

Nos domaines d'intervention

- Diagnostique, aménagement et gestion des rivières



- Inventaires ichtyologiques des cours d'eau par pêche électrique
- Indice d'intégrité biotique poisson (IIBP), IBNC



- Hydraulique fluviale (Jaugeage, courantologie, profondimétrie,...)



- Inventaire de la ripisylve



- Amélioration et diversification de l'habitat (passe à poissons, bras de contournement, ...)



ETUDES ET RECHERCHES
BIOLOGIQUES

Rapport de l'inventaire ichtyologique et carcinologique dans le bassin versant de la rivière Carénage. -Campagne de septembre-octobre 2012-

Rapport final du 10 janvier 2013

Version 1

ALLIOD Romain



Sommaire

1	Introduction	1
2	Matériels et Méthodologie	3
2.1	Stratégie d'échantillonnage.....	3
2.1.1	Choix des stations	3
2.1.2	Période d'étude.....	5
2.2	Mesures des paramètres physico-chimiques de l'eau et caractéristiques mésologiques	6
2.3	Inventaire de la Faune ichthyenne et carcinologique.....	6
2.3.1	Equipe.....	6
2.3.2	Méthodes d'échantillonnage	7
2.3.3	Effort d'échantillonnage.....	7
2.3.4	Identification, phase de laboratoire.....	8
2.4	Traitements statistiques et interprétations des données sur les populations	8
3	Résultats	9
3.1	Physicochimie et caractérisation des stations	9
3.1.1	Mesures physico-chimiques in-situ des stations.....	9
3.1.2	Caractérisations des stations	9
3.2	Effectif, abondances, densité et biodiversité des communautés ichtyologiques	16
3.2.1	Familles présentes dans le cours d'eau	18
3.2.2	Richesse spécifique observée	18
3.2.3	Effectifs et abondances absolues des différentes espèces de poissons capturées ..	19
3.2.4	Effectifs et abondances des individus capturés dans chaque tronçon d'étude.....	21
3.2.5	Effectif des espèces endémiques	21
3.2.6	Densité des populations obtenues.....	22
3.2.7	Diversité spécifique	23
3.3	Biomasses et abondances relatives de la faune ichtyologique de la rivière Carénage	23
3.3.1	Biomasse par famille	25
3.3.2	Biomasses par espèce	25
3.3.3	Biomasses des espèces endémiques.....	26
3.3.4	Biomasses par tronçon.....	27
3.3.5	Biomasse par unité d'effort du cours d'eau.....	27
3.3.6	Biomasses par unité d'effort dans chaque station	27



3.4	Biologie : Structure des populations	28
3.4.1	<i>Eleotris fusca</i> (lochon brun)	28
3.4.2	<i>Redigobius bikolanus</i>	29
3.5	Indice d'intégrité biotique	30
3.6	La faune carcinologique	32
3.6.1	Effectifs, densité et richesse spécifique des crustacés	32
3.6.2	Biomasse	36
4	Discussion	40
4.1	Communautés ichthyologiques	40
4.1.1	Ecologie des espèces recensées.....	49
4.2	Faune carcinologique	50
5	Conclusions et Recommandations	53
6	Résumé	58
6.1	Inventaire poisson	58
6.2	Inventaire des crustacés.....	61
7	Bibliographie	63
8	Annexes	66
8.1	Annexe I : Fiches Terrain stations faune Ichthyenne.....	66
	Annexe II : Explications et codifications pour la fiche de terrain	74
8.2	Annexe III : Listes ichthyologiques et carcinologique détaillées des captures réalisées sur l'ensemble de la rivière.	75



TABLEAUX

Tableau 1: Positions GPS (RGNC 91) de chacun des tronçons prospectés au cours du suivi de septembre-octobre 2012 dans la rivière du Carénage.	5
Tableau 2 : Stations et surfaces échantillonnées par pêche électrique au cours de l'étude de septembre-octobre 2012 réalisée dans la rivière du Carénage.....	7
Tableau 3 : Résultats des analyses d'eau in-situ des stations réalisées dans le bassin versant de la rivière du Carénage lors de la campagne de septembre-octobre 2012.....	9
Tableau 4 : Données brutes des caractéristiques mésologiques des stations poissons et crustacés échantillonnées dans le bassin versant de la rivière Carénage au cours de la campagne de Septembre-Octobre 2012.....	10
Tableau 5: tableau synthétique des effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités obtenues dans la rivière Carénage durant le suivi de septembre-octobre 2012.	17
Tableau 6: Effectif des différentes espèces endémiques capturées dans la rivière Carénage lors de la campagne de septembre-octobre 2012.	22
Tableau 7: Indices de diversité (Shannon et Equitabilité) obtenus dans la rivière Carénage au cours de la campagne de septembre octobre 2012.....	23
Tableau 8 : Synthèse des biomasses, de leur abondance et des biomasses par unité d'effort (B.U.E) obtenues dans la rivière Carénage lors de l'inventaire piscicole de septembre-octobre 2012.....	24
Tableau 9: Biomasses des différentes espèces endémiques capturées dans la rivière Carénage lors de la campagne septembre-octobre 2012.	26
Tableau 10: Indice d'intégrité biotique obtenu dans la rivière Carénage suite à l'étude de septembre-octobre 2012.....	31
Tableau 11: tableau synthétique des effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités des crustacés capturés dans la rivière Carénage durant le suivi de septembre-octobre 2012	34
Tableau 12: Synthèse des biomasses, de leur abondance et des biomasses par unité d'effort (B.U.E) obtenues pour les crustacés capturés dans la rivière Carénage lors de l'inventaire piscicole de septembre-octobre 2012.	37



FIGURES

Figure 1 : Abondances des effectifs (%) classées par ordre décroissant pour chacune des espèces récoltées par pêche électrique dans la rivière Carénage lors de la campagne de septembre-octobre 2012.	20
Figure 2 : Abondances des biomasses (%) classées par ordre décroissant pour chacune des espèces récoltées par pêche électrique dans la rivière Carénage lors de la campagne de septembre-octobre 2012.	26
Figure 3: Distribution des classes de tailles de l'espèce <i>Eleotris fusca</i> capturée lors de l'étude par pêche électrique dans la rivière Carénage en septembre-octobre 2012.	29
Figure 4: Distribution des classes de tailles de l'espèce <i>Redigobius bikolanus</i> capturée lors de l'étude par pêche électrique dans la rivière Carénage en septembre-octobre 2012.	30
Figure 5 : Abondances des effectifs (%), classées par ordre décroissant, des crustacés capturés par pêche électrique dans la rivière Carénage au cours de la campagne de septembre-octobre 2012.....	35
Figure 6 : Abondances des biomasses (%), classées par ordre décroissant, des crustacés capturés par pêche électrique dans la rivière Carénage au cours de la campagne de septembre-octobre 2012.	38
Figure 7: <i>Parioglossus neocaledonicus</i> endémique à la Nouvelle-Calédonie (Photo de E. Vigneux).	50

CARTES

Carte 1: Localisation de la zone d'étude: bassin versant de la rivière du Carénage (source: Vale NC).....	2
Carte 2: Localisation des stations d'inventaire poissons prospectées au cours de cette étude dans le bassin versant de la rivière Carénage.	4

1 INTRODUCTION

Une exploitation minière de nickel à large échelle, nommée Vale Nouvelle-Calédonie (Vale NC), est présente dans le Grand Sud de la Nouvelle-Calédonie. Son procédé d'extraction est celui de la lixiviation acide¹. Afin de maîtriser son impact sur l'environnement, Vale Nouvelle-Calédonie applique des règles de conduite strictes et contrôlées en la matière qui sont, à la fois prévues par le Code de l'environnement applicable en Province Sud et, par les prescriptions particulières contenues dans ses arrêtés ICPE.

Dans une démarche globale pour le renouvellement de concessions, un premier inventaire de la faune ichthyologique et carcinologique, a été demandé par Vale NC, à notre bureau d'étude ERBIO, sur cinq cours d'eau.

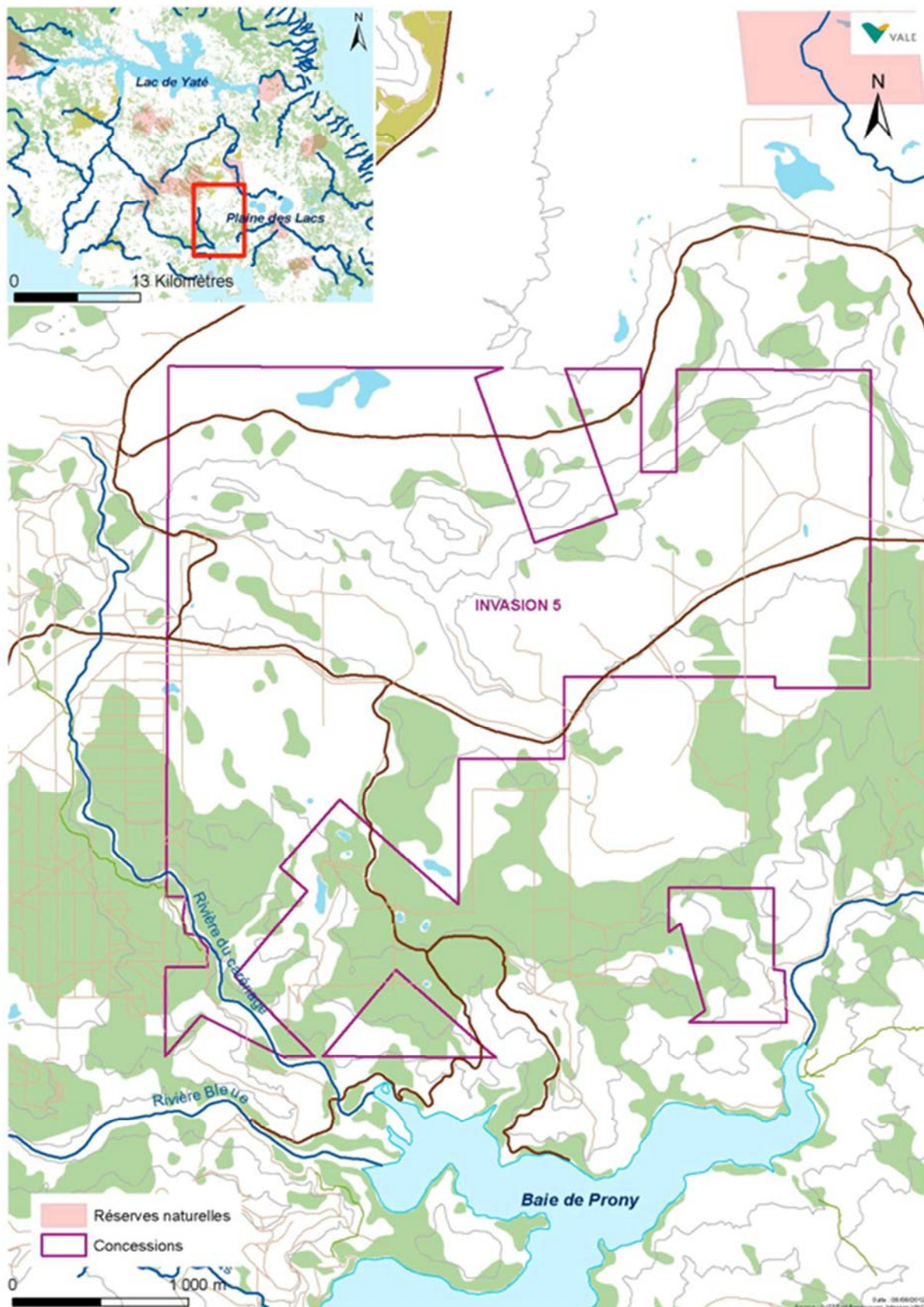
Les cours d'eau concernés sont :

- Creek Nicolas (concession Christmas),
- Creek Ngo (Concessions Dunite K, Dunite L, Dunite M et Dunite N),
- Creek Saint Louis (Concessions Dunite P, Dunite Q et Dunite R),
- Rivière des Lacs (Concessions Invasion 1, Invasion 3, Invasion 6 et Invasion 7),
- Rivière du Carénage (Concession Invasion 5).

Le principal objectif de cette étude est de dresser un inventaire de la faune piscicole et carcinologique rencontrée au niveau de stations définies dans le cadre d'une étude antérieure de prospection. Ces inventaires sont le premier état des lieux de la faune ichthyenne et carcinologique présente dans ces cours d'eau.

Le présent document expose l'inventaire réalisé sur la rivière Carénage (Carte 1).

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.



Carte 1: Localisation de la zone d'étude: bassin versant de la rivière du Carénage (source: Vale NC)

2 MATERIELS ET METHODOLOGIE

2.1 STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE

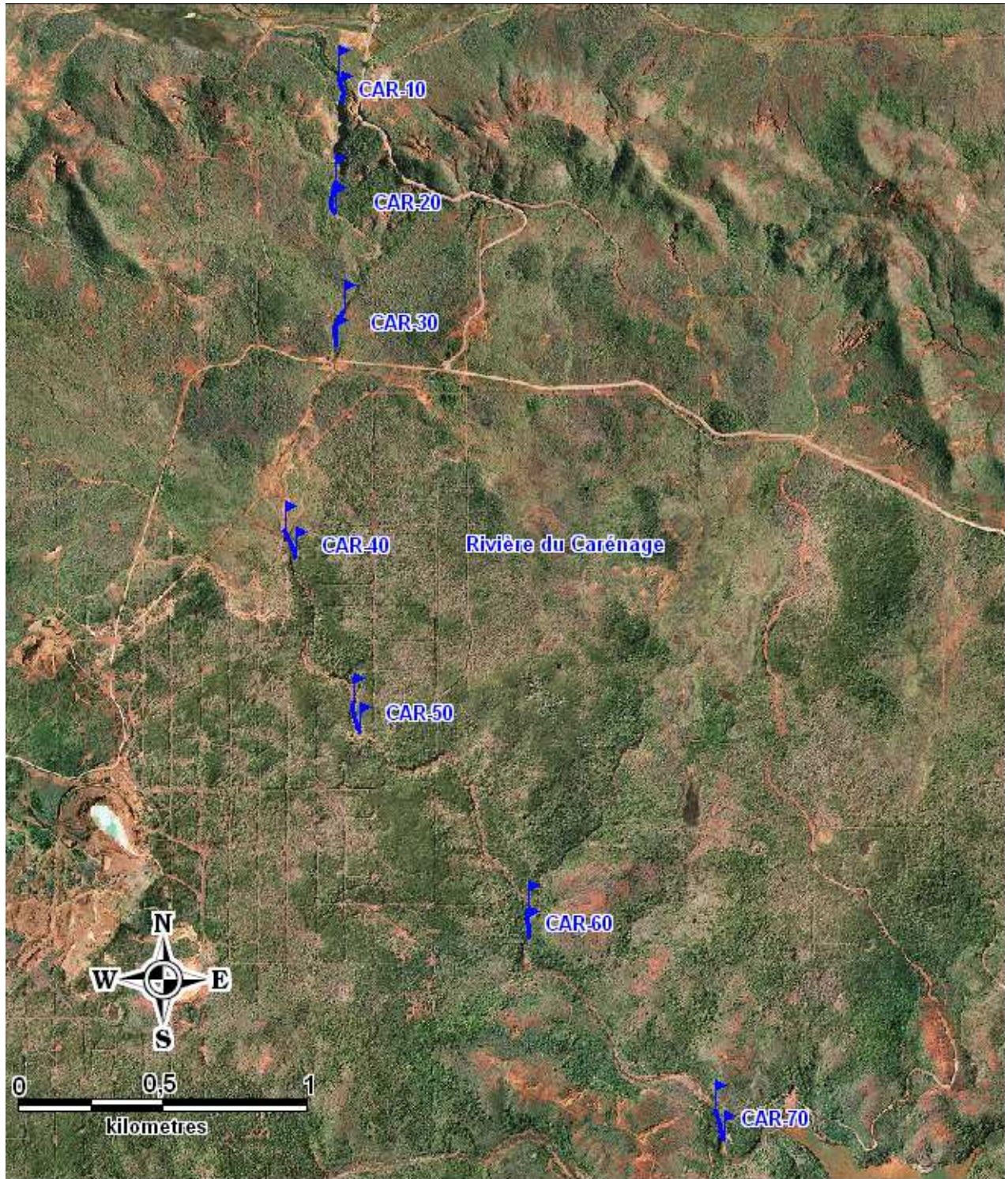
2.1.1 CHOIX DES STATIONS

Une prospection du bassin versant a été effectuée le 9 septembre 2012, afin de déterminer les stations d'inventaire.

Suite à cette prospection (C.f. ERBIO, 2012, rapport sur la prospection réalisée le 9 septembre 2012 sur la rivière du Carénage) et après validation du service environnement de Vale Nouvelle-Calédonie, 7 stations ont été retenues dans ce cours d'eau (Carte 2).

Les stations ont été nommées CAR-70, CAR-60, CAR-50, CAR-40, CAR-30, CAR-20 et CAR-10.

Le numéro d'identification du cours principal correspond à l'éloignement de la station par rapport à la source, soit 10 pour la station la plus en amont (près de la source), jusqu'à 70 pour la station la plus en aval (embouchure).



Carte 2: Localisation des stations d’inventaire poissons prospectées au cours de cette étude dans le bassin versant de la rivière Carénage.

Les positions GPS (début-fin) de chaque tronçon inventorié sont indiquées dans le Tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1: Positions GPS (RGNC 91) de chacun des tronçons prospectés au cours du suivi de septembre-octobre 2012 dans la rivière du Carénage.

Nomenclature	Codification des Stations	Longueur prospectée	Date de prospection	Coordonnées GPS (RGNC 1991)			
				Début		Fin	
				x	y	x	y
CAR	CAR-70	100	24/10/12	486168.993	211070.559	486166.345	211165.539
	CAR-60	100	24/10/12	485511.381	211749.061	485483.742	211842.871
	CAR-50	100	23/10/12	484941.500	212467.165	484836.921	212552.451
	CAR-40	100	23/10/12	484670.426	213066.308	484654.848	213151.200
	CAR-30	100	22/10/12	484801.014	213861.180	484842.453	213943.461
	CAR-20	100	22/10/12	484794.191	214276.125	484812.524	214374.247
	CAR-10	100	22/10/12	484830.482	214674.363	484796.886	214762.132

2.1.2 PERIODE D'ETUDE

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.

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 du printemps en automne.

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):

- De mi-novembre à mi-avril, c'est la **saison chaude**, l'époque des dépressions tropicales et cyclones.
- La période de mi-avril à mi-mai, est **une saison de transition**, pluviosité et température décroissent progressivement.
- 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.
- 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'été).

Au cours de la présente étude, la phase d'inventaire a été opérée le 22 au 24 octobre 2012, lors de la période d'étiage (printemps austral).

2.2 MESURES DES PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DE L'EAU ET CARACTERISTIQUES MESOLOGIQUES

Les paramètres physico-chimiques sont suivis afin de les corrélés aux résultats biologiques. Des mesures ont été réalisées in-situ à l'aide d'une sonde multiparamétrique.

Dans chaque station, le jour des prélèvements faunistiques, les composantes physico-chimiques de l'eau ont été mesurées in situ à l'aide d'un instrument portatif (mallette de terrain Consort C535, norme ISO 9001/2000). Les sondes ont été calibrées avant chaque utilisation dans une solution standard.

Quatre paramètres de qualité d'eau (température de l'eau, taux d'oxygène dissous, conductivité, pH) ont été mesurés sur un échantillon d'eau 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),
- 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°C pour des valeurs comprises entre 0 et 100°C.

Les profondeurs et vitesses du courant ont été mesurées à l'aide d'un courantomètre. D'autres paramètres mésologiques tel que la granulométrie et le faciès d'écoulement ont été répertoriées à l'aide de feuilles terrain accompagnées de fiches explicatives (Annexe I et II).

La méthodologie détaillée des mesures in situ est donnée dans les rapports suivants:

- Poellabauer Christine, Alliod Romain, Inventaire faunistique (Poissons-Crevettes) du Creek de la Baie Nord, campagne d'octobre 2009, ERBIO pour Vale-NC, 2009, 185 p.
- Poellabauer Christine, Alliod Romain, Inventaire faunistique (Poissons-Crevettes) du Creek de la Baie Nord, campagne de janvier 2010, ERBIO pour Vale-NC, 2010, 163 p.

2.3 INVENTAIRE DE LA FAUNE ICHTHYENNE ET CARCINOLOGIQUE

2.3.1 EQUIPE

Au total, 9 personnes du bureau d'étude ERBIO ont été sollicitées pour cette étude, soit 8 techniciens de pêche (Carine Barbero, Sandra Miomandre, Mathieu Retailaud, Elvis Poitchili,



Fabian Marchand, Jordan Wamitan, Etienne Digoue et Rodrigue Outyoute) et un hydrobiologiste (Romain Alliod).

2.3.2 METHODES D'ECHANTILLONNAGE

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. Deux appareils portables du type *HT-2000 Battery Backpack Electrofisher Halltech* émettant de 50 à 950 volts à 30 ampères pour une puissance de 2 kilowatts ont été utilisés.

Les détails de la stratégie d'échantillonnage sont donnés dans les rapports antérieurs:

- Poellabauer Christine, Alliod Romain, *Inventaire faunistique (Poissons-Crevettes) du Creek de la Baie Nord*, campagne d'octobre 2009, ERBIO pour Vale-NC, 2009, 185 p.
- Poellabauer Christine, Alliod Romain, *Inventaire faunistique (Poissons-Crevettes) du Creek de la Baie Nord*, campagne de janvier 2010, ERBIO pour Vale-NC, 2010, 163 p.

2.3.3 EFFORT D'ECHANTILLONNAGE

Les surfaces échantillonnées par station figurent dans le tableau ci-dessous (Tableau 2).

Tableau 2 : Stations et surfaces échantillonnées par pêche électrique au cours de l'étude de septembre-octobre 2012 réalisée dans la rivière du Carénage.

Rivière	Nombre de jours de terrain	Nombre de tronçons réalisés	Code tronçon	Type de pêche	Surface échantillonnée (m2)	
					par tronçon	par rivière
Carénage	3	7	CAR-70	Pêche électrique	1624	7565
			CAR-60		1664	
			CAR-50		1379	
			CAR-40		821	
			CAR-30		510	
			CAR-20		534	
			CAR-10		1033	

2.3.4 IDENTIFICATION, PHASE DE LABORATOIRE

2.3.4.1 FAUNE ICHTHYENNE

La faune ichthyenne a été identifiée directement sur le terrain, immédiatement après la pêche électrique. Une fois les mesures de biométrie réalisées (taille, poids, sexe), tous les poissons ont ensuite été relâchés dans la portion où ils ont été pêchés.

