

Nos domaines d'intervention:



➤ Diagnostic, aménagement et gestion des rivières



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



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



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

Suivi des macro-invertébrés benthiques
dans la zone d'activités de Vale NC –

Rapport annuel 2015

Milieux lotiques

Rapport du 15 janvier 2016

HUET Clémence

Sommaire

1	Introduction	5
2	Suivi des milieux lotiques.....	6
2.1	Zone d'étude.....	6
2.2	Plan d'échantillonnage	7
2.3	Stratégie d'échantillonnage utilisée pour les macroinvertébrés benthiques (méthode IBNC/IBS) 8	
2.3.1	Caractérisation des stations	8
2.3.2	Mesures des paramètres physico-chimiques de l'eau	9
2.3.3	Choix des habitats prospectés	9
2.3.4	Echantillonnage des macroinvertébrés benthiques	10
2.4	Travaux réalisés sur les échantillons.....	10
3	Analyse des données des campagnes de 2015	11
3.1	Données physico-chimiques.....	11
3.1.1	Température.....	11
3.1.2	pH.....	12
3.1.3	Oxygène dissous	14
3.1.4	Conductivité.....	14
3.1.5	Turbidité	16
3.2	Données biologiques	17
3.2.1	Densité.....	17
3.2.2	Richesse taxonomique.....	18
3.2.3	Indices de biodiversité et de structure	19
3.2.4	Indices biologiques	21
4	Discussion	26
4.1	Creek de la Baie Nord	26
4.2	Kadji	29
4.3	Kwé	31
4.3.1	Kwé Est	31
4.3.2	Kwé Nord	33
4.3.3	Kwé Ouest 4.....	34
4.3.4	Kwé Ouest 5.....	35
4.3.5	Kwé Ouest.....	37
4.3.6	Kwé Principale	38
4.4	Trou Bleu	40
4.5	Truu.....	42
5	Conclusion.....	43
6	Bibliographie	45
7	Annexes	47

7.1	Annexe I : Ensemble des données physico-chimiques mesurées sur les stations de suivi en milieu lotique en 2015	47
7.2	Annexe II : Ensemble des données biologiques relevées sur les stations de suivi en milieu lotique en 2015	48
7.3	Annexe III : Liste faunistique des stations de suivi pour les 4 campagnes d'échantillonnage de l'année 2015	49

Cartes

Carte 1 : Localisation des stations de suivi macroinvertébrés en milieu lotique dans la zone d'influence de Vale Nouvelle-Calédonie.	6
Carte 2 : Localisation des stations de suivi de la macrofaune situées sur le Creek de la Baie Nord.....	26
Carte 3 : Localisation de la station de suivi de la faune macrobenthique située sur Kadji.	29
Carte 4 : Localisation de la station de suivi de la faune macrobenthique située sur la Kwé Est.....	31
Carte 5 : Localisation de la station de suivi de la faune macrobenthique située sur la Kwé Nord.	33
Carte 6 : Localisation de la station de suivi de la faune macrobenthique située sur la Kwé Ouest 4.	34
Carte 7 : Localisation des stations de suivi de la faune macrobenthique situées sur la Kwé Ouest 5.	35
Carte 8 : Localisation des stations de suivi de la faune macrobenthique situées sur la Kwé Ouest.....	37
Carte 9 : Localisation de la station de suivi de la faune macrobenthique située sur la Kwé principale.	38
Carte 10 : Localisation de la station de suivi de la faune macrobenthique située sur le Trou Bleu.....	40
Carte 11 : Localisation des stations de suivi de la faune macrobenthique situées sur la Truu.....	42

Tableaux

Tableau 1: Description détaillée des stations de suivi en milieu lotique.	6
Tableau 2 : Planning d'échantillonnage des milieux lotiques.....	7
Tableau 3 : Calendrier des stations échantillonnées durant l'année 2015.	8
Tableau 4 : Tableau d'échantillonnage (Mary et Archaimbault, 2012).	10
Tableau 5 : Valeurs d'IBNC et classes de qualité écologique correspondantes	21
Tableau 6 : Valeurs d'IBS et classes de qualité écologique correspondantes	23

Figures

Figure 1 : Température mesurée sur chaque station de suivi pour chacune des campagnes d'échantillonnage depuis juillet 2011.	12
Figure 2 : Valeurs de pH mesurées sur chaque station de suivi pour chacune des campagnes d'échantillonnage depuis juillet 2011.	13
Figure 3 : Oxygène dissous (%) mesuré sur chaque station de suivi pour chacune des campagnes d'échantillonnage depuis juillet 2011.	14
Figure 4 : Conductivité relevée sur les stations de suivi entre juillet 2011 et décembre 2015.	15
Figure 5 : Valeurs de turbidité mesurées sur les stations de suivi entre juillet 2014 et décembre 2015.	16
Figure 6 : Valeurs de densité obtenues sur les stations de suivi entre 2011 et 2015.	17
Figure 7 : Richesse taxonomique rencontrée sur les stations de suivi entre 2011 et 2015.	18
Figure 8 : Résultats de l'indice de Shannon obtenus sur les stations de suivi entre 2011 et 2015.	20
Figure 9 : Résultats de l'indice d'équitabilité obtenus sur les stations entre 2011 et 2015.	20
Figure 10 : Résultats de l'IBNC obtenus sur les stations de suivi entre 2011 et 2015.	22
Figure 11 : Résultats de l'IBS obtenus sur les stations de suivi entre 2011 et 2015.	23
Figure 12 : Valeurs de l'indice EPT obtenues sur les stations de suivi entre 2011 et 2015.	25

1 INTRODUCTION

Dans le cadre de son programme de suivi environnemental, la société VALE Nouvelle-Calédonie doit réaliser le suivi de la qualité biologique (macrofaune benthique) des cours d'eau présents dans la zone influencée par son activité industrielle et minière.

