



ETUDES ET RECHERCHES

BIOLOGIQUES

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**

Etude de suivi macrobenthique,
ichtyologique et carcinologique du
bassin versant KWE Ouest 5 –
Campagne d'Avril 2011

Rapport d'Août 2011

RIOS Joël et ALLIOD Romain

Sommaire

1	Introduction	7
1.1	Historique	7
1.2	Bassins versants influencés par le projet.....	7
1.3	Objectifs.....	7
2	Matériels et Méthodologie	8
2.1	Stratégie d'échantillonnage générale	8
2.1.1	Choix des stations	8
2.1.2	Période d'étude.....	13
2.2	Faune ichthyenne et carcinologique	13
2.2.1	Méthodes d'échantillonnage	13
2.2.2	Effort d'échantillonnage.....	13
2.3	Macroinvertébrés benthiques	14
2.4	Mesures des paramètres physico-chimiques de l'eau et caractéristiques mésologiques	
	14	
2.4.1	Mesures in-situ.....	15
2.4.2	Mesures ex-situ par le laboratoire vale nc.....	15
2.5	Identification, phase de laboratoire.....	15
2.5.1	Faune Ichthyenne.....	16
2.5.2	Faune carcinologique	16
2.5.3	Faune macrobenthique.....	16
2.6	Traitements statistiques et interprétations des données sur les populations	16
2.6.1	Faune ichthyenne et carcinologique	17
2.6.2	Macroinvertébrés.....	17
3	Résultats	19
3.1	Physicochimie.....	19
3.1.1	Mesures in-Situ	19
3.1.2	Mesures ex-Situ.....	19
3.2	Faune Ichthyenne	20
3.2.1	Caractérisation des milieux et des habitats	21
3.2.2	Communautés ichtyologiques rencontrées au cours de la campagne	24
3.3	La faune carcinologique	26
3.3.1	Effectifs, densité et richesse spécifique des crustacés	26



3.3.2	Biomasse	31
3.4	Macroinvertébrés	32
3.4.1	Resultats globaux : le bassin versant KO5.....	32
3.4.2	Station KO5-10-I.....	35
3.4.3	Station KO5-20-I.....	38
3.4.4	Station KO5-50-I.....	40
4	Discussion	44
4.1	Communautés ichtyologiques	44
4.2	Faune carcinologique	46
4.1	Macroinvertébrés BENTHIQUES	47
4.1.1	une diversite assez elevee, signe de bonne qualite de l'eau	47
4.1.2	Endémisme.....	49
4.1	Tableau synthétique de la faune capturée sur l'ensemble de KO5	49
5	Conclusions et Recommandations.....	51
6	Résumé	56
7	Bibliographie	57
8	Annexes	58
8.1	Annexe I : Fiches Terrain stations faune Ichthyenne.....	58
8.2	Annexe II : Explications et codifications pour la fiche de terrain	62
8.3	Annexe III : Listes ichtyologiques détaillées des captures réalisées sur l'ensemble de l'étude KO5 (04/2011).....	63
8.4	Annexe IV : Fiches Terrain stations Macroinvertebres benthiques	64

TABLEAUX

Tableau 1: Faune étudiée dans chacune des stations prospectées au cours de la campagne d'Avril 2011 dans KO5.	9
Tableau 2: Positions GPS de chacun des tronçons prospectés sur KO5 au cours du suivi d'Avril 2011.....	13
Tableau 3 : Stations et surfaces échantillonnées par pêche électrique au cours de l'étude d'avril 2011.....	14
Tableau 4 : IBNC: Indice Biologique de Nouvelle-Calédonie	18
Tableau 5: IBS: Indice BioSédimentaire de Nouvelle-Calédonie.....	18
Tableau 6 : Résultats des analyses d'eau in-situ des stations KO5 de la campagne d'Avril 2011	19
Tableau 7: Résultats des analyses d'eau des stations KO5 de la campagne d'Avril 2011 (source : Vale NC).....	20
Tableau 8 : Données brutes des caractéristiques mésologiques des stations poissons et crustacés échantillonnées sur le bassin versant KO5 (Avril 2011).....	22
Tableau 9: Familles et espèces capturées par pêche électrique sur le sous-bassin versant KO5 en Avril 2011.....	25
Tableau 10: Effectifs des familles capturées au cours de l'étude	25
Tableau 11: Effectifs des individus sur chaque tronçon	25
Tableau 12: Densités (poissons/m ²) observées dans chacune des rivières d'étude.....	26
Tableau 13: Biomasses des différentes familles capturées au cours de l'étude.....	26
Tableau 14: Espèces de crustacés capturées au cours de l'étude.....	27
Tableau 15: Effectifs et abondances (%) des deux familles inventoriées au cours de l'étude.....	27
Tableau 16 : Effectifs, abondances, fréquences cumulées et densité totale des crustacés capturés par pêche électrique au cours des prospections d'Avril 2011 sur l'ensemble de l'étude.....	28
Tableau 17 : Effectifs, densités et richesses spécifiques des crevettes capturées pour chaque station d'étude prospectée au cours de la campagne d'Avril 2011.	30
Tableau 18: Biomasse des différentes espèces de crustacés capturées au cours de l'étude.....	31
Tableau 19 : Biomasse (g) des crustacés capturés pour chaque station d'étude prospectée au cours de la campagne d'Avril 2011.....	32

Tableau 20: liste faunistique du macrobenthos prélevé sur le bassin versant KO5 au cours du suivi d'avril 2011	34
Tableau 21 : Taxons prélevés dans la station KO5-10-I lors de la campagne d'Avril 2011	36
Tableau 22 : Valeurs des différents indices biotique (IBNC, IBS) et de diversité du macrobenthos sur KO5-10-I	37
Tableau 23 : Taxons prélevés dans la station KO5-20-I lors de la campagne d'Avril 2011	39
Tableau 24 : Valeurs des différents indices biotique (IBNC, IBS) et de diversité du macrobenthos sur KO5-20-I	40
Tableau 25 : Taxons prélevés à la station KO5-50-I lors de la campagne d'Avril 2011 ..	42
Tableau 26 : Valeurs des différents indices biotique et de diversité du macrobenthos sur KO5-50-I.....	43
Tableau 27: Inventaires réalisés dans la Kwé depuis 1995.....	46
Tableau 28: Synthèse des indices biotiques (IBNC, IBS) et indices de diversité sur le sous-bassin versant KO5.....	48
Tableau 29 : Statut et effectifs de la Faune prélevée sur KO5 lors de la campagne d'Avril 2011, tous taxons confondus.....	50
Tableau 30: Tableau récapitulatif des indices biotiques (IBNC, IBS) et indices de diversité sur le sous-bassin versant KO5.....	52

FIGURES

Figure 1 : Effectif des différentes espèces de crevettes capturées lors des pêches électriques réalisées au cours de la campagne d'Avril 2011.....	28
Figure 2 : Effectif de l'ensemble des crevettes capturées dans chaque station étudiée au cours de la campagne d'Avril 2011.....	29
Figure 3 : Densité des crevettes obtenue dans chaque station étudiée dans KO5 au cours de la campagne d'Avril 2011.....	29
Figure 4 : Effectif par espèce, des crevettes capturées dans chaque station d'étude réalisée au cours de la campagne d'Avril 2011.....	30
Figure 5 : Biomasse (g) des crevettes capturées pour chacune des stations étudiées au cours de la campagne d'Avril 2011.....	32
Figure 6: Représentation des taxa majoritaires prélevés sur KO5 lors de l'inventaire d'Avril 2011	33

Figure 7 : Proportions des différents taxa de macroinvertébrés à la station KO5-10-I (Avril 2011).....	37
Figure 8 : Proportions des différents taxa de macroinvertébrés à la station KO5-20-I....	39
Figure 9 : Proportions des différents taxa de macroinvertébrés à la station KO5-50-I....	43

CARTES

Carte 1: Localisation de la zone d'étude: le sous-bassin versant KO5 (source: Vale NC)	8
Carte 2: Localisation des stations « poissons » dans le sous-bassin versant KO5	10
Carte 3: Localisation des stations « macrobenthos » dans le sous-bassin versant KO5	12
Carte 4: Representation de la qualite de l'eau par code couleur des indices biotiques, sur le sous-bassin versant KO5.....	48

PHOTOS

Photographie 1: Prelevement de macroinvertébrés a l'aide d'un filet surber	12
PHOTOGRAPHIE 2: STATION KO5-10-P.....	21
Photographie 3: Station KO5-20-P	21
Photographie 4: Station KO5-50-P	22
PHOTOGRAPHIE 5: STATION KO5-10-I	33
Photographie 6: Décrochement en amont de KO5-10-I	36
Photographie 7: Station KO5-20-I.....	36
Photographie 8: Station KO5-50-I.....	39
Photographie 9: Coleoptere endemique <i>EXOCELINA INEXSPECTATA</i>	47

1 INTRODUCTION

1.1 HISTORIQUE

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

1.2 BASSINS VERSANTS INFLUENCÉS PAR LE PROJET

Le projet minier Vale Nouvelle-Calédonie influence de manière plus ou moins importante le bassin versant de la Kwé.

Le bassin versant de la Kwé Ouest, touché principalement par le bassin de stockage des résidus, se subdivise en plusieurs sous-bassins versants plus ou moins impactés suivant leur emplacement par rapport aux infrastructures actuelles.

Dans le cadre, de renouvellement de concessions et d'une étude d'impact en prévision de campagnes de forage, d'ouverture de piste ou de rafraichissement de pistes, Vale NC a commandé au bureau d'étude ERBIO un inventaire dulcicole du sous bassin versant Kwé Ouest 5 (KO5).

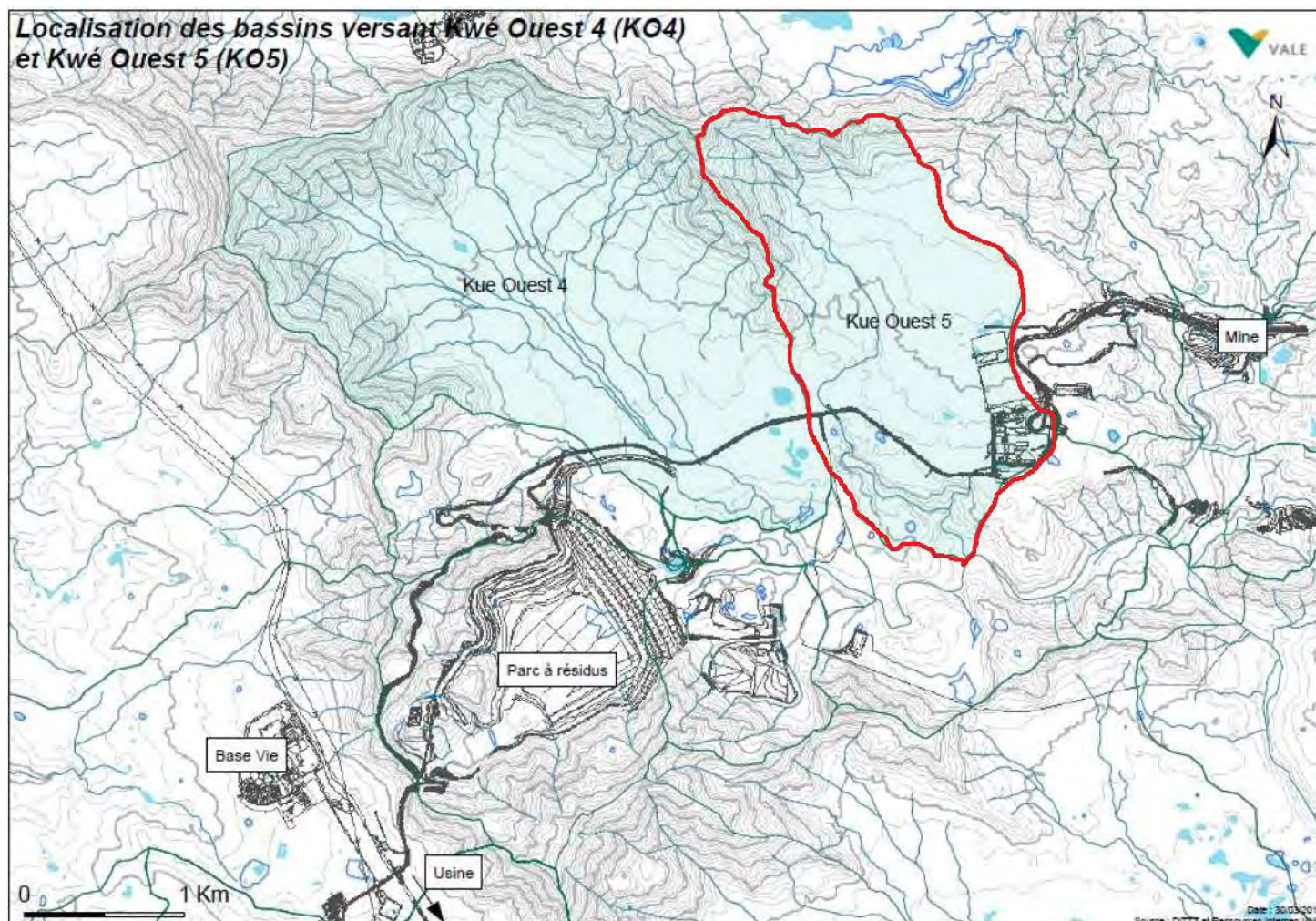
Ce bassin possède peu de bras ramifiés. La carte 1 localise ce bassin versant, et le cours d'eau suivi.

1.3 OBJECTIFS

Le principal objectif de cette étude est de dresser un inventaire de la faune dulcicole rencontrée sur le bassin versant KO5. Cette étude est le premier état des lieux de la faune aquatique présente dans cette zone.

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.

Cet inventaire concerne la macrofaune benthique, la faune ichthyenne et la faune carcinologique.
Il concerne uniquement le milieu lotique (cours d'eau).



Carte 1: Localisation de la zone d'étude: le sous-bassin versant KO5 (source: Vale NC)

2 MATÉRIELS ET MÉTHODOLOGIE

2.1 STRATÉGIE D'ÉCHANTILLONNAGE GÉNÉRALE

2.1.1 CHOIX DES STATIONS

Une prospection du bassin versant a été effectuée le 12 Avril 2011, afin de déterminer les stations d'inventaire.

Suite à cette prospection (Cf. rapport de prospection KO5) et après validation du service environnement de Vale NC, 3 stations ont été retenues dans KO5. Elles sont nommées KO5-10, KO5-20 et KO5-50. Sur ces 3 stations, des suivis de la ichthyenne, carcinologique, ainsi que de macroinvertébrés, ont été réalisés (cf. Tableau 1).

Le numéro d'identification correspond à l'éloignement de la station par rapport à la source, soit 05 pour la station la plus en amont (près de la source), jusqu'à 50 pour la station la plus en aval. Un indice « I » ou « P » a été donné à la nomenclature des stations afin de différencier les stations poissons des stations macroinvertébrés benthiques (ex.: KO5-10-I et KO5-10-P).

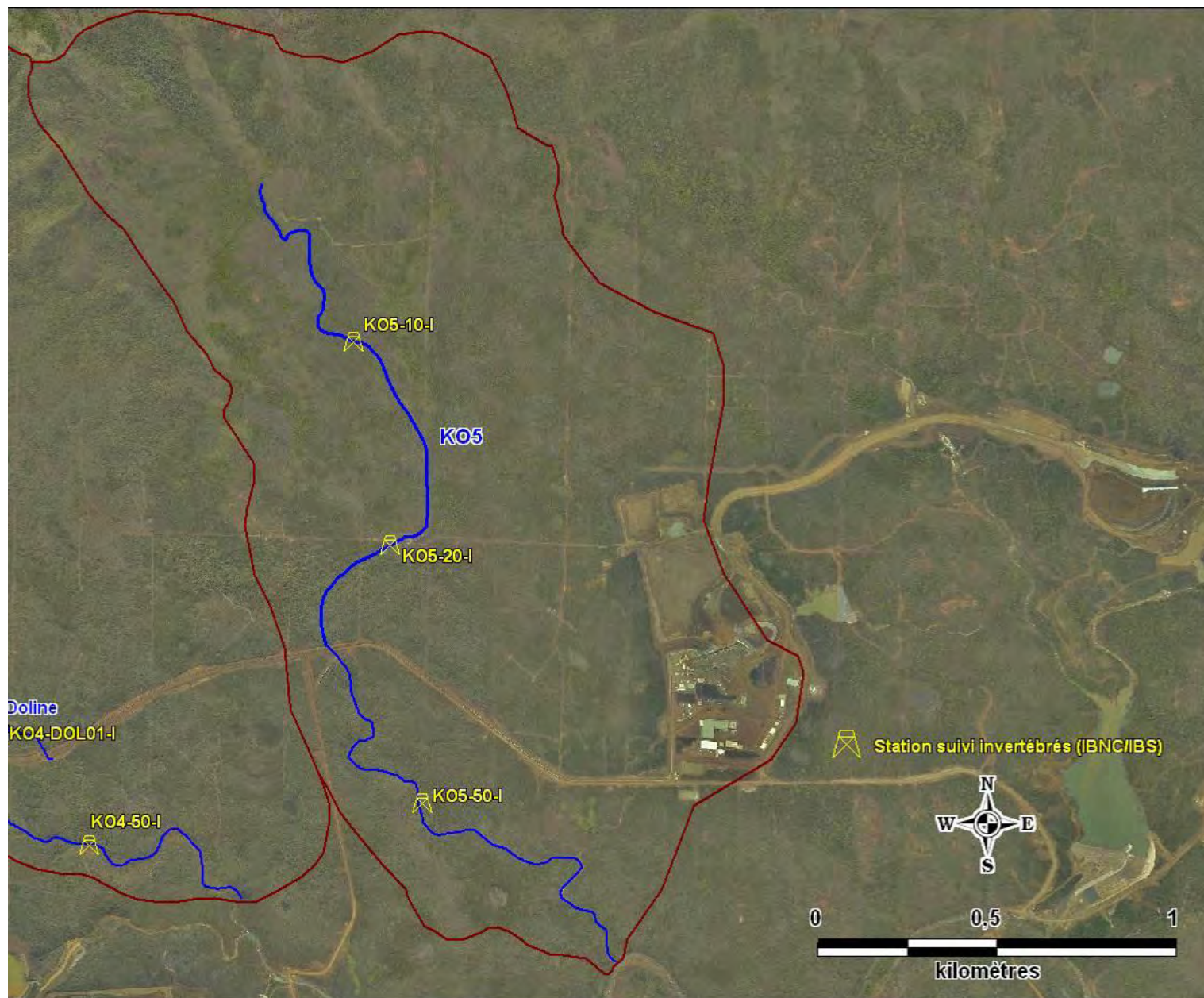
Les différentes stations IBNC/IBS et poissons sont représentées sur les cartes 2 et 3 ci-dessous.

