© ERBIO Ch. Pöllabauer

© ERBIO Ch. Pöllabauer

Rapport version finale

Acquisition de données sur un réseau de stations de référence en milieu dulçaquicole : communautés piscicoles et carcinologiques

- Rapport de mission -

Auteurs : C. Pöllabauer, C. Huet. ERBIO.
Editeur : OEIL.

Mars 2017

Observatoire de l'environnement en Nouvelle-Calédonie (OEIL)
contact@oeil.nc | Tél. : +687 23 69 69
31 rue Paul Kervistin – Anse Vata
98 800 Nouméa – Nouvelle-Calédonie

Sommaire

Chapitre I - Contexte et objectif de l'étude 6

Chapitre II - Méthodologie 6

II.1. Zone d'étude 6

II.2. Description des stations de référence 9

II.2.1. Rivière du Carénage 9

II.2.2. Rivière des Kaoris 11

II.2.3. Rivière Fausse Yaté 12

II.3. Echantillonnage des communautés piscicoles et carcinologiques 13

Chapitre III - Physico-chimie 13

Chapitre IV - Inventaires ichtyologiques et carcinologiques 14

IV.1. Rivière du Carénage 14

IV.1.1. Poissons 14

IV.1.2. Crustacés 18

IV.1.3. Indice d'Intégrité Biotique (IIB) 21

IV.2. Rivière des Kaoris 22

IV.2.1. Poissons 22

IV.2.2. Crustacés 25

IV.2.3. Indice d'Intégrité Biotique (IIB) 27

IV.3. Rivière Fausse Yaté 28

IV.3.1. Poissons 28

IV.3.2. Crustacés 31

IV.3.3. Indice d'Intégrité Biotique (IIB) 33

Chapitre V - Discussion 34

V.1. Communautés piscicoles 34

V.1.1. Résultats du réseau de suivi en termes d'effectifs 34

V.1.2. Biodiversité et statut de protection 36

V.1.3. Densités de poissons 37

V.1.4. Biomasses de poissons 38

V.1.5. Comparaison des rivières 38

V.2. Communautés carcinologiques 39

V.2.1. Sur l'ensemble du réseau de suivi 39

V.2.2. Entre les rivières 39

V.3. Comparaison avec les cours d'eau dans la zone d'influence de VALE NC.....40
V.3.1. Communautés piscicoles de la zone sous influence d'une activité minière.....40
V.3.2. Communautés carcinologiques.....41
V.3.3. Etat de santé des rivières 41
Chapitre VI - Conclusions et recommandations.....43
VI.1. Conclusions.....43
VI.2. Recommandations 43
Chapitre VII - Bibliographie 44

Résumé exécutif

Titre de l'étude	**Acquisition de données sur un réseau de stations de référence en milieu dulçaquicole.**		
Auteurs	C. Poellabauer (ERBIO), C. Huet		
Collaborateurs	N. Charpin, C. Brunel, J. Bernard, J. Poellabauer, J. Millan, T. Béalo, S. Béalo		
Editeurs	Observatoire de l'Environnement en Nouvelle-Calédonie (OEIL)		
Année d'édition du rapport	2017	**Année des données**	2017

Objectif	La présente étude consiste à poursuivre l'acquisition de données piscicoles et carcinologiques sur un réseau de stations de référence, dans la continuité des campagnes initiées en 2015-2016 par l'OEIL.
Contexte	Dans le cadre de la surveillance des milieux naturels, et plus précisément des eaux douces, l'OEIL a mis en place un réseau de stations de référence dans la région du Grand Sud. Les données faunistiques et physico-chimiques acquises sur ces stations de référence, comparées à celles obtenues sur des stations localisées dans la zone d'influence des activités minières de VALE Nouvelle-Calédonie, vont permettre d'évaluer l'impact potentiel de ces activités anthropiques sur l'état écologique et chimique des écosystèmes dulçaquicoles. L'acquisition de données sur le réseau de référence a débuté en 2015-2016. L'étude réalisée en janvier 2017 s'inscrit dans le prolongement des missions réalisées précédemment par l'OEIL.
Méthodologie	Neuf stations, situées hors périmètre d'influence des activités de VALE Nouvelle-Calédonie, ont été suivies au cours de l'étude. Celles-ci sont partagées sur 3 rivières – la rivière du Carénage, la rivière des Kaoris et la rivière Fausse Yaté. Ces points de suivi ont fait l'objet d'inventaires piscicoles et carcinologiques à l'aide de la pêche électrique. Cette méthode d'échantillonnage suit autant que possible les méthodes proposées par les normes AFNOR EN 14011 et XP T90-383. Les individus capturés par ce protocole de pêche sont identifiés, mesurés, pesés voire sexés, selon les espèces, avant d'être relâchés dans leur milieu d'origine. Des mesures physico-chimiques ont également été relevées *in situ*, sur chacune des stations de référence, avant chaque début de pêche.

Résultats et conclusions	**Inventaires ichtyologiques** Un total de 376 poissons a été comptabilisé sur les 9 stations de référence échantillonnées en janvier 2017. Ces poissons se répartissent en 20 espèces dont 16 autochtones, 3 endémiques – *Schismatogobius fuligimentus*, *Sicyopterus sarasini*, *Protogobius attiti* – et 1 introduite, le tilapia du Mozambique. Les espèces endémiques sont toutes protégées par le Code de l'Environnement de la Province Sud et également inscrites sur la liste rouge IUCN. Le lochon *Ophieleotris nsp*. est lui aussi classé comme

	espèce protégée par la Province Sud. On dénombre 16 espèces à la Fausse Yaté, 13 à la Carénage et 11 à la Kaoris, dont 2 espèces endémiques dans chaque cours d'eau, et une seule espèce exotique envahissante sur la station amont du Carénage. **Inventaires carcinologiques** Au cours des pêches, 2 708 crustacés ont été capturés. Ceux-ci se divisent en 17 espèces appartenant à 3 familles différentes (2 familles de crevettes et 1 de crabes). Parmi ces espèces, 9 sont autochtones et 8 endémiques. L'ensemble des crevettes du genre *Paratya*, les crevettes *Caridina novaecaledoniae* et *Macrobrachium caledonicum* ainsi que le crabe *O. pilosus* ont une aire de répartition limitée à la Nouvelle-Calédonie. Les 5 crevettes *Paratya*, le crabe et les 2 caridines *C. novaecaledoniae* et *C. imitatrix* sont protégées en Province Sud par le Code de l'Environnement. **Conclusion** L'ichtyofaune recensée sur le réseau de stations de référence au début de l'année 2017 reste faiblement diversifiée malgré un effectif et une biomasse plutôt bonne. Une rivière en très bon état peut héberger plus de 50 espèces de poissons. Pour obtenir une image complète de la biodiversité réellement présente, la pêche doit être effectuée sur un nombre de stations représentatif du cours d'eau et 2 fois par an selon la saisonnalité (et les périodes de migrations). La richesse en crustacés apparaît, quant à elle, élevée. Ces travaux ne sont que la 2ème année de suivi des communautés piscicoles et carcinologiques sur le réseau de stations de référence, à raison d'un inventaire par an. Il est donc important de poursuivre l'acquisition de données sur ces points de suivi.
Limites de l'étude	Les suivis des poissons et des crustacés sont réalisés une fois par an en début d'année, soit en saison chaude. Dans la perspective d'établir un diagnostic général de la santé écologique des cours d'eau, et pour réduire les variabilités spatio-temporelles, il est recommandé de prendre en compte l'influence de la saisonnalité. Les espèces piscicoles étant toutes migratrice durant leur cycle de vie avec -selon les espèces-, les périodes de migration différentes – en saison fraîche, en saison chaude ou sur toute l'année. Il serait donc pertinent de réaliser une 2ème campagne de suivi dans l'année, en saison fraîche, afin d'avoir une meilleure image des communautés faunistiques peuplant ces milieux. De plus, pour s'assurer que les résultats sur l'abondance et la composition des communautés piscicoles soient valables, un nombre suffisant de stations est requis (NF EN 14011). Ce nombre dépend notamment de la variation spatiale entre les points de suivi et donc des différentes espèces de poissons. Celle-ci est exprimée par le coefficient de variation (CV = écart-type entre les stations/moyenne de captures par tronçon) : si le nombre de stations apparaît correct pour la rivière des Kaoris (CV=0,1), celui-ci est bien au dessous pour la Fausse Yaté (CV=0,6 soit 9 stations requises) et la rivière du Carénage (CV=1,2, soit > 16 stations) pour être considéré représentatif selon la norme NF14011.

Evolutions	Version finale		Date de la version	11/04/2017

Chapitre I - Contexte et objectif de l'étude

Afin d'évaluer l'impact des différentes activités humaines sur le milieu naturel, l'Observatoire de l'Environnement en Nouvelle-Calédonie (OEIL) mène une série de diagnostics environnementaux sur les différents écosystèmes pouvant être potentiellement affectés, dont les milieux dulçaquicoles.

Dans le cadre de la surveillance de ces milieux, un réseau de suivi a été mis en place dans la région du Grand Sud, dans la zone d'influence des activités minières de Vale Nouvelle-Calédonie. Plusieurs stations sont donc étudiées, celles-ci étant situées dans le périmètre direct des activités de VALE NC mais également hors influence dans le but de comparer l'état écologique et chimique de ces milieux.

Le nombre de stations de référence suivies régulièrement par l'exploitant ayant été jugé insuffisant, des points complémentaires ont été sélectionnés, participant ainsi à une acquisition accrue de données sur la qualité environnementale en eau douce.

La présente étude s'effectue dans la continuité des premières campagnes initiées en 2015-2016 par l'OEIL (BIO EKO Consultants, 2016). Des inventaires faunistiques, sur les communautés piscicoles et les crustacés, ont été réalisés en janvier 2017 sur trois cours d'eau.

Chapitre II - Méthodologie

II.1. Zone d'étude

Neuf stations de référence ont fait l'objet d'un inventaire ichtyologique et carcinologique. Ces points de suivi sont situés sur 3 rivières au total, chacune d'entre elles présentant 3 stations d'échantillonnage (aval, intermédiaire et amont) :

- Rivière du Carénage,
- Rivière des Kaoris,
- Rivière Fausse Yaté.

Le Tableau 1 ci-dessous présente les principales informations sur les 9 stations de suivi échantillonnées au cours de l'étude.

Tableau 1 : Données de localisation des stations de référence inventoriées.

Masse d'eau	Stations de référence	Coordonnées GPS (WGS 84 58K)				Altitude
		Point de départ (Aval)		Point d'arrivée (Amont)		
		X	Y	X	Y	
Rivière du Carénage	Carénage aval	689 086	7 532 862	688 953	7 532 934	16
	Carénage intermédiaire	688 204	7 534 045	688 018	7 534 008	100
	Carénage amont	687 820	7 535 543	687 896	7 535 665	191
Rivière des Kaoris	Kaoris aval	691 827	7 533 053	691 771	7 533 286	9
	Kaoris intermédiaire	691 840	7 533 514	691 948	7 533 710	28

	Kaoris amont	692 923	7 534 120	693 056	7 534 077	83
Rivière Fausse Yaté	Fausse Yaté aval	698 440	7 547 875	698 260	7 547 735	8
	Fausse Yaté intermédiaire	697 329	7 547 262	697 261	7 547 114	36
	Fausse Yaté amont	699 579	7 542 342	699 605	7 542 430	315

La localisation de l'ensemble des stations de référence du Grand Sud est représentée sur la Carte 1.

Carte 1 : Situation géographique des stations de référence

II.2. Description des stations de référence

Les inventaires piscicoles et carcinologiques ont été réalisés sur 8 jours, entre le 17 et le 27 janvier 2017 (Tableau 2). La période d'échantillonnage se situe donc pendant la saison chaude (été austral).

Tableau 2 : Description succincte des stations de référence échantillonnées en janvier 2017.