2.3.4.2 FAUNE CARCINOLOGIQUE

La faune carcinologique capturée est conservée et mise en glacière jusqu'au retour au laboratoire. Elle est ensuite mise en sachets et congelée jusqu'à la phase d'identification sous loupe binoculaire dans les locaux d'ERBIO.

Pour plus de détails sur les identifications, se référer aux rapports antérieurs :

- Poellabauer Christine, Alliod Romain, Inventaire faunistique (Poissons-Crevettes) du Creek de la Baie Nord, campagne d'octobre 2009, ERBIO pour Vale-NC, 2009, 185 p.
- Poellabauer Christine, Alliod Romain, Inventaire faunistique (Poissons-Crevettes) du Creek de la Baie Nord, campagne de janvier 2010, ERBIO pour Vale-NC, 2010, 163 p.

2.4 TRAITEMENTS STATISTIQUES ET INTERPRETATIONS DES DONNEES SUR LES POPULATIONS

Les traitements statistiques effectués au cours de cette étude ont concernés les effectifs des différentes familles et espèces répertoriées, la composition spécifique, l'indice de Shannon et d'Equitabilité, la biomasse, les abondances, les structurations en taille et l'Indice d'Intégrité Biotique (IIB).

Pour plus de précisions sur ces trois derniers paragraphes, se référer aux rapports antérieurs :

- Poellabauer Christine, Alliod Romain, *Inventaire faunistique (Poissons-Crevettes) du Creek de la Baie Nord*, campagne d'octobre 2009, ERBIO pour Vale-NC, 2009, 185 p.
- Poellabauer Christine, Alliod Romain, *Inventaire faunistique (Poissons-Crevettes) du Creek de la Baie Nord*, campagne de janvier 2010, ERBIO pour Vale-NC, 2010, 163 p.

3 RESULTATS

3.1 PHYSICOCHIMIE ET CARACTERISATION DES STATIONS

3.1.1 MESURES PHYSICO-CHIMIQUES IN-SITU DES STATIONS

Toutes les stations échantillonnées ont été référencées puis cartographiées (cf. cartes 1). L'ensemble des données brutes des caractéristiques physico-chimiques collectées dans chacune des stations prospectées dans la rivière du Carénage est reporté dans le Tableau 3.

Tableau 3 : Résultats des analyses d'eau in-situ des stations réalisées dans le bassin versant de la rivière du Carénage lors de la campagne de septembre-octobre 2012.

Paramètre	CAR-70	CAR-60	CAR-50	CAR-40	CAR-30	CAR-20	CAR-10
Date	24/10/12	24/10/12	23/10/12	23/10/12	22/10/12	22/10/12	22/10/12
pH (unité pH)	7,48	7,83	7,67	7,67	7,35	7,36	7,34
T° (°C)	22,3	24,0	23,8	25,0	22,8	24,8	26,2
Conductivité (µS/cm)	85,1	88,1	83,1	72,8	91,0	90,3	77,7
O2 dissous (mg/l)	8,70	7,95	7,90	7,35	7,20	7,05	6,55
O2 saturation (%)	101,0	97,5	96,5	90,5	82,5	90,0	87,0

Le pH est légèrement basique sur l'ensemble des stations mais reste proche de la neutralité (pH=7). Entre les différentes stations, le pH varie peu et reste dans la même gamme de valeurs. Il varie entre 7,34 et 7,83. Ces valeurs révèlent un état bon du cours d'eau au niveau de ce paramètre. La température de l'eau de surface variant entre 22,3 et 26,2 °C est de saison. Les valeurs de conductivité oscillent entre 72,8 et 91,0 µS/cm. Cette conductivité est typique des cours d'eau rencontrés dans le Grand Sud de la Nouvelle-Calédonie. Dans l'ensemble des stations, l'eau est assez bien oxygénée avec des valeurs oscillant entre 6,55 et 8,70 mg/l pour un pourcentage en saturation entre 87,0% et 101,0%. D'après les résultats, l'oxygène dissous dans l'eau augmente de la source vers l'embouchure.

Les valeurs des différents paramètres mesurés sont dans la normal comparées aux valeurs rencontrées habituellement dans les cours d'eau du sud de la Grande Terre.

Au moment des mesures, l'eau était claire sur l'ensemble des stations.

3.1.2 CARACTERISATIONS DES STATIONS

Les données brutes des caractéristiques mésologiques sont reportées dans le Tableau 4 ci dessous.



Tableau 4 : Données brutes des caractéristiques mésologiques des stations poissons et crustacés échantillonnées dans le bassin versant de la rivière Carénage au cours de la campagne de Septembre-Octobre 2012.

Rivière		Carénage						
Code Station		CAR-70	CAR-60	CAR-50	CAR-40	CAR-30	CAR-20	CAR-10
Date de pêche		24/10/12	24/10/12	23/10/12	23/10/12	22/10/12	22/10/12	22/10/12
Longueur de tronçon (m)		100	100	100	100	100	100	100
Largeur moyenne du tronçon (m)		16,2	16,6	13,8	8,2	5,1	5,3	10,3
Surface échantillonnée (m ²)		1624	1664	1379	821	510	534	1033
Profondeur maximale (cm)		120,0	300,0	90,0	103,0	115,0	88,0	86,0
Profondeur moyenne (cm)		57,5	86,3	39,4	40,6	61,2	28,9	43,1
Vitesse de courant moyenne (m/s)		0,2	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1
Vitesse de courant maximum (m/s)		0,8	1,6	0,8	1,4	1,0	1,2	0,8
Commentaires		-	-	-	-	Pas de poisson, Chantier rive gauche	-	-
Type de substrat (%)	Blocs + Rochers	40	75	70	65	40	10	70
	Galets	5	10	5	5	5	10	5
	Graviers	5	5	15	15	25	10	5
	Sables	5	5	5	5	25	20	10
	Vases	40	5	5	10	5	50	5
	Débris / végétaux	5	-	-	-	-	-	5
Structure des berges	rive gauche	quelques érosions	stable	stable	quelques érosions	quelques érosions	stable	quelques érosions
	rive droite	quelques érosions	stable	stable	quelques érosions	quelques érosions	stable	quelques érosions
Pente des berges	rive gauche	40-70°	40-70°	40-70°	40-70°	10-40°	<10°	40-70°
	rive droite	10-40°	>70°	40-70°	40-70°	40-70°	<10°	40-70°
Déversement végétal (%)	rive gauche	>75%	>75%	>75%	>75%	>75%	>75%	>75%
	rive droite	>75%	>75%	>75%	>75%	>75%	>75%	21-50%
Présence de végétation aquatique		algues filamenteuses + algues incrustantes	-	-	-	macrophytes	-	macrophytes + algues filamenteuses
Nature ripisylve	rive gauche	végétation primaire	végétation primaire	végétation primaire	végétation primaire + maquis minier	maquis minier	maquis minier	maquis minier
	rive droite	végétation primaire	végétation primaire	végétation primaire	végétation primaire + maquis minier	maquis minier	végétation primaire	maquis minier
Structure ripisylve	rive gauche	multistrate	multistrate	multistrate	multistrate + rideau d'arbres	multistrate	multistrate	multistrate
	rive droite	multistrate	multistrate	multistrate	multistrate + rideau d'arbres	multistrate	multistrate	multistrate

D'après l'hydromorphologie du cours d'eau observée lors de cette étude, la rivière Carénage peut être qualifiée de « cours d'eau moyen » présentant des conditions hydrologiques moyennes (débit et niveau d'eau moyen). De sa source à son embouchure, la longueur de ce cours d'eau est estimée à 5,3 km environ.

Notons que l'étude est réalisée en « fin d'hiver-début de période d'étiage ». Les niveaux d'eau et les débits commencent donc à être au plus bas à cette période de l'année.

Il est important de noter que la portion de cours d'eau située entre CAR-40 et CAR-30 ne semble pas très favorable aux poissons. En effet, la station CAR-40 se termine par une



cascade surplombante défavorable à la remontée des poissons dans les conditions hydrologiques rencontrées lors de la prospection (Cf. photos du rapport de prospection). Juste au-dessus de cette cascade, l'hydromorphologie n'offre pas d'habitats favorables aux poissons (écoulement très faible). En amont de la route (station CAR-30), les conditions hydromorphologiques redeviennent favorables jusqu'à la source.

Lors de conditions hydrologiques plus favorables (niveau et débits d'eau plus importants), il est néanmoins très probable que des poissons puissent remonter par la zone défavorable constatée et atteindre la zone plus favorable située en amont de la route.

On note de plus que la partie la plus en amont du cours d'eau est intéressante à étudier du fait de sa proximité et de sa connectivité avec la plaine des Lacs où des espèces de poissons introduites et envahissantes comme le Tilapia sont présentes. Les habitats qu'offre cette zone amont sont favorables à ces espèces.

3.1.2.1 CAR-70

Cette station est située à l'embouchure, juste en amont de la limite eau douce-eau salée à marée basse. A ce niveau la section mouillée du cours d'eau mesure 16,2 m de large en moyenne pour une profondeur moyenne de 0,57 m et une profondeur maximale de 1,20 m. La vitesse moyenne et la vitesse maximale de courant au moment de l'étude étaient respectivement de 0,2 et 0,8 m/s.

Dans cette portion du creek, le fond de la rivière est constitué principalement de Blocs/rochers et de vase. Des galets, graviers, et du sable avec quelques débris végétaux sont notables.

Le faciès d'écoulement dominant est du type chenal lentique avec quelques zones de plat lentique et plat courant. Une petite zone de radier au départ de la station est présente.

Les berges, de pente faible pour la rive droite et un peu plus pentue pour la rive gauche, présentent quelques érosions par endroits. Le couvert végétal est important sur les deux berges. La ripisylve est couverte d'une belle et dense végétation primaire avec quelques arbres de maquis minier. Cette végétation est organisée en multistrate.

La coloration rouge de la roche mère et les dépôts colmatant de vase minière importants par endroits, dans le lit mouillé ainsi qu'en bordure, révèlent un charriage de sédiments latéritiques à ce niveau.

3.1.2.2 CAR-60

CAR-60 est situé à environ 1 km en amont de la station à l'embouchure CAR-70, dans le cours inférieur de la rivière du Carénage. Elle se situe juste en aval de la cascade du Carénage.

La largeur moyenne de la section mouillée était de 16,5 m pour une profondeur moyenne de 0,86 m et une profondeur maximale évaluée à 3,0 m. La vitesse moyenne et la vitesse maximale de courant au moment de l'étude étaient respectivement de 0,5 m/s et 1,6 m/s.

A ce niveau, la section mouillée du cours d'eau est dominée par des blocs/rochers. Des galets sont aussi présents. Un peu de gravier, de sable et de la vase sont notables par endroits.

Le faciès d'écoulement est dominé par des rapides et mouilles d'affouillement. Du plat lentique et plat courant sont aussi présents. Une chute (cascade du Carénage) avec une fosse de dissipation juste en aval termine la station de 100 m.

Les rives, de pentes fortes, sont stables à ce niveau. La ripisylve est constituée d'une belle et dense végétation primaire distribuée en multistrate.

La coloration rouge de la roche mère révèle un charriage de sédiments latéritiques à ce niveau.

3.1.2.3 CAR-50



Cette station est considérée comme faisant partie du cours moyen de la rivière du Carénage. Elle est à environ 1 km en amont de la station CAR-60. La largeur du lit mouillé à ce niveau était de 13,8 m. La profondeur moyenne était de 0,39 m avec des maximales pouvant atteindre environ 0,90 m par endroits.

La vitesse du courant dans cette portion était en moyenne de 0,3 m/s avec des zones pouvant atteindre 0,8 m/s pour les maximales.

Le lit mouillé de la rivière est principalement constitué de blocs et rochers. Des graviers avec quelques zones de sable et de vase sont notables.

Le faciès d'écoulement dominant est du type rapide, entrecoupés de zones de plat lentique et plat courant. Une mouille de concavité est notable ainsi qu'un peu de chenal lentique et fosse de dissipation.

Les rives, pentues, sont stables. La ripisylve est constituée d'une belle et dense végétation primaire organisée en multistrate.

La coloration rouge de la roche mère et les dépôts colmatant de vase minière observés par endroits dans le lit du cours d'eau révèlent un charriage de sédiments latéritiques à ce niveau.

3.1.2.4 CAR-40

Cette partie du cours d'eau peut être considérée comme faisant partie du cours moyen. Elle est à environ 900 m en amont de la station CAR-50. Cette station se situe à la limite aval de la zone défavorable mentionnée plus haut dans le rapport. La section mouillée mesurait en moyenne 8,2 m lors de l'étude.

La profondeur moyenne à ce niveau était de 0,41 m avec des maximales pouvant atteindre environ 1,03 m par endroits.

La vitesse du courant dans cette portion était en moyenne de 0,2 m/s avec des zones pouvant atteindre 1,4 m/s pour les maximales enregistrées.

Le lit mouillé de la rivière est principalement constitué de blocs et rochers. Du gravier et de la vase avec quelques zones de galets et de sable sont aussi présents.

Le faciès d'écoulement dominant est du type plat lentique et plat courant entrecoupés de rapides. Quelques mouilles d'affouillement, du chenal lotique et une mouille de concavité sont aussi notables mais en proportion plus faibles.

Les rives, pentues, présentent quelques érosions. La ripisylve, dense, est dominée par une belle végétation primaire et une végétation du type maquis minier. Cette végétation est organisée en multistrate et en rideau d'arbre par endroits.

La coloration rouge de la roche mère et les dépôts colmatant de vase minière observés par endroits dans le lit du cours d'eau révèlent un charriage de sédiments latéritiques à ce niveau.

3.1.2.5 CAR-30

Cette station se situe à environ 900 m en amont de la station CAR-40, dans le cours moyen de la rivière du Carénage. Au niveau de cette station, le cours d'eau et ses berges apparaissent impactés. La largeur moyenne du lit mouillé était lors de l'étude de 5,1 m.

La profondeur moyenne à ce niveau était de 0,61 m avec des maximales pouvant atteindre environ 1,15 m par endroits.

La vitesse du courant dans cette portion était en moyenne de 0,1 m/s avec des zones pouvant atteindre des maximales à 1,0 m/s.

Le lit mouillé de la rivière est principalement constitué de blocs et rochers. Du sable et du gravier sont aussi présents en proportion assez importante. Un peu de galets et de vase sont notables par endroits.

Le faciès d'écoulement dominant est du type chenal lentique et plat lentique en proportion similaire. Ce faciès dominant est entrecoupé de quelques mouilles d'affouillement et mouilles de concavité. Une petite zone de rapides est aussi notable.

Les rives, faiblement pentue pour la rive gauche et un peu plus pentue pour la rive droite, présentent quelques zones d'érosions. La ripisylve est à dominance maquis minier organisée en multistrate. Le déversement végétal est dense.

La coloration rouge de la roche mère et les dépôts sédimentaires dans le lit du cours d'eau révèlent un charriage de sédiments latéritiques à ce niveau.

3.1.2.6 CAR-20

Cette station se situe à la limite cours moyen-cours supérieur, à environ 600 m en amont de la station CAR-30.

La largeur du lit mouillé était à ce niveau de 5,3 m en moyenne lors de l'étude. La profondeur moyenne était de 0,29 m avec des maximales pouvant atteindre environ 0,9 m par endroit.

La vitesse du courant dans cette portion était en moyenne de 0,1 m/s avec des zones pouvant atteindre des maximales à 1,2 m/s.

Le lit mouillé de la rivière est principalement constitué de vase et de sable. Du gravier, galets et quelques blocs/rochers sont aussi notables par endroits.

Le faciès d'écoulement dominant est du type plat lentique avec des zones de chenal lentique et de plat courant. Ce faciès dominant est entrecoupé de quelques rapides par endroits.



Les rives, faiblement pentues, sont stables. La ripisylve est à dominance maquis minier sur la rive gauche et végétation primaire sur la rive droite. Elle est organisée en multistrate sur les deux rives. Le déversement végétal est dense.

La coloration rouge de la roche mère et les dépôts sédimentaires (vase) importants dans le lit du cours d'eau révèlent un charriage de sédiments latéritiques important à ce niveau.

3.1.2.7 CAR-10

Cette station, la plus en amont, se situe dans le cours supérieur, à environ 500 m seulement en amont de CAR-20. Cette station est proposée à l'étude car elle apparaît, contrairement aux autres stations prospectées sur ce cours d'eau, préservée de tout impact sédimentaire. En effet, la coloration naturelle de la roche mère (absence de vase et de poussière minière) dans la section mouillée révèle que cette zone est peu impactée par la pollution sédimentaire constatée plus en aval du cours d'eau.

Cette station débute juste en amont d'un important décrochement présent sur la rive gauche au niveau d'une succession de cascades. Ce décrochement est très probablement lié à la route surplombante qui mène à Yaté. La réalisation de la route est en partie responsable de la pollution sédimentaire constatée en aval.

A ce niveau la section mouillée du cours d'eau mesurait 10,3 m en moyenne lors de l'inventaire. La profondeur moyenne était de 0,43 m avec des maximales à 0,86 m par endroit.

La vitesse du courant dans cette portion était en moyenne de 0,1 m/s avec des zones pouvant atteindre des maximales à 0,8 m/s.

La section mouillée de la rivière est principalement constituée blocs et rochers. Du sable est présent par endroits. Des galets, du gravier, de la vase ainsi que des débris végétaux sont aussi notables mais en proportion très faible (5%).

Le faciès d'écoulement dominant est du type rapide avec des zones de chenal lentique. Quelques zones de plat lentique, de plat courant et de mouilles d'affouillement sont aussi présentes. Une cascade se positionne juste au départ de la station.

Les rives, pentues, apparaissent bien préservées avec tout de même quelques zones d'érosion. La ripisylve est à dominance maquis minier, végétation primaire, organisée en multistrate sur les deux rives. Le déversement végétal est dense sur la rive droite et plus éparse sur la rive gauche.

3.2 EFFECTIF, ABONDANCES, DENSITE ET BIODIVERSITE DES COMMUNAUTES ICHTYOLOGIQUES

Le Tableau 5 ci-dessous est une synthèse des effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités obtenues dans la rivière Carénage durant le suivi de septembre-octobre 2012.

Au cours de ce suivi, 233 poissons ont été capturés à l'aide de la pêche électrique sur les sept tronçons prospectés dans le cours d'eau.

Les données brutes figurent dans l'annexe III (captures, mesures biométriques et poids individuels).

Tableau 5: tableau synthétique des effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités obtenues dans la rivière Carénage durant le suivi de septembre-octobre 2012.

Effectif	Rivière	Carénage							Totaux par espèce	Abondance (%) par espèce	Nbre/ha/ espèce	Totaux par famille	Abondance (%) par famille
	Date	24/10/12	24/10/12	23/10/12	23/10/12	22/10/12	22/10/12	22/10/12					
Famille	Espèce	CAR-70	CAR-60	CAR-50	CAR-40	CAR-30	CAR-20	CAR-10					
AMBASSIDAE	<i>Ambassis interrupta</i>	1							1	0,43	0,6	1	0,43
ANGUILLIDAE	<i>Anguilla marmorata</i>		1	2	1		1	2	7	3,00	4,0	8	3,43
	<i>Anguilla reinhardtii</i>							1	1	0,43	0,6		
ELEOTRIDAE	<i>Eleotris acanthopoma</i>	11							11	4,72	6,2	96	41,20
	<i>Eleotris fusca</i>	75	1						76	32,62	43,1		
	<i>Eleotris melanosoma</i>	9							9	3,86	5,1		
GOBIIDAE	<i>Awaous guamensis</i>	1		1	2				4	1,72	2,3	60	25,75
	<i>Glossogobius celebius</i>	4							4	1,72	2,3		
	<i>Redigobius bikolanus</i>	50							50	21,46	28,4		
	<i>Schismatogobius fuligimentus !</i>	1	1						2	0,86	1,1		
KUHLIIDAE	<i>Kuhlia rupestris</i>	5	7						12	5,15	6,8	12	5,15
MICRODESMIDAE	<i>Parioglossus neocaledonicus !</i>	1							1	0,43	0,6	1	0,43
MUGILIDAE	<i>Cestraeus oxyrhincus</i>		6						6	2,58	3,4	29	12,45
	<i>Cestraeus plicatilis</i>	3	12	2					17	7,30	9,6		
	<i>Mugil cephalus</i>	6							6	2,58	3,4		
RHYACICHTHYIDAE	<i>Protogobius attiti !</i>	6	6	13					25	10,73	14,2	25	10,73
SYNGNATHIDAE	<i>Microphis cruentus !</i>	1							1	0,43	0,6	1	0,43

Station	Effectif	174	34	18	3	0	1	3
	%	74,68	14,59	7,73	1,29	0,00	0,43	1,29
	Surface échantillonnée (m²)	1624	1664	1379	821	510	534	1033
	Nbre Poissons/m²	0,11	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	Nbre Poissons/ha	1071	204	130	37	0	19	29
	Nbre d'espèce	14	7	4	2	0	1	2
	Nombre d'espèces endémiques	4	2	1	0	0	0	0
	Abondance spécifique (%)	82,35	41,18	23,53	11,76	0,00	5,88	11,76

Rivière	Effectif	233
	Surface échantillonnée (m²)	7565
	Nbre Poissons/m²	0,03
	Nbre Poissons/ha	308
	Nbre d'espèce	17
	Nombre d'espèces endémiques	4



3.2.1 FAMILLES PRESENTES DANS LE COURS D'EAU

Lors de cet inventaire faunistique, 9 familles de poissons ont été recensées dans ce cours d'eau.

Avec respectivement 96 et 60 individus pêchés, la famille des Eleotridae et des Gobiidae ressortent dominantes dans le cours d'eau, soit respectivement 41 et 26 % des captures totales réalisées dans ce cours d'eau (Tableau 5). Il vient ensuite la famille des Mugilidae (29 individus, 12 %) suivie des Rhyacichthyidae (25 individus, 11%).

Les autres familles sont comparativement faiblement (≤ 5 %) à très faiblement (≤ 1 %) représentées. Par ordre décroissant on observe, les Kuhliidae (5%), les Anguillidae (3%) et en dernière position avec respectivement un seul individu capturé (0,43%), la famille des Microdesmidae, Syngnathidae et Ambassidae.

3.2.2 RICHESSE SPECIFIQUE OBSERVEE

La richesse spécifique est le nombre d'espèces présentes dans un peuplement (Daget, 1979).

3.2.2.1 SUR L'ENSEMBLE DU COURS D'EAU

Sur l'ensemble de la rivière Carénage, 17 espèces autochtones ont été identifiées (Tableau 5).

Parmi ces espèces répertoriées, quatre espèces sont endémiques (!) et inscrite comme espèces protégées au Code de l'environnement de la Province Sud.

- *Protogobius attiti*,
- *Schismatogobius fuligimentus*,
- *Parioglossus neocaledonicus*,
- *Microphis cruentus*.