Tableau 1: Faune étudiée dans chacune des stations prospectées au cours de la campagne d'Avril 2011 dans KO5.

Rivière	Codification des Stations	Macrofaune benthique	Poissons et crustacés
Kwé	KO5-10	X	X
	KO5-20	X	X
	KO5-50	X	X



Carte 2: Localisation des stations « poissons » dans le sous-bassin versant KO5



Carte 3: Localisation des stations « macrobenthos » dans le sous-bassin versant KO5

Les positions GPS (début-fin) de chaque tronçon inventorié sont indiquées dans le Tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2: Positions GPS de chacun des tronçons prospectés sur KO5 au cours du suivi d'Avril 2011.

Rivière	Echantillonnage	Station	Coordonnées GPS (RGNC91)			
			Début		Fin	
			E	N	E	N
Kwé Ouest 5 (KO5)	Poissons/crevettes	KO5-10-P	699672,412	7534248,940	699616,411	7534308,940
		KO5-20-P	699764,425	7530624,922	699823,415	7533664,938
		KO5-50-P	699865,418	7532833,934	699866,418	7532848,934
	Macroinvertebres	KO5-10-I	699609,411	7534311,940		
		KO5-20-I	699728,414	7533610,937		
		KO5-50-I	699876,418	7532808,934		

2.1.2 PÉRIODE D'ÉTUDE

La phase d'inventaire a été opérée du 26 avril au 3 mai 2011. La période d'avril-mai est une période de transition, où la pluviosité et les températures décroissent progressivement (automne austral). Il est important de souligner que la période conseillée pour l'étude de la macrofaune benthique est la période d'étiage (Octobre/ Novembre).

2.2 FAUNE ICHTHYENNE ET CARCINOLOGIQUE

2.2.1 MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE

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

La stratégie d'échantillonnage est donnée dans les rapports suivants :

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

2.2.2 EFFORT D'ÉCHANTILLONNAGE

Les surfaces échantillonnées par station figurent dans le tableau ci-dessous (Tableau 3).

Tableau 3 : Stations et surfaces échantillonnées par pêche électrique au cours de l'étude d'avril 2011.

Rivière	Nombre de jours terrain	Nombre de tronçons réalisés	Code tronçon	Type de pêche	Surface échantillonnée (m2)	
					par tronçon	par rivière
Kwé	3	3	KO5-10	électrique	162	710
			KO5-20	électrique	254	
			KO5-50	électrique	294	

2.3 MACROINVERTÉBRÉS BENTHIQUES

Pour le cours d'eau, l'échantillonnage s'est déroulé selon le protocole standardisé de l'IBNC (Mary, 2002). La faune benthique est récoltée à l'aide d'un filet SURBER à mailles calibrées à 250µm. L'échantillonneur est posé face au courant, sur le lit du cours d'eau de façon à encadrer le support à échantillonner. Le substrat présent à l'intérieur du cadre est gratté méticuleusement à la main ou à l'aide d'une brosse afin d'en détacher les invertébrés, ceci sur une surface de 0,05m².



Photographie 1: Prelevement de macroinvertébrés a l'aide d'un filet surber

A chaque station, 5 échantillons sont prélevés séparément. Ils sont effectués dans des types de microhabitats distincts, définis par les combinaisons « substrat-vitesse de courant » différentes. L'échantillon ainsi récolté, contenant les microorganismes ainsi que la matière minérale et organique, est mis dans un flacon numéroté et fixé à l'alcool éthylique à 70%. Il est ensuite mis en glacière pour sa conservation et son transport jusqu'au laboratoire.

Remarque: Des invertébrés benthiques ont été capturés lors de la campagne de pêche électrique pour l'inventaire de la faune ichthyenne. Ils ont été identifiés mais ils n'ont pas été pris en compte dans le calcul des indices biotiques.

2.4 MESURES DES PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES DE L'EAU ET CARACTÉRISTIQUES MÉSOLOGIQUES

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 multiparamètres et d'autres mesures ont été réalisées ex-situ par le laboratoire Vale NC.

2.4.1 MESURES IN-SITU

Dans chaque station, préalablement aux 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 prélevé en surface.

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

2.4.2 MESURES EX-SITU PAR LE LABORATOIRE VALE NC

En complément, des échantillons d'eau ont été prélevés sur chaque station, afin d'analyser ex-situ les paramètres suivants: Métaux, MES et paramètres physico-chimiques complémentaires.

La liste des paramètres est la suivante:

- Al, As, Ca, Cd, Cl, Co, Fe, K, Mg, Mn, Na, NH_3 , Ni, NO_3 , P, Pb, PO_4 , S, Si, SiO_2 , Sn, SO_4 , Cr, Cu,
- COT, DCO, TA CaCO_3 , TAC CaCO_3 ,
- MES

Ces paramètres ont été choisis en fonction du protocole établi par Vale NC pour la définition d'un état initial d'eau de surface.

Le prélèvement a été réalisé avant toute perturbation du milieu afin de ne pas biaiser les résultats. Les échantillons sont numérotés et mis en glacière jusqu'au retour au laboratoire. Les analyses ont ensuite été effectuées par Vale NC.

En ce qui concerne la méthodologie détaillée des mesures in situ, 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.

2.5 IDENTIFICATION, PHASE DE LABORATOIRE

2.5.1 FAUNE ICHTHYENNE

La faune ichthyenne a été identifiée directement sur le terrain, juste 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.

2.5.2 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.

2.5.3 FAUNE MACROBENTHIQUE

Les macroinvertébrés ont été déterminés à l'aide de clés d'identification, sous loupe binoculaire ou microscope. Les différents travaux et publications qui ont été utilisés sont:

- Haynes, 2001. *Freshwater snails of the tropical Pacific Islands*
- TACHET H., 2010. *Invertébrés d'eau douce, systématique, biologie, écologie, cnrs editions.*
- JÄCH, M.A. & BALKE, M. 2010. *Water beetles of New Caledonia (part1), monograph on Coleoptera.*
- Mary N. 2000. *Guide d'identification des macroinvertébrés benthiques des cours d'eau*

N.B. : Tous les individus n'ont pas été identifiés au même stade taxonomique, certains l'ont été jusqu'à la famille, d'autre au genre et d'autre jusqu'à l'espèce. Lors des interprétations nous parlerons donc de « taxon ».

2.6 TRAITEMENTS STATISTIQUES ET INTERPRÉTATIONS DES DONNÉES SUR LES POPULATIONS

2.6.1 FAUNE ICHTHYENNE ET CARCINOLOGIQUE

Pour le traitement des données de la faune ichthyenne et carcinologique, 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.

2.6.2 MACROINVERTÉBRÉS

2.6.2.1 LA MATRICE FAUNISTIQUE

Les invertébrés déterminés sont comptés et les valeurs sont rentrées dans une matrice faunistique sous Excel. Cette matrice permet de construire les différents diagrammes et de calculer les indices.

2.6.2.2 INDICES DE DIVERSITÉ ET DE STRUCTURE

- Indice de Shannon, H'

Cet indice est indépendant de la taille de l'échantillon et néglige les espèces rares. Il varie de 0 à l'infini. L'indice de diversité considéré ici est le plus couramment utilisé dans la littérature, il est basé sur :

$$H' = - \sum ((N_i/N) * \log_2(N_i/N))$$

N_i : nombre d'individus d'une espèce donnée, i allant de 1 à S (nombre total d'espèces).

N : nombre total d'individus. H' est minimal ($=0$) si tous les individus du peuplement appartiennent à une seule et même espèce, H' est également minimal si, dans un peuplement chaque espèce est représentée par un seul individu. L'indice est maximal quand tous les individus sont répartis d'une façon égale sur toutes les espèces (Frontier, 1983).

- Indice de Pielou ou équitabilité (E)

Appelé également indice d'équirépartition (Blondel, 1979), qui représente le rapport de H' à l'indice maximal théorique dans le peuplement ($H_{\max}$). Cet indice peut varier de 0 à 1, il est maximal quand les espèces ont des abondances identiques dans le peuplement, et il est minimal quand une seule espèce domine tout le peuplement. Insensible à la richesse spécifique, cet indice est très utile pour comparer les dominances potentielles entre stations ou entre dates d'échantillonnage.

2.6.2.3 IBNC : INDICE BIOLOGIQUE DE NOUVELLE-CALÉDONIE

L'Indice IBNC est basé sur une liste de 66 taxa intégrateurs de la pollution. L'intérêt de cet indice (Mary, 1999) est de détecter des **pollutions de type organique**. Il est établi selon la formule :

$$IBNC = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} s_i$$

n : nombre de taxa intégrateurs

Si : score du taxon i

En fonction de la valeur de l'indice, on attribue une classe de qualité écologique au cours d'eau (Tableau 4).

Tableau 4 : IBNC: Indice Biologique de Nouvelle-Calédonie

6,51 ≤ IBS : qualité excellente
5,51 ≤ IBNC < 6,51 : bonne qualité
4,51 ≤ IBNC < 5,51 : qualité passable
3,51 ≤ IBNC < 4, 51 : qualité mauvaise
IBNC < 3, 51 : qualité très mauvaise

2.6.2.4 IBS : INDICE BIOSÉDIMENTAIRE

Cet indice, variant de 1 à 10 est basé sur une liste de 56 taxa intégrateurs de la pollution. L'intérêt de cet indice est de détecter des **pollutions de type sédimentaire**, notamment la pollution aux particules fines issues de sols latéritiques. Il est établi selon la formule :

n : nombre de taxa indicateur

Si : score du taxon i

$$IBS = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} s_i$$

En fonction de la valeur de l'indice, on attribue une classe de qualité écologique au cours d'eau :

Tableau 5: IBS: Indice BioSédimentaire de Nouvelle-Calédonie

6,50 ≤ IBS : qualité excellente
5,75 ≤ IBS < 6,50 : bonne qualité
5 ≤ IBS < 5,75 : qualité passable
4,25 ≤ IBS < 5 : qualité mauvaise
IBS < 4,25 : qualité très mauvaise

3 RÉSULTATS

3.1 PHYSICOCHIMIE

3.1.1 MESURES IN-SITU

Le tableau ci-dessous (Tableau 6) présente les analyses d'eau effectuées in-situ sur l'ensemble des stations d'étude.

Tableau 6 : Résultats des analyses d'eau in-situ des stations KO5 de la campagne d'Avril 2011

parametre	KO5-10	KO5-20	KO5-50
pH (unité pH)	6,91	7,59	6,44
T° (°C)	22,5	22,9	23,1
Conductivité (µS/cm)	92,9	62,3	51,3
O2 dissous (mg/l)	7,68	8,23	8,12
O2 saturation (%)	91	97,6	96,6

KO5-10 possède le pH le plus proche de la neutralité (tableau 6). Comparativement, le pH dans KO5-50 est légèrement plus acide et légèrement plus basique dans KO5-20.

Les valeurs de conductivité sont basses.

L'eau est, dans l'ensemble des stations, bien oxygénée avec des valeurs à peu près similaires (environ 8mg/l).

3.1.2 MESURES EX-SITU

Le tableau 7 ci-dessous présente les analyses d'eau effectuées ex-situ par le laboratoire de Vale-NC, sur l'ensemble des stations d'étude de K05.

Tableau 7: Résultats des analyses d'eau des stations KO5 de la campagne d'Avril 2011 (source : Vale NC)

N.B. les concentrations sont en mg/l, sauf indication

	KO5-10	KO5-20	KO5-50
Al	---	---	<0.1
As	---	---	<0.05
Ca	---	---	<1
Cd	---	---	<0.01
Cl	8.5	8.5	9.3
Co	---	---	<0.01
COT	1.4	1.3	1.1
Cr	---	---	<0.01
Cu	---	---	<0.01
DCO	<10	<10	<10
Fe	---	---	<0.1
K	---	---	0.2
MES	<5	<5	<5
Mg	---	---	2.7
Mn	---	---	<0.01
Na	---	---	5
NH3	<0.5	<0.5	<0.5
Ni	---	---	0.02
NO3	<0.2	<0.2	0.5
ORPMILLIVOLTS	425	387	346
P	---	---	<0.1
Pb	---	---	<0.01
PO4	<0.2	<0.2	<0.2
S	---	---	<1
Si	---	---	1
SiO2	---	---	2.6
Sn	---	---	<0.01
SO4	1.7	1.6	2.3
TA CaCO3	<2	<2	<2
TAC-as-CaCO3	41	18	8
Zn	---	---	<0.1

D'après les valeurs seuils d'eau potable (*arrêté du 11 Janvier 2007 relatif aux limites de référence de qualité des eaux brutes, destinées à la consommation*), les résultats d'analyse dans KO5 sont dans les limites tolérables de l'arrêté en eau potable.

La composition physico-chimique est semblable entre les différentes stations du bassin versant KO5.

Il est important de souligner que des données sont manquantes. Elles concernent les métaux des stations KO5-10 et KO5-20. Ceci s'explique du fait que le laboratoire d'analyse de Vale a, par inadvertance, détruit les échantillons avant d'effectuer les analyses prévues.

3.2 FAUNE ICHTHYENNE

3.2.1 CARACTÉRISATION DES MILIEUX ET DES HABITATS

Les données brutes des caractéristiques mésologiques sont reportées dans le Tableau 8.

Tableau 8 : Données brutes des caractéristiques mésologiques des stations poissons et crustacés échantillonnées sur le bassin versant KO5 (Avril 2011)

Rivière		Kwé _station poissons et crustacés		
Code Station		KO5-10-P	KO5-20-P	KO5-50-P
Date		27/04/11	27/04/11	28/04/11
Longueur de tronçon (m)		100	100	100
Largeur moyenne du tronçon (m)		1,6	2,5	2,9
Surface échantillonnée (m²)		162	254	294
Profondeur maximale (cm)		50	77	25
Profondeur moyenne (cm)		20,6	32,3	25,6
Vitesse de courant moyenne (m/s)		-	-	-
Vitesse du courant (maximum)(m/s)		-	-	-
Commentaires				
Type de substrat (%)	Blocs + Rochers	10	70	25
	Galets	20	15	15
	Graviers	30	10	25
	Sables	40	5	35
	Vases			
	Débris / végétaux			
	rive gauche	stable	Qques érosions	Stable
	rive droite	stable	stable	Stable
Pente des berges	rive gauche	20	15	25
	rive droite	20	15	25
Déversement végétal (%)	rive gauche	100	100	100
	rive droite	100	100	1
Présence de végétation aquatique		Algues incrustantes	non	Algues vertes
Nature ripisylve	rive droite	Maquis minier	Maquis minier	Vegetation primaire
	rive gauche	Maquis minier	Maquis minier	Vegetation primaire
Structure ripisylve	rive gauche	multistrates	multistrates	multistrates
	rive droite	multistrates	multistrates	multistrates

3.2.1.1 KO5-10-P

La station est située très en amont sur le bassin versant. Le cours d'eau semble pérenne mais sa largeur est faible (moins d'un mètre à certains endroits).

La profondeur moyenne est de 20 cm.