Masse d'eau	Stations de référence	Date d'inventaire	Conditions météorologiques	Longueur (m)	Largeur moyenne du lit mineur (m)	Surface échantillonnée (m²)
Rivière du Carénage	Carénage aval	17/01/2017	Nuageux	200	11	2200
	Carénage intermédiaire	17/01/2017	Ensoleillé	200	7	1400
	Carénage amont	18/01/2017	Ensoleillé	150	6	900
Rivière des Kaoris	Kaoris aval	18[1] et 27/01/2017	Nuageux	280	24	6720
	Kaoris intermédiaire	20/01/2017	Ensoleillé	250	13	3250
	Kaoris amont	23/01/2017	Nuageux	150	6	900
Rivière Fausse Yaté	Fausse Yaté aval	19/01/2017	Ensoleillé	225	23	5175
	Fausse Yaté intermédiaire	26/01/2017	Ensoleillé	200	10	2000
	Fausse Yaté amont	24/01/2017	Pluie fine	100	4	400

Les longueurs des stations prospectées varient en fonction de la largeur moyenne du lit mouillé au moment de l'échantillonnage.

La description détaillée de chacune des stations de référence est présentée en annexe.

Les stations intermédiaires n'avaient pas été échantillonnées en 2016 et constituent de nouvelles stations. En revanche, les stations amont et aval des trois cours avaient été échantillonnées à la même saison, en début d'année 2016. Seule la station amont de la Fausse Yaté a été repositionnée en 2017 en raison d'une trop faible diversité des peuplements observés en 2016.

II.2.1. Rivière du Carénage

[1] Suite à une défaillance de l'un des deux appareils de pêche électrique lors de l'inventaire de la station aval de la rivière des Kaoris le 18 janvier, seuls 25m de cours d'eau avaient pu être échantillonnés. Le reste du tronçon à inventorier a été prospecté le 27 janvier 2017.

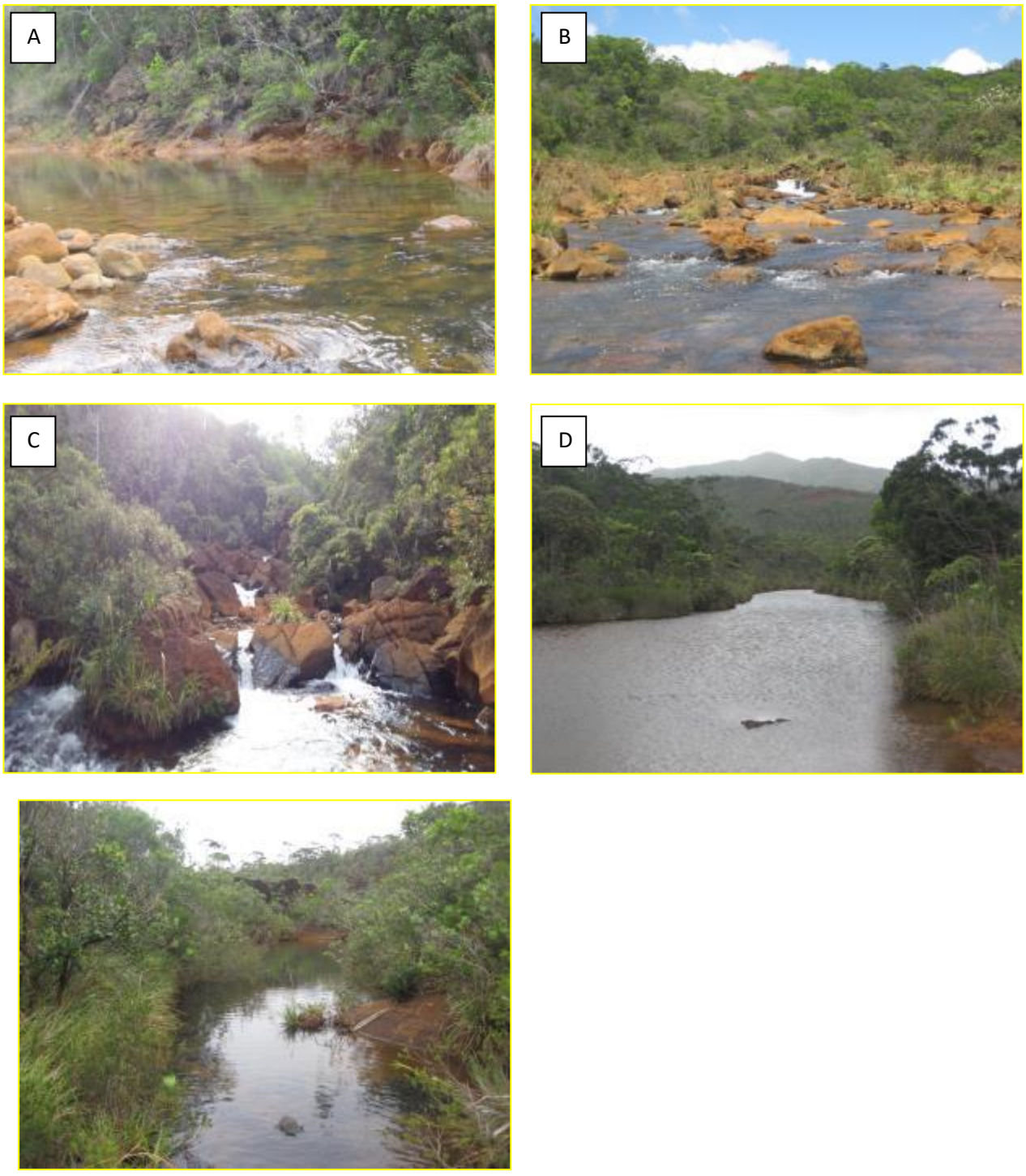

Planche photos 1 (Crédit photo ©ERBIO) **: Carénage aval : A. Aval de la station, B. Amont de la station ; Carénage intermédiaire : C. Point de départ de la station de pêche ; Carénage amont : D. Aval de la station, E. Amont du tronçon prospecté.**

II.2.2. Rivière des Kaoris

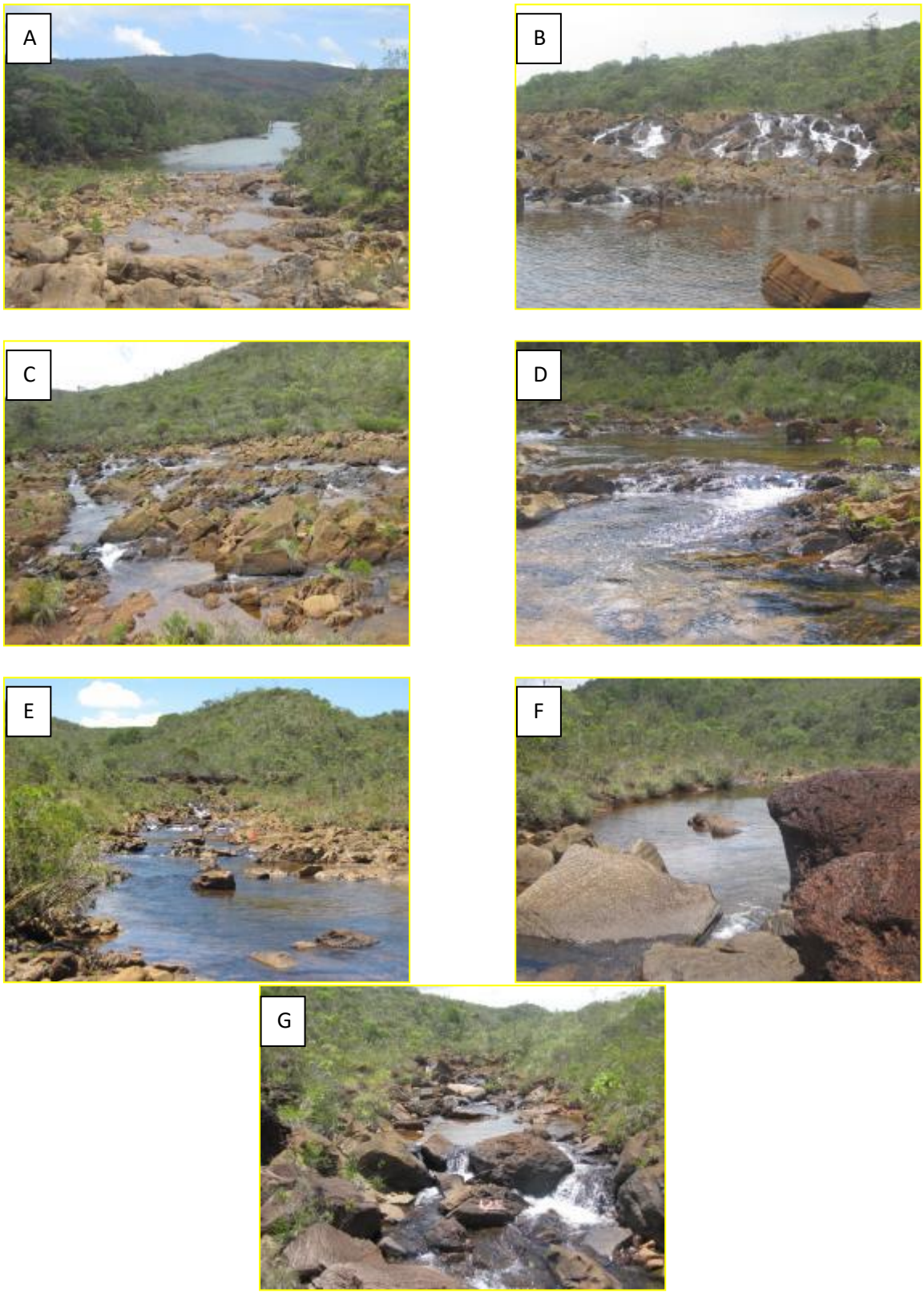

Planche photos 2 (Crédit photo ©ERBIO) **: Kaoris aval : A. Aval de la station avec vue vers l'embouchure, B. Début de la station prospectée, C. Amont de la station ; Kaoris intermédiaire : D. Aval de la station, E. Point d'arrivée ; Kaoris amont : F. Point de départ du tronçon, G. Amont du point de suivi.**

