

## 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 des Lacs. -Campagne de septembre-octobre 2012-

Rapport final du 10 janvier 2013

Version 1

ALLIOD Romain



# Sommaire

<b>1</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Matériels et Méthodologie .....</b>	<b>3</b>
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	Méthodes d'échantillonnage .....	6
2.3.2	Effort d'échantillonnage.....	7
2.3.3	Identification, phase de laboratoire.....	7
2.4	Traitements statistiques et interprétations des données sur les populations .....	8
<b>3</b>	<b>Résultats .....</b>	<b>9</b>
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 .....	10
3.2	Effectif, abondances, densité et biodiversité des communautés ichthyologiques .....	15
3.2.1	Familles présentes dans le cours d'eau .....	17
3.2.2	Richesse spécifique observée .....	17
3.2.3	Effectifs et abondances absolues des différentes espèces de poissons capturées ..	18
3.2.4	Effectifs et abondances des individus capturés dans chaque tronçon d'étude.....	19
3.2.5	Effectif des espèces endémiques.....	19
3.2.6	Densité des populations obtenues.....	19
3.2.7	Diversité spécifique .....	20
3.3	Biomasses et abondances relatives de la faune ichthyologique de la rivière des Lacs ..	21
3.3.1	Biomasse par famille .....	23
3.3.2	Biomasses par espèce .....	23
3.3.3	Biomasses des espèces endémiques.....	24
3.3.4	Biomasses par tronçon.....	25
3.3.5	Biomasse par unité d'effort du creek.....	25
3.3.6	Biomasses par unité d'effort dans chaque station .....	25
3.4	Biologie : Structure des populations .....	26



3.4.1	<i>Oreochromis mossambicus</i> (Tilapia) .....	26
3.5	<b>Indice d'intégrité biotique</b> .....	27
3.6	<b>La faune carcinologique</b> .....	29
3.6.1	Effectifs, densité et richesse spécifique des crustacés .....	29
3.6.2	Biomasse .....	32
4	<b>Discussion</b> .....	36
4.1	<b>Communautés ichthyologiques</b> .....	36
4.1.1	Ecologie des espèces recensées.....	44
4.2	<b>Faune carcinologique</b> .....	46
5	<b>Conclusions et Recommandations</b> .....	48
6	<b>Résumé</b> .....	54
6.1	<b>Inventaire poisson</b> .....	54
6.2	<b>Inventaire des crustacés</b> .....	57
7	<b>Bibliographie</b> .....	58
8	<b>Annexes</b> .....	61
8.1	<b>Annexe I : Fiches Terrain stations faune Ichthyenne</b> .....	61
	<b>Annexe II : Explications et codifications pour la fiche de terrain</b> .....	67
8.2	<b>Annexe III : Listes ichthyologiques et carcinologique détaillées des captures réalisées sur l'ensemble du cours d'eau</b> .....	68



## **TABLEAUX**

Tableau 1: Positions GPS (RGNC 91) de chacun des tronçons prospectés au cours du suivi de septembre-octobre 2012 dans la rivière des Lacs.....	5
Tableau 2 : Stations et surfaces échantillonnées par pêche électrique au cours de l'étude de septembre-octobre 2012 réalisée dans la rivière des Lacs. ....	7
Tableau 3 : Résultats des analyses d'eau in-situ des stations réalisées dans le bassin versant de la rivière des Lacs 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 des Lacs au cours de la campagne de Septembre-Octobre 2012.....	11
Tableau 5: tableau synthétique des effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités obtenues dans la rivière des Lacs durant le suivi de septembre-octobre 2012. ....	16
Tableau 6: Indices de diversité (Shannon et Equitabilité) obtenus dans la rivière des Lacs au cours de la campagne de septembre octobre 2012.....	20
Tableau 7 : Synthèse des biomasses, de leur abondance et des biomasses par unité d'effort (B.U.E) obtenues dans la rivière des Lacs lors de l'inventaire piscicole de septembre-octobre 2012.....	22
Tableau 8: Indice d'intégrité biotique obtenu dans la rivière des Lacs suite à l'étude de septembre-octobre 2012.....	28
Tableau 9: tableau synthétique des effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités des crustacés capturés dans la rivière des Lacs durant le suivi de septembre-octobre 2012 .....	30
Tableau 10: Synthèse des biomasses, de leur abondance et des biomasses par unité d'effort (B.U.E) obtenues pour les crustacés capturés dans la rivière des Lacs lors de l'inventaire piscicole de septembre-octobre 2012. ....	33

## **FIGURES**

Figure 1 : Abondances des effectifs (%) classées par ordre décroissant pour chacune des espèces récoltées par pêche électrique dans la rivière des Lacs lors de la campagne de septembre-octobre 2012. ....	18
Figure 2 : Abondances des biomasses (%) classées par ordre décroissant pour chacune des espèces récoltées par pêche électrique dans la rivière des Lacs lors de la campagne de septembre-octobre 2012. ....	24



Figure 3: Distribution des classes de tailles de l'espèce <i>Oreochromis mossambicus</i> capturée lors de l'étude par pêche électrique dans la rivière des Lacs en septembre-octobre 2012. ....	27
Figure 4 : Abondances des effectifs (%), classées par ordre décroissant, des crustacés capturés par pêche électrique dans la rivière des Lacs au cours de la campagne de septembre-octobre 2012.....	31
Figure 5 : Abondances des biomasses (%), classées par ordre décroissant, des crustacés capturés par pêche électrique dans la rivière des Lacs au cours de la campagne de septembre-octobre 2012. ....	34

### **CARTES**

Carte 1: Localisation de la zone d'étude: bassin versant de la rivière des Lacs (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 des Lacs.....	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 acide<sup>1</sup>. 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 :

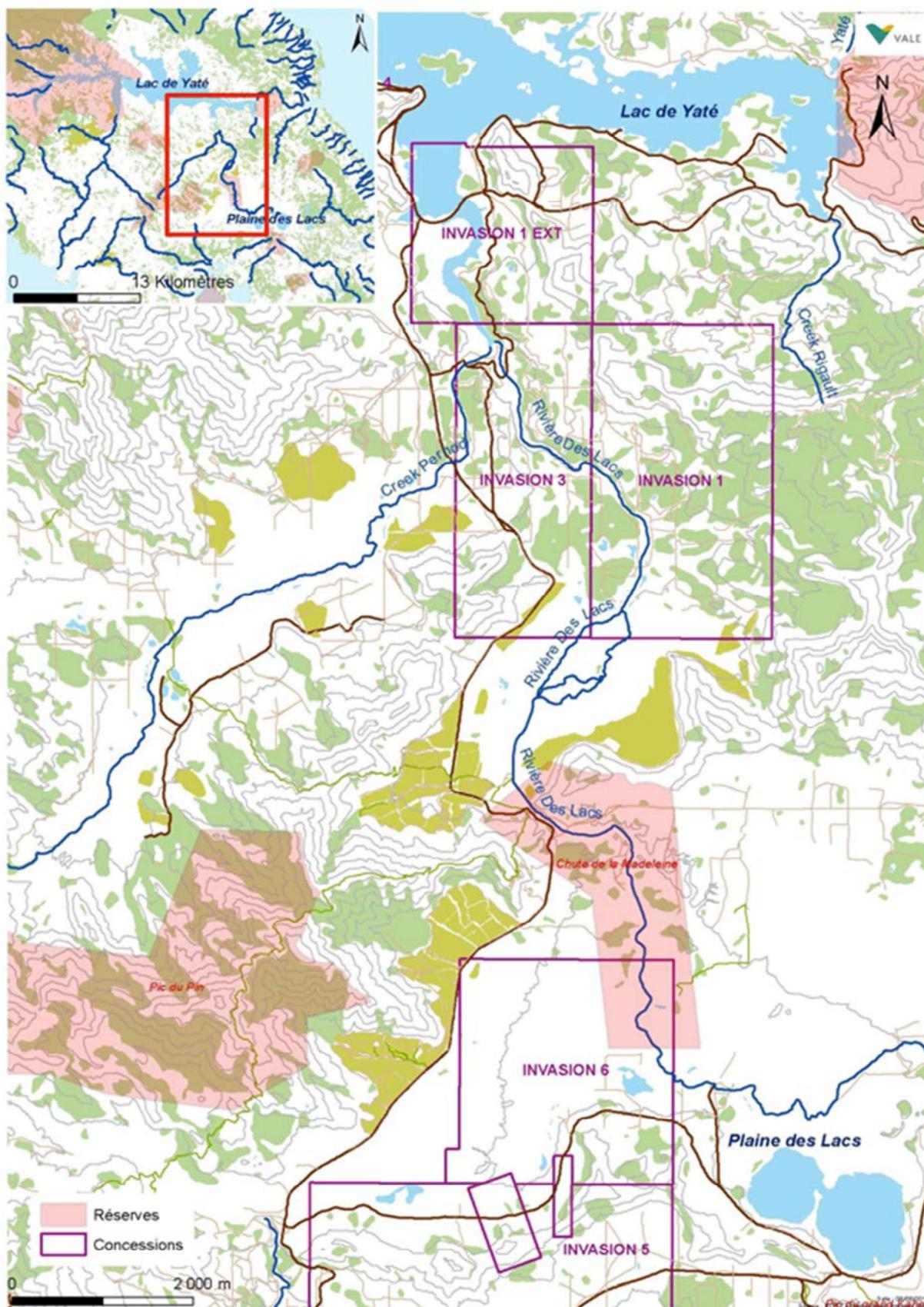
- Creek Nicolas (concession Christmas),
- Creek Ngo (Concessions Dunite K, Dunite L, Dunite M et Dunite N),
- Creek Saint Louis (Concessions Dunite P, Dunite Q et Dunite R),
- Rivière des Lacs (Concessions Invasion 1, Invasion 3, Invasion 6 et Invasion 7),
- Rivière du Carénage (Concession Invasion 5).

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 des Lacs (Carte 1).

---

<sup>1</sup> 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 des Lacs (source: Vale NC)

## 2 MATERIELS ET METHODOLOGIE

---

### 2.1 STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE

---

#### 2.1.1 CHOIX DES STATIONS

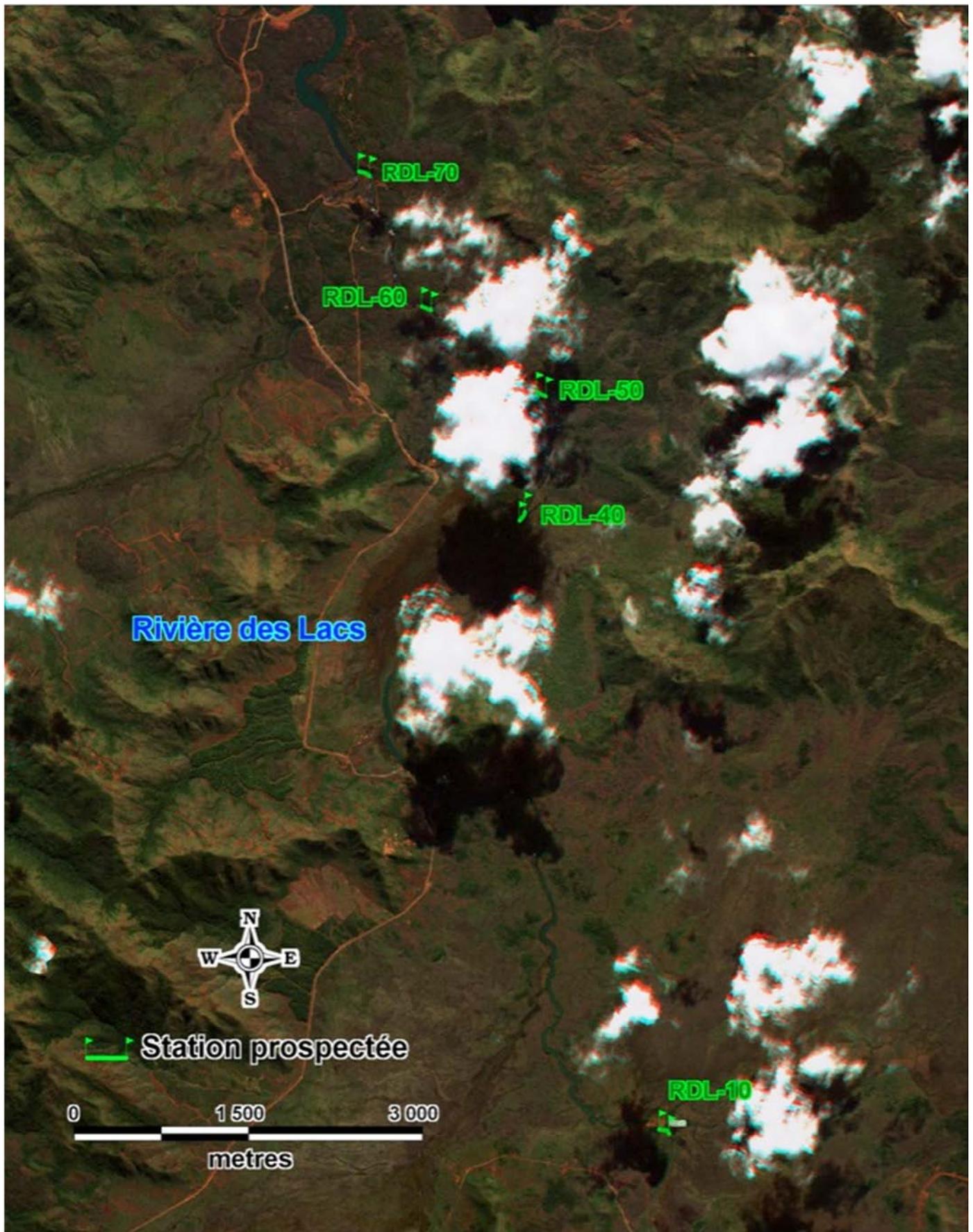
---

Une prospection du bassin versant a été effectuée le 10 septembre 2012, afin de déterminer les stations d'inventaire.

Suite à cette prospection (C.f. ERBIO, 2012 : Rapport de la prospection réalisée le 10 septembre 2012 sur la rivière des Lacs) et après validation du service environnement de Vale Nouvelle-Calédonie, 5 stations ont été retenues dans ce cours d'eau (Carte 2).

Les stations ont été nommées RDL-70, RDL-60, RDL-50, RDL-40 et RDL-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 des Lacs.

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 des Lacs.**

Nomenclature	Codification des Stations	Longueur prospectée	Date de prospection	Coordonnées GPS (RGNC 1991)			
				Début		Fin	
				x	y	x	y
RDL	RDL-70	100	25/10/12	487204.837	224639.066	487306.002	224613.751
	RDL-60	100	25/10/12	487749.740	223465.815	487837.981	223429.414
	RDL-50	100	26/10/12	488739.673	222728.557	488825.935	222689.143
	RDL-40	100	26/10/12	488644.773	221680.974	488595.293	221604.643
	RDL-10	100	29/10/12	489798.236	216301.090	489877.514	216259.632

### 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 25 au 29 octobre 2012, lors de la période d'été (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 METHODES D'ECHANTILLONNAGE

---

La méthode utilisée au cours de cette étude a été la pêche électrique.

La stratégie d'échantillonnage 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.

### 2.3.2 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 des Lacs.**

Rivière	Nombre de jours de terrain	Nombre de tronçons réalisés	Code tronçon	Type de pêche	Surface échantillonnée (m2)	
					par tronçon	par rivière
Rivière des Lacs	3	5	RDL-70	Pêche électrique	2792	8774
			RDL-60		2478	
			RDL-50		2189	
			RDL-40		494	
			RDL-10		821	

### 2.3.3 IDENTIFICATION, PHASE DE LABORATOIRE

#### 2.3.3.1 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.

#### 2.3.3.2 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 des Lacs 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 des Lacs lors de la campagne de septembre-octobre 2012.**

Paramètre	RDL-70	RDL-60	RDL-50	RDL-40	RDL-10
Date	25/10/12	25/10/12	26/10/12	26/10/12	29/10/12
pH (unité pH)	7,65	7,68	7,42	7,27	6,42
T° (°C)	23,1	23,3	22,3	26,8	23,9
Conductivité (µS/cm)	55,1	55,4	54,2	58,7	54,4
O2 dissous (mg/l)	7,35	7,70	7,25	7,15	7,65
O2 saturation (%)	92,0	93,5	90,5	91,5	95,0

Le pH est légèrement basique sur RDL-70, 60, 50 et 40 et légèrement acide au niveau de la station la plus en amont RDL-10. Les pH reste dans l'ensemble proche de la neutralité (pH=7). Entre les différentes stations, le pH varie peu et reste dans la même gamme de valeurs. Ils varient entre 6,42 et 7,68. 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 26,8 °C est de saison. Les valeurs de conductivité oscillent entre 54,4 et 58,7 µS/cm. Cette conductivité est faible comparée aux valeurs généralement rencontrées dans les cours d'eau calédoniens (en moyenne entre 90 et 110 µS/cm). Cependant, cette valeur de conductivité reste dans les valeurs types pouvant être rencontrées dans certains cours d'eau du Grand Sud de la Nouvelle-Calédonie préservé de tout impact sédimentaire. Dans l'ensemble des stations, l'eau est bien oxygénée avec des valeurs oscillant entre 7,15 et 7,70 mg/l pour un pourcentage en saturation entre 90,5 % et 95,0 %.