Le lit de la rivière est principalement constitué de sables et graviers car le faciès d'écoulement dominant est le plat lentique. Le fond est constitué de cailloux au niveau des zones de radiers. On note la présence d'algues incrustantes sur les cailloux.



PHOTOGRAPHIE 2: STATION KO5-10-P

Les berges ne sont pas très hautes. Le cours d'eau est très ombragé par la ripisylve composée de maquis minier.

3.2.1.2 KO5-20-P

Cette portion du cours d'eau est formée en partie d'un chenal d'écoulement qui borde la rive gauche du lit (cf photo 3). En amont et en aval de cette partie (Photographie 3), des zones de mouilles, rapides et cascades sont présentes.

La largeur du cours d'eau sur le tronçon varie entre 2 et 4m. La profondeur moyenne avoisine les 30 cm et la profondeur maximale est de 77 cm.



Photographie 3: Station KO5-20-P

La roche-mère constitue la majeure partie du fond. Des cailloux, des graviers ainsi que des galets sont également présents.

Le courant est en moyenne faible et la zone est dominée par un faciès de plat lentique, avec cependant des petites zones de rapides ainsi qu'une cascade.

Les berges sont de petite taille, en pente douce, et le déversement végétal est très important malgré quelques zones d'érosion. La végétation environnante est composée de maquis minier.

L'eau était claire lors de la visite.

3.2.1.3 KO5-50-P

Ce tronçon, situé en aval de la piste minière principale qui relie la verse au FPP-MIA, présente une partie amont très ombragée et une partie aval plus ouverte. La photo 4 illustre la partie aval.

La largeur moyenne du tronçon varie de 1 à 7m. La profondeur est très faible, en moyenne 25 cm.

La distribution du substrat est hétérogène. Les sables occupent une superficie importante, notamment au niveau du plat lentique situé à mi-tronçon.



Photographie 4: Station KO5-50-P

Les berges présentent une faible pente. Elles sont stables et bien végétalisées. L'eau était claire lors de la visite. On note au fond du lit un dépôt colmatant de vase minière, ainsi que des algues vertes par endroit.

3.2.2 COMMUNAUTÉS ICTHYOLOGIQUES RENCONTRÉES AU COURS DE LA CAMPAGNE

Au cours de ce suivi, seuls 5 poissons ont été capturés à l'aide de la pêche électrique sur les trois tronçons d'étude du sous-bassin versant KO5. Aucun poisson n'a été pêché aux stations KO5-10-P et KO5-20-P.

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

Etant donné le faible effectif capturé, il n'a pas été possible d'effectuer de traitement statistique à partir des données ichthyologiques (structures des populations, variabilité spatiale, etc...).

3.2.2.1 FAMILLES ET ESPÈCES PRÉSENTES DANS LA ZONE D'ÉTUDE

Au total, **3 espèces communes et peu sensibles, appartenant à 3 familles** différentes ont été identifiées (Tableau 9).

Tableau 9: Familles et espèces capturées par pêche électrique sur le sous-bassin versant KO5 en Avril 2011.

Famille	Espèce
ANGUILLIDAE	<i>Anguilla reinhardtii</i>
GOBIIDAE	<i>Awaous guamensis</i>
KUHLIIDAE	<i>Kuhlia rupestris</i>

Parmi ces 3 espèces autochtones répertoriées, aucune n'est endémique (!) ou inscrite comme espèce protégée au Code de l'environnement de la Province Sud. De plus, aucune n'est inscrite sur la liste rouge de l'IUCN (®).

3.2.2.2 EFFECTIFS ET ABONDANCES ABSOLUES SUR L'ENSEMBLE DE L'ÉTUDE

Les familles des Gobiidae et Anguillidae sont représentées par 2 individus, la famille des Kuhlidae est représentée par 1 individu (Tableau 10).

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

Effectifs	Effectif/famille
Famille	
GOBIIDAE	2
KUHLIIDAE	1
ANGUILLIDAE	2
Total	5

3.2.2.3 EFFECTIFS ET ABONDANCES DES INDIVIDUS CAPTURÉS DANS CHAQUE TRONÇON D'ÉTUDE

Aucun individu n'a été capturé sur les tronçons KO5-10-P et KO5-20-P (Tableau 11).

Dans la station KO5-50-P, 5 individus ont été capturés: deux *Awaous guamensis*, une *Kuhlia rupestris* et une *Anguilla reinhardtii*.

Tableau 11: Effectifs des individus sur chaque tronçon

code station	Famille	Espèce		Nombre d'individus/tronçon
KO5-10-P	-	-	0	0
KO5-20-P	-	-	0	0
KO5-50-P	GOBIIDAE	<i>Awaous guamensis</i>	2	5
	KUHLIIDAE	<i>Kuhlia rupestris</i>	1	
	ANGUILLIDAE	<i>Anguilla reinhardtii</i>	2	

3.2.2.4 DENSITÉ DES POPULATIONS OBTENUES

La densité moyenne sur l'ensemble des 3 stations étudiées dans KO5 est de 0,007 ind./ m² (Tableau 12).

Cette densité est expliquée par les captures réalisées dans KO5-50-P. La densité dans cette station s'élève à 0,017 poisson /m² uniquement. La densité dans les deux autres stations est nulle.

Tableau 12: Densités (poissons/m²) observées dans chacune des rivières d'étude.

	Surface échantillonnée (m ²)	Densité (ind. /m ²)	Densité dans le sous-bassin KO5 (ind. /m ²)
KO5-10-P	162	0,000	0,007
KO5-20-P	254	0,000	
KO5-50-P	294	0,017	

3.2.2.5 BIOMASSES ET ABONDANCES RELATIVES

Sur l'ensemble de l'étude, un total de 121,1g (Tableau 13) de poissons a été récolté à l'aide de la pêche électrique. Cette biomasse est très faible.

La famille des Anguillidae représente la plus forte biomasse, soit 77,2% de la biomasse totale. La famille des Gobiidae, représentée généralement par des espèces relativement petites comparées aux autres familles, possède la biomasse la moins élevée de l'étude.

Tableau 13: Biomasses des différentes familles capturées au cours de l'étude.

Biomasse (g)	Biomasse (g) /famille
Famille	
GOBIIDAE	7,6
KUHLIIDAE	20,0
ANGUILLIDAE	93,5
Total	121,1

3.3 LA FAUNE CARCINOLOGIQUE

3.3.1 EFFECTIFS, DENSITÉ ET RICHESSE SPÉCIFIQUE DES CRUSTACÉS

1.1.1.1 SUR L'ENSEMBLE DE L'ÉTUDE

Un total de 921 crevettes a été pêché dans l'ensemble des 3 stations de KO5.

Parmi les crevettes, 4 espèces appartenant à 2 familles différentes (les Palaemonidae et les Atyidae) ont été identifiées (Tableau 14):

➤ *Macrobrachium aemulum*



- *Paratya intermedia*
- *Paratya typa*
- *Paratya bouvieri*

Dans la famille des Palaemonidae seul le genre *Macrobrachium* est représenté. Dans la famille des Atyidae (petites crevettes), seul le genre *Paratya* est présent. Le genre *Paratya* est endémique à la Nouvelle-Calédonie et d'origine plus ancienne.

Sur ces 4 espèces inventoriées, **3 espèces sont endémiques au territoire: *Paratya typa*, *P. intermedia* et *P. bouvieri*.**

Tableau 14: Espèces de crustacés capturées au cours de l'étude

Famille	Espèce
Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>
Atyidae	<i>Paratya intermedia</i>
	<i>Paratya typa</i>
	<i>Paratya bouvieri</i>

En termes d'effectif (Tableau 15), la famille des Palaemonidae est représentée par 46 individus, soit 5% de l'abondance. La famille des Atyidae représente avec 875 individus capturés, 95% des effectifs totaux.

Tableau 15: Effectifs et abondances (%) des deux familles inventoriées au cours de l'étude.

Famille	Effectifs	Abondance (%) par Famille
Palaemonidae	46	5
Atyidae	875	95
Total	921	100,00

Le Tableau 16 et la Figure 1 ci-dessous, donnent les effectifs, abondances et fréquences cumulées obtenus pour chacune des espèces capturées.

Tableau 16 : Effectifs, abondances, fréquences cumulées et densité totale des crustacés capturés par pêche électrique au cours des prospections d’Avril 2011 sur l’ensemble de l’étude.

Espèce	Effectifs	Abondance (%) par espèce	Fréquences cumulées
<i>Macrobrachium aemulum</i>	46	5	5
<i>Paratya intermedia</i>	448	49	54
<i>Paratya typa</i>	280	30	84
<i>Paratya bouvieri</i>	147	16	100
total	921	100	
Surface (m²)	710		
Effectif total/ha	12971		

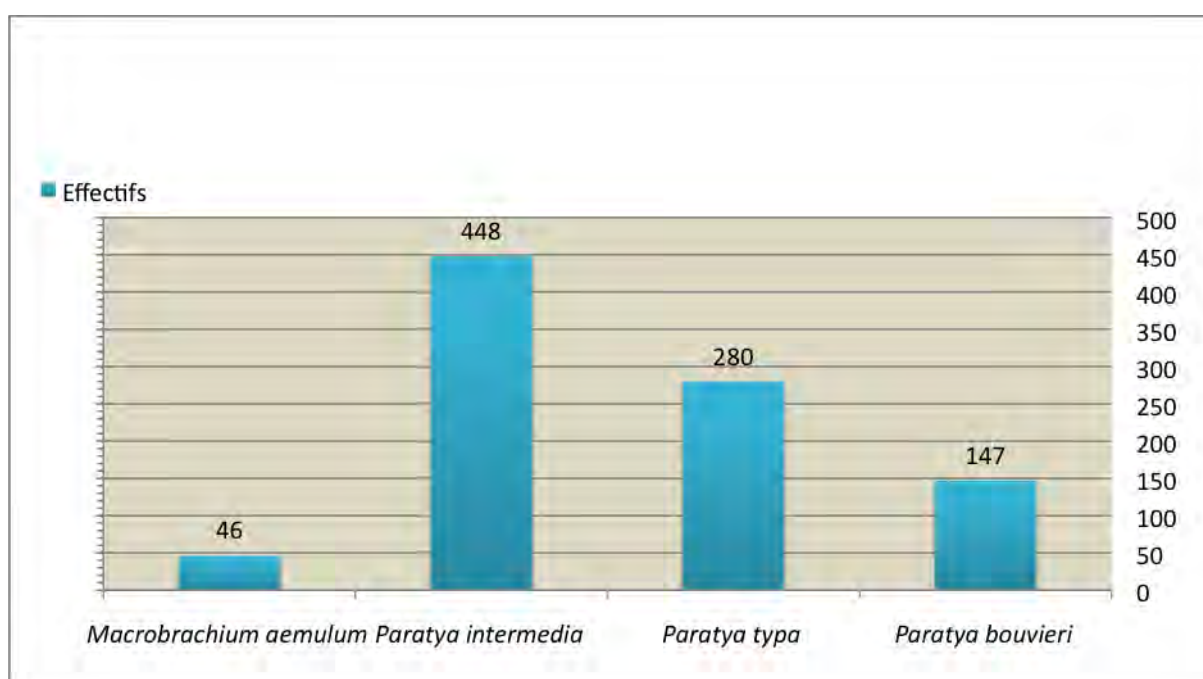


Figure 1 : Effectif des différentes espèces de crevettes capturées lors des pêches électriques réalisées au cours de la campagne d’Avril 2011.

Les Atyidae, représentées par le genre *Paratya* (endémique), sont largement dominantes par rapports aux Palaemonidae.

L’espèce *Paratya intermedia* domine le peuplement, avec un total de 448 individus capturés (Figure 1). Elle est suivie par *Paratya typa* avec 280 individus capturés. *Paratya bouvieri* vient en 3^{ème} position avec 147 individus capturés. *Macrobrachium aemulum* arrive en dernière position avec 46 individus capturés.

La densité totale observée sur l’ensemble de l’étude s’élève à 12971 individus/ ha (Tableau 16).

3.3.1.1 EFFECTIFS, RICHESSES SPÉCIFIQUES ET DENSITÉ DE CREVETTES PAR STATION

L'effectif le plus important a été observé à la station KO5-20-P (Figure 2) avec 855 crevettes capturées. Avec 38 individus capturés, KO5-10-P arrive en 2^{ème} position en termes d'effectif. KO5-50-P arrive en dernière position avec 28 individus.

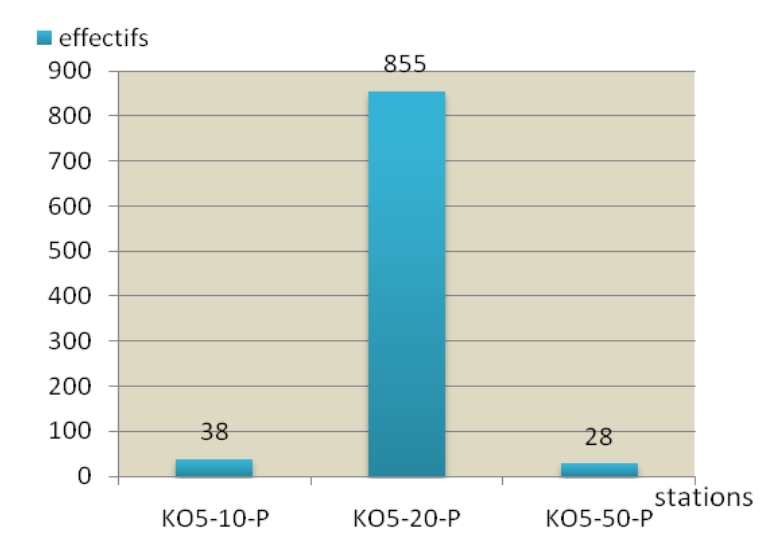


Figure 2 : Effectif de l'ensemble des crevettes capturées dans chaque station étudiée au cours de la campagne d'Avril 2011.

En termes de densité (Figure 3), la plus forte valeur a été observée à la station KO5-10-P avec 33661 ind/ha. Il vient ensuite KO5-20-P avec 2346 ind/ha. KO5-50-P arrive en dernière position avec 952 ind/ha.

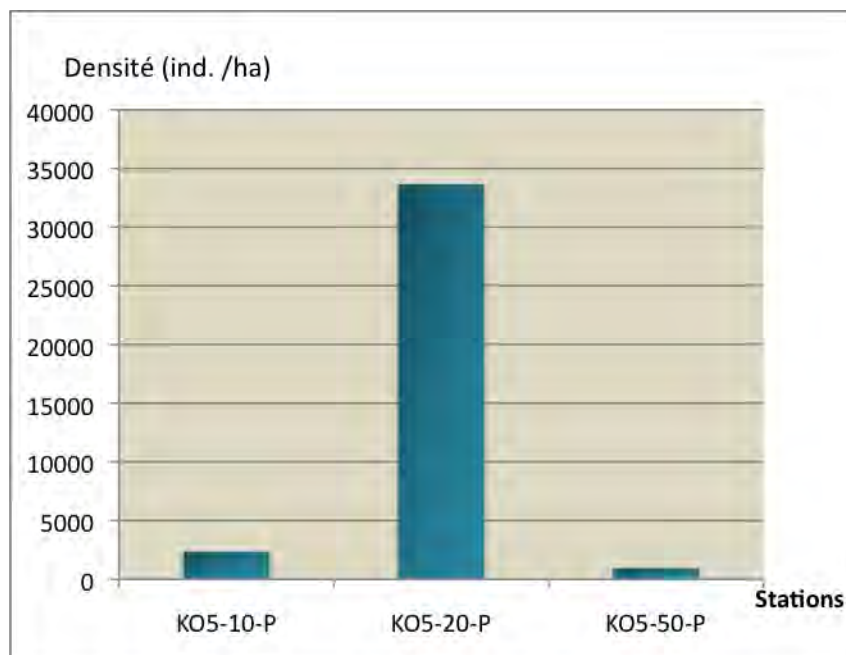


Figure 3 : Densité des crevettes obtenue dans chaque station étudiée dans KO5 au cours de la campagne d'Avril 2011.

En termes de richesse spécifique, la station KO5-20-P présente la plus forte valeur avec 4 espèces (Tableau 17). Les deux autres stations présentent une richesse spécifique de 3 espèces.

L'espèce dominante dans chacune des stations est *P.intermedia*. *P. bouvieri* a été capturée uniquement dans KO5-20-P. Cette dernière rassemble l'essentiel des effectifs capturés dans KO5, soit 93% de l'effectif total.

Tableau 17 : Effectifs, densités et richesses spécifiques des crevettes capturées pour chaque station d'étude prospectée au cours de la campagne d'Avril 2011.

Famille	Espèce	KO5-10-P	KO5-20-P	KO5-50-P	Totaux
Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	9	27	10	46
Atyidae	<i>Paratya intermedia</i>	18	414	16	448
	<i>Paratya typa</i>	11	267	2	280
	<i>Paratya bouvieri</i>	0	147	0	147

Effectif	38	855	28	921
%	4	93	3	100,00
Surface échantillonnée (m²)	162	254	294	710
Densité: Nombre de macro-invertébrés/ha	2346	33661	952	-
Nbre d'espèce	3	4	3	4

La figure ci-dessous (Figure 4) représente les effectifs de crevettes par station. On remarque bien la dominance de *P.intermedia*.

