

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 du creek Nicolas. -Campagne de septembre-octobre 2012-

Rapport final du 10 janvier 2013

Version 1

ALLIOD Romain



Sommaire

1	Introduction	1
2	Matériels et Méthodologie	3
2.1	Stratégie d'échantillonnage.....	3
2.1.1	Choix des stations	3
2.1.2	Période d'étude.....	5
2.2	Mesures des paramètres physico-chimiques de l'eau et caractéristiques mésologiques	6
2.3	Inventaire de la Faune ichthyenne et carcinologique.....	6
2.3.1	Equipe.....	6
2.3.2	Méthodes d'échantillonnage	7
2.3.3	Effort d'échantillonnage.....	7
2.3.4	Identification, phase de laboratoire.....	7
2.4	Traitements statistiques et interprétations des données sur les populations	8
3	Résultats	9
3.1	Physicochimie et caractérisation des stations	9
3.1.1	Mesures physico-chimiques in-situ des stations.....	9
3.1.2	Caractérisations des stations	10
3.2	Effectif, abondances, densité et biodiversité des communautés ichtyologiques	14
3.2.1	Familles présentes.....	16
3.2.2	Richesse spécifique	16
3.2.3	Effectifs et abondances absolues des différentes espèces de poissons capturées ..	16
3.2.4	Effectifs et abondances des individus capturés dans chaque tronçon d'étude.....	17
3.2.5	Densité des populations obtenues.....	17
3.2.6	Diversité spécifique	18
3.3	Biomasses et abondances relatives de la faune ichtyologique du creek Nicolas	18
3.3.1	Biomasse par famille	20
3.3.2	Biomasses par espèce	20
3.3.3	Biomasses par tronçon.....	21
3.3.4	Biomasse par unité d'effort du creek.....	21
3.3.5	Biomasses par unité d'effort dans chaque station	21
3.4	Biologie : Structure des populations	22



3.5	Indice d'intégrité biotique	22
3.6	La faune carcinologique	24
3.6.1	Effectifs, densité et richesse spécifique des crustacés	24
3.6.2	Biomasse	26
4	Discussion	29
4.1	Communautés ichthyologiques	29
4.1.1	Ecologie des espèces recensées.....	33
4.2	Faune carcinologique	33
5	Conclusions et Recommandations.....	34
6	Résumé	38
6.1	Inventaire poissons.....	38
6.2	Inventaire crustacés.....	40
7	Bibliographie	41
8	Annexes	44
8.1	Annexe I : Fiches Terrain stations faune Ichthyenne.....	44
	Annexe II : Explications et codifications pour la fiche de terrain	48
8.2	Annexe III : Listes ichthyologiques et carcinologique détaillées des captures réalisées sur l'ensemble du cours d'eau.....	49



TABLEAUX

Tableau 1: Positions GPS (RGNC 91) de chacun des tronçons prospectés au cours du suivi de septembre-octobre 2012 dans le creek Nicolas.	5
Tableau 2 : Stations et surfaces échantillonnées par pêche électrique au cours de l'étude de septembre-octobre 2012 réalisée dans le creek Nicolas.....	7
Tableau 3 : Résultats des analyses d'eau in-situ des stations réalisées dans le bassin versant du creek Nicolas 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 du creek Nicolas (Septembre-Octobre 2012).....	11
Tableau 5: tableau synthétique des effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités obtenues dans le creek Nicolas durant le suivi de septembre-octobre 2012....	15
Tableau 6: Indices de diversité (Shannon et Equitabilité) obtenus dans le creek Nicolas au cours de la campagne de septembre octobre 2012.	18
Tableau 7 : Synthèse des biomasses, de leur abondance et des biomasses par unité d'effort (B.U.E) obtenues dans le creek Nicolas lors de l'inventaire piscicole de septembre-octobre 2012.....	19
Tableau 8: Indice d'intégrité biotique obtenu dans le creek Nicolas suite à l'étude de septembre octobre 2012.....	23
Tableau 9: tableau synthétique des effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités des crustacés capturés dans le creek Nicolas durant le suivi de septembre octobre 2012	25
Tableau 10: Synthèse des biomasses, de leur abondance et des biomasses par unité d'effort (B.U.E) obtenues pour les crustacés capturés dans le creek Nicolas lors de l'inventaire piscicole de septembre octobre 2012.....	27

FIGURES

Figure 1 : Abondances des effectifs (%) classées par ordre décroissant pour chacune des espèces récoltées par pêche électrique dans le creek Nicolas lors de la campagne de septembre-octobre 2012.....	17
Figure 2 : Abondances des biomasses (%) classées par ordre décroissant pour chacune des espèces récoltées par pêche électrique dans le creek Nicolas lors de la campagne de septembre octobre 2012.....	21



CARTES

Carte 1: Localisation de la zone d'étude: bassin versant du creek Nicolas (source: Vale NC)..... 2

Carte 2: Localisation des stations d'inventaire poissons prospectées au cours de cette étude dans le bassin versant du creek Nicolas..... 4

1 INTRODUCTION

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

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

Les cours d'eau concernés sont :

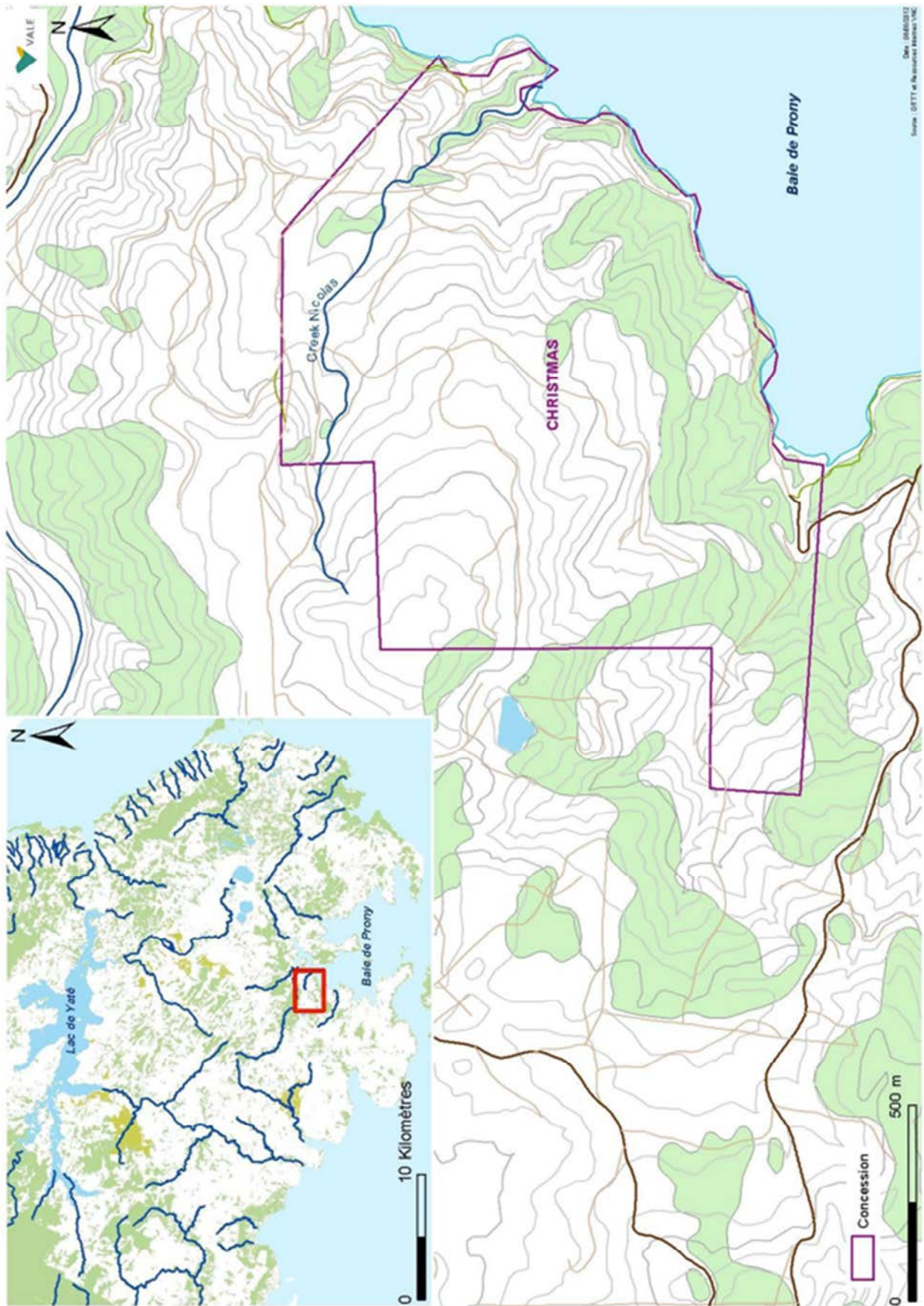
- Creek Nicolas (concession Christmas),
- Creek Ngo (Concessions Dunite K, Dunite L, Dunite M et Dunite N),
- Creek Saint Louis (Concessions Dunite P, Dunite Q et Dunite R),
- Rivière des Lacs (Concessions Invasion 1, Invasion 3, Invasion 6 et Invasion 7),
- Rivière du Carénage (Concession Invasion 5).

Des impacts (infrastructures, anciennes routes minières, berges érodées, végétation primaire faiblement représentée) non liés directement au projet Vale Nouvelle-Calédonie sont notables dans ces bassins versant.

