disparues au cours des dernières décennies.

Les rivières de Nouvelle-Calédonie représentent l'écorégion classée n°166 du programme Global 200 du WWF (Small Rivers and Streams), soit l'un des 200 espaces vitaux les plus précieux de la Terre. Ces cours d'eau hébergent 103 espèces de poissons, dont 12 confirmées endémiques, plus une en voie de description (Tableau 28).

Tableau 28 : Liste des espèces endémiques de Nouvelle-Calédonie

<i>Espèces décrites</i>
1- <i>Galaxias neocaledonicus</i> Weber & de Beaufort, 1913 (Galaxias)
2- <i>Microphis cruentus</i> Dawson & Fourmanoir, 1981 (hippocampe d'eau douce)
3- <i>Parioglossus neocaledonicus</i> Dingerkus & Séret, 1992 (Parioglossus)
4- <i>Protogobius attiti</i> Watson & Pöllabauer, 1998 (Gobie attiti)
5- <i>Rhyacichthys guilberti</i> Dingerkus & Séret, 1992 (noreil)
6- <i>Schismatogobius fuligimentus</i> Chen, Séret, Pöllabauer & Shao, 2001 (gueule orange)
7- <i>Sicyopterus sarasini</i> Weber & de Beaufort, 1915 (Sicyoptère de sarasin)
8- <i>Stenogobius yateiensis</i> Keith, Watson & Marquet, 2002 (gobie joue noire)
9- <i>Stiphodon sapphirinus</i> Watson, Keith & Marquet, 2005 (gobie saphir)

¹ Source : http://www.premier-ministre.gouv.fr/chantiers/developpement_durable_855/stopper_perte_biodiversite_1105/

10- *Sicyopus chloe* Watson, Keith and Marquet, 2001 (*Sicyopus chloe*)

11- *Bleheratherina pierucciae* Aarn & Ivantsoff, 2009 (*Atherina* de Tontouta)

Espèce non décrite

12- *Ophieleotris nsp* (Lochon arc en ciel) (*espèce nouvelle non décrite*).

Cependant, la majorité des espèces endémiques se rapprochent du seuil critique, leurs habitats vitaux sont détruits, fragmentés et dégradés, des écosystèmes entiers sont déstabilisés par la pollution, l'invasion des espèces exogènes et l'activité humaine. En prenant les critères précis d'évaluation du risque d'extinction des espèces de la liste rouge de l'UICN (l'inventaire mondial le plus complet de l'état de conservation global des espèces végétales et animales) plusieurs espèces endémiques de poissons d'eau douce de la Nouvelle-Calédonie sont plus ou moins gravement menacées d'extinction. 12 espèces sont protégées et inscrites dans le Code de l'Environnement depuis mars 2009.

Il est donc important dans le cadre du programme de suivi environnemental du projet de s'assurer le maintien, voir améliorer la qualité des habitats des cours d'eau de la zone d'étude. L'IIB, l'indice d'intégrité biotique doit être utilisé comme outil de gestion : dès que les valeurs d'intégrité sont inférieures à « moyenne » (inférieure à 46) (code couleur jaune) une intervention est nécessaire pour améliorer la qualité de l'habitat afin de ne pas perdre davantage de biodiversité et pour conserver les espèces endémiques, rares, sensibles et/ ou d'un intérêt halieutiques.

Mesures proposées :

A court terme :

- Poursuivre l'étude de recolonisation et améliorer les connaissances en continuant les inventaires de la faune aquacole et l'étude plus particulièrement des espèces endémiques et rares présentes dans la zone du projet.

A moyen et long terme :

- Éviter toute dégradation des habitats aquatiques et tout particulièrement dans le Creek de la Baie Nord après la fuite d'acide, limiter les phénomènes d'érosion¹ et de sédimentation en installant des ouvrages adaptés, et en reconstituant une végétation rivulaire (en cas de construction de barrage prévoir des ouvrages de franchissements, etc.).
- Assurer le maintien de la biodiversité et plus particulièrement celui des espèces sensibles.
- Éliminer les espèces végétales envahissantes (si leur présence est confirmée).

¹ Les phénomènes d'érosion entraînent une dégradation des écosystèmes aquatiques causée par :

- une modification du profil des rivières ;
- une modification ou une destruction des habitats aquatiques ;
- une dégradation de la qualité physico-chimique de l'eau.

Une autre menace pour la biodiversité est la propagation des impacts des rivières aux embouchures et en dernier lieu au lagon, classé patrimoine UNESCO depuis début juillet 2008. En effet les charges sédimentaires sont transportées plus ou moins loin dans l'embouchure en fonction des crues et forme des zones d'envasement de sédiments miniers sur le littoral, recouvrant les biotopes avoisinants ainsi que le corail. Ceci risque de dégrader ou de détruire les zones de reproduction et de frai des poissons d'eau douce, d'appauvrir la faune des rivières et d'engendrer en milieu marin une mortalité du corail (qui ne peut lutter du fait de sa faible croissance et de son besoin en lumière pour constituer son squelette calcaire).

4.4.2 Choisir et étudier une rivière de référence

Afin d'évaluer l'état de santé des cours d'eau et plus particulièrement l'influence du projet VALE INCO, il conviendrait d'étudier en parallèle une rivière de référence qui soit non impactée par le projet.

Il semblerait qu'un cours d'eau comme la Fausse Yaté, la rivière du Carénage ou la rivière des Kaoris se prêterait comme rivière de référence (notons que nous ne disposons pas d'inventaire ichthyologique à ce jour des rivières Carénage et Kaoris). L'inventaire d'une rivière de référence hors zone d'impact permettrait de distinguer des variations naturelles des facteurs environnementales influencées par le projet.

4.4.3 Améliorer les connaissances concernant l'apparition des algues

En absence de spécialistes locaux, il serait judicieux d'élaborer un partenariat avec des instituts spécialisés au niveau régional pour améliorer les connaissances concernant les phénomènes d'apparition d'algues et leur origine (phosphates, nitrates, etc.). Ceci permettrait par la suite d'établir des relations de cause à effet et pourrait apporter des renseignements précieux quant à l'apparition ou la disparition (temporaire) des espèces faunistiques.

4.4.4 Analyser les métaux lourds dans le foie et la chair

Dans les cours d'eau où il y a une activité de pêche, l'analyse des métaux lourds permet de déterminer le degré de bioaccumulation des différentes espèces de poissons et de crevettes.

La bioaccumulation est le processus d'assimilation et de concentration des métaux lourds dans l'organisme. Le processus se déroule en trois temps :

- l'assimilation,
- la bioaccumulation par l'individu, ou bioconcentration,

- la bioaccumulation entre individus, ou bioamplification.

La bioaccumulation concerne tous les métaux lourds en général. Cependant il existe d'importantes différences selon les espèces et les métaux. Les organismes vivants concentrent les métaux beaucoup plus que l'eau et l'air. Mais selon l'espèce ce processus est plus ou moins important. Les mollusques et crustacés, et dans une moindre mesure, certains poissons sont d'excellents « capteurs de polluants ».

Le Tableau 29 ci-dessous donne une indication schématique de l'importance de la bioconcentration de quelques espèces marines.

Tableau 29: Capacités de bioconcentration de quelques espèces marines

métal espèces	cadmium	plomb	mercure
Plantes aquatiques	faible	faible	faible
Invertébrés	moyenne à forte	moyenne	moyenne à forte
- Vers	moyenne	moyenne	moyenne à forte
- Mollusques	moyenne	moyenne	moyenne à forte
- Crustacés	forte	moyenne	moyenne à très forte
(Moules)	forte	forte	moyenne
(Huîtres)	très forte	moyenne	faible
Poissons	faible	faible	moyenne à forte
- Hareng/sardine	faible	faible	faible
- Plie/sole	faible	faible	moyenne
- Bar/roussette	moyenne	moyenne	moyenne
- Espadon/thon	moyenne	moyenne	forte

Source : INERIS / AFSSA / CNRS - Synthèse OPECST

Il serait donc intéressant dans les études de suivis futurs de prendre en compte ce paramètre en se focalisant sur l'analyse des tissus de poissons présents dans chaque cours d'eau (*Kuhlia rupestris*, *Awaous guamensis*, *Anguilla marmorata* et *A. reinhardtii*) et/ou de crustacés (*Macrobrachium aemulum*, *Macrobrachium caledonicum*).

Mesures proposées :

- Étudier une fois par an la bioaccumulation : Choisir quelques espèces de poissons et de crustacés, en prélever la chair et procéder à des analyses de métaux lourds (par le Laboratoire Agriquality, Nouvelle-Zélande).

4.4.5 Confronter des analyses complémentaires de qualité d'eau

L'objectif principal d'un suivi régulier durant plusieurs années est de disposer des analyses physico-chimiques réalisées en même temps que les inventaires faunistiques. Il serait en effet judicieux de pouvoir systématiquement confronter les résultats complémentaires des analyses physico-chimiques avec ceux des inventaires faunistiques. Ceci permettrait d'affiner les indicateurs mis en place ainsi que d'améliorer leur pertinence face aux différents types de facteurs influents la qualité de l'eau (pollution organique, facteurs physico-chimiques, taux des métaux lourds, etc.). La liste des paramètres pourrait être la suivante:

- Bactériologiques: Coliformes fécaux, E. Coli
- Biologiques: Chlorophylle a et phéophytine
- Nutriments: Azote ammoniacal, Azote total, nitrites et nitrates, phosphore dissous phosphore en suspension
- Physiques: Carbone organique dissous, Conductivité, matières en suspension, pH, Température, Turbidité.
- Métaux lourds (Ni, chrome, etc...)
- Fer, etc.

Un indice de qualité bactériologique et physico-chimique (IQBP) – indice de qualité de l'eau complémentaire à l'IIB- pourrait être élaboré (HEBERT, S. 1996). Cet indice (IQBP) qui permet d'évaluer la qualité générale des eaux de surface permettrait d'évaluer la qualité de l'eau des cours d'eau en fonction de l'ensemble des usages potentiels :

La baignade, l'approvisionnement en eau à des fins de consommation, la protection de la vie aquatique et la protection des plans d'eau contre l'eutrophisation. L'IQBP est composé des principaux paramètres visés par les interventions d'assainissement et industriel. Cet Indice intègre sept paramètres couramment utilisés pour évaluer la qualité de l'eau : phosphore total, coliformes fécaux, azote ammoniacal, nitrites et nitrates, chlorophylle a totale, turbidité et matières en suspension. Il serait judicieux de compléter cet indice par les métaux lourds et les polluants potentiels liés au projet. Cet indice¹ –tel que l'IIB et l'IBNC- permet de classer la qualité de l'eau en cinq catégories allant de "bonne" à "très mauvaise".

Ces renseignements supplémentaires seraient nécessaires afin d'obtenir des outils performant et adaptés au contexte des cours d'eau influencés par des projets industriels.

¹ Référence : Ministère de l'Environnement et de la Faune. 1996. Développement d'un indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec. Québec, Direction des écosystèmes aquatiques, envirodoq EN970102, 20 p. et 4 ann.

5 Résumé

5.1 Inventaire ichthyologique

Du 18 au 22 janvier 2010, un inventaire ichthyologique et carcinologique a été effectué dans 6 stations du Creek de la Baie Nord touché, le 1^{er} avril 2009, par une fuite d'acide. Cette fuite a ponctuellement fait disparaître toute la faune aquatique présente. Cette étude est la troisième commandée par Vale Inco dans le but de suivre la recolonisation de ce cours d'eau. Les stations d'étude ont été les mêmes que celles réalisées dans ce Creek lors des deux campagnes précédentes (juin-juillet et octobre 2009): (CBN-70, CBN-40, CBN-30, CBN-10, CBN-01, CBN-AFF-02).

Au cours de cette campagne, 644 poissons ont été capturés à l'aide de la pêche électrique appartenant à 21 espèces et 7 familles de poissons (un cours d'eau en très bon état peut héberger jusqu'à 45 espèces de poissons sur 103 espèces présentes en Nouvelle-Calédonie). Parmi ces 21 espèces autochtones, 4 sont endémiques à la Nouvelle-Calédonie (*Schismatogobius fuligimentus*, *Sicyopterus sarasini*, *Stenogobius yateiensis* et *Protogobius attiti*) et 3 (*Kuhlia marginata*, *Eleotris melanosoma* et *Redigobius bikolanus*) sont inscrites sur la liste rouge de l'IUCN. En terme d'effectif le lochon *Awaous guamensis* est l'espèce la plus représentée au cours de l'étude. *Kuhlia rupestris* généralement la plus abondante au cours des campagnes n'arrive qu'en 7^{ième} position.

Sur l'ensemble de l'étude, un total de 5,33 Kg de poissons a été récolté à l'aide de la pêche électrique pour une surface d'échantillonnage totale de 0,62 ha, soit un rendement de 8,63 kg /ha. La famille des gobies (Gobiidae) possède la biomasse la plus élevée (2,73 kg/0,62ha). Elle représente 51,19 % la biomasse totale pêchée. Cette biomasse est essentiellement expliquée par l'espèce *Awaous guamensis*. Les anguilles (Anguillidae) viennent en deuxième position avec 1,22 kg/ 0,62 ha. Ces deux familles représentent à elles seules 74,18 % de la biomasse totale capturée.

Le Creek de la Baie Nord possède une note d'IIB de 51. Cette valeur révèle une intégrité moyenne de l'écosystème dans cette rivière.

5.2 Inventaire des crustacés

Un total de 1209 crevettes a été pêché sur l'ensemble de l'étude. Parmi celles-ci, 8 espèces appartenant à 2 familles différentes (les Palaemonidae et les Atyidae) ont été identifiées :

- *Macrobrachium lar*, *M. aemulum*, *M. australe*, *M. caledonicum*, *Caridina longirostris*, *C. serratiostris*, *C. typus*, *Paratya bouvieri*.

L'espèce *Macrobrachium caledonicum* et le genre *Paratya* (donc l'espèce *Paratya bouvieri*) sont endémiques à la Nouvelle-Calédonie.

En termes d'effectif, la famille des Palaemonidae représente, avec 880 individus capturés, 72,79% des captures contre 27,21 % pour les Atyidae (329 individus).

5.3 Espèces sensibles

L'inventaire a permis de constater la présence de plusieurs espèces sensibles : il s'agit de 3 espèces de gobies, d'une autre espèce de poisson endémique de la famille des Rhyacichthiidae et de 2 espèces de crustacés inscrites comme « espèce protégée » dans le Code de l'Environnement :

- *Sicyopterus sarasini*, *Schismatogobius fuligimentus*, *Stenogobius yateiensis*,
- *Protogobius attiti*,
- *Macrobrachium caledonicum*, *Paratya bouvieri*.

Par ailleurs 3 espèces sont inscrites sur la liste rouge de l'UICN des espèces menacées d'extinction au niveau régional, il s'agit de :

- *Redigobius bikolanus* (gobie benthique) *Eleotris melanosoma* et *Kuhlia marginata* (carpe à queue rouge).

Notons également la présence du gobie *Awaous ocellaris*, espèces rare en Nouvelle-Calédonie.

5.4 Recolonisation du CBN

Depuis la campagne de juin-juillet 2009, la biodiversité a augmenté dans le Creek. Elle reste toujours plus importante dans les stations près de l'embouchure et diminuent rapidement vers l'amont. Dans la station la plus éloignée, CBN-01, deux espèces de poissons ont été observées (*Awaous guamensis* et *Anguilla reinhardtii*) contrairement au autres suivi où aucun poissons n'avait été capturés.

Beaucoup de poissons juvéniles ont à nouveau été capturés au cours de l'étude. En effet, la période de reproduction de plusieurs espèces a lieu en saison chaude, la période de fraie s'étale pour celles-ci de janvier à mars, la recrue commence sa migration vers l'amont des cours d'eau entre avril et mai (exemple *Kuhlia rupestris*). Les espèces ayant ce cycle de reproduction apparaissent donc massivement dans des habitats « vides » qui ont retrouvés une qualité semblable à celle qui précédait l'incident.

En comparant les trois campagnes de suivi de la recolonisation du Creek de la Baie Nord:

17 espèces ont déjà été observées depuis la fuite d'acide (dans l'une et/ou l'autre des campagnes précédentes) soit: *A. marmorata*, *A. obscura*, *A. reinhardtii*, *E. fusca*, *E. melanosoma*, *A. guamensis* *A. ocellaris*, *G. celebius*, *R. bikolanus*, *S. fuligimentus*, *S. lagocephalus*, *S. sarasini*, *S. yateiensis* *K. marginata*, *K. munda*, *K. rupestris* et *Liza tade*. *K.*

marginata et *K. rupestris* sont faiblement représentées lors de cette étude comparée à la première campagne. L'espèce *Glossogobius celebius* a été à nouveau observé et en plus grand nombre dans l'embouchure.

4 espèces (*A. megastoma*, *Lutjanus argentimaculatus*, *Mugil cephalus* et l'espèce endémique *Protogobius attiti*) ont été nouvellement observées depuis la fuite d'acide.