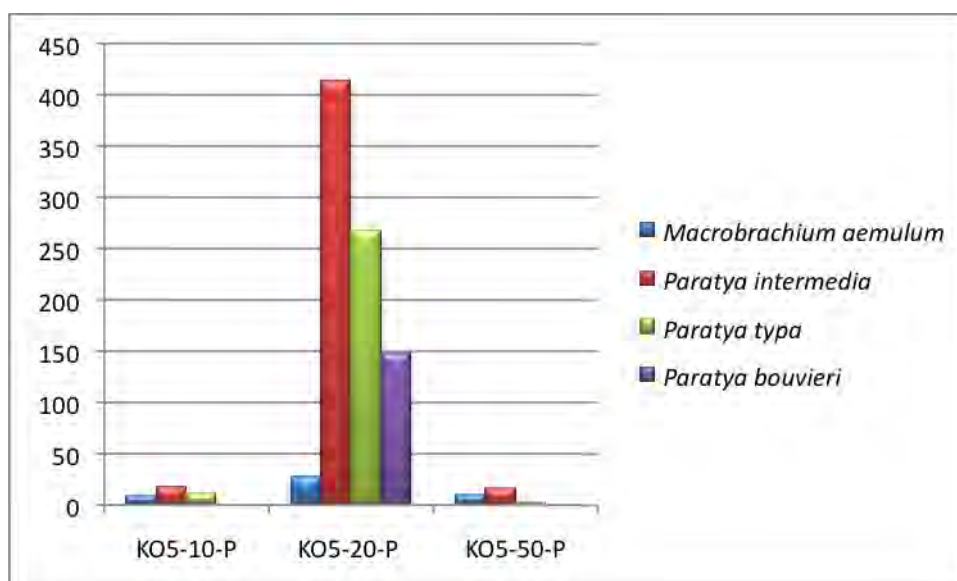


Figure 4 : Effectif par espèce, des crevettes capturées dans chaque station d'étude réalisée au cours de la campagne d'Avril 2011.

3.3.2 BIOMASSE

3.3.2.1 SUR L'ENSEMBLE DE L'ÉTUDE

La biomasse totale des crustacés capturés sur l'ensemble de l'étude est de 102,2 g. Plus de la moitié de cette biomasse (57%), est constituée par la famille des Palaemonidae (*M. aemulum*).

Tableau 18: Biomasse des différentes espèces de crustacés capturées au cours de l'étude.

Biomasse	Totaux	Abondance (%) par espèce	Fréquences cumulées
<i>Macrobrachium aemulum</i>	58,5	57	57
<i>Paratya intermedia</i>	22,4	22	79
<i>Paratya typa</i>	7,2	7	86
<i>Paratya bouvieri</i>	14,1	14	100
total	102,2	100	
Surface (m²)	710		
B.U.E.	0,14		

La biomasse par unité d'effort observée sur l'ensemble de l'étude est de 0,14 g/m².

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.

1.1.1.2 PAR STATION

La plus forte biomasse capturée a été obtenue à la station KO5-20-P avec 68,8 g (Tableau 19). Cette biomasse représente 67% de la biomasse totale. Les 2 autres stations présentent quasiment la même valeur de biomasse en crevettes (16 et 17%).

Tableau 19 : Biomasse (g) des crustacés capturés pour chaque station d'étude prospectée au cours de la campagne d'Avril 2011.

Famille	Espèce	KO5-10-P	KO5-20-P	KO5-50-P	Total
Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	14,9	28,3	15,3	58,5
Atyidae	<i>Paratya intermedia</i>	1,5	19,8	1,1	22,4
	<i>Paratya typa</i>	0,4	6,6	0,2	7,2
	<i>Paratya bouvieri</i>	0,0	14,1	0,0	14,1

Biomasse (g)	16,8	68,8	16,6	102,2
%	17	67	16	100
Surface échantillonnée (m²)	162	254	294	710
Biomasse (g) /ha	1037	2708	564	

Sur KO5-10-P et KO5-50-P, l'essentiel de la biomasse est expliquée par l'espèce *M. aemulum* (Figure 5). Dans la station KO5-20-P, la biomasse est, hormis *P.typa*, bien répartie entre les différentes espèces.

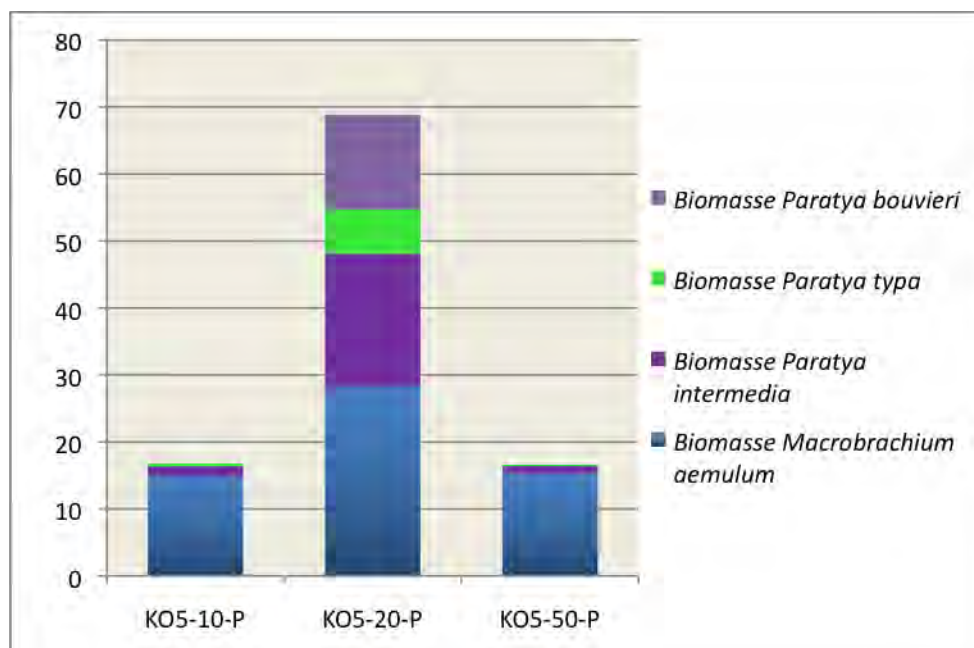


Figure 5 : Biomasse (g) des crevettes capturées pour chacune des stations étudiées au cours de la campagne d'Avril 2011.

3.4 MACROINVERTÉBRÉS

3.4.1 RESULTATS GLOBAUX : LE BASSIN VERSANT KO5

Les 11 taxa majoritaires d'invertébrés macrobenthiques sont représentés dans le figure 6, ci-dessous.

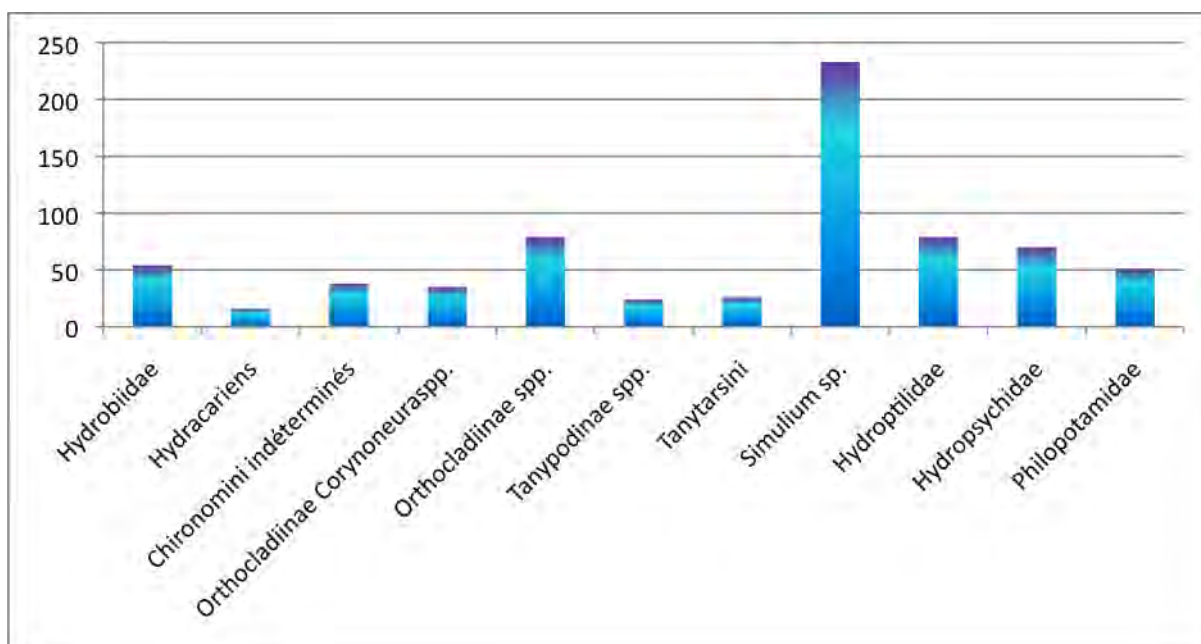


Figure 6: Représentation des taxa majoritaires prélevés sur KO5 lors de l'inventaire d'Avril 2011

Les Simuliidae sont largement dominants. Trois autres taxa sont largement représentés : Les diptères Orthocladinae, les trichoptères Hydroptilidae et Hydropsychidae.

Au total **782 individus** ont été déterminés sur l'ensemble de l'inventaire du bassin versant KO5 (Tableau 21).

La **diversité** globale s'élève **34** taxons.

La **richesse taxonomique** varie de **19 à 24** taxa/ station.

La **densité** d'individus varie entre **185 et 316 ind. /m²** selon les stations.

La liste faunistique des macroinvertébrés benthiques prélevés sur KO5 (tous types de capture confondus), avec leurs effectifs par station, est donnée dans le tableau 20 ci-dessous.

Tableau 20: liste faunistique du macrobenthos prélevé sur le bassin versant KO5 au cours du suivi d'avril 2011

mbranchement	Classe / sous-classe	Ordre	Famille	Sous-Famille, Genre et espèce	KO5-10-I	KO5-20-I	KO5-50-I	Total individus	
Némathelminthes	Nématodes*				2	4	3	9	
Annélides	Oligochètes*	Haplotaxida	Naididae		0	6	0	6	
Mollusques	Gastéropodes Prosobranches	Neotaenioglossa	Hydrobiidae*		9	1	44	54	
	Gastéropodes Pulmonés	Basommatophora	Planorbidae	Gyraulus*	0	0	1	1	
Arthropodes	Crustacés Entomostracés (Ostracodes)				1	0	0	1	
	Crustacés Malacostracés	Décapodes	Atyidae*		1	0	0	1	
	Hydracariens				3	6	7	16	
	Insectes ptérygotes	Ephéméroptères	Leptophlebiidae	Ounia* loisoni	1	1	0	2	
			Aeshnidae		1	1	0	2	
		Odonatoptères	Megapodagrionidae*		1	0	0	1	
			Ceratopogonidae	Ceratopogoninae* spp.	5	2	3	10	
		Diptères	Chironomidae	Chironomini* indéterminés		10	2	26	38
				Chironomini Harrisius* spp.		4	0	4	8
				Orthoclaadiinae Corynoneura* spp.		26	0	9	35
				Orthoclaadiinae* spp.		19	30	30	79
				Pseudochironomini		0	1	0	1
				Tanypodinae* spp.		6	2	16	24
				Tanytarsini		9	4	13	26
				Dixidae*		0	0	2	2
				Empididae*		1	6	0	7
				Ephydriidae		0	0	1	1
	Limoniidae*		1	0	0	1			
	Trichoptères	Simuliidae	Simulium sp.	197	20	16	233		
		Hydroptilidae*		11	17	51	79		
		Helicophidae*		0	0	2	2		
		Hydrobiosidae*		1	0	0	1		
		Hydropsychidae		4	33	13	50		
		Leptoceridae	Oecetis sp.	0	0	1	1		
			Triplectides* sp.	1	0	0	1		
		Philopotamidae*		0	20	31	51		
		Polycentropodidae*		1	0	7	8		
		Coléoptères	Dytiscidae*		0	1	0	1	
			Hydraenidae*		1	0	0	1	
			Hydrophilidae*		0	8	0	8	
Total individus					316	185	281	782	
Richesse taxonomique par station					24	19	20		



3.4.2 STATION KO5-10-I

3.4.2.1 CARACTÉRISATION DE LA STATION

La station « macroinvertébrés » est située à une dizaine de mètre seulement en amont du tronçon KO5-10-P, les caractéristiques générales sont donc semblables.

Cette station est très ombragée, et de nombreux branchages entravent le cours d'eau. Ce tronçon reçoit donc une importante quantité de matière organique allochtone provenant de la ripisylve (feuilles, écorce, insectes...). Des dépôts de latérite sont présents sur le fond. Ces dépôts sont très certainement liés à des zones d'effondrement (érosions) visibles quelques centaines de mètres en amont.

Le courant est assez faible et la granulométrie un peu hétérogène (roche-mère, cailloux, graviers). L'eau était claire lors de la visite.

[Pour plus de précision, se référer aux fiches de terrain en annexe qui détaillent tous les paramètres mésologiques de la station]



PHOTOGRAPHIE 5: STATION KO5-10-I

3.4.2.2 INVENTAIRE

3.4.2.2.1 Richesse spécifique

316 individus ont été prélevés à la station KO5-10-I, appartenant à 24 taxons différents, ce qui équivaut à un peuplement bien diversifié (Tableau 21). Cette station est la plus diversifiée parmi les 3 prospectées sur le bassin versant.

Tableau 21 : Taxons prélevés dans la station KO5-10-I lors de la campagne d'Avril 2011

Classe / sous-classe	Ordre	Famille	Sous-Famille, Genre et espèce	total
Nématodes*				2
Gastéropodes Prosobranches	Neotaenioglossa	Hydrobiidae*		9
Crustacés Entomostracés (Ostracodes)				1
Crustacés Malacostracés	Décapodes	Atyidae*	<i>Paratya typa</i>	1
Hydracariens				3
Insectes ptérygotes	Ephéméroptères	Leptophlebiidae	<i>Ounia* loisoni</i>	1
	Odonatoptères	Aeshnidae		1
		Megapodagrionidae*		1
		Ceratopogonidae	Ceratopogoninae* spp.	5
			Chironomini* indéterminés	10
			Chironomini <i>Harrisius* spp.</i>	4
	Diptères	Chironomidae	Orthoclaadiinae <i>Corynoneura* spp.</i>	26
			Orthoclaadiinae* spp.	19
			Tanypodinae* spp.	6
			Tanytarsini	9
		Empididae*		1
		Limoniidae*		1
		Simuliidae	<i>Simulium sp.</i>	197
		Hydroptilidae*		11
		Hydrobiosidae*		1
	Trichoptères	Hydropsychidae		4
		Leptoceridae	<i>Triplectides* sp.</i>	1
		Polycentropodidae*		1
	Coléoptères	Hydraenidae*		1
Effectif total				316
Richesse taxonomique				24

*taxons ayant un score IBNC

On note la présence du taxon *Ounia loisoni*, appartenant à la famille des éphéméroptères. Ce taxon est saprophobe (score IBNC de 9) et donc indicateur d'une bonne qualité de l'eau d'un point de vue de la pollution organique. Un coléoptère Hydraenidae a été recensé (*Hydraena sp.*).

A noter également la présence d'une crevette capturée, *Paratya typa*. Bien que les crevettes soient traitées dans un paragraphe spécifique, celle-ci rentre en compte dans le score de l'IBNC, étant donné qu'elle a été trouvée dans un échantillon Surber.

La répartition des taxa est représentée dans la figure 7 ci-dessous.

Simulium sp. est largement dominant à hauteur de 73%. Les diptères Orthocladinae (*Corynoneura* et spp.) sont ensuite les taxa les mieux représentés (10% et 7%). Les Chironomes sont bien représentés avec 4 taxa (Orthocladinae spp., *Corynoneura*, Tanypodinae et Tanytarsini).

Les mollusques aquatiques Hydrobiidae représentent 3% du peuplement.