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 le creek Nicolas (Carte 1).

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



Carte 1: Localisation de la zone d'étude: bassin versant du creek Nicolas (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 6 septembre 2012, afin de déterminer les stations d'inventaire.

Suite à cette prospection (C.f. ERBIO, 2012, rapport sur la prospection réalisée le 7 septembre 2012 sur le creek Nicolas) et après validation du service environnement de Vale Nouvelle-Calédonie, 3 stations ont été retenues dans ce cours d'eau (Carte 2).

Les stations ont été nommées NIC-70, NIC-50 et NIC-30.

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 du creek Nicolas.

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 le creek Nicolas.

Nomenclature	Codification des Stations	Longueur prospectée	Date de prospection	Coordonnées GPS (RGNC 1991)			
				Début		Fin	
				x	y	x	y
NIC	NIC-70	100	25/09/12	485953.839	209628.119	485944.812	209632.057
	NIC-50	100	25/09/12	485789.129	209878.990	485727.594	209957.569
	NIC-30	100	25/09/12	485450.499	210118.676	485368.266	210153.114

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'étéage).

Au cours de la présente étude, la phase d'inventaire a été opérée le 25 septembre 2012, lors du printemps austral (période d'étéage).

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

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

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

Quatre paramètres de qualité d'eau (température de l'eau, taux d'oxygène dissous, conductivité, pH) ont été mesurés sur un échantillon d'eau en surface.

- La conductivité, précision à 0,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour des valeurs de conductivité de 0 à 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$,
- Le pH, précision à 0,01 unités de pH (plage de mesure allant de 0 à 14),
- Le taux d'oxygène dissous, précision à 0,05 mg/l, pour des concentrations variant de 0 à 20 mg/l,
- La température, précision de 0,1°C pour des valeurs comprises entre 0 et 100°C.

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

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

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

2.3 INVENTAIRE DE LA FAUNE ICHTHYENNE ET CARCINOLOGIQUE

2.3.1 EQUIPE

Au total, 9 personnes du bureau d'étude ERBIO ont été sollicitées pour cette étude, soit 8 techniciens de pêche (Carine Barbero, Sandra Miomandre, Mathieu Retailaud, Elvis Poitchili, Fabian Marchand, Jordan Wamitan, Etienne Digoue et Rodrigue Outyoute) et un hydrobiologiste (Romain Alliod).

2.3.2 METHODES D'ECHANTILLONNAGE

Notre stratégie d'échantillonnage a suivi la méthode d'échantillonnage proposée par l'Association Française de Normalisation spécifique à la pêche électrique (Norme AFNOR NF EN 14011 de juillet 2003). Cette norme européenne fournit des procédures d'échantillonnage pour l'évaluation des communautés de poisson dans des cours d'eau, des rivières et des secteurs littoraux. Deux appareils portables du type *HT-2000 Battery Backpack Electrofisher Halltech* émettant de 50 à 950 volts à 30 ampères pour une puissance de 2 kilowatts ont été utilisés.

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

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

2.3.3 EFFORT D'ECHANTILLONNAGE

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

Tableau 2 : Stations et surfaces échantillonnées par pêche électrique au cours de l'étude de septembre-octobre 2012 réalisée dans le creek Nicolas.

Rivière	Nombre de jours de terrain	Nombre de tronçons réalisés	Code tronçon	Type de pêche	Surface échantillonnée (m ²)	
					par tronçon	par rivière
Creek Nicolas	1	3	NIC-70	Pêche électrique	686	1395
			NIC-50	Pêche électrique	406	
			NIC-30	Pêche électrique	303	

2.3.4 IDENTIFICATION, PHASE DE LABORATOIRE

2.3.4.1 FAUNE ICHTHYENNE

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

2.3.4.2 FAUNE CARCINOLOGIQUE

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

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

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

2.4 TRAITEMENTS STATISTIQUES ET INTERPRETATIONS DES DONNEES SUR LES POPULATIONS

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

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

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

3 RESULTATS

Le creek Nicolas a une longueur linéaire estimée à environ 1,6 km. Les débits et niveaux d'eau étaient très faibles lors de la prospection et des inventaires. D'après son hydromorphologie, le creek Nicolas peut être qualifié de cours d'eau «très petit ». Le creek apparait fortement impacté, tout particulièrement sur sa partie amont. Des zones importantes d'érosion et de décrochement sont en effet notables à ce niveau sur les berges, le lit majeur et l'ensemble du bassin versant. Des sédiments et des dépôts colmatant de vase minière importants sont observés dans le fond du lit mouillé de l'embouchure jusqu'à la source.

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 (Carte 2). L'ensemble des données brutes des caractéristiques physico-chimiques collectées dans le creek Nicolas est reporté dans le Tableau 3.

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

Paramètre	NIC-70	NIC-50	NIC-30
Date	25/09/12	24/09/12	24/09/12
Heure de mesure	8h45	11h00	13h35
pH (unité pH)	7,46	7,62	7,55
T° (°C)	23,4	26,2	26,2
Conductivité (µS/cm)	76,5	75,5	92,3
O2 dissous (mg/l)	8,0	9,0	7,5
O2 saturation (%)	100,5	90	93

Les valeurs de pH, mesurées dans le cours principal, indiquent une eau légèrement basique mais proche de la neutralité. Les valeurs des différentes stations (entre 7,5 et 7,6) sont similaires et ne révèlent pas de perturbation pour la vie aquatique. Elles sont typiques des valeurs rencontrées dans les cours d'eau du Grand Sud.

La température de l'eau dans chaque station (située entre 23 et 26 °C environ) est de saison et n'atteint pas des valeurs qui pourraient perturber la vie des poissons.

Les valeurs de conductivité oscillent entre 75 et 92 µS/cm. Elles correspondent aux valeurs généralement rencontrées dans les cours d'eau du sud de la Grande Terre. On note tout de même une conductivité plus élevée dans NIC-30 (station la plus en amont).



Dans l'ensemble des stations, l'eau est bien oxygénée avec des valeurs entre 7,5 et 9,0 mg/l. Les stations NIC-50 et 30 sont légèrement sous saturées en oxygène (90 et 93%) et NIC-70 est au niveau de la saturation (100%). Ces taux d'oxygène dissous dans l'eau sont bons.

Lors des inventaires, l'eau était claire sur l'ensemble des zones prospectées.

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 du creek Nicolas (Septembre-Octobre 2012)

Rivière		Creek Nicolas		
Code Station		NIC-70	NIC-50	NIC-30
Date de pêche		25/09/12	25/09/12	25/09/12
Longueur de tronçon (m)		100	100	100
Largeur moyenne du tronçon (m)		6,9	4,1	3,0
Surface échantillonnée (m ²)		686	406	303
Profondeur maximale (cm)		28,0	31,0	19,0
Profondeur moyenne (cm)		9,5	16,1	10,3
Vitesse de courant moyenne (m/s)		0,1	0,4	0,2
Vitesse de courant maximum (m/s)		0,3	1,0	1,0
Type de substrat (%)	Blocs + Rochers	10	60	70
	Galets	10	5	-
	Graviers	35	15	5
	Sables	20	10	10
	Vases	25	10	15
	Débris / végétaux	-	-	-
Structure des berges	rive gauche	érodé	quelques érosions	très érodé
	rive droite	érodé	quelques érosions	très érodé
Pente des berges	rive gauche	<10°	>70°	10-40°
	rive droite	10-40°	>70°	10-40°
Déversement végétal (%)	rive gauche	>75%	21-50%	21-50%
	rive droite	>75%	21-50%	51-75%
Présence de végétation aquatique		-	-	-
Nature ripisylve	rive gauche	végétation primaire	végétation primaire	maquis minier
	rive droite	végétation primaire	végétation primaire	maquis minier
Structure ripisylve	rive gauche	multistrate	multistrate	arbres isolés
	rive droite	multistrate	multistrate	rideau d'arbres

3.1.2.1 NIC-70

Le départ de cette station, située à l'embouchure, est à la limite eau douce-eau salée. Pour une embouchure, cette portion n'est pas large. A ce niveau le lit mouillé mesure seulement 6,9 m de large en moyenne. 100 m linéaire ont été prospectés, soit une superficie d'échantillonnage de 686 m². La profondeur moyenne de 0,10 m et la profondeur maximale de 0,28 m sont faibles.

La vitesse du courant était en moyenne de 0,1 m/s avec une valeur maximale mesurée à 0,3 m/s.

Le lit de la rivière est principalement constitué de sable et de vase. Des graviers sont aussi bien présents. Quelques blocs, rochers et galets sont aussi notables.

Le faciès d'écoulement dominant est du type plat lentique, avec des zones de plat courant. Quelques rapides sont notables.

Les rives gauche et droite apparaissent bien érodées par endroit. Elles sont bordées par une végétation primaire organisée en multistrate. Le déversement végétal est assez important. La pente des deux berges est moyennement faible.

La coloration rouge de la roche mère et les dépôts colmatant de vase minière très importants révèlent un charriage important de sédiment latéritique à ce niveau.

3.1.2.2 NIC-50

NIC-50 est situé à environ 300 m de la station à l'embouchure NIC-70. A ce niveau la section mouillée du cours d'eau mesure en moyenne 4,1 m de large. 100 m linéaire ont été prospectés représentant une superficie d'échantillonnage de 406 m². La profondeur moyenne est de 0,16 m avec des maximales pouvant atteindre environ 0,3 m par endroits. Le débit moyen du courant était de 0,4 m/s avec une maximale mesurée à 1,0 m/s.