Les suivis sont réalisés conformément à :

- ✓ l'arrêté n° 890-2007/PS du 12 juillet 2007 autorisant la société Goro Nickel SAS à exploiter les utilités de la centrale électrique au charbon sises sur les lots n° 59 et n° 49, section Prony-Port Boisé, au lieu-dit « Goro », commune du Mont-Dore.
- ✓ l'arrêté n° 1467-2008/PS du 9 octobre 2008 autorisant la société Goro Nickel SAS à l'exploitation d'une usine de traitement de minerai de nickel et de cobalt sise « Baie Nord » - commune du Mont-Dore, d'une usine de préparation du minerai et d'un centre de maintenance de la mine sis « Kwé Nord » - commune de Yaté.
- ✓ l'arrêté n°11479-2009/PS du 13 novembre 2009 modifié par l'arrêté n°85-2011/ARR/DENV du 17 janvier 2011 autorisant la société Vale Nouvelle-Calédonie à exploiter deux installations de traitement et d'épuration des eaux résiduaires domestiques ou assimilées, dénommées STEP5 et STEP6, issues de la base-vie et de l'usine commerciale sises Baie Nord, sur le territoire de la commune du Mont-Dore.
- ✓ la Convention Biodiversité.
- ✓ des mesures compensatoires.

Dans le périmètre concerné, deux types de milieux ont été identifiés : les cours d'eau (milieux lotiques) et les dolines permanentes et temporaires (milieux lentiques).

L'objectif de la mission confiée à ERBIO est de réaliser le suivi de la macrofaune benthique dans la zone d'influence des activités de Vale Nouvelle-Calédonie afin d'évaluer la qualité biologique des milieux aquatiques, sur la période 2014 – 2017, et d'améliorer les connaissances actuelles sur les zones humides et les cours d'eau du Grand Sud.

Ce document présente l'ensemble des résultats des inventaires réalisés lors des 4 campagnes de suivi de la faune macrobenthique en milieu lotique, durant l'année 2015.

2 SUIVI DES MILIEUX LOTIQUES

2.1 ZONE D'ETUDE

Le suivi de la qualité biologique des eaux de surface par l'échantillonnage de la faune macrobenthique comprend un total de 18 stations en milieu lotique (Carte 1). Ces points de suivi sont situés dans la zone d'influence des activités de Vale Nouvelle-Calédonie.



Carte 1 : Localisation des stations de suivi macroinvertébrés en milieu lotique dans la zone d'influence de Vale Nouvelle-Calédonie.

Les caractéristiques de chacune de ces stations - coordonnées, bassin versant et activités associées - sont détaillées dans le Tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1: Description détaillée des stations de suivi en milieu lotique.

Stations	X RGNC	Y RGNC	Bassin versant	Activités associées
6-BNOR1	492084.5	207594.3	Creek de la Baie Nord	Site Industriel
6-T	491882.1	207360.9	Creek de la Baie Nord	Site Industriel
6-U	491517.2	207491.4	Creek de la Baie Nord	Site Industriel
EN-02	502882.0	211434.0	Entonnoir	Mine
5-E	491895.4	209496.9	Kadji	Base Vie
KE-05	499043.7	211013.6	Kwé Est	Mine (verse à stériles)
4-M	498889.4	211632.5	Kwé Nord	Unité de préparation du minerai et centre industriel de

				la mine
3-B	496478.1	210820.1	Kwé Ouest	Parc à résidus
4-N	497415.6	210891.5	Kwé Ouest	Unité de préparation du minerai et centre industriel de la mine
1-E	500042.1	208314.8	Kwé Principale	Embouchure de la Kwé (parc à résidus, unité de préparation du minerai, centre industriel de la mine et Mine)
3-C	499124.3	206971.6	Trou Bleu	Aucune activité industrielle et minière directe
TR-03	501693.0	209901.0	Truu	Aucune activité industrielle et minière directe
TR-04	502143.0	209111.0	Truu	Aucune activité industrielle et minière directe
TR-05	503169.0	208781.0	Truu	Aucune activité industrielle et minière directe
KO5-10-I	496606.0	212760.0	Kwé Ouest 5	Stockage de minerai longue teneur, unité de préparation du minerai et centre industriel de la mine
KO5-20-I	496730.0	212060.0	Kwé Ouest 5	Stockage de minerai longue teneur, unité de préparation du minerai et centre industriel de la mine
KO5-50-I	496883.0	211259.0	Kwé Ouest 5	Stockage de minerai longue teneur, unité de préparation du minerai et centre industriel de la mine
KO4-20-I	495534	211574	Kwé Ouest 4	Projet sur le bassin versant KO4

2.2 PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Le plan d'échantillonnage annuel des stations de suivi macroinvertébrés en milieu lotique est présenté dans le Tableau 2 ci-dessous. Sur une année, 4 campagnes sont menées sur les milieux lotiques. Les campagnes 1 et 4 de mars et décembre concernent seulement 3 stations (6-BNOR1, 6-T et 3-C) tandis que les campagnes 2 et 3 de juillet et octobre comprennent l'ensemble des 18 stations.

Tableau 2 : Planning d'échantillonnage des milieux lotiques.