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 des Lacs au cours de la campagne de Septembre-Octobre 2012.**

Rivière		Rivière des Lacs				
Code Station		RDL-70	RDL-60	RDL-50	RDL-40	RDL-10
Date de pêche		25/10/12	25/10/12	26/10/12	26/10/12	29/10/12
Longueur de tronçon (m)		100	100	100	100	100
Largeur moyenne du tronçon (m)		27,9	24,8	21,9	4,9	8,2
Surface échantillonnée (m <sup>2</sup> )		2792	2478	2189	494	821
Profondeur maximale (cm)		100,0	110,0	100,0	87,0	110,0
Profondeur moyenne (cm)		48,6	59,4	62,8	50,7	60,7
Vitesse de courant moyenne (m/s)		0,7	0,8	1,0	0,5	0,2
Vitesse de courant maximum (m/s)		1,5	1,9	2,2	1,1	0,9
Commentaires		-	-	-	-	-
Type de substrat (%)	Blocs + Rochers	80	85	95	95	90
	Galets	10	5	-	5	5
	Graviers	5	5	5	-	-
	Sables	5	5	-	-	-
	Vases	-	-	-	-	5
Structure des berges	rive gauche	qq érosions	stable	stable	stable	qq érosions
	rive droite	stable	stable	stable	stable	qq érosions
Pente des berges	rive gauche	<10°	40-70°	<10°	<10°	<10°
	rive droite	40-70°	40-70°	<10°	<10°	<10°
Déversement végétal (%)	rive gauche	51-75%	51-75%	51-75%	>75%	>75%
	rive droite	51-75%	51-75%	51-75%	>75%	>75%
Présence de végétation aquatique		-	-	-	macrophytes	macrophytes
Nature ripisylve	rive gauche	végétation primaire + maquis minier	végétation primaire	végétation primaire	végétation primaire	végétation primaire
	rive droite	végétation primaire + maquis minier	végétation primaire	végétation primaire	végétation primaire	végétation primaire
Structure ripisylve	rive gauche	multistrate	multistrate	multistrate	multistrate	multistrate
	rive droite	multistrate	multistrate	multistrate	multistrate	multistrate

D'après l'hydromorphologie du cours d'eau observée lors de cette prospection, la rivière des Lacs peut être qualifiée de « grand » cours d'eau présentant des conditions hydrologiques élevées (débit et niveau d'eau élevés). De sa source à son embouchure, la longueur de ce cours d'eau est estimée à 13 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.

5 stations de 100 m, présentant des caractéristiques hydrologiques favorables à la pêche électriques et aux communautés ichtyologiques ont été retenues par le client.

Il est important de noter que l'embouchure du cours d'eau n'est pas en lien avec la mer. Cette rivière se jette dans le lac artificiel de Yaté. La station RDL-70 se situe juste à la confluence de cette rivière avec le lac de Yaté ainsi que du creek Pernod. D'après l'ensemble du réseau hydrographique de la zone, il est important de noter que toutes les rivières qui se jettent dans le lacs de Yaté (comme la rivière des Lacs, creek Pernod, rivière bleu, rivière blanche) ont pour

seule lien avec la mer la rivière Yaté qui coule à partir du barrage de Yaté pour se jeter ensuite dans la mer au niveau de la tribu de Yaté.

#### 3.1.2.1 RDL-70

---

Cette station est située juste à la confluence (embouchure) avec le lac de Yaté et le creek Pernod. A ce niveau la section mouillée du cours d'eau mesurait lors de l'étude 27,9 m de large en moyenne pour une profondeur moyenne de 0,49 m et une profondeur maximale de 1,00 m. La vitesse moyenne et la vitesse maximale de courant au moment de l'étude étaient respectivement de 0,7 et 1,5 m/s.

Dans cette portion du creek, le fond de la rivière est constitué principalement de Blocs/rochers (80%). Des galets ainsi qu'un peu de graviers et de sable sont notables.

Le faciès d'écoulement dominant est du type rapide et chenal lentique avec quelques zones de plat lentique et plat courant. Des mouilles d'affouillement et des petites zones de radier sont aussi présentes.

La rive gauche est peu pentue, avec quelques traces d'érosion et la présence d'une piste minière qui longe le cours d'eau à ce niveau. La rive droite, très pentue, est stable. La ripisylve des deux berges est constituée d'une belle et dense végétation primaire et de maquis minier organisée en multistrate.

La coloration naturelle (noir) de la roche mère révèle l'absence de dépôts et de charriage de sédiments latéritiques à ce niveau.

#### 3.1.2.2 RDL-60

---

RDL-60 est situé sur le cours inférieur de la rivière des Lacs, à environ 1,4 km en amont de la station RDL-70.

La largeur moyenne de la section mouillée était de 24,8 m pour une profondeur moyenne de 0,59 m et une maximale de 1,1 m. La vitesse moyenne et la vitesse maximale de courant au moment de l'étude étaient respectivement de 0,8 m/s et 1,9 m/s.

A ce niveau, la section mouillée du cours d'eau est dominée par des blocs/rochers (85%). Un peu de galets, de graviers et de sables sont présents à hauteur de 5% respectivement.

Le faciès d'écoulement est dominé par des rapides entrecoupés de chenal lentique et de plat courant. Des mouilles d'affouillement, des zones de plat courant et de chenal lotique sont aussi présents à hauteur de 10 % respectivement.

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 naturelle (noir) de la roche mère révèle l'absence de dépôts et de charriage de sédiments latéritiques à ce niveau.

#### 3.1.2.3 RDL-50

---

RDL-50 est située sur le cours inférieur de la rivière des Lacs, environ 1,2 km en amont de la station RDL-60. Cette station de 100 m est située entre deux zones de chenal lentique qui ne sont pas praticables avec nos appareils de pêche portatifs (plus de 2 m de profondeur).

La largeur du lit mouillé à ce niveau était de 21,9 m. La profondeur moyenne était de 0,63 m avec des maximales pouvant atteindre environ 1,0 m par endroits.

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

Le lit mouillé de la rivière est essentiellement constitué de blocs et rochers (95%). Un peu de gravier est notable par endroits.

Le faciès d'écoulement dominant est du type rapide, entrecoupés de mouilles d'affouillement. Du chenal lentique, plat lentique et plat courant sont présents à hauteur de 10% respectivement. Une partie en escalier est aussi notable.

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

La coloration naturelle (noir) de la roche mère révèle l'absence de dépôts et de charriage de sédiments latéritiques à ce niveau.

#### 3.1.2.4 RDL-40

---

Cette station du cours moyen se situe à la confluence de deux bras de la rivière des Lacs, en aval d'une zone diffus dans la végétation qui se rassemble plus haut en chenal lentique profond (non praticable par pêche électrique portative) et qui remonte dans la réserve des chutes de la Madeleine. A quelques centaines de mètres en amont de cette station jusqu'à la fin de la réserve naturelle, plus aucune station de 100 m linéaire ne peut être inventoriée par notre technique de pêche car le faciès est sur l'ensemble du type chenal lentique profond.

Cette station du cours d'eau mesurait en moyenne 4,9 m de large lors de l'étude.

La profondeur moyenne à ce niveau était de 0,51 m avec des maximales pouvant atteindre environ 0,87 m par endroit.

La vitesse du courant dans cette portion était en moyenne 0,5 m/s avec des zones pouvant atteindre 1,1 m/s pour les maximales enregistrées.



Le lit mouillé de la rivière est principalement constitué de blocs et rochers (95%). Un peu de galet est notable par endroits.

Le faciès d'écoulement dominant est du type plat courant (50%) entrecoupé par quelques petits radiers. Des petite zones de chenal lotique, chenal lentique et plat lentique sont présentes. Une petite cascade se déversant dans une fosse de dissipation est aussi observable dans cette portion du cours d'eau.

Les rives, très peu pentues, sont stables. La ripisylve, très dense, est dominée par une belle végétation primaire du type milieu humide. Cette végétation est organisée en multistrata.

La coloration naturelle (noir) de la roche mère révèle l'absence de dépôts et de charriage de sédiments latéritiques à ce niveau.

#### 3.1.2.5 RDL-10

---

Cette station se situe dans le cours supérieur, à environ 1 km de la limite amont de la réserve naturelle des chutes de la Madeleine. Sur l'ensemble du linéaire ayant pu être prospecté en amont de la réserve, il s'est avéré que l'essentiel du faciès d'écoulement est du type chenal lentique profond non praticable avec nos appareils de pêche électrique portatifs (profondeur < 1,2 m). Cette station est la seule partie ayant été prospectée en amont du cours d'eau présentant un faciès favorable à cette technique. Elle se situe entre deux zones profondes. 100 m linéaire ont pu néanmoins être prospectés. La largeur moyenne du lit mouillé était à ce niveau de 8,2 m. La profondeur moyenne à ce niveau était de 0,61 m avec des maximales pouvant atteindre environ 1,10 m par endroits.

La vitesse du courant dans cette portion était en moyenne de 0,2 m/s avec des zones pouvant atteindre des maximales à 0,9 m/s.

Le lit mouillé de la rivière est principalement constitué de blocs et rochers (90%). Des galets et un peu de vase sont notables par endroits.

Le faciès d'écoulement dominant est du type chenal lentique (40%) et plat lentique (20%). Du plat courant et du chenal lotique sont aussi présents par endroits. Ce faciès est entrecoupé d'un peu de rapides, radier et d'une mouille de concavité.

Les rives, faiblement pentues, présentent quelques zones d'érosions. La ripisylve est à dominance végétation primaire organisée en multistrata. Le déversement végétal est dense.

Des impacts caractérisés par des dépôts terrigènes sont constatés dans le lit du cours d'eau. Ces impacts sont liés à des zones d'érosions et des pistes minières situées à quelques mètres des berges. Néanmoins, cette portion du cours d'eau est dominée par de la dalle rocheuse noire (naturelle) révélant un faible impact sédimentaire à ce niveau.

### **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 des Lacs durant le suivi de septembre-octobre 2012.

Au cours de ce suivi, 50 poissons ont été capturés à l'aide de la pêche électrique sur les cinq 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 des Lacs durant le suivi de septembre-octobre 2012.

Effectif	Rivière	Rivière Des Lacs					Totaux par espèce	Abondance (%) par espèce	Nbre/ha/ espèce	Totaux par famille	Abondance (%) par famille
	Date	25/10/12	25/10/12	26/10/12	26/10/12	29/10/12					
Famille	Espèce	RDL-70	RDL-60	RDL-50	RDL-40	RDL-10					
ANGUILLIDAE	<i>Anguilla marmorata</i>	1					1	2,00	2,3	2	4,00
	<i>Anguilla obscura</i>	1					1	2,00	2,3		
CENTRARCHIDAE	<i>Micropterus salmoides</i>	3					3	6,00	6,8	3	6,00
CICHLIDAE	<i>Oreochromis mossambicus</i>	1	4	22	3	14	44	88,00	100,3	44	88,00
GALAXIIDAE	<i>Galaxias neocaledonicus !</i>					1	1	2,00	2,3	1	2,00

Station	Effectif	6	4	22	3	15
	%	12,00	8,00	44,00	6,00	30,00
	Surface échantillonnée (m <sup>2</sup> )	2792	2478	2189	494	821
	Nbre Poissons/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02
	Nbre Poissons/ha	21	16	101	61	183
	Nbre d'espèce	4	1	1	1	2
	Nombre d'espèces endémiques	0	0	0	0	1
Abondance spécifique (%)	80,00	20,00	20,00	20,00	40,00	

Rivière	Effectif	50
	Surface échantillonnée (m <sup>2</sup> )	8774
	Nbre Poissons/m <sup>2</sup>	0,01
	Nbre Poissons/ha	57
	Nbre d'espèce	5
Nombre d'espèces endémiques	1	

### 3.2.1 FAMILLES PRESENTES DANS LE COURS D'EAU

---

Lors de cet inventaire faunistique, 4 familles de poissons ont été recensées dans ce cours d'eau.

Avec respectivement 44 individus pêchés, la famille des Cichlidae représente l'essentielle des captures, soit 88 % des captures totales réalisées dans ce cours d'eau (Tableau 5). Les autres familles sont comparativement faiblement représentées en termes d'effectif. Par ordre décroissant, Il vient la famille des Centrarchidae (3 individus, 6%) suivie des Anguillidae (2 individus, 4%) et des Galaxiidae (1 individu, 2%).

### 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 des Lacs, **5 espèces** ont été identifiées (Tableau 5).

Parmi ces 5 espèces répertoriées, 3 sont autochtones et 2 sont des espèces introduites et envahissantes.

Les 3 espèces autochtones répertoriées dans le cours d'eau sont les deux espèces d'anguilles *Anguilla marmorata* et *Anguilla obscura* et l'espèce endémiques et inscrite comme espèces protégées au Code de l'environnement de la Province Sud, *Galaxias neocaledonicus*. Parmi celles-ci, deux espèces sont inscrites sur la liste rouge de l'IUCN :

- *Anguilla marmorata* (Status: Lower Risk/least concern ver 3.1 = Préoccupation mineure) et
- *Galaxias neocaledonicus* (Status : Endangered B1ab(iii,v)+2ab(iii,v) [ver 3.1](#) = En danger)

Les 2 espèces introduites et envahissantes sont le tilapia *Oreochromis mossambicus* et le black bass *Micropterus salmoides*.

#### 3.2.2.2 DANS CHAQUE TRONÇON D'ETUDE

---

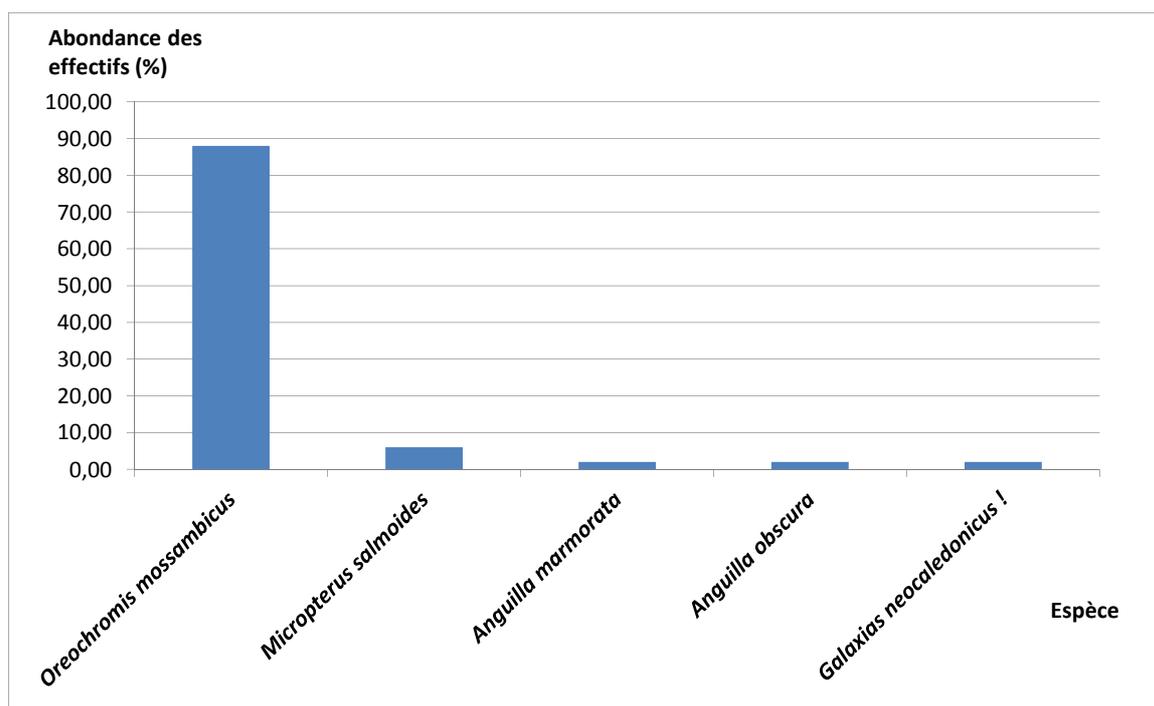
En termes de richesse spécifique par tronçon, la station à l'embouchure RDL-70 possède la plus forte valeur avec 4 espèces inventoriées, soit une abondance spécifique s'élevant à 80 % (Tableau 5). Avec 2 espèces, la station la plus en amont RDL-10 arrive en deuxième position. La biodiversité dans les autres stations est très faible (une seule espèce respectivement).