II.2.3. Rivière Fausse Yaté

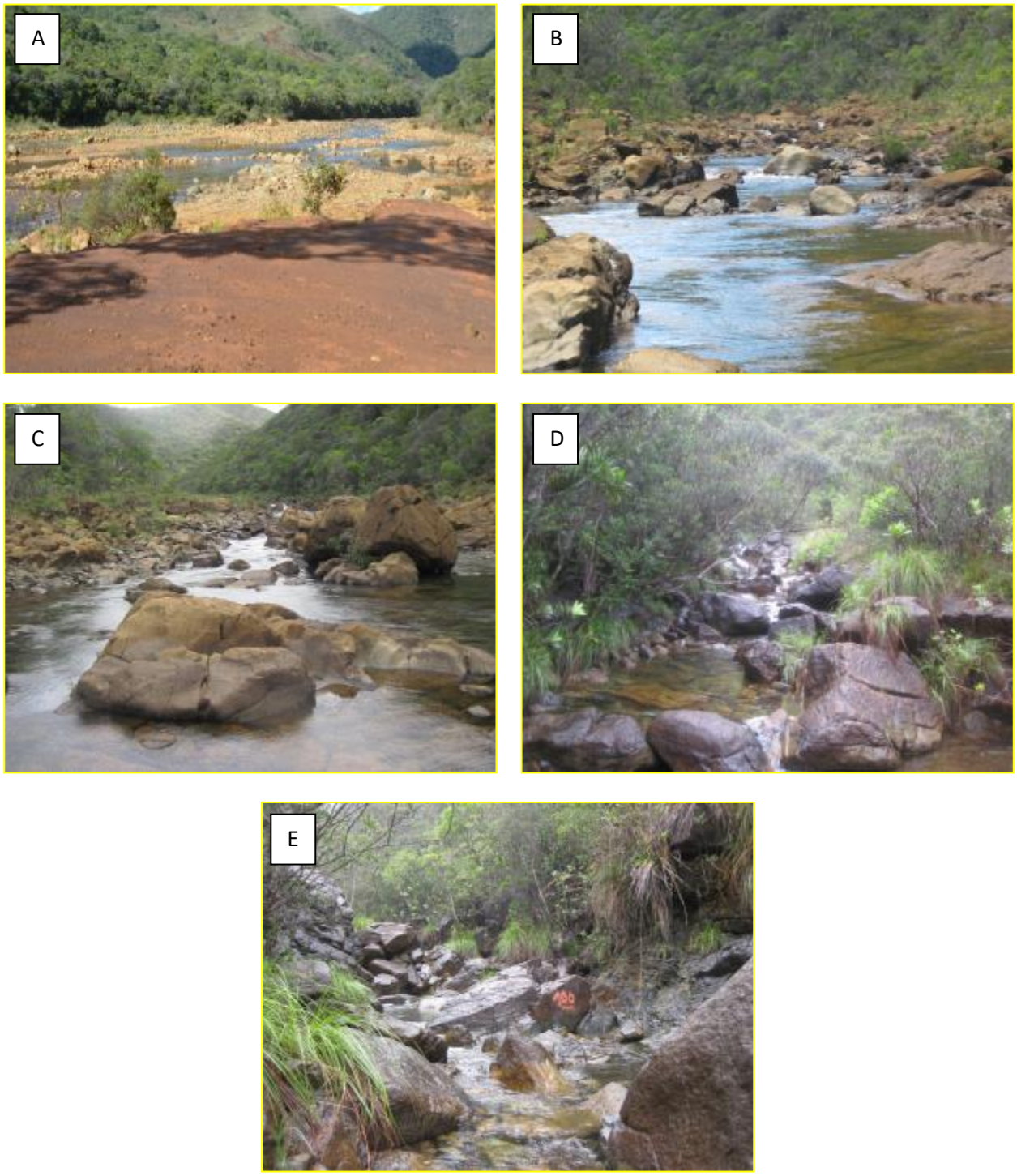

Planche photos 3 (Crédit photo ©ERBIO) : **Fausse Yaté aval : A. Vue d'ensemble de la station de pêche ; Fausse Yaté intermédiaire : B. Aval de la station, C. Amont du tronçon pêché ; Fausse Yaté amont : D. Point de départ de la station, E. Point d'arrivée.**

II.3. Echantillonnage des communautés piscicoles et carcinologiques

Les inventaires piscicoles et carcinologiques ont été réalisés par pêche électrique. Lors d'une pêche à l'électricité, un courant électrique continu, propagé dans l'eau, attire et tétanise quelques instants les poissons, qui sont capturés à l'épuisette. Ceux-ci sont ensuite gardés en vie jusqu'à l'étape de biométrie (pesée et mesure des individus) puis remis à l'eau. Cette technique, efficace, facilement reproductible et surtout non destructrice, est la plus répandue dans le cadre des suivis et inventaires piscicoles. Ce protocole d'échantillonnage suit, autant que possible, les méthodes proposées par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) spécifique à la pêche électrique (NF EN 14011 de juillet 2003 et XP T90-383 de mai 2008).

Selon la largeur moyenne du lit mouillé, un ou deux appareils de pêche électrique ont été utilisés. Sur chacune des 3 rivières, les stations aval et intermédiaires ont nécessité 2 appareils tandis que les points de suivi en amont ont tous été échantillonnés avec un seul appareil, la largeur moyenne ne dépassant pas 6m. Chaque appareil de pêche a requis une équipe de 4 personnes, soit une manipulant l'appareil et 3 autres barrant la portion de cours d'eau soumise à l'électricité à l'aide de 4 épuisettes et de 4 filets « stop-nets », d'une largeur de 1,50m chacun, dont le bord inférieur inclus une chaîne de 38mm (permettant au mieux d'épouser le fond. Les porteurs d'appareil de pêche sont également munis de petites épuisettes.

Le bureau d'études ERBIO possède 2 appareils du type HT-2000 Battery Backpack Electrofisher Halltech. Ceux-ci peuvent émettre de 50 à 950 volts, le voltage utilisé lors des pêches se situant habituellement entre 350 et 450 V pour une fréquence de 40 à 60 Hz. L'autonomie d'un appareil Halltech est de 4 heures environ. Les appareils de pêche électrique répondent aux normes de sécurité (interrupteur sur l'anode, voyant lumineux, etc). De plus, chaque personne participant à la pêche est munie de chaussures de sécurité antidérapantes cloutées, de cuissardes ou d'une combinaison respirante et isolante contre le courant électrique.

Chapitre III - Physico-chimie

Des mesures physico-chimiques – température, pH, conductivité, oxygène et turbidité – ont été réalisées in situ, sur chacune des 9 stations de référence, avant chaque début de pêche.

Les résultats de ces mesures sont exposés dans le Tableau 3 suivant.

Tableau 3 : Données relatives à la physico-chimie obtenues lors des inventaires faunistiques de janvier 2017.

Masse d'eau	Stations de référence	Mesures physico-chimiques in situ						
		Température (°C)	pH	Redox (mv)	Conductivité (µS/cm)	Teneur en O_2 (mg/L)	Taux de saturation en O_2 (%)	Turbidité
Rivière du Carénage	Carénage aval	24,5	7,52	-	50,5	7,98	95,4	Nulle
	Carénage intermédiaire	25,7	7,21	-8,4	47,5	7,74	96	Faible
	Carénage amont	27	6,89	14,2	59,7	7,36	95	Faible
Rivière des Kaoris	Kaoris aval[2]	26,1	6,96	5,2	48,5	7,73	97	Faible
	Kaoris intermédiaire	25,2	-	-	86	8,25	100,4	Faible
	Kaoris amont	25,1	-	-	46,9	8,34	101,8	Faible
Rivière Fausse Yaté	Fausse Yaté aval	27,9	6,96	5,3	70,2	7,73	100,4	Nulle
	Fausse Yaté intermédiaire	25,5	7,59	-50,5	70,8	8,27	103,2	Nulle
	Fausse Yaté amont	22,7	7,16	-5,7	78,3	8,32	100,2	Nulle

Chapitre IV - Inventaires ichtyologiques et carcinologiques

Chaque individu capturé par pêche électrique a été identifié, mesuré et pesé avant d'être relâché dans son milieu naturel (voire sexé pour certaines espèces de poissons et de crustacés).

Les données faunistiques récoltées sur l'ensemble des stations de référence ont donc pu être traitées par la suite en termes d'abondance, de densité, de richesse spécifique et de biomasse.

IV.1. Rivière du Carénage

IV.1.1. Poissons

[2] Les paramètres physico-chimiques ont été relevés le 18 janvier 2017.

Tableau 4 : Synthèse des effectifs, abondances relatives, richesses spécifiques et densités retrouvés sur la rivière du Carénage en janvier 2017. En vert : espèces endémiques, en rouge : espèces introduites.

Effectif	Rivière	Rivière du Carénage			Totaux par espèce	Abondance par espèce (%)
	Date	17/01/2017	17/01/2017	18/01/2017		
Famille	Espèce	Carénage aval	Carénage intermédiaire	Carénage amont		
ANGUILLIDAE	*Anguilla marmorata*	3	2	1	6	4,96
CICHLIDAE	***Oreochromis mossambicus***			2	2	1,65
ELEOTRIDAE	*Eleotris acanthopoma*	1			1	0,83
	Eleotris fusca	15			15	12,40
	Eleotris melanosoma	1			1	0,83
GOBIIDAE	*Awaous guamensis*	2	1		3	2,48
	Redigobius bikolanus	2			2	1,65
	Schismatogobius fuligimentus	8			8	6,61
KUHLIIDAE	*Kuhlia munda*	1			1	0,83
	Kuhlia rupestris	28			28	23,14
MUGILIDAE	*Cestraeus oxyrhyncus*	23			23	19,01
	Cestraeus plicatilis	15			15	12,40
RHYACICHTHYIDAE	***Protogobius attiti***	15	1		16	13,22

Stations	**Effectif**	114	4	3
	Abondance relative (%)	94,21	3,31	2,48
	Nombre d'espèces	12	3	2
	Abondance spécifique (%)	92,31	23,08	15,38
	Nombre d'espèces endémiques	2	1	0
	Effectif espèces endémiques	23	1	0
	Surface échantillonnée (m²)	2200	1400	900
	Nombre de poissons/m²	0,052	0,003	0,003
	Nombre de poissons/ha	518,18	28,57	33,33
	Densité en espèces endémiques (nombre/m²)	0,01	0,001	0,00

Rivière	**Effectif**	121
	Nombre d'espèces	13
	Nombre d'espèces endémiques	2
	Effectif espèces endémiques	24
	Surface échantillonnée (m²)	4500
	Nombre de poissons/m²	0,03
	Nombre de poissons/ha	268,89
	Densité en espèces endémiques (nombre/m²)	0,01

Le Tableau 5 ci-dessous met en évidence la richesse spécifique, l'indice de Shannon (H') et l'indice d'équitabilité (E) obtenus sur la rivière du Carénage.

L'indice de Shannon H' est un indice de diversité prenant en compte à la fois la richesse spécifique et l'abondance relative des espèces. H' varie généralement entre 0,5 et 4,5, allant d'un écosystème très faiblement à fortement diversifié. Cet indice est généralement couplé à l'**indice d'équitabilité E**. Celui-ci renseigne sur l'équilibre du peuplement. Il varie de 0 (une espèce représentant la totalité des captures) à 1 (équirépartition des espèces).

Un habitat diversifié devrait tendre vers une grande richesse spécifique et un peuplement équilibré.

Tableau 5 : Indices de diversité obtenus sur la rivière du Carénage au cours de la campagne de janvier 2017.

Métriques	Stations			Rivière
	Aval	Intermédiaire	Amont	
Effectif	114	4	3	121
Richesse spécifique	12	3	2	13
Indice de Shannon (H')	2,02	1,04	0,64	2,11
Indice d'équitabilité (E)	0,81	0,95	0,92	0,82

L'indice de Shannon apparaît très faible (H'=0,64 sur la station amont) à moyen (H'=2,02 sur la station aval). L'indice d'équitabilité, supérieur à 0,80, indique que les espèces sont réparties équitablement, aucune d'entre elles n'étant dominante par rapport aux autres (au niveau des stations et de la rivière).

Tableau 6 : Synthèse des biomasses (g) des différentes espèces de poissons collectées sur la rivière du Carénage en janvier 2017. En vert : espèces endémiques, en rouge : espèces introduites.

Biomasse	Rivière	Rivière du Carénage			Biomasse par espèce	Biomasse spécifique relative (%)
	Date	17/01/2017	17/01/2017	18/01/2017		
Famille	Espèce	Carénage aval	Carénage intermédiaire	Carénage amont		
ANGUILLIDAE	*Anguilla marmorata*	507,6	275	800	1582,6	47,42
CICHLIDAE	***Oreochromis mossambicus***			24,67	24,67	0,74
ELEOTRIDAE	*Eleotris acanthopoma*	1,7			1,7	0,05
	Eleotris fusca	34			34	1,02
	Eleotris melanosoma	1,14			1,14	0,03
GOBIIDAE	*Awaous guamensis*	15,74	3,23		18,97	0,57
	Redigobius bikolanus	0,69			0,69	0,02
	Schismatogobius fuligimentus	1,83			1,83	0,05
KUHLIIDAE	*Kuhlia munda*	1,87			1,87	0,06
	Kuhlia rupestris	305,94			305,94	9,17
MUGILIDAE	*Cestraeus oxyrhyncus*	374,92			374,92	11,23
	Cestraeus plicatilis	934			934	27,98
RHYACICHTHYIDAE	***Protogobius attiti***	46,18	9,04		55,22	1,65

Stations	**Biomasse (g)**	2225,61	287,27	824,67
	Biomasse relative (%)	66,68	8,61	24,71
	Biomasse en espèces endémiques (g)	48,01	9,04	0,00
	Surface échantillonnée (m²)	2200	1400	900
	Rendement (g/m²)	1,01	0,21	0,92
	Rendement (kg/ha)	10,12	2,05	9,16
	Rendement en espèces endémiques (g/m²)	0,02	0,01	0,00

Rivière	**Biomasse (g)**	3337,55
	Biomasse en espèces endémiques (g)	57,05
	Surface échantillonnée (m²)	4500
	Rendement (g/m²)	0,74
	Rendement (kg/ha)	7,42
	Rendement en espèces endémiques (g/m²)	0,01

IV.1.2. Crustacés

Tableau 7 : Synthèse des effectifs, abondances relatives, richesses spécifiques et densités en crustacés retrouvés sur la rivière du Carénage en janvier 2017. En vert : espèces endémiques.