Stations	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier (n+1)
6-BNOR1			« Campagne 1 » entre mars et juin				Campagne 2			Campagne 3		Camp. 4	
6-T													
3-C													
6-U													
EN-02													
5-E													
KE-05													
4-M													
3-B													
4-N													
1-E													
TR-03													
TR-04													
TR-05													
KO5-10-I													
KO5-20-I													
KO5-50-I													
KO4-20-I													

Les trois premières campagnes de suivi en milieu lotique se sont déroulées dans les temps impartis. La quatrième campagne a débuté comme prévu en octobre toutefois, en raison de conditions pluviométriques

particulières avant le début du suivi, un laps de temps de 2 semaines a été respecté pour échantillonner certaines des stations (turbidité importante).

Certaines stations n'ont toutefois pas pu être échantillonnées, que ce soit sur une ou sur la totalité des campagnes (Tableau 3). En cause, des conditions hydrologiques particulières sur ces stations pendant la ou les période(s) d'échantillonnage concernée(s).

Tableau 3 : Calendrier des stations échantillonnées durant l'année 2015.

Stations	Campagnes				
	Mars 2015	Juillet 2015	Septembre 2015	Octobre 2015	Décembre 2015
6-BNOR1	X	X		X	X
6-T	X	X		X	X
6-U		X		X	
EN-02		A sec	A sec	A sec	
5-E		X		X	
KE-05		X		X	
4-M		X		X	
KO5-10-I		X		X	
KO5-20-I		X		X	
KO5-50-I		X		X	
KO4-20-I		X		X	
3-B		X		X	
4-N		X		X	
1-E		X		X	
3-C	X	X		X	X
TR-03		X		A sec	
TR-04		X		X	
TR-05		X		X	

X : Stations échantillonnées

La station EN-02 était à sec lors des campagnes 2 et 3. Une autre visite sur ce point de suivi a été effectuée lors de la 2^{ème} campagne en milieu lentique de septembre. Toutefois, cette station était également à sec.

A noter que les stations KO5-10-I et KO4-20-I ont pu être échantillonnées toutes les 2 en juillet et octobre, celles-ci n'ayant pas pu être inventoriées la première année de suivi d'ERBIO, en 2014.

2.3 STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE UTILISEE POUR LES MACROINVERTEBRES BENTHIQUES (METHODE IBNC/IBS)

La stratégie d'échantillonnage adoptée dans le cadre du suivi des milieux lotiques est issue du guide méthodologique d'application de l'IBNC et l'IBS (Mary et Archambault, 2012).

2.3.1 CARACTERISATION DES STATIONS

La connaissance de l'identité du milieu et de la dynamique des composants des rivières explique la

présence ou l'absence de certaines espèces animales et des facteurs qui conditionnent leur développement.

Avant de débuter les prélèvements, le positionnement de la station est identifié à l'aide des coordonnées GPS et des informations notifiées lors des campagnes de suivi précédentes. Afin d'avoir un maximum d'habitats présents, chaque tronçon est délimité en fonction des critères suivants:

- la présence d'au moins une séquence de faciès radier / mouille,
- la longueur au minimum égale à 10 fois la largeur moyenne du lit mouillé au moment de l'échantillonnage.

Une fois les limites de la station identifiées, les caractéristiques physiques suivantes sont relevées:

- Identification de la station (nom de la station et du cours d'eau, date et heure de prélèvement, nom de l'organisme et des opérateurs, coordonnées GPS exactes, altitude),
- Description de l'environnement général (berges droite et gauche, pente, granulométrie dominante, nature géologique du bassin, sources d'interférence, phénomène anormal),
- Conditions d'observation (hydrologie, météo, particularités, ...),
- Mesures in-situ de la physico-chimie de la station,
- Description de la station (longueur, largeur du lit mouillé, les faciès présents, les profondeurs maximales et minimales, l'ensoleillement du lit, description des berges, du fond du lit mouillé et du recouvrement en latérites),
- Photographies et schéma de la station,
- Identification des substrats existants dans la station, ce qui permettra de choisir les habitats à prospecter,
- Caractéristiques des prélèvements unitaires réalisés (substrat, vitesse, hauteur d'eau, colmatage, végétation).

2.3.2 MESURES DES PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DE L'EAU

Les composantes physico-chimiques de l'eau (pH, conductivité, oxygène dissous, température et turbidité) sont mesurées in situ, à chaque station. Ces mesures sont réalisées à l'aide :

- d'un instrument portable, l'appareil numérique de mesure multiple HACH HQ40D, qui permet de mesurer à la fois la température, le pH, l'oxygène dissous (en mg/L et en %) ainsi que la conductivité (Photo 1),
- d'un photomètre de terrain, l'enregistreur multiparamétrique YSI 9500, qui mesure, affiche et enregistre 150 types d'analyses physicochimiques de l'eau, dont la turbidité (Photo 2).



Photo 1 : Malette de terrain HACH HQ40D



Photo 2 : Photomètre YSI 9500

2.3.3 CHOIX DES HABITATS PROSPECTES

Dans chaque station, 5 prélèvements sont effectués en fonction des différents habitats présents. Un habitat est caractérisé par un couple substrat-vitesse (S-V) figurant parmi les combinaisons proposées dans le Tableau 4. Les substrats à échantillonner sont à rechercher selon l'ordre de succession de 11 à 0. Le substrat le plus biogène sera échantillonné le premier, soit ici les bryophytes. Le passage à la catégorie suivante s'effectue, soit lorsque le précédent support a été prospecté, soit après avoir vérifié qu'il n'était pas présent de façon significative dans la station. Pour chaque catégorie de substrat (S), le prélèvement est réalisé pour la classe de vitesse (V) où il est le plus représenté. Les vitesses de courant superficielles sont mesurées avec un courantomètre ou au moyen d'un flotteur, au niveau de chaque habitat.