L'étude permet de mettre en avant que la recolonisation de l'ensemble du cours d'eau continue à s'opérer de l'aval (embouchure) vers l'amont, ainsi que des affluents vers le cours principal. La richesse spécifique, les effectifs et biomasses des communautés ichthyologiques ont augmenté ne cesse d'augmenter au cours des campagnes.

Les 5 espèces (*A. marmorata*, *A. reinhardtii*, *E. fusca*, *Sicyopterus lagocephalus* et *K. rupestris*) continuent à recolonisé les stations en amont de l'embouchure (effectifs et biomasses en augmentation). Ces espèces sont communes aux cours d'eau calédoniens et résistantes aux impacts anthropiques. Trois autres espèces ont été nouvellement observées dans les stations amont, depuis la fuite d'acide d'avril 2009: l'espèce *A. megastoma*, *Kuhlia marginata* et l'espèce endémique *Protogobius attiti*.

L'espèce emblématique, le mulot noir *Cestraeus plicatilis*, n'a toujours pas été observée à ce jour.

5.5 Synthèse des recommandations

Lors de cette étude, l'état d'intégrité de l'écosystème du Creek de la Baie Nord ressort « moyen ». Les facteurs de menace pour cette rivière restent toujours les mêmes: l'érosion des berges, les pollutions minérales et organiques, la modification des habitats, une ripisylve absente ou partiellement détruite, une gestion de bassin de rivière insuffisante, la perte de hauteur d'eau voir l'assèchement partiel des cours d'eau.

Les quatre espèces endémiques recensées lors de cette campagne sont les gobies *Schismatogobius fuligimentus*, *Stenogobius yateiensis* et *Sicyopterus sarasini* et le Rhyacichthyidae *Protogobius attiti*. Les espèces sensibles et rares présentes sont aussi *Awaous ocellaris*, *Kuhlia marginata*, *Redigobius bikolanus* et *Eleotris melanosoma*. Les espèces d'un intérêt halieutique sont les Anguillidae, les Eleotridae avec *Eleotris fusca*, les Kuhliidae, les Mugilidae avec *Liza tade* et *Mugil cephalus*.

6 Bibliographie

ARRIGNON, J., 1991. Aménagement piscicole des eaux douces (4e édition). Technique et Documentation Lavoisier, Paris. 631 p.

R. DAJOZ, 2000. Précis d'écologie. Ed. Dunod, 7^{ème} ed. 2000.

DANLOUX J. ET LAGANIER R., 1991. Classification et quantification des phénomènes d'érosion, de transport et de sédimentation sur les bassins touchés par l'exploitation minière en Nouvelle-Calédonie Hydrol. continent., vol. 6, no 1, 1991: 1528

ERBIO, 2005. Écosystèmes d'eau douce. Rapport de synthèse pour la Caractérisation de l'état initial. 85 p.

HEBERT, S. 1996. Développement d'un Indice de la Qualité Bactériologique et Physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Envirodoq EN970102, QE-108.

HOLTHUIS, 1969. Études hydrobiologiques en Nouvelle Calédonie (Mission 1965 du Premier Institut de Zoologie de l'Université de Vienne). The freshwater shrimps (Crustacea Decapoda, Natantia) of New Caledonia.

HORTLE, K.G. PEARSON R.G., 1990. Fauna of the Annan River system, Far North Queensland, with reference to the impact of tin mining. I. Fishes. Australian Journal of Marine and Freshwater Research 41, 6. pp 677-694

JOY, M. K., AND R. G. DEATH. 2001. Control of freshwater fish and crayfish community structure in Taranaki, New Zealand: dams, diadromy or habitat structure? Freshwater Biology 46:417-429.

KARR, J. R. 1981. Assessment of biotic integrity using fish communities. Fisheries (Bethesda) 6: 21-27.

KESTEMONT PATRICK, GOFFAUX DELPHINE ET GRENOUILLET GAËL, 2004. Les poissons indicateurs de la qualité écologique des cours d'eau en relation avec la Directive Cadre sur l'Eau. « La gestion piscicole, Natura 2000 et la Directive Cadre sur l'Eau » - Colloque GIPPA 17.02.04 - Liège patrick.kestemont@fundp.ac.be

Tidiani KONE, Guy G. TEUGELS, Valentin N'DOUBA, Gouli GOORE BI & Essetchi P. KOUAMELAN. 2003. Premières données sur l'inventaire et la distribution de l'ichtyofaune d'un petit bassin côtier ouest africain : Rivière Gô (Côte Ivoire). Cybium 2003, 27(2): 101-106.

MALAVOI J.. ET SOUCHON Y., 1989. Méthodologie de description et quantification des variables morphodynamiques d'un cours d'eau à fond caillouteux. Rev. De Géog. De Lyon, Vol. 64, N° 4, pp. 252 – 259.

MARQUET G., KEITH P. ET E. VIGNEUX, 2003. ATLAS DES POISSONS ET DES CRUSTACES D'EAU



DOUCE DE NOUVELLE-CALEDONIE. PATRIMOINES NATURELS, 58 : 282P.

PORCHER, J.P., 1998. Réseau Hydrobiologique et Piscicole (R.H.P.), Cahier des Charges techniques. Conseil Supérieur de la Pêche, Délégation Régionale n° 2, 84 rue de Rennes – 35510 CESSON SEVIGNE – France. Jean-pierre.porcher@csp.environnement.gouv.fr

SEBER G.A.F., 1982, The Estimation of Animal Abundance and Related Parameters.

B. VOEGTLE, M. LARINIER, P. BOSC, 2002. Etude sur les capacités de franchissement des cabots Bouche-rondes (*Sicyopterus lagocephalus*, PALLAS, 1770) en vue de la conception de dispositifs adaptés aux prises d'eau du transfert Salazie (Île de la Réunion). Bull. Fr. Pêche Piscic. (2002) 364 : 109-120.

7 Annexes

7.1 *Annexe I : Fiche Terrain*



CLIENT: Vale Inco		LIEU: Goro	
DATE: 18/01/2010	RIVIERE: Creek de la Baie Nord	CODE STATION:	CBN-70

Noms des opérateurs: Arnaud Engelman, Gemma Ouaka, Rock Poitchili, Lorie Wamitan, Romain Alliod
(Nombre=6)

Moyen de pêche:		PE	Longueur 100 m		Nb. d'appareils: 1
Heure début: 10h00	Pause:		Heure fin: 16h35	Relevé de compteur	5856
GPS Début	58K: 693868		UTM: 7529352	Altitude: 0 m	
GPS Fin	58K: 693940		UTM: 7529407	Altitude: 7 m	
Analyses physico-chimiques			Caractéristiques mésologiques (cf. fiche explicative)		
T surface °C	26,7		Météo		2
T >1m °C			Hydrologie		4
pH	8,48		Pollution		3
Turbidité (NTU)	clair		Exposition		1
O2 dissous (mg/l)	7,15		Encombrement du lit		1
O2 dissous (%)	91		Nature vég aquatique		3 4
Conductivité (µS/cm)	125		Recouvrement		2
Granulométrie (%)	Section mouillée	Lit mineur		Facès d'écoulement (cf. fiche explicative)	%
Rocher ou dalle (>1m)	70%			Chenal lentique	
Blocs (>20cm)	10%			Fosse de dissipation	20
Galets (>2cm)				Mouille de concavité	40
Graviers (>2mm)				Mouille d'affouillement	
Sables (>0,02mm)	20%			Chenal lotique	
Limons/ vases				Plat lentique	5
Débris végétaux				Plat courant	
Largeur au départ	33,8		Surface échantillonnée = 2350,8 m²	Escalier	
à 25m	27,5			Radier	
à 50m	7,4			Rapides	25
à 75m	22,87			Cascade	5
à 100m	25,97			Chute	5
Largeur moyenne	23,508			Influence barrage	
Profondeur (cm)	moyenne	maximale	Vitesse	moyenne (km/h)	maximale (km/h)
Prof. Départ	22	35	Vitesse de départ	En Panne	
Prof. à 25m	33	71	Vitesse à 25m		
Prof. à 50m	55	150	Vitesse à 50m		
Prof. à 75m	27	21	Vitesse à 75m		
Prof. à 100m	40	95	Vitesse à 100m		
Prof. moy. (m)	35,4	74,4	Vitesse moyenne		
(cf. fiche explicative)	Caractéristiques des berges				
	Rive gauche		Rive droite		
Pente berge (°)	2				3
Nature berges	1				2
Nature ripisylve	5				5
Structure ripisylve	5				5
Déversement végétal	5				4





CLIENT: Vale Inco	LIEU: Goro
--------------------------	-------------------

DATE: 19/01/2010	RIVIERE: Creek de la Baie Nord	CODE STATION: CBN-40
-------------------------	---------------------------------------	-----------------------------

Noms des opérateurs: Arnaud Engelman, Elvis Poitchili, Rock Poitchili, Lorie Wamitan, Romain Alliod
(Nombre=6)

Moyen de pêche:	PE	Longueur 100 m	Nb. d'appareils:	1
Heure début: 9h30	Pause:	Heure fin: 12h20	Relevé de compteur	4326
GPS Début	58K: 694341	UTM: 7529283	Altitude: 27 m	
GPS Fin	58K: 694450	UTM: 7529182	Altitude: 31 m	

Analyses physico-chimiques		Caractéristiques mésologiques (cf. fiche explicative)		
T surface °C	28,8	Météo		1
T >1m °C		Hydrologie		4
pH	8,74	Pollution		1+3
Turbidité (NTU)	clair	Exposition		1
O2 dissous (mg/l)	8,05	Encombrement du lit		1,5
O2 dissous (%)	109	Nature vég aquatique		1+2+3
Conductivité (µS/cm)	144	Recouvrement		1

Granulométrie (%)	Section mouillée	Lit mineur		Faciès d'écoulement (cf. fiche explicative)	%
Rocher ou dalle (>1m)	30%	15		Chenal lentique	10%
Blocs (>20cm)	20%	34		Fosse de dissipation	
Galets (>2cm)	10%	15		Mouille de concavité	5%
Graviers (>2mm)	20%	30		Mouille d'affouillement	
Sables (>0,02mm)	10%	5		Chenal lotique	25%
Limons/ vases	10%			Plat lentique	40%
Débris végétaux	0%	1%		Plat courant	
Largeur au départ	11	30	Surface échantillonnée = 824 m²	Escalier	
à 25m	4,6	18		Radier	
à 50m	8,2	14,5		Rapides	20%
à 75m	9,7	15,5		Cascade	
à 100m	7,7	14,5		Chute	
Largeur moyenne	8,24	18,5		Influence barrage	

Profondeur	moyenne	maximale	Vitesse	moyenne (km/h)	maximale (km/h)	Photo
Prof. Départ	20	33	Vitesse de départ	En Panne		
Prof. à 25m	39	47	Vitesse à 25m			
Prof. à 50m	14	24	Vitesse à 50m			
Prof. à 75m	35	54	Vitesse à 75m			
Prof. à 100m	30	42	Vitesse à 100m			
Prof. moy. (m)	27,6	40,00	Vitesse moyenne			

(cf. fiche explicative)	Caractéristiques des berges			
	Rive gauche		Rive droite	
Pente berge (°)	1			2
Nature berges	2			2
Nature ripisylve	5+4			5+4
Structure ripisylve			5	
Déversement végétal	1			1





CLIENT: Vale Inco		LIEU: Goro	
DATE: 20/01/2010	RIVIERE: Creek de la Baie Nord	CODE STATION: CBN-30 (1)	

Noms des opérateurs: Arnaud Engelman, Elvis Poitchili, Rock Poitchili, Lorie Wamitan, Romain Alliod
(Nombre=6)

Moyen de pêche:		PE	Longueur 100 m		Nb. d'appareils: 1	
Heure début: 9h00	Pause:		Heure fin: 12h00	Relevé de compteur: 3000		
GPS Début	58K: 0694 487		UTM: 7 529 080	Altitude: 10 m		
GPS Fin	58K: 0694 549		UTM: 7 529 006	Altitude: 18 m		
Analyses physico-chimiques			Caractéristiques mésologiques (cf. fiche explicative)			
T surface °C	30,1		Météo		1	
T >1m °C			Hydrologie		4	
pH	8,69		Pollution		1+3	
Turbidité (NTU)			Exposition		1	
O2 dissous (mg/l)	7		Encombrement du lit		1,5	
O2 dissous (%)	96,5		Nature vég aquatique		1+2+3	
Conductivité (µS/cm)	158		Recouvrement		1	
Granulométrie (%)	Section mouillée	Lit mineur		Faciès d'écoulement (cf. fiche explicative)	%	
Rocher ou dalle (>1m)	20%	10%		Chenal lentique	0%	
Blocs (>20cm)	40%	40%		Fosse de dissipation	0%	
Galets (>2cm)	20%	5%		Mouille de concavité	0%	
Graviers (>2mm)	10%	20%		Mouille d'affouillement	20%	
Sables (>0,02mm)	10%	25%		Chenal lotique	35%	
Limons/ vases	0%	0%		Plat lentique	20%	
Débris végétaux	0%	0%		Plat courant	0%	
Largeur au départ	12,5	27,1	Surface échantillonnée = 910 m²	Escalier	0%	
à 25m	4	19,1		Radier	10%	
à 50m	13,6	14,8		Rapides	10%	
à 75m	9	13,3		Cascade	5%	
à 100m	6,4	15,3		Chute	0%	
Largeur moyenne	9,10	17,92		Influence barrage	0%	
Profondeur	moyenne	maximale	Vitesse	moyenne (km/h)	maximale (km/h)	Photo
Prof. Départ	23	37	Vitesse de départ	En Panne		
Prof. à 25m	20	30	Vitesse à 25m			
Prof. à 50m	10	33	Vitesse à 50m			
Prof. à 75m	30	56	Vitesse à 75m			
Prof. à 100m	20	46	Vitesse à 100m			
Prof. moy. (m)	20,6	40,4	Vitesse moyenne			
(cf. fiche explicative)	Caractéristiques des berges					
	Rive gauche		Rive droite			
Pente berge (°)	10-40°		2	10-40°		
Nature berges	qq érosions		assez érodées			
Nature ripisylve	maquis minier		maquis minier			
Structure ripisylve	buissons et herbes 5					
Déversement végétal	51-75%		51-75%			





CLIENT: Vale Inco			LIEU: Goro		
DATE: 21/01/2010		RIVIERE: Creek de la Baie Nord		CODE STATION: CBN-30 (2)	
Noms des opérateurs: Arnaud Engelman, Elvis Poitchili, Rock Poitchili, Lorie Wamitan, Romain Alliod (Nombre=6)					
Moyen de pêche:		PE		Longueur 100 m	
Heure début: 9h00		Pause:		Heure fin: 10h00	
GPS Début		58K: 0 694 549		Nb. d'appareils: 1	
GPS Fin		58K: 0 694 639		Relevé de compteur: 2400	
		UTM: 7 529 006		Altitude: 18 m	
		UTM: 7 529 040		Altitude: 34 m	
Analyses physico-chimiques			Caractéristiques mésologiques (cf. fiche explicative)		
T surface °C	30,1		Météo		1
T >1m °C			Hydrologie		4
pH	8,69		Pollution		1+3
Turbidité (NTU)			Exposition		1
O2 dissous (mg/l)	7,00		Encombrement du lit		1,5
O2 dissous (%)	96,5		Nature vég aquatique		1+2+3
Conductivité (µS/cm)	158		Recouvrement		1
Granulométrie (%)	Section mouillée	Lit mineur		Faciès d'écoulement (cf. fiche explicative)	%
Rocher ou dalle (>1m)	20%	10%		Chenal lentique	0%
Blocs (>20cm)	40%	40%		Fosse de dissipation	0%
Galets (>2cm)	20%	5%		Mouille de concavité	0%
Graviers (>2mm)	10%	20%		Mouille d'affouillement	20%
Sables (>0,02mm)	10%	25%		Chenal lotique	35%
Limons/ vases	0%	0%		Plat lentique	20%
Débris végétaux	0%	0%		Plat courant	0%
Largeur au départ	6,4	15,3	Surface échantillonnée = 690 m²	Escalier	0%
à 25m	8,3	28,8		Radier	10%
à 50m	9	20,5		Rapides	10%
à 75m	4	15,4		Cascade	5%
à 100m	6,8	15,8		Chute	0%
Largeur moyenne	6,90	19,16		Influence barrage	0%
Profondeur	moyenne	maximale	Vitesse	moyenne (km/h)	maximale (km/h)
Prof. Départ	20	46	Vitesse de départ	En Panne	
Prof. à 25m	35	72	Vitesse à 25m		
Prof. à 50m	20	60	Vitesse à 50m		
Prof. à 75m	25	36	Vitesse à 75m		
Prof. à 100m	32	36	Vitesse à 100m		
Prof. moy. (m)	26,4	50	Vitesse moyenne		
(cf. fiche explicative)	Caractéristiques des berges				
	Rive gauche		Rive droite		
Pente berge (°)	10-40°		2	10-40°	
Nature berges	qq érosions		assez érodées		
Nature ripisylve	maquis minier		maquis minier		
Structure ripisylve	buissons et herbes 5				
Déversement végétal	51-75%		51-75%		