Effectif	Rivière	Rivière du Carénage			Totaux par espèce	Abondance par espèce (%)
	Date	17/01/2017	17/01/2017	18/01/2017		
Famille	Espèce	Carénage aval	Carénage intermédiaire	Carénage amont		
ATYIDAE	*Atyopsis spinipes*		7		7	0,53
	Caridina gracilirostris			3	3	0,23
	Caridina imitatrix			5	5	0,38
	Caridina leucosticta			2	2	0,15
	Caridina longirostris		1	6	7	0,53
	Caridina nilotica			24	24	1,80
	Caridina novaecaledoniae			8	8	0,60
	Caridina sp.		1		1	0,08
	Caridina vitiensis			1	1	0,08
	Paratya bouvieri	37	802		839	62,94
	Paratya intermedia	6	80	8	94	7,05
	Paratya sp.		2		2	0,15
	Paratya sp. 1			3	3	0,23
	Paratya sp. 2			1	1	0,08
	Paratya typa			9	9	0,68
HYMENOSOMATIDAE	***Odiomaris pilosus***	3			3	0,23
PALAEMONIDAE	*Macrobrachium aemulum*	116	152	6	274	20,56
	Macrobrachium caledonicum	41			41	3,08
	Macrobrachium lar	6	1	2	9	0,68

Stations	**Effectif**	209	1046	78
	Abondance relative (%)	15,68	78,47	5,85
	Nombre d'espèces	6	6[3]	13
	Abondance spécifique (%)	35,29	35,29	76,47
	Nombre d'espèces endémiques	4	2	5
	Effectif espèces endémiques	87	882	29
	Surface échantillonnée (m²)	2200	1400	900
	Nombre de crustacés/m²	0,10	0,75	0,09
	Nombre de crustacés/ha	950,00	7471,43	866,67
	Densité en espèces endémiques (nombre/m²)	0,04	0,63	0,03

[3] *Caridina sp.* et *Paratya sp.* n'entrent pas dans le nombre total d'espèces.

Rivière	**Effectif**	1333
	Nombre d'espèces	17
	Nombre d'espèces endémiques	8
	Effectif espèces endémiques	998
	Surface échantillonnée (m²)	4500
	Nombre de crustacés/m²	0,30
	Nombre de crustacés/ha	2962,22
	Densité en espèces endémiques (nombre/m²)	0,22

Tableau 8 : Synthèse des biomasses (g) des différentes espèces de crustacés collectées sur la rivière du Carénage en janvier 2017. En vert : espèces endémiques.

Biomasse	**Rivière**	**Rivière du Carénage**			**Biomasse par espèce**	**Biomasse spécifique relative (%)**
	Date	**17/01/2017**	**17/01/2017**	**18/01/2017**		
Famille	**Espèce**	**Carénage aval**	**Carénage intermédiaire**	**Carénage amont**		
ATYIDAE	*Atyopsis spinipes*		10,18		10,18	1,52
	Caridina gracilirostris			0,14	0,14	0,02
	Caridina imitatrix			0,11	0,11	0,02
	Caridina leucosticta			0,04	0,04	0,01
	Caridina longirostris		0,04	0,37	0,41	0,06
	Caridina nilotica			1	1	0,15
	Caridina novaecaledoniae			0,14	0,14	0,02
	Caridina vitiensis				0	0,00
	Caridina sp.		0,03		0,03	0,00
	Paratya bouvieri	2,39	113,83		116,22	17,38
	Paratya intermedia	0,18	2,53	0,94	3,65	0,55
	Paratya sp.		0,09		0,09	0,01
	Paratya sp. 1			0,1	0,1	0,01
	Paratya sp. 2			0,01	0,01	0,00
	Paratya typa			0,17	0,17	0,03
HYMENOSOMATIDAE	***Odiomaris pilosus***	0,66		0,02	0,68	0,10
PALAEMONIDAE	*Macrobrachium aemulum*	129,23	229,4	15,01	373,64	55,89
	Macrobrachium caledonicum	112,71			112,71	16,86
	Macrobrachium lar	35,5	6,12	7,59	49,21	7,36

Stations	**Biomasse (g)**	280,67	362,22	25,64
	Biomasse relative (%)	41,98	54,18	3,84
	Biomasse espèces endémiques (g)	115,94	116,36	1,38
	Surface échantillonnée (m²)	2200	1400	900
	Rendement (g/m²)	0,13	0,26	0,03
	Rendement (kg/ha)	1,28	2,59	0,28
	Rendement en espèces endémiques (g/m²)	0,05	0,08	0,002

Rivière	**Biomasse (g)**	668,53
	Biomasse espèces endémiques (g)	233,68
	Surface échantillonnée (m²)	4500
	Rendement (g/m²)	0,15
	Rendement (kg/ha)	1,49
	Rendement en espèces endémiques (g/m²)	0,05

IV.1.3. Indice d'Intégrité Biotique (IIB)

La classification de l'état de santé du cours d'eau est donnée dans le Tableau 9 ci-dessous. La rivière du Carénage se classe à la limite de la bonne qualité, l'IIB étant égal à 56.

Tableau 9 : Indice d'intégrité biotique obtenu sur la rivière du Carénage lors de la campagne de janvier 2017.

Indice d'intégrité biotique (Poellabauer, 2005)	Excellent	Moyen	Faible	**Rivière du Carénage**	
	5	3	1	C*	Note
Paramètre 1 : Richesse spécifique (nombre d'espèces de poissons / cours d'eau)					
Nombre d'espèces autochtones (non endémiques)	> ou = 23	13 à 23	< 12	10	1
Nombre d'espèces endémiques, intolérantes et/ou rares	> ou = 5	2 à 5	<2	8	5
Nombre d'espèces d'un intérêt halieutique	> ou = 8	4 à 8	<4	10	5
Nombre d'espèces introduites	0	1 à 2	>2	1	3
Paramètre 2 : Effectifs					
Abondances des effectifs des espèces indigènes (non endémiques)	>70%	50-70%	<50%	78,51%	5
Abondances des effectifs des espèces endémiques, intolérantes et/ou rares	>20%	15-20%	<15%	55,37%	5
Abondances des espèces de poissons tolérants	<20%	20-60%	>60%	44,63%	3
Abondances des effectifs des espèces d'un intérêt halieutique	>20%	10-20%	<10%	78,51%	5
Abondances des effectifs des espèces introduites	0-1%	1-10%	>10%	0,01652893	5
Paramètre 3 : Organisation trophique (Nombre de poissons/ catégorie trophique / cours d'eau)					
Abondance relative d'omnivores	<25%	25-70%	>70%	28,10%	3
Abondance relative de carnivores (insectes, crevettes, mollusques, poissons, etc.)	>60%	30-60%	<30	40,50%	3
Abondance relative de benthophages (vase, algues, épiphytes, etc.)	>20%	15-20%	<15%	31,40%	5
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%	100,00%	1
Paramètre 5 : Présence de *Macrobrachium*					
- *Macrobrachium* (en % de la biomasse)	<15%	15-30%	>30%	2%	5
Note finale				**56**	
Classe d'intégrité biotique				**Bonne**	

Excellent >68 ; bonne: 56-68 ; moyenne 44-55 ; faible 32-43 ; très faible <32

IV.2. Rivière des Kaoris

IV.2.1. Poissons

Tableau 10 : Synthèse des effectifs, abondances relatives, richesses spécifiques et densités retrouvés sur la rivière des Kaoris en janvier 2017. En vert : espèces endémiques.

Effectif	Rivière	Rivière des Kaoris			Totaux par espèce	Abondance par espèce (%)
	Date	27/01/2017	20/01/2017	23/01/2017		
Famille	Espèce	Kaoris aval	Kaoris intermédiaire	Kaoris amont		
ELEOTRIDAE	*Eleotris acanthopoma*			2	2	2,15
	Eleotris fusca	1	2		3	3,23
	Eleotris melanosoma	1	1		2	2,15
	Eleotris sp.	1			1	1,08
GOBIIDAE	*Awaous guamensis*	1	1	2	4	4,30
	Redigobius bikolanus	2			2	2,15
	Schismatogobius fuligimentus	1		1	2	2,15
KUHLIIDAE	*Kuhlia munda*	3			3	3,23
	Kuhlia rupestris	9	4	5	18	19,35
MUGILIDAE	*Cestraeus oxyrhyncus*	2		3	5	5,38
	Cestraeus plicatilis	3	2	10	15	16,13
RHYACICHTHYIDAE	***Protogobius attiti***	9	15	12	36	38,71

Stations	**Effectif**	33	25	35
	Abondance relative (%)	35,48	26,88	37,63
	Nombre d'espèces	10[4]	6	7
	Abondance spécifique (%)	90,91	54,55	63,64
	Nombre d'espèces endémiques	2	1	2
	Effectif espèces endémiques	10	15	13
	Surface échantillonnée (m²)	6720	3250	900
	Nombre de poissons/m²	0,005	0,008	0,039
	Nombre de poissons/ha	49,11	76,92	388,89
	Densité en espèces endémiques (nombre/m²)	0,001	0,005	0,01

[4] *Eleotris sp.* n'a pas été pris en compte dans le nombre d'espèces.

Rivière	**Effectif**	93
	Nombre d'espèces	11
	Nombre d'espèces endémiques	2
	Effectif espèces endémiques	38
	Surface échantillonnée (m²)	10870
	Nombre de poissons/m²	0,01
	Nombre de poissons/ha	85,56
	Densité en espèces endémiques (nombre/m²)	0,003

Le Tableau 11 ci-dessous met en évidence la richesse spécifique, l'indice de Shannon (H') et l'indice d'équitabilité (E) obtenus pour la rivière des Kaoris. Les individus indéterminés (*Eleotris sp*.) ont été exclus des calculs.

Tableau 11 : Indices de diversité obtenus sur la rivière des Kaoris au cours de la campagne de janvier 2017.

Métriques	**Stations**			**Rivière**
	Aval	**Intermédiaire**	**Amont**	
Effectif	33	25	35	93
Richesse spécifique	10	6	7	11
Indice de Shannon (H')	1,94	1,26	1,64	1,83
Indice d'équitabilité (E)	0,84	0,70	0,84	0,76

L'indice de Shannon apparaît globalement faible (H' < 2), que ce soit sur chacune des stations ou sur l'ensemble du cours d'eau. L'indice d'équirépartition est, quant à lui, assez élevé sur les stations aval et amont (E > 0,80) et moyen sur la station intermédiaire et la rivière de manière générale (0,60 < E < 0,80).

Tableau 12 : Synthèse des biomasses (g) des différentes espèces de poissons collectées sur la rivière des Kaoris en janvier 2017. En vert : espèces endémiques.