Lorsqu'une station ne présente pas assez de types de supports différents, le nombre de prélèvements est complété à 5 par des prélèvements réalisés sur le(s) substrat(s) dominant(s) mais, si possible, dans des classes de vitesse différentes. L'ensemble des 5 prélèvements doit donner une vision de la diversité des habitats de la station.

Tableau 4 : Tableau d'échantillonnage (Mary et Archaimbault, 2012).

Ordre habitabilité	Substrat (S)	% recouvrement	Vitesse (V) en cm/s			
			Cascade V > 150	Rapide 150 > V > 75	Moyenne 75 > V > 25	Faible à nulle V < 25
11	Bryophytes					
10	Hydrophytes					
9	Litières					
8	Chevelus racinaires / troncs, branchages					
7	Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) 250mm > Ø ≥ 25mm					
6	Blocs déplaçables (> 250mm), inclus dans une matrice de pierres et galets					
5	Granulats grossiers (graviers) 25mm > Ø ≥ 2mm					
4	Sédiments fins ± organiques (« vases ») Ø ≤ 0,1mm					
3	Sables et limons Ø < 2mm					
2	Fines latéritiques Ø < 2mm					
1	Algues					
0	Roches, dalles, argiles compactes,... (non déplaçables)					

2.3.4 ECHANTILLONNAGE DES MACROINVERTEBRES BENTHIQUES

L'échantillonnage des macroinvertébrés benthiques se déroule selon le guide méthodologique de réalisation de l'IBNC/IBS (Mary et Archaimbault, 2012).

La faune benthique est récoltée à l'aide d'un filet Surber à mailles calibrées à 250µm. L'échantillonneur est positionné face au courant, dans le lit du cours d'eau, de façon à encadrer l'habitat 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.

A chaque station, 5 échantillons sont prélevés séparément. L'échantillonnage est effectué dans des types de microhabitats distincts, définis par les combinaisons « substrat / vitesse de courant » différentes. L'échantillon récolté, contenant les micro-organismes ainsi que la matière minérale et organique, est mis dans un flacon et fixé à l'alcool à 90%. Sur chaque flacon sont mentionnés la date d'échantillonnage, le nom de la station et le numéro de prélèvement. A l'intérieur du flacon se trouve également un papier portant les mêmes informations. Le flacon est ensuite mis en glacière afin d'éviter de l'exposer à des conditions de lumière et de chaleur excessives.

Sur le terrain, un pré-tri est effectué afin d'éliminer les éléments les plus grossiers (branches, feuilles, pierres, galets) et ainsi de réduire les risques de détérioration lors du transport. Chaque élément est soigneusement gratté à l'aide d'une brosse à dent.

Les échantillons prélevés dans un substrat sable ou gravier sont pré-triés par élutriation. Cette méthode consiste à séparer les éléments minéraux denses des éléments plus légers (organiques principalement) par mouvement circulaire de l'eau. Le surnageant est récupéré à l'aide d'un petit filet de maille 250 µm.

Pour chaque échantillon concerné, une partie du refus d'élutriation est conservée dans un autre bocal afin de vérifier qu'il ne reste pas de taxons résistants.

Pour plus de précisions sur l'ensemble de la méthodologie utilisée au cours de cette étude, il est conseillé de se référer au guide méthodologique correspondant (Mary et Archaimbault, 2012).

2.4 TRAVAUX REALISES SUR LES ECHANTILLONS

Le traitement des échantillons de macroinvertébrés benthiques se déroule selon le guide méthodologique de réalisation de l'IBNC/IBS (Mary et Archaimbault, 2012). Les macroinvertébrés sont déterminés à l'aide de clés d'identification, sous loupe binoculaire et microscope (montage sous lamelle) :

- Davis & Christidis, 1997. A guide to wetland invertebrates of Southwestern Australia.
- Gooderham & Tsyrlin, 2002. A guide to freshwater macroinvertebrates of Temperate Australia, the waterbug book.
- Haynes, 2001. Freshwater snails of the tropical Pacific Islands.
- Madden, 2010. Key to genera of larvae of Australian Chironomidae (Diptera).
- Mary, 2000. Guide d'identification des macroinvertébrés benthiques des cours d'eau.
- Peters & al., 1978. The Leptophlebiidae: Atalophlebiinae of New Caledonia (Ephemeroptera). Part I: Introduction and systematics.
- Peters & Peters, 1981. The Leptophlebiidae: Atalophlebiinae of New Caledonia (Ephemeroptera). Part III: Systematics.
- Peters & al., 1990. The Leptophlebiidae: Atalophlebiinae of New Caledonia (Ephemeroptera). Part V: Systematics.
- Peters & al., 1994. The Leptophlebiidae: Atalophlebiinae of New Caledonia (Ephemeroptera). Part VI: Systematics.
- Peters & Peters, 2000. The Leptophlebiidae: Atalophlebiinae of New Caledonia (Ephemeroptera). Part VII: Systematics.

3 ANALYSE DES DONNEES DES CAMPAGNES DE 2015

Cette partie du rapport présente les résultats des inventaires réalisés lors des 4 campagnes de 2015 en milieu lotique. Sont à la fois synthétisées les données relatives à la physico-chimie relevées sur chaque station de suivi et à chaque campagne ainsi que les données biologiques de peuplement. L'évolution de chacun de ces paramètres, depuis le début du suivi de ces stations, en juillet 2011, est présentée sous forme de graphique.