Le lit de la rivière est principalement constitué de blocs et de rochers. Du gravier, du sable et de la vase sont aussi bien présents dans cette portion.

Le faciès d'écoulement dominant est du type rapide. Une cascade ainsi qu'une chute sont notables. Quelques petits plats courants, plats lenticulaires entrecoupés de radiers et escaliers sont aussi présents.

Les rives droite et gauche de cette station sont assez stables à ce niveau avec tout de même quelques zones d'érosion. Elles sont moyennement pentues et bordées d'une belle végétation primaire organisée en multistrate.

La coloration rouge de la roche mère et les dépôts colmatant de vase minière par endroit révèlent un charriage de sédiment latéritique important à ce niveau.

3.1.2.3 NIC-30



Cette station se situe dans la portion du cours moyen à environ 400 m en amont de la station NIC-50. Quelques dizaines de mètres en amont de cette station, les conditions hydrologiques sont totalement défavorables (cours d'eau à sec).

A ce niveau, la section mouillée du cours d'eau mesure en moyenne 3,0 m de large. 100 m linéaire ont été prospectés représentant donc une superficie d'échantillonnage de 303 m². La profondeur moyenne est de 0,10 m avec une maximale atteignant 0,19 m. La vitesse moyenne du courant est de 0,2 m/s avec une maximale mesurée à 1,0 m/s.

Le lit de la rivière est principalement constitué de blocs et de rochers. Du gravier, du sable et de la vase sont aussi notables dans cette portion.

Le faciès d'écoulement dominant est du type rapide. Quelques plat courant et plat lentique sont aussi présents

Au niveau de cette station, le cours d'eau et ses berges ressortent très impactés. Les berges, moyennement pentues, sont très érodées. La ripisylve du type maquis minier est présente sur une faible largeur. Elle est structurée par quelques arbres isolés et rideau d'arbres par endroit. A quelques mètres, des zones d'érosion très importantes sont présentes (zones totalement à nues). Le déversement végétal est faible sur la rive gauche. Sur la rive droite, il est un peu plus important.

La coloration rouge de la roche mère et les dépôts colmatant important de vase minière révèlent un charriage de sédiments latéritiques important 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 le creek Nicolas durant le suivi de septembre-octobre 2012.

Au cours de ce suivi, seulement 22 poissons ont été capturés à l'aide de la pêche électrique sur les trois tronçons prospectés dans le creek Nicolas.

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 le creek Nicolas durant le suivi de septembre-octobre 2012.

Effectif	Rivière	Creek Nicolas			Totaux par espèce	Abondance (%) par espèce	Nbre/ha/ espèce	Totaux par famille	Abondance (%) par famille
	Date	25/09/12	25/09/12	25/09/12					
Famille	Espèce	NIC-70	NIC-50	NIC-30					
ELEOTRIDAE	<i>Eleotris fusca</i>	11			11	50,00	78,9	12	54,55
	<i>Ophieleotris aporos</i>	1			1	4,55	7,2		
GOBIIDAE	<i>Awaous guamensis</i>	1			1	4,55	7,2	1	4,55
KUHLIIDAE	<i>Kuhlia rupestris</i>	9			9	40,91	64,5	9	40,90

Station	Effectif	22	0	0
	%	100,00	0,00	0,00
	Surface échantillonnée (m ²)	686	406	303
	Nbre Poissons/m ²	0,03	0,00	0,00
	Nbre Poissons/ha	321	0	0
	Nbre d'espèce	4	0	0
	Nombre d'espèces endémiques	0	0	0
Abondance spécifique (%)	100,00	0,00	0,00	

Rivière	Effectif	22
	Surface échantillonnée (m ²)	1395
	Nbre Poissons/m ²	0,02
	Nbre Poissons/ha	158
	Nbre d'espèce	4
Nombre d'espèces endémiques	0	



3.2.1 FAMILLES PRESENTES

Lors de cet inventaire faunistique, seulement 3 familles de poissons ont été recensées dans ce cours d'eau.

Avec 12 individus pêchés, la famille des Eleotridae est dominante dans le creek, soit plus de la moitié (55%) des captures totales réalisées dans ce cours d'eau (Tableau 5). Elle est suivie par la famille des Kuhliidae (41 %). La famille des Gobiidae n'est représentée que par un seul individu (4%)

3.2.2 RICHESSE SPECIFIQUE

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 du creek Nicolas, 4 espèces seulement ont été identifiées (Tableau 5).

Parmi ces espèces autochtones répertoriées, aucune espèce n'est endémique et inscrite comme espèce protégée au Code de l'environnement de la Province Sud.

Une seule espèce est inscrite sur la liste rouge de l'IUCN :

- *Eleotris fusca* (Status: Least Concern « LC » ver 3.1= Préoccupation mineure), Il est important de noter qu'aucune espèce introduite et envahissante n'a été capturée dans ce cours d'eau.

3.2.2.2 DANS CHAQUE TRONÇON D'ETUDE

Toutes les espèces capturées dans ce cours d'eau ont été pêchées uniquement dans NIC-70. Cette station rassemble donc l'intégralité de la richesse spécifique, soit une abondance spécifique de 100 % (Tableau 5). La biodiversité dans les autres stations est nulle.

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.

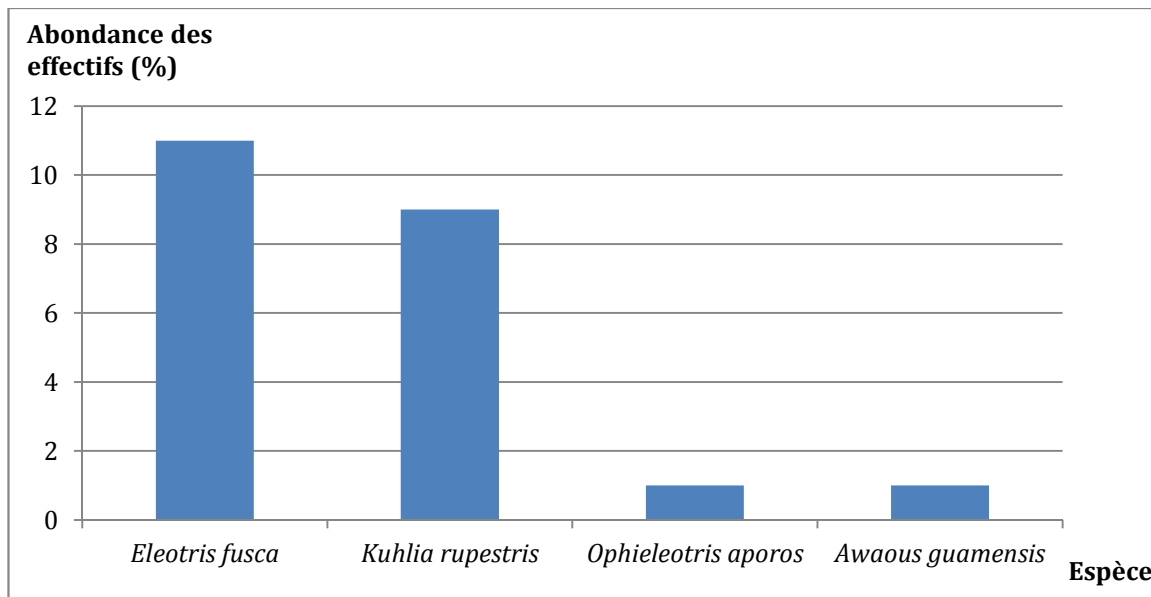


Figure 1 : Abondances des effectifs (%) classées par ordre décroissant pour chacune des espèces récoltées par pêche électrique dans le creek Nicolas lors de la campagne de septembre-octobre 2012.

Avec 11 individus capturés sur l'ensemble du cours d'eau, le lochon *Eleotris fusca* est l'espèce dominante en termes d'effectif. Elle représente à elle seule 50 % des individus capturés (Tableau 5 et Figure 1). Elle est suivie de près par la carpe *Kuhlia rupestris* (9 individus, 41%)

Avec la capture d'un seul spécimen de chaque, le gobie *Awaous guamensis* et l'Eleotridé *Ophieleotris aporos* arrivent en 3^{ième} et dernière position.

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

Avec 22 individus capturés (Tableau 5), la station réalisée à l'embouchure du creek Nicolas (NIC-70) représente l'intégralité des captures (100%). Aucun individu n'a été capturé dans les deux autres stations (NIC-50 et NIC-30).

3.2.5 DENSITE DES POPULATIONS OBTENUES

3.2.5.1 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 le creek Nicolas représente 1395 m² (0,14 ha).

Sur l'ensemble du creek Nicolas, la densité de poisson est de 0,02 poissons/m², soit 158 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.

3.2.5.2 DANS CHACUN DES TRONÇONS D'ETUDE

En termes de densité par tronçon (Tableau 5), la station NIC-70 possède une valeur de densité de 321 ind/ha. Les deux autres stations ont une densité nulle.

3.2.6 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 le creek Nicolas.

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 le creek Nicolas au cours de la campagne de septembre octobre 2012.

Rivière	Creek Nicolas
Effectif N	22
Richesse spécifique SR	4
Shannon H' (base 10)	0,43
Equitabilité E	0,72

Les individus indéterminés ont été exclus des calculs

L'indice d'équitabilité du creek Nicolas est de 0,72 (soit <0,80).