La richesse spécifique d'un cours d'eau dans un état naturel est généralement plus élevée à l'aval (embouchure) et va en diminuant vers l'amont du cours d'eau. Ce constat n'est pas 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 des Lacs lors de la campagne de septembre-octobre 2012.**

Avec 44 individus capturés sur l'ensemble du cours d'eau, l'espèce introduite et envahissante *Oreochromis mossambicus* est l'espèce dominante en termes d'effectif. Elle représente à elle seule 88% des individus capturés (Tableau 5 et Figure 1).

Les autres espèces sont comparativement faiblement à très faiblement représentées. Parmi ces espèces, on observe par ordre décroissant l'espèce introduite et envahissante *Micropterus salmoides* avec 3 individus capturés (6%). Avec la capture d'un seul spécimen de chaque, on observe à la dernière place les espèces autochtones *A.marmorata*, *A. obscura* et l'espèce endémique *Galaxias neocaledonicus*.

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

---

En termes de captures par station, la station RDL-50 présente le plus fort effectif avec 22 individus capturés (Tableau 5). Elle représente 44% des captures. Il vient ensuite en deuxième position la station la plus en amont RDL-10 avec 15 individus (30%). Ces deux stations rassemblent à elles seules 74 % des captures.

Comparativement les autres stations sont faiblement représentées en termes d'effectif. On observe respectivement par ordre décroissant la station RDL-70 (6 individus, 12%) suivie de RDL-60 (4 individus, 8%) et en dernière position RDL-40 (3 individus, 6%).

On remarque d'après les résultats que l'effectif de capture des poissons ne va dans l'ensemble en diminuant de l'aval vers l'amont du cours d'eau.

L'espèce introduite et envahissante *Oreochromis mossambicus* a été capturée dans toutes les stations d'étude et en effectif généralement dominant. Sur les trois stations RDL-60, 50 et 40 s'est d'ailleurs la seule espèce qui a été recensée dans ces portions du cours d'eau. La deuxième espèce introduite et envahissante recensée dans le cours d'eau *Micropterus salmoides* a été observée uniquement dans la station la plus en aval situé à la confluence avec le lac de Yaté. Les deux anguilles autochtones, capturées en un seul exemplaire sur l'ensemble de l'étude, ont aussi été trouvées uniquement à la confluence.

### 3.2.5 EFFECTIF DES ESPECES ENDEMIQUES

---

Sur l'ensemble du cours d'eau, une seule espèce endémique, le *Galaxias neocaledonicus*, a été capturée en un seul exemplaire et uniquement dans la station la plus en amont RDL-10. (Tableau 5). Elle représente uniquement 2 % de l'effectif total.

### 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 des Lacs représente 8774 m<sup>2</sup> (0,88 ha).

Sur l'ensemble du cours d'eau, la densité de poisson est de 0,01 poissons/m<sup>2</sup>, soit 57 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 diffère de celui observé pour les effectifs. A la 1<sup>ère</sup> place on observe la station la plus en amont RDL-10 (183 ind/ha) suivie de RDL-60 (101 ind/ha). Il vient ensuite en 3<sup>ième</sup> position RDL-40 avec 61 ind/ha, suivie de RDL-70 avec 21 ind/ha. RDL-60 arrive à la dernière place avec 16 ind/ha.

### 3.2.7 DIVERSITE SPECIFIQUE

---

Le Tableau 6 ci-dessous met en évidence la richesse spécifique, l'indice de Shannon (H') et l'indices d'Equitabilité E obtenus dans la rivière des Lacs.

**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 6: Indices de diversité (Shannon et Equitabilité) obtenus dans la rivière des Lacs au cours de la campagne de septembre octobre 2012.**

Rivière	Rivière des Lacs
Effectif N	50
Richesse spécifique SR	5
Shannon H' (base 10)	0,22
Equitabilité E	0,32

*Les individus indéterminés ont été exclus des calculs*

L'indice d'équitabilité de la rivière des Lacs est de 0,32 (soit <0,80).

### **3.3 BIOMASSES ET ABONDANCES RELATIVES DE LA FAUNE ICHTYOLOGIQUE DE LA RIVIERE DES LACS**

---

Sur l'ensemble du cours d'eau, un total de 1,8 kg (Tableau 7) de poissons a été capturé à l'aide de la pêche électrique pour une surface d'échantillonnage totale de 0,88 ha, soit un rendement de 2,1 kg /ha. Le poids moyen par poisson est de 36,3 g.

Tableau 7 : Synthèse des biomasses, de leur abondance et des biomasses par unité d'effort (B.U.E) obtenues dans la rivière des Lacs lors de l'inventaire piscicole de septembre-octobre 2012.

Biomasse (g)	Rivière	Rivière Des Lacs					Total biomasse (g) par espèce	Abondance (%) par espèce	Biomasse/ha/espèce	Total biomasse (g) par famille	Abondance (%) par famille
	Date	25/10/12	25/10/12	26/10/12	26/10/12	29/10/12					
Famille	Espèce	RDL-70	RDL-60	RDL-50	RDL-40	RDL-10					
<b>ANGUILLIDAE</b>	<i>Anguilla marmorata</i>	230,2					230,2	12,68	262,4	1184,1	65,2
	<i>Anguilla obscura</i>	953,9					953,9	52,56	1087,2		
<b>CENTRARCHIDAE</b>	<i>Micropterus salmoides</i>	407,2					407,2	22,44	464,1	407,2	22,44
<b>CICHLIDAE</b>	<i>Oreochromis mossambicus</i>	25,9	6,9	119,2	8	62,4	222,4	12,25	253,5	222,4	12,25
<b>GALAXIIDAE</b>	<i>Galaxias neocaledonicus !</i>					1,3	1,3	0,07	1,5	1,3	0,07

Station	Biomasse (g)	1617,2	6,9	119,2	8,0	63,7
	%	89,10	0,38	6,57	0,44	3,51
	Surface échantillonnée (m²)	2792	2478	2189	494	821
	Biomasse (g) /m²	0,6	0,0	0,1	0,0	0,1
	Biomasse (g) /ha	5792,3	27,8	544,6	161,9	775,7
	Biomasse (g) des espèces endémiques	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3

Rivière	Biomasse (g)	1815,0
	Surface échantillonnée (m²)	8774
	Biomasse (g) /m²	0,2
	Biomasse (g) /ha	2068,6
	Biomasse (g) des espèces endémiques	1,3

### 3.3.1 BIOMASSE PAR FAMILLE

---

La famille des Anguillidae représente la plus forte biomasse avec 1,2 kg. Elle représente à elle seule près des deux tiers de la biomasse totale pêchée, soit 65 % (Tableau 7). La famille des Centrarchidae arrive en 2<sup>ème</sup> position avec 0,4 kg, soit 22 % de la biomasse totale. Il vient ensuite la famille des Cichlidae avec 0,2 kg. La famille des Galaxiidae est comparativement aux autres familles très faiblement représentée. Elle représente avec 1,3 g seulement 0,1% de la biomasse totale.

### 3.3.2 BIOMASSES PAR ESPECE

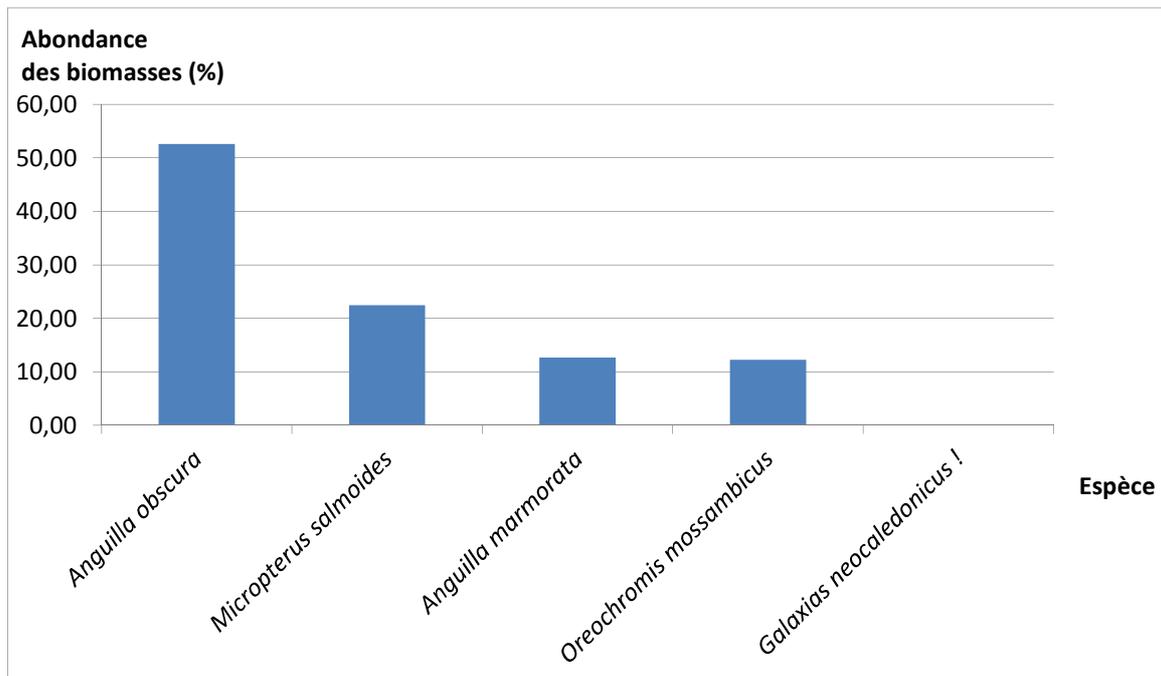
---

Avec une biomasse totale de 953,9 g (Tableau 7), l'anguille *A. obscura*, représentée par un seul spécimen, est l'espèce dominante en termes de biomasse. Cette biomasse représente à elle seule plus de la moitié (53 %) de la biomasse totale capturée (Figure 2). Ceci s'explique par la capture d'un individu adulte de grande taille.

En deuxième position, il vient l'espèce introduite et envahissante *Micropterus salmoides*. Avec 407,2 g, elle représente 22% de la biomasse totale.

A la 3<sup>ème</sup> place il vient l'anguille *A. marmorata* (230,2 g, 13%) suivie de près par la seconde espèce introduite et envahissante capturée dans le cours d'eau, *Oreochromis mossambicus* (22,4 g, 12%).

Comme pour les effectifs, la seule espèce endémique observée dans le cours d'eau, *Galaxias neocaledonicus*, arrive en dernière position en termes de biomasse. Elle est comparativement aux autres espèces très faiblement représentée dans le cours d'eau (1,3 g soit 0,07%).



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

### 3.3.3 BIOMASSES DES ESPECES ENDEMIQUES

Sur l'ensemble du cours d'eau, la biomasse en espèces endémiques, symbolisée uniquement par *Galaxias neocaledonicus*, est très faiblement représentée dans le cours d'eau (0,07% seulement).

### 3.3.4 BIOMASSES PAR TRONÇON

---

La station à la confluence RDL-70 possède la biomasse la plus importante. Avec 1,6 kg, elle représente l'essentielle de la biomasse totale pêchée dans le cours d'eau, soit 89% (Tableau 7). Cette biomasse importante comparée aux autres stations s'explique du fait de la capture uniquement à ce niveau d'espèce de grande taille comme les anguilles et le black bass. Parmi les anguilles, la grosse anguille adulte *A. obscura* contribue fortement à cette biomasse. Avec 407,2 g et 230,2 g respectivement, les 3 spécimens de l'espèce introduite et envahissante *Micropterus salmoides* et la seule anguille *A. marmorata* contribuent aussi à cette importante biomasse.

Les autres stations sont comparativement faiblement à très faiblement représentées en termes de biomasse. Il est important de noter que leur biomasse est expliquée essentiellement par la capture de l'espèce introduite et envahissante *Oreochromis mossambicus*. Avec 119,2 g, soit 7 %, la station RDL-50 arrive en 2<sup>ième</sup> position suivie de la station la plus en amont RDL-10 (63,7 g ; 4%).

Il vient ensuite RDL-40 avec seulement 8,0 g (0,44%) suivie de près par RDL-60 (6,9 g, 0,38%).

### 3.3.5 BIOMASSE PAR UNITE D'EFFORT DU CREEK

---

La biomasse par unité d'effort (B.U.E.) de la rivière des Lacs obtenue lors de cette étude est de 2,1 kg/ha (Tableau 7).

### 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 7, on remarque que la station à la confluence est, comme pour la biomasse brute, dominante en termes de B.U.E. avec 5,8 kg/ha. Cette station est comme pour la biomasse brute très nettement supérieure en termes de B.U.E..

En seconde position, il vient la station la plus en amont RDL-10 (0,8 kg/ha) suivie de RDL-50 (0,5 kg/ha).

Comme pour les biomasses brutes, les deux stations RDL-40 et RDL-60 occupent toujours les deux dernières places, soit respectivement 0,2 et 0,03 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:  $\geq 30$ ) sur l'ensemble du cours d'eau sont généralement représentés. Dans le cadre de cette étude sur la rivière des Lacs, seule l'espèce introduite et envahissante *Oreochromis mossambicus* correspond à ce critère.

#### 3.4.1 OREOCHROMIS MOSSAMBICUS (TILAPIA)

---

Le Tilapia atteint sa maturité sexuelle très précocement vers six mois, une taille entre 15 cm et 30 cm (Données d'après NOAKES et BALON (1982)) et un poids qui peut être inférieur à 40 g.

D'après la structuration de sa population (Figure 3), seulement la cohorte des juvéniles est représentée. La classe de taille dominante est la classe des juvéniles (4-8 cm) avec 22 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 par la présence uniquement de juvénile, d'après le graphique (Figure 3). Aucun adulte n'a été capturé au cours de cette étude.

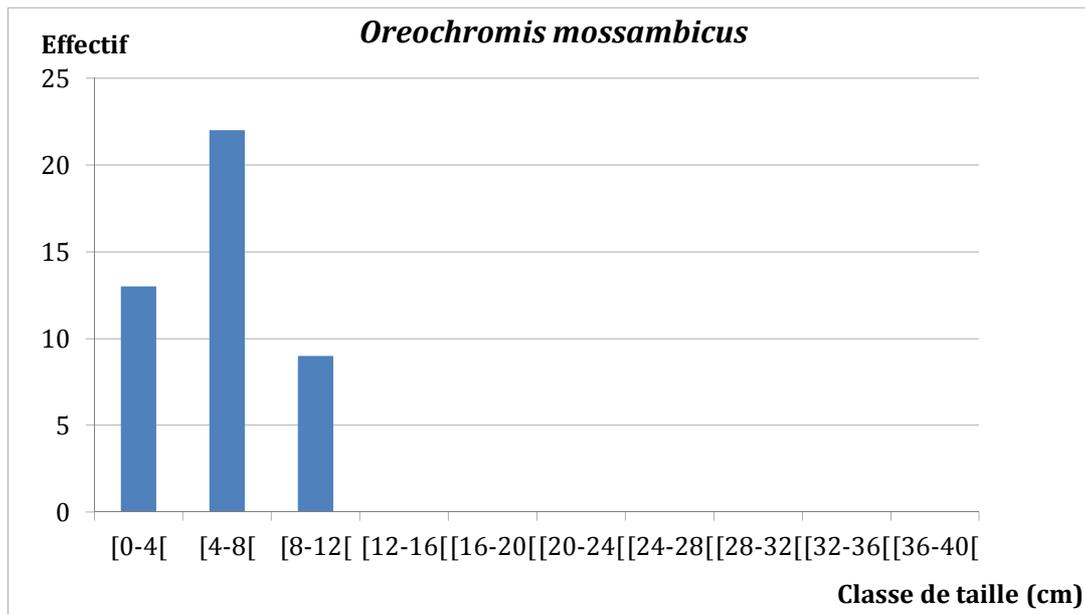


Figure 3: Distribution des classes de tailles de l'espèce *Oreochromis mossambicus* capturée lors de l'étude par pêche électrique dans la rivière des Lacs en septembre-octobre 2012.

### 3.5 INDICE D'INTEGRITE BIOTIQUE

La classification de l'état de santé du cours d'eau est donnée dans le Tableau 8 ci-dessous.