De plus, dix espèces sont inscrites sur la liste rouge de l'IUCN :

- *Eleotris fusca* (Status: Lower Risk/least concern ver 3.1 = Préoccupation mineure),
- *Redigobius bikolanus* (Status: Lower Risk/near threatened "NT" ver 2.3= Risque faible/Quasi menacé),
- *Cestraeus plicatilis* (Status: Data Déficiant ver 3.1, Pop. trend: unknown),
- *Eleotris acanthopoma* (Status: Lower Risk/least concern ver 3.1 = Préoccupation mineure),
- *Eleotris melanosoma* (Status: Lower Risk/least concern ver 3.1 = Préoccupation mineure),



- *Anguilla marmorata* (Status: Lower Risk/least concern ver 3.1 = Préoccupation mineure),
- *Cestraeus oxyrhyncus* (Status: Data Déficient ver 3.1, Pop. trend: unknown = données insuffisantes),
- *Schismatogobius fuligimentus* (Status: Data Déficient [ver 3.1](#) = données insuffisantes)
- *Parioglossus neocaledonicus* (Status: Data Déficient [ver 3.1](#) = données insuffisantes) et
- *Protogobius attiti* (Status :Endangered B2ab(i,ii,iii) [ver 3.1](#) = En danger).

Aucune espèce introduite et envahissante n'a été répertoriée dans ce cours d'eau.

3.2.2.2 DANS CHAQUE TRONÇON D'ETUDE

En termes de richesse spécifique par tronçon, la station à l'embouchure CAR-70 possède la plus forte valeur avec 14 espèces inventoriées, soit une abondance spécifique s'élevant à 82 % (Tableau 5). Avec 7 espèces, la station juste en amont CAR-60 arrive en deuxième position. Avec une richesse spécifique de 4 espèces, CAR-50 vient en 3^{ième} position, soit une abondance spécifique de 24 %.

La biodiversité dans les autres stations est comparativement faible (entre 2 et 0 espèces).

CAR-40 et CAR-10 viennent en 4^{ième} position avec 2 espèces suivies de CAR-20 (1 espèce). La station CAR-30 arrive en 5^{ième} et dernière position avec aucun poisson capturé.

Les stations avec les biodiversités les plus importantes correspondent toutes à la zone aval du cours d'eau. La richesse spécifique d'un cours d'eau est généralement plus élevée à l'aval (embouchure) et va en diminuant vers l'amont du cours d'eau. Ce constat est visible dans le cours d'eau (Tableau 5).

3.2.3 EFFECTIFS ET ABONDANCES ABSOLUES DES DIFFERENTES ESPECES DE POISSONS CAPTUREES

La Figure 1 ci-dessous présente les abondances des différentes espèces capturées sur l'ensemble du cours d'eau classées par ordre décroissant.

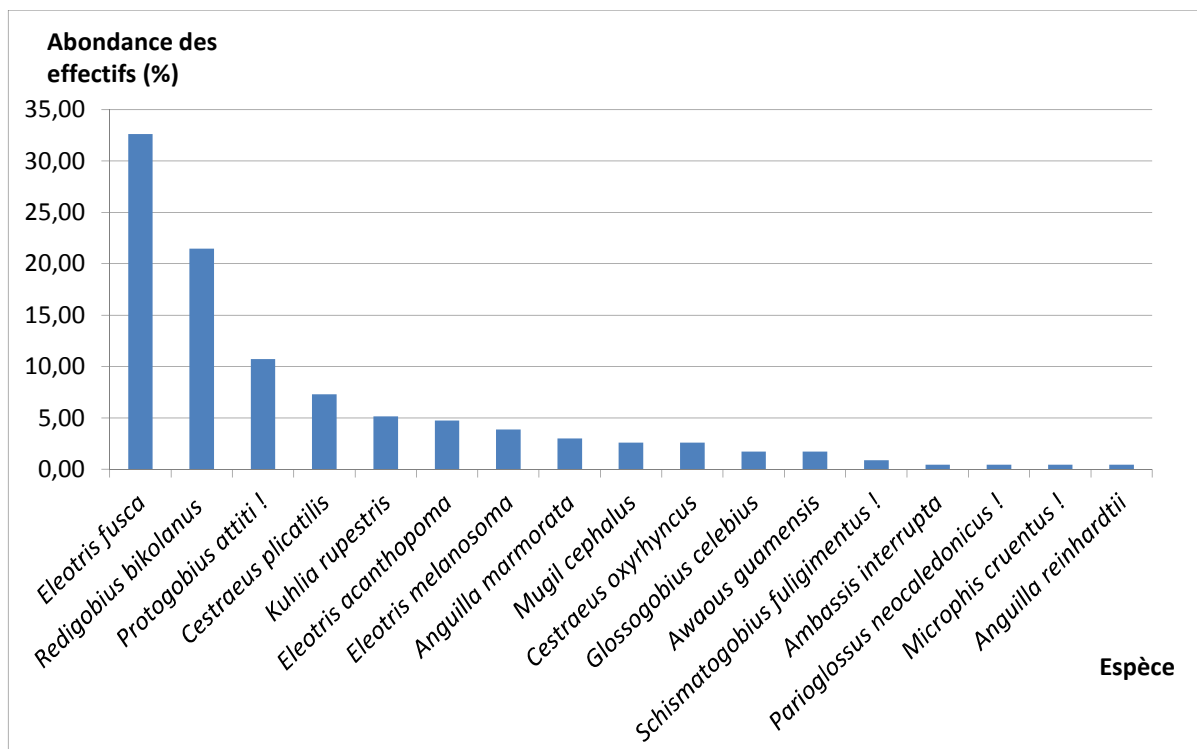


Figure 1 : Abondances des effectifs (%) classées par ordre décroissant pour chacune des espèces récoltées par pêche électrique dans la rivière Carénage lors de la campagne de septembre-octobre 2012.

Avec 76 individus capturés sur l'ensemble du cours d'eau, le lochon *Eleotris fusca* est l'espèce dominante en termes d'effectif. Elle représente à elle seule 33% des individus capturés (Tableau 5 et Figure 1). Elle est suivie par le gobie *Redigobius bikolanus* (50 individus, 21%). Il vient ensuite à la 3^{ème} place (25 captures, soit 11%), l'espèce endémique *Protogobius attiti*. Ces trois espèces représentent à elles seules près des deux tiers (65 %) des captures totales réalisées dans le cours d'eau. Il vient ensuite respectivement, le mullet noir *Cestraeus plicatilis* et la carpe *Kuhlia rupestris* (7 et 5 % respectivement).

Les autres espèces sont comparativement faiblement à très faiblement représentées. Parmi les espèces faiblement représentées, on observe par ordre décroissant les deux lochons *E. acanthopoma* et *E. melanosoma*, l'anguille *A. marmorata*, le mullet *Mugil cephalus*, le mullet noir *C. oxyrhyncus* et les deux gobies *Glossogobius celebius* et *Awaous guamensis*.

Avec une abondance respective inférieure à 1 %, les espèces très faiblement représentées sont les trois espèces endémiques *Schismatogobius fuligimentus*, *Parioglossus neocaledonicus* et *Microphis cruentus*, l'apogon *Ambassis interrupta* et l'anguille *Anguilla reinhardtii*.

3.2.4 EFFECTIFS ET ABONDANCES DES INDIVIDUS CAPTURES DANS CHAQUE TRONÇON D'ETUDE

En termes de captures par station, la station réalisée à l'embouchure CAR-70 présente le plus fort effectif avec 174 individus capturés (Tableau 5). Elle représente à elle seule 75% des captures. Comparativement les autres stations sont faiblement à très faiblement représentées en termes d'effectif. En deuxième et troisième position, on observe respectivement les deux stations juste en amont CAR-60 et CAR-50 avec 34 et 18 individus (15 et 8 %).

Les autres stations sont comparativement très faiblement représentées ($\leq 1\%$). Par ordre décroissant, on observe CAR-40 et CAR-10 avec 3 captures (1%) suivie de CAR-20 avec un seul spécimen. CAR-30 arrive en dernière position avec aucun individu capturé à ce niveau.

On remarque d'après les résultats que l'effectif de capture est nettement supérieur au niveau de l'embouchure comparativement aux stations amont et va dans l'ensemble en diminuant de l'aval vers l'amont du cours d'eau.

3.2.5 EFFECTIF DES ESPECES ENDEMIQUES

Sur l'ensemble du cours d'eau, l'espèce endémique avec l'effectif de capture le plus important est *Protogobius attiti* (25 individus, Tableau 6). Elle représente 11% de l'effectif total (3^{ème} position).

Les autres espèces endémiques sont comparativement faiblement représentées. *S. fuligimentus* est représenté par 2 individus (0,86 %). *P. neocaledonicus* et *Microphis cruentus* sont représentée par un spécimen uniquement (0,43%). Ces quatre espèces endémiques représentent une part non négligeable de l'effectif total capturé (2,5%, Tableau 6).

Ces espèces ont été capturées uniquement dans les stations aval. *Le Protogobius attiti* a été capturé dans les trois stations CAR-70, CAR-60 et CAR-50. *S. fuligimentus* a été capturé dans CAR-70 et CAR-60. *P. neocaledonicus* et *Microphis cruentus* ont été capturés uniquement dans l'embouchure CAR-70.

L'embouchure CAR-70 rassemble l'ensemble des espèces endémiques, soit la biodiversité en espèce endémique la plus forte avec 4 espèces (Tableau 5).

Tableau 6: Effectif des différentes espèces endémiques capturées dans la rivière Carénage lors de la campagne de septembre-octobre 2012.

Famille	Espèces endémiques	Effectif
GOBIIDAE	<i>Schismatogobius fuligimentus !</i>	2
MICRODESMIDAE	<i>Parioglossus neocaledonicus !</i>	1
RHYACICHTHYIDAE	<i>Protogobius attiti !</i>	25
SYNGNATHIDAE	<i>Microphis cruentus !</i>	1
Effectif Total		29
Proportion en % des espèces endémiques/ effectif total capturé		12,45

3.2.6 DENSITE DES POPULATIONS OBTENUES

3.2.6.1 SUR L'ENSEMBLE DU COURS D'EAU

La densité des populations est exprimée par le nombre de poissons capturés sur une surface donnée. La surface totale échantillonnée dans la rivière Carénage représente 7565 m² (0,76 ha).

Sur l'ensemble du cours d'eau, la densité de poisson est de 0,03 poissons/m², soit 308 poissons/ha (Tableau 5).

Remarques:

- L'extrapolation à l'hectare est utilisée car elle permet d'avoir des valeurs entières en termes d'individus.
- Les largeurs d'un cours d'eau sont différentes d'un tronçon à l'autre. De ce fait, sur une longueur de 100m, la superficie prospectée varie d'une station à l'autre. Ainsi, le classement des valeurs par ordre décroissant des effectifs peut différer de celui des densités.

3.2.6.2 DANS CHACUN DES TRONÇONS D'ETUDE

En termes de densité par tronçon (Tableau 5), le classement est similaire à celui observé pour les effectifs. La station à l'embouchure CAR-70 est très nettement dominante avec 1071 ind/ha. Il vient ensuite CAR-60 avec 204 ind/ha, CAR-50 avec 18 ind/ha, CAR-40 et CAR-10 (37 et 29 ind/ha), CAR-20 (19 ind/ha) et toujours à la dernière place la station CAR-30 avec 0 ind/ha.

3.2.7 DIVERSITE SPECIFIQUE

Le Tableau 7 ci-dessous met en évidence la richesse spécifique, l'indice de Shannon (H') et l'indices d'Equitabilité E obtenus dans la rivière Carénage.

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.

L'équitabilité E renseigne 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). E varie de 0 (une espèce représentant la totalité des captures) à 1 (équi-répartition des espèces).

Tableau 7: Indices de diversité (Shannon et Equitabilité) obtenus dans la rivière Carénage au cours de la campagne de septembre octobre 2012.

Rivière	Rivière Carénage
Effectif N	233
Richesse spécifique SR	17
Shannon H' (base 10)	0,92
Equitabilité E	0,75

Les individus indéterminés ont été exclus des calculs

L'indice d'équitabilité de la rivière Carénage est de 0,75 (soit <0,80).

3.3 BIOMASSES ET ABONDANCES RELATIVES DE LA FAUNE ICHTYOLOGIQUE DE LA RIVIERE CARENAGE

Sur l'ensemble du cours d'eau, un total de 5029,5 g (Tableau 8) de poissons a été capturé à l'aide de la pêche électrique pour une surface d'échantillonnage totale de 0,76 ha, soit un rendement de 6,6 kg /ha. Le poids moyen par poisson est de 21,6 g.

Tableau 8 : Synthèse des biomasses, de leur abondance et des biomasses par unité d'effort (B.U.E) obtenues dans la rivière Carénage lors de l'inventaire piscicole de septembre-octobre 2012.

Biomasse (g)	Rivière	Carénage							Total biomasse (g) par espèce	Abondance (%) par espèce	Biomasse/ha/espèce	Total biomasse (g) par famille	Abondance (%) par famille
	Date	24/10/12	24/10/12	23/10/12	23/10/12	22/10/12	22/10/12	22/10/12					
Famille	Espèce	CAR-70	CAR-60	CAR-50	CAR-40	CAR-30	CAR-20	CAR-10					
AMBASSIDAE	<i>Ambassis interrupta</i>	4,8							4,8	0,10	6,3	4,8	0,06
ANGUILLIDAE	<i>Anguilla marmorata</i>		114,7	259,6	398,5		285,3	889,0	1947,1	38,71	2573,7	1989,9	39,56
	<i>Anguilla reinhardtii</i>							42,8	42,8	0,85	56,6		
ELEOTRIDAE	<i>Eleotris acanthopoma</i>	22,3							22,3	0,44	29,5	173,5	3,45
	<i>Eleotris fusca</i>	113,2	9,4						122,6	2,44	162,1		
	<i>Eleotris melanosoma</i>	28,6							28,6	0,57	37,8		
GOBIIDAE	<i>Awaous guamensis</i>	4,9		0,9	16,4				22,2	0,44	29,3	36,2	0,72
	<i>Glossogobius celebicus</i>	6,7							6,7	0,13	8,9		
	<i>Redigobius bikolanus</i>	6,9							6,9	0,14	9,1		
	<i>Schismatogobius fuligimentus !</i>	0,1	0,3						0,4	0,01	0,5		
KUHLIIDAE	<i>Kuhlia rupestris</i>	7,8	206,6						214,4	4,26	283,4	214,4	4,26
MICRODESMIDAE	<i>Parioglossus neocaledonicus !</i>	0,2							0,2	0,00	0,3	0,2	0,00
MUGILIDAE	<i>Cestraeus oxyrhincus</i>		84,4						84,4	1,68	111,6	2489,1	32,90
	<i>Cestraeus plicatilis</i>	1,4	402	890,1					1293,5	25,72	1709,8		
	<i>Mugil cephalus</i>	1111,2							1111,2	22,09	1468,8		
RHYACICHTHYIDAE	<i>Protogobius attiti !</i>	11,2	33	76,7					120,9	2,40	159,8	120,9	2,40
SYNGNATHIDAE	<i>Microphis cruentus !</i>	0,5							0,5	0,01	0,7	0,5	0,01

Station	Biomasse (g)	1319,8	850,4	1227,3	414,9	0,0	285,3	931,8
	%	26,24	16,91	24,40	8,25	0,00	5,67	18,53
	Surface échantillonnée (m²)	1624	1664	1379	821	510	534	1033
	Biomasse (g) /m²	0,8	0,5	0,9	0,5	0,0	0,5	0,9
	Biomasse (g) /ha	8126,8	5110,6	8897,3	5052,4	0,0	5342,7	9022,1
	Biomasse (g) des espèces endémiques	12,00	33,30	76,70	0,00	0,00	0,00	0,00

Rivière	Biomasse (g)	5029,5
	Surface échantillonnée (m²)	7565
	Biomasse (g) /m²	0,7
	Biomasse (g) /ha	6648,0
	Biomasse (g) des espèces endémiques	122,0

3.3.1 BIOMASSE PAR FAMILLE

La famille des Mugilidae représente la plus forte biomasse avec 2,5 kg. Elle représente à elle seule près de la moitié de la biomasse totale pêchée, soit 49 % (Tableau 8). La famille des Anguillidae arrive en 2^{ème} position avec 1,9 kg, soit 40 % de la biomasse totale. Ces deux familles représentent l'essentiel de la biomasse totale capturée dans ce cours d'eau, soit 89 %.

Il vient par ordre décroissant les Kuhliidae avec 214,4 g (4%), suivie des Eleotridae (173,5 g ; 3%) et des Rhyacichthyidae (120,9 g ; 2%).

Les quatre dernières familles, Gobiidae, Ambassidae Syngnathidae et Microdesmidae, sont très faiblement représentées en termes de biomasse (<1 %).

3.3.2 BIOMASSES PAR ESPECE

Avec une biomasse totale de 1,7 kg (Tableau 8), l'anguille *A. marmorata*, 8^{ième} place en termes d'effectif seulement, est l'espèce dominante en termes de biomasse. Cette biomasse représente à elle seule plus du tiers (39 %) de la biomasse totale capturée (Figure 2). Ceci s'explique par la capture de quelques gros individus adultes.

En deuxième position, il vient le mulot noir *C. plicatilis* (1,3 kg, 26%) suivi à la 3^{ième} place du mulot *Mugil cephalus*. Ces 3 espèces expliquent à elles seules l'essentielle de la biomasse totale capturée, soit 86% (Figure 2).

Les 14 autres espèces sont comparativement faiblement (<5%) à très faiblement représentées (<1%).

Parmi les espèces faiblement représentées (<5%), on observe par ordre décroissant la carpe *Kuhlia rupestris* (214,4 g ; 4%), le lochon *Eleotris fusca* (122,6 g ; 2,4%), l'espèce endémique *Protogobius attiti* (120,9 g ; 2,4%) et le mulot noir *C. oxyrhyncus* (84,4 g ; 1,7%)

Les autres espèces inventoriées au cours de cette étude sont comparativement très faiblement représentées en termes de biomasse ($\leq 0,8$ %). Parmi ces espèces on observe en dernière position les trois espèces endémiques *Microphis cruentus*, *Schismatogobius fuligimentus* et *Parioglossus neocaledonicus*.

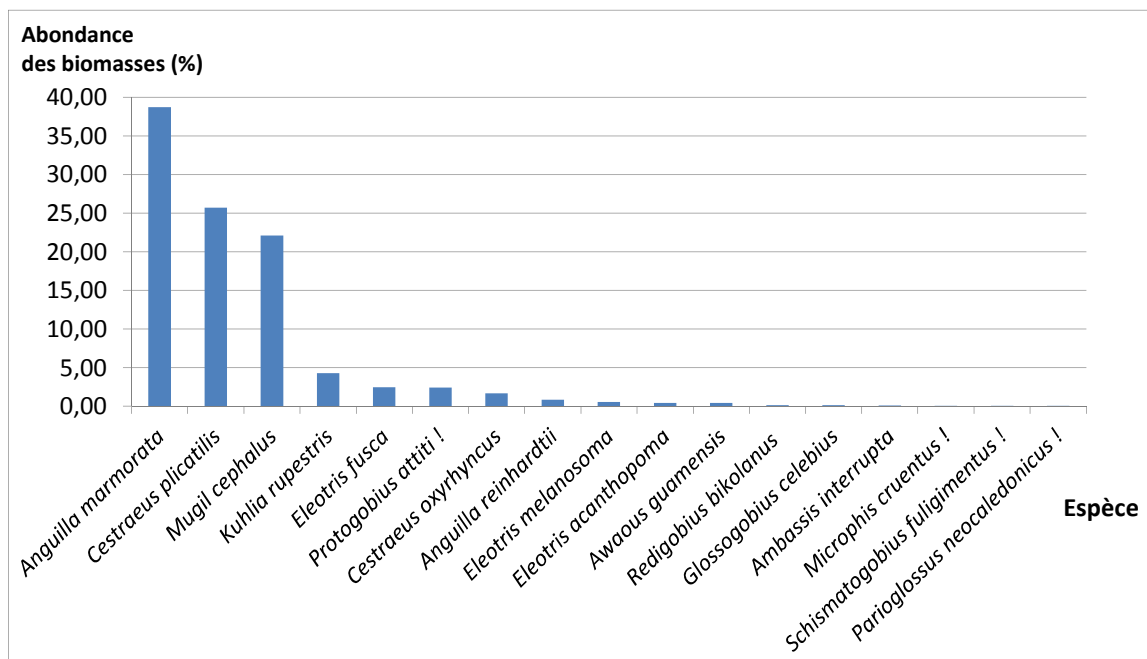


Figure 2 : Abondances des biomasses (%) classées par ordre décroissant pour chacune des espèces récoltées par pêche électrique dans la rivière Carénage lors de la campagne de septembre-octobre 2012.

3.3.3 BIOMASSES DES ESPECES ENDEMIQUES

Sur l'ensemble du cours d'eau, la biomasse la plus importante en espèces endémiques est celle du *Protogobius attiti* (120,9 g). Les autres espèces endémiques sont comparativement faiblement représentées (Tableau 9).

La biomasse des quatre espèces endémiques représente 122,0 g soit une proportion de 2,43 % de la biomasse totale capturée dans le creek.

Tableau 9: Biomasses des différentes espèces endémiques capturées dans la rivière Carénage lors de la campagne septembre-octobre 2012.

Famille	Espèces endémiques	Biomasse (g)
GOBIIDAE	<i>Schismatogobius fuligimentus !</i>	0,4
MICRODESMIDAE	<i>Parioglossus neocaledonicus !</i>	0,2
RHYACICHTHYIDAE	<i>Protogobius attiti !</i>	120,9
SYNGNATHIDAE	<i>Microphis cruentus !</i>	0,5
Biomasse Totale (g)		122,0
Proportion en % des espèces endémiques/ biomasse totale capturée		2,43



3.3.4 BIOMASSES PAR TRONÇON

La station à l'embouchure CAR-70 possède la biomasse la plus importante. Avec 1,3 kg, elle représente 26% de la biomasse totale pêchée dans le cours d'eau (Tableau 8). Cette biomasse s'explique essentiellement par la capture de quelques individus adultes de l'espèce *Mugil cephalus*.

La seconde biomasse la plus élevée a été inventoriée à la station CAR-50 avec 1,2 kg, soit 24 % de la biomasse totale. Cette biomasse s'explique essentiellement par la capture de quelques individus adultes des deux espèces *C. plicatilis* et *A. marmorata*.

Il vient ensuite la station la plus en amont CAR-10 avec 931,8 g (19%) alors qu'en terme d'effectif elle fait partie des stations les moins bien représentées. Cette biomasse est expliquée essentiellement par la capture d'une grosse anguille *A. marmorata* de plus de 700 g. A la 4^{ième} place, on observe CAR-60 avec 850,4 g (17%).