3.3 BIOMASSES ET ABONDANCES RELATIVES DE LA FAUNE ICHTYOLOGIQUE DU CREEK NICOLAS

Sur l'ensemble du cours d'eau, un total de 43 g (Tableau 7) de poissons a été capturé à l'aide de la pêche électrique pour une surface d'échantillonnage totale de 0,14 ha, soit un rendement de 0,3 kg /ha. Le poids moyen par poisson est de 2,0 g.



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

Biomasse (g)	Rivière	Creek Nicolas			Total biomasse (g) par espèce	Abondance (%) par espèce	Biomasse /ha/espèce	Total biomasse (g) par famille	Abondance (%) par famille
	Date	25/09/12	25/09/12	25/09/12					
Famille	Espèce	NIC-70	NIC-50	NIC-30					
ELEOTRIDAE	<i>Eleotris fusca</i>	28,6			28,6	66,51	205,0	36,1	83,95
	<i>Ophieleotris aporos</i>	7,5			7,5	17,44	53,8		
GOBIIDAE	<i>Awaous guamensis</i>	3,9			3,9	9,07	28,0	3,9	9,07
KUHLIIDAE	<i>Kuhlia rupestris</i>	3,0			3,0	6,98	21,5	3,0	6,98

Station	Biomasse (g)	43,0	0,0	0,0
	%	100,00	0,00	0,00
	Surface échantillonnée (m ²)	686	406	303
	Biomasse (g) /m ²	0,06	0,00	0,00
	Biomasse (g) /ha	626,82	0,00	0,00
	Biomasse (g) des espèces endémiques	0,00	0,00	0,00

Rivière	Biomasse (g)	43,0
	Surface échantillonnée (m ²)	1395
	Biomasse (g) /m ²	0,03
	Biomasse (g) /ha	308,2
	Biomasse (g) des espèces endémiques	0

3.3.1 BIOMASSE PAR FAMILLE

La famille des Eleotridae représente la plus forte biomasse avec 36,1 g pour 0,14 ha prospecté. Elle représente plus de 80% de la biomasse totale pêchée (84 %, Tableau 7). La famille des Gobiidae arrive en seconde position avec 3,9 g (9 %). La famille des Kuhliidae arrive en troisième et dernière position avec 3,0 g (7 %).

3.3.2 BIOMASSES PAR ESPECE

Avec une biomasse totale de 28,6 g (Tableau 7), le lochon *Eleotris fusca* dominant en termes d'effectif, est aussi l'espèce dominante en termes de biomasse. Cette biomasse représente à elle seule les deux tiers (67 %) de la biomasse totale capturée au cours du suivi de cette rivière (Figure 2).

A la deuxième place, on observe l'eleotridé *Ophieleotris aporos* avec 7,5 g, soit 17 %. Il vient ensuite le gobie *Awaous guamensis* avec 3,9 g (9 %) et la carpe *Kuhlia rupestris* avec 3,0 g (7%)

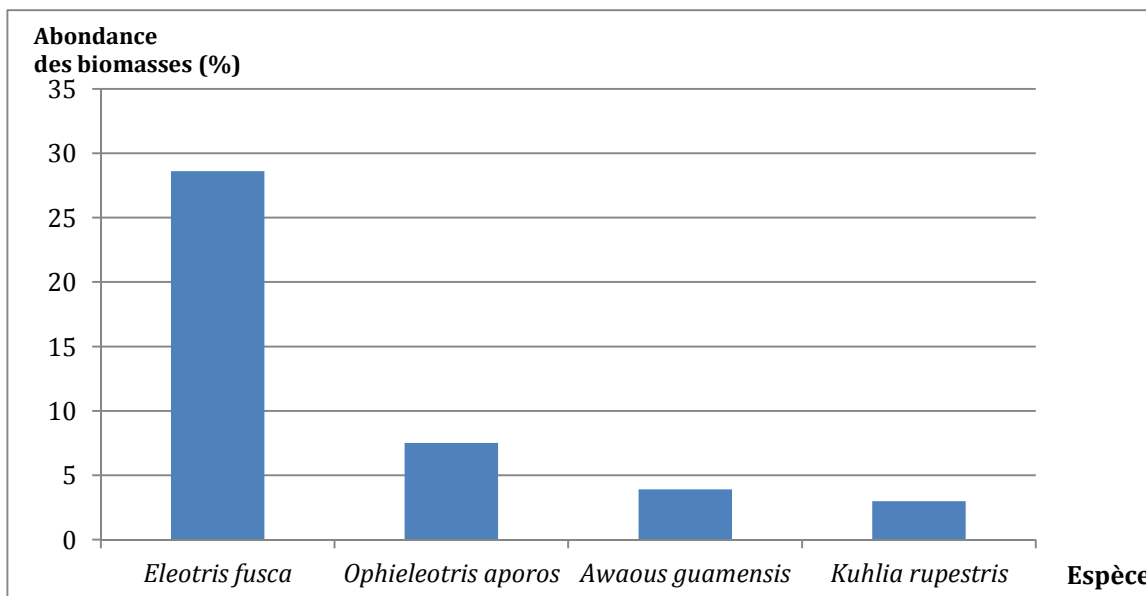


Figure 2 : Abondances des biomasses (%) classées par ordre décroissant pour chacune des espèces récoltées par pêche électrique dans le creek Nicolas lors de la campagne de septembre octobre 2012.

3.3.3 BIOMASSES PAR TRONÇON

La station à l'embouchure NIC-70 possède la biomasse la plus importante (Tableau 7). Avec 43,0 g, elle représente 100 % de la biomasse totale pêchée dans le creek Nicolas.

Les deux autres stations ont des biomasses nulles car aucun poisson n'a été capturé dans ces portions du cours d'eau.

3.3.4 BIOMASSE PAR UNITE D'EFFORT DU CREEK

La biomasse par unité d'effort (B.U.E.) du creek Nicolas obtenue lors de cette étude est de 0,3 kg/ha (Tableau 7).

3.3.5 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 le classement des B.U.E. ne diffère pas du classement des biomasses brutes. Avec 0,6 kg/ha, NIC-70 obtient toujours la 1^{ère} position. Avec une B.U.E. nulle, NIC-50 et NIC-30 arrivent en deuxième et dernière position.

3.4 BIOLOGIE : STRUCTURE DES POPULATIONS

Rappelons que les histogrammes de fréquence de tailles sont plus ou moins représentatifs en fonction du nombre d'individus récoltés. Pour cela seuls les histogrammes des classes de tailles des espèces les mieux représentées (capturées en nombre important: ≥ 30) sur l'ensemble du cours d'eau sont généralement représentés. Dans le cadre de cette étude sur le creek Nicolas, aucune espèce ne correspond à ce critère.

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.

Le creek Nicolas possède une note d'IIB de 38. Cette valeur révèle un état de santé « 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 le creek Nicolas suite à l'étude de septembre octobre 2012.

Indice d'intégrité biotique Campagne septembre-octobre 2012	Excellent	Moyen	Faible	NIC	
	5	3	1	C*	Note
Paramètre 1 : Richesse spécifique (nombre d'espèces de poissons / cours d'eau)					
Nombre d'espèces autochtones (non endémiques)	> 23	13 à 23	< 12	4	1
Nombre d'espèces endémiques, intolérantes rare 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	0	5
Paramètre 2 : Effectifs					
Abondances des effectifs des espèces indigènes (non endémiques)	>70%	50-70%	<50%	100%	5
Abondances des effectifs des espèces endémiques, intolérantes et/ou rares	>20%	15-20%	<15%	5%	1
Abondances des espèces de poissons tolérants	<20%	20-60%	>60%	95%	1
Abondances des effectifs des espèces indigènes d'un intérêt halieutique	>20%	10-20%	<10%	100%	5
Abondances des effectifs des espèces introduites	0-1%	1-10%	>10%	0%	5
Paramètre 3 : Organisation trophique (Nombre de poissons/ catégorie trophique/ cours d'eau)					
Abondance relative d'omnivores (Kuhlia, Tilapia, Awaous)	<25%	25-70%	>70%	46%	3
Abondance relative de carnivores (insectes, crevettes, mollusques, poissons, etc.)	>60%	30-60%	<30	54%	3
Abondance relative de benthophages (vase, algues, épiphytes, etc.)	>20%	15-20%	<15%	0%	1
Paramètre 4 : Structure de la population (pyramide d'âge)					
Nombre d'espèces présentant les caractéristiques d'une population naturelle (toutes les classes d'âge bien représentées)	>3	2 à 3	<1	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%	5-10%	>10%	100%	1
Paramètre 5 : Présence de Macrobrachium					
- <i>Macrobrachium</i> (en % de la biomasse)	<15%	15-30%	>30%	100%	1
Note finale				38	
Classe d'intégrité biotique				faible	

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 trois stations, 18 crevettes seulement ont été pêchées au total dans le creek Nicolas (Tableau 9).

Parmi ces crevettes, une seule espèce appartenant à la famille des Palaemonidae a été identifiée:

- *Macrobrachium lar* (crevette de creek)

Aucune espèce endémique n'a été répertoriée au cours de cette étude.