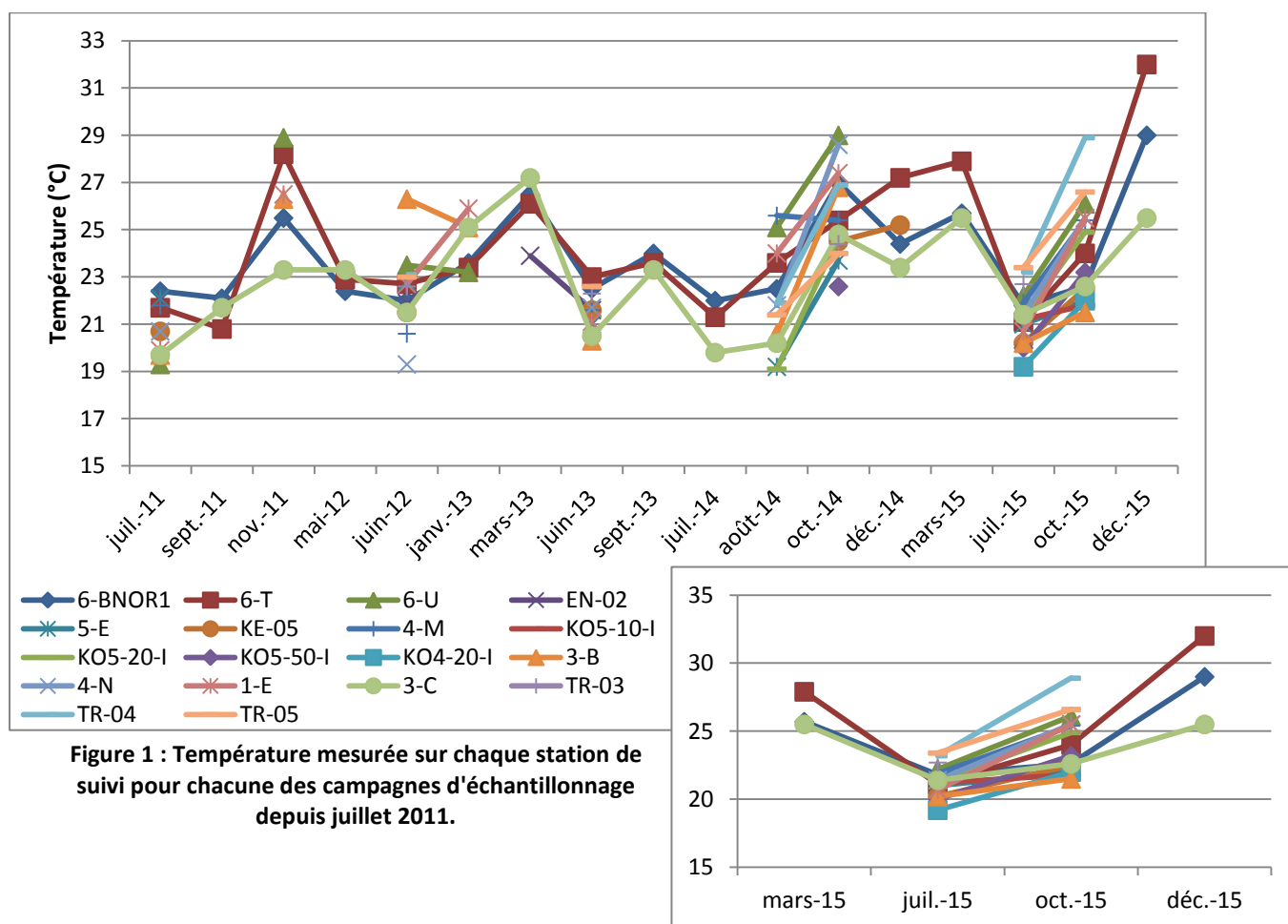
3.1 DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Les composantes physico-chimiques de l'eau (pH, conductivité, oxygène dissous, température et turbidité) sont mesurées in situ, sur chaque station, avant tout prélèvement de benthos. Les résultats des analyses physico-chimiques témoignent donc de la composition de l'eau au moment de l'échantillonnage (Mary et Archaimbault, 2012) et apportent ainsi une information importante sur l'état de santé du cours d'eau.

L'ensemble des données physico-chimiques relevées lors des 4 campagnes de 2015 sont détaillées dans l'*Annexe I : Ensemble des données physico-chimiques mesurées sur les stations de suivi en milieu lotique en 2015*.

3.1.1 TEMPERATURE

La Figure 1 présente l'évolution de la température entre la première campagne de suivi de mars et la campagne de décembre 2015, et ce pour chaque station. Les données antérieures aux suivis de 2015 sont également représentées sur le graphique.