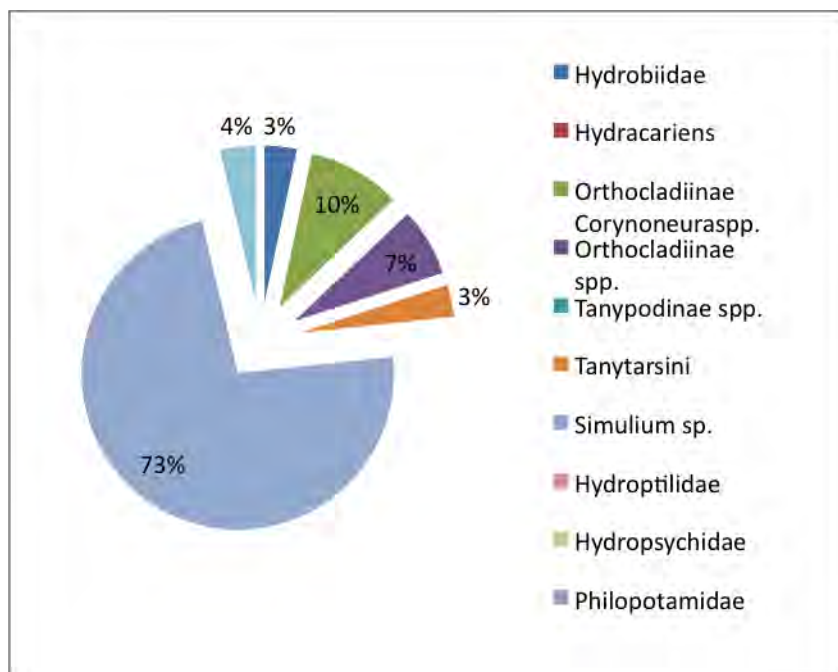


Figure 7 : Proportions des différents taxa de macroinvertébrés à la station KO5-10-I (Avril 2011)

3.4.2.3 INDICES DE DIVERSITÉ ET STRUCTURE

Le tableau 22 ci-dessous présente les valeurs des différents indices biotiques et de diversité du macrobenthos sur KO5-10-I.

Tableau 22 : Valeurs des différents indices biotique (IBNC, IBS) et de diversité du macrobenthos sur KO5-10-I

	KO5-10
Richesse taxonomique	24
Nombre d'ind. /m2	316
H' (indice de Shannon)	2,34
E (indice de Piélou)	0,51
IBNC	5,78
	Bonne
IBS	5,35
	passable

L'indice de Shannon est moyen (2,34), ceci étant dû à la grande proportion qu'occupe les Simuliidae, soit 73% des effectifs. Cependant, les résultats par microhabitats séparés révèlent que les Simuliidae sont dominants uniquement dans l'échantillon 3 (litière).

La note IBNC est de 5.78, ce qui correspond à une classe de bonne qualité concernant une pollution en matière organique. Ceci n'est pas étonnant étant donné l'isolement géographique de la station vis-à-vis de rejets potentiels de pollution organique d'origine anthropique.

La note IBS est passable (5,35). Des dépôts de latérite ont effectivement été observés, et les berges au niveau de ce tronçon sont érodées (60 et 40% de sol nu). Les particules fines peuvent également provenir de l'amont, où plusieurs décrochements importants sont présents, comme celui observé sur la photo 6.



Photographie 6: Décrochement en amont de KO5-10-I

3.4.3 STATION KO5-20-I

3.4.3.1 CARACTÉRISATION DE LA STATION

La station KO5-20-I se situe 300m en amont de la route. Il y a une alternance de séquences radiers/mouilles. On retrouve une large gamme de vitesses et de granulométries (des cailloux au sable). Les cailloux constituent le substrat dominant (60%). Il n'y a pas de biofilm et on note un dépôt de latérite. Des bryophytes sont présentes dans les zones de petits rapides. L'ombrage du tronçon est très important.



Photographie 7: Station KO5-20-I

3.4.3.2 INVENTAIRE

3.4.3.2.1 Richesse spécifique

Le tableau 23 ci-dessous présente les taxons prélevés dans la station KO5-20-I.

Tableau 23 : Taxons prélevés dans la station KO5-20-I lors de la campagne d'Avril 2011

Classe / sous-classe	Ordre	Famille	Sous-Famille, Genre et espèce	Total
Nématodes*				4
Oligochètes*	Haplotaxida	Naididae		6
Gastéropodes Prosobranches	Neotaenioglossa	Hydrobiidae*		1
Hydracariens				6
Insectes ptérygotes	Ephéméroptères	Leptophlebiidae	Ounia* loisoni	1
	Odonatoptères	Aeshnidae		1
	Diptères	Ceratopogonidae	Ceratopogoninae* spp.	2
			Chironomini* indéterminés	2
		Chironomidae	Orthocladiinae* spp.	30
			Pseudochironomini	1
			Tanypodinae* spp.	2
			Tanytarsini	4
		Empididae*		6
		Simuliidae	Simulium sp.	20
	Trichoptères	Hydroptilidae*		17
		Hydropsychidae		53
		Philopotamidae*		20
	Coléoptères	Dytiscidae*	Exocelina inexpectata	1
		Hydrophilidae*		8
Effectif total				185
Richesse taxonomique				19

*taxons ayant un score IBNC

Au total, 19 taxons différents ont été échantillonnés. Ils totalisent 185 individus.

La répartition des taxons dans KO5-20-I est représentée dans la figure 8 ci-dessous.

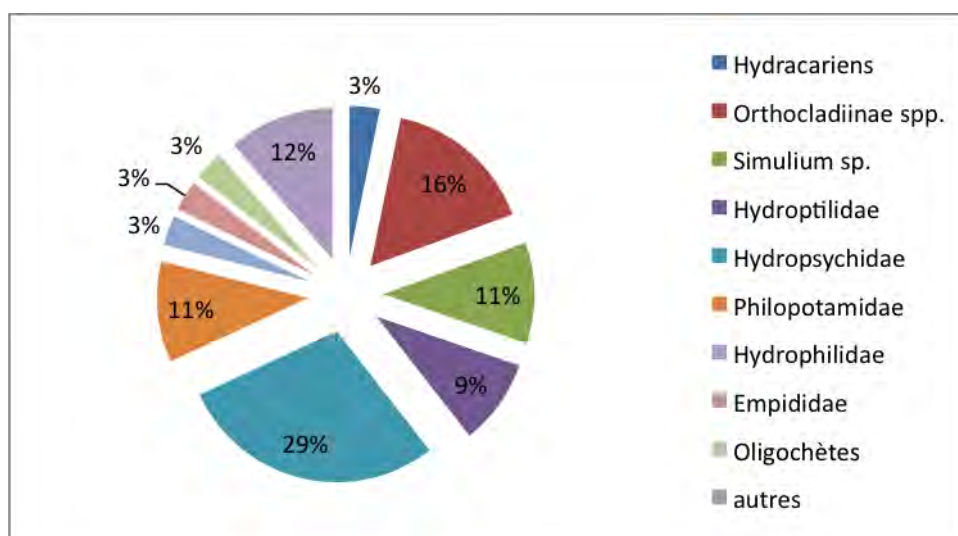


Figure 8 : Proportions des différents taxa de macroinvertébrés à la station KO5-20-I

Les trichoptères Hydropsychidae représentent la plus grande part avec 29% des effectifs totaux (Figure 8). Les diptères *Orthoclaadiinae spp.* occupent ensuite la seconde position avec 16% des

effectifs. Les Simuliidae et les trichoptères Philopotamidae représentent chacun 11%. La part « autre » regroupe l'ensemble des 10 autres taxons minoritaires qui représente au total 12%.

3.4.3.3 INDICES DE DIVERSITÉ ET STRUCTURE

Le tableau 24 ci-dessous présente les valeurs des différents indices biotiques et de diversité du macrobenthos sur KO5-20-I.

L'indice de Shannon est bon (3,28). Il n'y a pas hyperdominance d'un seul taxon même si les trichoptères Hydropsychidae représentent près de 30% des effectifs totaux. Le peuplement est équilibré et bien structuré.

Les Hydropsychidae ne dominent pas un seul microhabitat. Ils sont présents sur toute la station.

Tableau 24 : Valeurs des différents indices biotique (IBNC, IBS) et de diversité du macrobenthos sur KO5-20-I

	KO5-20
Richesse taxonomique	19
Nombre d'ind. /m2	185
H' (indice de Shannon)	3,28
E (indice de Piélou)	0,77
IBNC	5,57
	Bonne
IBS	5,15
	passable

L'IBNC, avec une valeur de 5,57, indique que la qualité du milieu est bonne vis-à-vis de la pollution organique.

La note IBS (5,15) indique une eau de qualité passable vis-à-vis de la pollution sédimentaire. Des dépôts de latérite ont effectivement été observés.

3.4.4 STATION KO5-50-I

3.4.4.1 CARACTÉRISATION DE LA STATION

La station macroinvertébrés KO5-50-I est moyennement profonde (n'excédant pas 60 cm). Elle est constituée de séquences radiers/mouilles. Ce tronçon présente une largeur variable, avec des valeurs allant de 2,58m à plus de 11m pour la partie la plus large. La pente à la station est forte et il y a une petite cascade sur l'aval de la station. Le fond est constitué principalement de blocs et de roche mère. Le développement du biofilm



Photographie 8: Station KO5-50-I

est important mais il n'y a pas d'algues filamenteuses. On note un dépôt de fines latéritiques. L'eau était claire lors de la visite. Les berges sont constituées de blocs. La berge gauche étant végétalisée de façon plus importante que la droite. Les berges ont un recouvrement végétal d'environ 70-75%.

3.4.4.2 INVENTAIRE

3.4.4.2.1 Richesse spécifique

Le tableau 25 représente la liste des taxons prélevés à la station KO5-50-I.

Au total, 281 individus ont été prélevés, appartenant à 21 taxons différents.

Tableau 25 : Taxons prélevés à la station KO5-50-I lors de la campagne d'Avril 2011

Classe / sous-classe	Ordre	Famille	Sous-Famille, Genre et espèce	Total
Nématodes*				3
Gastéropodes Prosobranches	Neotaenioglossa	Hydrobiidae*		44
Gastéropodes Pulmonés	Basommatophora	Planorbidae	<i>Gyraulus</i> *	1
Hydracariens				7
Insectes ptérygotes	Diptères	Ceratopogonidae	Ceratopogoninae* spp.	3
		Chironomidae	Chironomini* indéterminés	26
			Chironomini <i>Harrisius</i> * spp.	4
			Orthoclaadiinae <i>Corynoneura</i> * spp.	9
			Orthoclaadiinae* spp.	30
			Tanypodinae* spp.	16
			Tanytarsini	13
		Dixidae*		2
		Ephydriidae		1
		Simuliidae	<i>Simulium</i> sp.	16
	Trichoptères	Hydroptilidae*		51
		Helicophidae*		2
		Helicopsychidae*		1
		Hydropsychidae		13
		Leptoceridae	<i>Oecetis</i> sp.	1
		Philopotamidae*		31
		Polycentropodidae*		7
Effectif total			281	
Richesse taxonomique			21	

*taxons ayant un score IBNC

Le taxon dominant est le Trichoptère Hydroptilidae, à hauteur de 18%, suivi des Mollusques Hydrobiidae et Trichoptères Philopotamidae (Figure 9). Les Philopotamidae étaient déjà bien présents dans la station plus en amont (KO5-20-I). Ces derniers ont un bon score IBNC et IBS de 9. Un grand nombre d'Hydrobiidae ont été récoltés alors que cette famille est retrouvée généralement dans le cours supérieur du bassin versant avec un faible écoulement et très peu de courant.

La part « autres », correspondant aux taxa minoritaires, représente 19%. Ces différents taxa ont, chacun, une proportion inférieure à 5% des effectifs).

Notons qu'aucun éphéméroptère n'a été capturé à cette station.

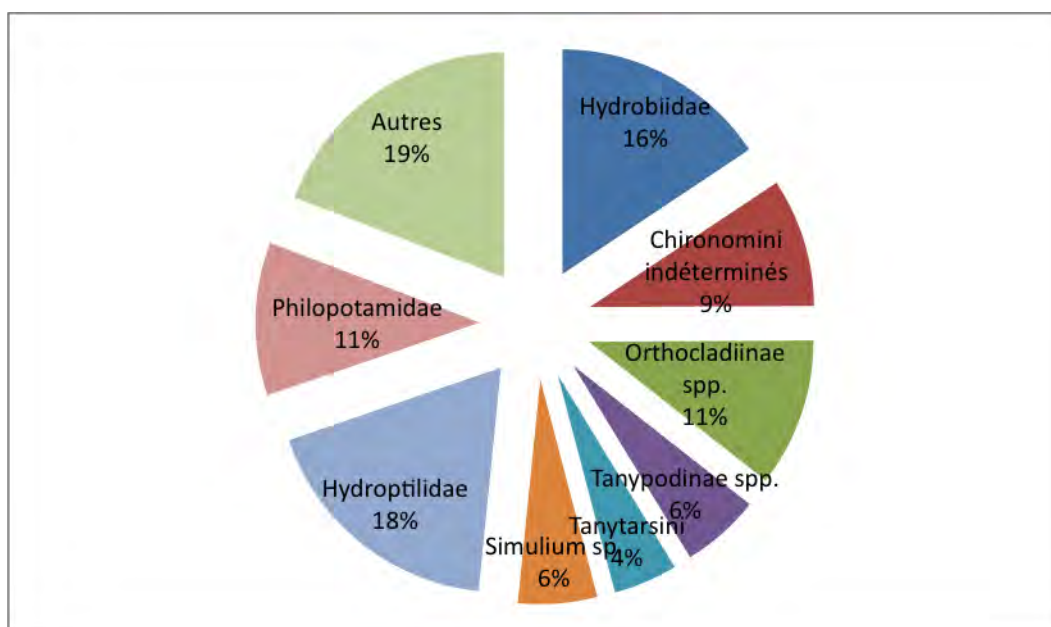


Figure 9 : Proportions des différents taxa de macroinvertébrés à la station KO5-50-I

3.4.4.3 INDICES DE DIVERSITÉ ET STRUCTURE

Le tableau 26 ci-dessous présente les valeurs des différents indices biotiques et de diversité du macrobenthos sur KO5-50-I.

L'indice de Shannon est bon ce qui indique un peuplement équilibré.

L'IBNC de cette station, avec une valeur de 5,94, indique que la qualité du milieu est bonne concernant une pollution en matière organique.

La note IBS (5,43) indique une eau de qualité passable concernant une pollution sédimentaire. Des dépôts de latérite abondants ont été observés.

Tableau 26 : Valeurs des différents indices biotique et de diversité du macrobenthos sur KO5-50-I

	KO5-50-I
Richesse taxonomique	21
Nombre d'ind. /m2	281
H' (indice de Shannon)	3,45
E (indice de Piélou)	0,78
IBNC	5,94
	Bonne
IBS	5,43
	passable

4 DISCUSSION

4.1 COMMUNAUTÉS ICTHYOLOGIQUES

Au cours de ce suivi, seulement 5 poissons ont été capturés à l'aide de la pêche électrique sur l'ensemble des 3 tronçons. Cet effectif est « très faible ».

La richesse spécifique, avec 3 espèces, est également très faible si l'on compare aux études antérieure menées sur la Kwé, plus en aval (Tableau 28). La Kwé aval présente une richesse spécifique de 14 espèces. Un cours d'eau ayant une moyenne biodiversité peut héberger une population naturelle allant de 15 à 26 espèces de poissons².

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). Ceci se vérifie en partie dans la présente étude avec les familles de Gobiidae et Kuhliidae présents. On note cependant l'absence de lochons. En effet, les Eleotridae sont des espèces euryhalines, qui fréquentent les cours inférieurs et les zones calmes.

D'après cet inventaire, la zone d'étude de KO5 ne présente que des espèces autochtones mais aucune espèce endémique (Tableau 29). Aucune espèce introduite n'a été repartoriée au cours de cette étude.

Les faibles effectifs et la faible diversité peuvent s'expliquer par le fait que les stations se situent probablement trop en amont (de l'embouchure), et/ou qu'il y a des obstacles au franchissement pour ces espèces. En effet, la majorité des espèces de poissons en Nouvelle-Calédonie, dont celles capturées ici, sont migratrices.

La faible fréquentation de ces habitats par les poissons pourrait être liée à plusieurs hypothèses:

- une source de nourriture insuffisante,
- une pollution dans cette portion du cours d'eau non détectée lors de la campagne, barrière « chimique »,
- Un habitat naturel peu favorable,
- des obstacles naturels ou anthropiques au franchissement (barrières physiques ou chimiques) sur la KWE (en aval des stations prospectées) limitant leur remontée vers l'amont.

² Résultats de 15 ans d'études réalisées par le bureau d'études ERBIO dans 178 cours d'eau de la Nouvelle-Calédonie et d'une synthèse bibliographique (Soit >37 espèces=excellent,]26-37] espèces= bon ;]15-26]=Moyen; ≤15= Faible)

Les trois premières hypothèses peuvent être rejetées. En effet, la nourriture (crevettes et macroinvertébrés benthiques : sources de nourriture pour de nombreux poissons) est en abondance et très diversifiée dans cette portion de la Kwé. Si une pollution serait présente à ce niveau, les indices biotiques auraient souligné cela car les macroinvertébrés intègrent la pollution sur le moyen terme. D'après les conditions d'habitat qu'offre la zone et la présence tout de même de quelques poissons cette zone ne semble pas défavorable à l'installation d'espèces de poissons. Cependant, ce sous-bassin versant semble impacté par des décrochements en amont et par la piste minière qui relie la verse au FPP-MIA. Cette pollution sédimentaire peut, de ce fait, être défavorable aux espèces sensibles (espèces endémiques par exemples ou mulets).