CLIENT: Vale Inco		LIEU: Goro	
DATE: 21/01/2010	RIVIERE: Creek de la Baie Nord	CODE STATION:	CBN-10

Noms des opérateurs: Arnaud Engelman, Elvis Poitchili, Rock Poitchili, Lorie Wamitan, Romain Alliod

(Nombre=6)


Moyen de pêche:		PE	Longueur 100 m		Nb. d'appareils:	1
Heure début:	12h00	Pause:	Heure fin:	15h00	Relevé de compteur	3700
GPS Début	58K: 0694899		UTM: 7528971		Altitude:	48 m
GPS Fin	58K: 0694931		UTM: 7529065		Altitude:	47 m
Analyses physico-chimiques			Caractéristiques mésologiques (cf. fiche explicative)			
T surface °C	25,5		Météo			2 3
T >1m °C			Hydrologie			4
pH	8,13		Pollution			1+3
Turbidité (NTU)	clair		Exposition			1
O2 dissous (mg/l)	7,8		Encombrement du lit			1,5
O2 dissous (%)	97,5		Nature vég aquatique			1+2+3
Conductivité (µS/cm)	158		Recouvrement			1
Granulométrie (%)	Section mouillée	Lit mineur		Facès d'écoulement (cf. fiche explicative)		%
Rocher ou dalle (>1m)	15%	60%		Chenal lentique		25%
Blocs (>20cm)	50%	10%		Fosse de dissipation		5%
Galets (>2cm)	15%	10%		Mouille de concavité		
Graviers (>2mm)	10%	5%		Mouille d'affouillement		
Sables (>0,02mm)	5%	5%		Chenal lotique		
Limons/ vases	5%	5%		Plat lentique		15%
Débris végétaux	0%	5%		Plat courant		15%
Largeur au départ	7,90	13,10	Surface échantillonnée = 674 m²	Escalier		
à 25m	4,80	18,50		Radier		
à 50m	6,80	12,60		Rapides		35%
à 75m	4,90	18,00		Cascade		5%
à 100m	9,30	13,20		Chute		
Largeur moyenne	6,74	15,08		Influence barrage		
Profondeur	moyenne	maximale	Vitesse	moyenne (km/h)	maximale (km/h)	Photo
Prof. Départ	25	43	Vitesse de départ	En Panne		
Prof. à 25m	20	37	Vitesse à 25m			
Prof. à 50m	18	27	Vitesse à 50m			
Prof. à 75m	25	38	Vitesse à 75m			
Prof. à 100m	12	38	Vitesse à 100m			
Prof. moy. (m)	20	36,6	Vitesse moyenne			
(cf. fiche explicative)	Caractéristiques des berges					
	Rive gauche		Rive droite			
Pente berge (°)	3		3			
Nature berges	stable		très érodé			
Nature ripisylve	5 4		5			
Structure ripisylve	5		3 2			
Déversement végétal	2		1			





CLIENT: Vale Inco		LIEU: Goro			
DATE: 22/01/2010		RIVIERE: Creek de la Baie Nord		CODE STATION: CBN-01	
Noms des opérateurs: Arnaud Engelman, Rock Poitchili, Elvis Poitchili, Romain Alliod (Nombre=4)					
Moyen de pêche:		PE		Longueur 100 m	
Heure début: 9h00		Pause:		Nb. d'appareils: 1	
GPS Début		58K: 695870		11h45	
GPS Fin		58K: 695940		Relevé de compteur: 2139	
				Altitude: 134 m	
				Altitude: 136 m	
Analyses physico-chimiques			Caractéristiques mésologiques (cf. fiche explicative)		
T surface °C	26		Météo		1
T >1m °C			Hydrologie		4
pH	8,58		Pollution		3 2 1
Turbidité (NTU)	turbide		Exposition		4
O2 dissous (mg/l)	7,05		Encombrement du lit		1+2
O2 dissous (%)	89,5		Nature vég aquatique		3
Conductivité (µS/cm)	246		Recouvrement		3
Granulométrie (%)	Section mouillée	Lit mineur		Faciès d'écoulement (cf. fiche explicative)	%
Rocher ou dalle (>1m)	10%			Chenal lentique	5%
Blocs (>20cm)	40%			Fosse de dissipation	5%
Galets (>2cm)	25%			Mouille de concavité	
Graviers (>2mm)	5%			Mouille d'affouillement	
Sables (>0,02mm)	5%			Chenal lotique	
Limons/ vases	10%			Plat lentique	25%
Débris végétaux	5%			Plat courant	25%
Largeur au départ	3,8	9,82	Surface échantillonnée = 397 m²	Escalier	
à 25m	2,4	9		Radier	
à 50m	2,86	7,36		Rapides	35%
à 75m	5	8,77		Cascade	5%
à 100m	5,8	9,36		Chute	
Largeur moyenne	3,97	8,86		Influence barrage	
Profondeur	moyenne	maximale	Vitesse	moyenne (km/h)	maximale (km/h)
Prof. Départ	25	130	Vitesse de départ	En Panne	
Prof. à 25m	10	16	Vitesse à 25m		
Prof. à 50m	12	20	Vitesse à 50m		
Prof. à 75m	12	33	Vitesse à 75m		
Prof. à 100m	17	28	Vitesse à 100m		
Prof. moy. (m)	15,2	45,4	Vitesse moyenne		
(cf. fiche explicative)	Caractéristiques des berges				
	Rive gauche		Rive droite		
Pente berge (°)	3			3	
Nature berges	1			1	
Nature ripisylve	1 2			1 2	
Structure ripisylve			5		
Déversement végétal	5			5	



			CLIENT: Vale Inco		LIEU: Goro		
DATE: 21/01/2010			RIVIERE: Creek de la Baie Nord		CODE STATION: CBN-Aff-02		
opérateurs: Arnaud Engelman, Elvis Poitchili, Rock Poitchili, Lorie Wamitan, Romain Alliod							
(Nombre=6)							
Moyen de pêche:		PE		Longueur 100 m		Nb. d'appareils: 1	
Heure début:	15h10	Pause:	Heure fin: 16h30		Relevé de compteur	1254	
GPS Début	58K: 694981		UTM: 7528908		Altitude: 44 m		
GPS Fin	58K: 695074		UTM: 7528881		Altitude: 53 m		
Analyses physico-chimiques			Caractéristiques mésologiques (cf. fiche explicative)				
T surface °C	25,3		Météo		2 3		
T >1m °C			Hydrologie		4		
pH	7,63		Pollution		3		
Turbidité (NTU)	clair		Exposition		1		
O2 dissous (mg/l)	7,45		Encombrement du lit		1+2		
O2 dissous (%)	93		Nature vég aquatique		3		
Conductivité (µS/cm)	120		Recouvrement		2		
Granulométrie (%)	Section mouillée	Lit mineur	Faciès d'écoulement (cf. fiche explicative)			%	
Rocher ou dalle (>1m)	5%		Chenal lentique			40%	
Blocs (>20cm)	40%		Fosse de dissipation				
Galets (>2cm)	25%		Mouille de concavité				
Graviers (>2mm)	15%		Mouille d'affouillement				
Sables (>0,02mm)	9%		Chenal lotique			20%	
Limons/ vases	5%		Plat lentique			30%	
Débris végétaux	1%		Plat courant				
Largeur au départ	5,5	8,11	Surface échan-tillonnée = 329 m²				
à 25m	2,5	4,99				Escalier	
à 50m	2,7	5,66				Radier	
à 75m	3,5	5,3				Rapides	10%
à 100m	2,25	4,88				Cascade	
Largeur moyenne	3,29	5,79				Chute	
			Influence barrage				
Profondeur	moyenne	maximale	Vitesse	moyenne (km/h)	maximale (km/h)	Photo	
Prof. Départ	15	24	Vitesse de départ	En Panne			
Prof. à 25m	20	25	Vitesse à 25m				
Prof. à 50m	23	43	Vitesse à 50m				
Prof. à 75m	23	43	Vitesse à 75m				
Prof. à 100m	16	45	Vitesse à 100m				
Prof. moy. (m)	19,4	36	Vitesse moyenne				
(cf. fiche explicative)			Caractéristiques des berges				
			Rive gauche		Rive droite		
Pente berge (°)			2		2		
Nature berges			2		2		
Nature ripisylve			5		5		
Structure ripisylve			5		5		
Déversement végétal			5		5		

7.2 Annexe II : Explications et codifications pour la fiche de terrain

Météo : 1. Ensoleillé 2. Nuageux 3. Pluvieux 4. Forte pluie 5. Venté	Hydrologie : 1. Crue 2. Lit plein 3. Moyennes eaux 4. Basses eaux 5. Trous d'eau	Exposition : 1. Plein soleil 2. 1/4 ombragé 3. 1/2 ombragé 4. 3/4 ombragé		
Pollution : 1. Algues vertes 2. Algues brunes 3. Poussières minières 4. Détritus 5. Pas de pollution	Encombrement du lit : 1. Dépôt colmatant 2. Débris végétaux 3. Encombres branchages 4. Encombres détritiques 5. Berges effondrées	Section mouillée : lit du cours d'eau submergé au moment du relevé. _____ Lit mineur : lit du cours d'eau submergé lors d'une crue plein bord (retour théorique 2 ans), matérialisé par la limite de la végétation arborée _____		
Nature végétation aquatique : 1. Algues unicellulaires 2. Algues filamenteuses 3. Algues incrustantes 4. Characées, Mousses 5. Nageantes libres 6. Hydrophytes 7. Macrophytes	Recouvrement : 1. 0-5% 2. 6-20% 3. 21-50% 4. 51-75% 5. >75%	Facès d'écoulement : schémas ci dessous pour déterminer la proportion de chaque facès.		
Pente berge : 1. <10° 2. 10-40° 3. 40-70° 4. >70°				
Nature des berges : Naturelle ou Artificielle 1. Stable 2. Qq érosions 3. Très érodée			Nature ripisylve : 1. végétation primaire 2. Forêt humide 3. Forêt sèche 4. Végétation secondaire 5. Maquis minier 6. Savane 7. Plantation	
Structure ripisylve : 1. Absente 2. Buissons 3. Arbres isolés 4. Rideau d'arbres 5. Multistrate			Déversement végétal : 1. 0-5% 2. 6-20% 3. 21-50% 4. 51-75% 5. >75%	
Mesure de la vitesse maximale de courant : L'hélice doit être située dans la zone noire sur les schémas de vue en coupe ci contre. La zone hachurée est la zone de turbulence maximale.				

7.3 Annexe III : Liste faunistique détaillée des captures réalisées dans le Creek de la Baie Nord en octobre 2009

Rivière	Date de capture	Code Station	N°Echantillon	Espèce	Longueur (cm)	Masse (g)	Masse totale	Sexe	Anomalie	Conservation de l'échantillon	Identification/Biométrie
Creek de la Baie Nord	27/10/2009	CBN-40	P-001	<i>Kuhlia rupestris</i>	23,50	206,10	663,47			relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	27/10/2009	CBN-40	P-002	<i>Kuhlia rupestris</i>	18,05	113,50				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	27/10/2009	CBN-40	P-003	<i>Kuhlia rupestris</i>	8,54	8,07				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	27/10/2009	CBN-40	P-004	<i>Kuhlia rupestris</i>	7,30	6,00				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	27/10/2009	CBN-40	P-005	<i>Awaous guamensis</i>	13,80	31,90		fem		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	27/10/2009	CBN-40	P-006	<i>Awaous guamensis</i>	5,31	1,40				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	27/10/2009	CBN-40	P-007	<i>Awaous guamensis</i>	4,88	1,10				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	27/10/2009	CBN-40	P-008	<i>Kuhlia rupestris</i>	15,20	58,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	27/10/2009	CBN-40	P-009	<i>Awaous guamensis</i>	7,34	4,00				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	27/10/2009	CBN-40	P-010	<i>Anguilla reinhardtii</i>	16,90	8,00				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	27/10/2009	CBN-40	P-011	<i>Anguilla reinhardtii</i>	15,50	5,80				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	27/10/2009	CBN-40	P-012	<i>Schismatogobius fuligimentus</i>	3,16	1,10				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	27/10/2009	CBN-40	P-013	<i>Awaous guamensis</i>	3,86	0,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	27/10/2009	CBN-40	P-014	<i>Awaous guamensis</i>	5,15	0,90				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	27/10/2009	CBN-40	P-015	<i>Awaous guamensis</i>	3,92	0,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	27/10/2009	CBN-40	P-016	<i>Awaous guamensis</i>	3,74	0,30				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	27/10/2009	CBN-40	P-017	<i>Awaous ocellaris</i>	4,03	0,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	27/10/2009	CBN-40	P-018	<i>Awaous ocellaris</i>	3,49	0,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	27/10/2009	CBN-40	P-019	<i>Awaous ocellaris</i>	3,72	0,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	27/10/2009	CBN-40	P-020	<i>Awaous ocellaris</i>	3,36	0,30				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	27/10/2009	CBN-40	P-021	<i>Awaous ocellaris</i>	3,16	0,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	27/10/2009	CBN-40	P-022	<i>Awaous ocellaris</i>	4,21	0,60				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	27/10/2009	CBN-40	P-023	<i>Schismatogobius fuligimentus</i>	3,38	0,30				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	27/10/2009	CBN-40	P-024	<i>Awaous ocellaris</i>	3,14	0,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	27/10/2009	CBN-40	P-025	<i>Anguilla marmorata</i>	40,60	214,50				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-026	<i>Kuhlia rupestris</i>	8,46	10,30	458,10			relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-027	<i>Kuhlia rupestris</i>	8,81	10,00				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-028	<i>Awaous guamensis</i>	14,70	40,50		femelle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-029	<i>Awaous guamensis</i>	6,91	3,40		femelle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-030	<i>Awaous guamensis</i>	6,39	2,60				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-031	<i>Eleotris fusca</i>	5,03	1,30				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-032	<i>Awaous ocellaris</i>	4,78	1,00				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-033	<i>Awaous ocellaris</i>	3,29	0,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-034	<i>Awaous ocellaris</i>	3,51	0,30				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-035	<i>Awaous ocellaris</i>	3,41	0,30				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-036	<i>Awaous ocellaris</i>	3,02	0,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-037	<i>Awaous ocellaris</i>	2,75	0,10				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-038	<i>Kuhlia rupestris</i>	16,50	76,60				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-039	<i>Anguilla marmorata</i>	23,20	28,90				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-040	<i>Anguilla reinhardtii</i>	20,60	15,40				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-041	<i>Kuhlia rupestris</i>	8,09	7,60				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-042	<i>Awaous guamensis</i>	13,20	25,50		femelle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-043	<i>Awaous guamensis</i>	7,61	2,60		femelle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-044	<i>Eleotris fusca</i>	9,02	7,40				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-045	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	10,00	10,70		femelle (œufs)		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-046	<i>Awaous guamensis</i>	10,50	10,90		femelle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-047	<i>Awaous guamensis</i>	9,20	7,50		male		relâché	CP/RA



Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-048	<i>Awaous guamensis</i>	5,02	1,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-049	<i>Eleotris fusca</i>	4,72	1,00				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-050	<i>Awaous guamensis</i>	5,23	1,40			femelle	relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-051	<i>Awaous guamensis</i>	8,32	5,00			male	relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-052	<i>Awaous guamensis</i>	6,91	3,10			male	relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-053	<i>Awaous guamensis</i>	4,79	0,90			male	relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-054	<i>Awaous ocellaris</i>	3,81	0,40				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-055	<i>Awaous ocellaris</i>	3,93	0,40				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-056	<i>Awaous ocellaris</i>	3,80	0,50				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-057	<i>Awaous ocellaris</i>	4,03	0,60				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-058	<i>Awaous ocellaris</i>	3,76	0,40				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-059	<i>Anguilla marmorata</i>	18,00	11,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-060	<i>Awaous ocellaris</i>	4,32	1,00				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-061	<i>Awaous ocellaris</i>	3,72	0,30				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-062	<i>Awaous ocellaris</i>	3,89	0,40				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-063	<i>Awaous ocellaris</i>	3,74	0,30				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	28/10/2009	CBN-30	P-064	<i>Anguilla reinhardtii</i>	41,10	166,70				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-065	<i>Anguilla marmorata</i>	35,40	116,30	407,20			relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-066	<i>Kuhlia rupestris</i>	12,40	27,8				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-067	<i>Kuhlia rupestris</i>	16,90	73,60				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-068	<i>Kuhlia rupestris</i>	10,44	15,80				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-069	<i>Kuhlia rupestris</i>	7,38	6,10				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-070	<i>Kuhlia rupestris</i>	7,75	7,00				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-071	<i>Kuhlia rupestris</i>	8,02	7,5				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-072	<i>Kuhlia rupestris</i>	6,61	4,00				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-073	<i>Kuhlia rupestris</i>	8,09	7,6				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-074	<i>Kuhlia rupestris</i>	8,57	8,10				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-075	<i>Kuhlia rupestris</i>	7,24	5,60				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-076	<i>Kuhlia rupestris</i>	6,56	4,00				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-077	<i>Kuhlia rupestris</i>	8,09	6,80				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-078	<i>Kuhlia rupestris</i>	7,95	7,3				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-079	<i>Kuhlia rupestris</i>	7,93	2,90				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-080	<i>Kuhlia rupestris</i>	5,84	7,1				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-081	<i>Kuhlia rupestris</i>	7,96	4,70				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-082	<i>Kuhlia rupestris</i>	6,94	8				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-083	<i>Kuhlia rupestris</i>	8,16	7,40				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-084	<i>Kuhlia rupestris</i>	7,68	6,3				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-085	<i>Awaous guamensis</i>	14,04	31,10			femelle	relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-086	<i>Awaous guamensis</i>	10,99	13,9			male	relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-087	<i>Awaous guamensis</i>	11,78	18,20			femelle	relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-088	<i>Awaous guamensis</i>	4,65	0,9			Male	relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-089	<i>Awaous ocellaris</i>	4,04	0,60			femelle	relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-090	<i>Awaous ocellaris</i>	3,78	0,5			male	relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-091	<i>Eleotris fusca</i>	4,16	0,70				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-092	<i>Awaous ocellaris</i>	3,31	0,5				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-093	<i>Awaous ocellaris</i>	4,65	1,10				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-094	<i>Awaous guamensis</i>	4,72	1				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-095	<i>Awaous guamensis</i>	6,04	2,10				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-096	<i>Eleotris fusca</i>	6,45	2,50			Femelle	relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-10	P-097	<i>Awaous ocellaris</i>	3,74	0,2				relâché	CP/RA



Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-AFF-02	P-098	Eleotris fusca	10,81	12,70	20,20	femelle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-AFF-02	P-099	Eleotris fusca	6,82	3,30		Femelle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	29/10/2009	CBN-AFF-02	P-100	Kuhlia rupestris	6,97	4,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-101	Kuhlia munda	4,47	1,20	978,75			relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-102	Kuhlia munda	4,21	1,00				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-103	Kuhlia marginata	3,12	0,40				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-104	Kuhlia munda	4,30	1,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-105	Redigobius bikolanus	2,46	0,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-106	Kuhlia marginata	6,02	2,90				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-107	Kuhlia munda	4,48	1,50				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-108	Kuhlia munda	3,67	1,00				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-109	Kuhlia marginata	3,05	0,40				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-110	Kuhlia munda	3,61	0,80				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-111	Kuhlia munda	4,11	1,00				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-112	Kuhlia munda	3,78	0,90				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-113	Kuhlia marginata	8,18	7,30				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-114	Kuhlia munda	4,35	1,30				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-115	Kuhlia munda	4,15	0,90				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-116	Kuhlia munda	4,57	1,50				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-117	Kuhlia munda	3,80	0,90				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-118	Kuhlia munda	4,60	1,40				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-119	Kuhlia munda	3,33	0,60				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-120	Glossogobius celebius	9,12	7,70				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-121	Eleotris fusca	3,75	0,70				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-122	Eleotris fusca	3,45	0,50				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-123	civelle	5,20	0,10				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-124	Crenimugil crenilabis	3,71	0,80				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-125	Crenimugil crenilabis	4,89	1,60				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-126	Crenimugil crenilabis	3,30	0,50				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-127	Crenimugil crenilabis	3,17	0,40				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-128	Crenimugil crenilabis	3,25	0,40				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-129	Crenimugil crenilabis	3,24	0,50				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-130	Crenimugil crenilabis	3,26	0,50				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-131	Crenimugil crenilabis	5,04	1,60				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-132	Crenimugil crenilabis	3,32	0,50				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-133	Crenimugil crenilabis	3,46	0,60				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-134	Crenimugil crenilabis	4,60	1,20				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-135	Crenimugil crenilabis	4,96	1,70				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-136	Crenimugil crenilabis	5,09	1,80				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-137	Crenimugil crenilabis	5,45	2,50				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-138	Crenimugil crenilabis	6,18	3,40				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-139	Crenimugil crenilabis	4,60	1,30				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-140	Crenimugil crenilabis	5,24	2,10				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-141	Crenimugil crenilabis	4,87	1,70				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-142	Crenimugil crenilabis	5,25	2,00				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-143	Crenimugil crenilabis	4,87	1,80				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-144	Crenimugil crenilabis	3,10	0,40				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-145	Crenimugil crenilabis	3,40	0,50				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-146	Crenimugil crenilabis	3,18	0,40				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-147	Crenimugil crenilabis	3,60	0,70				mort	CP/RA



Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-148	Crenimugil crenilabis	3,32	0,60				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-149	Crenimugil crenilabis	5,19	2,00				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-150	Crenimugil crenilabis	5,08	1,80				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-151	Crenimugil crenilabis	3,32	0,50				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-152	Crenimugil crenilabis	3,46	0,60				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-153	Crenimugil crenilabis	3,51	0,70				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-154	Crenimugil crenilabis	5,12	1,90				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-155	Crenimugil crenilabis	3,61	0,60				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-156	liza tade	4,85	1,30				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-157	liza tade	4,87	1,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-158	liza tade	4,72	1,10				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-159	liza tade	4,58	1,00				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-160	liza tade	4,82	1,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-161	liza tade	4,80	1,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-162	liza tade	5,90	2,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-163	Crenimugil crenilabis	5,48	2,00				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-164	Crenimugil crenilabis	3,50	0,60				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-165	Crenimugil crenilabis	3,13	0,50				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-166	Crenimugil crenilabis	3,39	0,60				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-167	Crenimugil crenilabis	3,24	0,50				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-168	Crenimugil crenilabis	3,81	0,80				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-169	Crenimugil crenilabis	3,28	0,60				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-170	Crenimugil crenilabis	3,32	0,60				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-171	Crenimugil crenilabis	3,72	0,70				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-172	Crenimugil crenilabis	3,24	0,50				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-173	Crenimugil crenilabis	3,54	0,70				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-174	Crenimugil crenilabis	3,74	0,80				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-175	Crenimugil crenilabis	2,84	0,30				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-176	Crenimugil crenilabis	4,83	1,50				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-177	Crenimugil crenilabis	3,31	0,50				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-178	Crenimugil crenilabis	3,09	0,40				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-179	Crenimugil crenilabis	3,19	0,50				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-180	Crenimugil crenilabis	3,38	0,60				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-181	Crenimugil crenilabis	4,35	1,10				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-182	Crenimugil crenilabis	4,77	1,50				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-183	Crenimugil crenilabis	5,09	2,00				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-184	Crenimugil crenilabis	3,70	0,70				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-185	Crenimugil crenilabis	3,00	0,40				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-186	Crenimugil crenilabis	3,12	0,40				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-187	Crenimugil crenilabis	2,95	0,30				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-188	Crenimugil crenilabis	2,94	0,40				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-189	Crenimugil crenilabis	3,63	0,70				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-190	Crenimugil crenilabis	3,12	0,50				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-191	Crenimugil crenilabis	3,18	0,50				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-192	Crenimugil crenilabis	3,41	0,60				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-193	Crenimugil crenilabis	4,11	1,10				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-194	Crenimugil crenilabis	3,22	0,40				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-195	Crenimugil crenilabis	3,09	0,40				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-196	Crenimugil crenilabis	3,38	0,60				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-197	Crenimugil crenilabis	3,52	0,60				mort	CP/RA



Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-198	<i>Crenimugil crenilabis</i>	3,14	0,50				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-199	<i>Crenimugil crenilabis</i>	3,03	0,40				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-200	<i>Kuhlia munda</i>	4,17	1,10				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-201	<i>Kuhlia munda</i>	2,91	0,50				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-202	<i>Kuhlia munda</i>	2,51	0,30				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-203	<i>Kuhlia munda</i>	2,76	0,30				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-204	<i>Kuhlia munda</i>	3,10	0,40				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-205	<i>Awaous guamensis</i>	2,96	0,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-206	<i>Awaous guamensis</i>	3,44	0,40				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-207	<i>Redigobius bikolanus</i>	2,51	0,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-208	<i>Eleotris fusca</i>	7,88	6,00				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-209	<i>Eleotris fusca</i>	6,02	2,80				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-210	<i>Eleotris fusca</i>	3,04	0,40				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-211	<i>Eleotris fusca</i>	3,64	0,70				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-212	<i>Eleotris fusca</i>	3,28	0,40				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-213	<i>Eleotris fusca</i>	3,79	0,90				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-214	<i>Eleotris fusca</i>	1,98	0,10				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-215	<i>Eleotris fusca</i>	2,86	0,40				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-216	<i>Eleotris fusca</i>	3,05	0,40				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-217	<i>Eleotris fusca</i>	3,24	0,50				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-218	<i>Eleotris fusca</i>	3,67	0,80				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-219	<i>Eleotris fusca</i>	4,89	1,20				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-220	<i>Eleotris fusca</i>	2,56	0,20				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-221	<i>Eleotris fusca</i>	4,10	0,90				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-222	<i>Eleotris fusca</i>	6,14	3,30				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-223	<i>Eleotris fusca</i>	8,37	7,80				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-224	<i>Anguilla reinhardtii</i>	6,40	0,40				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-225	<i>Redigobius bikolanus</i>	1,75	0,10				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-226	<i>Anguilla marmorata</i>	28,20	44,50				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-227	<i>Anguilla marmorata</i>	25,50	23,60				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-228	<i>Anguilla marmorata</i>	26,90	33,50				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-229	<i>Anguilla marmorata</i>	29,50	50,40				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-230	<i>Anguilla obscura</i>	9,15	1,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-231	<i>Anguilla obscura</i>	8,12	0,60				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-232	<i>Awaous ocellaris</i>	3,71	0,50				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-233	<i>Awaous ocellaris</i>	2,97	0,30				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-234	<i>Awaous ocellaris</i>	3,20	0,40				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-235	<i>Awaous ocellaris</i>	3,52	0,30				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-236	<i>Butis amboinensis</i>	7,30	20,00				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-237	<i>Crenimugil crenilabis</i>	5,91	1,70		juvénile		mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-238	<i>Crenimugil crenilabis</i>	5,70	1,60		juvénile		mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-239	<i>Crenimugil crenilabis</i>	6,05	1,90		juvénile		mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-240	<i>Crenimugil crenilabis</i>	5,82	1,70		juvénile		mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-241	<i>Crenimugil crenilabis</i>	5,01	1,00				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-242	<i>Eleotris fusca</i>	10,37	13,50				mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-243	<i>Eleotris fusca</i>	10,50	15,50		femelle		mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-244	<i>Eleotris fusca</i>	13,67	34,70		mâle		mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-245	<i>Eleotris fusca</i>	4,62	1,10		femelle		mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-246	<i>Eleotris fusca</i>	5,43	20,80		femelle		mort	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-247	<i>Eleotris fusca</i>	3,25	0,40				mort	CP/RA



Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-248	<i>Glossogobius celebius</i>	3,57	0,30				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-249	<i>Glossogobius celebius</i>	9,28	6,50		mâle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-250	<i>Glossogobius celebius</i>	7,48	3,10		femelle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-251	<i>Kuhlia marginata</i>	8,70	7,30				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-252	<i>Kuhlia marginata</i>	8,21	6,40				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-253	<i>Kuhlia marginata</i>	8,13	6,40				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-254	<i>Kuhlia marginata</i>	9,98	11,30				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-255	<i>Kuhlia marginata</i>	13,50	30,50				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-256	<i>Kuhlia marginata</i>	19,30	105,00				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-257	<i>Kuhlia marginata</i>	16,60	53,40				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-258	<i>Kuhlia marginata</i>	9,42	9,70				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-259	<i>Kuhlia marginata</i>	16,00	68,00				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-260	<i>Kuhlia marginata</i>	6,25	2,90				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-261	<i>Kuhlia marginata</i>	6,86	3,80				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-262	<i>Kuhlia munda</i>	3,67	0,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-263	<i>Kuhlia munda</i>	4,34	0,90				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-264	<i>Kuhlia munda</i>	4,72	1,50				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-265	<i>Kuhlia rupestris</i>	19,00	119,30				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-266	<i>Kuhlia rupestris</i>	3,02	0,30				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-267	<i>Liza tade</i>	18,20	63,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-268	<i>Microphis brachyurus brachyurus</i>	15,60	2,50				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-269	<i>Redigobius bikolanus</i>	2,52	0,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-270	<i>Redigobius bikolanus</i>	2,94	0,30		mâle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-271	<i>Redigobius bikolanus</i>	3,74	0,60				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-272	<i>Redigobius bikolanus</i>	2,28	0,20		femelle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-273	<i>Redigobius bikolanus</i>	2,95	0,40		femelle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-274	<i>Redigobius bikolanus</i>	3,12	0,50		femelle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-275	<i>Redigobius bikolanus</i>	2,92	0,30		femelle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-276	<i>Redigobius bikolanus</i>	2,95	0,30		femelle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-277	<i>Redigobius bikolanus</i>	2,62	0,20		mâle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-278	<i>Redigobius bikolanus</i>	2,60	0,20		mâle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-279	<i>Redigobius bikolanus</i>	2,45	0,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-280	<i>Redigobius bikolanus</i>	1,92	0,10				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-281	<i>Redigobius bikolanus</i>	2,36	0,20		femelle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-282	<i>Schismatogobius fuligimentus</i>	3,30	0,30				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-283	<i>Schismatogobius fuligimentus</i>	2,93	0,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-284	<i>Schismatogobius fuligimentus</i>	3,14	0,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-285	<i>Schismatogobius fuligimentus</i>	3,11	0,30		femelle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-286	<i>Schismatogobius fuligimentus</i>	3,17	0,25		mâle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-287	<i>Schismatogobius fuligimentus</i>	3,37	0,90		femelle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-288	<i>Schismatogobius fuligimentus</i>	2,76	0,10				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-289	<i>Schismatogobius fuligimentus</i>	3,30	0,40				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-290	<i>Schismatogobius fuligimentus</i>	3,27	0,20				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-291	<i>Schismatogobius fuligimentus</i>	3,35	0,30				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-292	<i>Schismatogobius fuligimentus</i>	3,51	0,40				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-293	<i>Schismatogobius fuligimentus</i>	3,39	0,30				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-294	<i>Schismatogobius fuligimentus</i>	3,32	0,30		femelle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-295	<i>Schismatogobius fuligimentus</i>	3,33	0,40		femelle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-296	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	8,50	7,30		mâle		relâché	CP/RA



Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-297	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	10,91	15,00		mâle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-298	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	10,58	13,00		mâle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-299	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	9,86	11,90		femelle		relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-300	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	8,66	6,70				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-301	<i>Sicyopterus sarasini</i>	7,82	4,40				relâché	CP/RA
Creek de la Baie Nord	26/10/2009	CBN-70	P-302	<i>Stenogobius yateiensis</i>	6,30	1,80				relâché	CP/RA



Date de capture	Code Station	N°Échantillon	Espèce	Longueur (cm)	Masse (g)	Masse totale	Sexe	Anomalie	Conservation de l'échantillon	Identification
27/09/2009	CBN-40	C-0001	Caridina longirostris	2,21	0,1					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0002	Caridina longirostris	3,39	0,3		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0003	Caridina longirostris	3,15	0,3		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0004	Caridina longirostris	3,22	0,3		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0005	Caridina longirostris	3,19	0,3		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0006	Caridina longirostris	3,56	0,4		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0007	Caridina longirostris	2,91	0,3					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0008	Caridina longirostris	3,27	0,3		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0009	Caridina longirostris	3,22	0,3		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0010	Caridina longirostris	2,45	0,2					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0011	Caridina longirostris	2,65	0,2		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0012	Caridina longirostris	3,26	0,3		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0013	Caridina longirostris	2,59	0,2					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0014	Caridina longirostris	3,14	0,3		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0015	Caridina longirostris	3,2	0,3		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0016	Caridina longirostris	2,21	0,1					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0017	Caridina longirostris	2,26	0,1					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0018	Caridina longirostris	3,41	0,3		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0019	Caridina serratiostris	1,87	0,1		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0020	Caridina serratiostris	1,85	0,1		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0021	Caridina serratiostris	2,3	0,2		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0022	Caridina serratiostris	1,91	0,1		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0023	Caridina serratiostris	2,32	0,2		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0024	Caridina serratiostris	1,56	0,1					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0025	Caridina serratiostris	2,05	0,1		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0026	Caridina serratiostris	1,72	0,1		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0027	Caridina serratiostris	2,5	0,2					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0028	Caridina serratiostris	2,29	0,2					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0029	Caridina serratiostris	1,85	0,1		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0030	Caridina typus	1,96	0,1		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0031	Caridina typus	2,69	0,4		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0032	Caridina typus	3,08	0,5		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0033	Caridina typus	2,96	0,4		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0034	Caridina typus	2,61	0,2		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0035	Caridina typus	1,93	0,1					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0036	Caridina typus	1,79	0,1					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0037	Caridina typus	1,65	0,1					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0038	Caridina typus	1,8	0,1					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0039	Caridina typus	3,02	0,4		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0040	Caridina typus	2,54	0,2		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0041	Caridina typus	2,78	0,3		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0042	Caridina typus	3,06	0,4		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0043	Caridina typus	2,79	0,4		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0044	Caridina typus	1,89	0,1					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0045	Caridina typus	1,92	0,1					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0046	Caridina typus	1,68	0,1					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0047	Caridina typus	2,52	0,3		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0048	Caridina typus	2,86	0,4		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0049	Caridina typus	3,14	0,5		o			CP/RA