Les autres stations sont comparativement faiblement représentées en terme de biomasse. Avec 419,9 g, soit 8 %, la station CAR-40 arrive en 5^{ième} position suivie de la station CAR-20 (285,3 g ; 6%).

Comme pour les effectifs, la dernière place est occupée par CAR-30 (0,0 g) du fait de la capture d'aucun individu.

3.3.5 BIOMASSE PAR UNITE D'EFFORT DU COURS D'EAU

La biomasse par unité d'effort (B.U.E.) de la rivière Carénage obtenue lors de cette étude est de 6,6 kg/ha (Tableau 8).

3.3.6 BIOMASSES PAR UNITE D'EFFORT DANS CHAQUE STATION

Les largeurs d'un cours d'eau sont différentes d'une portion à l'autre. De ce fait, sur une longueur de 100 m, la superficie prospectée varie d'une station à l'autre. Ainsi, le classement par ordre décroissant peut différer entre les biomasses brutes et les biomasses par unité d'effort.

D'après le Tableau 8, on remarque que la station la plus en amont est dominante en termes de B.U.E. avec 9,0 kg/ha. Il vient ensuite CAR-50 (8,9 kg/ha) suivie de CAR-70 (8,1 kg/ha), CAR-20 (5,3 kg/ha), CAR-60 (5,1 kg/ha) et CAR-40 (5,0 kg/ha). La station CAR-30 est toujours en dernière position (0,0 kg/ha).



3.4 BIOLOGIE : STRUCTURE DES POPULATIONS

Rappelons que les histogrammes de fréquence de tailles sont plus ou moins représentatifs en fonction du nombre d'individus récoltés. Pour cela seuls les histogrammes des classes de tailles des espèces les mieux représentées (capturées en nombre important: ≥ 30) sur l'ensemble du cours d'eau sont généralement représentés. Dans le cadre de cette étude sur la rivière Carénage, seulement deux espèces correspondent à ce critère : *Eleotris fusca* et *Redigobius bikolanus*.

3.4.1 *ELEOTRIS FUSCA* (LOCHON BRUN)

D'après Pusey et al. (2004), l'espèce *Eleotris fusca* atteint sa maturité sexuelle pour une taille d'environ 8,7 cm. D'après la structuration de sa population (Figure 3), les cohortes des juvéniles et sub-adultes sont représentées. La cohorte des juvéniles est la plus représentée. Elle rassemble plus de 90% des captures pour cette espèce (71 individus, soit 93%). La classe de taille dominante est la classe des juvéniles (4-6 cm) avec 30 individus. La cohorte des sub-adultes est représentée par 5 individus uniquement. La cohorte des adultes est absente d'après les captures réalisées. La structuration de cette population révèle une population non-naturelle, déséquilibrée, d'après le graphique (Figure 3).

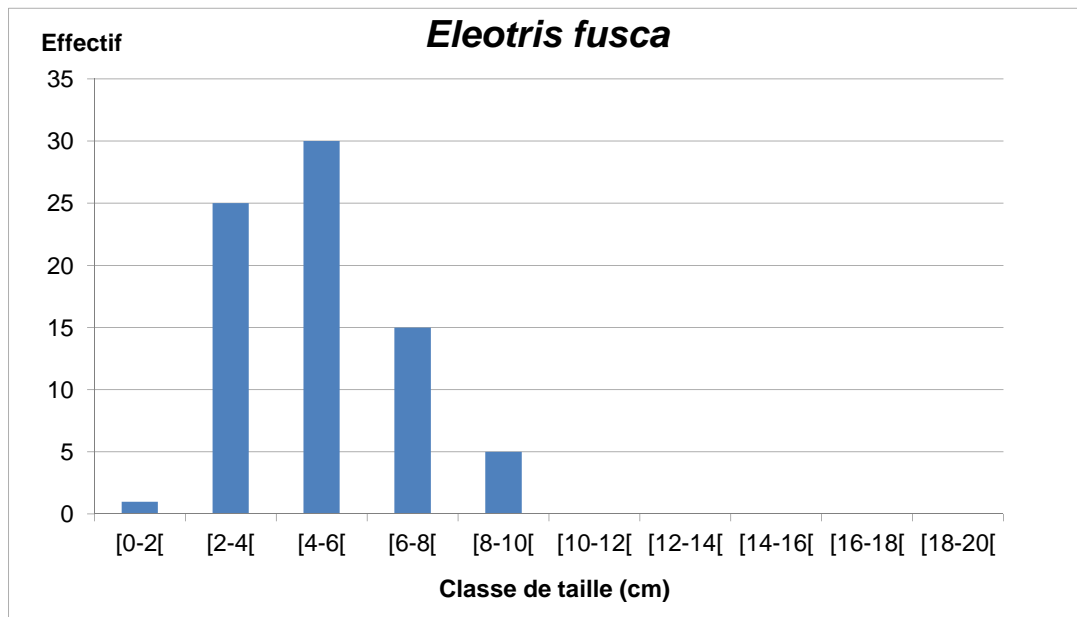


Figure 3: Distribution des classes de tailles de l'espèce *Eleotris fusca* capturée lors de l'étude par pêche électrique dans la rivière Carénage en septembre-octobre 2012.

3.4.2 *REDIGOBIUS BIKOLANUS*

L'espèce *Redigobius bikolanus* atteint, généralement, 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 4) révèle la présence de l'ensemble des cohortes juvéniles, sub-adultes et adultes. La cohorte des juvéniles est la mieux représentée. Elle rassemble 26 individus (48%). Parmi ces juvéniles, la classe 1,2-1,6 cm est dominante (18 captures). Les cohortes des sub-adultes et adultes sont représentées respectivement par 12 et 14 individus. La structuration de cette espèce révèle dans l'ensemble une population naturelle. 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° ce qui pourrait correspondre à l'hiver austral en Nouvelle-Calédonie.

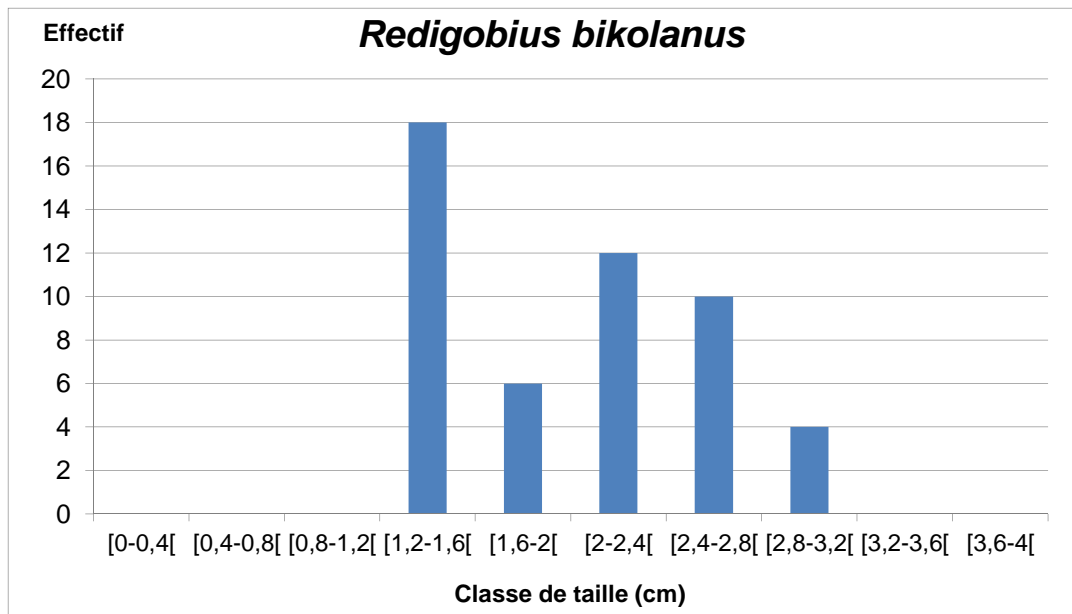


Figure 4: Distribution des classes de tailles de l'espèce *Redigobius bikolanus* capturée lors de l'étude par pêche électrique dans la rivière Carénage en septembre-octobre 2012.

3.5 INDICE D'INTEGRITE BIOTIQUE

La classification de l'état de santé du cours d'eau est donnée dans le Tableau 10 ci-dessous. La rivière Carénage possède une note d'IIB de 54. Cette valeur révèle un état de santé «moyen» de l'écosystème dans cette rivière.

Rappelons que l'IIB est un outil de gestion, les notes <55 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 10: Indice d'intégrité biotique obtenu dans la rivière Carénage suite à l'étude de septembre-octobre 2012.

Indice d'intégrité biotique - Campagne septembre-octobre 2012	Excellent	Moyen	Faible	Rivière Carénage	
	5	3	1	C*	Note
Paramètre 1 : Richesse spécifique (nombre d'espèces de poissons / cours d'eau)					
Nombre d'espèces autochtones (non endémiques)	> 23	13 à 23	< 12	13	3
Nombre d'espèces endémiques, intolérantes et/ou rare (Nesogalaxias, Protogobius, Rhyacichthys)	>5	2 à 5	<2	6	5
Nombre d'espèces d'un intérêt halieutique	>8	4 à 8	<4	9	5
Nombre d'espèces introduites	0	1 à 2	>2	0	5
Paramètre 2: Effectifs					
Abondances des effectifs des espèces indigènes (non endémiques)	>70%	50-70%	<50%	88%	5
Abondances des effectifs des espèces endémiques, intolérantes et/ou rares	>20%	15-20%	<15%	22%	5
Abondances des espèces de poissons tolérants	<20%	20-60%	>60%	44%	3
Abondances des effectifs des espèces indigènes d'un intérêt halieutique	>20%	10-20%	<10%	55%	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%	31%	3
Abondance relative de carnivores (insectes, crevettes, mollusques, poissons, etc.)	>60%	30-60	<30	59%	3
Abondance relative de benthophages (vase, algues, épiphytes, etc.)	>20%	15-20%	<15%	10%	1
Paramètre 4: Structure de la population (pyramide d'âge)					
Nombre d'espèces présentant les caractéristiques d'une population naturelle (toutes les classes d'âge bien représentées)	>3	2 à 3	<1	1	1
Nombre d'espèces ne présentant que partiellement les caractéristiques d'une population naturelle	>3	2 à 3	<1	1	1
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%	46%	1
Paramètre 5 : Présence de Macrobrachium					
- <i>Macrobrachium</i> (en % de la biomasse)	<15%	15-30%	>30%	17%	3
Note finale				54	
Classe d'intégrité biotique				Moyenne	

Classes d'intégrité biotique : **Excellent** : >68 ; **bonne** : 56 – 68 ; **moyenne** 44-55 ; **faible** : 32-43 ; **très faible** : <32



3.6 LA FAUNE CARCINOLOGIQUE

3.6.1 EFFECTIFS, DENSITE ET RICHESSE SPECIFIQUE DES CRUSTACES

3.6.1.1 SUR L'ENSEMBLE DU COURS D'EAU

Sur l'ensemble des sept stations, 5413 crustacés ont été pêchés au total dans la rivière Carénage (Tableau 11).

Parmi ces crustacés, 13 espèces de crevettes appartenant à 2 familles différentes (les Palaemonidae et les Atyidae) et 2 espèces de crabes de la famille des Grapsidae ont été identifiées (Tableau 11):

Parmis les crevettes, il y a par ordre décroissant d'effectif de capture:

- *Caridina nilotica*,
- *Paratya bouvieri*,
- *Macrobrachium aemulum*,
- *Paratya typa*,
- *Paratya intermedia*,
- *Caridina novaecaledoniae*,
- *Caridina weberi*,
- *Macrobrachium caledonicum*,
- *Caridina imitatrix*,
- *Macrobrachium grandimanus*,
- *Caridina longirostris*,
- *Caridina serratirostris* et
- *Caridina typus*.

Dans la famille des Palaemonidae seul le genre *Macrobrachium* est représenté. Dans la famille des Atyidae les genres *Paratya* et *Caridina* sont présents. Le genre *Paratya* est endémique à la Nouvelle-Calédonie et d'origine ancienne.

La famille des Grapsidae est représentée par les espèces :

- *Odiomaris pilosus*
- *Varuna litterata*

Sur ces 15 espèces de crustacés inventoriés, quatre espèces sont endémiques au territoire: les crevettes *Paratya bouvieri*, *Paratya intermedia* et *Paratya typa* ainsi que le crabe *Odiomaris pilosus*.

Les données brutes figurent dans l'annexe III (captures, mesures biométriques et poids individuels).



Tableau 11: tableau synthétique des effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités des crustacés capturés dans la rivière Carénage durant le suivi de septembre-octobre 2012

EFFECTIF	Rivière	Carénage							Totaux par espèce	Abondance (%) par espèce	Nbre/ha/ espèce	Totaux par famille	Abondance (%) par famille
	Date	24/10/12	24/10/12	23/10/12	23/10/12	22/10/12	22/10/12	22/10/12					
Famille	Espèce	CAR-70	CAR-60	CAR-50	CAR-40	CAR-30	CAR-20	CAR-10					
Atyidae	<i>Caridina imitatrix</i>				5			10	15	0,28	20	5103	94,27
	<i>Caridina longirostris</i>							7	7	0,13	9		
	<i>Caridina nilotica</i>					1208	1948	62	3218	59,45	4254		
	<i>Caridina novaecaledoniae</i>			4	25			13	42	0,78	56		
	<i>Caridina serratiostris</i>	3							3	0,06	4		
	<i>Caridina typus</i>		1						1	0,02	1		
	<i>Caridina weberi</i>				7		20		27	0,50	36		
	<i>Paratya bouvieri</i>	3	6	1340	11				1360	25,12	1798		
<i>Paratya intermedia</i>						156	37	193	3,57	255			
<i>Paratya typa</i>						80	157	237	4,38	313			
Grapsidae	<i>Odiomaris pilosus</i>	3	1						4	0,07	5	5	0,09
	<i>Varuna litterata</i>	1							1	0,02	1		
Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	41	33	164	7	8	10	12	275	5,08	363	305	5,63
	<i>Macrobrachium caledonicum</i>	19	1						20	0,37	26		
	<i>Macrobrachium grandimanus</i>	10							10	0,18	13		

Station	Effectif	80	42	1508	55	1216	2214	298	5413
	%	1,48	0,78	27,86	1,02	22,46	40,90	5,51	100,00
	Surface échantillonnée (m ²)	1624	1664	1379	821	510	534	1033	7565
	Nbre macroinvertébrés/m ²	0,05	0,03	1,09	0,07	2,38	4,15	0,29	
	Nbre macroinvertébrés/ha	493	252	10932	670	23843	41461	2885	
	Nbre d'espèce	7	5	3	5	2	5	7	
	Abondance spécifique (%)	46,67	33,33	20,00	33,33	13,33	33,33	46,67	

Rivière	Effectif	5413
	%	100,00
	Surface échantillonnée (m ²)	7565
	Nbre macro-invertébrés/m ²	0,72
	Nbre macro-invertébrés/ha	7155
	Nbre d'espèce	15

En termes d'effectif (Tableau 11), la famille des Atyidae (petites crevettes) est nettement dominante. Elle représente, avec 5103 individus capturés, près de 95 % des captures totales. La famille des Palaemonidae représente, avec 305 individus capturés, 6 % de l'effectif total pêché. Avec 5 spécimens, les Grapsidae représentent seulement 0,1%.

La Figure 5 ci-dessous donne les abondances des effectifs obtenues pour chacune des espèces capturées dans la rivière Carénage.

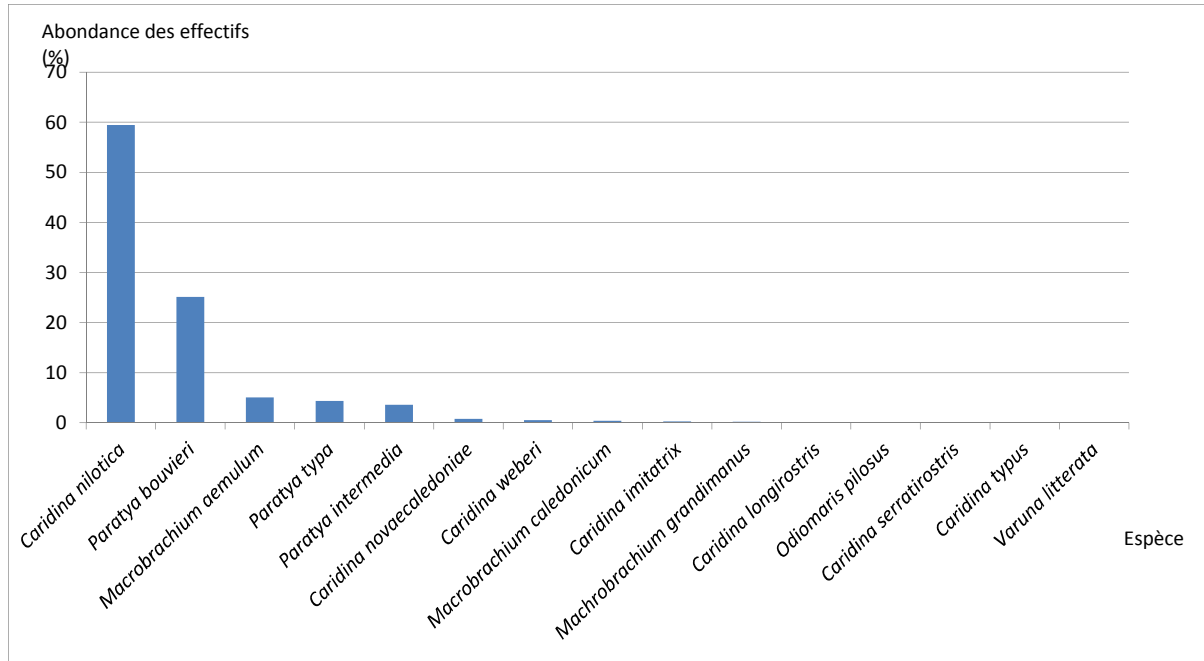


Figure 5 : Abondances des effectifs (%), classées par ordre décroissant, des crustacés capturés par pêche électrique dans la rivière Carénage au cours de la campagne de septembre-octobre 2012.

Caridina nilotica est très nettement dominante en termes d'effectif. Avec un total de 3218 individus capturés (Tableau 11), cette espèce représente à elle seule 60 % des captures totales (Figure 5). Avec 1360 captures (25%), il vient en deuxième position l'espèce endémique *P. bouvieri*. Ces deux espèces rassemblent à elles-seules 85% des captures.

Les espèces qui suivent sont comparativement faiblement à très faiblement représentées.

Parmi les espèces faiblement représentées ($\leq 5\%$), *Macrobrachium aemulum* arrive avec 275 captures (5%) en 3^{ème} position. Cette espèce est la seule à avoir été capturée sur l'ensemble des stations.

Il vient ensuite à la 4^{ème} et 5^{ème} place, les deux espèces endémiques *P. intermedia* et *P. typa* avec respectivement 237 et 193 individus (4 %).

Les dix autres espèces sont très faiblement représentées (<1%). Parmi ces espèces, on observe l'espèce de crabe endémiques *Odiomaris pilosus*.

La densité totale observée sur l'ensemble du cours d'eau s'élève à 0,72 individus/m² (soit 7155 individus/ ha, Tableau 11).



3.6.1.2 PAR STATION

La station qui présente le plus fort effectif en termes de captures de crustacés est CAR-20 avec 2214 individus capturés, soit 41 % (Tableau 11). Elle est suivie par CAR-50 qui comptabilise 1508 captures (28 %) et par CAR-30 (1216 captures, 22%). Les autres stations ont comparativement des effectifs de capture beaucoup plus faibles. Par ordre décroissant on observe la station la plus en amont CAR-10 (298 individus, 6%), suivie de CAR-70 (80 individus, 1,5%), CAR-40 (55 captures, 1,0%) et en dernière position la station CAR-60 avec 42 captures (0,8%).

La station la plus en amont CAR-10 et celle la plus en aval (embouchure) CAR-70 rassemblent la plus forte biodiversité en crustacés rencontrée dans le cours d'eau (7 espèces respectivement). Il vient ensuite les trois stations CAR-60, CAR-40 et CAR-20 avec 5 espèces. La station CAR-50 arrive en 3^{ième} position avec 3 espèces. CAR-30 arrive en 4^{ième} et dernière position avec 2 espèces capturées.

Les deux espèces de *Paratya*, endémique au territoire, *P. intermedia* et *P. tya* sont observées essentiellement dans les deux stations les plus en amont. *Paratya bouvieri* n'est pas observée dans ces deux stations. Cependant elle est présente dans toutes les autres stations en aval. Elle a été capturée en grande quantité au niveau de CAR-50 (1340 individus).

L'espèce dominante *C. nilotica* a été observée uniquement dans les 3 stations les plus en amont CAR-30, 20 et 10.

Comme pour les effectifs, la valeur la plus forte pour la densité (Tableau 11) est observée dans la station amont CAR-20 avec 41461 ind/ha. Il vient ensuite la station CAR-30 (23843 ind/ha), la station CAR-50 (10932 ind/ha), CAR-10 (2885 ind/ha), CAR-40 (670 ind/ha). Les deux stations les plus en aval (CAR-70 et CAR-60) présentent les densités de crustacés les plus faibles avec respectivement 493 et 252 ind/ha.

3.6.2 BIOMASSE

Le Tableau 12 ci-dessous est une synthèse des biomasses, de leur abondance et des biomasses par unité d'effort (B.U.E) obtenues pour les crustacés capturés dans la rivière Carénage lors de l'inventaire piscicole de septembre-octobre 2012.

Les données brutes figurent dans l'annexe III (captures, mesures biométriques et poids individuels).

Tableau 12: Synthèse des biomasses, de leur abondance et des biomasses par unité d'effort (B.U.E) obtenues pour les crustacés capturés dans la rivière Carénage lors de l'inventaire piscicole de septembre-octobre 2012.