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 le creek Nicolas durant le suivi de septembre octobre 2012

Effectif	Rivière	Creek Nicolas			Totaux par espèce	Abondance (%) par espèce	Nbre/ha/ espèce	Totaux par famille	Abondance (%) par famille
	Date	25/09/12	25/09/12	25/09/12					
Famille	Espèce	NIC-70	NIC-50	NIC-30					
PALAEMONIDAE	<i>Macrobrachium lar</i>	18			18	100	129,0	18	100,00

Station	Effectif	18	0	0
	%	100,00	0,00	0,00
	Surface échantillonnée (m ²)	686	406	303
	Nbre macroinvertébrés/m ²	0,03	0,00	0,00
	Nbre macroinvertébrés/ha	262	0	0
	Nbre d'espèces	1	0	0
	Nbre d'espèces endémiques	0	0	0
Abondance spécifique (%)	100,00	0,00	0,00	

Rivière	Effectif	18
	Surface échantillonnée (m ²)	1395
	Nbre macro-invertébrés/m ²	0,01
	Nbre macro-invertébrés/ha	129
	Nbre d'espèce	1
Nbre d'espèces endémiques	0	

3.6.1.2 PAR STATION

Comme pour les poissons, l'ensemble des crevettes a été capturé uniquement dans la station à l'embouchure NIC-70. Cette station représente l'intégralité des captures (100%).

Aucun crustacé n'a été observé dans les stations amont NIC-50 et NIC-30.

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 le creek Nicolas lors de l'inventaire piscicole 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 le creek Nicolas lors de l'inventaire piscicole de septembre octobre 2012.

Biomasse (g)	Rivière	Creek Nicolas			Total biomasse (g) par espèce	Abondance (%) par espèce	Biomasse/ha/ espèce	Total biomasse (g) par famille	Abondance (%) par famille
	Date	25/09/12	25/09/12	25/09/12					
Famille	Espèce	NIC-70	NIC-50	NIC-30					
PALAEMONIDAE	<i>Macrobrachium lar</i>	97,1			97,1	100,00	696,1	97,1	100,00

Station	Biomasse (g)	97,1	0,0	0,0
	%	100,00	0,00	0,00
	Surface échantillonnée (m ²)	686	406	303
	Biomasse (g) /m ²	0,14	0,00	0,00
	Biomasse (g) /ha	1415,45	0,00	0,00
	Biomasse (g) des espèces endémiques	0,00	0,00	0,00

Rivière	Biomasse (g)	97,1
	Surface échantillonnée (m ²)	1395
	Biomasse (g) /m ²	0,07
	Biomasse (g) /ha	696,1
	Biomasse (g) des espèces endémiques	0

3.6.2.1 SUR L'ENSEMBLE DU COURS D'EAU

La biomasse totale des crustacés capturés sur l'ensemble du cours d'eau est de 97,1 g (Tableau 10). Cette biomasse est expliquée intégralement par l'espèce *Macrobrachium lar* appartenant à la famille des grandes crevettes, les Palaemonidae

La biomasse par unité d'effort des crustacés capturés sur l'ensemble du cours d'eau est de 696,1 g/ha (Tableau 10).

Note : *Les crevettes pourvues de pinces bien développées, notamment les individus de grande taille, s'automutilent parfois lors de la capture. Ce comportement de défense naturel provoque une plus grande variabilité dans les mesures de poids individuel, le poids d'une paire de pince pouvant représenter 1g et plus selon le spécimen (pour le genre Macrobrachium). Il est important de tenir compte de ce biais dans les résultats de mesure des poids.*

3.6.2.2 PAR STATION

D'après le Tableau 10, la biomasse capturée au cours de cette étude est intégralement expliquée (100%) par les captures réalisées dans la station à l'embouchure NIC-70. Dans les deux autres stations (NIC-50 et NIC-30), aucun crustacé n'a été capturé au cours de l'étude, de ce fait les biomasses sont nulles

La B.U.E. de NIC-70 s'élève à 1415,5 g/ha.

4 DISCUSSION

4.1 COMMUNAUTES ICHTYOLOGIQUES

Au cours de ce suivi, seulement 22 poissons ont été capturés à l'aide de la pêche électrique sur l'ensemble des 3 tronçons réalisés dans le creek Nicolas. Ceci représente en moyenne 7 poissons/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 réellement être qualifié de « très faible ».

Sur l'ensemble de la zone d'étude, la densité de poisson est de seulement 158 poissons/ha.

En termes de biomasse, 0,04 kg seulement ont été capturés. Ceci représente en termes de Biomasse par Unité d'Effort (B.U.E.), 0,3 kg/ha.

Lors de ce suivi, seulement 4 espèces de poissons appartenant à 3 familles différentes ont été recensées dans le cours d'eau.

Dans les cours d'eau calédoniens, les familles dominantes en termes d'effectif sont généralement les Kuhliidae (carpes), les Eleotridae (lochons) et les Gobiidae (gobies). Dans le creek Nicolas, seules ces trois familles ont été observées. La famille des Eleotridae ressort de cette étude comme l'espèce dominante en termes d'effectif et de biomasse (respectivement 55 et 84 %). En termes d'effectif, la famille des kuhliidae arrive en deuxième position avec 41%. Les Gobiidae (3^{ème} position) est comparativement très faiblement représentées avec 4 %. En termes de biomasse ces deux familles sont faiblement représentées soit respectivement 7 et 9% de la biomasse totale.

Sur l'ensemble des cours d'eau calédoniens, un total de 103 espèces de poissons a été répertorié². En termes de biodiversité de la faune ichthyenne, le creek Nicolas (4 espèces)

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

ressort de cette étude avec une "très faible" biodiversité. En effet, un cours d'eau ayant une « faible » biodiversité héberge une population naturelle inférieure à 15 espèces de poissons³.

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

- 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 présentes, de lisser les aléas environnementaux et ainsi d'obtenir une image plus représentative des communautés piscicoles qui fréquentent le cours d'eau.

D'après ces constatations, il est donc très probable que d'autres espèces fréquentent ce cours d'eau et que la biodiversité en poisson de ce cours d'eau soit supérieure à 4 espèces.

Parmi les 4 espèces autochtones répertoriées au cours de cette étude, aucune espèce endémique et inscrite comme espèce protégée au Code de l'environnement de la Province Sud n'est présente.

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

³ Résultats de 15 ans d'études réalisées par le bureau d'études ERBIO dans 178 cours d'eau de la Nouvelle-Calédonie et d'une synthèse bibliographique (Soit >37 espèces=excellent,]26-37] espèces=bon ;]15-26]=Moyen; ≤15= Faible)

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 qui semblent se raréfier. D'après cette étude, le bassin versant du creek Nicolas apparaît comme une rivière subissant des impacts anthropiques importants :

- zone en amont complètement déforestée avec d'importante zone d'érosion,
- Zone de loisirs pour le 4*4 et moto cross,
- présence de nombreuses pistes avec de nombreux décrochements,
- cours d'eau avec des dépôts colmatant de vase minière importants,
- embouchure complètement envasée avec un dépôt sédimentaire très important qui à marée basse crée une barrière entre la mer et le cours d'eau suivant le débit.

En plus des espèces endémiques, la présence d'espèces inscrites sur la liste rouge IUCN (IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>) dans un cours d'eau présentent un intérêt majeur pour la sauvegarde de la biodiversité. Dans le creek Nicolas, seul le lochon *Eleotris fusca* est présent sur la liste. D'après la définition de la liste rouge IUCN, cette espèce, classée dans la catégorie Préoccupation mineure (LC), ne rentre pas dans les catégories d'espèces menacées d'extinction. Il n'y a donc pour le moment aucune menace décelée pour cette espèce.

Il est important de souligner, que sur l'ensemble du cours d'eau, aucune espèce introduite et envahissante n'a été capturée.

L'espèce dominante en termes d'effectif est le lochon *Eleotris fusca*. Cette espèce représente 50 % des individus capturés. Comme toutes les autres espèces capturées dans ce cours d'eau, elle a été capturée uniquement à l'embouchure (NIC-70). Il vient ensuite la carpe *Kuhlia rupestris* (41 %). Ces deux espèces autochtones communes et tolérantes aux impacts anthropiques représentent à elle seules plus de 90% des captures réalisées sur l'ensemble du cours d'eau.

Comparativement, les deux autres espèces (*Ophieleotris aporos* et *Awaous guamensis*) apparaissent faiblement (<5%) représentées dans le cours d'eau.

Comme pour les effectifs, le lochon *Eleotris fusca* se positionne à la première place (67 %) en termes de biomasse par espèce.

La majorité des espèces inventoriées dans ce cours d'eau (le lochon *Eleotris fusca*, la carpe *Kuhlia rupestris* et le gobie *Awaous guamensis*) sont des espèces communes au cours d'eau calédoniens et tolérantes aux impacts anthropiques. Les conditions environnementales rencontrées dans le creek semblent favorables à ces espèces.

Au cours de ce suivi, l'ensemble des descripteurs biologiques du peuplement (effectif, densité, biodiversité, biomasse) dans le creek Nicolas sont expliquées uniquement par les captures réalisées à l'embouchure (NIC-70). Aucun individu n'a été capturé dans les deux autres stations. NIC-70 totalise donc 100% des effectifs et biomasses capturés. Généralement, les effectifs de capture, densité et biodiversité par station vont en diminuant plus on s'éloigne de l'embouchure. Les résultats ne tendent donc pas à confirmer l'hypothèse d'une zonation longitudinale qui correspond à un accroissement de la richesse spécifique du cours moyen vers l'aval par ajout d'espèces aux affinités marines (T. KONÉ, G. G. TEUGELS, V. N'DOUBA, G. GOORÉ BI & E. P. KOUAMÉLAN, 2003). En effet, il apparaît d'après cette étude que les espèces piscicoles du cours d'eau se concentrent uniquement à l'embouchure et sont très faiblement représentées en termes d'effectif, de biomasse et de biodiversité.