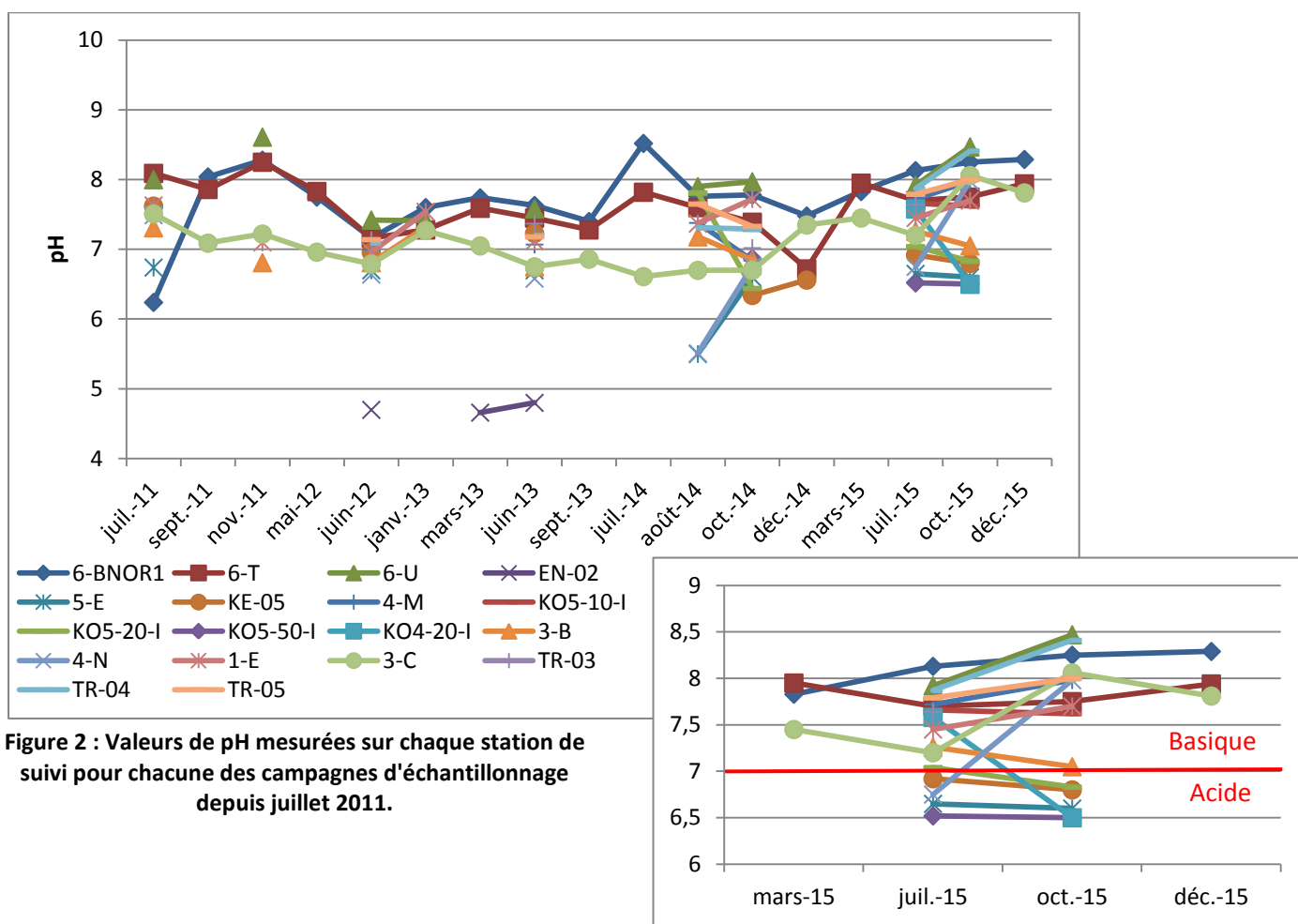


La température varie entre les stations et les différentes périodes d'échantillonnage en 2015. Pour les 3 stations échantillonnées en mars, la température s'échelonne de 25,5 à 27,9°C (Figure 1). Ces valeurs diminuent en juillet (entre 21,1 et 21,8°C), la 1^{ère} campagne ayant eu lieu en saison chaude (mi-novembre à mi-avril) alors que la 2^{ème} se situe en saison fraîche (mi-mai à mi-septembre). Les autres stations présentent des températures entre 19,2°C (KO4-20-I) et 23,4°C (TR-05). Celles-ci remontent en octobre, période de transition entre la saison fraîche et la saison chaude, et ce pour toutes les stations échantillonnées. Un maximum de 28,9°C a été enregistré sur la station TR-04, indiquant une température assez élevée de l'eau. En décembre, la température augmente de nouveau pour les 2 stations du Creek Baie Nord et celle du Trou Bleu, allant jusqu'à 32°C sur 6-T.

L'effet de la saisonnalité sur la température de l'eau est également visible pour les autres années de suivi (2011 à 2014).

3.1.2 PH

Les données de pH relevées sur les stations de suivi entre 2011 et 2015 sont représentées sur la Figure 2 qui suit.



Les valeurs de pH retrouvées sur les 3 stations échantillonnées en mars 2015 varient entre 7,45 et 7,95 (Figure 2), indiquant un pH basique. Tandis que ces valeurs diminuent en juillet pour 6-T et 3-C, tout comme la température, le pH augmente sur la station 6-BNOR1 (pH=8,13). Les autres stations inventoriées lors de la 2^{ème} campagne de suivi présentent un pH compris entre 6,52 et 7,92. Ce paramètre évolue plus ou moins selon les stations entre juillet et octobre (pH entre 6,5 et 8,47), et entre octobre et décembre pour les 4 stations inventoriées (pH entre 7,81 et 8,29). Dans l'ensemble, les données indiquent des eaux à tendance basique. Ces résultats sont en cohérence avec ceux des autres années (Figure 2). Les cours d'eau calédoniens, à bassin versant minier, présentent globalement des eaux à pH ≥ 7 .