BIOMASSE	Rivière	Carénage							Total biomasse (g) par espèce	Abondance (%) par espèce	Biomasse (g)/ha/espèce	Total biomasse (g) par famille	Abondance (%) par famille
	Date	24/10/12	24/10/12	23/10/12	23/10/12	22/10/12	22/10/12	22/10/12					
Famille	Espèce	CAR-70	CAR-60	CAR-50	CAR-40	CAR-30	CAR-20	CAR-10					
Atyidae	<i>Caridina imitatrix</i>				0,2			0,4	0,6	0,07	0,8	315,2	35,92
	<i>Caridina longirostris</i>							0,4	0,4	0,05	0,5		
	<i>Caridina nilotica</i>					48,0	76,4	1,9	126,3	14,40	166,9		
	<i>Caridina novaecaledoniae</i>			0,1	1,8			0,2	2,1	0,23	2,7		
	<i>Caridina serratirostris</i>	0,1							0,1	0,01	0,1		
	<i>Caridina typus</i>		0,1						0,1	0,01	0,1		
	<i>Caridina weberi</i>				0,1		0,4		0,5	0,05	0,6		
	<i>Paratya bouvieri</i> !	0,5	0,1	169,2	0,3				170,1	19,38	224,8		
	<i>Paratya intermedia</i> !						5,6	1,5	7,1	0,81	9,4		
<i>Paratya typa</i> !						3,2	4,9	8,1	0,92	10,7			
Grapsidae	<i>Odiomaris pilosus</i> !	2,0	1,2						3,2	0,36	4,2	3,6	0,41
	<i>Varuna litterata</i>	0,4							0,4	0,05	0,5		
Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	37,7	48,8	295,1	33,7	28,2	29,5	33,4	506,4	57,73	669,4	558,5	63,66
	<i>Macrobrachium caledonicum</i>	43,2	3,7						46,9	5,35	62,0		
	<i>Macrobrachium grandimanus</i>	5,2							5,2	0,59	6,9		

Station	Biomasse (g)	89,1	53,8	464,4	36,1	76,2	115,1	42,7	877,3
	%	10,15	6,13	52,93	4,11	8,69	13,12	4,87	100,00
	Surface échantillonnée (m ²)	1624	1664	1379	821	510	534	1033	7565
	Biomasse (g) /m ²	0,05	0,03	0,34	0,04	0,15	0,22	0,04	
	Biomasse (g) /ha	548,3	323,3	3366,3	439,0	1494,1	2155,4	413,4	
	Biomasse (g) des espèces endémiques	2,5	1,25	169,2	0,3	0	8,8	6,4	

Rivière	Biomasse (g)	877,3
	%	100,00
	Surface échantillonnée (m ²)	7565
	Biomasse (g) /m ²	0,12
	Biomasse (g) /ha	1159,6
Biomasse (g) des espèces endémiques	188,45	



3.6.2.1 SUR L'ENSEMBLE DU COURS D'EAU

Sur l'ensemble du cours d'eau, 877,3 g de crustacés ont été pêchés, soit une biomasse par unité d'effort de 1,2 kg/ha (Tableau 12).

La famille des Palaemonidae est dominante en termes de biomasse. Avec 558,5 g, elle représente 64%. Les Atyidae viennent en seconde position avec 315,2 g, soit 36%. La famille des Grapsidae ne représente que 0,41% de la biomasse totale en crustacé.

L'espèce *M. aemulum* possède la plus forte biomasse avec 506,4 g. Elle représente à elle seule plus de la moitié (58 %) de la biomasse totale de crustacés capturée dans la rivière Carénage (Figure 6). En seconde position on observe l'espèce endémique *Paratya bouvieri* (170,1 g, 19 %) suivi par *Caridina nilotica* (126,3 g, 14%). Ces 3 espèces représentent à elles seules plus de 90 % de la biomasse en crustacé collectée (92%)

Les autres espèces capturées sont comparativement faiblement ($\leq 5\%$) à très faiblement représentées ($\leq 1\%$). Parmi celles-ci, on observe les deux espèces de *Paratya* endémiques *Paratya typa* et *Paratya intermedia* et l'espèce de crabe endémique *Odiomaris pilosus*.

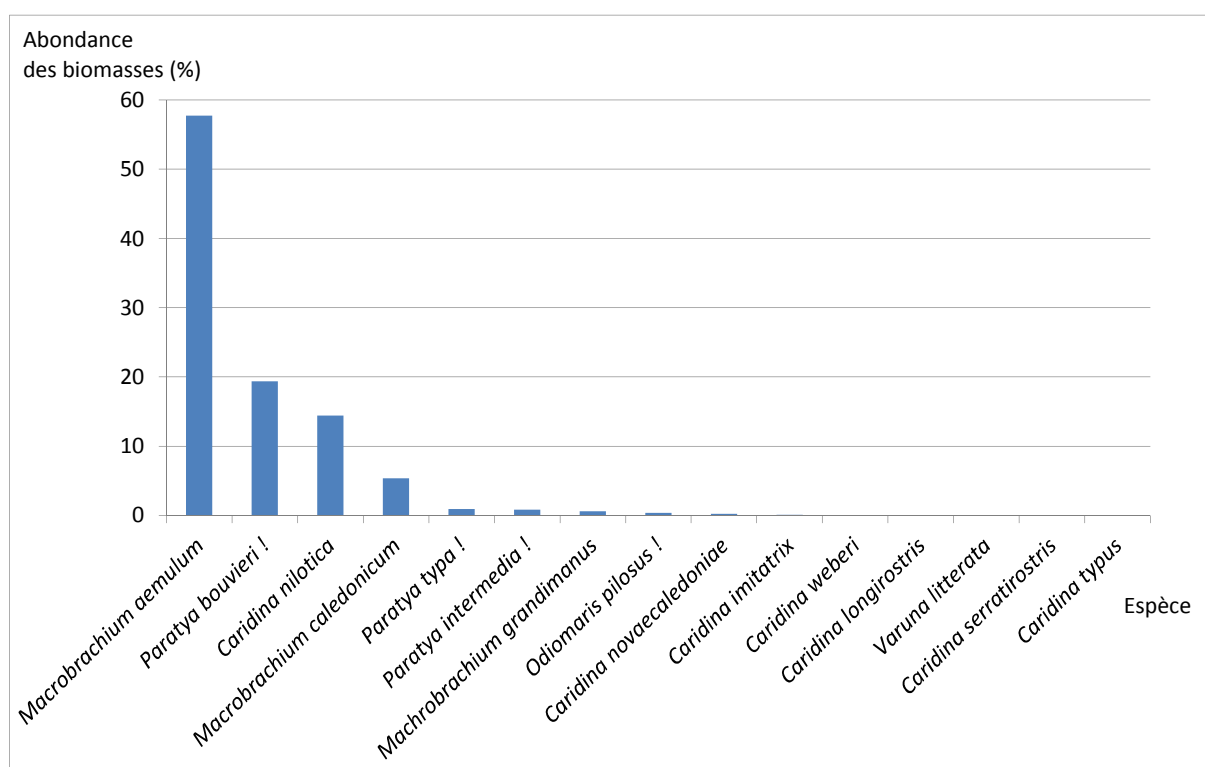


Figure 6 : Abondances des biomasses (%), classées par ordre décroissant, des crustacés capturés par pêche électrique dans la rivière Carénage au cours de la campagne de septembre-octobre 2012.

3.6.2.2 PAR STATION

En termes de biomasse de crustacés pêchée, la station CAR-50 possède la plus forte valeur avec 464,4 g. Elle représente plus de la moitié (53 %) de la biomasse totale. Il vient ensuite la station CAR-20 (115,1 g ; 13 %) suivie par CAR-70 (89,1 g, 10 %). CAR-30 obtient avec 76,2 g la 4^{ième} place. Il vient ensuite CAR-60 (6%) suivie de la station la plus en amont CAR-10 (5%) et en dernière position de CAR-40 (4%).

Pour chacune de ces stations hormis CAR-30 et CAR-20, les biomasses sont expliquées essentiellement par l'espèce *Macrobrachium aemulum* (Tableau 12). Pour CAR-30 et CAR-20, la biomasse est expliquée par la capture en grand nombre de l'espèce *Caridina nilotica* essentiellement.

En termes de biomasse par unité d'effort (Tableau 12), les stations CAR-50 et CAR-20 se retrouvent comme pour les biomasses en première et deuxième positions (respectivement 3,4 et 2,2 kg/ha).

Contrairement au classement par biomasse brute, CAR-30 (1,5 kg/ha) passe devant CAR-70 (548,3 g/ha). Ceci s'explique du fait de la faible différence de biomasse entre les stations alors que la surface prospectée est proportionnellement bien plus petite sur CAR-30.

De même, avec 439,0 g/ha, CAR-40 passe en 5^{ième} position devant CAR-10 (413,4 g/ha). CAR-60 est en termes de B.U.E. à la dernière place avec 323,3 g/ha.

4 DISCUSSION

4.1 COMMUNAUTES ICHTYOLOGIQUES

Au cours de ce suivi, un total de 233 poissons a été capturé à l'aide de la pêche électrique sur l'ensemble des 7 tronçons réalisés dans la rivière Carénage, soit en moyenne 33 individus par station. Cet effectif peut être considéré comme « faible » à l'égard des définitions de la norme NF EN14011 (200 poissons par tronçon). Cette constatation est à prendre avec précaution car la norme AFNOR sur la pêche électrique a été établie pour les cours d'eau métropolitains. Ces derniers sont différents des cours d'eau rencontrés en Nouvelle-Calédonie, en termes de géomorphologie, hydrologie, biodiversité et d'abondances des espèces autochtones et endémiques. D'après notre expérience dans les cours d'eau calédoniens, cet effectif de capture observé dans ce cours d'eau peut être qualifié de « moyen ».

Sur l'ensemble de la zone d'étude, la densité des poissons s'élève à 0,03 poissons/m², soit 308 poissons/ha.

En termes de biomasse, 5,0 kg ont été capturés sur l'ensemble du cours d'eau. Ceci représente en termes de Biomasse par Unité d'Effort (B.U.E.), 6,6 kg/ha.

Lors de ce suivi, 17 espèces de poissons appartenant à 9 familles différentes ont été recensées dans le cours d'eau.

Dans les cours d'eau calédoniens, les familles dominantes en termes d'effectif sont généralement les Kuhliidae (carpes), les Eleotridae (lochons) et les Gobiidae (gobies). Dans la rivière Carénage, la famille des Eleotridae est la plus représentée. Elle représente plus d'un tiers des poissons capturés (41 %). Cette famille est suivie par la famille des Gobiidae (26 %) Les gobies sont très bien adaptés, par leur ventouse, leur morphologie fusiforme et leur régime alimentaire benthophage, à la morpho-dynamique des rivières calédoniennes qui se caractérise souvent par l'allure de « torrent de montagne ». Ces deux familles représentent à elles seules les deux tiers (67%) des captures. La famille des Mugilidae ressort de cette étude comme la troisième famille la mieux représentée (12%). Elle est suivie de près par la famille des Rhyacichthyidae (11%). Les autres familles sont comparativement faiblement ($\leq 5\%$) à très faiblement ($\leq 1\%$) représentées.

Sur l'ensemble des cours d'eau calédoniens, un total de 103 espèces de poissons est répertorié². En termes de biodiversité de la faune ichthyenne, la rivière Carénage (17 espèces répertoriées) ressort de cette étude avec une "moyenne" biodiversité. En effet, un cours d'eau

² Sarasin et Roux, 1915 ; Séret, 1997 ; Thollot 03/1996; Gargominy & al. 1996 ; Marquet et al., 1997 ; Pöllabauer, 1999; Laboute et Grandperrin, 2000; Marquet et al., 2003.

ayant une moyenne biodiversité héberge une population naturelle entre 15 et 26 espèces de poissons³.

Il est probable que ces résultats soient sous évalués du fait qu'ils se basent sur une seule campagne correspondant à une seule saison de l'année.

- Les poissons, présents en Nouvelle-Calédonie, sont essentiellement migrateurs. Leur migration s'effectue à des saisons différentes de l'année selon les espèces. Une seule campagne ne permet donc pas d'inventorier l'ensemble des espèces présentes dans le cours d'eau au moment de l'étude. Généralement, une seule campagne permet de répertorier seulement 50 à 74 % des espèces réellement présentes. Deux campagnes sont habituellement préconisées sur une année pour évaluer la biodiversité réelle d'un cours d'eau
- Cette campagne a eu lieu lors de la période d'étiage. Or cette période peut être la période la plus défavorable pour les communautés piscicoles (températures de l'eau élevées, niveau d'eau très bas, pollutions aiguës, courant faible, etc.). Les campagnes de pêche durant la période d'étiage donnent souvent des résultats incomplets (espèces absentes) et des rendements faibles.

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, seulement 30 à 60% des poissons réellement présents dans un cours d'eau sont capturés.

La réalisation de deux campagnes, au cours d'une année et à deux saisons différentes (saison froide et sèche et saison chaude et humide), permet la capture de 75 à 90% des espèces réellement présentes, de lisser les aléas environnementaux et ainsi d'obtenir une image plus représentative des communautés piscicoles qui fréquentent le cours d'eau.

D'après ces constatations, il est donc très probable que d'autres espèces fréquentent ce cours d'eau et que la biodiversité en poisson de ce cours d'eau soit supérieure à 17 espèces.

Parmi ces 17 espèces autochtones répertoriées, il est important de noter que 4 espèces sont endémiques et inscrites comme espèces protégées au Code de l'environnement de la Province Sud (*Schismatogobius fuligimentus*, *Parioglossus neocaledonicus*, *Protogobius attiti*, *Microphis cruentus*). Ces espèces sont bien représentées en terme d'effectif (12,4% des captures totales). *Protogobius attiti* est, en termes d'effectif et de biomasse, l'espèce endémique la mieux représentée dans le cours d'eau (25 individus capturés). Elle contribue à

³ 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 (Soit >37 espèces=excellent,]26-37] espèces=bon ;]15-26]=Moyen; ≤15= Faible)

11% de l'effectif total (3^{ième} position toutes espèces confondues). Etant donnée la petite taille de l'espèce comparée aux anguilles, mulets ou carpes, cette espèce est généralement sous représentée en termes de biomasse. Néanmoins elle représente tout de même 2,4 % de la biomasse totale et arrive en 6^{ième} position sur les 17 espèces recensées dans le cours d'eau. Les autres espèces endémiques sont comparativement très faiblement représentées en termes d'effectif et de biomasse.

Les espèces endémiques sont généralement peu abondantes en Nouvelle-Calédonie car elles sont restreintes à des microhabitats spécifiques limitant leur distribution. Elles sont donc très sensibles aux variations naturelles ou anthropiques de l'environnement (espèces sensibles et indicatrices). En Nouvelle-Calédonie, une bonne partie des cours d'eau est touchée par des impacts anthropiques passés et/ou actuels. Ces impacts se répercutent sur les communautés biologiques présentes et tout particulièrement sur les espèces endémiques plus sensibles qui semblent se raréfier. La capture en nombre important du *Protogobius attiti* est intéressante.

En plus des espèces endémiques, la présence d'espèces inscrites sur la liste rouge IUCN (IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>) dans un cours d'eau peut être d'un intérêt majeur pour la sauvegarde de la biodiversité. Dans ce cours d'eau, dix espèces sont présentes sur la liste, soit le lochon *Eleotris fusca*, le gobie *Redigobius bikolanus*, les lochons *Eleotris acanthopoma* et *Eleotris melanosoma*, l'anguille *Anguilla marmorata*, les deux mulets noirs *Cestraeus oxyrhyncus* et *Cestraeus plicatilis* et les espèces endémiques *Schismatogobius fuligimentus*, *Parioglossus neocaledonicus* et *Protogobius attiti*.

La Liste rouge de l'UICN constitue l'inventaire mondial le plus complet de l'état de conservation global des espèces végétales et animales. Elle s'appuie sur une série de critères précis pour évaluer le risque d'extinction de milliers d'espèces et de sous-espèces (<http://www.uicn.fr/La-Liste-Rouge-des-especes.html>). Ces critères s'appliquent à toutes les espèces et à toutes les parties du monde. Fondée sur une solide base scientifique, la Liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil de référence le plus fiable sur l'état de la diversité biologique spécifique. Sur la base d'une information précise sur les espèces menacées, son but essentiel est d'identifier les priorités d'action, de mobiliser l'attention du public et des responsables politiques sur l'urgence et l'étendue des problèmes de conservation, et d'inciter tous les acteurs à agir en vue de limiter le taux d'extinction des espèces.

Le système mis au point pour l'établissement de la Liste rouge est le résultat d'un vaste processus de concertation, d'élaboration et de validation de plusieurs années, mené par les experts de la Commission de sauvegarde des espèces de l'UICN. Avec le système de la Liste rouge de l'UICN, chaque espèce ou sous-espèce peut être classée dans l'une des neuf

catégories suivantes : Eteinte (EX), Eteinte à l'état sauvage (EW), En danger critique (CR), En danger (EN), Vulnérable (VU), Quasi menacée (NT), Préoccupation mineure (LC), Données insuffisantes (DD), Non évaluée (NE). La classification d'une espèce ou d'une sous-espèce dans l'une des trois catégories d'espèces menacées d'extinction (CR, EN ou VU) s'effectue par le biais d'une série de cinq critères quantitatifs qui forment le coeur du système. Ces critères sont basés sur différents facteurs biologiques associés au risque d'extinction : taille de population, taux de déclin, aire de répartition géographique, degré de peuplement et de fragmentation de la répartition.

D'après la définition de la Liste Rouge ci-dessus, une seule espèce, l'espèce endémique *Protogobius attiti* rentre dans l'une des trois catégories d'espèces menacées d'extinction. Elle se situe dans la catégorie « en danger » d'extinction. Il est donc important de surveiller les populations de cette espèce et mettre en place rapidement une stratégie de conservation pour la protéger d'une éventuelle extinction. Les neuf autres espèces ne rentrent dans aucune de ces trois catégories. Il n'y a donc pour le moment aucune menace décelée pour ces espèces. Néanmoins, il est tout de même important de surveiller, à l'avenir, de toute régression éventuelle les populations du gobie *Redigobius bikolanus*, statut Quasi menacé (NT) et des deux mullets noirs *C. oxyrhyncus* et *C. plicatilis*, statut « données insuffisantes » qui semblent se raréfier sur le territoire du fait de la dégradation de leur habitat (perte de hauteur d'eau, augmentation des infrastructures limitant la continuité écologique, ...) et de leur pêche pour la consommation locale. Contrairement, il faut surveiller les

Il est important de souligner qu'aucune espèce introduite et envahissante n'a été répertoriée dans ce cours d'eau.

Sur l'ensemble du cours d'eau, l'espèce dominante en termes d'effectif est le lochon *Eleotris fusca* (33 %) suivi du gobie *Redigobius bikolanus* (21%). Ces deux espèces représentent plus de la moitié des individus capturés dans le cours d'eau (54 %). Elles ont été observées uniquement dans les deux stations les plus en aval (CAR-70 et CAR-60). Ces deux espèces sont suivies par l'espèce endémique *Protogobius attiti* qui contribue à hauteur de 11% de l'effectif total de capture. Il est important de noter aussi que le mullet noir *C. plicatilis*, de plus en plus rare sur le territoire, est la 4^{ième} espèce la plus abondante (7%) en termes d'effectif de capture dans ce cours d'eau.

Les 13 autres espèces recensées dans le cours d'eau sont comparativement faiblement ($\leq 5\%$) à très faiblement représentées ($\leq 1\%$) en termes d'effectif. Parmi celles-ci, il est important de noter la présence des trois espèces endémiques *Schismatogobius fuligimentus*, *Parioglossus neocaledonicus* et *Microphis cruentus*.

En termes de biomasse, l'anguille *A. marmorata* occupe la 1^{ière} position (39 %) alors qu'elle ne représente que 3 % de l'effectif. Ceci s'explique par la capture de quelques gros individus et

tout particulièrement dans la station la plus en amont (CAR-10) où un spécimen de plus de 700 g a été capturé. Le mulot noir *C. plicatilis* et le mulot *Mugil cephalus* sont aussi fortement représentés en termes de biomasse (respectivement 26 et 22%). Ils obtiennent la deuxième et troisième place du fait de la capture de quelques gros spécimens adultes pouvant dépasser les 400 g pour *C. plicatilis* et les 300 g pour *M. cephalus*. Ces trois espèces précédemment citées représentent à elles seules l'essentielle de la biomasse capturée dans ce cours d'eau (87%).

Les autres espèces sont faiblement ($\leq 5\%$) à très faiblement représentées ($\leq 1\%$). Parmi ces espèces, le lochon *E. fusca*, 1^{ère} place en termes d'effectif, ne représente que 2% de la biomasse. Ceci s'explique du fait de la capture essentiellement de juvéniles et sub-adultes.

La capture d'adulte des espèces de grande taille à l'âge adulte comme les mulots, les carpes, les anguilles peut nettement améliorer leur classement en terme de biomasses comparé à celui des effectifs. Or au cours de cette étude, des individus de petites tailles (juvéniles, sub-adultes) ont été capturés en majorité pour la carpe *Kuhlia rupestris*, le mulot noir *C. oxyrhyncus* et l'anguille *Anguilla reinhardtii*. Ce qui explique leur faible biomasse. Parmi ces espèces faiblement représentées en termes de biomasse il est important de noter la présence des quarts espèces endémiques.

En ce qui concerne l'espèce *Redigobius bikolanus*, cette espèce a été capturée en très grand nombre (22% de l'effectif, 2^{ième} place) dont plusieurs adultes de grande taille pour l'espèce. Sa faible importance en termes de biomasse (0,14%, 12^{ième} place) comparée à son effectif s'explique du fait que cette espèce à l'âge adulte mesure en moyenne de 2-3 cm pour un poids moyen de seulement 0,2 à 0,3 g.

Les différents descripteurs biologiques du peuplement (effectif, biodiversité, densité, biomasse) dans la rivière Carénage sont expliqués en grande partie par les captures réalisées au niveau des stations aval CAR-70, CAR-60 et CAR-50 (cours inférieur et moyen). Les stations en amont sont comparativement plus pauvres. En comparant chacune des stations, l'embouchure CAR-70 possède les valeurs les plus importantes de l'étude hormis pour la B.U.E.. Elle est très nettement dominante en termes d'effectif, de biodiversité, de densité et de biomasse.

Si on considère toutes les stations pour chacune des zonations, on remarque que dans l'ensemble les effectifs, densités et richesses spécifiques vont en diminuant de l'embouchure vers le cours supérieur. Généralement, la richesse spécifique d'un cours d'eau non impacté est plus élevée à l'aval (embouchure) et va en diminuant vers l'amont du cours d'eau (T. KONÉ, G. G.

TEUGELS, V. N'DOUBA, G. GOORÉ BI & E. P. KOUAMÉLAN, 2003⁴). Les résultats tendent à confirmer l'hypothèse de zonation longitudinale qui correspond à un accroissement de la richesse spécifique du cours moyen vers l'aval par ajout d'espèces aux affinités marines et moins adaptées morphologiquement à remonter en amont du cours d'eau.

La station la plus en amont CAR-10 arrive en deuxième position en termes de biomasse et en première position en termes de B.U.E. alors que seulement 3 individus ont été capturés. Cette station représente, avec 931,8 g capturés, 19 % de la biomasse totale soit 9,0 kg/ha. Dans cette portion du cours d'eau, les deux gros spécimens d'anguille *A. marmorata* capturés contribuent à l'importante biomasse ainsi qu'à la B.U.E. observées à ce niveau.