La rivière des Lacs possède une note d'IIB de 24. Cette valeur révèle un état de santé «très faible» 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 8: Indice d'intégrité biotique obtenu dans la rivière des Lacs suite à l'étude de septembre-octobre 2012.**

Indice d'intégrité biotique - Campagne septembre-octobre 2012	Excellent	Moyen	Faible	Rivière des Lacs	
	5	3	1	C*	Note
<b>Paramètre 1 : Richesse spécifique (nombre d'espèces de poissons / cours d'eau)</b>					
Nombre d'espèces autochtones (non endémiques)	> 23	13 à 23	< 12	2	1
Nombre d'espèces endémiques, intolérantes et/ou rare (Nesogalaxias, Protogobius, Rhyacichthys)	>5	2 à 5	<2	1	1
Nombre d'espèces d'un intérêt halieutique	>8	4 à 8	<4	4	3
Nombre d'espèces introduites	0	1 à 2	>2	2	3
<b>Paramètre 2: Effectifs</b>					
Abondances des effectifs des espèces indigènes (non endémiques)	>70%	50-70%	<50%	4%	1
Abondances des effectifs des espèces endémiques, intolérantes et/ou rares	>20%	15-20%	<15%	2%	1
Abondances des espèces de poissons tolérants	<20%	20-60%	>60%	98%	1
Abondances des effectifs des espèces indigènes d'un intérêt halieutique	>20%	10-20%	<10%	4%	1
Abondances des effectifs des espèces introduites	0-1%	1 à 10%	>10%	94%	1
<b>Paramètre 3 : Organisation trophique (nombre de poissons/ catégorie trophique/ cours d'eau)</b>					
Abondance relative d'omnivores (Kuhlia, Tilapia, Awaous)	<25%	25-70%	>70%	88%	1
Abondance relative de carnivores (insectes, crevettes, mollusques, poissons, etc.)	>60%	30-60	<30	10%	1
Abondance relative de benthophages (vase, algues, épiphytes, etc.)	>20%	15-20%	<15%	0%	1
<b>Paramètre 4: Structure de la population (pyramide d'âge)</b>					
Nombre d'espèces présentant les caractéristiques d'une population naturelle (toutes les classes d'âge bien représentées)	>3	2 à 3	<1	0	1
Nombre d'espèces ne présentant que partiellement les caractéristiques d'une population naturelle	>3	2 à 3	<1	0	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%	100%	1
<b>Paramètre 5 : Présence de Macrobrachium</b>					
- <i>Macrobrachium</i> (en % de la biomasse)	<15%	15-30%	>30%	0%	5
<b>Note finale</b>					<b>24</b>
<b>Classe d'intégrité biotique</b>					<b>Très faible</b>

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, 3883 crevettes ont été pêchées au total dans la rivière des Lacs (Tableau 9).

Parmi ces crustacés, 10 espèces de crevettes appartenant à la famille des Atyidae uniquement (famille des petites crevettes) ont été identifiées (Tableau 9). Elles appartiennent aux genres *Paratya*, endémique à la Nouvelle-Calédonie et d'origine ancienne, et au genre *Caridina*.

Les différentes espèces sont:

- *Paratya intermedia*
- *Paratya typa*
- *Caridina novaecaledoniae*
- *Caridina nilotica*
- *Caridina weberi*
- *Caridina typus*
- *Paratya caledonica*
- *Caridina imitatrix*
- *Caridina longirostris*
- *Caridina vitiensis*

Sur ces 10 espèces de crustacés inventoriés, trois espèces sont endémiques au territoire: *Paratya intermedia*, *Paratya typa* et *Paratya caledonica*.

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

Tableau 9: tableau synthétique des effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités des crustacés capturés dans la rivière des Lacs durant le suivi de septembre-octobre 2012

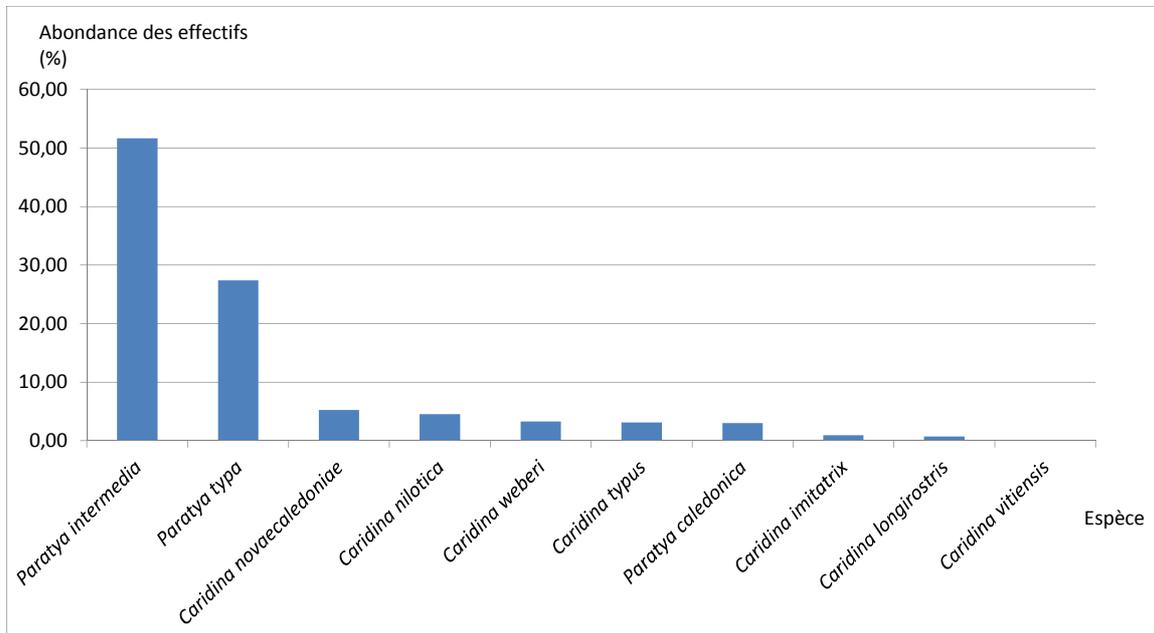
EFFECTIF	Rivière	Rivière des Lacs					Totaux par espèce	Abondance (%) par espèce	Nbre/ha /espèce	Totaux par famille	Abondance (%) par famille
	Date	25/10/12	25/10/12	26/10/12	26/10/12	29/10/12					
Famille	Espèce	RDL-70	RDL-60	RDL-50	RDL-40	RDL-10					
Atyidae	<i>Caridina imitatrix</i>				36		36	0,93	98	3883	100,00
	<i>Caridina longirostris</i>					28	28	0,72	76		
	<i>Caridina nilotica</i>				40	136	176	4,53	478		
	<i>Caridina novaecaledoniae</i>				204		204	5,25	554		
	<i>Caridina typus</i>				122		122	3,14	332		
	<i>Caridina vitiensis</i>	1					1	0,03	3		
	<i>Caridina weberi</i>	12	3	16	12	84	127	3,27	345		
	<i>Paratya caledonica</i>	6			64	48	118	3,04	321		
	<i>Paratya intermedia</i>	133	188	487	598	600	2006	51,66	5453		
<i>Paratya typa</i>	107	218	292	242	206	1065	27,43	2895			

Station	Effectif	259	409	795	1318	1102	3883
	%	6,67	10,53	20,47	33,94	28,38	100,00
	Surface échantillonnée (m <sup>2</sup> )	2792	2478	2188,8	494	821,2	8774
	Nbre macroinvertébrés/m <sup>2</sup>	0,28	0,49	1,92	1,52	1,70	
	Nbre macroinvertébrés/ha	2815	4928	19249	15219	16954	
	Nbre d'espèce	5	3	3	8	6	
	Abondance spécifique (%)	50,00	30,00	30,00	80,00	60,00	
Nbre d'espèce endémique	3	2	2	3	3		

Rivière	Effectif	3883
	%	100,00
	Surface échantillonnée (m <sup>2</sup> )	8774
	Nbre macro-invertébrés/m <sup>2</sup>	1,06
	Nbre macro-invertébrés/ha	10554
	Nbre d'espèce	10
Nbre d'espèce endémique	3	

En termes d'effectif (Tableau 9), la famille des Atyidae est la seule représentée dans le cours d'eau (100 %).

La Figure 4 ci-dessous donne les abondances des effectifs obtenues pour chacune des espèces capturées dans la rivière des Lacs.



**Figure 4 : Abondances des effectifs (%), classées par ordre décroissant, des crustacés capturés par pêche électrique dans la rivière des Lacs au cours de la campagne de septembre-octobre 2012.**

Les deux espèces endémiques *P. intermedia* et *P. typa* sont très nettement dominantes en termes d'effectif. Avec un total de 2006 individus capturés (Tableau 9), *P. intermedia* représente à elle seule plus de la moitié (52 %) des captures totales (Figure 4). Avec 1065 captures, *P. typa* représente 27 %. Ces deux espèces rassemblent à elles-seules 79% des captures. Elles ont été capturées dans toutes les stations étudiées.

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

Parmi les espèces faiblement représentées ( $\leq 5\%$ ), *Caridina novaecaledoniae* arrive avec 204 captures (5%) en 3<sup>ème</sup> position sur l'ensemble des captures. Elle est suivie de près par *Caridina nilotica* (176 captures, 5%)

Il vient ensuite à la 5<sup>ème</sup>, 6<sup>ème</sup> et 7<sup>ème</sup> place avec respectivement 127, 122 et 118 individus (3 % respectivement), Les deux caridines *Caridina weberi* et *Caridina typus* ainsi que l'espèce endémique *Paratya caledonica*.

Les trois autres espèces, toute du genre *Caridina* sont très faiblement représentées (<1%).

La densité totale observée sur l'ensemble du cours d'eau s'élève à 1,06 individus/m<sup>2</sup> (soit 10554 individus/ ha, Tableau 9).

### 3.6.1.2 PAR STATION

---

Les deux stations les plus en amont RDL-40 et RDL-10 sont dominantes en termes de captures de crustacés avec respectivement 1318 individus capturés, soit 34 % et 1102 individus, soit 28% (Tableau 9). Il vient ensuite par ordre décroissant RDL-50 (795 captures, 20%) RDL-60 (409 captures, 11%) et en dernière position la station à la confluence RDL-70 (259 captures, 7%).

Les deux stations amont RDL-40 et RDL-10 rassemblent les plus fortes biodiversités en crustacés rencontrées dans le cours d'eau avec 8 et 6 espèces respectivement. Il vient ensuite la station à la confluence RDL-70 avec 5 espèces. RDL-60 et 50 arrivent en 4<sup>ième</sup> et dernière position avec 3 espèces capturées respectivement.

Les deux espèces de *Paratya*, endémiques au territoire et dominantes dans le cours d'eau, *P. intermedia* et *P. typa* ainsi que l'espèce *Caridina weberi* sont observées dans toutes les stations prospectées. La 3<sup>ième</sup> espèce endémique *P. caledonica* a été observée dans la station à la confluence et les deux stations les plus en amont.

La valeur la plus forte pour la densité (Tableau 9) est observée dans la station RDL-50 avec 19249 ind/ha. Il vient ensuite les deux stations les plus en amont RDL-10 (16954 ind/ha) et RDL-40 (15219 ind/ha). Les deux stations les plus en aval (RDL-60 et RDL-70) présentent les densités de crustacés les plus faibles avec respectivement 4928 et 2815 ind/ha.

### 3.6.2 BIOMASSE

---

Le Tableau 10 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 des Lacs lors de l'inventaire piscicole et carcinologique de septembre-octobre 2012.

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

Tableau 10: Synthèse des biomasses, de leur abondance et des biomasses par unité d'effort (B.U.E) obtenues pour les crustacés capturés dans la rivière des Lacs lors de l'inventaire piscicole de septembre-octobre 2012.

BIOMASSE	Rivière	Rivière des Lacs					Total biomasse (g) par espèce	Abondance (%) par espèce	Biomasse/ha/espèce	Total biomasse (g) par famille	Abondance (%) par famille
	Date	25/10/12	25/10/12	26/10/12	26/10/12	29/10/12					
Famille	Espèce	RDL-70	RDL-60	RDL-50	RDL-40	RDL-10					
Atyidae	<i>Caridina imitatrix</i>				0,9		0,9	0,80	1,0	112,2	100,00
	<i>Caridina longirostris</i>					1,7	1,7	1,52	1,9		
	<i>Caridina nilotica</i>				1,9	6,2	8,1	7,22	9,2		
	<i>Caridina novaecaledoniae</i>				5,7		5,7	5,08	6,5		
	<i>Caridina typus</i>				1,5		1,5	1,34	1,7		
	<i>Caridina vitiensis</i>	0,05					0,05	0,04	0,1		
	<i>Caridina weberi</i>	0,35	0,3	0,5	0,5	2,3	3,95	3,52	4,5		
	<i>Paratya caledonica</i>	0,3			2,6	0,9	3,8	3,39	4,3		
	<i>Paratya intermedia</i>	2,8	4,5	15,2	23	15,2	60,7	54,10	69,2		
	<i>Paratya typa</i>	1,9	4,4	8,1	6,4	5	25,8	22,99	29,4		

Station	<b>Biomasse (g)</b>	5,4	9,2	23,8	42,5	31,3	112,2
	<b>%</b>	4,81	8,20	21,21	37,88	27,90	100,00
	<b>Surface échantillonnée (m<sup>2</sup>)</b>	2792	2478	2189	494	821	8774
	<b>Biomasse (g) /m<sup>2</sup></b>	0,00	0,00	0,01	0,09	0,04	
	<b>Biomasse (g) /ha</b>	19,3	37,1	108,7	860,3	381,1	
	<b>Biomasse (g) des espèces endémiques</b>	5,0	8,9	23,3	32,0	21,1	

Rivière	<b>Biomasse (g)</b>	112,2
	<b>%</b>	100,00
	<b>Surface échantillonnée (m<sup>2</sup>)</b>	8774
	<b>Biomasse (g) /m<sup>2</sup></b>	0,01
	<b>Biomasse (g) /ha</b>	127,9
	<b>Biomasse (g) des espèces endémiques</b>	90,3

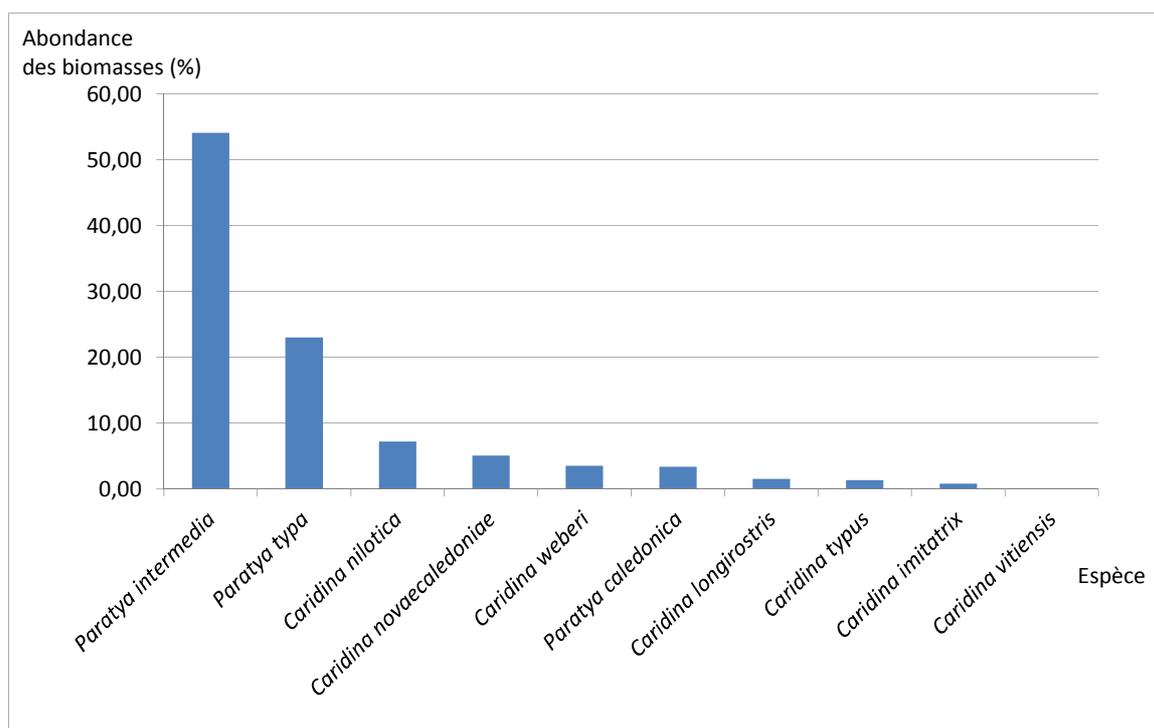
### 3.6.2.1 SUR L'ENSEMBLE DU COURS D'EAU

Sur l'ensemble du cours d'eau, 112,2 g de crustacés ont été pêchés, soit une biomasse par unité d'effort de 0,1 kg/ha (Tableau 10).

La famille des Atyidae est la seule famille représentée en termes de capture et donc de biomasse (100%).

Comme pour les effectifs, les deux espèces endémiques *Paratya intermedia* et *Paratya typa* sont nettement dominantes en termes de biomasse avec 60,7 et 25,8 g respectivement, soit 54 et 23%. Elles représentent à elles seules plus des deux tiers (77 %) de la biomasse totale de crustacés, capturée dans la rivière des Lacs (Figure 5). En 3<sup>ième</sup> position on observe l'espèce *Caridina nilotica* (8,1 g, 7 %).

Les autres espèces capturées sont comparativement faiblement ( $\leq 5\%$ ) à très faiblement représentées ( $\leq 1\%$ ). Parmi celles-ci, on observe la 3<sup>ième</sup> espèce de *Paratya* endémiques capturée dans cette rivière *P. caledonica* (3,8 g, 3%).