Avec une note d'intégrité biotique de 38, ce cours d'eau est dans un état de santé « faible » de l'écosystème. Rappelons que l'IIB est un outil de gestion, seule les classes « excellent » et « bon » ne nécessitent pas d'intervention du gestionnaire. D'après ce résultat d'IIB, ce cours d'eau nécessite une intervention par les gestionnaires (contrôle de vraisemblance, publications des données, mesures d'amélioration de la situation, contrôle des effets atteints). Ce résultat d'IIB est en accord avec les différents descripteurs biologiques du peuplement observés dans ce cours d'eau, qui ressortent très faibles.

L'indice d'Equitabilité de ce cours d'eau ($E=0,72$), inférieur à 0,8, affirme une instabilité des peuplements. Les populations présentes ressortent non homogènes de cette étude. Aucune structuration des populations sur l'ensemble des individus capturés dans le cours d'eau n'a pu être établie.

Le creek Nicolas ressort donc de ce suivi comme une rivière ayant une faune ichthyologique déstabilisée, « très faiblement » riche et très peu diversifiée 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.

Cet état est très probablement du aux impacts importants observés sur le bassin versant du creek Nicolas. Il apparaît comme un bassin versant ayant subi et subissant encore d'importants impacts liés à des activités humaines passées et actuelles. Plusieurs indices déjà cités précédemment dans le rapport nous permettent d'émettre cette hypothèse :

- zone amont complètement mise à nue (déforestée),
- lieu d'activité de loisirs comme le 4*4, moto cross, ...,
- zones d'érosion et de décrochements importantes,
- anciennes pistes minières,
- dominante de végétation du type maquis minier par rapport au type forêt primaire,

- dépôts colmatant de sédiments et de vase minière importants dans le lit mouillé.

D'après nos observations sur le terrain, ce bassin versant est touché par des impacts passés et actuels encore bien visibles aujourd'hui. L'inventaire opéré dans ce cours d'eau ne reflète donc pas l'état originel du creek Nicolas (état de référence/zéro du cours d'eau).

D'après notre expérience en pêche électrique dans les cours d'eau calédoniens, les valeurs recensées au cours de ce premier état de la faune ichtyologique du creek Nicolas (effectif, densité, richesse spécifique, biomasse, B.U.E.) sont très probablement sous estimées. Une des raisons est due, comme il a déjà été suggéré précédemment, à la période d'échantillonnage (période d'étiage= niveau d'eau très faible) et au fait que cette étude se base sur une seule campagne.

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

4.1.1 ECOLOGIE DES ESPECES RECENSEES

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

4.2 FAUNE CARCINOLOGIQUE

Sur l'ensemble de l'étude, 18 crevettes seulement ont été capturées. Elles appartiennent uniquement à une seule espèce *Macrobrachium Lar*, famille des grandes crevettes (Palaemonidae). Comme pour les poissons, ces individus ont été capturés uniquement à l'embouchure au niveau de NIC-70. Aucune espèce endémique n'a été capturée. En terme de biomasse, les captures représentent 97,1 g du fait de la capture de quelques gros individus adultes de *M. lar*.

La densité sur l'ensemble du cours d'eau s'élève à 129 ind/ha seulement pour une biomasse par unité d'effort de 0,7 kg/ha.

Comme pour les poissons, il est important de noter que les deux stations amont (NIC-50 et NIC-30) du creek ressortent dépourvues de crevettes. L'ensemble des descripteurs biologiques du peuplement est expliqué uniquement par les captures réalisées sur la station à l'embouchure (NIC-70). Les effectifs et densité de crevettes sont généralement plus élevés en amont du fait que la prédation par les poissons est moins importante à ce niveau. Ces

résultats mettent en avant la pauvreté en terme de faune ichthyologique et carcinologique du cours d'eau et révèlent le très mauvais état de santé de l'écosystème.

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 le creek Nicolas. Trois stations (NIC-70, NIC-50 et NIC-30) ont été inventoriées en période d'étiage le 25 septembre 2012.

Au cours de ce suivi, seulement 22 poissons pour une biomasse totale de 0,04 kg ont été capturés dans le cours d'eau. Parmi ces poissons, seulement 4 espèces autochtones appartenant à 3 familles différentes ont été recensées. Parmi ces espèces, aucune n'est endémique et inscrite comme espèce protégée au Code de l'environnement de la Province Sud.

Avec 4 espèces, le creek Nicolas ressort de cette étude avec une "très faible" biodiversité.

Sur l'ensemble des espèces capturées, l'espèce dominante en termes d'effectif est le lochon *Eleotris fusca*. Comme toutes les autres espèces capturées dans ce cours d'eau, elle a été capturée uniquement à l'embouchure (NIC-70). A la deuxième place, il vient la carpe *Kuhlia rupestris*. Ces deux espèces autochtones communes et tolérantes aux impacts anthropiques représentent à elle seules plus de 90% des captures réalisées sur l'ensemble du cours d'eau. Comparativement, les deux autres espèces (*Ophieleotris aporos* et *Awaous guamensis*) apparaissent faiblement (<5%) représentées dans le cours d'eau.

Comme pour les effectifs, le lochon *Eleotris fusca* se positionne à la première place (67 %) en termes de biomasse par espèce.

La majorité des espèces inventoriées dans ce cours d'eau sont des espèces communes au cours d'eau calédoniens et tolérantes aux impacts anthropiques. Les conditions environnementales rencontrées dans le creek semblent particulièrement favorables à ces espèces.

Au cours de ce suivi, l'ensemble des descripteurs biologiques du peuplement dans le creek Nicolas est expliqué par les captures réalisées à l'embouchure (NIC-70) uniquement. Aucun individu n'a été capturé dans les deux autres stations. La note de l'indice d'intégrité biotique de 39 obtenue pour ce cours d'eau révèle une nécessité pour les gestionnaires d'intervenir dans le cours d'eau.

D'après les différents descripteurs biologiques du peuplement et l'indice d'intégrité biotique, ce cours d'eau ressort de cette étude comme un cours d'eau dans un état de santé «très faible» de l'écosystème avec une faune ichthyologique très faiblement riche, très peu diversifiée et déséquilibrée.



Soulignons tout de même que les valeurs recensées au cours de ce premier état de la faune ichtyologique du creek Nicolas (effectif, densité, richesse spécifique, biomasse, B.U.E.) sont très probablement sous estimées.

Ce bassin versant apparait touché par des impacts anthropiques passés et actuels encore bien visibles aujourd'hui influençant très probablement la faune ichtyologique présente dans le creek Nicolas. Ce premier état des lieux du cours d'eau ne reflète donc pas son état originel (avant tout impact anthropique majeur). Il ne peut pas être considéré comme un état zéro.

Parmi les crustacés, une seule espèce (*Macrobrachium Lar*) appartenant à la famille des grandes crevettes (Palaemonidae) a été recensée. Elle comptabilise seulement 18 individus pour un poids total de 97,1g. Comme pour les poissons, ces individus ont été capturés uniquement à l'embouchure au niveau de NIC-70.

Cette étude met en avant la pauvreté en terme de faune ichtyologique et carcinologique du cours d'eau et révèle le mauvais état de santé de l'écosystème.

Suite à cette étude, plusieurs recommandations peuvent être émises:

1. Conserver la biodiversité dans le Creek Nicolas

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.⁴

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.

⁴ Source : http://www.premier-ministre.gouv.fr/chantiers/developpement_durable_855/stopper_perte_biodiversite_1105/

Le bassin versant du creek Nicolas ressort de cette étude impacté par une pollution sédimentaire importante liée à toute la zone amont du bassin versant, fortement dégradée. Cette pollution importante est très certainement responsable de l'état de santé très faible du creek.

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

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

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

- 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 du creek Saint Louis apparaît comme une rivière ayant subi et subissant encore d'importants impacts anthropiques bien visibles (déforestation, présence de pistes minières et de décrochements, dépôts colmatant de vase minière, présence de radiers à plusieurs niveau du cours d'eau, zone de loisirs de 4*4,...).

D'après ces constats complémentaires, ce premier état de la faune ichthyenne ne peut pas être considéré comme un état initial (Etat de référence ou état zéro du cours d'eau).

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

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

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

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

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

4. Choisir et étudier des rivières de référence,

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

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

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

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

6 RESUME

Une exploitation minière de nickel à large échelle (Vale-NC) est opérationnelle 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 le creek Nicolas (concession Christmas),

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

Le 25 septembre 2012, trois stations du cours d'eau (NIC-70, NIC-50 et NIC-30) ont été prospectées à l'aide de la pêche électrique selon les recommandations de la norme AFNOR NF EN 14011.

6.1 INVENTAIRE POISSONS

Au cours de cette campagne, seulement 22 poissons pour une biomasse totale de 0,04 kg ont été capturés à l'aide de la pêche électrique sur l'ensemble des 3 tronçons réalisés dans le creek Nicolas. La densité et la biomasse par unité d'effort (B.U.E.) sont respectivement de 158 poissons/ha et de 0,3 kg/ha. Au total, seulement 4 espèces autochtones appartenant à 3 familles différentes ont été recensées.