Les valeurs de biomasses des différentes stations inventoriées dans cette rivière ne vont pas forcément en diminuant plus on s'éloigne de l'embouchure, contrairement aux effectifs. Ceci est tout à fait normal pour les cours d'eau calédoniens du fait que la majorité des espèces sont migratrices. Les adultes des espèces de grande taille comme les anguilles, les carpes ou mulets remontent généralement le cours d'eau et peuvent contribuer à des différences de biomasse importantes en comparaison à l'effectif.

Le classement des biomasses par unité d'effort par station diffère aussi du classement des biomasses brutes. Ceci s'explique du fait de la surface échantillonnée proportionnellement plus ou moins faible entre les stations, comparée à la différence des biomasses brutes capturées.

Les 6 stations en amont de l'embouchure totalisent seulement 29 individus (12 %) pour une biomasse totale de 3709,7 g (74%). Leurs effectifs et biomasses sont essentiellement expliqués par la présence des 2 espèces communes aux cours d'eau calédoniens et résistantes aux impacts anthropiques *K. rupestris* et *Anguilla marmorata* et des deux espèces sensibles de plus en plus rares sur le territoire le mulot noir *C. plicatilis* et l'espèce endémique *Protogobius attiti*. Il est important de noter que cette dernière est avec 19 individus capturés l'espèce dominante dans l'ensemble des stations (hors embouchure).

Il est intéressant de noter qu'une très nette différence des descripteurs biologiques du peuplement est observée entre les stations en amont (valeurs très faibles) et les stations les plus en aval (valeurs beaucoup plus fortes). Au niveau de CAR-40, une très nette différence au niveau hydromorphologie du cours d'eau est notable. Une importante cassure (éventuelle résurgence du cours d'eau) formant une petite cascade surplombante est présente à la fin de cette station (Planche photo 1). L'hydrologie juste en amont de cette cassure était très faible

⁴ Koné T., Teugels G.G., N'Douba V., Kouamélan E.P & Gooré Bi G., 2003, Fish assemblages in relation to environmental gradients along a small west African coastal basin, the San Pedro River, Ivory Coast. African, Journal of Aquatic Science, 28, 2, 163-168

lors de l'étude (très léger écoulement). Cette configuration du cours d'eau à ce niveau crée une barrière naturelle à la continuité écologique pour l'essentielle de la partie amont. De plus sur cette partie jusqu'à la stations CAR-10, des impacts sédimentaires importants et la présence d'infrastructures (radiers, stockage de matériels et squattes) sont présents et influencent donc la continuité et l'état du cours d'eau. Comme il a déjà été signalé plus haut dans le rapport, la rivière Carénage semble retrouvée son état naturel au niveau de CAR-10. Juste à l'aval de cette station, un impact sédimentaire est bien visible par la présence d'un décrochement et d'un lessivage important engendré par la route. Ces différents impacts, qu'ils soient naturels ou non, se répercutent sur les communautés piscicoles présentes au niveau des stations amont. Seules les espèces les plus adaptées à ces types d'impacts (passage par la terre et tolérantes aux impacts sédimentaires) comme les anguilles sont capables de remonter. Ceci explique pourquoi uniquement des anguilles sont retrouvées au niveau de CAR-20 et CAR-10.



Planche photo 1: Zone défavorable aux communautés piscicoles située juste en amont de la station CAR-40.

La source du cours d'eau est à proximité, voir suivant les conditions hydrologiques en communication directe avec la plaine des Lacs où des espèces introduites et envahissantes sont recensées. Tout la partie du cours supérieur en amont de la cassure présente des conditions hydrologique et des habitats favorables à ces espèces (très faible débit, zone de chenal lentique et plat lentique avec des impacts prononcés de sédimentation et d'envasement). La présence éventuelle d'espèce introduites et envahissantes à ce niveau du cours d'eau était probable. De ce fait le suivie des stations en amont malgré les ruptures à la continuité écologique non favorables aux communautés piscicoles avait été suggéré dans le

rapport de prospection afin de confirmer ou infirmer l'hypothèse. Cette étude a permis de mettre en avant qu'aucune espèce introduite et envahissante ne semble présente pour le moment dans le cours d'eau. Ce qui est rassurant vis à vis de l'état écologique et de la richesse du cours d'eau en termes de communautés ichthyologiques.

Avec une note d'intégrité biotique de 54, ce cours d'eau ressort dans un état de santé « moyen » de l'écosystème. Cette note l'IIB <55 signifie qu'il y a une nécessité pour les gestionnaires d'intervenir dans le cours d'eau (contrôle de vraisemblance, publications des données, mesures d'amélioration de la situation, contrôle des effets atteints).

L'indice d'Equitabilité de ce cours d'eau ($E=0,75$), inférieur à 0,8, affirme une instabilité des peuplements. La très nette dominance en termes d'effectif d'*Eleotris fusca* et *Redigobius bikolanus* comparés aux autres espèces engendre cette hétérogénéité dans les peuplements. Les structurations des populations sur l'ensemble des individus capturés dans le cours d'eau ont pu être établies pour deux espèces seulement (*Eleotris fusca* et *Redigobius bikolanus*). La structuration d'*Eleotris fusca* révèle une population déséquilibrée. Les cohortes des juvéniles et sub-adultes sont dominantes alors que les adultes sont faiblement représentés. La structuration de *Redigobius bikolanus* se rapproche, au contraire, plus d'une population naturelle (équilibrée). Toutes les cohortes sont assez bien représentées.

Ce cours d'eau peut être défini comme un cours d'eau ayant une faune ichthyologique moyennement riche et diversifiée. La présence non négligeable de mulets noirs (*C. plicatilis* et *C. oxyrhynchus*) et d'espèces endémiques (biodiversité et abondance en espèce endémique élevées) est très intéressante. D'après notre expérience, l'abondance tout particulièrement importante de l'espèce endémique *Protogobius attiti* est signe de bonne qualité du cours d'eau. Suite à des tests en laboratoire, effectués au sein même de notre bureau d'étude, cette espèce est très sensible à la qualité de l'eau. La mortalité de cette espèce est très rapide lorsque le milieu se dégrade légèrement en oxygène dissous, nitrates et phosphates, comparée à d'autres espèces plus résistantes comme les gobies, anguilles, carpes.

D'après les différents descripteurs biologiques du peuplement et l'indice d'intégrité biotique, ce cours d'eau ressort, dans l'ensemble, dans un état de santé moyen de l'écosystème.

Nos observations sur le terrain et les résultats obtenues au cours de cette étude montrent que le bassin versant est touché par des impacts anthropiques passés et actuels encore visibles aujourd'hui et tout particulièrement sur la partie amont (cours supérieur) où des zones importantes de décrochement, d'infrastructures comme radiers, routes, anciennes pistes minières ainsi que des zones de dépôts colmatant de vase minière dans le lit mouillé sont notables.

Ce premier état des lieux du cours d'eau ne reflète donc pas son état originel (avant tout impact anthropique). Néanmoins toute la partie basse (cours inférieur et moyen) semble bien

préservée actuellement malgré l'impact sédimentaire qui peut arriver de la partie amont tout particulièrement. Cet état préservé de cette zone explique la richesse en termes de faune ichthyologique à ce niveau.

Notre expérience en pêche électrique dans les cours d'eau calédoniens permet de dire que les valeurs recensées au cours de ce premier état de la faune ichthyologique de la rivière Carénage (effectif, densité, richesse spécifique, biomasse, B.U.E.) sont très probablement sous estimées. Une des raisons est due, comme il a déjà été suggéré précédemment, à la période d'échantillonnage (période d'étiage= niveau d'eau très faible non favorables à certaines espèces) et au fait que cette étude se base sur une seule campagne.

Des études de suivi supplémentaires et complémentaires seraient donc nécessaires afin d'évaluer le réel état écologique de ce cours d'eau en termes de faune ichthyologique et carcinologique.

4.1.1 ECOLOGIE DES ESPECES RECENSEES

Hormis le *Parioglossus neocaledonicus*, l'écologie de toutes les autres espèces recensées dans ce cours d'eau a déjà été donnée lors de rapports antérieurs (se référer aux campagnes de mai-juin 2010, janvier 2011, juin 2011 et janvier-février 2012 réalisées sur différents cours d'eau comme le creek Baie Nord, la Kwé, la Kuébini, Trou Bleu, Wadjana).

4.1.1.1 PARIOGLOSSUS NEOCALEDONICUS

Cette espèce a été répertoriée en un seul exemplaire uniquement au niveau de la station à l'embouchure CAR-70.

D'après Marquet et al, 2003, l'espèce fréquente plutôt la zone littorale et la mangrove, mais on peut la retrouver en eau saumâtre dans le cours inférieur des creeks, voire en eau presque douce. Les individus nagent souvent en bancs près de la surface et se réfugient sous les embâcles, les berges, les racines des mangroves, les algues ou les pierres en cas de danger. Ils se nourrissent de zooplancton. Les oeufs font 0,25 mm de diamètre. La reproduction aurait lieu en zone littorale.

L'espèce est endémique à la Nouvelle-Calédonie.



Figure 7: *Parioglossus neocaledonicus* endémique à la Nouvelle-Calédonie (Photo de E. Vigneux).

4.2 FAUNE CARCINOLOGIQUE

Sur l'ensemble du cours d'eau, 5413 crustacés, soit une densité de 0,72 individus/m² (7155 individus/ha), ont été capturés. Deux familles de crevette (les Palaemonidae et les Atyidae) et une famille de crabe (Les Grapsidae) ont été recensées. Ces trois familles totalisent 15 espèces. La biomasse totale de ces crustacés représente 877,3 g, soit un rendement (B.U.E.) de 1,2 kg/ha.

Comparé aux Palaemonidae (famille des grandes crevettes) et aux Grapsidae, la famille des Atyidae (petites crevettes) est très nettement dominante en termes d'effectif (94%). Du fait de leur petite taille, les Atyidae ne représentent que 36% de la biomasse dans le cours d'eau. Cette famille, totalisant 10 espèces, est représentée par le genre *Caridina* et le genre *Paratya*.

Le genre *Caridina* est représenté par 7 espèces :

- *Caridina nilotica*,
- *Caridina novaecaledoniae*,
- *Caridina weberi*,
- *Caridina imitatrix*,
- *Caridina longirostris*,
- *Caridina serratirostris* et
- *Caridina typus*.

C. nilotica est l'espèce de crustacé dominante sur l'ensemble du cours d'eau. Elle représente plus de la moitié des captures soit 3218 individus. Du fait de sa petite taille elle n'arrive qu'en 3^{ème} position en termes de biomasse avec 126,3 g (14% de la biomasse totale). Cette

espèce, capturée en très grand nombre, est observée uniquement dans les stations du cours supérieur (CAR-30,20 et 10).

Les autres espèces de Caridine sont comparativement très faiblement représentées en terme d'effectif et de biomasse (<1%).

Le genre *Paratya*, endémique à la Nouvelle-Calédonie est représenté par trois espèces: *P. bouvieri*, *Paratya typa* et *P. intermedia*.

P. bouvieri fait parti des espèces dominantes en termes d'effectif (25 % de l'effectif). *Paratya typa* et *P. intermedia* sont moins bien représentés (4% de l'effectif respectivement) mais arrivent tout de même en 4^{ième} et 5^{ième} position sur l'ensemble des espèces recensées. En termes de biomasse, ces espèces sont, comparées à l'effectif, moins bien représentées du fait de la petite taille des crevettes adultes du genre *Paratya*. *P. bouvieri* représente tout de même 19 % de la biomasse. *Paratya typa* et *Paratya intermedia* représentent seulement 0,9 et 0,8 % respectivement. Ces deux espèces ont été répertoriées uniquement dans les deux stations du cours supérieur CAR-20 et CAR-10 (les plus en amont) alors que *P. bouvieri* a été capturé contrairement sur les stations du cours inférieur et moyen CAR-70,60, 50 et 40. Les petites crevettes du genre *Paratya*, sont d'origine ancienne et leur aire de répartition est surtout concentrée sur le Grand Sud. Il convient de suivre et préserver ces espèces d'éventuels impacts environnementaux.

La famille des Palaemonidae est représentée par le genre *Macrobrachium* uniquement. Cette famille représente seulement 5% de l'effectif total de capture. Néanmoins du fait de la grande taille des espèces capturées, cette famille rassemble près des deux tiers de la biomasse totale (64%). Elle est représentée dans le cours d'eau par les 3 espèces :

- *Macrobrachium aemulum*, 3^{ième} espèce la plus abondante en termes d'effectif (275 individus, 5%) et espèce dominante en termes de biomasse (58 %) dans le cours d'eau. Elle a été trouvée en nombre plus ou moins important dans toutes les stations,
- *M. caledonicum*. Cette espèce est faiblement représentée. Elle obtient seulement la 8^{ième} place en terme d'effectif (0,4%) et la 4^{ième} place en termes de biomasse (5%). Elle a été pêchée uniquement dans les deux stations du cours inférieur CAR-70 et CAR-60,
- *M. grandimanus*. Cette espèce a été trouvée en dix exemplaires uniquement dans la station à l'embouchure CAR-70. Elle est très faiblement représentée en termes d'effectif (0,2 % seulement de l'effectif total, 10^{ième} place). En termes de biomasse, cette espèce est un peu mieux représentée (7^{ième} place) mais les valeurs restent faibles (5%).

Les différences de biomasse par rapport aux effectifs, chez les *Macrobrachium*, s'expliquent par la taille des adultes. La capture de seulement quelques spécimens adultes au cours de l'étude contribue à cette biomasse.

La famille des Grapsidae est représentée par deux espèces: le crabe endémique *Odiomaris pilosus* et le crabe *Varuna litterata*. Ces deux espèces sont très faiblement représentées en

termes d'effectif et de biomasse. Elles ont été trouvées essentiellement au niveau de la station à l'embouchure CAR-70. *Odiomaris pilosus* a aussi été observé dans la station juste en amont CAR-60. Comme il a été observé lors de cette étude, ces espèces sont inféodées au niveau du cours inférieur uniquement.

En termes d'effectif de crustacés par station, les stations amont sont dans l'ensemble les mieux représentées. La station amont CAR-20 est dominante (41%). Il vient ensuite CAR-50 et les deux stations amont CAR-30 et CAR-10. Les stations aval CAR-70, 60 et 40 sont les moins bien représentées en termes d'effectif.

Les plus forts effectifs sont dans l'ensemble observées au niveau des stations amont et vont en diminuant plus on se rapproche de l'embouchure. En ce qui concerne la biodiversité, les richesses spécifiques sont aussi les plus abondantes au niveau des stations amont CAR-20 et CAR-10. Néanmoins la présence des deux espèces de crabes au niveau des deux stations aval CAR-70 et CAR-60 fait que la biodiversité à ce niveau est similaire à CAR-20 et CAR-10 (7 et 5 espèces respectivement).

En termes de densité par station, les deux stations amont CAR-20 et CAR-30 dominent. Elles sont suivies par la station du cours moyen CAR-50. Il vient ensuite la station la plus en amont CAR-10. Les stations les plus en aval CAR-70 et CAR-60 sont les moins bien représentées en termes de densité. Généralement, les densités en crustacés vont dans l'ensemble en diminuant de l'amont vers l'embouchure du fait de l'augmentation de la prédation par les poissons. Au cours de cette étude on remarque que les densités suivent dans l'ensemble cette affirmation.

A l'inverse des poissons, les effectifs, densité et richesses spécifiques des crustacés ne vont pas forcément en augmentant plus on s'éloigne de la source (voir paragraphe sur la faune ichthyologique).

La station CAR-50 est dominante en termes de biomasse par station du fait de la capture de nombreuses *M. aemulum* et de *P. bouvieri*. Elle représente plus de la moitié de la biomasse totale (53%). CAR-20 vient en deuxième position avec 115,1 g (13%). La station à l'embouchure CAR-70 représente 10 % de la biomasse totale (3^{ème} place) alors qu'elle ne représente que 1% de l'effectif total. Ceci s'explique du fait de la capture en majorité (70 spécimens) d'individus du genre *Macrobrachium* (crevette de grande taille). La biomasse de l'ensemble des stations est essentiellement expliquée par l'espèce *M. aemulum*.

La station amont CAR-30, représentant 22% de l'effectif total, contribue à hauteur de 9 % seulement de la biomasse. Ceci s'explique par la capture essentiellement de crevette du genre *Caridina* (crevette de petite taille). Très peu de *Macrobrachium* a été capturé à ce niveau.

En ce qui concerne le classement des biomasses par unité d'effort des différentes stations étudiées en comparaison à la biomasse brute, les deux stations CAR-50 et CAR-20 sont toujours dominantes. En ce qui concerne les autres stations, le classement diffère un peu de celui des biomasses brutes. Ceci s'explique par des valeurs de biomasse proportionnellement plus ou moins faible suivant la superficie prospectées. Comme les biomasses brutes, les valeurs de B.U.E. entre ces stations sont tout de même assez similaires les unes des autres.

5 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Cette étude a permis de réaliser, à l'aide de la pêche électrique, un premier état des lieux de la faune ichthyologique et carcinologique présente dans la rivière Carénage. Sept stations (CAR-70, CAR-60, CAR-50, CAR-40, CAR-30, CAR-20 et CAR-10.) ont été inventoriées en période d'étiage du 22 au 24 octobre 2012.

Au cours de ce suivi, 233 poissons pour une biomasse totale de 5,0 kg ont été capturés dans le cours d'eau. La densité de poissons et la Biomasse par Unité d'Effort (B.U.E.) sont respectivement de 0,03 poissons/ m² (308 poissons/ha) et 6,6 kg/ha.

17 espèces autochtones appartenant à 9 familles différentes ont été recensées.

Parmi les 17 espèces répertoriées, quatre espèces méritent une attention toute particulière, soit les quatre espèces endémiques et inscrites comme espèces protégées au Code de l'environnement de la Province Sud, *Schismatogobius fuligimentus*, *Parioglossus neocaledonicus*, *Protogobius attiti* et *Microphis cruentus*.

Dix espèces sont présentes sur la liste rouge IUCN, soit le lochon *Eleotris fusca*, le gobie *Redigobius bikolanus*, les lochons *Eleotris acanthopoma* et *Eleotris melanosoma*, l'anguille *Anguilla marmorata*, les deux mulets noirs *Cestraeus oxyrhyncus* et *Cestraeus plicatilis* et les espèces endémiques *Schismatogobius fuligimentus*, *Parioglossus neocaledonicus* et *Protogobius attiti*. D'après la définition de cette liste, seule l'espèce endémique *Protogobius attiti* rentre dans l'une des trois catégories d'espèces menacées d'extinction. Elle se situe dans la catégorie « en danger » d'extinction. Il est donc important de surveiller les populations de cette espèce et mettre en place rapidement une stratégie de conservation pour la protéger d'une éventuelle extinction.

Sur l'ensemble des espèces capturées, l'espèce dominante en termes d'effectif est le lochon *Eleotris fusca* (33 %) suivi du gobie *Redigobius bikolanus* (21%). Ces deux espèces représentent plus de la moitié des individus capturés dans le cours d'eau (54 %). Elles ont été observées uniquement dans les deux stations les plus en aval (CAR-70 et CAR-60). Ces deux espèces sont suivies par l'espèce endémique *Protogobius attiti* qui contribue à hauteur de 11% de l'effectif total de capture. Le mulot noir *C. plicatilis*, de plus en plus rare sur le

territoire, est la 4^{ième} espèce la plus abondante (7%) en termes d'effectif de capture dans ce cours d'eau.

En termes de biomasse, l'anguille *A. marmorata* occupe la 1^{ière} position en termes de biomasse (39 %). Le mulot noir *C. plicatilis* et le mulot *Mugil cephalus* sont aussi fortement représentés en termes de biomasse (respectivement 26 et 22%)

Au cours de ce suivi, Les différents descripteurs biologiques du peuplement (effectif, biodiversité, densité, biomasse, B.U.E.) dans la rivière Carénage sont expliqués en grande partie par les captures réalisées au niveau des stations aval CAR-70, CAR-60 et CAR-50 (cours inférieur et moyen). Les stations en amont sont comparativement plus pauvres.

La rivière Carénage ressort de cette étude avec une biodiversité « moyenne » de la faune ichthyologique. Avec une note de 54, l'indice d'intégrité biotique (IIB) indique un état de santé « moyen » de l'écosystème de ce cours d'eau. L'indice d'Équitabilité met en évidence une instabilité des peuplements liée à la dominance très nette d'*Eleotris fusca* et de *Redigobius bikolanus* comparés aux autres espèces.

Les valeurs recensées au cours de ce premier état de la faune ichthyologique de la rivière Carénage (effectif, densité, richesse spécifique, biomasse, B.U.E.) sont très probablement sous estimées.

Ce cours d'eau est défini dans l'ensemble comme un cours d'eau ayant une faune ichthyologique moyennement riche et diversifiée mais déséquilibré par la présence de quelques espèces dominantes. La présence non négligeable des mulot noir et d'espèces endémiques (biodiversité et abondance en espèce endémique élevées) et tout particulièrement de l'espèce *Protogobius attiti* qui ressort de cette étude en abondance dans ce cours d'eau, est très intéressante.

Ce bassin versant apparait touché par des impacts anthropiques passés et actuel encore visibles aujourd'hui et tout particulièrement sur la partie amont (cours supérieur). Ce premier état des lieux du cours d'eau ne reflète donc pas son état originel.

Parmi les crustacés, 15 espèces appartenant à trois familles différentes ont été recensées. Elles comptabilisent 5413 individus pour un poids total de 877,3 g. La famille des Atyidae (petites crevettes) est très nettement dominante en termes d'effectif (94%). *C. nilotica*, observée uniquement dans les stations du cours supérieur (CAR-30,20 et 10), est l'espèce de crustacé dominante sur l'ensemble du cours d'eau.

Parmi ces espèces recensées dans le cours d'eau, trois espèces de crevette et une espèce de crabe sont endémiques au territoire. Les crevettes endémiques recensées sont toutes du genre *Paratya* (*P. bouvieri*, *Paratya typa* et *P. intermedia*). En Nouvelle-Calédonie, toutes les espèces de *Paratya* sont endémiques. Les petites crevettes du genre *Paratya*, sont d'origine ancienne et leur aire de répartition est surtout concentrée sur le Grand Sud. Il convient de

suivre et préserver ces espèces d'éventuels impacts environnementaux. L'espèce de crabe endémique recensée est représentée par *Odiomaris pilosus*.

Suite à cette étude, plusieurs recommandations peuvent être émises:

1. Conserver la biodiversité dans la rivière Carénage

Avec le Grenelle Environnement, la France s'est engagée à arrêter le déclin de la biodiversité. 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.⁵

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. 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. 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 principalement l'activité humaine.