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

### 3.6.2.2 PAR STATION

En termes de biomasse de crustacés pêchés, le classement est similaire au classement des effectifs. Les deux stations dominantes sont RDL-40 (42,5 g, 38%) suivie de la station RDL-10

(31,3 g, 28%). Il vient ensuite la station RDL-50 (23,8 g ; 21 %) suivie de RDL-60 (9,2 g, 8 %) et RDL-70 (5,4 g, 5 %).

Pour chacune de ces stations, les biomasses sont expliquées essentiellement par les deux espèces endémiques *Paratya intermedia* et *Paratya typa* (Tableau 10).

En termes de biomasse par unité d'effort (Tableau 10), le classement des différentes stations est le même que celui observé pour les biomasses brutes, soit par ordre décroissant : RDL-40 (860,3 g/ha), RDL-10 (381,1 g/ha), RDL-50 (108,7 g/ha), RDL-60 (37,1 g/ha) et RDL-70 (19,3 g/ha).

## 4 DISCUSSION

---

### 4.1 COMMUNAUTES ICTHYOLOGIQUES

---

Au cours de ce suivi, un total de 50 poissons a été capturé à l'aide de la pêche électrique sur l'ensemble des 5 tronçons réalisés dans la rivière des Lacs, soit en moyenne 10 individus par station. Cet effectif peut être considéré comme «très 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. Néanmoins, d'après notre expérience dans les cours d'eau calédoniens, cet effectif de capture observé dans ce cours d'eau peut être qualifié de « très faible ».

Sur l'ensemble de la zone d'étude, la densité des poissons s'élève à seulement 0,01 poissons/m<sup>2</sup>, soit 57 poissons/ha.

En termes de biomasse, 1,8 kg ont été capturés sur l'ensemble du cours d'eau. Ceci représente en termes de Biomasse par Unité d'Effort (B.U.E.), 2,1 kg/ha.

Lors de ce suivi, seulement 5 espèces de poissons appartenant à 4 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 Kuhlidae (carpes), les Eleotridae (lochons) et les Gobiidae (gobies). Dans la rivière des Lacs, ces familles sont totalement absentes.

Dans ce cours d'eau, la famille des Cichlidae est la plus représentée. Elle représente près de 90% des captures réalisées dans ce cours d'eau (88%). Les autres familles sont comparativement faiblement représentées. La deuxième famille la mieux représentée est la famille des Centrarchidae (6%). Il est important de noter que ces deux familles dominantes dans la rivière des Lacs correspondent à des espèces introduites et envahissantes.

Sur l'ensemble des cours d'eau calédoniens, un total de 103 espèces de poissons est répertorié<sup>2</sup>. En termes de biodiversité de la faune ichthyenne, la rivière des Lacs ressort de cette étude, avec 5 espèces seulement, comme une rivière possédant une "très faible"

---

<sup>2</sup> 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.

biodiversité. En effet, un cours d'eau ayant une faible biodiversité héberge une population naturelle inférieure à 15 espèces de poissons<sup>3</sup>.

Parmi les 5 espèces répertoriées, deux espèces sont introduites et envahissantes et trois seulement sont autochtones au territoire.

Les espèces introduites et envahissantes, représentées par le tilapia *O. mossambicus* et le black bass *Micropterus salmoides*, sont les espèces les plus abondantes en termes d'effectif de capture. Ces deux espèces ressortent dominantes de cette étude dans la rivière des Lacs et tout particulièrement le tilapia *O. mossambicus* qui représente 88% des captures totales. Cette espèce est la seule à avoir été capturée sur l'ensemble des stations. Elle domine très nettement sur l'ensemble du cours d'eau. Le black bass est comparativement beaucoup moins représenté. Seulement 3 individus ont été capturés et uniquement au niveau de la station à la confluence (la plus en aval). Cette espèce semble cantonnée seulement dans la partie la plus basse du cours d'eau en contact direct avec le lac de Yaté où les populations de cette espèce sont estimées importantes à ce niveau. Les black bass apprécient les eaux calmes comme les étangs, les lacs de barrage ou encore les bras morts de rivière. On peut néanmoins le trouver parfois dans le courant.

Le tilapia, nettement dominant en termes d'effectif, est cependant plus faiblement représenté en termes de biomasse comparés au black bass et les anguilles capturées. Ceci s'explique du fait de la capture de tilapia juvénile uniquement. Les adultes de cette espèce sont présents généralement dans les zones défavorables à la pêche électrique portative (zones de chenal lentique trop profondes pour cette technique) et sont donc rarement attraper avec cette méthode de pêche. Malgré qu'aucun adulte n'a été capturé au cours de l'étude, il est cependant très probable que des spécimens adultes soient présents dans le cours d'eau au niveau des zones de chenal lentique. Ce faciès d'écoulement favorable au tilapia est dominant tout particulièrement à partir de la limite aval de la réserve naturelle de la Madeleine jusqu'à la source du cours d'eau caractérisée par le Lac en Huit et Grand Lac D'après nos études dans la plaine des lacs (Rapport de ERBIO février 2009 sur l'"inventaire faunistique des espèces introduites dans la plaine des lacs: Lac en 8, Grand Lac et Lac en Y." réalisé pour le compte de Vale NC) des individus adultes ont bien été capturés à ce niveau et apparaissent en abondance dans cette zone.

Les espèces autochtones, très faiblement représentées en termes de biodiversité et d'effectif dans la rivière des Lacs (3 espèces représentées respectivement par un seul individu), sont

---

<sup>3</sup> 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)

les deux espèces d'anguille *A. marmorata* et *A. obscura* ainsi que l'espèce endémique et inscrite comme espèce protégée au Code de l'environnement de la Province Sud *Galaxias neocaledonicus*. Les deux espèces d'anguille ont été capturées uniquement sur la station la plus en aval RDL-70 (confluence) alors que l'espèce endémique *Galaxias neocaledonicus* a été capturée dans la station la plus en amont RDL-10.

L'anguille *A. obscura* est l'espèce la plus représentée en termes de biomasse totale capturée dans le cours d'eau (53%) du fait de la capture d'un seul gros spécimen adulte de près d'un kilo (953,9 g). Avec la capture d'un seul individu, l'espèce endémique *Galaxias neocaledonicus* est très faiblement représentée en termes de biomasse (0,07%).

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. L'introduction d'espèces envahissantes comme le tilapia ou le black bass est un problème majeur pour certaines espèces endémiques et tout particulièrement pour le *Galaxias neocaledonicus* considéré en voie de disparition à cause de ces espèces introduites et envahissantes, prédatrices de cette espèce.

Le *Galaxias neocaledonicus* est connu uniquement de la région de la plaine des Lacs en Province Sud (Lac en Huit, la rivière Bleue, la rivière Blanche, la Madeleine, Grand Lac,...). Sa capture dans la rivière des Lacs est intéressante. Cependant sa très faible abondance de capture dans le cours d'eau est inquiétante et révèle l'intérêt de protéger cette espèce.

Il serait intéressant de réaliser une étude évaluant l'état et l'abondance de cette espèce sur le territoire afin de se rendre compte de l'état et de l'évolution de ses populations.

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](http://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, deux espèces sont présentes sur la liste, soit l'anguille *Anguilla marmorata* et l'espèce endémique *Galaxias neocaledonicus*.

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 cœur 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, *Anguilla marmorata* ne rentre dans aucune des trois catégories d'espèces menacées d'extinction. Il n'y a donc pour le moment aucune menace décelée pour cette espèce. Au contraire l'espèce endémique *Galaxias neocaledonicus* rentre 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.

Habituellement, il est probable que les résultats de biodiversité, d'effectif et de biomasse rencontrés au cours des études d'inventaires ichthyologiques 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 habituellement très probable que d'autres espèces fréquentent les cours d'eau lors d'inventaire de ce type et que la biodiversité en poisson du cours d'eau soit supérieure à celle observée lors d'un seul inventaire.

Cependant, d'après notre analyse et malgré qu'une seule station ait été réalisée dans ce cours d'eau, cette étude semble très représentative des espèces réellement présentes dans la rivière des Lacs. La très faible biodiversité observée dans ce cours d'eau avec uniquement 3 espèces autochtones et la dominance des deux espèces introduites et envahissantes, le tilapia et le black bass est, très certainement, le reflet de l'impact majeur engendré par le barrage de Yaté.

La construction du barrage fut décidée en 1903. Elle débuta en 1912. Sa construction fut interrompue entre 1914 et 1918 par la guerre, puis reprit en 1921, pour s'achever en 1925. Ce premier barrage avoisinait 13 m de hauteur et alimentait l'usine hydroélectrique de Yaté village. Rapidement, Il fut insuffisant et il fallut recommencer les travaux. Au début des années 50, la nécessité de réaliser l'aménagement de la Yaté dans sa version actuelle, s'imposait. La construction démarra fin 1955 et quatre ans plus tard, le 21 septembre 1959, le site hydroélectrique de Yaté a été inauguré par monsieur Jacques SOUSTELLE, ministre de la France d'Outre-Mer. En amont de ce barrage, un lac artificiel, le lac de Yaté, d'une superficie d'environ 40 km<sup>2</sup> s'est formé. Tout le bassin hydrographique en amont du barrage se jette directement dans le lac. Le seul lien avec la mer de ce bassin hydrographique s'effectue par la rivière de Yaté qui débute au niveau du barrage.

Le barrage de Yaté mesure 60 m de haut pour une longueur de 641 m et sa voûte avoisine 200 m de longueur. L'épaisseur du mur varie entre 2,3 et 9 m. L'eau part en direction de l'usine hydroélectrique de Yaté. Il est situé à 160 m au-dessus du niveau de la mer.

Cette infrastructure, sans aménagement pour les poissons (passe à poisson), est une importante barrière à la continuité écologique du cours d'eau. Cette barrière à la continuité écologique se répercute sur tout les cours d'eau qui se jettent dans le lac de Yaté, comme la

rivière Bleue, la rivière Blanche, la rivière des Lacs. En Nouvelle-Calédonie, la majorité des poissons autochtones d'eau douce sont migrateurs et doivent à un moment donné de leur vie redescendre à l'embouchure ou remonter le cours d'eau pour se reproduire et/ou pondre (espèces diadromes). Depuis la construction de ce barrage, les adultes ainsi que les nouvelles recrues se retrouvent, une fois descendues au niveau de la mer, bloqués dans la rivière de Yaté en aval du barrage lorsqu'ils remontent le cours d'eau. Les espèces diadromes se voient donc désertier, dans l'ensemble, tout le bassin hydrographique en amont de cette structure. Ces constatations expliqueraient la très faible biodiversité observée dans la rivière des Lacs et la dominance d'espèces exogènes pouvant réaliser l'entièreté de leur cycle en eau douce.

Les deux seules espèces autochtones encore présentes dans cette rivière sont d'après cette étude les anguilles (*A. marmorata* et *A. obscura*) et l'espèce endémique *Galaxias neocaledonicus*. La présence des anguilles dans la rivière des Lacs est dû probablement au fait que si un obstacle naturel ou un barrage entrave leur route, les grandes anguilles essaient parfois de le contourner en rampant comme des serpents, hors de l'eau, dans des milieux humides; les plus petites tentent de grimper le long des parois verticales des barrages, escaladant 1,80 m de paroi en une heure environ. Mais s'il n'existe pas de dispositif de passage (passe à anguille), seules quelques-unes parviendront à franchir ces redoutables obstacles. La présente étude permet d'affirmer que quelques anguilles arrivent à franchir le barrage de Yaté et continuer leur migration pour arriver dans la rivière des Lacs. En ce qui concerne le *Galaxias neocaledonicus* cette espèce endémique est incapable de franchir un tel obstacle. Sa présence en amont de cette structure dans la rivière des Lacs est dû très certainement au fait que cette espèce n'est pas migratrice mais qu'elle effectue tout son cycle de vie en eau douce uniquement (espèce non diadrome). La biologie de cette espèce n'est pas connue. Le peu d'études qui ont été réalisées sur la reproduction des Galaxiidae indiquent des habitudes de reproduction diverses dans cette famille. Des espèces peuvent être diadromes comme d'autres non-diadromes d'après C. L. HOPKINS, 1979<sup>4</sup>. (Reproduction in *Galaxias fasciatus* Gray (Salmoniformes : Galaxiidae) D'après cette étude la présence encore de cette espèce dans la rivière des Lacs est très certainement dû au fait que cette espèce est non diadrome. Elle effectuerait donc son cycle entièrement en eau douce, ce qui expliquerait sa présence malgré le barrage.

La zone qui regroupe l'ensemble du bassin hydrographique en amont du barrage est très vaste. La désertification par les espèces autochtones a laissé de nombreuses niches écologiques vacantes ce qui a profitée aux espèces tels le black bass et le tilapia. Ces

---

<sup>4</sup> C. L. HOPKINS, 1979, Reproduction in *Galaxias fasciatus* Gray (Salmoniformes : Galaxiidae) New Zealand Journal of Marine & Freshwater Research, 13 (2) : 225-230.

dernières ont été introduites par l'homme dans le lacs de Yaté et aujourd'hui elles sont devenues envahissantes dans la zone. Ces espèces, très prolifiques, peuvent effectuer leur cycle biologique entièrement en eau douce. Le barrage n'est donc pas un obstacle. Du fait de leur biologie et de l'absence de compétition pour l'habitat et la nourriture par les espèces autochtones, ces deux espèces et tout particulièrement le tilapia sont aujourd'hui dominantes dans la rivière des Lacs.

Ces espèces, de par leur biologie, posent un problème majeur dans la rivière des lacs et tout particulièrement pour l'espèce endémique primitive *Galaxias neocaledonicus*. Cette dernière est gravement menacée d'extinction et a disparu de plusieurs sites en raison de l'introduction dans son milieu du black bass et du tilapia qui s'en nourrissent.

Il est donc important pour la conservation de la biodiversité calédonienne de se pencher sur ce problème majeur.

La biodiversité et la biomasse dans la rivière des Lacs sont expliquées majoritairement par les captures réalisées à la confluence (RDL-70, station la plus en aval). Les deux espèces introduites et envahissantes et les deux seules anguilles observées dans la rivière des Lacs (*A. obscura* et *A. marmorata*) ont été capturés à ce niveau contribuant à ces valeurs les plus fortes comparativement aux autres stations.

Sur les stations en amont de la confluence, seulement le tilapia *Oreochromis mossambicus* a été capturée ainsi que le seul spécimen de l'espèce endémique *Galaxias neocaledonicus* observé lors de cette étude contribuant au faible biodiversité observée. Le galaxias a été trouvé uniquement dans la station la plus en amont RDL-10. Ceci s'explique très probablement du fait de la proximité et de la connectivité de cette portion du cours d'eau avec le lac en Huit et le Grand Lac où les populations de cette espèce semblent encore présentes en quantité non négligeable.

L'effectif et la densité dans le cours d'eau sont expliqués en grande partie par les captures réalisées au niveau des stations en amont de la confluence RDL-70. Le Tilapia ressort très nettement dominant voir la seule espèce représentée sur l'ensemble de ces stations et tout particulièrement dans RDL-50 et RDL-10 où des zones à la fois très favorables pour cette espèce et pour la pêche électrique ont été prospectées.

Si on considère toutes les stations pour chacune des zonations, on remarque que dans l'ensemble les effectifs, densités et richesses spécifiques ne vont pas 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 (confluence, 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,

2003<sup>5</sup>). Les résultats tendent à confirmer l'hypothèse de l'impact causé par le barrage par l'absence 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/ou moins adaptées morphologiquement à remonter en amont du cours d'eau.

Si on ne tient pas compte des espèces introduites et envahissantes, on observe en très faible proportion (un seul spécimen de chaque) les deux espèces d'anguille à la confluence et l'espèce endémique *Galaxias neocaledonicus* dans la station la plus en amont. Les stations intermédiaires ne présentent que des individus introduits et envahissants caractéristiques d'un cours d'eau totalement impacté.

Avec une note d'intégrité biotique de 24, ce cours d'eau ressort dans un état de santé « très faible » de l'écosystème. Cette note d'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 ( $E=0,32$ ), inférieur à 0,80, affirme une instabilité des peuplements. La nette dominance en termes d'effectif du tilapia comparés aux autres espèces engendre une hétérogénéité très forte dans les peuplements.

La structuration des populations sur l'ensemble des individus capturés dans le cours d'eau a pu être établie uniquement pour le Tilapia. Sa structuration révèle une population déséquilibrée par la dominance uniquement des juvéniles. Cependant il est très probable que cette population soit caractéristique en réalité d'une population naturelle (toutes les cohortes bien représentées) étant donné que cette espèce apparaît très bien établie dans le cours d'eau et que les adultes et sub-adultes soient plus inféodés dans les zones de chenal lentique plus profond, non favorable à la technique de pêche électrique portative utilisé pour cet inventaire. Il est important de noter que des adultes sont notables d'après nos observations au niveau du camping Netcha dans la réserve naturelle de la Madeleine.