Certaines des stations présentent toutefois des valeurs de pH acide, fluctuant ou non en fonction des périodes d'échantillonnage. Lors des 2 campagnes où elles ont été échantillonnées, les stations 5-E, KE-05 et KO5-50-I présentaient un pH acide. De même pour les stations KO5-20-I et KO4-20-I en octobre (respectivement 6,83 et 6,5) ainsi que pour 4-N en juillet (6,75). Des mesures de pH acide semblent habituelles sur certaines d'entre elles. La station située sur l'Entonnoir (EN-02) n'a pas été échantillonnée ni en 2014 ni en 2015 toutefois, le pH observé sur ce point de suivi en 2012 et 2013 traduit également une eau acide.

Le pH des eaux de surface est déterminé par la nature géologique du bassin de drainage mais également par les pluies acides, l'activité biologique et certains rejets industriels. Les stations sur lesquelles on retrouve souvent voire systématiquement un pH en-dessous de 7 présentent généralement une litière assez importante (sur une partie ou toute la station). Ces stations sont entourées de végétation, propice à l'accumulation de matière organique végétale dans l'eau lorsque le courant est faible et/ou nul (cas de 5-E en amont, KE-05 en amont du radier, EN-02). Au fur et à mesure qu'elle se décompose, la litière libère des acides organiques qui contribuent à la réduction du pH de l'eau. Ce phénomène peut ainsi être une des raisons des valeurs de pH acides sur certains points de suivi.

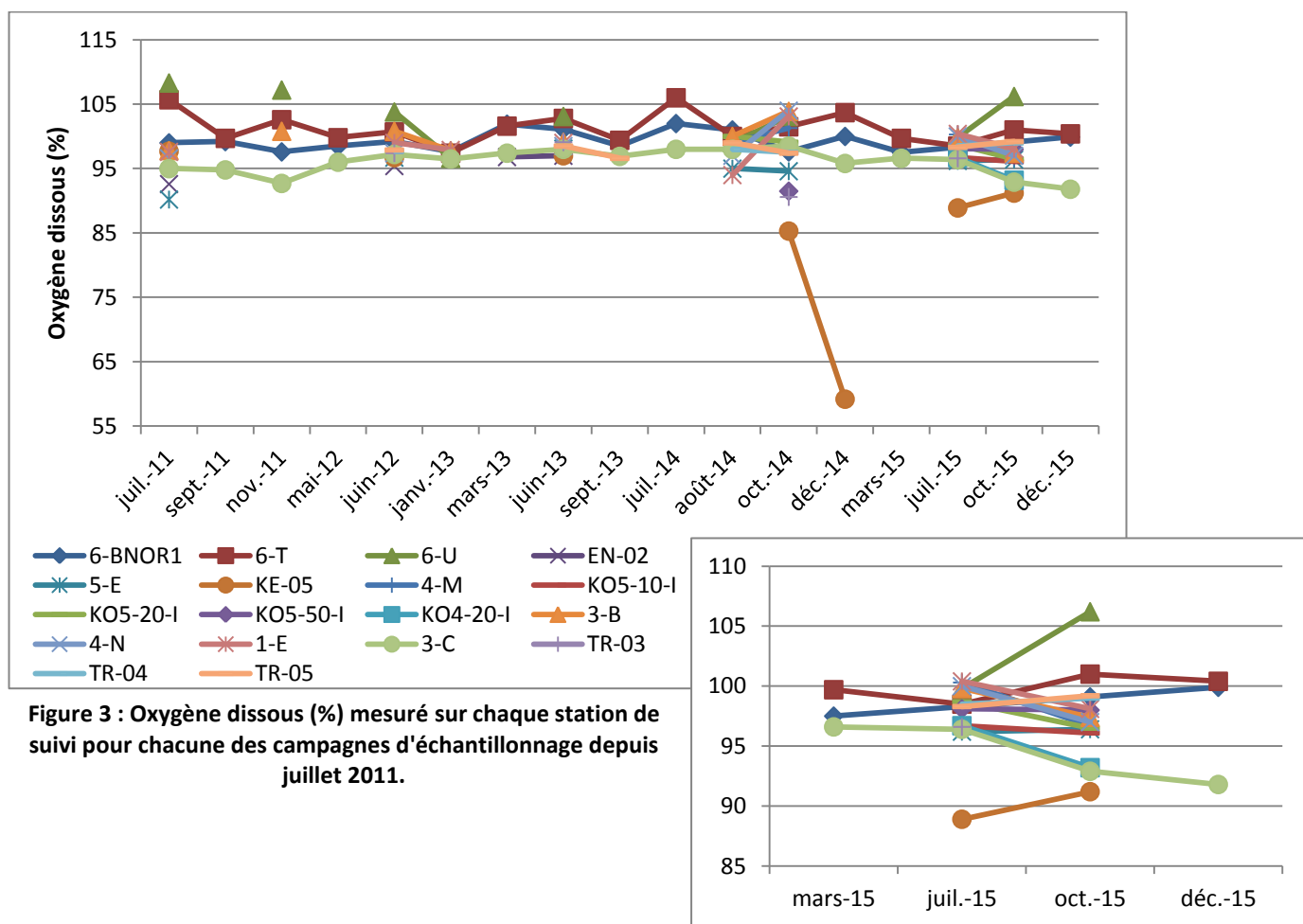
A noter que la majorité des organismes aquatiques vivent dans des milieux dont le pH ait compris entre 6/6,5 et 9. En dessous de ces valeurs, soit en pH acide, le nombre de taxons en macroinvertébrés a

tendance à diminuer ainsi que l'abondance (Earle et Callaghan, 1998).

3.1.3 OXYGENE DISSOUS

Le taux d'oxygène dissous dans l'eau est mesuré en milligrammes d'oxygène par litre d'eau et en pourcentage de saturation. Le pourcentage de saturation exprime la quantité d'oxygène présente dans l'eau par rapport à la quantité totale d'oxygène que l'eau peut contenir à une température donnée. Cette valeur est une mesure permettant de comparer plus facilement les données entre les différents sites ou à différentes dates.