Il est donc important de s'assurer du maintien, voir améliorer la qualité des habitats des cours d'eau de Nouvelle-Calédonie en limitant au maximum les impacts potentiels.

Le bassin versant de la rivière Carénage ressort de cette étude impacté par une pollution sédimentaire. Au niveau du cours supérieur, des zones importantes de décrochement, d'infrastructures (radiers, routes qui mènent à la mine, anciennes pistes minières), de vase minière sont notables. Ces impacts éventuels sont très certainement responsables de l'état de santé « moyen » du cours d'eau.

Il est donc important de limiter les impacts dans ce cours d'eau afin de conserver et améliorer sa biodiversité.

2. Ne pas considérer cette première étude comme un état initial (de référence) de la faune ichthyenne présente dans ce cours d'eau

Au cours de cette étude, deux constats ont été effectués, soit:

⁵ Source : http://www.premier-ministre.gouv.fr/chantiers/developpement_durable_855/stopper_perte_biodiversite_1105/

- Les résultats sont probablement sous évalués du fait qu'ils se basent sur une seule campagne correspondant à une seule saison (période d'étiage). Une seule campagne permet généralement de répertorier seulement 50 à 75% des espèces réellement présentes. De plus, la période d'étiage peut être la période la plus défavorable pour les communautés piscicoles (températures de l'eau élevée, niveau d'eau très bas, pollutions aiguës, courant faible, etc.). 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, seulement 30 à 60% des poissons réellement présents dans un cours d'eau sont capturés.
- D'après nos observations, le bassin de la rivière Carénage apparaît comme une rivière ayant subi et subissant encore des impacts anthropiques bien visibles (déforestation, présence de pistes minières et de décrochements, dépôts colmatant de vase minière, radiers,...).

D'après ces constats complémentaires, ce premier état de la faune ichtyenne dans la rivière Carénage ne peut pas être considéré comme un état initial (Etat de référence/zéro du cours d'eau avant tout impact anthropique majeur).

3. Réaliser d'autres suivis de la faune piscicole dans ce cours d'eau

Afin de connaître, les espèces de poissons réellement présentes dans une zone, nous préconisons deux suivis, à des périodes différentes de l'année. En effet, généralement, une seule campagne de suivi ne permet pas de recenser l'ensemble des espèces réellement présentes. En effet, certaines espèces de poissons possèdent des périodes de migration différentes. Nous conseillons généralement un suivi durant la saison fraîche (sèche) vers mai-juin et la saison chaude (humide) vers décembre janvier.

Au cours de cette étude une seule campagne de suivi a été opérée. Il serait donc nécessaire de lancer une autre campagne de suivi dans ce cours d'eau à une période différente de l'année.

Dans le cas où des suivis futurs sont prévus, il serait plus propice de réaliser deux campagnes de suivis au cours d'une année et durant les périodes préconisées au lieu de la période d'étiage.

Il serait donc nécessaire de réaliser des études de suivi supplémentaires et complémentaires durant une autre période afin de déterminer si la faune ichtyologique et carcinologique observée au cours de ce suivi n'est pas plus abondante et diversifiée. Ces études permettraient d'évaluer le réel état écologique de ce cours d'eau.

4. Choisir et étudier des rivières de référence,

Afin d'évaluer l'état de santé des cours d'eau et plus particulièrement l'influence du projet Vale Nouvelle-Calédonie, il conviendrait d'étudier en parallèle des rivières de référence qui présentent, le minimum d'impact lié à des activités anthropiques.

Il est important de connaître les rivières qui pourraient servir de référence. L'inventaire de rivières de référence hors zone d'impact permettrait de distinguer les variations naturelles des facteurs environnementaux influencés par le projet. De plus il permettrait d'améliorer et de faire évoluer (validation ou refus de certaines métriques), l'indice d'intégrité biotique qui à ce jour a été développé à partir de bases de données essentiellement dominées par des cours d'eau impactés.

Aujourd'hui, il est nécessaire de lancer des études dans des cours d'eau potentiellement qualifiables de « référence ». Ces études pourront permettre d'établir un réseau de rivières de références nécessaire à tout suivi.

Des suivis plus poussés et ciblés sur des rivières, potentiellement de référence, devraient être planifiées afin de déterminer un réseau de rivières de référence et ainsi d'améliorer nos connaissances, nos réflexions et nos constats sur l'état de santé des cours d'eau calédoniens.

D'après cette étude, la rivière du Carénage ne peut pas être considérée comme rivière de référence étant donné les résultats obtenus et les impacts observés essentiellement en amont.

Une étude de suivi plus poussée dans ce cours d'eau permettrait d'affirmer ou non cette hypothèse.

6 RESUME

Une exploitation minière de nickel à large échelle (Vale-NC) est présente dans le Grand Sud de la Nouvelle-Calédonie. Dans une démarche globale pour le renouvellement de concessions, un premier inventaire de la faune ichthyologique et carcinologique, a été demandé par Vale NC, à notre bureau d'étude ERBIO, sur la rivière Carénage (Concession Invasion 5).

Le principal objectif de cette étude est de dresser un inventaire de la faune piscicole et carcinologique rencontrée au niveau de stations définies dans le cadre d'une étude antérieure de prospection. Ces inventaires sont le premier état des lieux de la faune ichthyenne et carcinologique présente dans ce cours d'eau.

Du 22 au 24 octobre 2012, sept stations du cours d'eau (CAR-70, CAR-60, CAR-50, CAR-40, CAR-30, CAR-20 et CAR-10) ont été prospectées à l'aide de la pêche électrique selon les recommandations de la norme AFNOR NF EN 14011.

6.1 INVENTAIRE POISSON

Au cours de ce suivi, un total de 233 poissons a été capturé dans la rivière Carénage pour une biomasse totale de 5,0 kg. La densité et la biomasse par unité d'effort (B.U.E.) sont respectivement de 308 poissons/ha et de 6,6 kg/ha.

Au total, 17 espèces autochtones appartenant à 9 familles différentes ont été recensées.

Sur l'ensemble du cours d'eau, la famille des Eleotridae est la plus représentée. Elle représente plus d'un tiers des poissons capturés (41 %). Cette famille est suivie par la famille des Gobiidae. Ces deux familles représentent à elles seules les deux tiers des captures.

Avec 17 espèces, la rivière du Carénage ressort de cette étude avec une "moyenne" biodiversité.

Parmi ces espèces, quatre sont endémiques et inscrites comme espèces protégées au Code de l'environnement de la Province Sud soit *Schismatogobius fuligimentus*, *Parioglossus neocaledonicus*, *Protogobius attiti* et *Microphis cruentus*. Ces espèces sont bien représentées en terme d'effectif 12,4% des captures totales. *Protogobius attiti* est, en termes d'effectif et de biomasse, l'espèce endémique la mieux représentée dans le cours d'eau. Elle contribue à 11% de l'effectif total, toutes espèces confondues.

10 espèces sont présentes sur la liste rouge de l'IUCN, soit le lochon *Eleotris fusca*, le gobie *Redigobius bikolanus*, les lochons *Eleotris acanthopoma* et *Eleotris melanosoma*, l'anguille *Anguilla marmorata*, les deux mulets noirs *Cestraeus oxyrhyncus* et *Cestraeus plicatilis* et les

espèces endémiques *Schismatogobius fuligimentus*, *Parioglossus neocaledonicus* et *Protogobius attiti*. D'après la définition de la Liste Rouge, une seule espèce, l'espèce endémique *Protogobius attiti* rentre dans l'une des trois catégories d'espèces menacées d'extinction. Elle se situe dans la catégorie « en danger » d'extinction. Il est donc primordial de surveiller les populations de cette espèce et mettre en place rapidement une stratégie de conservation pour la protéger d'une éventuelle extinction. Les neuf autres espèces ne rentrent dans aucune des trois catégories. Il n'y a donc pour le moment aucune menace décelée pour ces espèces.

Aucune espèce introduite et envahissante n'a été capturée au cours de cette étude.

Sur l'ensemble des espèces capturées, l'espèce dominante en termes d'effectif est le lochon *Eleotris fusca* (33 %) suivi du gobie *Redigobius bikolanus* (21%). Ces deux espèces représentent plus de la moitié des individus capturés dans le cours d'eau (54 %). Elles ont été observées uniquement dans les deux stations les plus en aval (CAR-70 et CAR-60). Il vient ensuite l'espèce endémique *Protogobius attiti* qui contribue à hauteur de 11% de l'effectif total de capture. Il est important de noter aussi que le mulot noir *C. plicatilis*, de plus en plus rare sur le territoire, est la 4^{ème} espèce la plus abondante (7%).

Les 13 autres espèces recensées dans le cours d'eau sont comparativement faiblement ($\leq 5\%$) à très faiblement représentées ($\leq 1\%$) en termes d'effectif.

En termes de biomasse, l'anguille *A. marmorata* occupe la 1^{ère} position en termes de biomasse (39 %). Le mulot noir *C. plicatilis* et le mulot *Mugil cephalus* sont aussi fortement représentés en termes de biomasse (respectivement 26 et 22%). Ces trois espèces précédemment citées représentent à elles seules l'essentielle de la biomasse capturée dans ce cours d'eau (87%). Les autres espèces sont faiblement ($\leq 5\%$) à très faiblement représentées ($\leq 1\%$).

Au cours de ce suivi, Les différents descripteurs biologiques du peuplement (effectif, biodiversité, densité, biomasse, B.U.E.) dans la rivière Carénage sont expliqués en grande partie par les captures réalisées au niveau des stations aval CAR-70, CAR-60 et CAR-50 (cours inférieur et moyen). Les stations en amont sont comparativement plus pauvres. Ce constat est lié à l'hydromorphologie et aux impacts anthropiques qui engendrent des barrières à la continuité écologique du cours d'eau.

Si on considère toutes les stations pour chacune des zonations, on remarque que dans l'ensemble les effectifs, densités et richesses spécifiques vont en diminuant de l'embouchure vers le cours supérieur. Les résultats tendent à confirmer l'hypothèse de zonation longitudinale qui correspond à un accroissement de la richesse spécifique du cours moyen vers l'aval par ajout d'espèces aux affinités marines et moins adaptées morphologiquement à remonter en amont du cours d'eau.

La station à l'embouchure CAR-70 est très nettement dominante en termes d'effectif, de biodiversité, de densité et de biomasse.

Les 6 stations en amont de l'embouchure totalisent seulement 29 individus (12 %) pour une biomasse totale de 3709,7 g (74%). Leurs effectifs et biomasses sont essentiellement expliqués par la présence des 2 espèces communes aux cours d'eau calédoniens et résistantes aux impacts anthropiques *K. rupestris* et *Anguilla marmorata* et des deux espèces sensibles, de plus en plus rares sur le territoire, le mulot noir *C. plicatilis* et l'espèce endémique *Protogobius attiti*.

Avec une note d'intégrité biotique de 54, ce cours d'eau ressort dans un état de santé « moyen » de l'écosystème. Cette note d'IIB signifie qu'il y a une nécessité pour les gestionnaires d'intervenir dans le cours d'eau (contrôle de vraisemblance, publications des données, mesures d'amélioration de la situation, contrôle des effets atteints).

L'indice d'Equitabilité de ce cours d'eau ($E=0,75$), inférieur à 0,8, affirme une instabilité des peuplements.

Les structurations des populations sur l'ensemble des individus capturés dans le creek ont pu être établies pour deux espèces seulement (*Eleotris fusca* et *Redigobius bikolanus*). La structuration d'*Eleotris fusca* révèle une population déséquilibrée. La structuration de *Redigobius bikolanus* au contraire se rapproche plus d'une population naturelle (équilibrée).

Ce cours d'eau peut être défini comme un cours d'eau ayant une faune ichtyologique moyennement riche et diversifiée. La présence dans le cours d'eau non négligeable d'espèces endémiques (biodiversité et abondance en espèce endémique élevées) et des mulots noir *C. plicatilis* et *C. o*

xyrhyncus est très intéressante.

D'après les différents descripteurs biologiques du peuplement et l'indice d'intégrité biotique ce cours d'eau ressort dans un état de santé moyen de l'écosystème. Nos observations sur le terrain et les résultats obtenues au cours de cette étude montre que le bassin versant est touché par des impacts anthropiques passés et actuel encore visibles aujourd'hui et tout particulièrement sur la partie amont (cours supérieur) où des zones importantes de décrochement, d'infrastructures (radiers, routes qui mènent à la mine, anciennes pistes minières), de vase minière dans le lit mouillé sont notables. Ces impacts influencent très probablement la faune ichtyologique rencontrée dans ce cours d'eau.

Cet état initial de la faune de la rivière Carénage ne reflète donc très certainement pas l'état originel du cours d'eau (avant tout impact anthropique). De plus, du fait de la période d'échantillonnage pas très favorable aux communautés de poissons (période d'étiage) et qu'une seule campagne ait été opérée, les résultats de cette étude sont probablement sous estimés.



Néanmoins toute la partie basse (cours inférieur et moyen) semble bien préservée actuellement malgré les sédiments qui peuvent arriver de la partie amont tout particulièrement. Cet état préservé de cette zone explique la richesse en termes de faune ichtyologique à ce niveau.

Des études de suivi supplémentaires et complémentaires seraient donc nécessaires afin d'évaluer le réel état écologique de ce cours d'eau en terme de faune ichtyologique et carcinologique.

6.2 INVENTAIRE DES CRUSTACES

Sur l'ensemble du cours d'eau, 5413 crustacés ont été capturés soit une densité de 7155 individus/ha. La biomasse totale de ces crustacés représente un total de 877,3 g, soit un rendement (B.U.E.) de 1,2 kg/ha.

Parmi ceux-ci, 13 espèces de crevettes appartenant à 2 familles différentes (Palaemonidae et Atyidae) ainsi que 2 espèces de crabe de la famille des Grapsidae ont été recensées. Comparé aux Palaemonidae et aux Grapsidae, la famille des Atyidae est très nettement dominante en termes d'effectif (94%). Du fait de leur petite taille, les Atyidae ne représentent que 36% de la biomasse dans le cours d'eau.

Les Atyidae, famille des petites crevettes, sont représentées par le genre *Caridina* (7 espèces) et le genre *Paratya* (3 espèces). *C. nilotica* est l'espèce dominante sur l'ensemble du cours d'eau. Elle représente plus de la moitié des captures. Les autres espèces de Caridine sont comparativement très faiblement représentées en terme d'effectif et de biomasse (<1%).

Le genre *Paratya*, endémique à la Nouvelle-Calédonie est représenté par trois espèces: *P. bouvieri*, *Paratya typa* et *P. intermedia*. *P. bouvieri* fait parti des espèces dominantes en termes d'effectif (25 % de l'effectif). *Paratya typa* et *P. intermedia* sont moins bien représentés mais arrivent tout de même en 4^{ième} et 5^{ième} position sur l'ensemble des espèces recensées. En termes de biomasse, ces espèces sont, comparées à l'effectif, moins bien représentées du fait de la petite taille des crevettes adultes du genre *Paratya*.

Les petites crevettes du genre *Paratya* sont d'origine ancienne et leur aire de répartition est surtout concentrée sur le Grand Sud. Il convient de suivre et préserver ces espèces d'éventuels impacts environnementaux.

La famille des Palaemonidae représente seulement 5% de l'effectif total de capture. Néanmoins du fait de la grande taille des espèces capturées, cette famille rassemble près des deux tiers de la biomasse totale (64%). Elle est représentée par l'espèce *Macrobrachium aemulum*, *Macrobrachium caledonicum* et *M. grandimanus*.

La famille des Grapsidae est représentée par deux espèces: le crabe endémique *Odiomaris pilosus* et le crabe *Varuna litterata*. Ces deux espèces sont très faiblement représentées en termes d'effectif et de biomasse.

En termes d'effectif de crustacés, de richesse spécifique et de densité par station, les stations amont sont dans l'ensemble les mieux représentées. Les stations aval CAR-70, 60 et 40 sont les moins bien représentées.

La station CAR-50 est dominante en termes de biomasse par station du fait de la capture de nombreuses *M. aemulum* et de *P. bouvieri*. Elle représente plus de la moitié de la biomasse totale (53%). CAR-20 vient en deuxième position avec 115,1 g (13%).

En ce qui concerne le classement des biomasses par unité d'effort des différentes stations étudiées en comparaison à la biomasse brute, les deux stations CAR-50 et CAR-20 sont toujours dominantes. En ce qui concerne les autres stations, le classement diffère un peu de celui des biomasses brutes.

7 BIBLIOGRAPHIE

ALLEN G.R., 1991. FRESHWATER FISHES OF NEW GUINEA. PUBLICATION N°9 OF THE CHRISTENSEN RESEARCH INSTITUTE.

ARRIGNON, J., 1991. Aménagement piscicole des eaux douces (4e édition). Technique et Documentation Lavoisier, Paris. 631 p.

BRAD PUSEY, MARK KENNARD AND ANGELA ARTHINGTON, 2004, FRESHWATER FISHES OF NORTH-EASTERN AUSTRALIA, CSIRO PUBLISHING, 684 P.

C. L. HOPKINS, 1979, Reproduction in *Galaxias fasciatus* Gray (Salmoniformes : Galaxiidae) New Zealand Journal of Marine & Freshwater Research, 13 (2) : 225-230.

DAJOZ R., 2000. Précis d'écologie. Ed. Dunod, 7^{ème} ed. 2000.

DAVIS J., 1999. A GUIDE TO WETLAN INVERTEBRATES OF SOUTHWESTERN AUSTRALIA : 177P.

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, 2012, RAPPORT DE LA PROSPECTION REALISEE LE 6 SEPTEMBRE 2012 SUR LE CREEK NICOLAS., RAPPORT DU 17 SEPTEMBRE 2012, POUR VALE-NC, 11 P.

ERBIO, 2012, RAPPORT DE LA PROSPECTION REALISEE LE 7 SEPTEMBRE 2012 SUR LE CREEK ST LOUIS, RAPPORT DU 17 SEPTEMBRE 2012, POUR VALE-NC, 13 P.

ERBIO, 2012, RAPPORT DE LA PROSPECTION REALISEE LE 6 SEPTEMBRE 2012 SUR LE CREEK NGO, RAPPORT DU 17 SEPTEMBRE 2012, POUR VALE-NC, 14 P.

ERBIO, 2012, RAPPORT DE LA PROSPECTION REALISEE LE 9 SEPTEMBRE 2012 SUR LA RIVIERE DU CARENAGE, RAPPORT DU 17 SEPTEMBRE 2012, POUR VALE-NC, 17 P.

ERBIO, 2012, RAPPORT DE LA PROSPECTION REALISEE LE 10 SEPTEMBRE 2012 SUR LA RIVIERE DES LACS, RAPPORT DU 17 SEPTEMBRE 2012, POUR VALE-NC 14 P.

ERBIO, 2010, ETUDE DE SUIVI ICTHYOLOGIQUE ET CARCINOLOGIQUE DANS LE CREEK DE LA BAIE NORD, LA KWE, LE TROU BLEU, LA WADJANA ET LA KUEBINI, CAMPAGNE MAI-JUIN 2010, *RAPPORT FINAL 19/11/2010*, POUR VALE-NC, 136 P.

ERBIO, 2011, ETUDE DE SUIVI ICTHYOLOGIQUE ET CARCINOLOGIQUE DU CREEK DE LA BAIE NORD, LA KWE ET LA KUEBINI –CAMPAGNE JANVIER 2011- RAPPORT FINAL DU 30 JUIN 2011, POUR VALE-NC, 180 P.

ERBIO, 2011, RAPPORT DE L'INVENTAIRE ICTHYOLOGIQUE ET CARCINOLOGIQUE DANS LES BASSINS VERSANTS DU CREEK DE LA BAIE NORD, DE LA KWE ET DE LA KUEBINI -CAMPAGNE DE JUIN 2011- POUR VALE-NC, 178 P.

ERBIO : POELLABAUER CHRISTINE, ALLIOD ROMAIN, 2010, *INVENTAIRE FAUNISTIQUE (POISSONS-CREVETTES) DU CREEK DE LA BAIE NORD*, CAMPAGNE DE JANVIER 2010, POUR VALE-NC, 163 P.

ERBIO : POELLABAUER CHRISTINE, ALLIOD ROMAIN, 2009, INVENTAIRE FAUNISTIQUE (POISSONS-CREVETTES) DU CREEK DE LA BAIE NORD, CAMPAGNE D'OCTOBRE 2009, POUR VALE-NC, 185 P.

ERBIO, 2009, L'INVENTAIRE FAUNISTIQUES DES ESPECES INTRODUITES DANS LA PLAINE DES LACS (LAC EN 8, GRAND LAC ET LAC EN Y), RAPPORT DE FEVRIER 2009, POUR VALE-NC, 107 P.

ERBIO, 2005. Écosystèmes d'eau douce. Rapport de synthèse pour la Caractérisation de l'état initial. 85 p.

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

JÄCH, M.A. & BALKE, M. 2010. Water Beetles of New Caledonia (part 1). – Monographs on Coleoptera 3: IV + 449P.

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

Koné T., Teugels G.G., N'Douba V., Kouamélan E.P & Gooré Bi G., 2003, Fish assemblages in relation to environmental gradients along a small west African coastal basin, the San Pedro River, Ivory Coast. African, Journal of Aquatic Science, 28, 2, 163-168

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-CALÉDONIE. PATRIMOINES NATURELS, 58 : 282P.



KEITH, P., G. MARQUET, C. LORD, D. KALFATAK AND E. VIGNEUX 2011 POISSONS ET CRUSTACES D'EAU DOUCE DU VANUATU. SOCIETE FRANÇAISE D'ICHTYOLOGIE, PARIS, FRANCE, ED.

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.