Biomasse	Rivière	Rivière des Kaoris			Biomasse par espèce	Biomasse spécifique relative (%)
	Date	27/01/2017	20/01/2017	23/01/2017		
Famille	Espèce	Kaoris aval	Kaoris intermédiaire	Kaoris amont		
ELEOTRIDAE	*Eleotris acanthopoma*			7,34	7,34	0,52
	Eleotris fusca	14,47	32,06		46,53	3,31
	Eleotris melanosoma	13,8	27,47		41,27	2,94
	Eleotris sp.	0,2			0,2	0,01
GOBIIDAE	*Awaous guamensis*	5,52	0,98	7,8	14,3	1,02
	Redigobius bikolanus	0,32			0,32	0,02
	Schismatogobius fuligimentus	0,59		0,28	0,87	0,06
KUHLIIDAE	*Kuhlia munda*	7,38			7,38	0,53
	Kuhlia rupestris	97,78	36,44	129,17	263,39	18,74
MUGILIDAE	*Cestraeus oxyrhyncus*	48,08		85,26	133,34	9,49
	Cestraeus plicatilis	211,27	64,65	513,01	788,93	56,12
RHYACICHTHYIDAE	***Protogobius attiti***	27,98	32,61	41,23	101,82	7,24

Stations	**Biomasse (g)**	427,39	194,21	784,09
	Biomasse relative (%)	30,40	13,82	55,78
	Biomasse en espèces endémiques (g)	28,57	32,61	41,51
	Surface échantillonnée (m²)	6720	3250	900
	Rendement (g/m²)	0,06	0,06	0,87
	Rendement (kg/ha)	0,64	0,60	8,71
	Rendement en espèces endémiques (g/m²)	0,004	0,01	0,05

Rivière	**Biomasse (g)**	1405,69
	Biomasse en espèces endémiques (g)	102,69
	Surface échantillonnée (m²)	10870
	Rendement (g/m²)	0,13
	Rendement (kg/ha)	1,29
	Rendement en espèces endémiques (g/m²)	0,01

IV.2.2. Crustacés

Tableau 13 : Synthèse des effectifs, abondances relatives, richesses spécifiques et densités en crustacés retrouvés sur la rivière des Kaoris en janvier 2017. En vert : espèces endémiques.

Effectif	Rivière	Rivière des Kaoris			Totaux par espèce	Abondance par espèce (%)
	Date	27/01/2017	20/01/2017	23/01/2017		
Famille	Espèce	Kaoris aval	Kaoris intermédiaire	Kaoris amont		
ATYIDAE	*Paratya bouvieri*	77	144	45	266	43,39
	Paratya intermedia	53	21	15	89	14,52
PALAEMONIDAE	*Macrobrachium aemulum*	101	100	45	246	40,13
	Macrobrachium caledonicum	2	1	3	6	0,98
	Macrobrachium lar	2	1	3	6	0,98

Stations	Effectif	235	267	111
	Abondance relative (%)	38,34	43,56	18,11
	Nombre d'espèces	5	5	5
	Abondance spécifique (%)	100,00	100,00	100,00
	Nombre d'espèces endémiques	3	3	3
	Effectif espèces endémiques	132	166	63
	Surface échantillonnée (m²)	6720	3250	900
	Nombre de crustacés/m²	0,03	0,08	0,12
	Nombre de crustacés/ha	349,70	821,54	1233,33
	Densité en espèces endémiques (nombre/m²)	0,02	0,05	0,07

Rivière	Effectif	613
	Nombre d'espèces	5
	Nombre d'espèces endémiques	3
	Effectif espèces endémiques	361
	Surface échantillonnée (m²)	10870
	Nombre de crustacés/m²	0,06
	Nombre de crustacés/ha	563,94
	Densité en espèces endémiques (nombre/m²)	0,03

Tableau 14 : Synthèse des biomasses (g) des différentes espèces de crustacés collectées sur la rivière des Kaoris en janvier 2017. En vert : espèces endémiques.

Biomasse	Rivière	Rivière des Kaoris			Biomasse par espèce	Biomasse spécifique relative (%)
	Date	27/01/2017	20/01/2017	23/01/2017		
Famille	Espèce	Kaoris aval	Kaoris intermédiaire	Kaoris amont		
ATYIDAE	*Paratya bouvieri*	3,73	18,67	2,32	24,72	7,14
	Paratya intermedia	1,15	0,29	0,47	1,91	0,55
PALAEMONIDAE	*Macrobrachium aemulum*	85,64	77,34	48,94	211,92	61,24
	Macrobrachium caledonicum	4,51	8,80	30,71	44,02	12,72
	Macrobrachium lar	10,79	8,20	44,49	63,48	18,34

Stations	Biomasse (g)	105,82	113,30	126,93
	Biomasse relative (%)	30,58	32,74	36,68
	Biomasse espèces endémiques (g)	9,39	27,76	33,50
	Surface échantillonnée (m²)	6720	3250	900
	Rendement (g/m²)	0,02	0,03	0,14
	Rendement (kg/ha)	0,16	0,35	1,41
	Rendement en espèces endémiques (g/m²)	0,001	0,01	0,04

Rivière	Biomasse (g)	346,05
	Biomasse espèces endémiques (g)	70,65
	Surface échantillonnée (m²)	10870
	Rendement (g/m²)	0,03
	Rendement (kg/ha)	0,32
	Rendement en espèces endémiques (g/m²)	0,01

IV.2.3. Indice d'Intégrité Biotique (IIB)

La classification de l'état de santé du cours d'eau est donnée dans le Tableau 15 ci-dessous. La rivière des Kaoris se classe à la limite de la bonne qualité avec un IIB de 56.

Tableau 15 : Indice d'intégrité biotique obtenu sur la rivière des Kaoris lors de la campagne de janvier 2017.

Indice d'intégrité biotique (Poellabauer, 2005)	Excellent	Moyen	Faible	**Rivière des Kaoris**	
	5	3	1	C*	Note
Paramètre 1 : Richesse spécifique (nombre d'espèces de poissons / cours d'eau)					
Nombre d'espèces autochtones (non endémiques)	> ou = 23	13 à 23	< 12	9	1
Nombre d'espèces endémiques, intolérantes et/ou rares	> ou = 5	2 à 5	<2	8	5
Nombre d'espèces d'un intérêt halieutique	> ou = 8	4 à 8	<4	8	5
Nombre d'espèces introduites	0	1 à 2	>2	0	5
Paramètre 2 : Effectifs					
Abondances des effectifs des espèces indigènes (non endémiques)	>70%	50-70%	<50%	58,70%	3
Abondances des effectifs des espèces endémiques, intolérantes et/ou rares	>20%	15-20%	<15%	72,83%	5
Abondances des espèces de poissons tolérants	<20%	20-60%	>60%	27,17%	3
Abondances des effectifs des espèces d'un intérêt halieutique	>20%	10-20%	<10%	56,52%	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	<25%	25-70%	>70%	27,17%	3
Abondance relative de carnivores (insectes, crevettes, mollusques, poissons, etc.)	>60%	30-60%	<30	51,09%	3
Abondance relative de benthophages (vase, algues, épiphytes, etc.)	>20%	15-20%	<15%	21,74%	5
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%	100,00%	1
Paramètre 5 : Présence de *Macrobrachium*					
- *Macrobrachium* (en % de la biomasse)	<15%	15-30%	>30%	5,27%	5
Note finale				**56**	
Classe d'intégrité biotique				**Bonne**	

Excellent >68 ; bonne: 56-68 ; moyenne 44-55 ; faible 32-43 ; très faible <32

IV.3. Rivière Fausse Yaté

IV.3.1. Poissons

Tableau 16 : Synthèse des effectifs, abondances relatives, richesses spécifiques et densités retrouvés sur la rivière Fausse Yaté en janvier 2017. En vert : espèces endémiques.

Effectif	Rivière	Rivière Fausse Yaté			Totaux par espèce	Abondance par espèce (%)
	Date	19/01/2017	26/01/2017	24/01/2017		
Famille	Espèce	Fausse Yaté aval	Fausse Yaté intermédiaire	Fausse Yaté amont		
ANGUILLIDAE	*Anguilla marmorata*	1		2	3	1,85
ELEOTRIDAE	*Eleotris fusca*	10	1		11	6,79
	Eleotris melanosoma	13			13	8,02
	Giuris margaritacea[5]	2			2	1,23
	Hypseleotris guentheri	7			7	4,32
	Ophieleotris sp.	3			3	1,85
	Ophiocara porocephala	8			8	4,94
GOBIIDAE	*Awaous guamensis*	3	1	1	5	3,09
	Awaous ocellaris	1			1	0,62
	Glossogobius illimis[6]	1			1	0,62
	Sicyopterus sarasini	7	1		8	4,94
KUHLIIDAE	*Kuhlia munda*	6			6	3,70
	Kuhlia rupestris	26	24 (dont 16 observés[7])		50	30,86
MUGILIDAE	*Cestraeus oxyrhyncus*	3	14		17	10,49
	Cestraeus plicatilis	4	12 (dont 9 observés)		16	9,88
RHYACICHTHYIDAE	***Protogobius attiti***	3	8 (dont 7 observés)		11	6,79

[5] Anciennement appelé *Ophieleotris aporos*.
[6] Hoese et Allen, 2011. Cette espèce était auparavant identifiée comme *Glossogobius celebius* en Nouvelle-Calédonie (Allen *et al.*, 2002).
[7] Les individus ont été observés en plongée (habitats trop profonds). Ceux-ci n'ont été ni mesurés ni pesés.

Stations	**Effectif**	98	61	3
	Abondance relative (%)	60,49	37,65	1,85
	Richesse spécifique	16	7	2
	Abondance spécifique (%)	100,00	43,75	12,50
	Nombre d'espèces endémiques	2	2	0
	Effectif espèces endémiques	10	9	0
	Surface échantillonnée (m²)	5175	2000	400
	Nombre de poissons/m²	0,02	0,03	0,01
	Nombre de poissons/ha	189,37	305,00	75,00
	Densité en espèces endémiques (nombre/m²)	0,002	0,005	0

Rivière	**Effectif**	162
	Richesse spécifique	16
	Nombre d'espèces endémiques	2
	Effectif espèces endémiques	19
	Surface échantillonnée (m²)	7575
	Nombre de poissons/m²	0,02
	Nombre de poissons/ha	213,86
	Densité en espèces endémiques (nombre/m²)	0,003

Le Tableau 17 ci-dessous met en évidence la richesse spécifique, l'indice de Shannon (H') et l'indice d'équitabilité (E) obtenus pour la rivière Fausse Yaté.

Tableau 17 : Indices de diversité obtenus sur la rivière Fausse Yaté au cours de la campagne de janvier 2017.

Métriques	Stations			Rivière
	Aval	Intermédiaire	Amont	
Effectif	98	61	3	162
Richesse spécifique	16	7	2	16
Indice de Shannon (H')	2,38	1,49	0,64	2,32
Indice d'équitabilité (E)	0,86	0,77	0,92	0,84

L'indice de Shannon apparaît moyen sur la station aval (H'=2,38) tandis qu'il est faible à très faible sur les stations intermédiaires et amont. L'indice d'équitabilité est globalement supérieur à 0,80, indiquant une assez bonne équirépartition des espèces.

Tableau 18 : Synthèse des biomasses (g) des différentes espèces de poissons collectées sur la rivière Fausse Yaté en janvier 2017. En vert : espèces endémiques.

Biomasse	Rivière	Rivière Fausse Yaté			Biomasse par espèce	Biomasse spécifique relative (%)
	Date	19/01/2017	26/01/2017	24/01/2017		
Famille	Espèce	Fausse Yaté aval	Fausse Yaté intermédiaire	Fausse Yaté amont		
ANGUILLIDAE	*Anguilla marmorata*	6,79		370	376,79	22,28
ELEOTRIDAE	*Eleotris fusca*	9,18	14,96		24,14	1,43
	Eleotris melanosoma	118,29			118,29	7,00
	Giuris margaritacea	47,98			47,98	2,84
	Hypseleotris guentheri	11,13			11,13	0,66
	Ophieleotris nsp.	76,4			76,4	4,52
	Ophiocara porocephala	129,55			129,55	7,66
GOBIIDAE	*Awaous guamensis*	15,99	4,45	13,22	33,66	1,99
	Awaous ocellaris	0,04			0,04	0,00
	Glossogobius illimis	7,04			7,04	0,42
	Sicyopterus sarasini	10,33	2,76		13,09	0,77
KUHLIIDAE	*Kuhlia munda*	26,71			26,71	1,58
	Kuhlia rupestris	159,42	108,75		268,17	15,86
MUGILIDAE	*Cestraeus oxyrhyncus*	41,55	262,44		303,99	17,98
	Cestraeus plicatilis	207,1	30,61		237,71	14,06
RHYACICHTHYIDAE	***Protogobius attiti***	12,33	3,82		16,15	0,96

Stations	**Biomasse (g)**	879,83	427,79	383,22
	Biomasse relative (%)	52,04	25,30	22,66
	Biomasse en espèces endémiques (g)	22,66	6,58	0,00
	Surface échantillonnée (m²)	5175	2000	400
	Rendement (g/m²)	0,17	0,21	0,96
	Rendement (kg/ha)	1,70	2,14	9,58
	Rendement en espèces endémiques (g/m²)	0,004	0,003	0,000

Rivière	**Biomasse (g)**	1690,84
	Biomasse en espèces endémiques (g)	29,24
	Surface échantillonnée (m²)	7575
	Rendement (g/m²)	0,22
	Rendement (kg/ha)	2,23
	Rendement en espèces endémiques (g/m²)	0,004

IV.3.2. Crustacés

Tableau 19 : Synthèse des effectifs, abondances relatives, richesses spécifiques et densités en crustacés retrouvés sur la rivière Fausse Yaté en janvier 2017. En vert : espèces endémiques.