27/09/2009	CBN-40	C-0050	Caridina typus	2,69	0,3		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0051	Caridina typus	3,14	0,5		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0052	Caridina typus	2,84	0,3		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0053	Macrobrachium aemulum	5,48	2,4					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0054	Macrobrachium aemulum	2,52	0,2					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0055	Macrobrachium aemulum	2,76	0,3					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0056	Macrobrachium aemulum	2,37	0,2					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0057	Macrobrachium aemulum	2,57	0,3					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0058	Macrobrachium aemulum	3,8	0,8					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0059	Macrobrachium aemulum	3,79	0,8					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0060	Macrobrachium aemulum	4,62	1,5		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0061	Macrobrachium aemulum	2,29	0,2					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0062	Macrobrachium aemulum	4,76	1,9		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0063	Macrobrachium aemulum	3,2	0,5					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0064	Macrobrachium aemulum	3,4	0,6		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0065	Macrobrachium aemulum	4,26	1,3		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0066	Macrobrachium aemulum	4,03	0,9		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0067	Macrobrachium aemulum	2,34	0,1					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0068	Macrobrachium aemulum	6,14	3					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0069	Macrobrachium aemulum	4,02	0,9					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0070	Macrobrachium aemulum	6,39	3,6					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0071	Macrobrachium aemulum	5,04	2		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0072	Macrobrachium aemulum	3	0,4					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0073	Macrobrachium aemulum	5,61	2,8					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0074	Macrobrachium aemulum	6,89	4		sans pince			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0075	Macrobrachium aemulum	5,36	2,2		1 pince			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0076	Macrobrachium aemulum	5,89	3					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0077	Macrobrachium aemulum	5,05	1,9					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0078	Macrobrachium aemulum	4,01	0,9					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0079	Macrobrachium aemulum	3,24	0,5					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0080	Macrobrachium aemulum	3,14	0,4					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0081	Macrobrachium aemulum	3,15	0,4					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0082	Macrobrachium aemulum	4,8	2					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0083	Macrobrachium aemulum	4,01	1		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0084	Macrobrachium aemulum	4,17	1					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0085	Macrobrachium aemulum	4,12	0,9					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0086	Macrobrachium aemulum	2,79	0,3					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0087	Macrobrachium aemulum	2,62	0,3					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0088	Macrobrachium aemulum	3,24	0,5					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0089	Macrobrachium aemulum	2,97	0,4					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0090	Macrobrachium aemulum	2,7	0,3					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0091	Macrobrachium aemulum	2,89	0,4					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0092	Macrobrachium aemulum	2,3	0,2					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0093	Macrobrachium aemulum	2,1-2,6	1,9					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0094	Macrobrachium aemulum	2,1-2,6						CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0095	Macrobrachium aemulum	2,1-2,6						CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0096	Macrobrachium aemulum	2,1-2,6						CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0097	Macrobrachium aemulum	2,1-2,6						CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0098	Macrobrachium aemulum	2,1-2,6						CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0099	Macrobrachium aemulum	2,1-2,6						CP/RA



27/09/2009	CBN-40	C-0100	Macrobrachium aemulum	2,1-2,6						CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0101	Macrobrachium aemulum	2,1-2,6						CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0102	Macrobrachium aemulum	2,1-2,6						CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0103	Macrobrachium aemulum	2,1-2,6						CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0104	Macrobrachium austral	4,24	0,7					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0105	Macrobrachium austral	4,5	0,9					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0106	Macrobrachium austral	3,07	0,2					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0107	Macrobrachium austral	2,88	0,2					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0108	Macrobrachium austral	6,02	2,3					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0109	Macrobrachium austral	4,52	1					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0110	Macrobrachium austral	5,5	1,8					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0111	Macrobrachium austral	6,78	3,3					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0112	Macrobrachium austral	5,13	1,7					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0113	Macrobrachium austral	6,8	4					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0114	Macrobrachium austral	4,78	1,3					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0115	Macrobrachium austral	5,47	1,6					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0116	Macrobrachium austral	5,4	2					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0117	Macrobrachium austral	6,65	3					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0118	Macrobrachium austral	7,01	5					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0119	Macrobrachium austral	7,02	3,8					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0120	Macrobrachium austral	7,47	5,7					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0121	Macrobrachium austral	6,44	2,9					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0122	Macrobrachium austral	5,91	2,4					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0123	Macrobrachium austral	6,79	3,3					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0124	Macrobrachium austral	6,59	3,7					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0125	Macrobrachium austral	5,15	1,4					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0126	Macrobrachium austral	6,7	3,9					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0127	Macrobrachium austral	4,88	1,2					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0128	Macrobrachium austral	5,24	1,6					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0129	Macrobrachium austral	4,29	0,7					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0130	Macrobrachium austral	6,32	2,8					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0131	Macrobrachium austral	4,15	0,7					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0132	Macrobrachium austral	4,69	1,2					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0133	Macrobrachium austral	4,87	1,5		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0134	Macrobrachium austral	6,48	3,9					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0135	Macrobrachium austral	5,87	2					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0136	Macrobrachium austral	5,28	1,7		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0137	Macrobrachium austral	4,97	1,3		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0138	Macrobrachium austral	4,68	1,3					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0139	Macrobrachium austral	4,52	1					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0140	Macrobrachium austral	7,1	4,4					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0141	Macrobrachium austral	5,09	1,6		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0142	Macrobrachium austral	6,89	3,6					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0143	Macrobrachium austral	7,07	3,8					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0144	Macrobrachium austral	6,7	3,5					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0145	Macrobrachium austral	5,21	1,7					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0146	Macrobrachium austral	4,89	1,4		o			CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0147	Macrobrachium austral	3,77	0,5					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0148	Macrobrachium austral	4,66	1,1					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0149	Macrobrachium austral	4,4	0,9					CP/RA



27/09/2009	CBN-40	C-0150	Macrobrachium austral	5,54	2					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0151	Macrobrachium austral	6,12	2,7					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0152	Macrobrachium austral	3,7	0,7					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0153	Macrobrachium austral	4,51	1			o		CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0154	Macrobrachium austral	5,06	1,3					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0155	Macrobrachium austral	4,59	1			o		CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0156	Macrobrachium austral	4,64	1,1					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0157	Macrobrachium austral	4,05	0,8					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0158	Macrobrachium austral	6,4	3,1					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0159	Macrobrachium austral	4,85	1,2					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0160	Macrobrachium austral	5,15	1,6			o		CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0161	Macrobrachium austral	4,35	0,8					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0162	Macrobrachium austral	4,3	0,6					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0163	Macrobrachium austral	6,64	3,6					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0164	Macrobrachium austral	5,56	2,2			œufs		CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0165	Macrobrachium austral	4,89	1,5			œufs		CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0166	Macrobrachium austral	4,14	0,8					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0167	Macrobrachium austral	3,19	0,4					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0168	Macrobrachium austral	2,87	0,3					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0169	Macrobrachium austral	3,58	0,5					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0170	Macrobrachium austral	3,59	0,5					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0171	Macrobrachium austral	4	0,6					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0172	Macrobrachium austral	4,9	1,4			o		CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0173	Macrobrachium austral	3,72	0,5					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0174	Macrobrachium austral	4,42	0,8					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0175	Macrobrachium austral	3,68	0,5					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0176	Macrobrachium austral	3,87	0,6					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0177	Macrobrachium austral	3	0,2					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0178	Macrobrachium austral	3,61	0,5					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0179	Macrobrachium austral	3,49	0,4					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0180	Macrobrachium austral	2,99	0,2					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0181	Macrobrachium austral	3,47	0,4					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0182	Macrobrachium austral	2,34	0,1					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0183	<i>Macrobrachium caledonicum</i>	6,06	2,7					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0184	Macrobrachium caledonicum	5,86	2,2					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0185	<i>Macrobrachium lar</i>	8,91	9,8			œuf		CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0186	<i>Macrobrachium lar</i>	7,59	6,5					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0187	<i>Macrobrachium lar</i>	7,28	6,5			œuf		CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0188	<i>Macrobrachium lar</i>	8,94	12			œuf		CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0189	<i>Macrobrachium lar</i>	6,92	4,2					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0190	<i>Macrobrachium lar</i>	6,86	5,6			œuf		CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0191	<i>Macrobrachium lar</i>	13,85	32,5					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0192	<i>Macrobrachium lar</i>	11,76	26					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0193	<i>Macrobrachium lar</i>	6,7	4					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0194	<i>Macrobrachium lar</i>	6,43	3,3					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0195	<i>Macrobrachium lar</i>	7,64	4,9					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0196	<i>Macrobrachium lar</i>	7,38	4,7					CP/RA
27/09/2009	CBN-40	C-0197	<i>Macrobrachium lar</i>	6,69	3,6					CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0198	Macrobrachium aemulum	4,45	1,3					CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0199	Macrobrachium aemulum	3,37	0,6			o		CP/RA



29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0200	Macrobrachium aemulum	4,05	1,1		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0201	Macrobrachium aemulum	4,67	1,6		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0202	Macrobrachium aemulum	3,81	0,9		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0203	Macrobrachium aemulum	4,37	1,4		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0204	Macrobrachium aemulum	3,88	0,8		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0205	Macrobrachium aemulum	4,58	1,2				CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0206	Macrobrachium aemulum	4,97	0,9		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0207	Macrobrachium aemulum	4,82	1,8		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0208	Macrobrachium aemulum	4,24	0,9				CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0209	Macrobrachium aemulum	3,68	0,7		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0210	Macrobrachium aemulum	6,14	2,8				CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0211	Macrobrachium aemulum	5,07	1,8		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0212	Macrobrachium aemulum	4,27	4				CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0213	Macrobrachium aemulum	4,69	1,5		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0214	Macrobrachium aemulum	4,24	1,2		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0215	Macrobrachium aemulum	4,8	1,7		1p		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0216	Macrobrachium aemulum	4,02	0,9				CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0217	Macrobrachium aemulum	3,12	0,4		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0218	Macrobrachium aemulum	4	0,7		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0219	Macrobrachium aemulum	4,67	1,4		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0220	Macrobrachium aemulum	4,17	1		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0221	Macrobrachium aemulum	3,74	0,7		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0222	Macrobrachium aemulum	4,52	1,1		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0223	Macrobrachium aemulum	4,08	0,9				CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0224	Macrobrachium aemulum	4,62	1,4				CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0225	Macrobrachium aemulum	4,38	1,3		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0226	Macrobrachium aemulum	4,07	0,8		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0227	Macrobrachium aemulum	4,7	1,4		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0228	Macrobrachium aemulum	5,56	0,8				CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0229	Macrobrachium aemulum	3,44	0,5				CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0230	Macrobrachium aemulum	4,76	1,5				CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0231	Macrobrachium aemulum	2,53	0,2				CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0232	Macrobrachium aemulum	4	0,9				CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0233	Macrobrachium aemulum	3,95	0,8		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0234	Macrobrachium aemulum	4,99	0,9				CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0235	Macrobrachium aemulum	3,42	0,6		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0236	Macrobrachium aemulum	3,35	0,8		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0237	Macrobrachium aemulum	2,74	0,3				CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0238	Macrobrachium aemulum	2,45	0,2				CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0239	Macrobrachium aemulum	2,31	0,2				CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0240	Macrobrachium aemulum	3,19	0,4				CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0241	Macrobrachium aemulum	4,07	0,9				CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0242	Macrobrachium aemulum	3,15	0,4				CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0243	Macrobrachium aemulum	2,46	0,2				CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0244	Macrobrachium aemulum	3,71	0,9		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0245	Macrobrachium caledonicum	6,21	2,6				CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0246	Macrobrachium caledonicum	7,34	4,2				CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0247	Macrobrachium caledonicum	6,78	3,6				CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0248	Macrobrachium caledonicum	4,5	1,1				CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0249	Macrobrachium caledonicum	4,38	1				CP/RA



29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0250	Macrobrachium lar	8,25	6,6		1p		CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0251	Paratya bouvieri	1,3&1,5	0,4				CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0252	Paratya bouvieri	1,3&1,5					CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0253	Paratya bouvieri	1,3&1,5					CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0254	Paratya bouvieri	1,3&1,5					CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0255	Paratya bouvieri	1,3&1,5					CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0256	Paratya bouvieri	1,3&1,5					CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0257	Paratya bouvieri	1,3&1,5					CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0258	Paratya bouvieri	1,3&1,5					CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0259	Paratya bouvieri	1,3&1,5					CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0260	Paratya bouvieri	1,3&1,5					CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0261	Paratya bouvieri	1,3&1,5					CP/RA
29/10/2009	CBN-AFF-02	C-0262	Paratya bouvieri	1,3&1,5				CP/RA	
29/10/2009	CBN-10	C-0263	Caridina longirostris	3,09	0,2		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0264	Caridina longirostris	3,26	0,3		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0265	Caridina longirostris	3,34	0,4		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0266	Caridina longirostris	3,09	0,3		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0267	Caridina longirostris	2,92	0,3		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0268	Caridina longirostris	2,3	0,1				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0269	Caridina longirostris	2,97	0,3		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0270	Caridina longirostris	3,26	0,4		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0271	Caridina longirostris	3,08	0,3		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0272	Caridina typus	2,28	0,1				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0273	Caridina typus	2,98	0,4		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0274	Caridina typus	2,14	0,1				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0275	Caridina typus	2,39	0,2				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0276	Caridina typus	2,52	0,3		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0277	Caridina typus	2,89	0,4		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0278	Caridina typus	2,52	0,3		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0279	Caridina typus	2,51	0,2		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0280	Caridina typus	2,53	0,3		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0281	Caridina typus	1,86&1,43	0,6				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0282	Caridina typus	1,86&1,43					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0283	Caridina typus	1,86&1,43					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0284	Caridina typus	1,86&1,43					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0285	Caridina typus	1,86&1,43					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0286	Caridina typus	1,86&1,43					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0287	Caridina typus	1,86&1,43					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0288	Caridina typus	1,86&1,43					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0289	Caridina typus	1,86&1,43					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0290	Macrobrachium austral	4,39		1,4		CEufs	
29/10/2009	CBN-10	C-0291	Macrobrachium austral	5,77	2,1				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0292	Macrobrachium lar	14,12	41,5				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0293	Macrobrachium lar	11,25	20,3				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0294	Macrobrachium lar	12,95	29,7				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0295	Macrobrachium lar	11,26	20,5				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0296	Macrobrachium lar	10,86	17,6				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0297	Macrobrachium lar	90,2	9,3				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0298	Macrobrachium lar	14,14	39,2				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0299	Macrobrachium lar	10,64	17,5		CEufs		CP/RA

29/10/2009	CBN-10	C-0300	Macrobrachium lar	10,15	14,2				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0301	Macrobrachium lar	10,26	13,2				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0302	Macrobrachium lar	10,49	15,3				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0303	Macrobrachium lar	7,21	2,8				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0304	Macrobrachium lar	8,4	7,8				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0305	Macrobrachium lar	7,87	4,8				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0306	Macrobrachium lar	7,35	4,4				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0307	Macrobrachium lar	7,65	6,2				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0308	Macrobrachium lar	6,77	3,4				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0309	Macrobrachium lar	7,9	4,8				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0310	Macrobrachium lar	7,51	3,7				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0311	Macrobrachium lar	7,86	5,6				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0312	Macrobrachium lar	5,57	2,1				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0313	Macrobrachium lar	6,75	3,5				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0314	Macrobrachium lar	6,71	3,4				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0315	Macrobrachium lar	7,51	4,7				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0316	Macrobrachium lar	6,28	2,8				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0317	Macrobrachium lar	5,94	2,3				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0318	Macrobrachium lar	6,76	3,3				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0319	Macrobrachium lar	5,32	1,9				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0320	Macrobrachium aemulum	6,42	5,5				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0321	Macrobrachium aemulum	5,71	3,2				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0322	Macrobrachium aemulum	6,05	2,6				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0323	Macrobrachium aemulum	5,12	1,3		œufs		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0324	Macrobrachium aemulum	5,96	3,1		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0325	Macrobrachium aemulum	5,8	3				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0326	Macrobrachium aemulum	5,97	2,8		sp		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0327	Macrobrachium aemulum	4,9	1,7		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0328	Macrobrachium aemulum	6,9	6,4				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0329	Macrobrachium aemulum	5,65	2,2				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0330	Macrobrachium aemulum	4,48	1,4		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0331	Macrobrachium aemulum	4,78	1,7		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0332	Macrobrachium aemulum	4,8	1,6		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0333	Macrobrachium aemulum	5,28	2				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0334	Macrobrachium aemulum	4,3	1,3		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0335	Macrobrachium aemulum	4,29	1,2				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0336	Macrobrachium aemulum	4,75	1,7		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0337	Macrobrachium aemulum	4,4	1,2		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0338	Macrobrachium aemulum	4,77	1,5		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0339	Macrobrachium aemulum	5,65	2,6		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0340	Macrobrachium aemulum	6,21	3,7		1p		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0341	Macrobrachium aemulum	6,14	2,6				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0342	Macrobrachium aemulum	4,1	1		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0343	Macrobrachium aemulum	5,65	2,8		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0344	Macrobrachium aemulum	5,21	2,2		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0345	Macrobrachium aemulum	6,54	3,7				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0346	Macrobrachium aemulum	4,66	1,3				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0347	Macrobrachium aemulum	4,36	1,2				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0348	Macrobrachium aemulum	4,67	1,8		o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0349	Macrobrachium aemulum	6,95	4,5		sp		CP/RA