Ce cours d'eau peut être défini comme un cours d'eau ayant une faune ichtyologique très pauvre et très peu diversifiée. La présence en très grande majorité d'espèces introduites et envahissantes dans ce cours d'eau, est dégradant pour cette rivière. D'après notre expérience, l'abondance de ces espèces dans un cours d'eau est signe habituellement de mauvaise qualité du cours d'eau.

La rivière des Lacs ressort donc de ce suivi comme une rivière ayant une faune ichtyologique « très faiblement » riche en termes de biodiversité. D'après les différents descripteurs

---

<sup>5</sup> 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

biologiques du peuplement et l'indice d'intégrité biotique ce cours d'eau ressort dans un mauvais état de santé de l'écosystème avec une dominance d'espèces introduites et envahissantes.

Contrairement à beaucoup de cours d'eau du Grand Sud, le bassin versant du cours d'eau ne semble pas subir de gros impacts anthropiques passés ou actuels. D'après sa ripisylve, ses berges et la coloration de la roche mère du lit mouillé, cette rivière semble très bien préservée. Néanmoins la faune dulçaquicole présente est très pauvre et dominée par des espèces introduites et envahissantes révélant un état de santé très faible de l'écosystème. La raison de cette pauvre diversité est lié non pas à une pollution sédimentaires et/ou organiques comme il est souvent rencontré dans les cours d'eau anthropisés du territoire mais très certainement à l'importante rupture de la continuité écologique créée par le barrage de Yaté, profitant aux espèces, introduites par l'homme dans cette région et devenant de plus en plus envahissantes. D'après ces constats, ce premier état des lieux réalisé dans ce cours d'eau ne reflète donc pas son état originel.

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 ichtyologique de la rivière des Lacs (effectif, densité, richesse spécifique, biomasse, B.U.E.) sont très probablement sous estimées. La pêche électrique ne permet pas d'inventorier l'intégralité des individus présents.

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. Néanmoins, cette étude donne une très bonne image de l'état du cours d'eau et des impacts qu'il subit actuellement.

#### 4.1.1 ECOLOGIE DES ESPECES RECENSEES

L'écologie des deux espèces d'anguilles 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 réalisés sur différents cours d'eau comme le creek Baie Nord, la Kwé, la Kuébini, la Wadjana, Le Trou Bleu). En ce qui concerne l'espèce introduite et envahissante *Oreochromis mossambicus*, cette espèce a été décrite en détail dans le rapport « Identifications et Investigation suite à la présence de poissons dans le bassin de 1<sup>er</sup> flot Nord 2 », rapport du 20 mars 2011. Sa biologie n'est donc pas traitée dans ce rapport.

Dans ce paragraphe, seule la description de l'espèce endémique *Galaxias neocaledonicus* et de l'espèce introduite et envahissante *Micropterus salmoides* est donnée ci-dessous.

##### 4.1.1.1 GALAXIAS NEOCALEDONICUS

---

Au cours de l'étude, cette espèce a été observée en un seul exemplaire uniquement dans la station la plus en amont RDL-10. D'après Marquet et al., 2003, *Galaxias neocaledonicus* préfère les eaux fraîches et les fonds rocheux présentant des crevasses et des fissures. Il est facilement observé nageant en pleine eau la nuit, le long du bord. Les juvéniles peu pigmentés, nagent en bancs. C'est une espèce plutôt carnassière qui se nourrit de petits crustacés (Atyidae), voire d'insectes aquatiques. Actuellement, l'espèce est gravement menacée d'extinction et a disparu de plusieurs sites en raison de l'introduction dans son milieu du black bass et du tilapia qui s'en nourrissent.

Cette espèce est endémique de Nouvelle-Calédonie et connue uniquement de la région de la plaine des Lacs en Province Sud (Lac en huit, la rivière Bleue, la rivière Blanche, la Madeleine, Grand Lac,...) située à 250 m d'altitude. Les autres membres de cette famille fréquentent les eaux douces froides australes (Nouvelle-Zélande, Australie, Afrique du Sud et Amérique du Sud).

#### 4.1.1.2 *MICROPTERUS SALMOIDES (BLACK BASS)*

---

Dans son pays d'origine, cette espèce affectionne les étangs, les lacs, les réservoirs et les cours d'eau lents. Elle tolère les eaux saumâtres. D'après Marquet et al. 2003, sa maturité est entre 2 et 3 ans. Sa fécondité (en pisciculture) est pour les femelles de 2 ans. Elles pondent de 10000 à 25000 oeufs. Le frai a lieu de fin avril à juillet avec des températures de 15 à 25°C, en eaux peu profondes, dans un nid sur substrats divers. La taille des œufs est de 1,3-1,8 mm. L'éclosion a lieu en trois ou quatre jours à 20 °C (Larves de 3,2 à 5 mm). Cette espèce est omnivore (insectes, mollusques, crustacés, poissons), ichtyophage dès le stade adulte. L'activité est diurne. En Nouvelle-Calédonie, il a pu être noté un taux de croissance des individus supérieur à ce que l'on observe ailleurs dans le monde.

A l'origine, la distribution de cette espèce est restreinte à l'Est de l'Amérique du Nord. L'espèce a ensuite été largement introduite sur le continent américain et dans le monde. Elle fut introduite en Nouvelle-Calédonie dans le lac de Yaté en 1960 pour le développement de la pêche sportive. Par ailleurs, un certain nombre de pêcheurs l'ont transféré, après capture, dans les propriétés privées de brousse. Elle est probablement à l'origine de la raréfaction, avec le Tilapia, du *Galaxias neocaledonicus*, petit poisson endémique de la Grande Terre.

Le black bass comme le Tilapia sont très bien documentées aujourd'hui sur internet du fait de leur potentialité d'aquaculture dans le monde et de leur dangerosité pour la biodiversité lorsque qu'elles sont introduites dans un milieu favorable.

## 4.2 FAUNE CARCINOLOGIQUE

---

Sur l'ensemble du cours d'eau, 3883 crustacés, soit une densité de 1,06 individus/m<sup>2</sup> (10554 individus/ha), ont été capturés. Seule la famille des petites crevettes, les Atyidae, a été recensée. Du fait de leur petite taille, toutes ces Atyidae ne représentent en termes de biomasse que 112,2 g soit un rendement (B.U.E.) de 0,1 kg/ha.

Cette famille, totalisant 10 espèces, est représentée par le genre *Paratya* et le genre *Caridina*. Le genre *Paratya*, d'origine très ancienne et endémique à la Nouvelle-Calédonie, est représenté par trois espèces:

*P. intermedia*, *Paratya tya* et *P. caledonica*. En termes d'effectif et de biomasse, *P. intermedia* et *Paratya tya* sont les deux espèces les plus représentées dans la rivière des Lacs. *P. intermedia* est l'espèce dominante. Elle représente plus de la moitié des captures et de la biomasse totale, soit 2006 individus (52 %) pour 60,7 g (54%) respectivement. *P. tya* est comparativement deux fois moins abondante mais représente tout de même 27% de l'effectif et 23% de la biomasse totales. Ces deux espèces, capturées en très grand nombre, sont observées sur l'ensemble des stations. *Paratya caledonica*, troisième espèce endémique recensée dans le cours d'eau, est comparativement faiblement représenté (3% de l'effectif et de la biomasse). Elle a été répertoriée dans RDL-70, 40 et 10.

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.

Le genre *Caridina*, beaucoup moins abondant que le genre *Paratya*, est représenté par 7 espèces :

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

Ces espèces de Caridine sont faiblement ( $\leq 5\%$ ) à très faiblement représentées en terme d'effectif et de biomasse ( $\leq 1\%$ ) comparativement aux deux espèces de *Paratya* dominantes. A l'exception de *Caridina weberi* observée dans toutes les stations d'étude, les espèces du genre Caridine ont été observées dans une ou deux stations seulement et tout particulièrement dans les deux stations les plus en amont (RDL-40 et RDL-10).

En termes d'effectif, de densité de biodiversité et de biomasse en crustacés par station, les deux stations amont RDL-40 et 10 sont les mieux représentées. Hormis pour la densité où RDL-50 est supérieur, l'ensemble des descripteurs biologiques du peuplements des stations en aval de RDL-40 et 10 ont des valeurs beaucoup plus faibles. Les valeurs tendent à diminuer de l'amont vers l'aval.

Au cours de cette étude, aucune grande crevette de la famille des Palaemonidae n'a été capturée alors qu'habituellement les espèces comme *Macrobrachium aemulum*, *M. Lar* ou *M. caledonicum* sont bien représentées dans les cours d'eau étudiés. La raison de cette absence dans la rivière des Lacs est très certainement liée, comme pour les poissons, à l'impact généré par le barrage hydroélectrique de Yaté. Ces grandes espèces de crevette ont besoin d'une phase marine pour leur développement (développement indirect). En effet, une fois les femelles fécondées, les œufs sont libérés dans le courant et descendent au niveau de la mer. Les larves vont ensuite croître en eau saumâtre pour atteindre le stade suivant de post-larve et de juvénile. Les juvéniles une fois aptes à la vie en eau douce vont continuer leur croissance tout en remontant le cours d'eau.

Il se peut donc que les juvéniles devenus adultes aient une taille trop importante une fois arrivé au niveau du barrage pour résister au courant et franchir l'obstacle comparativement aux caridines de taille beaucoup plus petite à l'âge adulte. Les Caridines, avec aussi un développement indirect, offre une résistance moindre face au courant et peu éventuellement mieux remonter les cascades et obstacles hydraulique. Ceci expliquerait pourquoi elles sont retrouvées en amont du barrage contrairement aux *Macrobrachium*.

La dominance des *Paratya* dans le cours d'eau s'explique du fait que ces espèces endémiques effectuent tous leur stades de développement dans l'eau douce (développement direct) (Marquet et al., 2003), contrairement aux autres espèces qui ont besoin d'une phase marine (développement indirect). La rupture à la continuité écologique engendrée par le barrage n'est donc pas un problème pour le développement de ces espèces. Ce constat est plutôt rassurant vis à vis de la conservation et la protection de ces espèces endémiques. Néanmoins la présence dans la rivière des Lacs en abondance du *Tilapia*, consommateur de crevette, peut être probablement un danger à prendre en considération pour la conservation des *Paratya*, tout comme pour le poisson endémique *Galaxias neocaledonicus*.

## 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 des Lacs. Cinq stations (RDL-70, RDL-60, RDL-50, RDL-40 et RDL-10) ont été inventoriées en période d'étiage du 25 au 29 octobre 2012.

Au cours de ce suivi, seulement 50 poissons pour une biomasse totale de 1,8 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 0,01 poissons/ m<sup>2</sup> (57 poissons/ha) et 2,1 kg/ha.

Lors de ce suivi, seulement 5 espèces de poissons appartenant à 4 familles différentes ont été recensées dans le cours d'eau. La rivière des Lacs ressort de cette étude comme une rivière possédant une "très faible" biodiversité.

Parmi ces 5 espèces répertoriées, deux espèces sont introduites et envahissantes et trois seulement sont autochtones au territoire.

Les espèces introduites et envahissantes, représentées par le tilapia *O. mossambicus* et le black bass *Micropterus salmoides*, sont les espèces les plus abondantes en termes d'effectif de capture. Ces deux espèces ressortent de cette étude comme les espèces dominantes dans la rivière des Lacs et tout particulièrement le tilapia *O. mossambicus* qui représente 88% des captures totales. Cette espèce est la seule espèce à avoir été capturée sur l'ensemble des stations. Le tilapia, très nettement dominant en termes d'effectif, est cependant plus faiblement représenté en termes de biomasse comparés au black bass et les anguilles capturées. Ceci s'explique du fait de la capture de tilapia juvéniles uniquement.

Les espèces autochtones sont très faiblement représentées en termes de biodiversité et d'effectif dans la rivière des Lacs. L'espèce endémique et inscrite comme espèce protégée au Code de l'environnement de la Province Sud, *Galaxias neocaledonicus*, mérite une attention toute particulière, du fait de sa très faible abondance dans le cours d'eau, qu'elle soit considérée en voie de disparition à cause des espèces introduites et envahissantes tel le tilapia et le black bass, prédatrices de cette espèce et surtout qu'elle est inscrite sur la liste rouge comme espèce « 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.

La deuxième espèce présente sur la liste rouge IUCN, soit l'anguille *Anguilla marmorata*, ne rentre dans aucune des trois catégories d'espèces menacées d'extinction d'après la définition de cette liste.

Au cours de ce suivi, l'effectif et la densité dans le cours d'eau sont expliqués en grande partie par les captures réalisées au niveau des stations en amont de la confluence RDL-70. Le Tilapia ressort très nettement dominant voir la seule espèce représentée sur l'ensemble de ces stations et tout particulièrement dans RDL-50 et RDL-10.

La biodiversité et la biomasse dans la rivière des Lacs sont expliquées, au contraire, majoritairement par les captures réalisées à la confluence (RDL-70, station la plus en aval).

La très faible biodiversité observée dans ce cours d'eau avec uniquement 3 espèces autochtones et la dominance des deux espèces introduites et envahissantes, le tilapia et le black bass est, très certainement, le reflet de l'impact majeur engendré par le barrage de Yaté. Ce barrage est une importante barrière à la continuité écologique du cours d'eau.

La rivière des Lacs ressort de cette étude avec une biodiversité « très faible » de la faune ichtyologique. Avec une note de 24, l'indice d'intégrité biotique (IIB) indique un état de santé « très faible » de l'écosystème du cours d'eau. Il y a donc une nécessité pour les gestionnaires d'intervenir dans le cours d'eau.

L'indice d'Equitabilité met en évidence une instabilité des peuplements liée à la dominance très nette en termes d'effectif du tilapia comparés aux autres espèces.

D'après notre analyse et malgré qu'une seule station est été réalisée dans ce cours d'eau, cette étude semble tout de même bien représentative des espèces réellement présentes dans la rivière des Lacs.

La rivière des Lacs ressort donc de ce suivi comme une rivière ayant une faune ichtyologique « très faiblement » riche en termes de biodiversité. D'après les différents descripteurs biologiques du peuplement et l'indice d'intégrité biotique ce cours d'eau ressort dans un état de santé très faible de l'écosystème avec une dominance d'espèces introduites et envahissantes.

Cependant, contrairement à beaucoup de cours d'eau du Grand Sud, le bassin versant du cours d'eau ne semble pas subir de gros impact anthropique passé ou actuel. La raison de ce mauvais état du cours d'eau en termes de faune ichtyologique est liée à la rupture de la continuité écologique engendrée par le barrage de Yaté. Ce premier état des lieux du cours d'eau ne reflète pas son état originel.

Parmi les crustacés, 10 espèces appartenant toutes à la famille des Atyidae ont été recensées. Elles comptabilisent 3883 individus pour un poids total de 112,2 g. Cette famille des Atyidae (petites crevettes) est représentée par le genre Paratya et le genre Caridina. Le genre Paratya, d'origine très ancienne et endémique à la Nouvelle-Calédonie, est représenté par trois espèces:

*P. intermedia*, *Paratya typa* et *P. caledonica*. En termes d'effectif et de biomasse, *P. intermedia* et *Paratya typa* sont les deux espèces les plus représentées dans la rivière des Lacs. Le genre *Caridina*, beaucoup moins abondant que le genre *Paratya*, est représenté par 7 espèces.

Suite à cette étude, plusieurs recommandations peuvent être émises:

### **1. Rétablir la continuité écologique du cours d'eau**

Le barrage de Yaté mesure 60 m de haut pour une longueur de 641 m et sa voûte avoisine 200 m de longueur. L'épaisseur du mur varie entre 2,3 et 9 m.

Cette infrastructure, sans aménagement pour les poissons (passe à poisson), est une importante barrière à la continuité écologique du cours d'eau. Cette barrière à la continuité écologique, infranchissable pour les poissons, se répercute sur tout les cours d'eau se jetant dans le lac de Yaté, comme la rivière Bleue, la rivière Blanche, la rivière des Lacs. En Nouvelle-Calédonie, la majorité des poissons autochtones d'eau douce sont migrateurs et doivent à un moment donné de leur vie redescendre à l'embouchure ou remonter le cours d'eau pour se reproduire et/ou pondre (espèces diadromes). Depuis la construction de ce barrage, les adultes ainsi que les nouvelles recrues qui remontent le cours d'eau se retrouvent, une fois descendus au niveau de la mer, bloqués dans la rivière de Yaté en aval du barrage. Les espèces diadromes se voient donc désertier, dans l'ensemble, tout le bassin hydrographique en amont de cette structure. Ces constatations expliqueraient la très faible biodiversité observée dans la rivière des Lacs et la dominance d'espèces exogènes pouvant réaliser l'entièreté de leur cycle en eau douce.