Sur l'ensemble du cours d'eau, la famille des Eleotridae ressort de cette étude comme l'espèce dominante en termes d'effectif et de biomasse (respectivement 55 et 84 %). En termes d'effectif, la famille des kuhliidae arrive en deuxième position avec 41%. Les Gobiidae (3^{ième} position) est comparativement très faiblement représentées avec 5 %.

Parmi les 4 espèces recensées, aucune n'est endémique et inscrite comme espèces protégées au Code de l'environnement de la Province Sud.

En termes de biodiversité de la faune ichthyenne, le creek Nicolas ressort de cette étude avec une "très faible" biodiversité.

Seul le lochon *Eleotris fusca* est inscrit sur la liste rouge de l'IUCN, mais cette espèce ne rentre dans aucune des trois catégories d'espèces menacées d'extinction de la liste IUCN.

Sur l'ensemble du cours d'eau, l'espèce dominante en termes d'effectif est le lochon *Eleotris fusca*. Cette espèce représente la moitié (50 %) des individus capturés. Comme toutes les autres espèces capturées dans ce cours d'eau, elle a été capturée uniquement à

l'embouchure (NIC-70). Il vient ensuite la carpe *Kuhlia rupestris* (41 %). Ces deux espèces autochtones communes et tolérantes aux impacts anthropiques représentent à elles seules plus de 90% des captures réalisées sur l'ensemble du cours d'eau.

Comparativement, les deux autres espèces (*Ophieleotris aporos* et *Awaous guamensis*) apparaissent faiblement représentées dans le cours d'eau (<5%).

Comme pour les effectifs, le lochon *Eleotris fusca* se positionne à la première place (67 %) en termes de biomasse par espèce.

La majorité des espèces inventoriées dans ce cours d'eau (le lochon *Eleotris fusca*, la carpe *Kuhlia rupestris* et le gobie *Awaous guamensis*) sont des espèces communes au cours d'eau calédoniens et tolérantes aux impacts anthropiques. Les conditions environnementales rencontrées dans le creek semblent particulièrement favorables à ces espèces.

Au cours de ce suivi, l'ensemble des descripteurs biologiques du peuplement (effectif, densité, biodiversité, biomasse) dans le creek Nicolas est expliqué uniquement par les captures réalisées à l'embouchure (NIC-70). Aucun individu n'a été capturé dans les deux autres stations.

Avec une note d'intégrité biotique de 38, ce cours d'eau est dans un état de santé « faible » de l'écosystème. D'après ce résultat d'IIB, ce cours d'eau nécessite donc une intervention par les gestionnaires (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 ($E=0,72$), inférieur à 0,8, affirme une instabilité des peuplements. Les populations présentes ressortent non homogènes de cette étude. Aucune structuration des populations sur l'ensemble des individus capturés dans le cours d'eau n'a pu être établie.

Le creek Nicolas ressort donc de ce suivi comme une rivière ayant une faune ichthyologique déstabilisée et « 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.

Cet état est très probablement lié aux impacts importants observés sur le bassin versant du creek Nicolas. Il apparaît comme un bassin versant ayant subi et subissant encore d'importants impacts liés à des activités humaines passées et actuelles (zone amont complètement déforestée, lieu d'activité de loisirs comme le 4*4, moto cross, zones d'érosion et de décrochements importantes, anciennes pistes minières, dépôts colmatant de sédiments et de vase minière importants dans le lit mouillé, envasement totale de l'embouchure,...).

Cet état initial de la faune du creek Nicolas ne reflète très certainement pas l'état originel du cours d'eau (avant tout impact anthropique majeur). De plus, du fait de la période

d'échantillonnage pas très favorable aux communautés de poissons (période d'étiage) et qu'une seule campagne ait été opérée, les résultats de cette étude sont probablement sous estimés.

6.2 INVENTAIRE CRUSTACES

Sur l'ensemble du cours d'eau, 18 crevettes seulement ont été capturées représentant une densité de 129 ind/ha. Elles appartiennent à une seule espèce *Macrobrachium Lar*, famille des grandes crevettes (**Palaemonidae**). Comme pour les poissons, ces individus ont été capturés uniquement à l'embouchure au niveau de NIC-70. Aucune espèce endémique n'a été capturée. En terme de biomasse, les captures représentent 97,1 g du fait de la capture de quelques gros individus adultes de *M. lar*. La biomasse par unité d'effort en crustacés représente 696,1 g/ha.

Comme pour les poissons, les deux stations amont (NIC-50 et NIC-30) du creek ressortent dépourvues de crevettes. L'ensemble des descripteurs biologiques du peuplement est expliqué uniquement par les captures réalisées dans la station à l'embouchure (NIC-70). Ces résultats mettent en avant la pauvreté en terme de faune ichthyologique et carcinologique du cours d'eau et révèlent le très mauvais état de santé de l'écosystème.

7 BIBLIOGRAPHIE

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

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

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

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

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

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

DANLOUX J. ET LAGANIER R., 1991. Classification et quantification des phénomènes d'érosion, de transport et de sédimentation sur les bassins touchés par l'exploitation minière en Nouvelle-Calédonie Hydrol. continent., vol. 6, no 1, 1991: 1528

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

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

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

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

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

ERBIO, 2010, ETUDE DE SUIVI ICHTYOLOGIQUE 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 ICHTYOLOGIQUE ET CARCINOLOGIQUE DU CREEK DE LA BAIE NORD, LA KWE ET LA KUEBINI –CAMPAGNE JANVIER 2011- RAPPORT FINAL DU 30 JUIN 2011, POUR VALE-NC, 180 P.



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

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

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

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

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

HOLTHUIS, 1969. Études hydrobiologiques en Nouvelle Calédonie (Mission 1965 du Premier Institut de Zoologie de l'Université de Vienne). The freshwater shrimps (Crustacea Decapoda, Natantia) of New Caledonia.

HORTLE, K.G. PEARSON R.G., 1990. Fauna of the Annan River system, Far North Queensland, with reference to the impact of tin mining. I. Fishes. Australian Journal of Marine and Freshwater Research 41, 6. pp 677-694

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

JOY, M. K., AND R. G. DEATH. 2001. Control of freshwater fish and crayfish community structure in Taranaki, New Zealand: dams, diadromy or habitat structure? Freshwater Biology 46:417-429.

KARR, J. R. 1981. Assessment of biotic integrity using fish communities. Fisheries (Bethesda) 6: 21-27.

KESTEMONT PATRICK, GOFFAUX DELPHINE ET GRENOUILLET GAËL, 2004. Les poissons indicateurs de la qualité écologique des cours d'eau en relation avec la Directive Cadre sur l'Eau. « La gestion piscicole, Natura 2000 et la Directive Cadre sur l'Eau » - Colloque GIPPA 17.02.04 - Liège patrick.kestemont@fundp.ac.be

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

MALAVOI J.. ET SOUCHON Y., 1989. Méthodologie de description et quantification des variables morphodynamiques d'un cours d'eau à fond caillouteux. Rev. De Géog. De Lyon, Vol. 64, N° 4, pp. 252 – 259.

MARQUET G., KEITH P. ET E. VIGNEUX, 2003. ATLAS DES POISSONS ET DES CRUSTACES D'EAU DOUCE DE NOUVELLE-CALÉDONIE. PATRIMOINES NATURELS, 58 : 282P.



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

PORCHER, J.P., 1998. Réseau Hydrobiologique et Piscicole (R.H.P.), Cahier des Charges techniques. Conseil Supérieur de la Pêche, Délégation Régionale n° 2, 84 rue de Rennes – 35510 CESSON SEVIGNE – France. Jean-pierre.porcher@csp.environnement.gouv.fr

SEBER G.A.F., 1982, The Estimation of Animal Abundance and Related Parameters.

B. VOEGTLE, M. LARINIER, P. BOSC, 2002. Etude sur les capacités de franchissement des cabots Bouche-rondes (*Sicyopterus lagocephalus*, PALLAS, 1770) en vue de la conception de dispositifs adaptés aux prises d'eau du transfert Salazie (Île de la Réunion). Bull. Fr. Pêche Piscic. (2002) 364 : 109-120.