Sources internet :


<http://www.uicn.fr/La-Liste-Rouge-des-especes.html>


http://www.premier-ministre.gouv.fr/chantiers/developpement_durable_855/stopper_perte_biodiversite_1105


8 ANNEXES


8.1 ANNEXE I: FICHES TERRAIN STATIONS FAUNE ICHTHYENNE


	CLIENT: Vale NC		LIEU: Goro					
	DATE:	24/10/12	RIVIERE:	Carénage	CODE STATION:	CAR-70		
Noms des opérateurs:		Digoue Etienne, Retaillaud Mathieu, Poitchili Elvis, Alliod Romain, Jordan Poitchili, Carine Barbero, Marchand Fabian, Outouyete Rodrigue, Sandra Miomandre						
(Nombre= 9)								
Moyen de pêche:		PE	Longueur	100 m	Nb. d'appareils:	2		
Heure début:	9h30	Pause:	Heure fin:	11h50	Relevé de compteur	6661		
GPS Début	58K:0689154		UTM: 7532698		Altitude: 10 m			
GPS Fin	58K: 0689153		UTM: 7532793		Altitude: 10 m			
Analyses physico-chimiques			Caractéristiques mésologiques (cf. fiche explicative)					
T surface °C		22,3	Météo		2			
T >1m °C			Hydrologie		3			
pH		7,48	Pollution		3			
Turbidité (NTU)		Claire	Exposition		1			
O2 dissous (mg/l)		8,7	Encombrement du lit		1 2 5			
O2 dissous (%)		101	Nature vég aquatique		2 3			
Conductivité (µS/cm)		85,1	Recouvrement		1			
Granulométrie (%)	Section mouillée	Lit Majeur	Surface échantillonnée (m²)=	Faciès d'écoulement (cf. fiche explicative)		%		
Rocher ou dalle (>1m)				Chenal lentique	50%			
Blocs (>20cm)	40%			Fosse de dissipation				
Galets (>2cm)	5%			Mouille de concavité				
Graviers (>2mm)	5%			Mouille d'affouillement				
Sables (>0,02mm)	5%			Chenal lotique				
Limons/ vases	40%			Plat lentique	20%			
Débris végétaux	5			Plat courant	10%			
Largeur au départ (m)	16,2	31,0			Escalier			
à 25m	12,1	30,5			Radier	20%		
à 50m	19,5	27,7	Rapides					
à 75m	17,7	22,8	Cascade					
à 100m	15,7	20,2	Chute					
Largeur moyenne	16,2	26,4	1624	Influence barrage				
Profondeur (cm)	moyenne	maximale	Vitesse	moyenne (m/s)	maximale (m/s)	Photo		
Prof. Départ	55,5	92,0	Vitesse de départ	0,1	0,1			
Prof. à 25m	13,3	16,0	Vitesse à 25m	0,5	0,8			
Prof. à 50m	47,0	72,0	Vitesse à 50m	0,1	0,1			
Prof. à 75m	69,0	100,0	Vitesse à 75m	0,1	0,1			
Prof. à 100m	102,8	120,0	Vitesse à 100m	0,0	0,1			
Prof. moy. (cm)	57,5	80,0	Vitesse moyenne	0,2	0,2			
(cf. fiche explicative)	Caractéristiques des berges			Propriété privée en rive gauche passage voiture, Plus passage du GR				
	Rive gauche		Rive droite					
Pente berge (°)	3		2					
Nature berges	2		2					
Nature ripisylve	1		1					
Structure ripisylve	5		5					
Déversement végétal	5		5					


	CLIENT: Vale NC			LIEU: Goro			
	DATE:	24/10/12	RIVIERE:	Carénage	CODE STATION:	CAR-60	
Noms des opérateurs:		Digoue Etienne, Retaillaud Mathieu, Poitchili Elvis, Alliod Romain, Jordan Poitchili, Carine Barbero, Marchand Fabian, Outouyete Rodrigue, Sandra Miomandre					
(Nombre= 9)							
Moyen de pêche:		PE	Longueur	100 m	Nb. d'appareils:	2	
Heure début:	14h30	Pause:	Heure fin:	17h25	Relevé de compteur	6343	
GPS Début	58K: 688481	UTM: 7533383			Altitude: 37 m		
GPS Fin	58K: 688475	UTM: 7533475			Altitude: 44 m		
Analyses physico-chimiques			Caractéristiques mésologiques (cf. fiche explicative)				
T surface °C	24	Météo		1			
T >1m °C		Hydrologie		3			
pH	7,83	Pollution		3			
Turbidité (NTU)	Claire	Exposition		3			
O2 dissous (mg/l)	7,95	Encombrement du lit		-			
O2 dissous (%)	97,5	Nature vég aquatique		-			
Conductivité (µS/cm)	88,1	Recouvrement		2			
Granulométrie (%)	Section mouillée	Lit Majeur	Surface échantillonnée (m²)=	Faciès d'écoulement (cf. fiche explicative)		%	
Rocher ou dalle (>1m)	55%			Chenal lentique	5%		
Blocs (>20cm)	20%			Fosse de dissipation	15%		
Galets (>2cm)	10%			Mouille de concavité			
Graviers (>2mm)	5%			Mouille d'affouillement	30%		
Sables (>0,02mm)	5%			Chenal lotique			
Limons/ vases	5%			Plat lentique	10%		
Débris végétaux				Plat courant	15%		
Largeur au départ (m)	18,8	31,4		1664	Escalier		
à 25m	16,8	23,7			Radier		
à 50m	14,2	19,5	Rapides		20%		
à 75m	8,6	10,3	Cascade				
à 100m	24,8	27,5	Chute		5%		
Largeur moyenne	16,6	22,5	Influence barrage				
Profondeur (cm)	moyenne	maximale	Vitesse	moyenne (m/s)	maximale (m/s)	Photo	
Prof. Départ	68,0	110,0	Vitesse de départ	0,3	0,6		
Prof. à 25m	34,8	63,0	Vitesse à 25m	0,6	1,0		
Prof. à 50m	34,8	60,0	Vitesse à 50m	0,7	1,6		
Prof. à 75m	168,3	300,0	Vitesse à 75m	0,2	0,5		
Prof. à 100m	125,8	190,0	Vitesse à 100m	0,5	1,2		
Prof. moy. (cm)	86,3	144,6	Vitesse moyenne	0,5	1,0		
(cf. fiche explicative)	Caractéristiques des berges						
	Rive gauche		Rive droite				
Pente berge (°)	3		4				
Nature berges	1		1				
Nature ripisylve	1		1				
Structure ripisylve	5		5				
Déversement végétal	5		5				

	CLIENT: Vale NC		LIEU: Goro			
	DATE: 23/10/12	RIVIERE:	Carénage	CODE STATION: CAR-50		
Noms des opérateurs:		Digoue Etienne, Retailaud Mathieu, Poitchili Elvis, Alliod Romain, Jordan Poitchili, Carine Barbero, Marchand Fabian, Outouyete Rodrigue, Sandra Miomandre				
(Nombre= 9)						
Moyen de pêche:		PE	Longueur 100 m		Nb. d'appareils: 2	
Heure début:	9h30	Pause:	Heure fin:	12h00	Relevé de compteur 6254	
GPS Début	58K:	UTM:		Altitude: m		
GPS Fin	58K: 687891	UTM: 7534197		Altitude: 99 m		
Analyses physico-chimiques		Caractéristiques mésologiques (cf. fiche explicative)				
T surface °C		23,8	Météo		2	
T >1m °C			Hydrologie		3	
pH		7,67	Pollution		1 4	
Turbidité (NTU)		Claire	Exposition		1	
O2 dissous (mg/l)		7,9	Encombrement du lit		-	
O2 dissous (%)		96,5	Nature vég aquatique		-	
Conductivité (µS/cm)		83,1	Recouvrement		1	
Granulométrie (%)	Section mouillée	Lit Majeur	Surface échantillonnée (m²)=	Faciès d'écoulement (cf. fiche explicative)		%
Rocher ou dalle (>1m)	60%			Chenal lentique		5%
Blocs (>20cm)	10%			Fosse de dissipation		5%
Galets (>2cm)	5%			Mouille de concavité		10%
Graviers (>2mm)	15%			Mouille d'affouillement		
Sables (>0,02mm)	5%			Chenal lotique		
Limons/ vases	5%			Plat lentique		20%
Débris végétaux				Plat courant		30%
Largeur au départ (m)	6,8	19,8		Escalier		
à 25m	13,3	19,8		Radier		
à 50m	23,7	31,1	Rapides		30%	
à 75m	11,8	22,5	Cascade			
à 100m	13,4	16,2	Chute			
Largeur moyenne	13,8	21,9	1379,4	Influence barrage		
Profondeur (cm)	moyenne	maximale	Vitesse	moyenne (m/s)	maximale (m/s)	Photo
Prof. Départ	22,8	27,0	Vitesse de départ	0,6	0,8	
Prof. à 25m	28,5	40,0	Vitesse à 25m	0,6	0,7	
Prof. à 50m	40,8	79,0	Vitesse à 50m	0,2	0,3	
Prof. à 75m	44,0	54,0	Vitesse à 75m	0,1	0,2	
Prof. à 100m	60,8	90,0	Vitesse à 100m	0,2	0,5	
Prof. moy. (cm)	39,4	58,0	Vitesse moyenne	0,3	0,5	
(cf. fiche explicative)		Caractéristiques des berges				
		Rive gauche		Rive droite		
Pente berge (°)		3		3		
Nature berges		1		1		
Nature ripisylve		1		1		
Structure ripisylve		5		5		
Déversement végétal		5		5		

	CLIENT: Vale NC			LIEU: Goro			
	DATE:	23/10/12	RIVIERE:	Carénage	CODE STATION:	CAR-40	
Noms des opérateurs:		Digoue Etienne, Retailaud Mathieu, Poitchili Elvis, Alliod Romain, Jordan Poitchili, Carine Barbero, Marchand Fabian, Outouyete Rodrigue, Sandra Miomandre					
(Nombre= 9)							
Moyen de pêche:		PE	Longueur	100 m	Nb. d'appareils:	2	
Heure début:	13h30	Pause:	Heure fin:	16h00	Relevé de compteur	3333	
GPS Début	58K:	UTM:		Altitude: m			
GPS Fin	58K:	UTM:		Altitude: m			
Analyses physico-chimiques			Caractéristiques mésologiques (cf. fiche explicative)				
T surface °C		25	Météo		2		
T >1m °C			Hydrologie		3		
pH		7,67	Pollution		3		
Turbidité (NTU)		Claire	Exposition		1		
O2 dissous (mg/l)		7,35	Encombrement du lit		1 2 5		
O2 dissous (%)		90,5	Nature vég aquatique		-		
Conductivité (µS/cm)		72,8	Recouvrement		1		
Granulométrie (%)	Section mouillée	Lit Majeur		Faciès d'écoulement (cf. fiche explicative)		%	
Rocher ou dalle (>1m)	55%			Chenal lentique			
Blocs (>20cm)	10%			Fosse de dissipation			
Galets (>2cm)	5%			Mouille de concavité		5%	
Graviers (>2mm)	15%			Mouille d'affouillement		15%	
Sables (>0,02mm)	5%			Chenal lotique		5%	
Limons/ vases	10%			Plat lentique		25%	
Débris végétaux				Plat courant		30%	
Largeur au départ (m)	1,9	7,3		Surface échantillonnée (m²)=	Escalier		
à 25m	9,5	17,0			Radier		
à 50m	5,9	16,4	Rapides		20%		
à 75m	7,7	17,6	Cascade				
à 100m	16,1	28,8	Chute				
Largeur moyenne	8,2	17,4	821,2	Influence barrage			
Profondeur (cm)	moyenne	maximale	Vitesse	moyenne (m/s)	maximale (m/s)	Photo	
Prof. Départ	40,5	56,0	Vitesse de départ	0,5	0,8		
Prof. à 25m	32,3	65,0	Vitesse à 25m	0,5	1,4		
Prof. à 50m	69,0	103,0	Vitesse à 50m	0,0	0,0		
Prof. à 75m	30,0	51,0	Vitesse à 75m	0,1	0,3		
Prof. à 100m	31,3	57,0	Vitesse à 100m	0,0	0,1		
Prof. moy. (cm)	40,6	66,4	Vitesse moyenne	0,2	0,5		
(cf. fiche explicative)	Caractéristiques des berges						
	Rive gauche		Rive droite				
Pente berge (°)	3		3				
Nature berges	2		2				
Nature ripisylve	1 5		1 5				
Structure ripisylve	5 4		5 4				
Déversement végétal	5		5				

	CLIENT: Vale NC		LIEU: Goro			
	DATE: 22/10/12	RIVIERE: Carénage	CODE STATION: CAR-30			
Noms des opérateurs: (Nombre= 9)		Digoue Etienne, Retailaud Mathieu, Poitchili Elvis, Alliod Romain, Jordan Poitchili, Carine Barbero, Marchand Fabian, Outouyete Rodrigue, Sandra Miomandre				
Moyen de pêche:		PE	Longueur 100 m	Nb. d'appareils:	2	
Heure début:	9h00	Pause:	Heure fin:	Relevé de compteur	2214	
GPS Début	58K:	UTM:		Altitude: m		
GPS Fin	58K:	UTM:		Altitude: m		
Analyses physico-chimiques			Caractéristiques mésologiques (cf. fiche explicative)			
T surface °C		22,8	Météo		1	
T >1m °C			Hydrologie		3	
pH		7,35	Pollution		3	
Turbidité (NTU)		Claire	Exposition		1	
O2 dissous (mg/l)		7,2	Encombrement du lit		1 5	
O2 dissous (%)		82,5	Nature vég aquatique		7	
Conductivité (µS/cm)		91	Recouvrement		1	
Granulométrie (%)	Section mouillée	Lit Majeur	Surface échantillonnée (m²)=	Faciès d'écoulement (cf. fiche explicative)		
Rocher ou dalle (>1m)	40%			Chenal lentique	40%	
Blocs (>20cm)				Fosse de dissipation		
Galets (>2cm)	5%			Mouille de concavité	5%	
Graviers (>2mm)	25%			Mouille d'affouillement	10%	
Sables (>0,02mm)	25%			Chenal lotique		
Limons/ vases	5%			Plat lentique	40%	
Débris végétaux				Plat courant		
Largeur au départ (m)	5,5	15,3		Escalier		
à 25m	7,3	15,0		Radier		
à 50m	5,1	16,8	Rapides	5%		
à 75m	5,4	11,0	Cascade			
à 100m	2,2	8,9	Chute			
Largeur moyenne	5,1	13,4	510	Influence barrage		
Profondeur (cm)	moyenne	maximale	Vitesse	moyenne (m/s)	maximale (m/s)	Photo
Prof. Départ	71,8	80,0	Vitesse de départ	0,0	0,0	
Prof. à 25m	57,8	66,0	Vitesse à 25m	0,0	0,0	
Prof. à 50m	74,5	100,0	Vitesse à 50m	0,0	0,0	
Prof. à 75m	91,5	115,0	Vitesse à 75m	0,0	0,0	
Prof. à 100m	10,5	15,0	Vitesse à 100m	0,4	1,0	
Prof. moy. (cm)	61,2	75,2	Vitesse moyenne	0,1	0,2	
(cf. fiche explicative)		Caractéristiques des berges			Pas de poisson, Chantier rive gauche	
		Rive gauche		Rive droite		
Pente berge (°)		2		3		
Nature berges		2		2		
Nature ripisylve		5		5		
Structure ripisylve		5		5		
Déversement végétal		5		5		

	CLIENT: Vale NC		LIEU: Goro			
	DATE: 22/10/12	RIVIERE: Carénage	CODE STATION: CAR-20			
Noms des opérateurs: (Nombre= 9)		Digoue Etienne, Retailaud Mathieu, Poitchili Elvis, Alliod Romain, Jordan Poitchili, Carine Barbero, Marchand Fabian, Outouyete Rodrigue, Sandra Miomandre				
Moyen de pêche:	PE	Longueur 100 m	Nb. d'appareils:	2		
Heure début:	Pause:	Heure fin:	Relevé de compteur	3001		
GPS Début	58K:	UTM:	Altitude: m			
GPS Fin	58K:	UTM:	Altitude: m			
Analyses physico-chimiques		Caractéristiques mésologiques (cf. fiche explicative)				
T surface °C	24,8	Météo		1		
T >1m °C		Hydrologie		4		
pH	7,36	Pollution		3		
Turbidité (NTU)	Claire	Exposition		1		
O2 dissous (mg/l)	7,05	Encombrement du lit		1 3		
O2 dissous (%)	90	Nature vég aquatique		-		
Conductivité (µS/cm)	90,3	Recouvrement		1		
Granulométrie (%)	Section mouillée	Lit Majeur	Surface échantillonnée (m²)=	Faciès d'écoulement (cf. fiche explicative)	%	
Rocher ou dalle (>1m)	5%			Chenal lentique	30%	
Blocs (>20cm)	5%			Fosse de dissipation		
Galets (>2cm)	10%			Mouille de concavité		
Graviers (>2mm)	10%			Mouille d'affouillement		
Sables (>0,02mm)	20%			Chenal lotique		
Limons/ vases	50%			Plat lentique	40%	
Débris végétaux				Plat courant	20%	
Largeur au départ (m)	9,8	19,8		Escalier		
à 25m	5,5	15,5		Radier		
à 50m	4,1	13,0	Rapides	5%		
à 75m	3,6	15,1	Cascade			
à 100m	3,8	13,3	Chute			
Largeur moyenne	5,3	15,3	534	Influence barrage		
Profondeur (cm)	moyenne	maximale	Vitesse	moyenne (m/s)	maximale (m/s)	Photo
Prof. Départ	20,5	33,0	Vitesse de départ	0,1	0,3	
Prof. à 25m	75,0	88,0	Vitesse à 25m	0,0	0,0	
Prof. à 50m	14,0	20,0	Vitesse à 50m	0,1	0,1	
Prof. à 75m	17,8	23,0	Vitesse à 75m	0,1	0,1	
Prof. à 100m	17,3	22,0	Vitesse à 100m	0,3	1,2	
Prof. moy. (cm)	28,9	37,2	Vitesse moyenne	0,1	0,3	
(cf. fiche explicative)	Caractéristiques des berges					
	Rive gauche		Rive droite			
Pente berge (°)	1		1			
Nature berges	1		1			
Nature ripisylve	5		1			
Structure ripisylve	5		5			
Déversement végétal	5		5			

	CLIENT: Vale NC			LIEU: Goro			
	DATE:	22/10/12	RIVIERE:	Carénage	CODE STATION:	CAR-10	
Noms des opérateurs:		Digoue Etienne, Retaillaud Mathieu, Poitchili Elvis, Alliod Romain, Jordan Poitchili, Carine Barbero, Marchand Fabian, Outouyete Rodrigue, Sandra Miomandre					
(Nombre= 9)							
Moyen de pêche:		PE	Longueur	100 m	Nb. d'appareils:	2	
Heure début:	14h30	Pause:	Heure fin:	16h30	Relevé de compteur	3764	
GPS Début	58K:	UTM:		Altitude: m			
GPS Fin	58K:	UTM:		Altitude: m			
Analyses physico-chimiques			Caractéristiques mésologiques (cf. fiche explicative)				
T surface °C		26,2	Météo		1		
T >1m °C			Hydrologie		3		
pH		7,34	Pollution		3 4 2 1		
Turbidité (NTU)		Claire	Exposition		2		
O2 dissous (mg/l)		6,55	Encombrement du lit		1 5 2 4		
O2 dissous (%)		87	Nature vég aquatique		7 2		
Conductivité (µS/cm)		77,7	Recouvrement		4		
Granulométrie (%)	Section mouillée	Lit Majeur	Surface échantillonnée (m²)=	Faciès d'écoulement (cf. fiche explicative)		%	
Rocher ou dalle (>1m)	70%			Chenal lentique	52%		
Blocs (>20cm)				Fosse de dissipation			
Galets (>2cm)	5%			Mouille de concavité			
Graviers (>2mm)	5%			Mouille d'affouillement	20%		
Sables (>0,02mm)	10%			Chenal lotique			
Limons/ vases	5%			Plat lentique	10%		
Débris végétaux	5			Plat courant	10%		
Largeur au départ (m)	22,5	28,8		1032,8	Escalier	5%	
à 25m	11,2	18,4			Radier		
à 50m	5,1	9,1	Rapides		40%		
à 75m	6,3	10,2	Cascade		10%		
à 100m	6,5	17,3	Chute				
Largeur moyenne	10,3	16,7		Influence barrage			
Profondeur (cm)	moyenne	maximale	Vitesse	moyenne (m/s)	maximale (m/s)	Photo	
Prof. Départ	10,0	14,0	Vitesse de départ	0,3	0,8		
Prof. à 25m	61,0	86,0	Vitesse à 25m	0,0	0,0		
Prof. à 50m	14,8	21,0	Vitesse à 50m	0,1	0,4		
Prof. à 75m	64,5	82,0	Vitesse à 75m	0,0	0,0		
Prof. à 100m	65,0	85,0	Vitesse à 100m	0,0	0,0		
Prof. moy. (cm)	43,1	57,6	Vitesse moyenne	0,1	0,2		
(cf. fiche explicative)		Caractéristiques des berges					
		Rive gauche		Rive droite			
Pente berge (°)		3		3			
Nature berges		2		2			
Nature ripisylve		5		5			
Structure ripisylve		5		5			
Déversement végétal		5		3			

ANNEXE II : EXPLICATIONS ET CODIFICATIONS POUR LA FICHE DE TERRAIN

<p>Météo :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ensoleillé 2. Nuageux 3. Pluvieux 4. Forte pluie 5. Venté 	<p>Hydrologie :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Crue 2. Lit plein 3. Moyennes eaux 4. Basses eaux 5. Trous d'eau 	<p>Exposition :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plein soleil 2. 1/4 ombragé 3. 1/2 ombragé 4. 3/4 ombragé
<p>Pollution :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Algues vertes 2. Algues brunes 3. Poussières minérales 4. Détritus 5. Pas de pollution 	<p>Encombrement du lit :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dépôt colmatant 2. Débris végétaux 3. Encombres branchages 4. Encombres détritiques 5. Berges effondrées 	<p>Section mouillée : lit du cours d'eau submergé au moment du relevé. _____</p> <p>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 _____</p>
<p>Nature végétation aquatique :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Algues unicellulaires 2. Algues filamenteuses 3. Algues incrustantes 4. Characées, Mousses 5. Nageantes libres 6. Hydrophytes 7. Macrophytes 	<p>Recouvrement :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 0-5% 2. 6-20% 3. 21-50% 4. 51-75% 5. >75% 	<p>Facès d'écoulement :</p> <p>schémas ci dessous pour déterminer la proportion de chaque facès.</p>
<p>Pente berge :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <10° 2. 10-40° 3. 40-70° 4. >70° 		
<p>Nature des berges : Naturelle ou Artificielle</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stable 2. Qq érosions 3. Très érodée 		
<p>Nature ripisylve :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. végétation primaire 2. Forêt humide 3. Forêt sèche 4. Végétation secondaire 5. Maquis minier 6. Savane 7. Plantation 		
<p>Structure ripisylve :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Absente 2. Buissons 3. Arbres isolés 4. Rideau d'arbres 5. Multistrat 		
<p>Déversement végétal :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 0-5% 2. 6-20% 3. 21-50% 4. 51-75% 5. >75% 		
<p>Mesure de la vitesse maximale de courant :</p> <p>L'hélice doit être située dans la zone noire sur les schémas de vue en coupe ci contre.</p> <p>La zone hachurée est la zone de turbulence maximale.</p>		

8.2 ANNEXE III : LISTES ICHTYOLOGIQUES ET CARCINOLOGIQUE DETAILLEES DES CAPTURES REALISEES SUR L'ENSEMBLE DE LA RIVIERE.

Les listes sont données au format numérique dans le CD joint au rapport.