29/10/2009	CBN-10	C-0350	Macrobrachium aemulum	6,1	3,6					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0351	Macrobrachium aemulum	4,58	1,5			o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0352	Macrobrachium aemulum	6,27	3,4					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0353	Macrobrachium aemulum	4,47	1					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0354	Macrobrachium aemulum	6,24	3					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0355	Macrobrachium aemulum	7	4,6					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0356	Macrobrachium aemulum	4,88	1,8			o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0357	Macrobrachium aemulum	4,87	1,6			o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0358	Macrobrachium aemulum	4,63	1,4			o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0359	Macrobrachium aemulum	4,86	1,7					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0360	Macrobrachium aemulum	4,09	1,2			o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0361	Macrobrachium aemulum	4,93	2,1			o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0362	Macrobrachium aemulum	3,99	0,9					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0363	Macrobrachium aemulum	5,56	2,3					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0364	Macrobrachium aemulum	6,1	3,1					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0365	Macrobrachium aemulum	3,59	0,5					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0366	Macrobrachium aemulum	2,9	0,3					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0367	Macrobrachium aemulum	4,38	1,3			o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0368	Macrobrachium aemulum	5,28	2,8			o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0369	Macrobrachium aemulum	4,82	1,6			o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0370	Macrobrachium aemulum	4,67	1,4			o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0371	Macrobrachium aemulum	3,67	0,6					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0372	Macrobrachium aemulum	6,71	4,2			sp		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0373	Macrobrachium aemulum	4,82	1,8					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0374	Macrobrachium aemulum	4,57	1,3			1p		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0375	Macrobrachium aemulum	5,29	2			o sp		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0376	Macrobrachium aemulum	6,34	4,2					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0377	Macrobrachium aemulum	3,8	0,7					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0378	Macrobrachium aemulum	4,81	1,5			o		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0379	Macrobrachium aemulum	3,82	0,8					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0380	Macrobrachium aemulum	5,29	2,2					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0381	Macrobrachium aemulum	3,7	0,7					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0382	Macrobrachium aemulum	3,45	0,5					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0383	Macrobrachium aemulum	3,58	0,6					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0384	Macrobrachium aemulum	2,82	0,3					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0385	Macrobrachium aemulum	2,8	0,2					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0386	Macrobrachium aemulum	2,76	0,3					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0387	Macrobrachium aemulum	2,48	0,3					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0388	Macrobrachium aemulum	2,89	0,3					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0389	Macrobrachium aemulum	2,37	0,3					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0390	Macrobrachium aemulum	2,47	0,2					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0391	Macrobrachium aemulum	2,93	0,4					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0392	Macrobrachium aemulum	2,86	0,3					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0393	Macrobrachium aemulum	2,64	0,2					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0394	Macrobrachium aemulum	2,87	0,3					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0395	Macrobrachium aemulum	2,6	0,2					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0396	Macrobrachium aemulum	2,9	0,4					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0397	Macrobrachium aemulum	2,59	0,2					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0398	Macrobrachium aemulum	2,56	0,2					CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0399	Macrobrachium aemulum	2,83	0,3					CP/RA



29/10/2009	CBN-10	C-0400	Macrobrachium aemulum	2,5	0,2				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0401	Macrobrachium aemulum	3	0,4				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0402	Macrobrachium aemulum	2,41	0,2				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0403	Macrobrachium aemulum	2,93	0,4				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0404	Macrobrachium aemulum	3,01	0,4				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0405	Macrobrachium aemulum	2,64	0,3				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0406	Macrobrachium aemulum	2,9	0,3				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0407	Macrobrachium aemulum	2,71	0,3				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0408	Macrobrachium aemulum	2,67	0,3				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0409	Macrobrachium aemulum	2,57	0,2				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0410	Macrobrachium austral	4,37	0,8				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0411	Macrobrachium austral	3,05	0,2				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0412	Macrobrachium austral	2,97	0,2				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0413	Macrobrachium austral	5,34	1,4		1p		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0414	Macrobrachium austral	6,92	3,3				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0415	Macrobrachium austral	4,12	0,8				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0416	Macrobrachium austral	3	0,3				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0417	Macrobrachium austral	4,59	1,1				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0418	Macrobrachium caledonicum	6,52	4,1				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0419	Macrobrachium caledonicum	8,11	6,1				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0420	Macrobrachium caledonicum	5,28	1,7				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0421	Macrobrachium lar	3,39	0,5				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0422	Macrobrachium lar	3,59	0,5				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0423	Macrobrachium lar	2,76	0,2				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0424	Macrobrachium lar	3,41	0,5				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0425	Macrobrachium lar	4,21	1				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0426	Macrobrachium lar	8,8	8,3		1p		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0427	Macrobrachium lar	8,79	9,4				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0428	Macrobrachium lar	3,99	0,7				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0429	Macrobrachium lar	6,41	2,8				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0430	Macrobrachium lar	5,49	1,8				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0431	Macrobrachium lar	7,99	6,1				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0432	Macrobrachium lar	7,87	5,3		1p		CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0433	Macrobrachium lar	5,14	1,6				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0434	Macrobrachium lar	4,03	0,7				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0435	Macrobrachium lar	4,34	0,8				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0436	Macrobrachium lar	4,6	1,1				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0437	Macrobrachium lar	3,63	0,6				CP/RA
29/10/2009	CBN-10	C-0438	Macrobrachium lar	4,4	1				CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0439	Caridina longirostris	3,12	0,3		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0440	Caridina longirostris	2,95	0,3		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0441	Caridina longirostris	3,1	0,3		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0442	Caridina longirostris	3,38	0,3		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0443	Caridina longirostris	3,11	0,3		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0444	Caridina longirostris	3	0,3		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0445	Caridina longirostris	3,02	0,3				CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0446	Caridina longirostris	3,07	0,3		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0447	Caridina longirostris	3,05	0,3		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0448	Caridina longirostris	3,06	0,3		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0449	Caridina longirostris	3,12	0,3		o		CP/RA

28/10/2009	CBN-30	C-0450	Caridina longirostris	3,14	0,3		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0451	Caridina longirostris	3,05	0,3		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0452	Caridina longirostris	2,39	0,1					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0453	Caridina longirostris	2,03	0,1					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0454	Caridina longirostris	2,18	0,1					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0455	Caridina longirostris	2,21	0,1					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0456	Caridina longirostris	1,93	0,1					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0457	Caridina serratiostris	2,08	0,1		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0458	Caridina serratiostris	2,37	0,1		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0459	Caridina serratiostris	1,12	<0,1					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0460	Caridina serratiostris	2,25	0,2		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0461	Caridina serratiostris	2,05	0,1		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0462	Caridina serratiostris	1,5	0,1					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0463	Caridina serratiostris	2,08	0,2		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0464	Caridina serratiostris	1,82	0,1					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0465	Caridina serratiostris	2,43	0,2		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0466	Caridina serratiostris	2,41	0,2		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0467	Caridina serratiostris	2,12	0,1		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0468	Caridina serratiostris	2,3	0,2		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0469	Caridina serratiostris	2,23	0,2		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0470	Caridina serratiostris	2,04	0,1		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0471	Caridina serratiostris	1,67	<0,1					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0472	Caridina typus	2,8	0,3		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0473	Caridina typus	2,96	0,4		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0474	Caridina typus	2,36	0,2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0475	Caridina typus	2,71	0,3		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0476	Caridina typus	2,59	0,3		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0477	Caridina typus	2,46	0,2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0478	Caridina typus	2,67	0,3		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0479	Caridina typus	2,6	0,3		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0480	Caridina typus	2,62	0,3		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0481	Caridina typus	2,54	0,3		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0482	Caridina typus	2,62	0,4		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0483	Caridina typus	2,58	0,2		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0484	Caridina typus	2,9	0,3		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0485	Caridina typus	2,58	0,2		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0486	Caridina typus	3,08	0,5		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0487	Caridina typus	2,81	0,4		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0488	Caridina typus	2,67	0,3		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0489	Caridina typus	2,72	0,3		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0490	Caridina typus	2,79	0,4		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0491	Caridina typus	2,55	0,3		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0492	Caridina typus	2,74	0,3		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0493	Caridina typus	2,42	0,3		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0494	Caridina typus	2,6	0,3		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0495	Caridina typus	2,16	0,2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0496	Caridina typus	2,42	0,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0497	Caridina typus	2,85	0,4		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0498	Caridina typus	2,6	0,2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0499	Caridina typus	2,4	0,2					CP/RA



28/10/2009	CBN-30	C-0500	Caridina typus	2,35	0,2					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0501	Caridina typus	2	0,2					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0502	Caridina typus	2,51	0,3					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0503	Caridina typus	2,54	0,2					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0504	Caridina typus	2,01	0,1					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0505	Caridina typus	2,69	0,3			o		CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0506	Caridina typus	1,5 - 1,9	1,5					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0507	Caridina typus	1,5 - 1,9							CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0508	Caridina typus	1,5 - 1,9							CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0509	Caridina typus	1,5 - 1,9							CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0510	Caridina typus	1,5 - 1,9							CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0511	Caridina typus	1,5 - 1,9							CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0512	Caridina typus	1,5 - 1,9							CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0513	Caridina typus	1,5 - 1,9							CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0514	Caridina typus	1,5 - 1,9							CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0515	Caridina typus	1,5 - 1,9							CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0516	Caridina typus	1,5 - 1,9							CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0517	Caridina typus	1,5 - 1,9							CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0518	Caridina typus	1,5 - 1,9							CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0519	Caridina typus	1,5 - 1,9							CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0520	Caridina typus	1,5 - 1,9							CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0521	Caridina typus	1,5 - 1,9							CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0522	Caridina typus	1,5 - 1,9							CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0523	Caridina typus	1,5 - 1,9						CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0524	Caridina typus	1,5 - 1,9						CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0525	Macrobrachium austral	8,19	7,2					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0526	Macrobrachium austral	7,41	4,9					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0527	Macrobrachium austral	8,01	6,4					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0528	Macrobrachium austral	6,75	3,6					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0529	Macrobrachium austral	6,22	2,8					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0530	Macrobrachium austral	8,62	9,4					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0531	Macrobrachium austral	7,11	5,2					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0532	Macrobrachium austral	7,69	6,1					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0533	Macrobrachium austral	7,64	6,4					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0534	Macrobrachium austral	7,41	6,2					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0535	Macrobrachium austral	7	4,2					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0536	Macrobrachium austral	5,76	2,1					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0537	Macrobrachium austral	5,25	1,4					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0538	Macrobrachium lar	13,02	12,9					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0539	Macrobrachium lar	12,16	25,2					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0540	Macrobrachium lar	11,12	17,8					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0541	Macrobrachium lar	9,59	12,6			œufs		CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0542	Macrobrachium lar	10,71	14,9					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0543	Macrobrachium lar	9,76	14,6			œufs		CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0544	Macrobrachium lar	9,3	11,2			œuf		CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0545	Macrobrachium lar	9,59	11,05					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0546	Macrobrachium lar	9,34	7,4					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0547	Macrobrachium lar	6,71	3,8					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0548	Macrobrachium lar	8,4	7,6					CP/RA	
28/10/2009	CBN-30	C-0549	Macrobrachium lar	7,68	7,6					CP/RA	

28/10/2009	CBN-30	C-0550	Macrobrachium lar	7,93	6,9		œufs			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0551	Macrobrachium lar	11,03	17,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0552	Macrobrachium lar	9,14	9,8					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0553	Macrobrachium lar	7,59	6,1		œufs			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0554	Macrobrachium lar	7,47	4,7					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0555	Macrobrachium lar	6,81	4		œufs			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0556	Macrobrachium lar	12,3	21,6					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0557	Macrobrachium lar	6,99	4,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0558	Macrobrachium lar	6,84	4,2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0559	Macrobrachium lar	11,47	20,7					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0560	Macrobrachium lar	9,85	14,5		œufs			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0561	Macrobrachium lar	10,45	14,6					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0562	Macrobrachium lar	10,27	14,1					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0563	Macrobrachium lar	11,34	22,6					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0564	Macrobrachium lar	10,06	13,5					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0565	Macrobrachium lar	8,56	10		œufs			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0566	Macrobrachium lar	8,07	6,5					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0567	Macrobrachium lar	7,43	5,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0568	Macrobrachium lar	8,07	6,4					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0569	Macrobrachium lar	6,89	4,4					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0570	Macrobrachium lar	7,92	5,9					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0571	Macrobrachium lar	7,38	5,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0572	Macrobrachium lar	7,69	6,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0573	Macrobrachium lar	6,09	3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0574	Macrobrachium lar	4,72	1,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0575	Macrobrachium lar	4,02	0,8					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0576	Macrobrachium lar	4,79	1					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0577	Macrobrachium aemulum	6,98	3,2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0578	Macrobrachium aemulum	6,91	4,9					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0579	Macrobrachium aemulum	5,75	2,9					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0580	Macrobrachium aemulum	7,43	5,7					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0581	Macrobrachium aemulum	6,38	6,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0582	Macrobrachium aemulum	6,28	3,5					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0583	Macrobrachium aemulum	7,3	6,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0584	Macrobrachium aemulum	6,01	3,4					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0585	Macrobrachium aemulum	6,48	4,4					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0586	Macrobrachium aemulum	5,56	2,4					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0587	Macrobrachium aemulum	5,66	2,7					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0588	Macrobrachium aemulum	6,02	3,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0589	Macrobrachium aemulum	5,27	2,1					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0590	Macrobrachium aemulum	5,53	2,7					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0591	Macrobrachium aemulum	5,64	3,4					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0592	Macrobrachium aemulum	5,38	2,9					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0593	Macrobrachium aemulum	4,96	1,1					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0594	Macrobrachium aemulum	4,69	1,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0595	Macrobrachium aemulum	4,65	1,6		œufs			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0596	Macrobrachium aemulum	4,99	2		œufs			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0597	Macrobrachium aemulum	4,14	1					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0598	Macrobrachium aemulum	4,05	0,8					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0599	Macrobrachium aemulum	4,61	1,6		o			CP/RA



28/10/2009	CBN-30	C-0600	Macrobrachium aemulum	5,99	3,1		1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0601	Macrobrachium aemulum	5,03	2,1		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0602	Macrobrachium aemulum	5,68	2,3		sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0603	Macrobrachium aemulum	5,67	2,6		1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0604	Macrobrachium aemulum	4,87	1,4		sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0605	Macrobrachium aemulum	4,97	1,7				CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0606	Macrobrachium aemulum	6,41	2,6		1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0607	Macrobrachium aemulum	4,49	1,3		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0608	Macrobrachium aemulum	5,36	2,1		1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0609	Macrobrachium aemulum	5,25	2,2		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0610	Macrobrachium aemulum	6,09	4,3				CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0611	Macrobrachium aemulum	3,91	0,9		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0612	Macrobrachium aemulum	4,87	1,5		o 1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0613	Macrobrachium aemulum	4,54	1,2		o sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0614	Macrobrachium aemulum	7,29	5,2		sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0615	Macrobrachium aemulum	3,02	0,8		o sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0616	Macrobrachium aemulum	4	1,3		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0617	Macrobrachium aemulum	5,37	2,3				CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0618	Macrobrachium aemulum	5,9	2,6		sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0619	Macrobrachium aemulum	6,99	4,3		sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0620	Macrobrachium aemulum	4,83	1,9		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0621	Macrobrachium aemulum	5,29	2,5		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0622	Macrobrachium aemulum	4,79	1,6		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0623	Macrobrachium aemulum	5,51	2,8		o 1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0624	Macrobrachium aemulum	4,59	1,6		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0625	Macrobrachium aemulum	4,28	1,1		o 1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0626	Macrobrachium aemulum	4,53	1,3		1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0627	Macrobrachium aemulum	3,94	1,1		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0628	Macrobrachium aemulum	4,82	1,6		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0629	Macrobrachium aemulum	6,68	3,9		sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0630	Macrobrachium aemulum	4,69	1,6		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0631	Macrobrachium aemulum	4,26	1,1		o 1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0632	Macrobrachium aemulum	5,61	2,3		1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0633	Macrobrachium aemulum	5,54	2,3		1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0634	Macrobrachium aemulum	5,78	3		1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0635	Macrobrachium aemulum	5,39	2,7		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0636	Macrobrachium aemulum	5,55	2,4		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0637	Macrobrachium aemulum	4,75	1,8		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0638	Macrobrachium aemulum	5,09	1,7				CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0639	Macrobrachium aemulum	5,51	2,1		sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0640	Macrobrachium aemulum	4,59	1,3				CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0641	Macrobrachium aemulum	6,27	4		1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0642	Macrobrachium aemulum	5,89	2,6				CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0643	Macrobrachium aemulum	5,14	2,4		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0644	Macrobrachium aemulum	4,81	1,8		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0645	Macrobrachium aemulum	4,85	1,8		o sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0646	Macrobrachium aemulum	5,14	2		1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0647	Macrobrachium aemulum	5,89	2,6		sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0648	Macrobrachium aemulum	5,1	1,8				CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0649	Macrobrachium aemulum	5,69	2,8		1p		CP/RA