La dernière hypothèse semble la plus probable.

Il est important de souligner que l'état actuel de KO5 ne reflète pas l'état initial (non impacté) de la faune piscicole réellement présente dans ce type d'habitat. En effet, ce premier état des lieux de la faune aquatique sur KO5 a été effectué alors que l'aval présente déjà divers impacts. De part les phénomènes migratoires de la faune piscicole, cette étude n'est donc pas un véritable état initial de la faune présente dans cette portion. De plus, une seule campagne n'est pas suffisante pour répertorier l'ensemble des espèces. Les périodes de migration sont différentes suivant les espèces.

Les espèces rencontrées ici ont couramment été observées dans le cours d'eau si l'on se réfère aux études antérieures menées depuis 1995 sur la Kwé, avec une majorité d'*Awaous guamensis* et *Kuhlia rupestris* (Tableau 27).

Kuhlia rupestris a été observée durant chaque campagne depuis 2000. L'espèce *Anguilla reinhardtii* a été observée en 2010 et 2011 et *Awaous guamensis* en 2000, 2007, 2009 et 2011.

Tableau 27: Inventaires réalisés dans la Kwé depuis 1995

	Campagne	1995	1996	1997	2000	2007	2008	2009	2010	2011	
	Stations	3	6	1	4	7	2	3	3	6	Total
Famille	Espèce	Nbre abs	Nbre abs	Nbre abs	Nbre abs	Nbre abs	Nbre abs	Nbre abs	Nbre abs	Nbre abs	
ANGUILLIDAE	Indéterminé								3		3
	<i>Anguilla marmorata</i>					2				1	3 + observé
	<i>Anguilla megastoma</i>						1				1
	<i>Anguilla reinhardtii</i>								2	1	3
ELEOTRIDAE	<i>Eleotris sp.</i>							1		4	5
	<i>Eleotris fusca</i>					2		9	12	16	39
	<i>Eleotris melanosoma</i>				1			4		2	7
	<i>Awaous guamensis</i>				2	3		2	5	14	26 + observé
	<i>Glossogobius celebius</i>								3	3	6
	<i>Redigobius bikolanus</i>							2		3	5
	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>								4	3	7
	<i>Sicyopterus sp.</i>									6	6
	<i>Sicyopus chloe</i>									1	1
	<i>Stenogobius yateiensis</i>								1		1
KUHLIIDAE	<i>Kuhlia munda</i>					3		3	7	10	23
	<i>Kuhlia rupestris</i>				5	13	2	19	18	27	84 + observé
LUTJANIDAE	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>							1		2	3
MUGILIDAE	Indéterminé					1					1
	<i>Cestraeus oxyrhynchus</i>					2			1		3 + observé
	<i>Cestraeus plicatilis</i>				4	1	1	1	8	9	24 + observé
OPHICHTHYIDAE	<i>Lamnostoma kampeni</i>									1	1
RHYACICHTHYIDAE	<i>Protogobius attiti</i>					1			1		2
Nombre d'espèces de poissons		3	7	2	4	9	3	9	11	14	20
Effectif total de poissons					12	28	4	42	65	103	254

 Espèce observée sur KO5 (campagne d'Avril 2011)

4.2 FAUNE CARCINOLOGIQUE

Sur l'ensemble de l'étude, 921 crevettes, et **4 espèces** appartenant à **2 familles** ont été recensées. Les 4 espèces présentes sont couramment rencontrées sur la KWE et les rivières environnantes. 95% des individus capturés font partie du genre *Paratya*, endémique à la Nouvelle-Calédonie.

Les **Palaemonidae**, famille des grandes crevettes, n'est représentée que par l'espèce *Macrobrachium aemulum*, répartie sur tout l'Indo-Pacifique. Cette espèce est faiblement représentée en termes d'effectifs. Sa faible représentation est peut être liée au faciès courantologique. En effet cette espèce est plutôt rhéophile.

Les **Atyidae**, famille des petites crevettes, représentées par 3 espèces de *Paratya* : *Paratya intermedia*, *Paratya bouvieri* et *Paratya typa*. **Ces 3 espèces sont endémiques à la Nouvelle-Calédonie** et leur aire de répartition est surtout concentrée sur le Grand Sud, notamment *P. typa*



qui ne semble pas présente en Province Nord (Marquet et al., 2003). Il convient donc de suivre et préserver ces espèces d'éventuels impacts environnementaux.

Les densités sont élevées avec 12971 ind./ha pour l'ensemble du bassin KO5, et tout particulièrement pour la station KO5-20-P avec 33661 ind./ha. En comparaison aux 2 autres stations, KO5-20-P présente un effectif et une densité très importants. Cette différence est sans doute causée par des différences mésologiques (gamme large de courant, profondeur plus importante...).

4.1 MACROINVERTÉBRÉS BENTHIQUES

4.1.1 UNE DIVERSITÉ ASSEZ ÉLEVÉE, SIGNE DE BONNE QUALITÉ DE L'EAU

Les taxons majoritaires rencontrés sur l'ensemble de l'étude sont des taxons ubiquistes : Chironomidae, Simuliidae, trichoptères Hydropsychidae et Hydroptilidae.

La biodiversité globale en termes de taxon est de 34 taxons. Il est tout d'abord important de préciser que la valeur de la richesse taxonomique est certainement largement en dessous de la richesse spécifique. En effet, pour la majorité des taxons, l'identification s'est faite au niveau du genre, voire même de la famille (ex. Hydrobiidae). Une identification plus poussée ne peut être faite que par des spécialistes de la famille d'invertébrés recherchée. Donc par exemple lorsqu'un taxon est comptabilisé au niveau du genre mais que 10 espèces appartiennent à ce genre, la richesse taxonomique est de 1 mais la richesse spécifique peut atteindre 10.

Cette biodiversité est assez élevée. Les indices de structure indiquent des peuplements équilibrés, sans hyperdominance. Le nombre d'individu prélevé est assez important et indique des habitats favorables pour un grand nombre de taxon, avec notamment une quantité modérée de matière organique d'après nos observations. Les valeurs des IBNC vont dans le même sens. La qualité en terme de pollution organique est classée « bonne » pour toutes les stations (Tableau 30). Il est important de rappeler que l'absence de poissons, prédateurs d'invertébrés, permet peut être à certaines populations de macroinvertébrés d'être présents en grand nombre.

Les valeurs IBS, concernant la pollution sédimentaire qualifient, néanmoins KO5 de « passable », avec des scores très proches sur l'ensemble des stations. Cette pollution est justifiable du fait des décrochements observés en amont du cours d'eau et de la piste minière qui relie la verse au FPP-MIA. Cette piste traverse le cours d'eau par le biais d'un radier équipé de buses.

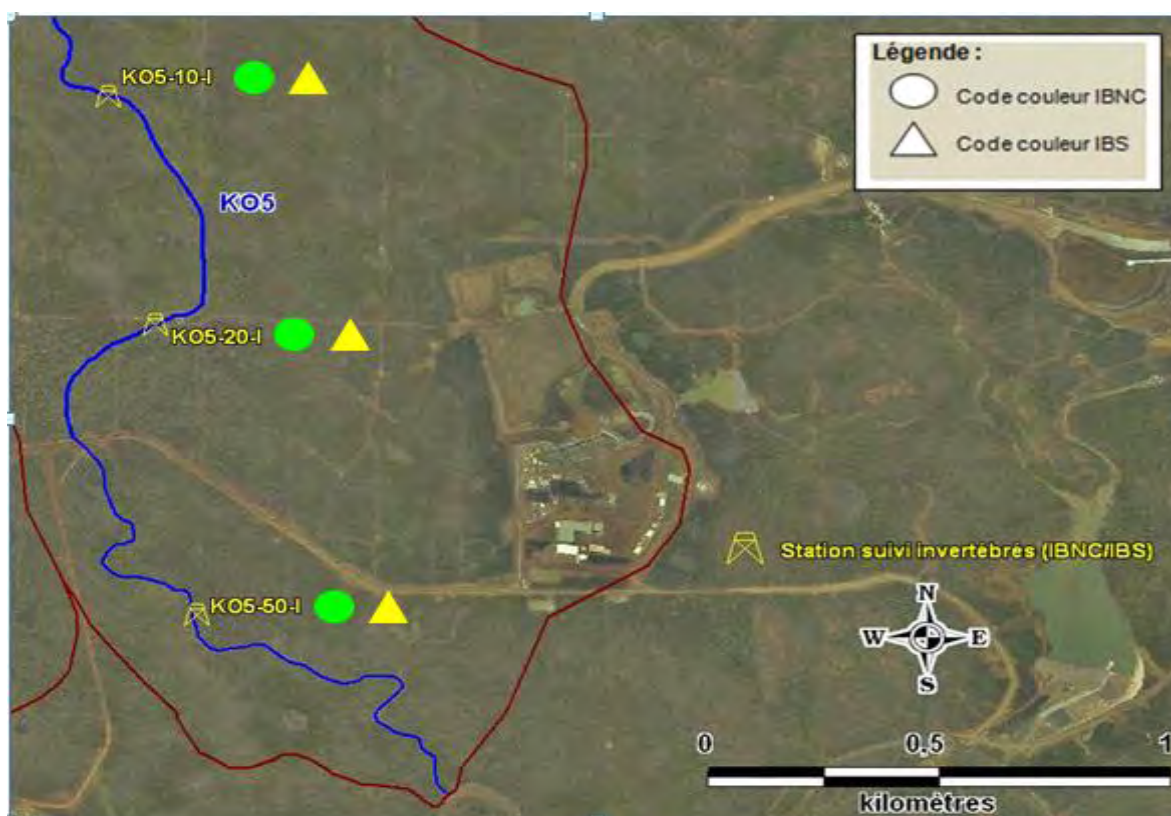
D'après le tableau 28, les notes IBNC et IBS sont similaires entre les différentes stations.

La représentation des notes de chaque indice biotique pour l'ensemble du cours d'eau est donnée sur la carte 4 sous forme de code couleur (correspondances couleurs reprises des tableaux 4 et 5).



Tableau 28: Synthèse des indices biotiques (IBNC, IBS) et indices de diversité sur le sous-bassin versant KO5

	KO5-10-I	KO5-20-I	KO5-50-I
Richesse taxonomique	24	19	21
Nombre d'ind./m2	316	185	281
H' (indice de Shannon)	4,58	3,28	3,45
E (indice de Pielou)	0,51	0,77	0,78
IBNC	5,78	5,57	5,94
	Bonne	Bonne	Bonne
IBS	5,35	5,15	5,43
	passable	passable	passable



Carte 4: Représentation de la qualité de l'eau par code couleur des indices biotiques, sur le sous-bassin versant KO5

4.1.2 ENDÉMISME

8 taxons endémiques à la Nouvelle-Calédonie ont été recensés sur le sous-bassin versant KO5 (Avril 2011) :

- l'éphéméroptère *Ounia*,
- les trichoptères appartenant aux Hydrobiosidae, Hydropsychidae, Leptoceridae (*Oecetis* et *Triplectides*), Philopotamidae et Polycentropodidae,
- le coléoptère *Exocelina inexpectata* (photo 9 ci-dessous)

**Photographie 9: Coleoptere
endémique EXOCELINA**



4.1 TABLEAU SYNTHÉTIQUE DE LA FAUNE CAPTURÉE SUR L'ENSEMBLE DE KO5

Une synthèse générale de la faune aquatique, capturée sur l'ensemble du bassin KO5 (tout type d'échantillonnage confondu), est représentée sous forme d'un tableau (Tableau 29).

Tableau 29 : Statut et effectifs de la Faune prélevée sur KO5 lors de la campagne d'Avril 2011, tous taxons confondus

Embranchement	Classe/sous-Classe	Ordre	Famille	Genre et espèce	Statut du taxon	KO5-10-I	KO5-20-I	KO5-50-I	
Nemathelminthes	Nématodes*					2	4	3	
Annélides	Oligochètes*	Haplotaxida	Naididae			0	6	0	
Mollusques	Gastéropodes Prosobranches	Neotaenioglossa	Hydrobiidae*			9	1	44	
	Gastéropodes Pulmonés	Basommatophora	Planorbidae	Gyraulus				1	
Arthropodes	Crustacés Entomostracés (Ostracodes)					1	0	0	
	Crustacés Malacostracés	Amphipodes*							
		Decapodes	Palaemonidae	Macrobrachium aemulum			9	27	10
			Atyidae	Paratya intermedia	Endémique		18	414	16
				Paratya bouvieri	Endémique		0	147	0
				Paratya typa	Endémique		12	267	2
	Hydracariens								
	Insectes ptérygotes	Ephéméroptères	Leptophlebiidae	Fasciamirus*					
				Ounia* loisoni	Endémique		1	1	0
				Paraluma					
		Lepidoptères							
		Odonatoptères	Aeshnidae				1	1	0
			Coenagrionidae						
			Megapodagrionidae				1	0	0
			Corduliidae*						
		Hétéroptères	Corixidae						
		Diptères	Ceratopogonidae	Ceratopogoninae* spp.			5	2	3
			Chironomidae	Chironomini* indéterminés			10	2	26
				Chironomini Harrisius* spp.			4	0	4
				Orthocladiinae Corynoneura* spp.			26	0	9
				Orthocladiinae* spp.			19	30	30
				Tanypodinae* spp.			6	2	16
				Tanytarsini			9	4	13
				Ephydriidae			0	0	1
			Limonidae			1	0	0	
			Empididae*			1	6	0	
			Simuliidae	Simulium sp.		197	20	16	
			Hydroptilidae*			11	17	51	
			Helicopsychidae					1	
			Helicophidae			0	0	2	
			Hydrobiosidae*		Endémique	1	0	0	
			Hydropsychidae		Endémique	4	53	13	
			Leptoceridae	Triplectides sp.	Endémique	1	0	0	
				Oecetis sp.	Endémique	0	0	1	
			Philopotamidae*		Endémique	0	20	31	
			Polycentropodidae*		Endémique	1	0	7	
Vertébrés	Poissons Osteichthyens	Coléoptères	Dytiscidae*	Exocelina inexpectata	Endémique	0	1	0	
			Hydraenidae			1	0	0	
			Hydrophilidae*			0	8	0	
		Anguilliformes	Anguillidae	Anguilla reinhardtii		0	0	2	
			Gobiidae	Awaous guamensis		0	0	2	
		Perciformes	Kuhliidae	Kuhlia rupestris		0	0	1	
		Total taxons endémiques avérés						8	6
Nombre de taxons endémiques sur KO5						11			
Nombre d'individus endémiques :						1010			

5 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Cette étude a permis de réaliser un premier état des lieux de la faune aquatique présente dans le sous-bassin versant K05.

Ce sous-bassin versant de la Kwé présente une faune ichthyenne peu abondante et peu diversifiée. Elle est constituée d'espèces communes et peu sensibles. Les différents impacts liés au projet de VALE-NC sur le cours principal et la Kwé Ouest (passage obligatoire de toutes les espèces migratrices de poissons pour arriver jusqu'à KO4) pourraient en être l'origine. Il est donc important de mettre en place des moyens afin de limiter les impacts en aval de la Kwé et d'essayer de rétablir la continuité écologique du cours d'eau (passe à poisson par exemple au niveau des obstacles de franchissement du type radier, buses).

Cet inventaire révèle, néanmoins, que les macroinvertébrés (macrobenthos et faune carcinologique) présentent, contrairement aux poissons, des abondances et une spécialisation importante, un taux d'endémisme élevé et une origine parfois assez ancienne (*Paratya*, *Hydrobiidae*,...) dans ce sous bassin versant de la Kwé. Les peuplements de macroinvertébrés sont très diversifiés et certaines espèces restent encore à décrire, notamment les *Hydrobiidae*, dont 100% sont endémiques. D'autres espèces déjà décrites, comme le Dytique *Exocelina inexpectata* sont à préserver du fait de leur endémisme.

Le bassin versant Kwe Ouest 5 semble assez préservé des perturbations liées aux infrastructures actuelles du projet. Le milieu ne souffre pas de pollution organique (Tableau 30). Cependant, une certaine pollution sédimentaire est présente sur l'ensemble des tronçons étudiés. Cette pollution se révèle par des observations terrain (dépôts de latérite) et est confirmée par les notes IBS « passables ». Cet apport sédimentaire provient très certainement des zones érodées plus en amont et de la nature géologique du substrat.

Les analyses physico-chimiques réalisées au cours de cette étude n'ont révélé aucune valeur indiquant une pollution.