Effectif	Rivière	Rivière Fausse Yaté			Totaux par espèce	Abondance par espèce (%)
	Date	19/01/2017	26/01/2017	24/01/2017		
Famille	Espèce	Fausse Yaté aval	Fausse Yaté intermédiaire	Fausse Yaté amont		
ATYIDAE	*Paratya bouvieri*	156	16	103	275	36,09
	Paratya intermedia	4	6	68	78	10,24
	Paratya sp.1	1	3		4	0,52
	Paratya sp.2	1			1	0,13
	Paratya typa			20	20	2,62
HYMENOSOMATIDAE	*Odiomaris pilosus*		1		1	0,13
PALAEMONIDAE	*Macrobrachium aemulum*	260	52	67	379	49,74
	Macrobrachium caledonicum	1			1	0,13
	Macrobrachium lar	3			3	0,39

Stations	Effectif	426	78	258
	Abondance relative (%)	55,91	10,24	33,86
	Nombre d'espèces	7	5	4
	Abondance spécifique (%)	77,78	55,56	44,44
	Nombre d'espèces endémiques	5	4	3
	Effectif espèces endémiques	163	26	191
	Surface échantillonnée (m²)	5175	2000	400
	Nombre de crustacés/m²	0,08	0,04	0,65
	Nombre de crustacés/ha	823,19	390,00	6450,00
	Densité en espèces endémiques (nombre/m²)	0,03	0,01	0,48

Rivière	Effectif	762
	Nombre d'espèces	9
	Nombre d'espèces endémiques	7
	Effectif espèces endémiques	380
	Surface échantillonnée (m²)	7575
	Nombre de crustacés/m²	0,10
	Nombre de crustacés/ha	1005,94
	Densité en espèces endémiques (nombre/m²)	0,05

Tableau 20 : Synthèse des biomasses (g) des différentes espèces de crustacés collectées sur la rivière Fausse Yaté en janvier 2017. En vert : espèces endémiques.

Biomasse	Rivière	Rivière Fausse Yaté			Biomasse par espèce	Biomasse spécifique relative (%)
	Date	19/01/2017	26/01/2017	24/01/2017		
Famille	Espèce	Fausse Yaté aval	Fausse Yaté intermédiaire	Fausse Yaté amont		
ATYIDAE	*Paratya bouvieri*	13,20	1,35	5,22	19,77	7,82
	Paratya intermedia	0,18	0,26	2,04	2,48	0,98
	Paratya sp.1	0,04	0,50		0,54	0,21
	Paratya sp.2	0,05			0,05	0,02
	Paratya typa			0,36	0,36	0,14
HYMENOSOMATIDAE	*Odiomaris pilosus*		0,52		0,52	0,21
PALAEMONIDAE	*Macrobrachium aemulum*	130,72	18,13	32,02	180,87	71,51
	Macrobrachium caledonicum	4,82			4,82	1,91
	Macrobrachium lar	43,52			43,52	17,21

Stations	Biomasse (g)	192,52	20,76	39,64
	Biomasse relative (%)	76,12	8,21	15,67
	Biomasse espèces endémiques (g)	18,28	2,63	7,62
	Surface échantillonnée (m²)	5175	2000	400
	Rendement (g/m²)	0,04	0,01	0,10
	Rendement (kg/ha)	0,37	0,10	0,99
	Rendement en espèces endémiques (g/m²)	0,004	0,001	0,02

Rivière	Biomasse (g)	252,92
	Biomasse espèces endémiques (g)	28,53
	Surface échantillonnée (m²)	7575
	Rendement (g/m²)	0,03
	Rendement (kg/ha)	0,33
	Rendement en espèces endémiques (g/m²)	0,004

IV.3.3. Indice d'Intégrité Biotique (IIB)

La classification de l'état de santé du cours d'eau est donnée dans le Tableau 21 ci-dessous. La rivière Fausse Yaté se classe en bonne qualité avec un IIB de 60.

Tableau 21 : Indice d'intégrité biotique obtenu sur la rivière Fausse Yaté lors de la campagne de janvier 2017.

Indice d'intégrité biotique (Poellabauer, 2005)	Excellent	Moyen	Faible	Rivière Fausse Yaté	
	5	3	1	C*	Note
Paramètre 1 : Richesse spécifique (nombre d'espèces de poissons / cours d'eau)					
Nombre d'espèces autochtones (non endémiques)	> ou = 23	13 à 23	< 12	14	3
Nombre d'espèces endémiques, intolérantes et/ou rares	> ou = 5	2 à 5	<2	10	5
Nombre d'espèces d'un intérêt halieutique	> ou = 8	4 à 8	<4	12	5
Nombre d'espèces introduites	0	1 à 2	>2	0	5
Paramètre 2 : Effectifs					
Abondances des effectifs des espèces indigènes (non endémiques)	>70%	50-70%	<50%	88,27%	5
Abondances des effectifs des espèces endémiques, intolérantes et/ou rares	>20%	15-20%	<15%	51,85%	5
Abondances des espèces de poissons tolérants	<20%	20-60%	>60%	43,21%	3
Abondances des effectifs des espèces d'un intérêt halieutique	>20%	10-20%	<10%	83,33%	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	<25%	25-70%	>70%	38,27%	3
Abondance relative de carnivores (insectes, crevettes, mollusques, poissons, etc.)	>60%	30-60%	<30	36,42%	3
Abondance relative de benthophages (vase, algues, épiphytes, etc.)	>20%	15-20%	<15%	25,31%	5
Paramètre 4 : Structure de la population (pyramide d'âge)					
Nombre d'espèces présentant les caractéristiques d'une population naturelle (toutes les classes d'âge bien représentées)	>3	2 à 3	<1	1	1
Nombre d'espèces ne présentant que partiellement les caractéristiques d'une population naturelle	>3	2 à 3	<1	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%	69,14%	1
Paramètre 5 : Présence de *Macrobrachium*					
- *Macrobrachium* (en % de la biomasse)	<15%	15-30%	>30%	4,66%	5
Note finale				**60**	
Classe d'intégrité biotique				**Bonne**	

Excellent >68 ; bonne: 56-68 ; moyenne 44-55 ; faible 32-43 ; très faible <32

Chapitre V - Discussion

V.1. Communautés piscicoles

V.1.1. Résultats du réseau de suivi en termes d'effectifs

Sur l'ensemble des 3 cours d'eau et des 9 stations de référence inventoriées par pêche électrique, 376 poissons ont été comptabilisés. Le taux de capture est globalement faible à moyen, puisqu'il représente 42 poissons en moyenne par tronçon échantillonné. Pourtant les cours d'eau hors zone d'impact d'activité minière apparaissent en bonne santé. Nous émettons ci-dessous des hypothèses pouvant expliquer les faibles rendements de campagne :

V.1.1.a. Un nombre de stations insuffisant selon la norme AFNOR 14011

Rappelons que la norme AFNOR 14011 :

- fixe un seuil de 200 poissons (sur une longueur de tronçon de 20 fois la largeur du cours d'eau en moyenne, la longueur de tronçon pouvant être réduite si on capture 200 poissons sur une plus courte distance) ;
- stipule, pour s'assurer que les résultats sur l'abondance et la composition des communautés piscicoles soient valables, la réalisation d'un nombre suffisant de stations est nécessaire. Ce nombre, défini par le coefficient de variation, apparaît correct pour la rivière des Kaoris (CV=0,1). En effet, toutes les stations se situent dans la partie basse du cours d'eau, dans un territoire de biogéographie déterminé, comparable en largeur, profondeur et de pente de même ordre, où on suppose des caractères biologiques analogues des populations piscicoles (Huet, 1949). Le nombre de stations est cependant bien en dessous pour la Fausse Yaté (CV=0,6 soit 9 stations requises) et la rivière du Carénage (CV=1,2, soit > 16 stations requises) pour être considéré représentatif selon la norme NF14011.

Lors de la campagne de suivi, le nombre de stations était donc insuffisant pour être représentatif des communautés piscicoles des rivières Carénage et Fausse Yaté mais également de la rivière des Kaoris, puisqu'uniquement la partie basse a été échantillonnée. Le résultat est donc strictement applicable aux stations échantillonnées et non extrapolable à l'ensemble des bassins versants.

V.1.1.b. Absence d'un protocole standard de suivi

Les campagnes de pêche doivent suivre un protocole standard reproductible permettant non seulement de compléter les éventuels inventaires précédents et de suivre l'évolution des populations, mais également d'effectuer une comparaison des cours d'eau hors zone d'impact potentiel (Carénage, Kaoris, Fausse Yaté) avec la zone sous influence de l'exploitation minière. Dans le cas présent, nous ne disposons pas de données comparables hors zone d'impact potentiel, la méthode d'inventaire des études précédentes (par le bureau d'étude BIOEKO) n'étant pas la même.

V.1.1.c. Choix des stations selon une zonation écologique des cours d'eau

Dans le protocole standard, il convient de choisir les stations selon une même typologie visant à décrire la zonation des espèces aquatiques dans les cours d'eau. Plusieurs typologies existent (Huet, 1949 ; Illies et al., 1963, Vannote et al., 1980), dont une seule pour la Nouvelle-Calédonie (Marquet et al., 2003 ;) définissant de l'amont vers l'aval la répartition théorique des espèces en l'absence de perturbation.

Cette organisation correspond aux peuplements de référence observés dans les milieux non dégradés (selon la pente, la température, la vitesse de courant, le substrat). C'est l'association de plusieurs espèces, bien davantage que la présence ou l'absence d'une quelconque espèce, fut-elle principale, qui est caractéristique d'un type de milieu et significative de son état général (http://www.onema.fr/sites/default/files/pdf/15_conn11_typol_vbat.pdf).

Tableau 22 : Zonation de cours d'eau.

Cours d'eau	Typologie selon Marquet (2003)	Altitude	°C	Nombre de captures
CARÉNAGE	Cours inférieur	16	24,5	114
	Partie basse d'u cours d'eau (PB)	100	25,7	4
	Cours moyen (CM)	191	27,0	3
KAORIS	Cours inférieur	9	26,1	33
	Cours inférieur	28	25,2	25
	Partie basse	83	25,1	35
FAUSSE YATÉ	Cours inférieur	8	27,9	98
	Cours inférieur	36	25,5	61
	Cours moyen	315	22,7	3

Les stations retenues par l'ŒIL ne se situent que partiellement dans des zones comparables (Tableau 22). En effet, les stations de la rivière des Kaoris se situent uniquement dans la partie basse du cours d'eau. Selon la définition de Marquet *et al.* (2003), aucune station ne se situe sur le cours moyen, ni sur le cours supérieur. Pour la Fausse Yaté et la Carénage, on observe également l'absence de stations sur le cours supérieur.