28/10/2009	CBN-30	C-0650	Macrobrachium aemulum	5,49	2,8				CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0651	Macrobrachium aemulum	6,74	4,1		sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0652	Macrobrachium aemulum	4,15	1		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0653	Macrobrachium aemulum	4,7	1,6		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0654	Macrobrachium aemulum	4,57	1,5		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0655	Macrobrachium aemulum	4,43	1,3		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0656	Macrobrachium aemulum	4,78	1,4		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0657	Macrobrachium aemulum	4,94	1,9		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0658	Macrobrachium aemulum	6,07	3		1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0659	Macrobrachium aemulum	4,41	1,2		1p o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0660	Macrobrachium aemulum	4,34	1,2		1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0661	Macrobrachium aemulum	4,43	1,3		1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0662	Macrobrachium aemulum	5,68	2,6				CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0663	Macrobrachium aemulum	6,5	3,7		1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0664	Macrobrachium aemulum	4,7	1,4		1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0665	Macrobrachium aemulum	4,81	1,7				CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0666	Macrobrachium aemulum	5,19	1,8		sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0667	Macrobrachium aemulum	5,8	2,7		sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0668	Macrobrachium aemulum	4,89	2,1		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0669	Macrobrachium aemulum	4,48	1,6		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0670	Macrobrachium aemulum	6,02	2,9		sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0671	Macrobrachium aemulum	4,5	1,4		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0672	Macrobrachium aemulum	4,56	1,2		sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0673	Macrobrachium aemulum	4,68	1,5		o sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0674	Macrobrachium aemulum	5,32	2		1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0675	Macrobrachium aemulum	4,92	2,3		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0676	Macrobrachium aemulum	2,88	0,2				CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0677	Macrobrachium aemulum	2,22	0,1				CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0678	Macrobrachium aemulum	2,42	0,2				CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0679	Macrobrachium aemulum	2,48	0,2				CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0680	Macrobrachium aemulum	2,49	0,2				CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0681	Macrobrachium aemulum	2,7	0,2				CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0682	Macrobrachium aemulum	2,37	0,2				CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0683	Macrobrachium aemulum	4,31	1,2		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0684	Macrobrachium aemulum	4,52	1,4		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0685	Macrobrachium aemulum	4,78	1,9		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0686	Macrobrachium aemulum	5,11	1,8		sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0687	Macrobrachium aemulum	2,65	0,2				CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0688	Macrobrachium aemulum	3,41	0,4		sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0689	Macrobrachium aemulum	4,44	1,1		1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0690	Macrobrachium aemulum	3,51	0,6				CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0691	Macrobrachium aemulum	3,99	0,8		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0692	Macrobrachium aemulum	4,97	1,9				CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0693	Macrobrachium aemulum	2,92	0,3				CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0694	Macrobrachium aemulum	5,46	2,7		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0695	Macrobrachium aemulum	3,93	0,8				CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0696	Macrobrachium aemulum	5,34	2,2		sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0697	Macrobrachium aemulum	3,69	0,7				CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0698	Macrobrachium aemulum	5,15	2,4		o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0699	Macrobrachium aemulum	4,43	1,4		o		CP/RA



28/10/2009	CBN-30	C-0700	Macrobrachium aemulum	4,57	1,4		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0701	Macrobrachium aemulum	4,31	1,2		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0702	Macrobrachium aemulum	5,77	3,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0703	Macrobrachium aemulum	4,62	1,6		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0704	Macrobrachium aemulum	2,88	0,4					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0705	Macrobrachium aemulum	3,57	0,5					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0706	Macrobrachium aemulum	4,35	1,3		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0707	Macrobrachium aemulum	3,76	0,7					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0708	Macrobrachium aemulum	4,69	1,7		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0709	Macrobrachium aemulum	4,41	1		sp			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0710	Macrobrachium aemulum	2,46	0,2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0711	Macrobrachium aemulum	2,59	0,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0712	Macrobrachium aemulum	2,9	0,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0713	Macrobrachium aemulum	3,35	0,5					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0714	Macrobrachium aemulum	4,22	0,9					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0715	Macrobrachium aemulum	2,75	0,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0716	Macrobrachium aemulum	2,96	0,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0717	Macrobrachium aemulum	2,2	0,2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0718	Macrobrachium aemulum	3,74	0,7					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0719	Macrobrachium aemulum	5,05	1,9					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0720	Macrobrachium aemulum	4,98	1,7		1p			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0721	Macrobrachium aemulum	5,31	2		sp			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0722	Macrobrachium aemulum	4,5	1,8		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0723	Macrobrachium aemulum	3,48	0,5					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0724	Macrobrachium aemulum	3,82	0,6					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0725	Macrobrachium aemulum	4,37	1		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0726	Macrobrachium aemulum	4,62	1,4		o 1p			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0727	Macrobrachium aemulum	4,42	1,2		1p			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0728	Macrobrachium aemulum	4,1	1					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0729	Macrobrachium aemulum	3,5	0,6					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0730	Macrobrachium aemulum	4,37	1,2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0731	Macrobrachium aemulum	4,78	1,7		1p o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0732	Macrobrachium aemulum	5,59	2,8		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0733	Macrobrachium aemulum	5,44	2,9		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0734	Macrobrachium aemulum	4,32	1,2		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0735	Macrobrachium aemulum	4,55	1,4		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0736	Macrobrachium aemulum	5,14	1,9		1p			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0737	Macrobrachium aemulum	4,23	1		1p			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0738	Macrobrachium aemulum	3,1	0,4					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0739	Macrobrachium aemulum	3,57	0,6					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0740	Macrobrachium aemulum	3,14	0,5					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0741	Macrobrachium aemulum	3,12	0,4					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0742	Macrobrachium aemulum	2,69	0,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0743	Macrobrachium aemulum	2,51	0,2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0744	Macrobrachium aemulum	3,37	0,5					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0745	Macrobrachium aemulum	3,13	0,4					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0746	Macrobrachium aemulum	2,87	0,4					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0747	Macrobrachium aemulum	3,08	0,4					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0748	Macrobrachium aemulum	2,53	0,2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0749	Macrobrachium aemulum	2,49	0,2					CP/RA



28/10/2009	CBN-30	C-0750	Macrobrachium aemulum	2,52	0,2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0751	Macrobrachium aemulum	2,54	0,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0752	Macrobrachium aemulum	2,22	0,1					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0753	Macrobrachium aemulum	3,07	0,4					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0754	Macrobrachium aemulum	3,5	0,6					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0755	Macrobrachium aemulum	2,66	0,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0756	Macrobrachium aemulum	2,45	0,2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0757	Macrobrachium aemulum	3,48	0,6					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0758	Macrobrachium aemulum	2,48	0,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0759	Macrobrachium aemulum	3,06	0,4					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0760	Macrobrachium aemulum	2,51	0,2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0761	Macrobrachium aemulum	2,63	0,2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0762	Macrobrachium aemulum	2,32	0,2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0763	Macrobrachium aemulum	2,42	0,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0764	Macrobrachium aemulum	2,55	0,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0765	Macrobrachium aemulum	3,74	0,7					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0766	Macrobrachium austral	6,7	3,8					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0767	Macrobrachium austral	6,36	3,2			sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0768	Macrobrachium austral	7,53	4,5			sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0769	Macrobrachium austral	7,61	5			1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0770	Macrobrachium austral	7,47	4,7			1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0771	Macrobrachium austral	6,37	3,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0772	Macrobrachium austral	6,61	3,4			sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0773	Macrobrachium austral	5,5	1,8			o sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0774	Macrobrachium austral	6,29	4,4			sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0775	Macrobrachium austral	6,97	3,8			1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0776	Macrobrachium austral	7,3	4,3			sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0777	Macrobrachium austral	5,54	1,8			o sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0778	Macrobrachium austral	4,81	1,4			sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0779	Macrobrachium austral	5,89	2,1			1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0780	Macrobrachium austral	5,32	1,8			o sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0781	Macrobrachium austral	6,74	3,1			o sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0782	Macrobrachium austral	5,82	2			sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0783	Macrobrachium austral	5,83	2,3			o		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0784	Macrobrachium austral	7,02	4,6			1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0785	Macrobrachium austral	6,02	3,8			1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0786	Macrobrachium austral	3,71	0,4			sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0787	Macrobrachium austral	4,8	1,2			sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0788	Macrobrachium austral	6,76	4,5					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0789	Macrobrachium austral	7,21	4,5			1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0790	Macrobrachium austral	7,32	4,5					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0791	Macrobrachium austral	6,96	4,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0792	Macrobrachium austral	5,34	1,6			o sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0793	Macrobrachium austral	6	2,4			1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0794	Macrobrachium austral	5,56	1,9			sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0795	Macrobrachium austral	5,46	2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0796	Macrobrachium austral	6,49	2,8			sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0797	Macrobrachium austral	5,23	1,7			o 1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0798	Macrobrachium austral	4,92	1,4			sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0799	Macrobrachium austral	6,39	3,2					CP/RA



28/10/2009	CBN-30	C-0800	Macrobrachium austral	6,34	3,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0801	Macrobrachium austral	5,86	2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0802	Macrobrachium austral	7,2	4,4		sp			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0803	Macrobrachium austral	7,07	4,9					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0804	Macrobrachium austral	5,35	1,7		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0805	Macrobrachium austral	6,72	3,6					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0806	Macrobrachium austral	6,41	2,5		sp			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0807	Macrobrachium austral	7,7	4,8		1p			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0808	Macrobrachium austral	4,95	1,2		o 1p			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0809	Macrobrachium austral	6,62	3,6					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0810	Macrobrachium austral	6,29	2,6					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0811	Macrobrachium austral	4,95	1,2		sp			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0812	Macrobrachium austral	6,37	2,6	sp	sp			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0813	Macrobrachium austral	6,41	3		sp			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0814	Macrobrachium austral	7	3,7		1p			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0815	Macrobrachium austral	5,43	1,8		o 1p			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0816	Macrobrachium austral	5,29	1,7		o sp			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0817	Macrobrachium austral	4,69	1,1		sp			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0818	Macrobrachium austral	2,77	0,2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0819	Macrobrachium austral	3,04	0,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0820	Macrobrachium austral	3,05	0,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0821	Macrobrachium austral	3,17	0,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0822	Macrobrachium austral	2,92	0,2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0823	Macrobrachium austral	3,78	0,5					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0824	Macrobrachium austral	3,02	0,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0825	Macrobrachium austral	6,33	2,9					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0826	Macrobrachium austral	6,59	3,2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0827	Macrobrachium austral	6,24	2,8		1p			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0828	Macrobrachium austral	4,84	1,4		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0829	Macrobrachium austral	5,75	2,3		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0830	Macrobrachium austral	3,32	0,4					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0831	Macrobrachium austral	3,56	0,4					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0832	Macrobrachium austral	5,41	1,9		o sp			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0833	Macrobrachium austral	4,8	1,2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0834	Macrobrachium austral	4,62	1,1					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0835	Macrobrachium austral	5,34	2,1		o			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0836	Macrobrachium austral	3,37	0,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0837	Macrobrachium austral	4,68	1		sp			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0838	Macrobrachium austral	4,22	0,8					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0839	Macrobrachium austral	4,19	0,7		sp			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0840	Macrobrachium austral	4,4	1		1p			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0841	Macrobrachium austral	2,8	0,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0842	Macrobrachium austral	5,1	1,7		1p			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0843	Macrobrachium austral	5,4	1,7		sp			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0844	Macrobrachium austral	4,84	1,5		o 1p			CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0845	Macrobrachium austral	3,84	0,5					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0846	Macrobrachium austral	4,59	0,9					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0847	Macrobrachium austral	3,8	0,5					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0848	Macrobrachium austral	3,81	0,5					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0849	Macrobrachium austral	3,49	0,5					CP/RA



28/10/2009	CBN-30	C-0850	Macrobrachium austral	3,51	0,5					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0851	Macrobrachium austral	3,98	0,7					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0852	Macrobrachium austral	4,32	0,7					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0853	Macrobrachium austral	3,41	0,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0854	Macrobrachium austral	3,72	0,5					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0855	Macrobrachium austral	4,72	1,2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0856	Macrobrachium austral	3,76	0,5					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0857	Macrobrachium caledonicum	7,72	6,6					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0858	Macrobrachium caledonicum	7,77	6,9					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0859	Macrobrachium caledonicum	8,76	10					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0860	Macrobrachium caledonicum	7,08	4,1					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0861	Macrobrachium caledonicum	7,72	6,9					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0862	Macrobrachium caledonicum	7,43	5,2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0863	Macrobrachium caledonicum	8,23	7					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0864	Macrobrachium caledonicum	9,01	12,8					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0865	Macrobrachium caledonicum	7,8	6,2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0866	Macrobrachium caledonicum	6,99	4,2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0867	Macrobrachium caledonicum	7,99	7,5					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0868	Macrobrachium caledonicum	6,1	2,4					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0869	Macrobrachium caledonicum	7,92	6			1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0870	Macrobrachium caledonicum	6,79	3,7			1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0871	Macrobrachium caledonicum	4,82	1,2			1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0872	Macrobrachium caledonicum	6,95	4,2					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0873	Macrobrachium caledonicum	7,3	4,2			1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0874	Macrobrachium caledonicum	7,46	5,1			1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0875	Macrobrachium lar	6,29	3,1			sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0876	Macrobrachium lar	3,89	0,7					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0877	Macrobrachium lar	4,39	1,2			o sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0878	Macrobrachium lar	6,04	2,7			1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0879	Macrobrachium lar	4,84	1,4					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0880	Macrobrachium lar	8,24	8,3					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0881	Macrobrachium lar	7,43	5					CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0882	Macrobrachium lar	7,61	5,8			1p		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0883	Macrobrachium lar	5,08	1,7			sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0884	Macrobrachium lar	4,53	1,2			sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0885	Macrobrachium lar	3,94	0,8			sp		CP/RA
28/10/2009	CBN-30	C-0886	Macrobrachium lar	4,39	1,1			1p		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0887	Caridina longirostris	2,93	0,2			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0888	Caridina longirostris	3,19	0,3			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0889	Caridina longirostris	2,53	0,2					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0890	Caridina longirostris	3,24	0,3					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0891	Caridina longirostris	2,89	0,2					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0892	Caridina longirostris	3	0,3					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0893	Caridina longirostris	3,15	0,3			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0894	Caridina longirostris	2,67	0,2			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0895	Caridina longirostris	2,86	0,2			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0896	Caridina longirostris	3,12	0,3			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0897	Caridina longirostris	3,26	0,3					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0898	Caridina longirostris	3,11	0,3			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0899	Caridina longirostris	2,18	0,1					CP/RA

26/10/2009	CBN-70	C-0900	Caridina longirostris	3,2	0,3		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0901	Caridina longirostris	3,19	0,4		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0902	Caridina longirostris	2,75	0,2				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0903	Caridina longirostris	2,95	0,3		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0904	Caridina longirostris	3	0,3				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0905	Caridina longirostris	3,03	0,2		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0906	Caridina longirostris	2,48	0,1		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0907	Caridina longirostris	2,83	0,2		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0908	Caridina longirostris	2,53	0,1				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0909	Caridina longirostris	2,82	0,2		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0910	Caridina longirostris	2,98	0,2		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0911	Caridina longirostris	2,64	0,1		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0912	Caridina longirostris	2,85	0,2		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0913	Caridina longirostris	2,83	0,2				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0914	Caridina longirostris	2,9	0,3		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0915	Caridina longirostris	2,63	0,1		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0916	Caridina longirostris	3,23	0,3		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0917	Caridina longirostris	2,93	0,2		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0918	Caridina longirostris	2,88	0,2		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0919	Caridina longirostris	3,02	0,2		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0920	Caridina longirostris	2,99	0,2		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0921	Caridina longirostris	3,06	0,2		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0922	Caridina longirostris	3,03	0,2		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0923	Caridina longirostris	2,89	0,3		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0924	Caridina longirostris	3,04	0,3				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0925	Caridina longirostris	2,82	0,2		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0926	Caridina longirostris	2,22	0,1				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0927	Caridina longirostris	2,06	0,1				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0928	Caridina longirostris	2,95	0,2		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0929	Caridina longirostris	2,8	0,2		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0930	Caridina longirostris	2,82	0,2		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0931	Caridina longirostris	2,86	0,2		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0932	Caridina longirostris	3,15	0,3		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0933	Caridina longirostris	2,97	0,2		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0934	Caridina longirostris	2,91	0,2		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0935	Caridina longirostris	2,34	0,1				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0936	Caridina longirostris	2,49	0,1				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0937	Caridina longirostris	2,45	0,1				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0938	Caridina longirostris	2,43	0,1				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0939	Caridina longirostris	2,6	0,1				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0940	Caridina longirostris	2,51	0,1				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0941	Caridina longirostris	2,5	0,1				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0942	Caridina longirostris	2,1 - 1,6	1,2				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0943	Caridina longirostris	2,1 - 1,6					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0944	Caridina longirostris	2,1 - 1,6					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0945	Caridina longirostris	2,1 - 1,6					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0946	Caridina longirostris	2,1 - 1,6					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0947	Caridina longirostris	2,1 - 1,6					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0948	Caridina longirostris	2,1 - 1,6					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-0949	Caridina longirostris	2,1 - 1,6					CP/RA