Sources internet :


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


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

8 ANNEXES

8.1 ANNEXE I : FICHES TERRAIN STATIONS FAUNE ICHTHYENNE

	CLIENT: <i>Vale NC</i>			LIEU: <i>Goro</i>			
	DATE:	<i>25/09/12</i>	RIVIERE:	<i>Creek Nicolas</i>	CODE STATION:	<i>NIC-70</i>	
Noms des opérateurs:		<i>Digoue Etienne, Retailaud Mathieu, Carine Barbero, Alliod Romain, Fabian Marchand, Jordan Poitchili</i>					
(Nombre=6)							
Moyen de pêche:		PE	Longueur <i>100 m</i>		Nb. d'appareils:	<i>2</i>	
Heure début:	<i>9h00</i>	Pause:	Heure fin:	<i>11h15</i>	Relevé de compteur	<i>2400</i>	
GPS Début	<i>58K: 688930</i>		UTM: 7531257		Altitude: 7 m		
GPS Fin	<i>58K: 688884</i>		UTM: 7531341		Altitude: 13 m		
Analyses physico-chimiques			Caractéristiques mésologiques (cf. fiche explicative)				
T surface °C	<i>23,4</i>		Météo			<i>1</i>	
T >1m °C			Hydrologie			<i>4</i>	
pH	<i>7,46</i>		Pollution			<i>3</i>	
Turbidité (NTU)	<i>eau claire</i>		Exposition			<i>1</i>	
O2 dissous (mg/l)	<i>8</i>		Encombrement du lit			<i>1</i>	
O2 dissous (%)	<i>100,5</i>		Nature vég aquatique			<i>-</i>	
Conductivité (µS/cm)	<i>76,5</i>		Recouvrement			<i>-</i>	
Granulométrie (%)	Section mouillée	Lit Majeur		Faciès d'écoulement (cf. fiche explicative)			
Rocher ou dalle (>1m)				Chenal lentique			
Blocs (>20cm)	<i>10%</i>			Fosse de dissipation			
Galets (>2cm)	<i>10%</i>			Mouille de concavité			
Graviers (>2mm)	<i>35%</i>			Mouille d'affouillement			
Sables (>0,02mm)	<i>20%</i>			Chenal lotique			
Limons/ vases	<i>25%</i>			Plat lentique		<i>60%</i>	
Débris végétaux				Plat courant		<i>35%</i>	
Largeur au départ (m)	<i>13,6</i>	<i>60,7</i>		Surface échantillonnée (m²)=	Escalier		
à 25m	<i>7,7</i>	<i>54,0</i>			Radier		
à 50m	<i>2,0</i>	<i>23,2</i>	Rapides			<i>5%</i>	
à 75m	<i>8,5</i>	<i>33,0</i>	Cascade				
à 100m	<i>2,5</i>	<i>28,3</i>	Chute				
Largeur moyenne	<i>6,9</i>	<i>39,8</i>		Influence barrage			
Profondeur (cm)	moyenne	maximale	Vitesse	moyenne (m/s)	maximale (m/s)	Photo	
Prof. Départ	<i>3,3</i>	<i>6,0</i>	Vitesse de départ	<i>0,1</i>	<i>0,3</i>		
Prof. à 25m	<i>14,5</i>	<i>17,0</i>	Vitesse à 25m	<i>0,1</i>	<i>0,2</i>		
Prof. à 50m	<i>17,0</i>	<i>28,0</i>	Vitesse à 50m	<i>0,0</i>	<i>0,1</i>		
Prof. à 75m	<i>7,0</i>	<i>11,0</i>	Vitesse à 75m	<i>0,1</i>	<i>0,3</i>		
Prof. à 100m	<i>5,8</i>	<i>8,0</i>	Vitesse à 100m	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>		
Prof. moy. (cm)	<i>9,5</i>	<i>14,0</i>	Vitesse moyenne	<i>0,1</i>	<i>0,2</i>		
(cf. fiche explicative)	Caractéristiques des berges						
			Rive gauche			Rive droite	
Pente berge (°)			<i>1</i>			<i>2</i>	
Nature berges			<i>3</i>			<i>2</i>	
Nature ripisylve			<i>1</i>			<i>1</i>	
Structure ripisylve			<i>5</i>			<i>5</i>	
Déversement végétal			<i>5</i>			<i>5</i>	

	CLIENT: <i>Vale NC</i>			LIEU: <i>Goro</i>			
	DATE:	<i>25/09/12</i>	RIVIERE:	<i>Creek Nicolas</i>	CODE STATION:	<i>NIC-50</i>	
Noms des opérateurs: (Nombre=6)		Digoue Etienne, Retailaud Mathieu, Carine Barbero, Alliod Romain, Fabian Marchand, Jordan Poitchili					
Moyen de pêche:		PE	Longueur 100 m		Nb. d'appareils:	1	
Heure début:	11h15	Pause:	Heure fin:	12h45	Relevé de compteur	2102	
GPS Début	58K: 688767		UTM: 7531509		Altitude: 33 m		
GPS Fin	58K: 688706		UTM: 7531588		Altitude: 45 m		
Analyses physico-chimiques			Caractéristiques mésologiques (cf. fiche explicative)				
T surface °C	26,2		Météo			1	
T >1m °C			Hydrologie			3	
pH	7,62		Pollution			3	
Turbidité (NTU)	eau claire		Exposition			3	
O2 dissous (mg/l)	9		Encombrement du lit			3 + 1	
O2 dissous (%)	90		Nature vég aquatique			-	
Conductivité (µS/cm)	75,5		Recouvrement			-	
Granulométrie (%)	Section mouillée	Lit Majeur		Faciès d'écoulement (cf. fiche explicative)		%	
Rocher ou dalle (>1m)	30%			Chenal lentique			
Blocs (>20cm)	30%			Fosse de dissipation			
Galets (>2cm)	5%			Mouille de concavité			
Graviers (>2mm)	15%			Mouille d'affouillement			
Sables (>0,02mm)	10%			Chenal lotique			
Limons/ vases	10%			Plat lentique		5%	
Débris végétaux				Plat courant		5%	
Largeur au départ (m)	3,6	16,8		Surface échantillonnée (m²)=	Escalier		5%
à 25m	4,7	11,0			Radier		5%
à 50m	4,1	6,2	Rapides		70%		
à 75m	2,3	8,0	Cascade		5%		
à 100m	5,6	7,4	Chute		5%		
Largeur moyenne	4,1	9,9	406	Influence barrage			
Profondeur (cm)	moyenne	maximale	Vitesse	moyenne (m/s)	maximale (m/s)	Photo	
Prof. Départ	24,5	25,0	Vitesse de départ	0,1	0,2		
Prof. à 25m	16,0	22,0	Vitesse à 25m	0,2	0,7		
Prof. à 50m	14,0	31,0	Vitesse à 50m	0,4	0,9		
Prof. à 75m	14,3	16,0	Vitesse à 75m	0,7	0,9		
Prof. à 100m	11,5	16,0	Vitesse à 100m	0,5	1,0		
Prof. moy. (cm)	16,1	22,0	Vitesse moyenne	0,4	0,7		
(cf. fiche explicative)		Caractéristiques des berges				Remarques: Aucun poisson capturé	
		Rive gauche		Rive droite			
Pente berge (°)		4		4			
Nature berges		2		2			
Nature ripisylve		1		1			
Structure ripisylve		5		5			
Déversement végétal		3		3			

	CLIENT: Vale NC			LIEU: Goro			
	DATE: 25/09/12	RIVIERE: Creek Nicolas	CODE STATION: NIC-30				
Noms des opérateurs: (Nombre=6)		Digoue Etienne, Retaillaud Mathieu, Carine Barbero, Alliod Romain, Fabian Marchand, Jordan Poitichili					
Moyen de pêche:	PE		Longueur 100 m	Nb. d'appareils: 1			
Heure début: 13h40	Pause:	Heure fin: 15h35	Relevé de compteur 1179				
GPS Début	58K: 688430		UTM: 7531751		Altitude: 83 m		
GPS Fin	58K: 688348		UTM: 7531786		Altitude: 86 m		
Analyses physico-chimiques			Caractéristiques mésologiques (cf. fiche explicative)				
T surface °C	26,2		Météo		1		
T >1m °C			Hydrologie		4		
pH	7,55		Pollution		3		
Turbidité (NTU)	légèrement turbide		Exposition		1		
O2 dissous (mg/l)	7,5		Encombrement du lit		1		
O2 dissous (%)	93		Nature vég aquatique		-		
Conductivité (µS/cm)	92,3		Recouvrement		-		
Granulométrie (%)	Section mouillée	Lit Majeur	Surface échantillonnée (m²)=	Facès d'écoulement (cf. fiche explicative)		%	
Rocher ou dalle (>1m)	40%			Chenal lentique			
Blocs (>20cm)	30%			Fosse de dissipation			
Galets (>2cm)				Mouille de concavité			
Graviers (>2mm)	5%			Mouille d'affouillement			
Sables (>0,02mm)	10%			Chenal lotique			
Limons/ vases	15%			Plat lentique		10%	
Débris végétaux				Plat courant		10%	
Largeur au départ (m)	2,2	6,6		Surface échantillonnée (m²)=	Escalier		
à 25m	7,8	14,2			Radier		
à 50m	1,5	7,8	Rapides			80%	
à 75m	2,2	5,9	Cascade				
à 100m	1,5	6,4	Chute				
Largeur moyenne	3,0	8,2	303	Influence barrage			
Profondeur (cm)	moyenne	maximale	Vitesse	moyenne (m/s)	maximale (m/s)	Photo	
Prof. Départ	8,5	10,0	Vitesse de départ	0,2	0,5		
Prof. à 25m	9,0	12,0	Vitesse à 25m	0,2	0,4		
Prof. à 50m	10,1	18,0	Vitesse à 50m	0,3	0,6		
Prof. à 75m	9,0	19,0	Vitesse à 75m	0,5	1,0		
Prof. à 100m	14,8	18,0	Vitesse à 100m	0,1	0,2		
Prof. moy. (cm)	10,3	15,4	Vitesse moyenne	0,2	0,5		
(cf. fiche explicative)	Caractéristiques des berges				Remarque: Aucun poisson et crevette		
	Rive gauche		Rive droite				
Pente berge (°)	2		2				
Nature berges	3		3				
Nature ripisylve	5		5				
Structure ripisylve	3		3				
Déversement végétal	3		4				

ANNEXE II : EXPLICATIONS ET CODIFICATIONS POUR LA FICHE DE TERRAIN

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

8.2 ANNEXE III : LISTES ICTHYOLOGIQUES ET CARCINOLOGIQUE DETAILLEES DES CAPTURES REALISEES SUR L'ENSEMBLE DU COURS D'EAU.

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