Notons cependant que chaque cours d'eau possède une différenciation longitudinale très progressive qui lui est propre selon les facteurs morphodynamiques, la pente, la vitesse de courant, le type de fond, la hauteur d'eau moyenne ou encore la température, la minéralisation etc. Tous ces facteurs ont une influence sur la biotypologie.

La typologie de Marquet *et al.* (2003) basée principalement sur l'altitude ne reflète donc pas la biotypologie des trois cours d'eau étudiés. On remarque la température très élevée de la station au cours moyen de la Carénage, la faible altitude des 3 stations à la Kaoris – qui explique une homogénéité faunistique relative – ou encore la station du cours moyen de la Fausse Yaté qui s'apparente davantage à une station de cours supérieur de torrent de montagne.

V.1.1.d. Connectivité longitudinale des rivières et période de migrations

La grande majorité des espèces piscicoles qui fréquentent les cours d'eau calédoniens sont des espèces migratrices. Globalement, les espèces indigènes des îles tropicales et subtropicales sont souvent composées entièrement d'espèces diadromes[8] (Keith, 2003 ; March et al., 2003). Ces populations insulaires ont besoin d'une connectivité entre les cours d'eau et la mer et probablement entre différentes îles pour compléter leur cycle de vie (McDowall, 1988). Des corridors permettant le passage dans les cours d'eau sont donc vitaux pour la migration des poissons et des obstacles - naturels ou artificiels - sont déterminants pour la biodiversité et peuvent restreindre la distribution spatiale des poissons (Kwak et al., 2007 ; Brasher, 2003 ; McRae, 2007). Ces obstacles sont le principal facteur responsable de la diminution de la biodiversité ou de la disparition des espèces migratrices dans des rivières peu ou pas impactées.

Le faible taux de capture à la station Carénage intermédiaire (2 anguilles, un gobie commun *Awaous guamensis* et un *Protogobius attiti*), à la Carénage amont (une anguille, 2 spécimens d'une espèce introduite *Oreochromis mossambicus* ou tilapia) et à la Fausse Yaté amont (2 anguilles et un *Awaous guamensis*) pourrait donc indiquer des obstacles naturels au franchissement, une rupture de la connectivité longitudinale ou une dégradation d'habitat (poussières minières à la Carénage amont et moyen).

Les migrations recouvrent des périodes distinctes selon les espèces. Elles se produisent principalement au printemps austral, mais peuvent avoir lieu en hiver austral ou s'échelonner tout au long de l'année. Pour obtenir une image représentative en milieu insulaire où toutes les espèces sont migratrices, tout en ayant des périodes de migrations différentes, il convient donc d'effectuer au moins deux campagnes de pêche par an, puis de compiler les données.

V.1.2. Biodiversité et statut de protection

Les poissons pêchés appartiennent à 7 familles différentes : les anguilles (Anguillidae), les cichlidés (Cichlidae), les lochons (Eleotridae), les gobies (Gobiidae), les carpes (Kuhliidae), les mulets noirs (Mugilidae) et enfin les poissons Rhyacichthyidae.

Le nombre d'espèces rencontrées dans les 3 rivières en janvier 2017 est égal à 20. Trois espèces sont endémiques – *Schismatogobius fuligimentus, Sicyopterus sarasini* et *Protogobius attiti* – et 16 autochtones. Le tilapia *Oreochromis mossambicus*, retrouvé uniquement sur la station amont de la Carénage, est quant à lui classé comme espèce exotique envahissante.

Quatre espèces sont protégées par le Code de l'Environnement de la Province Sud, soit les 3 espèces endémiques et le lochon *Ophieleotris sp*. Seize sont inscrites sur la liste rouge de l'IUCN (en danger pour *S. sarasini* et *P. attiti*).

Les 3 rivières apparaissent globalement faiblement diversifiées. Cependant, lors d'une seule pêche, on capture environ 50-60% des espèces réellement présentes.

[8] Une espèce diadrome désigne une espèce de poisson migratrice qui effectue une partie de son cycle vital en fleuve-rivière et le reste en mer ou inversement. Terme général utilisé pour qualifier des poissons qui migrent librement entre la mer et l'eau douce. On distingue des espèces anadromes, catadromes et amphidromes (McDowall, 1988).

Ainsi, lors d'une pêche antérieure à la Fausse Yaté par notre bureau d'études[9], 5 autres espèces avaient été inventoriées, dont *Saurida nebulosa, Crenimugil crenilabis, Exyrias puntang* et les espèces endémiques *Schismatogobius fuligimentus et Parioglossus neocaledonicus*[10].

De même qu'une campagne de pêche à la rivière des Kaoris réalisée en octobre 2007 a permis de recenser 18 espèces (*Anguilla marmorata, Anguilla reinhardtii, Awaous guamensis, Awaous ocellaris, Cestraeus oxyrhyncus, C. plicatilis, Crenimugil crenilabis, Eleotris fusca, Glossogobius celebius, Hypseleotris guentheri, Istigobius decoratus, Kuhlia munda, Kuhlia rupestris, Periophthalmus argentilineatus, Protogobius attiti, Redigobius bikolanus, Schismatogobius fuligimentus, Sicyopterus sarasini) (contre 11* en janvier 2017 : *Eleotris acanthopoma, Eleotris fusca, Eleotris melanosoma, Awaous guamensis, Redigobius bikolanus, Schismatogobius fuligimentus, Kuhlia munda, Kuhlia rupestris, Cestraeus oxyrhyncus, Cestraeus plicatilis, Protogobius attiti*) portant à 19 le nombre d'espèces recensées lors des deux campagnes.

Il apparaît ainsi clairement qu'une seule campagne isolée livre une image incomplète de la biodiversité réellement présente et pourrait conduire à des interprétations erronées.

V.1.3. Densités de poissons

Avec une surface totale échantillonnée de 22 945m², la densité moyenne en poissons s'élève donc à 0,02 individus/m², soit 164 poissons/ha.

De même que pour le nombre d'espèces, il existe des relations entre le faciès d'écoulement et la densité. La majorité des espèces sont présentes dans les faciès où la vitesse de l'écoulement n'est pas trop rapide. A l'inverse, les peuplements des faciès caractérisés par un fort courant, de type rapide ou escalier, ne comptent souvent que des espèces présentant des adaptations spécifiques (cas des *Sicyopterus* qui, grâce à leur ventouse ventrale, sont capables de résister aux forts courants). Il est important de noter que cette zonation n'est qu'un outil de caractérisation des unités d'écoulement d'une portion de rivière à un instant donné (Keith *et al.*, 2009).

On observe des fluctuations importantes entre les différentes stations des rivières Fausse Yaté, Kaoris et Carénage qui ne reflètent pas une zonation longitudinale telle que définie par Marquet *et al.*, 2003 (cf. § V.1.1.c., page 35) (diminution de la richesse de l'aval vers l'amont).

En comparant les densités avec celles obtenues lors d'une campagne en janvier 2014 (Tableau 23) dans la zone sous influence d'une activité minière (effectuée avec la même méthode et à la même période sur une surface à peu près égale qu'en janvier 2017), on constate une importante densité au Creek de la Baie Nord et à la rivière Truu. Ceci pourrait s'expliquer - mise à part les conditions environnementales et la qualité des habitats - par le fait que des petits cours d'eau ont souvent une concentration plus importante sur une faible longueur que les cours d'eau de longueur et de surface plus importante.

[9] Lors d'une sortie terrain avec des membres de la 5ième conférence internationale de poissons indopacifiques qui a eu lieu en novembre 1997 à Nouméa.

[10] Campagne de prospection d'ERBIO en 2014.

Tableau 23. Comparaison en termes de densité de poissons.

	Nombre de poissons/ha			
	Station aval	**Station intermédiaire**	**Station amont**	**TOTAL**
Fausse Yaté	189	305	75	214
Kaoris	49	77	389	86
Carénage	518	29	33	269
CBN				1 425
Kwé				165
Kuébini				184
Truu				1 637

V.1.4. Biomasses de poissons

En termes de biomasse, 6434,08g de poissons ont été récoltés sur le réseau de suivi, donnant un rendement moyen de 0,28g de poissons/m², soit 2,80 kg/ha.

V.1.5. Comparaison des rivières

En termes de densité, la rivière du Carénage arrive en 1ère position avec 268,89 poissons/ha. Vient ensuite la rivière Fausse Yaté avec 213,86 ind./ha. A l'inverse, pour la richesse spécifique, la Fausse Yaté arrive en tête avec un total de 16 espèces contre 13 pour la Carénage. La rivière des Kaoris comprend, quant à elle, les résultats les plus faibles pour ces paramètres avec un nombre d'espèces de poissons égal à 11 et une densité moyenne de seulement 85,56 ind./ha (Tableau 24).

Le classement des rivières en termes de biomasse suit celui de la densité. La rivière du Carénage présente un rendement de 7,42 kg de poissons/ha, la rivière Fausse Yaté de 2,23 kg/ha et enfin la rivière des Kaoris de 1,29 kg/ha (Tableau 24).

Tableau 24 : Comparaison des principaux résultats de l'inventaire piscicole (ERBIO, Janvier 2017)

Métriques	Rivières			Total
	Carénage	Kaoris	Fausse Yaté	
Effectif	121	93	162	376
Surface échantillonnée (m²)	4500	10 870	7 575	22 945
Richesse spécifique	13	11	16	20
Nombre espèces endémiques	2	2	2	3
Nombre espèces introduites	1	0	0	1
Densité (nombre/m²)	0,03	0,01	0,02	0,02
Densité (nombre/ha)	268,89	85,56	213,86	163,87
Rendement (g/m²)	0,74	0,13	0,22	0,28
Rendement (kg/ha)	7,42	1,29	2,23	2,8
Indice de Shannon (H')	2,11	1,83	2,32	
Indice d'équitabilité (E)	0,82	0,76	0,84	
Note IIB	56	56	60	
Classe de qualité	Bonne	Bonne	Bonne	

Les données présentes ci-dessus ne concernent que les stations échantillonnées à un instant donné (en janvier 2017).

V.2. Communautés carcinologiques

V.2.1. Sur l'ensemble du réseau de suivi

Sur le réseau de référence, un total de 2708 crustacés a été capturé à l'aide de la pêche électrique. La densité en crustacés sur la totalité des tronçons étudiés est égale à 0,11 ind./m², soit 1180,21 crustacés/ha.

En termes de biomasse, 1267,5g de crustacés ont été pêchés lors de la campagne de janvier. La surface totale échantillonnée étant de 22 945m², le rendement par unité d'effort est de 0,05 crustacés/m², soit 0,55kg/ha.

Les crustacés capturés appartiennent à 3 familles différentes ; les crevettes Atyidae, les crevettes Palaemonidae et les crabes Hymenosomatidae.

La richesse spécifique s'élève à 17 sur les 3 rivières prospectées en janvier 2017. Neuf espèces de crustacés sont autochtones et 8 sont endémiques aux cours d'eau calédoniens soit l'ensemble des crevettes du genre *Paratya*, le crabe *Odiomaris pilosus* et les crevettes *Caridina novaecaledoniae* et *Macrobrachium caledonicum*.

Huit espèces sont protégées en Province Sud par le Code de l'Environnement, comprenant toutes les crevettes *Paratya* au nombre de 5, 2 caridines – *C. novaecaledoniae* et *C. imitatrix* – et enfin le crabe *O. pilosus*. Quatorze sont classées sur la liste rouge de l'IUCN, aucune n'étant évaluée comme menacée.

V.2.2. Entre les rivières

La rivière du Carénage arrive en 1ère position en termes de densité (2962,22 crustacés/ha), de biomasse (1,49kg/ha) et de richesse spécifique (17 espèces dont les 8 endémiques).

Vient ensuite la rivière de la Fausse Yaté. Celle-ci comprend une densité de 1005,94 ind./m², une biomasse de 0,33kg/ha et un total de 9 espèces dont 7 avec une aire de répartition limitée à la Nouvelle-Calédonie.

Enfin, la rivière des Kaoris se positionne en dernier avec une plus faible densité (563 crustacés/ha) et une richesse spécifique de 5 seulement. La biomasse est, quant à elle, proche de celle de la Fausse Yaté (0,32 kg/ha) (Tableau 25).