26/10/2009	CBN-70	C-1000	Caridina longirostris	1,2						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1001	Caridina longirostris	1,2						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1002	Caridina longirostris	1,2						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1003	Caridina longirostris	1,2						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1004	Caridina longirostris	1,2						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1005	Caridina longirostris	1,2						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1006	Caridina longirostris	1,2						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1007	Caridina longirostris	1,2						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1008	Caridina longirostris	1,2						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1009	Caridina longirostris	1,2						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1010	Caridina longirostris	1,2						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1011	Caridina longirostris	1,2						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1012	Caridina longirostris	1,2						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1013	Caridina longirostris	1,2						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1014	Caridina longirostris	1,2						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1015	Caridina longirostris	1,2						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1016	Caridina longirostris	1,2						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1017	Caridina longirostris	1,2						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1018	Caridina longirostris	1,2						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1019	Caridina longirostris	1,2						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1020	Caridina longirostris	1,2						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1021	Caridina longirostris	1,2						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1022	Caridina serratiostris	2,39	0,2			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1023	Caridina serratiostris	2,33	0,1			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1024	Caridina serratiostris	2,31	0,2			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1025	Caridina serratiostris	2,61	0,3					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1026	Caridina serratiostris	2,2	0,2					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1027	Caridina serratiostris	2,16	0,2					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1028	Caridina serratiostris	2,12	0,1			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1029	Caridina serratiostris	2,28	0,1			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1030	Caridina serratiostris	2,28	0,1			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1031	Caridina serratiostris	2,06	0,1			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1032	Caridina serratiostris	1,95	0,1			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1033	Caridina serratiostris	2,34	0,2			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1034	Caridina serratiostris	2,39	0,2			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1035	Caridina serratiostris	1,54	<0,1			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1036	Caridina serratiostris	2,37	0,1			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1037	Caridina serratiostris	2,1	0,1			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1038	Caridina serratiostris	1,92	0,1			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1039	Caridina serratiostris	1,87	<0,1			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1040	Caridina serratiostris	1,56	<0,1					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1041	Caridina serratiostris	1,42	<0,1					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1042	Caridina serratiostris	1,83	<0,1			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1043	Caridina serratiostris	2,22	0,2			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1044	Caridina serratiostris	2,51	0,2			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1045	Caridina serratiostris	2,12	0,1			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1046	Caridina serratiostris	2,13	0,1			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1047	Caridina serratiostris	2,05	0,1			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1048	Caridina serratiostris	2,08	0,1			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1049	Caridina serratiostris	2,45	0,2			o		CP/RA



26/10/2009	CBN-70	C-1050	Caridina serratirostris	2,16	0,1		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1051	Caridina serratirostris	2,33	0,1		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1052	Caridina serratirostris	2,29	0,2		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1053	Caridina serratirostris	1,69	<0,1				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1054	Caridina serratirostris	2,52	0,2		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1055	Caridina serratirostris	1,49	<0,1				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1056	Caridina serratirostris	2,07	0,1		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1057	Caridina serratirostris	2,12	0,1				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1058	Caridina serratirostris	1 - 1,4					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1059	Caridina serratirostris	1 - 1,4					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1060	Caridina serratirostris	1 - 1,4					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1061	Caridina serratirostris	1 - 1,4					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1062	Caridina serratirostris	1 - 1,4					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1063	Caridina serratirostris	1 - 1,4		0,3			CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1064	Caridina serratirostris	1 - 1,4					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1065	Caridina serratirostris	1 - 1,4					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1066	Caridina serratirostris	1 - 1,4					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1067	Caridina serratirostris	1 - 1,4					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1068	Caridina typus	3,02	0,4		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1069	Macrobrachium austral	5,18	1,5		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1070	Macrobrachium austral	6,27	3,5				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1071	Macrobrachium austral	5,17	1,8				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1072	Macrobrachium austral	5,18	1,5		sp		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1073	Macrobrachium austral	5,14	1,7		o 1p		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1074	Macrobrachium austral	4,81	1,4		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1075	Macrobrachium austral	7,13	4,1				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1076	Macrobrachium austral	7,1	4,1				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1077	Macrobrachium austral	5,39	1,36		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1078	Macrobrachium austral	6,52	2,7		1p		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1079	Macrobrachium austral	5,4	1,7				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1080	Macrobrachium austral	5,22	1,6		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1081	Macrobrachium austral	4,23	0,8				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1082	Macrobrachium austral	6,87	3,8		1p		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1083	Macrobrachium austral	4,96	1,4		1p o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1084	Macrobrachium austral	5,59	1,8		sp		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1085	Macrobrachium austral	4,7	1				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1086	Macrobrachium austral	7,96	6,3		1p		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1087	Macrobrachium austral	5,41	2,1		o 1p		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1088	Macrobrachium austral	4,76	1,1		1p		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1089	Macrobrachium austral	5,39	1,8		o 1p		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1090	Macrobrachium austral	6,25	2,8		1p		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1091	Macrobrachium austral	4,76	1,3		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1092	Macrobrachium austral	6,8	4,1				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1093	Macrobrachium austral	6,72	3,6				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1094	Macrobrachium austral	2,91	0,2				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1095	Macrobrachium austral	3,2	0,4				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1096	Macrobrachium austral	3,95	0,8				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1097	Macrobrachium austral	2,9	0,2				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1098	Macrobrachium austral	3,58	0,4				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1099	Macrobrachium austral	3,39	0,5				CP/RA



26/10/2009	CBN-70	C-1100	Macrobrachium austral	2,86	0,3					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1101	Macrobrachium austral	3,41	0,4					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1102	Macrobrachium austral	2,88	0,2					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1103	Macrobrachium austral	5,39	1,7					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1104	Macrobrachium austral	3,55	0,5					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1105	Macrobrachium austral	6,14	3,1			1p		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1106	Macrobrachium austral	4,16	0,8					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1107	Macrobrachium austral	4,4	0,9					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1108	Macrobrachium austral	4,41	0,9					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1109	Macrobrachium austral	4,96	1,2					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1110	Macrobrachium austral	4,34	0,8					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1111	Macrobrachium austral	4,52	1					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1112	Macrobrachium austral	4,32	0,8					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1113	Macrobrachium austral	3,44	0,4					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1114	Macrobrachium austral	4,33	1					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1115	Macrobrachium austral	4,5	1,1					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1116	Macrobrachium austral	4,2	0,9					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1117	Macrobrachium austral	5,12	1,5					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1118	Macrobrachium austral	5,56	1,9			o 1p		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1119	Macrobrachium austral	3,71	0,6					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1120	Macrobrachium austral	3,98	0,6					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1121	Macrobrachium austral	3	0,4					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1122	Macrobrachium austral	4,79	1,2			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1123	Macrobrachium austral	3,57	0,5					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1124	Macrobrachium austral	3,43	0,5					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1125	Macrobrachium austral	4,32	0,8			o sp		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1126	Macrobrachium austral	3,87	0,6					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1127	Macrobrachium austral	3,46	0,4					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1128	Macrobrachium austral	3,34	0,4					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1129	Macrobrachium austral	3,41	0,3					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1130	Macrobrachium austral	1,85	<0,1					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1131	Macrobrachium austral	2,78	0,1					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1132	Macrobrachium austral	2,31	0,1					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1133	Macrobrachium austral	2,74	0,2					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1134	Macrobrachium austral	2,73	0,2					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1135	Macrobrachium austral	2,62	0,2					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1136	Macrobrachium austral	4,39	0,6					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1137	Macrobrachium austral	3,87	0,5					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1138	Macrobrachium austral	3,11	0,3					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1139	Macrobrachium austral	3,03	0,3					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1140	Macrobrachium austral	2,45	0,1					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1141	Macrobrachium austral	2,44	0,1					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1142	Macrobrachium austral	2,05	<0,1					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1143	Macrobrachium austral	3,4	0,4					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1144	Macrobrachium austral	2,61	0,2					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1145	Macrobrachium austral	2,62	0,2					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1146	Macrobrachium austral	2,39	0,2					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1147	Macrobrachium austral	3,52	0,5					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1148	Macrobrachium austral	2,47	0,2					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1149	Macrobrachium austral	3,32	0,3					CP/RA



26/10/2009	CBN-70	C-1150	Macrobrachium austral	2,89	0,2				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1151	Macrobrachium austral	2,51	0,1				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1152	Macrobrachium austral	2,47	0,1				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1153	Macrobrachium austral	2,69	0,2				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1154	Macrobrachium austral	2,79	0,2				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1155	Macrobrachium austral	2,36	0,2				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1156	Macrobrachium austral	2,94	0,3				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1157	Macrobrachium austral	3,03	0,3				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1158	Macrobrachium austral	2,91	0,2				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1159	Macrobrachium austral	2,87	0,2				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1160	Macrobrachium austral	2,52	0,1				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1161	Macrobrachium austral	1,81	0,1				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1162	Macrobrachium austral	2,67	0,2				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1163	Macrobrachium austral	3,09	0,2				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1164	Macrobrachium austral	2,02	0,1				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1165	Macrobrachium austral	2,75	0,2				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1166	Macrobrachium austral	2,79	0,2				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1167	Macrobrachium austral	2,5 - 1,8					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1168	Macrobrachium austral	2,5 - 1,8					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1169	Macrobrachium austral	2,5 - 1,8					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1170	Macrobrachium austral	2,5 - 1,8					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1171	Macrobrachium austral	2,5 - 1,8	0,8				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1172	Macrobrachium austral	2,5 - 1,8					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1173	Macrobrachium austral	2,5 - 1,8					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1174	Macrobrachium austral	2,5 - 1,8					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1175	macrobrachium grandimanus	2,68	0,2				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1176	macrobrachium grandimanus	4,25	1,1				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1177	macrobrachium grandimanus	3,44	0,7		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1178	macrobrachium grandimanus	3,09	0,4		o 1p		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1179	macrobrachium grandimanus	3,39	0,6		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1180	macrobrachium grandimanus	3,45	0,5				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1181	macrobrachium grandimanus	3,1	0,4		1p		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1182	macrobrachium grandimanus	3,17	0,4		o 1p		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1183	macrobrachium grandimanus	3,47	0,6		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1184	macrobrachium grandimanus	2,95	0,4		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1185	macrobrachium grandimanus	3,72	0,7				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1186	macrobrachium grandimanus	4,16	1,1				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1187	macrobrachium grandimanus	3,79	0,9				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1188	macrobrachium grandimanus	3,42	0,6				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1189	macrobrachium grandimanus	3,3	0,6		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1190	macrobrachium grandimanus	2,93	0,3				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1191	macrobrachium grandimanus	3,27	0,4				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1192	macrobrachium grandimanus	2,91	0,3				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1193	macrobrachium grandimanus	2,95	0,4				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1194	macrobrachium grandimanus	3,21	0,4				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1195	macrobrachium grandimanus	3,02	0,4		o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1196	macrobrachium grandimanus	2,84	0,3				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1197	macrobrachium grandimanus	2,2	0,2				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1198	macrobrachium grandimanus	4,31	1,1				CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1199	macrobrachium grandimanus	2,71	0,2				CP/RA



26/10/2009	CBN-70	C-1200	macrobrachium grandimanus	2,19	0,1					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1201	macrobrachium grandimanus	1,95	0,1					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1202	macrobrachium grandimanus	2	0,1					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1203	macrobrachium grandimanus	1,99	0,1					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1204	macrobrachium grandimanus	1,79	0,1					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1205	macrobrachium grandimanus	1,89	0,1					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1206	macrobrachium grandimanus	2,39	0,2					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1207	macrobrachium grandimanus	2,01	0,1					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1208	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1209	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1210	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1211	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1212	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1213	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1214	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1215	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1216	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1217	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1218	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1219	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1220	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1221	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1222	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1223	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9	2,2					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1224	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1225	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1226	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1227	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1228	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1229	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1230	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1231	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1232	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1233	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1234	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1235	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1236	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1237	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1238	macrobrachium grandimanus	1,4 - 1,9						CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1239	Macrobrachium lar	13,54	28			sp		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1240	Macrobrachium lar	13,58	37,9					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1241	Macrobrachium lar	8,49	8,7			o		CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1242	Macrobrachium lar	6,16	2,6					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1243	Macrobrachium lar	4,66	1,1					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1244	Macrobrachium lar	4,86	1,4					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1245	Macrobrachium lar	5,39	1,9					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1246	Varuna litterata	0,95	0,2					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1247	Varuna litterata	1,93	2,80					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1248	Varuna litterata	1,63	1,60					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1249	Macrobrachium lar	8,30	7,80					CP/RA

26/10/2009	CBN-70	C-1250	<i>Macrobrachium australe</i>	7,00	4,40					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1251	<i>Macrobrachium australe</i>	6,20	2,90					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1252	<i>Macrobrachium australe</i>	6,60	4,40					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1253	<i>Macrobrachium australe</i>	5,90	2,90					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1254	<i>Macrobrachium australe</i>	4,70	1,70					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1255	<i>Macrobrachium australe</i>	4,70	1,20					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1256	<i>Macrobrachium lar</i>	7,60	5,20					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1257	<i>Macrobrachium australe</i>	5,70	2,10					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1258	<i>Macrobrachium australe</i>	6,00	2,30					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1259	<i>Macrobrachium caledonicum</i>	6,30	3,50					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1260	<i>Macrobrachium australe</i>	5,20	1,70					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1261	<i>Macrobrachium australe</i>	5,80	1,90					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1262	<i>Macrobrachium australe</i>	5,70	1,50					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1263	<i>Macrobrachium australe</i>	5,50	1,09					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1264	<i>Macrobrachium australe</i>	5,70	2,20					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1265	<i>Macrobrachium australe</i>	5,50	2,00					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1266	<i>Macrobrachium caledonicum</i>	4,40	1,20					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1267	<i>Macrobrachium australe</i>	4,80	1,40					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1268	<i>Macrobrachium australe</i>	5,50	1,80					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1269	<i>Macrobrachium australe</i>	4,80	1,30					CP/RA
26/10/2009	CBN-70	C-1270	<i>Macrobrachium australe</i>	5,10	1,50					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1271	<i>Caridina typus</i>	2,84	0,4					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1272	<i>Caridina typus</i>	2,72	0,4					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1273	<i>Caridina typus</i>	3,02	0,4		o			CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1274	<i>Caridina typus</i>	3,03	0,5					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1275	<i>Caridina typus</i>	2,5	0,3					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1276	<i>Caridina typus</i>	2,49	0,3					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1277	<i>Caridina typus</i>	2,76	0,4		o			CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1278	<i>Caridina typus</i>	1,92	0,1					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1279	<i>Caridina typus</i>	3,04	0,5		o			CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1280	<i>Caridina typus</i>	3,38	0,7		o			CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1281	<i>Caridina typus</i>	3,26	0,5					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1282	<i>Caridina typus</i>	2,88	0,4					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1283	<i>Caridina typus</i>	2,69	0,3					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1284	<i>Caridina typus</i>	2,82	0,4					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1285	<i>Caridina typus</i>	2,48	0,3					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1286	<i>Caridina typus</i>	2,07	0,1					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1287	<i>Caridina typus</i>	2,94	0,4					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1288	<i>Caridina typus</i>	3,12	0,5		o			CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1289	<i>Caridina typus</i>	3,23	0,5					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1290	<i>Caridina typus</i>	2,87	0,4					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1291	<i>Caridina typus</i>	3,01	0,5		o			CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1292	<i>Caridina typus</i>	3,2	0,6					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1293	<i>Caridina typus</i>	2,85	0,4					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1294	<i>Caridina typus</i>	3	0,5		o			CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1295	<i>Caridina typus</i>	2,69	0,3					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1296	<i>Caridina typus</i>	2,58	0,3					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1297	<i>Caridina typus</i>	2,19	0,2					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1298	<i>Caridina typus</i>	2,46	0,3					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1299	<i>Caridina typus</i>	1,95	0,2					CP/RA

30/10/2009	CBN-01	C-1300	Caridina typus	1,98	0,1					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1301	Caridina typus	2,02	0,1					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1302	Caridina typus	1,9	0,1					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1303	Caridina typus	1,26	<0,1					CP/RA
30/10/2009	CBN-01	C-1304	<i>Macrobrachium lar</i>	10,41	28,1					CP/RA