Tableau 30: Tableau récapitulatif des indices biotiques (IBNC, IBS) et indices de diversité sur le sous-bassin versant KO5

	KO5-10-I	KO5-20-I	KO5-50-I
Richesse taxonomique	24	19	21
Nombre d'ind./m2	316	185	281
H' (indice de Shannon)	4,58	3,28	3,45
E (indice de Piélou)	0,51	0,77	0,78
IBNC	5,78	5,57	5,94
	Bonne	Bonne	Bonne
IBS	5,35	5,15	5,43

Suite à cette étude, plusieurs recommandations peuvent être émises:

1. Conserver la biodiversité dans KO5

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.³

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 dans le cadre du programme de suivi environnemental du projet de s'assurer du maintien, voir améliorer la qualité des habitats des cours d'eau de la zone d'étude en limitant au maximum les impacts. Le sous-bassin versant KO5, encore plus ou moins préservé des impacts de la mine, devrait faire partie du plan de conservation de la biodiversité.

³ Source : http://www.premier-ministre.gouv.fr/chantiers/developpement_durable_855/stopper_perte_biodiversite_1105/

En effet, malgré la faible abondance et la faible biodiversité de la faune ichthyenne, les invertébrés macrobenthiques (crevettes et macrobenthos), présents dans cette zone, sont très riches en termes d'abondance et de biodiversité, avec un taux d'endémisme important. Il est donc important de conserver une telle biodiversité qui se fait de plus en plus rare dans les zones anthropisées du territoire.

En plus d'empêcher sa raréfaction, la conservation de la biodiversité (animale et végétale) dans des zones amont comme KO5 permettent le maintien de la santé sur l'ensemble du cours d'eau et de répondre à d'éventuelles pollutions ponctuelles et accidentelles. En effet, les micros et macro-organismes, tout comme la végétation, ont un rôle épurateur du milieu. Cette biodiversité, en relation directe avec le milieu, permet de maintenir l'équilibre de l'écosystème qui se répercute sur la qualité de l'eau. Cette zone à la source de la Kwé, encore préservée, alimente la branche Ouest, suivie du cours principal. KO5, avec une bonne qualité de ses eaux, permet, en faible proportion, de diluer légèrement et donc de limiter les pollutions potentielles, ponctuelles ou chroniques, qui altèrent la qualité de l'eau dans la Kwé Ouest et la Kwé Principale. Si cette zone s'avérait à être fortement impactée, la qualité de l'eau dans le cours principal et la Kwé Ouest pourrait s'en voir modifiée. De plus, cette zone peut aussi être une source de colonisation de certains macroinvertébrés.

2. Essayer de limiter les impacts en aval de KO5 et de rétablir la continuité écologique du cours d'eau

Il serait intéressant de mettre en place des moyens afin de limiter les impacts (sédimentaires) en aval de KO5 et d'essayer de rétablir la continuité écologique de la Kwé. En effet, rappelons que la grande majorité des poissons d'eau douce de Nouvelle Calédonie sont migrateur.

Il serait envisageable de faire un point sur les obstacles de franchissement pouvant poser un problème à la remontée des poissons. Dans le cas où ils pourraient poser problème, il serait alors conseillé d'adapter des infrastructures, du type passe à poisson, sur ces ouvrages.

3. Ne pas considérer cette première étude comme un état initial (de référence) pour la faune ichthyenne

Cette première étude dans le sous bassin versant KO5 est très probablement faussée par les impacts en aval (Kwé Ouest et cours principal) et les décrochements observés en amont. En effet, les communautés de poissons (la plupart migratrices) évoluent déjà dans un état de dégradation avancé du cours d'eau. De plus les communautés de poissons influencent les autres communautés présentes tels les crevettes et macroinvertébrés benthiques.

Cet état de la faune ne peut donc pas être considéré comme un état 0 (Etat de référence) car la partie aval est fortement impactée. Il se peut que sans ces impacts les effectifs, biodiversités et biomasses des poissons soient plus élevés au détriment d'autres communautés qu'ils affectionnent pour se nourrir (Crevettes, macroinvertébrés). Néanmoins, les connaissances et bases de données actuelles sur les cours supérieurs ne permettent pas d'affirmer que ce type de milieu (source) devrait avoir, ou non, des abondances et biodiversités faunistiques plus fortes. Pour répondre à cela, il serait intéressant de lancer des études dans des zones de référence similaires (cours supérieur, sources), sans impact majeur, afin de garantir dans cette étude ou d'autres à venir, si la zone considérée est originelle ou déjà dégradée.

4. Réaliser un deuxième suivi de la faune piscicole

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.

5. Etre prudent sur l'interprétation et les conclusions des indices de qualité biologique (IBNC/IBS)

L'inventaire faunistique doit représenter une approche écosystémique des perturbations.

Cette approche repose sur la constatation des phénomènes suivants :

(1) selon les préférences ou les exigences vis-à-vis de différents facteurs physico-chimiques et biotiques de l'environnement, les animaux (et les végétaux) se regroupent en associations ou biocénoses. Lorsqu'une perturbation survient, elle entraîne des changements chez les espèces présentes. Cette modification se transforme donc en indicateur biologique de la pollution (Tuffery, 1980);

(2) La modification biologique provenant d'une perturbation comporte simultanément une modification structurale du peuplement initial, une apparition et une prolifération d'espèces qui affichent des affinités pour des conditions particulières et une disparition plus ou moins rapide du peuplement initial ou d'une partie de celui-ci (Verneaux, 1980).

Les indices biologiques, du type IBNC/IBS ont été mis en place à partir d'indicateurs (macroinvertébrés) pour révéler un type de pollution spécifique dans les cours d'eau Calédoniens. L'IBNC permet de révéler une pollution organique alors que l'IBS une pollution sédimentaire.



Ces indices doivent être utilisés et interprétés suivant un type de pollution. Par exemple, dans les cours d'eau sujet à une pollution sédimentaire (du type Kwé), l'IBNC n'est pas adapté. De ce fait, la note finale ne reflète pas l'état de santé réelle du cours d'eau. L'IBS est donc plus adapté aux pollutions engendrées dans les cours d'eau par la mine.

Les résultats de l'étude révèlent des lacunes dans les indices et montrent l'intérêt de faire évoluer l'IBS et l'IBNC, afin qu'ils donnent des conclusions fiables et non discutables. En effet, d'après les résultats obtenus, la note IBNC est bonne dans toutes les stations et ne révèle donc aucune pollution organique. Ce constat est justifiable étant donné l'éloignement de KO4 de toutes source potentielle de ce type de pollution (hormis peut être les cerfs présents dans la zone). Les résultats IBS de la zone donnent des notes seulement passables pour toutes les stations. D'après les observations des décrochements et des dépôts sédimentaires visibles justifient une pollution sédimentaire.

Cependant, ces résultats sont probablement faussés du fait que plusieurs espèces, comme les petits mollusques indicateurs de sources permanentes et généralement sensibles aux pollutions, n'ont pas de score. Cette absence de scoring pour ces espèces donne très certainement un poids plus important à d'autres espèces qui ont un faible scoring. De ce fait, elles tendent à déclasser la note du cours d'eau.

Sur l'ensemble des effectifs de macroinvertébrés capturés dans KO5, une partie non-négligeable n'a pas de score. Notons que les Hydropsychidae, capturés en grand nombre au cours de cette étude, sont fréquemment observés dans les cours d'eau Calédoniens.

D'après ces constatations, il est important de faire évoluer et d'adapter ces indices au cours des années par des mises à jours et concertations entre spécialistes afin d'avoir des indices robustes et de tirer des conclusions plus fiables suivant le type de pollution et de milieu concernés.

6 RÉSUMÉ

Une exploitation minière de nickel à large échelle est en phase de construction dans le Grand Sud de la Nouvelle-Calédonie. Le bassin versant de la Kwé Ouest, touché principalement par le bassin de stockage des résidus, se subdivise en plusieurs sous-bassins versants plus ou moins impactés suivant leur emplacement par rapport aux infrastructures actuelles. Dans le cadre de renouvellement de concessions et d'une étude d'impact en prévision de campagnes de forage, d'ouverture de piste ou de rafraichissement de pistes, Vale NC a commandé au bureau d'étude ERBIO un inventaire dulcicole du bassin versant Kwé Ouest 5 (KO5).

Cet inventaire est un premier état des lieux de la faune présente dans ce sous bassin versant de la Kwé. Il a concerné la macrofaune benthique (dont les crustacés), et la faune ichthyenne. Trois stations du cours d'eau ont été étudiées.

L'échantillonnage de la faune ichthyenne et carcinologique a été réalisée par campagne de pêche électrique. Les macroinvertébrés benthiques ont quant à eux été échantillonnés par filet surber. A partir de ces derniers, des indices (IBNC/IBS) ont été calculés. Ce suivi biologique a été couplé à un suivi des paramètres physico-chimiques de l'eau.

Les résultats soulignent des disparités entre les stations du point de vue de la répartition des espèces et de la biomasse.

En ce qui concerne les poissons, seuls 5 individus appartenant à 3 espèces ont été capturés (dont aucune endémique). Cette partie du bassin versant de la Kwé ne semble pas être favorable à l'installation des communautés piscicoles. Ceci se caractérise par des effectifs et une richesse spécifique faibles. Les causes sont très certainement liées à une pollution sédimentaire (visible et révélée par l'IBS) mais aussi à des difficultés d'accessibilités liées à des obstacles naturels et/ou anthropiques présents en aval (Kwé principale).

La faune carcinologique est bien représentée en termes d'effectif et de richesse spécifique. Elle concerne 4 espèces, dont 3 endémiques à la Nouvelle-Calédonie. Il s'agit de 3 espèces de Paratya.

L'étude des macroinvertébrés benthiques fait ressortir un milieu préservé de la pollution à la matière organique, avec cependant l'existence d'une certaine pollution sédimentaire. La richesse taxonomique est élevée et les peuplements équilibrés. 11 taxons de macroinvertébrés endémiques ont été recensés sur un total de 34 espèces, dont un Dytiscidae. La zone prospectée semble également être propice à des taxons, tels les Hydrobiidae, qui ne sont pas présents sur les stations de suivi annuelles de la Kwé principale et Kwé Ouest.

7 BIBLIOGRAPHIE

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

ERBIO, 2002. Troisième inventaire faunistique de la doline de l'usine pilote, du déversoir, et du creek de la Baie Nord. Version 3. 41p.

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

ERBIO, 2010. Inventaire de 6 zones humides : ZH-01 à ZH-06.

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.

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

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

MARY N., 2000. GUIDE PRATIQUE D'IDENTIFICATION DES MACROINVERTEBRES BENTHIQUES DE LA NOUVELLE-CALEDONIE : 84P.

TACHET H., 2010. INVERTEBRES D'EAU DOUCE, SYSTEMATIQUE, BIOLOGIE, ECOLOGIE. CNRS EDITIONS : 607P.

8 ANNEXES

8.1 ANNEXE I : FICHES TERRAIN STATIONS FAUNE ICHTHYENNE

		CLIENT: Vale NC		LIEU: Goro		
		DATE: 27/04/11	RIVIERE: Kwé Ouest		CODE STATION: KO5-10-P	
Noms des opérateurs: Elvis Poitchili, Joel RIOS, Damien RIVOALLAN, Romain ALLIOD (Nombre=)						
Moyen de pêche:		PE	Longueur 100 m		Nb. d'appareils: 1	
Heure début:	10h45	Pause:	Heure fin:	13h00	Relevé de compteur 1876	
GPS Début	E: 699332		N: 7533914	Altitude: m		
GPS Fin	E: 699276		N: 7533974	Altitude: m		
Analyses physico-chimiques			Caractéristiques mésologiques (cf. fiche explicative)			
T surface °C	22,5		Météo	Nuageux		
T >1m °C			Hydrologie	Moyenne eau		
pH	6,91		Pollution	non		
Turbidité (NTU)	claire		Exposition	3/4 ombragé		
O2 dissous (mg/l)	7,68		Encombrement du lit	branchge		
O2 dissous (%)	91		Nature vég aquatique	algues incrustantes		
Conductivité (µS/cm)	92,9		Recouvrement	70%		
Granulométrie (%)	Section mouillée	Lit mineur		Faciès d'écoulement (cf. fiche explicative)	%	
Rocher ou dalle (>1m)				Chenal lentique		
Blocs (>20cm)	10%			Fosse de dissipation		
Galets (>2cm)	20%			Mouille de concavité		
Graviers (>2mm)	30%			Mouille d'affouillement		
Sables (>0,02mm)	40%			Chenal lotique		
Limons/ vases				Plat lentique	45%	
Débris végétaux				Plat courant	35%	
Largeur au départ	1,77	5,1	Surface échantillonnée = 163 m²	Escalier		
à 25m	2,2	6,39		Radier	15%	
à 50m	1,56	6,25		Rapides	5%	
à 75m	0,8	4,8		Cascade		
à 100m	1,8	4,3		Chute		
Largeur moyenne (m)	1,63	5,37		Influence barrage		
Profondeur	moyenne	maximale	Vitesse moyenne (mph)		maximale (mph)	Photo
Prof. Départ	17,5	27	Vitesse de départ	En panne		
Prof. à 25m	32,5	50	Vitesse à 25m			
Prof. à 50m	30,5	41	Vitesse à 50m			
Prof. à 75m	9,75	13	Vitesse à 75m			
Prof. à 100m	13,25	17	Vitesse à 100m			
Prof. moy. (m)	20,7	29,6	Vitesse moyenne			
(cf. fiche explicative)		Caractéristiques des berges				
		Rive gauche	Rive droite			
Pente berge (°)		20	20			
Nature berges		Stable	Stable			
Nature ripisylve		Maquis minier	Maquis minier			
Structure ripisylve		multistrate	multistrate			
Déversement végétal		100	100			



		CLIENT: Vale NC		LIEU: Goro		
		DATE: 27/04/11	RIVIERE: Kwé Ouest		CODE STATION: KO5-20-P	
Noms des opérateurs: Elvis Poitchili, Joel RIOS, Damien RIVOALLAN, Romain ALLIOD (Nombre=)						
Moyen de pêche:		PE	Longueur 100 m		Nb. d'appareils: 1	
Heure début:	9h35	Pause:	Heure fin:	11h45	Relevé de compteur 2158	
GPS Début	E: 699424		N: 7530290		Altitude: m	
GPS Fin	E: 699483		N: 7533330		Altitude: m	
Analyses physico-chimiques			Caractéristiques mésologiques (cf. fiche explicative)			
T surface °C	22,9		Météo	Nuageux		
T >1m °C			Hydrologie	Moyenne eau		
pH	7,59		Pollution	non		
Turbidité (NTU)			Exposition	1/4 ombragé		
O2 dissous (mg/l)	8,23		Encombrement du lit	branchage		
O2 dissous (%)	97,6		Nature vég aquatique	non		
Conductivité (µS/cm)	62,3		Recouvrement	10%		
Granulométrie (%)	Section mouillée	Lit mineur		Faciès d'écoulement (cf. fiche explicative)	%	
Rocher ou dalle (>1m)	60%			Chenal lentique		
Blocs (>20cm)	10%			Fosse de dissipation		
Galets (>2cm)	15%			Mouille de concavité	4%	
Graviers (>2mm)	10%			Mouille d'affouillement		
Sables (>0,02mm)	5%			Chenal lotique		
Limons/ vases				Plat lentique	55%	
Débris végétaux				Plat courant	30%	
Largeur au départ	1,8	9,2	Surface échantillonnée = 254 m²	Escalier		
à 25m	0,9	9,4		Radier		
à 50m	2,5	13		Rapides	10%	
à 75m	3,6	25		Cascade	1%	
à 100m	3,9	17,2		Chute		
Moyenne (m)	2,54	14,76		Influence barrage		
Profondeur	moyenne	maximale	Vitesse moyenne (mph)		maximale (mph)	Photo
Prof. Départ	13,25	15	Vitesse de départ	1,2		
Prof. à 25m	27,5	47	Vitesse à 25m	0,3		
Prof. à 50m	49,75	77	Vitesse à 50m	0,1		
Prof. à 75m	46	69	Vitesse à 75m	0,2		
Prof. à 100m	25	33	Vitesse à 100m	0,8		
Prof. moy. (m)	32,3	48,2	Vitesse moyenne	0,5		
(cf. fiche explicative)		Caractéristiques des berges				
		Rive gauche	Rive droite			
Pente berge (°)		15	15			
Nature berges		qq érosion	stable			
Nature ripisylve		Maquis minier	Maquis minier			
Structure ripisylve		Multistrates	Multistrates			
Déversement végétal		100	100			