D'après ces constatations, il serait intéressant de lancer des études plus approfondies de l'impact du barrage sur les communautés de poissons. Des inventaires devraient être opérés sur plusieurs stations en aval et en amont du barrage afin d'identifier les communautés ichtyologiques susceptibles de pouvoir remonter le cours d'eau et de voir l'impact réel de l'infrastructure. Ces études permettraient par la suite de lancer des études de faisabilité d'une passe à poisson au niveau du barrage afin de rétablir la continuité écologique du cours.

### **2. Conserver le peu de biodiversité et limiter ou éradiquer le développement des espèces exogènes.**

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.<sup>6</sup>

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. Contrairement à beaucoup de cours d'eau du Grand Sud, le bassin versant de la rivière des Lacs ne semble pas subir de gros impacts anthropiques. D'après sa ripisylve, ses berges et la coloration de la roche mère du lit mouillé, cette rivière semble très bien préservée. Néanmoins la faune dulçaquicole présente est très pauvre et dominée par des espèces introduites et envahissantes révélant un état de santé très faible de l'écosystème. La raison de cette pauvre diversité est liée non pas à une pollution organique et/ou sédimentaire comme il est souvent rencontré dans les cours d'eau anthropisés du territoire mais très certainement à la rupture de la continuité écologique créée par le barrage de Yaté.

La zone qui regroupe l'ensemble du bassin hydrographique en amont du barrage est très vaste. La désertification par les espèces autochtones a laissé de nombreuses niches écologiques vacantes ce qui a profité aux espèces tels le black bass et le tilapia qui ont été introduites par l'homme dans le lacs de Yaté et aujourd'hui devenues envahissantes dans la zone. Ces espèces, très prolifiques, peuvent effectuer leur cycle biologique entièrement en eau douce. Le barrage n'est donc pas un obstacle. Du fait de leur biologie et de l'absence de compétition pour l'habitat et la nourriture par les espèces autochtones, ces deux espèces et tout particulièrement le tilapia sont aujourd'hui dominantes dans la rivière des Lacs.

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

---

<sup>6</sup> Source : [http://www.premier-ministre.gouv.fr/chantiers/developpement\\_durable\\_855/stopper\\_perte\\_biodiversite\\_1105/](http://www.premier-ministre.gouv.fr/chantiers/developpement_durable_855/stopper_perte_biodiversite_1105/)

Pour cela la continuité écologique du cours d'eau doit être rétablie (cf. recommandation précédente) et les populations en espèces exogènes présentes dans le cours d'eau doivent être contrôlées, limitées voir dans le meilleur des cas éradiquées.

### **3. 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:

- 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 des lacs apparaît comme une rivière subissant très probablement des impacts liés au barrage de Yaté (très faible biodiversité en espèces autochtones et prolifération d'espèces exogènes).

D'après ces constats complémentaires, ce premier état de la faune ichthyenne dans la rivière des Lacs ne peut pas être considéré comme un état initial (Etat de référence du 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 planifiés 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 des Lacs ne peut pas être considérée comme rivière de référence étant donné les résultats obtenus et les impacts observés au niveau du lac de Yaté qui semblent se répercuter sur le bassin versant de ce cours d'eau.

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

#### **5. Evaluer et suivre l'état des populations de l'espèce endémique *Galaxias neocaledonicus*.**

Le *Galaxias neocaledonicus*, « en danger d'extinction » d'après la liste rouge IUCN, est connu uniquement de la région de la plaine des Lacs en Province Sud (Lac en Huit, la rivière Bleue, la rivière Blanche, la Madeleine, Grand Lac,...). Sa capture dans la rivière des Lacs est intéressante. Cependant sa très faible abondance de capture dans le cours d'eau est inquiétante et révèle l'intérêt de protéger cette espèce. Rappelons que l'introduction d'espèces envahissantes comme le tilapia ou le black bass est un problème majeur pour certaines espèces endémiques et tout particulièrement pour le *Galaxias neocaledonicus* considéré en voie de disparition à cause de ces espèces introduites et envahissantes, consommatrices de cette espèce.

Il est primordial de protéger cette espèce de poissons d'eau douce endémique et primitive considérée en voie de disparition. Pour cela, il serait intéressant de réaliser une étude évaluant l'abondance de cette espèce sur le territoire et de suivre les populations sur plusieurs années afin de se rendre compte de l'état actuel et de l'évolution réelle des populations. En parallèle, des mesures limitant au maximum les impacts au niveau des habitats où sont présentes ces populations doivent être prises.

## 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 des Lacs (Concessions Invasion 1, Invasion 3, Invasion 6 et Invasion 7).

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. Cette inventaire est le premier état des lieux de la faune ichthyenne et carcinologique présente dans ce cours d'eau.

Du 25 au 29 octobre 2012, cinq stations du cours d'eau (RDL-70, RDL-60, RDL-50, RDL-40 et RDL-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 50 poissons seulement a été capturé dans la rivière des Lacs pour une biomasse totale de 1,8 kg. La densité et la biomasse par unité d'effort (B.U.E.) sont respectivement de 57 poissons/ha et de 2,1 kg/ha.

Au total, seulement 5 espèces appartenant à 4 familles différentes ont été recensées.

Sur l'ensemble du cours d'eau, la famille des Cichlidae est la plus représentée. Elle représente près de 90% des captures réalisées dans ce cours d'eau. Les autres familles sont comparativement faiblement représentées. La deuxième famille la mieux représentée est la famille des Centrarchidae (6%). Ces deux familles dominantes correspondent à des espèces introduites et envahissantes.

Avec 5 espèces seulement, la rivière des Lacs ressort de cette étude avec une "très faible" biodiversité.

Parmi ces espèces, deux espèces sont introduites et envahissantes et trois seulement sont autochtones au territoire.

Les espèces introduites et envahissantes, représentées par le tilapia *O. mossambicus* et le black bass *Micropterus salmoides*, sont les espèces les plus abondantes en termes d'effectif de capture. Ces deux espèces ressortent dominantes et tout particulièrement le tilapia *O. mossambicus* qui représente 88% des captures totales. Cette espèce est la seule à avoir été

capturée sur l'ensemble des stations. Elle domine très nettement sur l'ensemble du cours d'eau.

Les espèces autochtones, très faiblement représentées en termes de biodiversité et d'effectif dans la rivière des Lacs, sont représentées par les deux espèces d'anguille *A. marmorata* et *A. obscura* ainsi que par l'espèce endémique et inscrite comme espèce protégée au Code de l'environnement de la Province Sud *Galaxias neocaledonicus*. Avec la capture d'un seul individu, l'espèce endémique *Galaxias neocaledonicus* est très faiblement représentée en termes de biomasse (0,07%). L'introduction d'espèces envahissantes comme le tilapia ou le black bass est un problème majeur pour certaines espèces endémiques et tout particulièrement pour le *Galaxias neocaledonicus* considéré en voie de disparition à cause de ces espèces introduites et envahissantes, prédatrices de cette espèce.

Dans ce cours d'eau, deux espèces sont présentes sur la liste rouge de l'IUCN, soit l'anguille *Anguilla marmorata* et l'espèce endémique *Protogobius attiti*. D'après la définition de la liste rouge, *Anguilla marmorata* ne rentre pas dans l'une des trois catégories d'espèces menacées d'extinction. Il n'y a donc pour le moment aucune menace décelée pour cette espèce. Au contraire, en ce qui concerne l'espèce endémique *Galaxias neocaledonicus*, elle se situe dans la catégorie « en danger » d'extinction. Il y a donc une réelle menace décelée pour cette espèce. 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.

La biodiversité et la biomasse dans la rivière des Lacs sont expliquées majoritairement par les captures réalisées à la confluence (RDL-70, station la plus en aval). Les deux espèces introduites et envahissantes et les deux seules anguilles observées dans la rivière des Lacs (*A. obscura* et *A. marmorata*) ont été capturés à ce niveau. En amont de cette station, seulement le tilapia *Oreochromis mossambicus* a été capturé ainsi que le seul spécimen de l'espèce endémique *Galaxias neocaledonicus* observé lors de cette étude. Avec deux espèces seulement voir une seule, les stations en amont de la confluence sont très faiblement représentées en termes de biodiversité.

L'effectif et la densité dans le cours d'eau sont expliqués en grande partie par les captures réalisées au niveau des stations en amont de la confluence RDL-70. Le Tilapia ressort très nettement dominant voir la seule espèce représentée sur l'ensemble de ces stations et tout particulièrement dans RDL-50 et RDL-10

Si on considère toutes les stations pour chacune des zonations, on remarque que dans l'ensemble les effectifs, densités et richesses spécifiques ne vont pas en diminuant de l'embouchure vers le cours supérieur. Les résultats tendent à réfuter 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.

Les deux espèces d'anguille sont observées à la confluence et l'espèce endémique *Galaxias neocaledonicus* est observée dans la station la plus en amont uniquement. Les stations intermédiaires ne présentent que des individus introduits et envahissants caractéristiques d'un cours d'eau totalement impacté.

Le barrage de Yaté présent en aval du bassin versant de la rivière des Lacs au niveau de la rivière Yaté est une importante barrière à la continuité écologique du cours d'eau. Cette barrière à la continuité écologique se répercute sur tout les cours d'eau qui se jettent dans le lac de Yaté, comme la rivière Bleue, la rivière Blanche, la rivière des Lacs. Les espèces migratrices (diadromes) se voient donc désert, dans l'ensemble, tout le bassin hydrographique en amont de cette structure. Ces constatations expliqueraient la très faible biodiversité observée dans la rivière des Lacs et la dominance d'espèces exogènes pouvant réaliser l'entièreté de leur cycle en eau douce.

Avec une note d'intégrité biotique de 24, ce cours d'eau ressort dans un état de santé « très faible » 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 ( $E=0,32$ ), inférieur à 0,8, affirme une instabilité des peuplements.

Les structurations des populations sur l'ensemble des individus capturés dans le cours d'eau ont pu être établies uniquement pour le Tilapia. Sa structuration révèle une population déséquilibrée par la dominance uniquement des juvéniles. Cependant il est très probable que cette population soit caractéristique en réalité d'une population naturelle (toutes les cohortes bien représentées). Cette espèce apparaît très bien établie dans le cours d'eau et que les adultes et sub-adultes soient plus inféodés dans les zones de chenal lentique plus profond, non favorable à la technique de pêche électrique portative utilisé pour cet inventaire.

Ce cours d'eau peut être défini comme un cours d'eau ayant une faune ichthyologique très pauvre et très peu diversifiée. La présence en très grande majorité d'espèces introduites et envahissantes dans ce cours d'eau, est dégradant pour cette rivière.

D'après les différents descripteurs biologiques du peuplement et l'indice d'intégrité biotique ce cours d'eau ressort dans un mauvais état de santé de l'écosystème avec une dominance d'espèces introduites et envahissantes.

Malgré que le bassin versant du cours d'eau semble très bien préservée des impacts anthropiques, la raison de cet état est liée non pas à une pollution sédimentaires et/ou organiques mais très certainement à la rupture de la continuité écologique créée par le barrage

de Yaté, profitant aux espèces, introduites par l'homme dans cette région et qui deviennent de plus en plus envahissantes.

Ce premier état des lieux du cours d'eau ne reflète donc pas son état originel.

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

## 6.2 INVENTAIRE DES CRUSTACES

---

Sur l'ensemble du cours d'eau, 3883 crustacés ont été capturés soit une densité de 10554 individus/ha. La biomasse totale de ces crustacés représente un total de 112,2 g, soit un rendement (B.U.E.) de 0,1 kg/ha. Seule la famille des petites crevettes, les Atyidae, a été recensée dans la rivière des Lacs. Cette famille, totalisant 10 espèces, est représentée par le genre *Paratya* et le genre *Caridina*.

Le genre *Paratya*, d'origine très ancienne et endémique à la Nouvelle-Calédonie, est représenté par trois espèces: *P. intermedia*, *Paratya typa* et *P. caledonica*. En termes d'effectif et de biomasse, *P. intermedia* et *Paratya typa* sont les deux espèces les plus représentées dans la rivière des Lacs.

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 présence dans la rivière des Lacs en abondance du *Tilapia*, consommateur de crevette, peut probablement être un danger à prendre en considération pour la conservation des *Paratya*.

Le genre *Caridina*, beaucoup moins abondant que le genre *Paratya*, est représenté par 7 espèces. Ces espèces de Caridine sont faiblement ( $\leq 5\%$ ) à très faiblement représentées en terme d'effectif et de biomasse ( $\leq 1\%$ )

En termes d'effectif, de densité de biodiversité et de biomasse en crustacés par station, les deux stations amont RDL-40 et 10 sont les mieux représentées. Hormis pour la densité où RDL-50 est supérieur, l'ensemble des descripteurs biologiques du peuplements des stations en aval de RDL-40 et 10 ont des valeurs beaucoup plus faibles.

Au cours de cette étude, aucune grande crevette de la famille des Palaemonidae n'a été capturée alors qu'habituellement cette famille est bien représentée dans les cours d'eau étudiés. La raison de cette absence dans la rivière des Lacs est très certainement liée, comme pour les poissons, à l'impact généré par le barrage hydroélectrique de Yaté.

## 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<sup>ème</sup> 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 FAUNISTIQUE 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](mailto: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](mailto: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](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

---

	<b>CLIENT:</b> Vale NC		<b>LIEU:</b> Goro				
	<b>DATE:</b> 25/10/12	<b>RIVIERE:</b> Rivière des Lacs	<b>CODE STATION:</b> RDL-70				
<b>Noms des opérateurs:</b> (Nombre= 9 )		Digoue Etienne, Retailaud Mathieu, Poitchili Elvis, Alliod Romain, Jordan Poitchili, Carine Barbero, Marchand Fabian, Outouyete Rodrigue, Sandra Miomandre					
<b>Moyen de pêche:</b>		PE	Longueur	100 m	Nb. d'appareils:	2	
<b>Heure début:</b> 9h00	<b>Pause:</b>	<b>Heure fin:</b> 11h15	<b>Relevé de compteur</b>		7638		
<b>GPS Début</b>	58K:	<b>UTM:</b>		<b>Altitude: m</b>			
<b>GPS Fin</b>	58K:	<b>UTM:</b>		<b>Altitude: m</b>			
<b>Analyses physico-chimiques</b>			<b>Caractéristiques mésologiques (cf. fiche explicative)</b>				
T surface °C		23,1	Météo			1	
T >1m °C			Hydrologie			3	
pH		7,66	Pollution			5	
Turbidité (NTU)		Claire	Exposition			1	
O2 dissous (mg/l)		7,35	Encombrement du lit			-	
O2 dissous (%)		92	Nature vég aquatique			-	
Conductivité (µS/cm)		55,1	Recouvrement			1	
<b>Granulométrie (%)</b>	<b>Section mouillée</b>	<b>Lit Majeur</b>		<b>Faciès d'écoulement (cf. fiche explicative)</b>		<b>%</b>	
Rocher ou dalle (>1m)	60%			Chenal lentique	20%		
Blocs (>20cm)	20%			Fosse de dissipation			
Galets (>2cm)	10%			Mouille de concavité			
Graviers (>2mm)	5%			Mouille d'affouillement	20%		
Sables (>0,02mm)	5%			Chenal lotique			
Limons/ vases				Plat lentique	15%		
Débris végétaux				Plat courant	15%		
<b>Largeur au départ (m)</b>	26,8	33,9		<b>Surface échantillonnée (m²)=</b>	Escalier		
à 25m	27,1	41,0			Radier	10%	
à 50m	33,2	41,2	Rapides		20%		
à 75m	25,5	33,2	Cascade				
à 100m	27,0	36,8	Chute				
Largeur moyenne	27,9	37,2	2792	Influence barrage			
<b>Profondeur (cm)</b>	<b>moyenne</b>	<b>maximale</b>	<b>Vitesse</b>	<b>moyenne (m/s)</b>	<b>maximale (m/s)</b>	<b>Photo</b>	
Prof. Départ	37,8	48,0	Vitesse de départ	1,3	1,5		
Prof. à 25m	49,3	84,0	Vitesse à 25m	0,7	0,9		
Prof. à 50m	46,3	76,0	Vitesse à 50m	0,8	1,1		
Prof. à 75m	55,5	76,0	Vitesse à 75m	0,5	1,2		
Prof. à 100m	54,3	100,0	Vitesse à 100m	0,3	0,9		
Prof. moy. (cm)	48,6	76,8	Vitesse moyenne	0,7	1,1		
(cf. fiche explicative)			<b>Caractéristiques des berges</b>				
		<b>Rive gauche</b>		<b>Rive droite</b>			
Pente berge (°)		1		3			
Nature berges		2		1			
Nature ripisylve		1 5		1 5			
Structure ripisylve		5		5			
Déversement végétal		4		4			