Tableau 25 : Comparaison des principaux résultats de l'inventaire carcinologique (ERBIO, Janvier 2017)

Métriques	Rivières			Total
	Carénage	Kaoris	Fausse Yaté	
Effectif	1 333	613	762	2 708
Surface échantillonnée (m²)	4 500	10 870	7 575	22 945
Richesse spécifique	17	5	9	17
Nombre espèces endémiques	8	3	7	8
Densité (nombre/m²)	0,30	0,06	0,10	0,11
Densité (nombre/ha)	2962,22	563,94	1005,94	1180,21
Rendement (g/m²)	0,15	0,03	0,03	0,05
Rendement (kg/ha)	1,49	0,32	0,33	0,55

V.3. Comparaison avec les cours d'eau dans la zone d'influence de VALE NC

V.3.1. Communautés piscicoles de la zone sous influence d'une activité minière

Les inventaires réalisés par VALE NC en janvier 2014 ont permis de recenser entre 13 et 28 espèces de poissons par cours d'eau, dont 2 à 5 espèces endémiques, contre 11 à 16 espèces sur les stations dites de référence (Tableau 26 et 27). La richesse spécifique apparait la plus importante sur le creek de la Baie Nord, les 3 autres rivières intégrées au réseau de surveillance de VALE NC comprenant entre 13 et 14 espèces, soit dans la même gamme de valeurs que les 3 cours d'eau échantillonnés en janvier 2017.

Sur les 4 cours d'eau étudiés par VALE NC, la densité en poissons se situe entre 165 et 1637 individus par hectare et le rendement par unité d'effort entre 2,69 et 45,30 kg/ha. Si les valeurs obtenues sur la Kwé et la Kuébini se rapprochent de celles acquises sur les stations de référence, la densité et la biomasse en poissons apparaissent bien supérieures sur la Truu et sur le creek de la Baie Nord.

Tableau 26 : Comparaison des principaux résultats des inventaires piscicoles dans la zone d'influence de VALE Nouvelle-Calédonie (Campagne ERBIO, Janvier 2014)

Métriques	Rivières			
	CBN	Kwé	Kuébini	Truu
Effectif	888	179	178	130
Surface échantillonnée (m²)	6 230	10 879	9 674	794
Richesse spécifique	28	13	13	14
Nombre espèces endémiques	5	2	3	2
Nombre espèces introduites	0	0	0	0
Densité (nombre/m²)	0,14	0,02	0,02	0,16
Densité (nombre/ha)	1425	165	184	1637
Rendement (g/m²)	2,9	0,3	0,3	4,5
Rendement (kg/ha)	28 ,89	2,69	3,18	45,30

Il apparaît que le Creek de la Baie Nord se maintient dans un bon état écologique (selon les métriques du Tableau 26 : l'effectif, la richesse spécifique, le nombre des espèces endémiques etc.,) alors que la rivière Kwé semble montrer l'impact de l'activité minière. La Kuébini a des zones de connectivité

longitudinale interrompue (obstacles naturels au franchissement) ce qui influence les valeurs compilées des différentes stations (en amont et en aval des obstacles au franchissement). La rivière Truu est une toute petite rivière, où seule la station aval a été échantillonnée (petite surface échantillonnée à rendement important). Les stations amont sont impactées (présence importante de poussières minières) et souvent à sec.

V.3.2. Communautés carcinologiques

Les données carcinologiques obtenues sur les stations de suivi localisées dans la zone d'influence de VALE NC (janvier 2014) révèlent un nombre d'espèces compris entre 4 et 9, dont 2 à 3 endémiques, contre 5 à 17 pour le réseau de référence (Tableau 27). La rivière du Carénage se distingue fortement des autres cours d'eau par une richesse spécifique plus élevée et un maximum de 8 espèces endémiques.

En termes de densité, les rivières Carénage et Fausse Yaté présentent un nombre de crustacés par unité de surface supérieur aux stations étudiées par VALE NC (> 1000 individus/ha), à l'exception de la Kwé (1293 ind./ha). La densité en crustacés obtenue en janvier 2017 sur la rivière des Kaoris se rapproche des valeurs du Creek de la Baie Nord, de la Kuébini et de la Truu.

Concernant le rendement par unité d'effort, seule la rivière du Carénage se détache des autres cours d'eau.

Tableau 27 : Comparaison des principaux résultats des inventaires carcinologiques dans la zone d'influence de VALE Nouvelle-Calédonie (Campagne janvier 2014, ERBIO, 2015)

Métriques	Rivières			
	CBN	Kwé	Kuébini	Truu
Effectif	301	1407	413	64
Surface échantillonnée (m²)	6 230	10 879	9 674	794
Richesse spécifique	9	7	5	4
Nombre espèces endémiques	2	3	3	2
Densité (nombre/m²)	0,05	0,13	0,07	0,08
Densité (nombre/ha)	483	1293	739	806
Rendement (g/m²)	0,07	0,03	0,04	0,04
Rendement (kg/ha)	0,65	0,29	0,41	0,39

V.3.3. Etat de santé des rivières

L'indice d'intégrité biotique (POELLABAUER Ch., 2005) a révélé un bon état de santé des 3 rivières inventoriées en janvier 2017 (IIB ≥ 56 ; Tableau 28). Pour rappel, l'IIB est un outil de gestion, les notes inférieures à 55 – soit des classes d'intégrité biotique moyenne à très faible – indiquant la nécessité d'intervenir sur ces habitats (contrôle de vraisemblance, publications des données, mesures d'amélioration de la situation, contrôle des effets atteints).

Tableau 28 : Comparaison des indices d'intégrité biotique entre les stations de référence et les stations dans la zone d'influence de VALE Nouvelle-Calédonie

Rivières	Carénage	Kaoris	Fausse Yaté	Creek Baie Nord	Kwé	Kuébini	Truu
Note IIB	56	56	60	60	52	60	60
Classe de qualité	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Moyenne	Bonne	Bonne

Les notes d'intégrité biotique obtenues sur les stations positionnées dans la zone d'influence des activités minières révèlent également un état de santé plutôt bon, à l'exception de la Kwé classée en qualité moyenne (IIB < 55).

Chapitre VI - Conclusions et recommandations

VI.1. Conclusions

Les inventaires piscicoles et carcinologiques réalisés en janvier 2017 s'inscrivent dans la continuité des travaux d'acquisition de données entrepris par l'OEIL sur un réseau de stations de référence. La campagne d'échantillonnage menée au cours de cette étude constitue la deuxième année de suivi sur la rivière du Carénage, la rivière des Kaoris et la rivière Fausse Yaté.

Les résultats obtenus traduisent globalement des communautés piscicoles faiblement diversifiées, les milieux dulçaquicoles apparaissant plus riches en termes de carcinofaune.

En absence d'un protocole standard de prélèvement, les données acquises dans les rivières hors zone d'impact potentiel de l'activité minière sont, cependant, uniquement représentatives des stations échantillonnées en janvier 2017 et ne peuvent donc statistiquement ni être extrapolées sur l'ensemble du cours d'eau ou du bassin versant ni être comparées à d'autres cours d'eau ni à des études antérieures[11].

VI.2. Recommandations

- Définir un protocole standard reproductible pour les inventaires piscicoles permettant une comparaison et une extrapolation des données obtenues. Cette méthode devrait se baser sur les normes EN 14011 et XP-T90-383 et être adaptée au contexte insulaire calédonien.
- Avant de débuter un inventaire, réaliser un SVAP (« stream visual assement protocol ») pour étudier la connectivité longitudinale des cours d'eau en amont du processus de définition des stations (et éviter ainsi la pêche sur des stations en amont d'un obstacle de franchissement).
- Réaliser les campagnes de pêche durant au moins deux saisons différentes pour obtenir une image plus complète des espèces migratrices présentes dans un cours d'eau.
- Compiler les études existantes pour obtenir une image plus complète de la biodiversité réellement présente dans un cours d'eau.
- Développer un protocole de prélèvement des petites crevettes des genres *Paratya* et *Caridina*, représentant des indicateurs précieux de la santé des écosystèmes.

[11] Nous avons utilisé une comparaison de l'étude réalisée en janvier 2014 par notre bureau d'étude, la méthode de prélèvement était donc la même. Cependant le nombre de stations était bien plus important en 2014 dans le Creek de la Baie Nord (que le nombre de stations inventoriées en janvier 2017) et donc représentatif, dans la rivière Truu une seule station dans la partie inférieure a été inventorié (donc pas représentative), etc.

Chapitre VII - Bibliographie

ALLEN G.R., MIDGLEY S.H. & ALLEN M., 2002. Field guide to the freshwater fishes of Australia. Perth : Western Australian Museum 394 pp.

BIO EKO CONSULTANTS, 2016. Acquisition de données sur un réseau de stations de référence en milieu dulçaquicole. Rapport de mission – Editeur OEIL.

BRASHER AMD. 2003. Impacts of human disturbances on biotic communities in Hawaiian streams. BioScience 53 : 1052–1060.

ERBIO, 2015. Rapport de l'inventaire ichtyologique et carcinologique dans les bassins versants du creek de la Baie Nord, de la Kwé, de la Kuébini et de la Truu - Campagne de janvier 2014.

HOESE D.F. & ALLEN G.R., 2011. A review of the amphidromous species of the *Glossogobius celebius* complex, with description of three new species. Cybium 35(4): 269-284.

HUET M. (1949). « Aperçu des relations de la pente et des populations piscicoles des eaux courantes ». Schweiz. Z; Hydrol., II (3-4) : 332-351.

ILLIES J., BOTOSANEANU L. (1963). « Problèmes et méthodes de la classification et de la zonation écologique des eaux courantes, considérée surtout du point de vue faunistique ». Mitt. int. Ver. Limnol. 12: 1–57.

KEITH P. 2003. Biology and ecology of amphidromous Gobiidae of the IndoPacific and the Caribbean regions. Journal of Fish Biology 63: 831–847.

KEITH P., LORD C., SEGURA G., GAUCHER P., 2009). Étude des espèces dulçaquicoles (Poissons et crustacés décapodes) des rivières Ni et Pourina (Côte oubliée, Province Sud, Nouvelle-Calédonie) http://www.oeil.nc/cdrn/index.php/resource/bibliographie/view/555

KWAK TJ, COONEY PB, BROWN CH. 2007. Fishery population and habitat assessment in Puerto Rico streams. US Geological Survey, North Carolina Cooperative Fish and Wildlife Research Unit; Department of Zoology, North Carolina State University.

MARCH JG, BENSTEAD JP, PRINGLE CM, SCATENA FN. 2003. Damming tropical island streams: Problems, solutions, and alternatives. BioScience 53: 1069–1078.

MARQUET G., KEITH P. et VIGNEUX E., 2003. Atlas des Poissons et des Crustacés dd'eau douce de Nouvelle-Calédonie. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 288 p. (Patrimoines naturels ; 58).

McDowall R. M., 1988. Diadromy in Fishes: Migrations Between Freshwater and Marine Environments. ISBN 0709955030.

McRAE MG. 2007. The potential for source-sink population dynamics in Hawaii's amphidromous fishes. Biology of Hawaiian Streams and Estuaries 3: 87–98.

POELLABAUER Ch., 2005. Indice d'Intégrité biotique. Evaluation de la qualité des rivières et des changements relatifs aux impacts divers. Biodiversity, science and governance: proceedings of the international conference, Paris, 2005. BARBAULT, R. et Le Duc, J.-P. ISBN 2-85653-590-9.

VANNOTE R-B., MINSHALL G-W., CUMMINS K-W., SEDELL J-R., CUSHIN C-E. (1980). «The river continuum concept. » Fish. Aquat. Sci. 37: 130 - 137.

VERNEAUX J. (1973). « Cours d'eau de Franche-Comté (Massif du Jura). Recherches écologiques sur le réseau hydrographique du Doubs. Essai de biotypologie ». Thèse d'état, Besançon : 257