		CLIENT: Vale NC		LIEU: Goro			
		DATE: 28/04/11	RIVIERE: Kwé Ouest	CODE STATION: KO5-50-P			
Noms des opérateurs: Elvis Poitchili, Joel RIOS, Damien RIVOALLAN, Romain ALLIOD (Nombre=)							
Moyen de pêche:		PE	Longeur 100 m		Nb. d'appareils: 1		
Heure début:	13h45	Pause:	Heure fin:	15h15	Relevé de compteur 1378		
GPS Début	E: 699525		E: 7532499		Altitude: m		
GPS Fin	N: 699526		N: 7532514		Altitude: m		
Analyses physico-chimiques			Caractéristiques mésologiques (cf. fiche explicative)				
T surface °C	23,1		Météo	Nuageux			
T >1m °C			Hydrologie	Moyenne eau			
pH	6,44		Pollution	vase minière dépôt colmatant			
Turbidité (NTU)			Exposition	3/4 ombragé			
O2 dissous (mg/l)	8,12		Encombrement du lit	Branchage			
O2 dissous (%)	96,6		Nature vég aquatique	algues verte			
Conductivité (µS/cm)	51,3		Recouvrement	65%			
Granulométrie (%)	Section mouillée	Lit mineur		Faciès d'écoulement (cf. fiche explicative)	%		
Rocher ou dalle (>1m)	5%			Chenal lentique	30%		
Blocs (>20cm)	20%			Fosse de dissipation			
Galets (>2cm)	15%			Mouille de concavité			
Graviers (>2mm)	25%			Mouille d'affouillement			
Sables (>0,02mm)	35%			Chenal lotique			
Limons/ vases				Plat lentique	40%		
Débris végétaux				Plat courant	10%		
Largeur au départ	1	25	Surface échantillonnée = 294 m²	Escalier			
à 25m	4,4	14,4		Radier	15%		
à 50m	1,84	17,85		Rapides	5%		
à 75m	2,48	19,5		Cascade			
à 100m	5	18,2		Chute			
Largeur moyenne (m)	2,944	18,99		Influence barrage			
Profondeur	moyenne	maximale	Vitesse		moyenne (mph)	maximale (mph)	Photo
Prof. Départ	9,75	13	Vitesse de départ	En panne			
Prof. à 25m	72,25	10	Vitesse à 25m				
Prof. à 50m	13,75	23	Vitesse à 50m				
Prof. à 75m	18,5	25	Vitesse à 75m				
Prof. à 100m	13,75	24	Vitesse à 100m				
Prof. moy. (m)	25,6	19	Vitesse moyenne				
(cf. fiche explicative)		Caractéristiques des berges					
		Rive gauche		Rive droite			
Pente berge (°)		20-30		20-30			
Nature berges		Stable		Stable			
Nature ripisylve		Vég primaire		Vég primaire			
Structure ripisylve		Multistrate		Multistrate			
Déversement végétal		100%		100%			



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

Météo : 1. Ensoleillé 2. Nuageux 3. Pluvieux 4. Forte pluie 5. Venté	Hydrologie : 1. Crue 2. Lit plein 3. Moyennes eaux 4. Basses eaux 5. Trous d'eau	Exposition : 1. Plein soleil 2. 1/4 ombragé 3. 1/2 ombragé 4. 3/4 ombragé
Pollution : 1. Algues vertes 2. Algues brunes 3. Poussières minières 4. Détritus 5. Pas de pollution	Encombrement du lit : 1. Dépôt colmatant 2. Débris végétaux 3. Encombres branchages 4. Encombres détritus 5. Berges effondrées	Section mouillée : lit du cours d'eau submergé au moment du relevé. Lit mineur : lit du cours d'eau submergé lors d'une crue plein bord (retour théorique 2 ans), matérialisé par la limite de la végétation arborée
Nature végétation aquatique : 1. Algues unicellulaires 2. Algues filamenteuses 3. Algues incrustantes 4. Characées, Mousses 5. Nageantes libres 6. Hydrophytes 7. Macrophytes	Recouvrement : 1. 0-5% 2. 6-20% 3. 21-50% 4. 51-75% 5. >75%	Faciès d'écoulement : schémas ci dessous pour déterminer la proportion de chaque faciès.
Pente berge : 1. <10° 2. 10-40° 3. 40-70° 4. >70°		
Nature des berges : Naturelle ou Artificielle 1. Stable 2. Qq érosions 3. Très érodée		
Nature ripisylve : 1. végétation primaire 2. Forêt humide 3. Forêt sèche 4. Végétation secondaire 5. Maquis minier 6. Savane 7. Plantation	Structure ripisylve : 1. Absente 2. Buissons 3. Arbres isolés 4. Rideau d'arbres 5. Multistrate	
Déversement végétal : 1. 0-5% 2. 6-20% 3. 21-50% 4. 51-75% 5. >75%	Mesure de la vitesse maximale de courant : L'hélice doit être située dans la zone noire sur les schémas de vue en coupe ci contre. La zone hachurée est la zone de turbulence maximale.	

8.3 ANNEXE III : LISTES ICHTYOLOGIQUES DETAILLEES DES CAPTURES REALISEES SUR L'ENSEMBLE DE L'ETUDE KO5 (04/2011)

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

Rivière	Date de capture	Code Station	N°Echantillon	Espèce	Longueur (cm)	Masse (g)	Sexe
KWE	28/04/2011	KO5-50	P-001	<i>Anguilla reinhardtii</i>	32,5	50,2	
KWE	28/04/2011	KO5-50	P-002	<i>Anguilla reinhardtii</i>	61	323,2	
KWE	28/04/2011	KO5-50	P-003	<i>Awaous guamensis</i>	8	5	m
KWE	28/04/2011	KO5-50	P-004	<i>Awaous guamensis</i>	6,3	2,6	m
KWE	28/04/2011	KO5-50	P-005	<i>Kuhlia rupestris</i>	20	118,1	

8.4 ANNEXE IV : FICHES TERRAIN STATIONS MACROINVERTEBRES BENTHIQUES

FICHE TERRAIN IBNC / IBS



Etudes et recherches biologiques

Rivière: KWE Date: 27/04/11
 station: **KO5-10-I** Heure: 13H32
 coordonnées GPS : UTM: 699604 58K: 7534316
 prélèvements effectués par: RIOS J

Environnement général:

environnement (agriculture, forêt...) : MAQUIS
 Pente : FAIBLE

Physico-chimie

Couleur de l'eau: CLAIR	Conductivité (μS/cm):	92,9	T (°C) :	22,5
pH: 6,91	O2 dissous (mg/l):	7,68	O2 sat (%) :	91

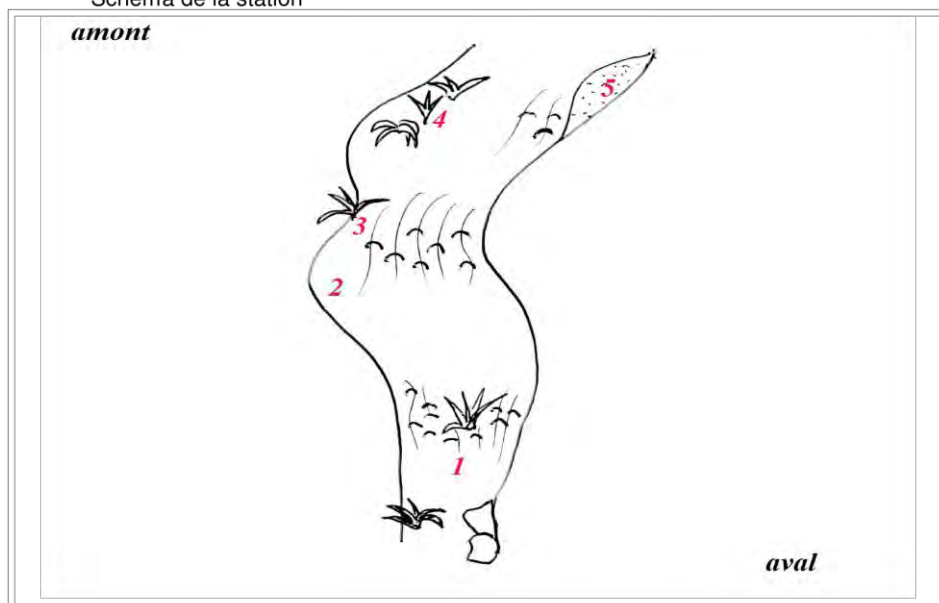
Echantillonnage des macro-invertébrés

nombre de flacons prélevés: 5

		cascade	Rapide	moyenne	faible
1	Bryophytes				
2	Autres plantes aquatiques		4		
3	Elements organiques grossiers (litières, racines..)			3	
4	Cailloux, galets		2		
5	graviers			1	
6	roche mère/blocs				5
7	Vase				
8	sable/limon				

Remarques:

Schéma de la station





station: KO5-10-I

Description de l'ensemble de la station*N.B. Les berges gauche et droite sont déterminées en regardant vers l'aval*Etat du substrat

	absent	présent	abondant
algues filamenteuses	X		
bryophytes	X		
biofilm		X	
dépôts de laterites		X	
autre			

Substrat lit mouillé (%)

blocs, roches	35
cailloux, galets	50
graviers, sables	15
limons, argiles	

Composition des berges (%) - à la première encoche d'érosion +10m

	G	D
Roches	20	30
sol nu	60	40
herbacées naturelles	10	15
arbustes	10	15
arbres	_____	_____
paturage	_____	_____
pelouse	_____	_____
culture	_____	_____
artificielle	_____	_____

Longueur du bief échantillonné (m) :	20
Largeur min du lit mouillé (m) :	0,8
Largeur max du lit mouillé (m) :	1,8
Profondeur min à la station (m)	0,05
Profondeur max à la station (m)	0,2
% ombrage du cours d'eau	90,00%



Rivière: KWE Date: 02/05/11
 station: KO5-20-I Heure:
 coordonnées GPS: 58K : 0699723 UTM: 7533615
 prélèvements effectués par: RIOS J; ALLIOD R

Environnement général:

environnement (agriculture, forêt...) : forêt

Pente : moyenne

Physico-chimie

Couleur de l'eau: claire

Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$): 62,3T ($^{\circ}\text{C}$) :

pH: 7,59

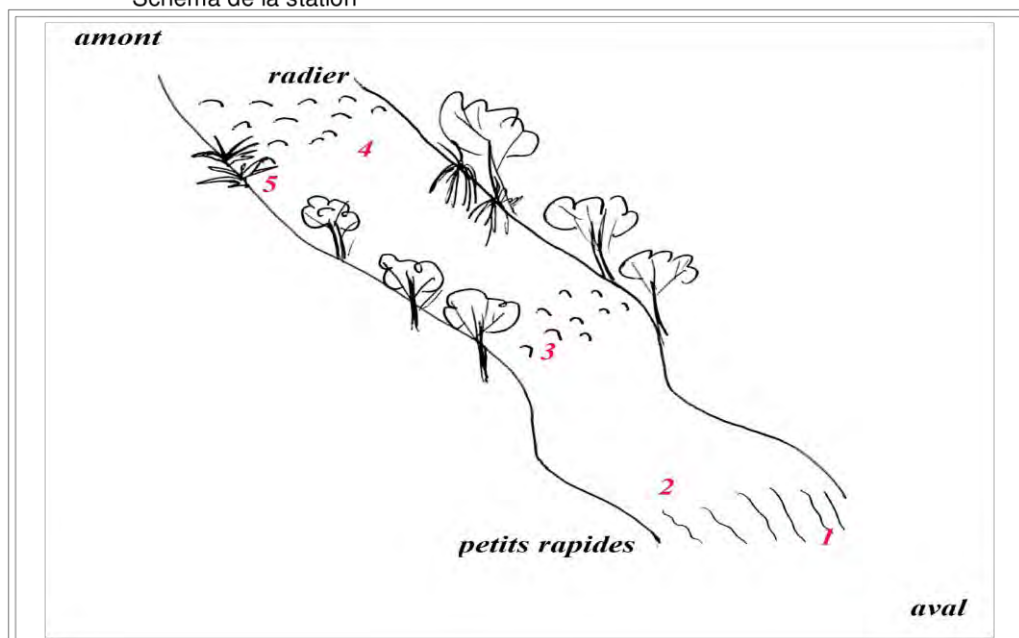
O₂ dissous (mg/l): 8,23O₂ sat (%) : 97,6**Echantillonnage des macro-invertébrés**

nombre de flacons prélevés:

		cascade	Rapide	moyenne	faible
1	Bryophytes			4	
2	Autres plantes aquatiques				
3	Elements organiques grossiers (litières, racines..)		2		
4	Cailloux, galets	1			
5	graviers				
6	roche mère/blocs			3	
7	Vase				
8	sable/limon				5

Remarques:

Schéma de la station





station KO5-20-I

Description de l'ensemble de la station*N.B. Les berges gauche et droite sont déterminées en regardant vers l'aval*Etat du substrat

	absent	présent	abondant
algues filamenteuses	X		
bryophytes		X	
biofilm	X		
dépôts de laterites		X	
autre			

Substrat lit mouillé (%)

blocs, roches	30
cailloux, galets	60
graviers, sables	10
limons, argiles	

Composition des berges (%) - à la première encoche d'érosion +10m

	G	D
Roches	10	10
sol nu	70	70
herbacées naturelles	10	10
arbustes		
arbres	10	10
paturage		
pelouse		
culture		
artificielle		

Longueur du bief échantillonné (m) :	15,4
Largeur min du lit mouillé (m) :	2,26
Largeur max du lit mouillé (m) :	2,9
Profondeur min à la station (m)	0
Profondeur max à la station (m)	0,35
% ombrage du cours d'eau	95,00%



Rivière: KWE Date: 02/05/11
 station: KO5-50-I Heure: 13H00
 coordonnées GPS: 58K: 0699871 UTM: 7532813
 prélèvements effectués par: RIOS J, ALLIOD R

Environnement général:

environnement (agriculture, forêt...): maquis minier
 Pente: forte

Physico-chimie

Couleur de l'eau: claire Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$): 51,3 T ($^{\circ}\text{C}$): 23
 pH: 6,44 O₂ dissous (mg/l): 8,12 O₂ sat (%): 96,6

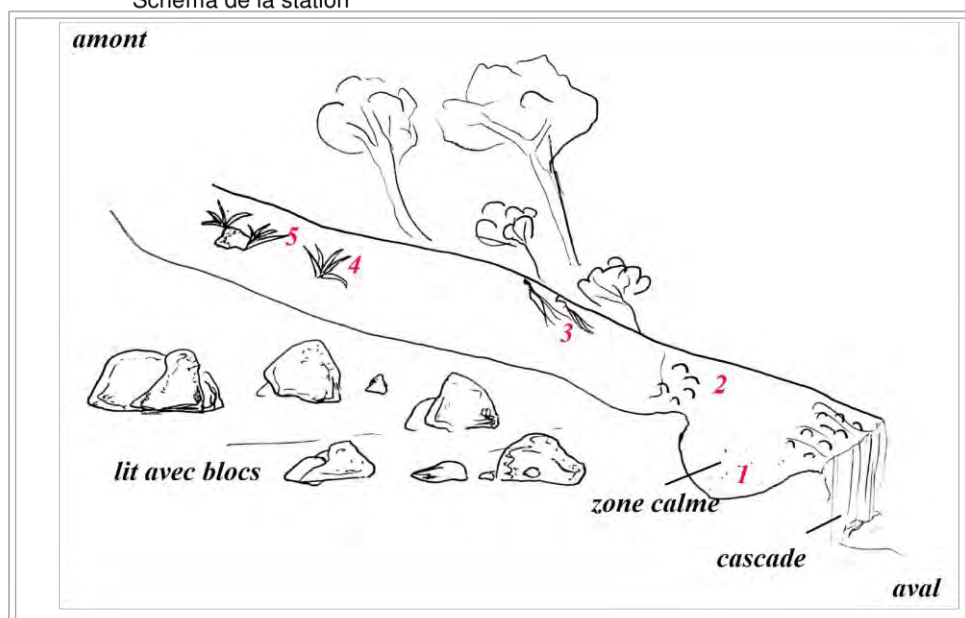
Echantillonnage des macro-invertébrés

nombre de flacons prélevés:

		cascade	Rapide	moyenne	faible
1	Bryophytes				
2	Autres plantes aquatiques			3	
3	Elements organiques grossiers (litières, racines..)		5		
4	Cailloux, galets			2	
5	graviers				1
6	roche mère/blocs		4		
7	Vase				
8	sable/limon				

Remarques:

Schéma de la station





station: KO5-50-I

Description de l'ensemble de la station*N.B. Les berges gauche et droite sont déterminées en regardant vers l'aval*Etat du substrat

	absent	présent	abondant
algues filamenteuses	X		
bryophytes	X		
biofilm			X
dépôts de laterites			X
autre			

Substrat lit mouillé (%)

blocs, roches	70
cailloux, galets	15
graviers, sables	15
limons, argiles	0

Composition des berges (%) - à la première encoche d'érosion +10m

	G	D
Roches	15	70
sol nu	30	25
herbacées naturelles	15	5
arbustes	25	
arbres	15	
paturage		
pelouse		
culture		
artificielle		

Longueur du bief échantillonné (m) :

Largeur min du lit mouillé (m) : 2,58

Largeur max du lit mouillé (m) : 11,1

Profondeur min à la station (m) : 0

Profondeur max à la station (m) : 0,6

% ombrage du cours d'eau : 25,00%