	<b>CLIENT:</b> Vale NC		<b>LIEU:</b> Goro				
	<b>DATE:</b> 25/10/12	<b>RIVIERE:</b>	Rivière des Lacs	<b>CODE STATION:</b>	RDL-60		
<b>Noms des opérateurs:</b>		Digoue Etienne, Retaillaud Mathieu, Poitchili Elvis, Alliod Romain, Jordan Poitchili, Carine Barbero, Marchand Fabian, Outouyete Rodrigue, Sandra Miomandre					
<b>(Nombre= 9 )</b>							
<b>Moyen de pêche:</b>		PE	Longueur	100 m	Nb. d'appareils:	2	
<b>Heure début:</b>	14h00	<b>Pause:</b>	<b>Heure fin:</b>	16h00	<b>Relevé de compteur</b>	8216	
<b>GPS Début</b>	58K:	<b>UTM:</b>		<b>Altitude: m</b>			
<b>GPS Fin</b>	58K:	<b>UTM:</b>		<b>Altitude: m</b>			
<b>Analyses physico-chimiques</b>			<b>Caractéristiques mésologiques (cf. fiche explicative)</b>				
T surface °C		23,3	Météo		1		
T >1m °C			Hydrologie		3		
pH		7,68	Pollution		5		
Turbidité (NTU)		Claire	Exposition		1		
O2 dissous (mg/l)		7,7	Encombrement du lit		0		
O2 dissous (%)		93,5	Nature vég aquatique		0		
Conductivité (µS/cm)		55,4	Recouvrement		1		
<b>Granulométrie (%)</b>	<b>Section mouillée</b>	<b>Lit Majeur</b>		<b>Faciès d'écoulement (cf. fiche explicative)</b>			
Rocher ou dalle (>1m)	80%			Chenal lentique	20%		
Blocs (>20cm)	5%			Fosse de dissipation			
Galets (>2cm)	5%			Mouille de concavité			
Graviers (>2mm)	5%			Mouille d'affouillement	10%		
Sables (>0,02mm)	5%			Chenal lotique	10%		
Limons/ vases	0%			Plat lentique	20%		
Débris végétaux	0			Plat courant	10%		
<b>Largeur au départ (m)</b>	13,3	58,3		<b>Surface échantillonnée (m²)=</b>	Escalier		
à 25m	20,6	63,8			Radier		
à 50m	34,0	51,0	Rapides		30%		
à 75m	31,0	54,0	Cascade				
à 100m	25,0	57,0	Chute				
Largeur moyenne	24,8	56,8	2478	Influence barrage			
<b>Profondeur (cm)</b>	<b>moyenne</b>	<b>maximale</b>	<b>Vitesse</b>	<b>moyenne (m/s)</b>	<b>maximale (m/s)</b>	<b>Photo</b>	
Prof. Départ	38,3	75,0	Vitesse de départ	1,4	1,9		
Prof. à 25m	52,3	80,0	Vitesse à 25m	1,0	1,8		
Prof. à 50m	65,0	100,0	Vitesse à 50m	1,3	1,9		
Prof. à 75m	70,5	110,0	Vitesse à 75m	0,1	0,2		
Prof. à 100m	70,8	84,0	Vitesse à 100m	0,3	0,8		
Prof. moy. (cm)	59,4	89,8	Vitesse moyenne	0,8	1,3		
(cf. fiche explicative)	<b>Caractéristiques des berges</b>						
	<b>Rive gauche</b>			<b>Rive droite</b>			
Pente berge (°)	3			3			
Nature berges	1			1			
Nature ripisylve	1			1			
Structure ripisylve	5			5			
Déversement végétal	4			4			

	<b>CLIENT:</b> Vale NC			<b>LIEU:</b> Goro		
	<b>DATE:</b>	26/10/12	<b>RIVIERE:</b>	Rivière des Lacs	<b>CODE STATION:</b>	RDL-50
<b>Noms des opérateurs:</b> Digoue Etienne, Retaillaud Mathieu, Poitchili Elvis, Alliod Romain, Jordan Poitchili, Carine Barbero, Marchand Fabian, Outouyete Rodrigue, Sandra Miomandre						
<b>(Nombre= 9 )</b>						
<b>Moyen de pêche:</b>		PE	<b>Longueur</b> 100 m		<b>Nb. d'appareils:</b>	2
<b>Heure début:</b>	9h00	<b>Pause:</b>	<b>Heure fin:</b>	11h00	<b>Relevé de compteur</b>	6572
<b>GPS Début</b>	58K:	<b>UTM:</b>		<b>Altitude: m</b>		
<b>GPS Fin</b>	58K:	<b>UTM:</b>		<b>Altitude: m</b>		
<b>Analyses physico-chimiques</b>			<b>Caractéristiques mésologiques (cf. fiche explicative)</b>			
T surface °C		22,3	Météo		2	
T >1m °C			Hydrologie		3	
pH		7,42	Pollution		1	
Turbidité (NTU)		Claire	Exposition		5	
O2 dissous (mg/l)		7,25	Encombrement du lit		-	
O2 dissous (%)		90,5	Nature vég aquatique		-	
Conductivité (µS/cm)		54,2	Recouvrement		1	
<b>Granulométrie (%)</b>	<b>Section mouillée</b>	<b>Lit Majeur</b>	<b>Surface échantillonnée (m²)=</b>	<b>Faciès d'écoulement (cf. fiche explicative)</b>		
Rocher ou dalle (>1m)	90%			Chenal lentique	10%	
Blocs (>20cm)	5%			Fosse de dissipation		
Galets (>2cm)				Mouille de concavité		
Graviers (>2mm)	5%			Mouille d'affouillement	30%	
Sables (>0,02mm)				Chenal lotique	10%	
Limons/ vases				Plat lentique	10%	
Débris végétaux				Plat courant		
<b>Largeur au départ (m)</b>	16,2	38,0		Escalier	10%	
à 25m	16,2	37,0		Radier		
à 50m	11,0	43,0	Rapides	30%		
à 75m	21,0	44,0	Cascade			
à 100m	45,0	52,0	Chute			
Largeur moyenne	21,9	42,8	2188,8	Influence barrage		
<b>Profondeur (cm)</b>	<b>moyenne</b>	<b>maximale</b>	<b>Vitesse</b>	<b>moyenne (m/s)</b>	<b>maximale (m/s)</b>	<b>Photo</b>
Prof. Départ	93,3	94,0	Vitesse de départ	0,6	1,2	
Prof. à 25m	75,8	100,0	Vitesse à 25m	0,5	0,7	
Prof. à 50m	67,5	83,0	Vitesse à 50m	1,5	2,1	
Prof. à 75m	38,5	68,0	Vitesse à 75m	1,5	2,2	
Prof. à 100m	38,8	92,0	Vitesse à 100m	0,9	1,8	
Prof. moy. (cm)	62,8	87,4	Vitesse moyenne	1,0	1,6	
(cf. fiche explicative)			<b>Caractéristiques des berges</b>			
		<b>Rive gauche</b>		<b>Rive droite</b>		
Pente berge (°)		1		1		
Nature berges		1		1		
Nature ripisylve		1		1		
Structure ripisylve		5		5		
Déversement végétal		4		4		

	<b>CLIENT:</b> Vale NC			<b>LIEU:</b> Goro			
	<b>DATE:</b> 26/10/12	<b>RIVIERE:</b>	Rivière des Lacs	<b>CODE STATION:</b>	RDL-40		
<b>Noms des opérateurs:</b>		Digoue Etienne, Retaillaud Mathieu, Poitchili Elvis, Alliod Romain, Jordan Poitchili, Carine Barbero, Marchand Fabian, Outouyete Rodrigue, Sandra Miomandre					
(Nombre= 9 )							
<b>Moyen de pêche:</b>		<b>PE</b>	<b>Longueur</b> 100 m	<b>Nb. d'appareils:</b>		1	
<b>Heure début:</b>	14h00	<b>Pause:</b>	<b>Heure fin:</b>	16h30	<b>Relevé de compteur</b>		
<b>GPS Début</b>	58K:	<b>UTM:</b>		<b>Altitude: m</b>			
<b>GPS Fin</b>	58K:	<b>UTM:</b>		<b>Altitude: m</b>			
<b>Analyses physico-chimiques</b>			<b>Caractéristiques mésologiques (cf. fiche explicative)</b>				
T surface °C		26,8	Météo		2		
T >1m °C			Hydrologie		3		
pH		7,27	Pollution		5		
Turbidité (NTU)		Claire	Exposition		2		
O2 dissous (mg/l)		7,15	Encombrement du lit		3		
O2 dissous (%)		91,5	Nature vég aquatique		7		
Conductivité (µS/cm)		58,7	Recouvrement		2		
<b>Granulométrie (%)</b>	<b>Section mouillée</b>	<b>Lit Majeur</b>		<b>Faciès d'écoulement (cf. fiche explicative)</b>			
Rocher ou dalle (>1m)	80%			Chenal lentique	10%		
Blocs (>20cm)	15%			Fosse de dissipation	5%		
Galets (>2cm)	5%			Mouille de concavité			
Graviers (>2mm)				Mouille d'affouillement			
Sables (>0,02mm)				Chenal lotique	15%		
Limons/ vases				Plat lentique	10%		
Débris végétaux				Plat courant	50%		
<b>Largeur au départ (m)</b>	7,1	11,0		<b>Surface échantillonnée (m²)=</b>	Escalier		
à 25m	6,7	11,0			Radier	5%	
à 50m	4,4	9,0	Rapides				
à 75m	3,8	7,0	Cascade		5%		
à 100m	2,7	6,5	Chute				
Largeur moyenne	4,9	8,9	494	Influence barrage			
<b>Profondeur (cm)</b>	<b>moyenne</b>	<b>maximale</b>	<b>Vitesse</b>	<b>moyenne (m/s)</b>	<b>maximale (m/s)</b>	<b>Photo</b>	
Prof. Départ	56,3	71,0	Vitesse de départ	1,0	1,1		
Prof. à 25m	47,5	70,0	Vitesse à 25m	0,2	0,3		
Prof. à 50m	65,0	87,0	Vitesse à 50m	0,2	0,3		
Prof. à 75m	39,0	75,0	Vitesse à 75m	0,2	0,2		
Prof. à 100m	45,5	63,0	Vitesse à 100m	0,6	1,0		
Prof. moy. (cm)	50,7	73,2	Vitesse moyenne	0,5	0,6		
(cf. fiche explicative)	<b>Caractéristiques des berges</b>						
	<b>Rive gauche</b>		<b>Rive droite</b>				
Pente berge (°)	1		1				
Nature berges	1		1				
Nature ripisylve	1		1				
Structure ripisylve	5		5				
Déversement végétal	5		5				

	<b>CLIENT:</b> Vale NC			<b>LIEU:</b> Goro			
	<b>DATE:</b>	29/10/12	<b>RIVIERE:</b>	Rivière des Lacs	<b>CODE STATION:</b>	RDL-10	
<b>Noms des opérateurs:</b>		Digoue Etienne, Retailaud Mathieu, Poitchili Elvis, Alliod Romain, Jordan Poitchili, Carine Barbero, Marchand Fabian, Outouyete Rodrigue, Sandra Miomandre					
<b>(Nombre= 9 )</b>							
<b>Moyen de pêche:</b>		PE	Longueur	100 m	Nb. d'appareils:	2	
<b>Heure début:</b>	9h00	<b>Pause:</b>	<b>Heure fin:</b>	11h45	<b>Relevé de compteur</b>	4580	
<b>GPS Début</b>	58K:	<b>UTM:</b>		<b>Altitude: m</b>			
<b>GPS Fin</b>	58K:	<b>UTM:</b>		<b>Altitude: m</b>			
<b>Analyses physico-chimiques</b>			<b>Caractéristiques mésologiques (cf. fiche explicative)</b>				
T surface °C		23,9	Météo		2		
T >1m °C			Hydrologie		3		
pH		6,42	Pollution		5		
Turbidité (NTU)		Claire	Exposition		1		
O2 dissous (mg/l)		7,65	Encombrement du lit		-		
O2 dissous (%)		95	Nature vég aquatique		7		
Conductivité (µS/cm)		54,4	Recouvrement		1		
<b>Granulométrie (%)</b>	<b>Section mouillée</b>	<b>Lit Majeur</b>	<b>Surface échantillonnée (m²)=</b>	<b>Faciès d'écoulement (cf. fiche explicative)</b>		<b>%</b>	
Rocher ou dalle (>1m)	70%			Chenal lentique	40%		
Blocs (>20cm)	20%			Fosse de dissipation			
Galets (>2cm)	5%			Mouille de concavité	5%		
Graviers (>2mm)	0%			Mouille d'affouillement			
Sables (>0,02mm)	0%			Chenal lotique	10%		
Limons/ vases	5%			Plat lentique	20%		
Débris végétaux				Plat courant	15%		
<b>Largeur au départ (m)</b>	14,0	32,2		821,2	Escalier		
à 25m	5,8	22,8			Radier	5%	
à 50m	8,1	23,4	Rapides		5%		
à 75m	6,3	13,5	Cascade				
à 100m	6,8	15,3	Chute				
Largeur moyenne	8,2	21,4	Influence barrage				
<b>Profondeur (cm)</b>	<b>moyenne</b>	<b>maximale</b>	<b>Vitesse</b>	<b>moyenne (m/s)</b>	<b>maximale (m/s)</b>	<b>Photo</b>	
Prof. Départ	62,5	73,0	Vitesse de départ	0,2	0,4		
Prof. à 25m	31,3	43,0	Vitesse à 25m	0,5	0,9		
Prof. à 50m	70,0	100,0	Vitesse à 50m	0,1	0,2		
Prof. à 75m	59,0	100,0	Vitesse à 75m	0,0	0,1		
Prof. à 100m	80,8	110,0	Vitesse à 100m	0,1	0,2		
Prof. moy. (cm)	60,7	85,2	Vitesse moyenne	0,2	0,4		
(cf. fiche explicative)		<b>Caractéristiques des berges</b>					
		<b>Rive gauche</b>		<b>Rive droite</b>			
Pente berge (°)		1		1			
Nature berges		2		2			
Nature ripisylve		1		1			
Structure ripisylve		5		5			
Déversement végétal		5		5			

## ANNEXE II : EXPLICATIONS ET CODIFICATIONS POUR LA FICHE DE TERRAIN

<p><b>Météo :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ensoleillé</li> <li>2. Nuageux</li> <li>3. Pluvieux</li> <li>4. Forte pluie</li> <li>5. Venté</li> </ol>	<p><b>Hydrologie :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crue</li> <li>2. Lit plein</li> <li>3. Moyennes eaux</li> <li>4. Basses eaux</li> <li>5. Trous d'eau</li> </ol>	<p><b>Exposition :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plein soleil</li> <li>2. 1/4 ombragé</li> <li>3. 1/2 ombragé</li> <li>4. 3/4 ombragé</li> </ol>
<p><b>Pollution :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Algues vertes</li> <li>2. Algues brunes</li> <li>3. Poussières minières</li> <li>4. Détritus</li> <li>5. Pas de pollution</li> </ol>	<p><b>Encombrement du lit :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dépôt colmatant</li> <li>2. Débris végétaux</li> <li>3. Encombres branchages</li> <li>4. Encombres détritiques</li> <li>5. Berges effondrées</li> </ol>	<p><b>Section mouillée :</b> lit du cours d'eau submergé au moment du relevé. _____</p> <p><b>Lit mineur :</b> 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><b>Nature végétation aquatique :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Algues unicellulaires</li> <li>2. Algues filamenteuses</li> <li>3. Algues incrustantes</li> <li>4. Characées, Mousses</li> <li>5. Nageantes libres</li> <li>6. Hydrophytes</li> <li>7. Macrophytes</li> </ol>	<p><b>Recouvrement :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0-5%</li> <li>2. 6-20%</li> <li>3. 21-50%</li> <li>4. 51-75%</li> <li>5. &gt;75%</li> </ol>	<p><b>Facès d'écoulement :</b></p> <p>schémas ci dessous pour déterminer la proportion de chaque facès.</p>
<p><b>Pente berge :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. &lt;10°</li> <li>2. 10-40°</li> <li>3. 40-70°</li> <li>4. &gt;70°</li> </ol>		
<p><b>Nature des berges :</b> Naturelle ou Artificielle</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stable</li> <li>2. Qq érosions</li> <li>3. Très érodée</li> </ol>		
<p><b>Nature ripisylve :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. végétation primaire</li> <li>2. Forêt humide</li> <li>3. Forêt sèche</li> <li>4. Végétation secondaire</li> <li>5. Maquis minier</li> <li>6. Savane</li> <li>7. Plantation</li> </ol>		
<p><b>Structure ripisylve :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Absente</li> <li>2. Buissons</li> <li>3. Arbres isolés</li> <li>4. Rideau d'arbres</li> <li>5. Multistrat</li> </ol>		
<p><b>Déversement végétal :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0-5%</li> <li>2. 6-20%</li> <li>3. 21-50%</li> <li>4. 51-75%</li> <li>5. &gt;75%</li> </ol>		
<p><b>Mesure de la vitesse maximale de courant :</b></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 DÉTAILLÉES DES CAPTURES RÉALISÉES SUR L'ENSEMBLE DU COURS D'EAU.**

---

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