La Figure 3 qui suit présente les données relatives à l'oxygène dissous (en %), récoltées sur les stations de suivi lors des 4 campagnes de 2015 ainsi que sur les suivis antérieurs.



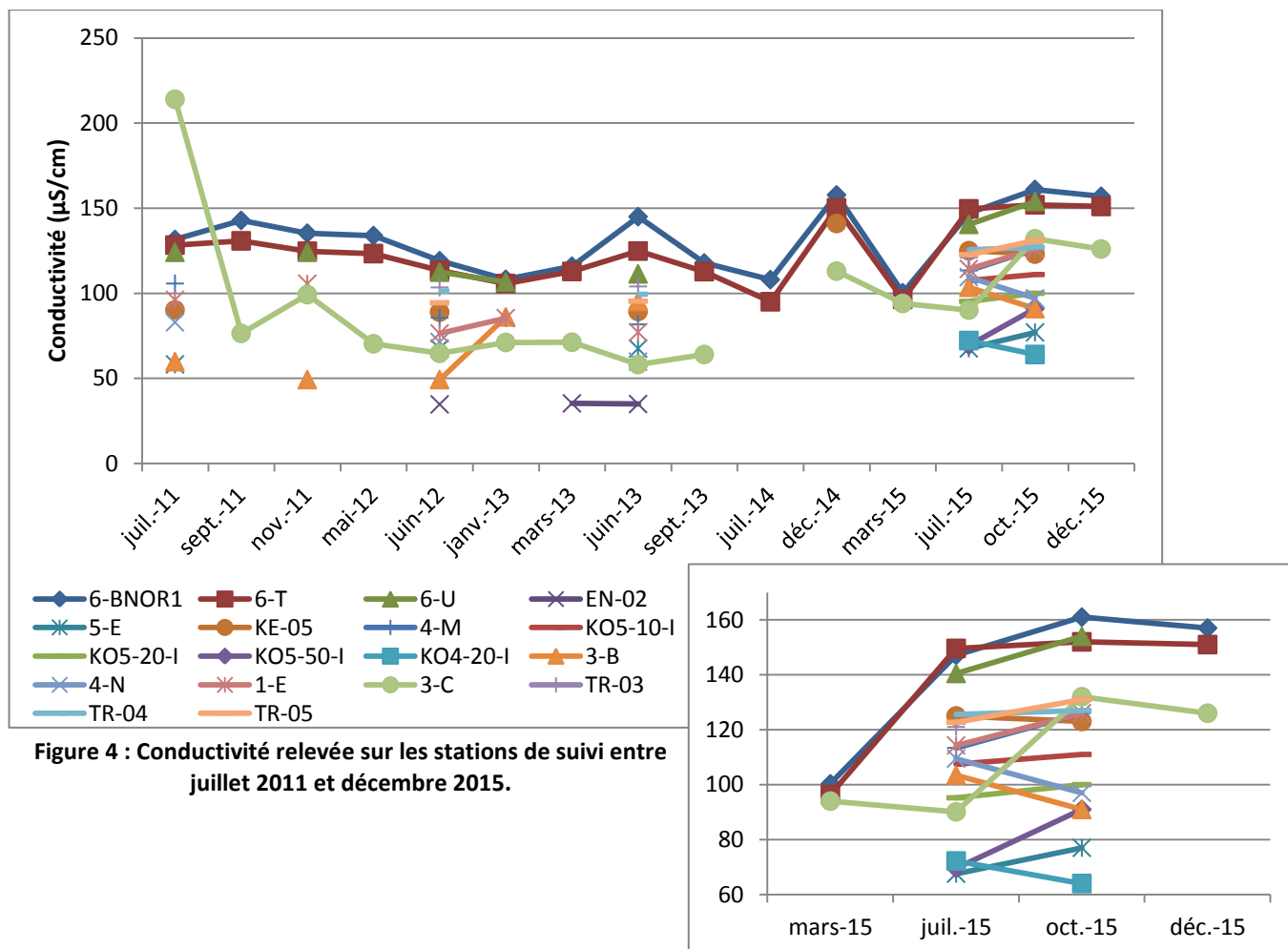
Globalement, la saturation en oxygène dissous fluctue entre 88,9% (KE-05 en juillet) et 106,2% (6-U en octobre), toutes stations et campagnes confondues. Dans l'ensemble, ces valeurs d'oxygène apparaissent correctes. Seule la station située sur la Kwé Est, KE-05, fait exception. En effet, celle-ci présente un taux d'oxygène plus faible que les autres stations lors des 2 campagnes dont elle a fait l'objet. Ces résultats ne semblent pas inhabituels sur ce point de suivi, l'eau sur KE-05 apparaissant également sous-saturée en 2014, en particulier en décembre (seulement 59,2% de saturation en O₂).

D'après les données cumulées depuis 2011, les stations étudiées présentent globalement des eaux correctement oxygénées (Figure 3).

3.1.4 CONDUCTIVITE

La conductivité est une mesure de la capacité de l'eau à conduire un courant électrique, exprimée en $\mu\text{S}/\text{cm}$, et est donc de manière indirecte une mesure de la teneur de l'eau en ions. La mesure de ce paramètre permet ainsi d'évaluer le degré de minéralisation d'une eau.

Les données de conductivité relevées sur les stations en milieu lotique sont représentées sur la Figure 4.



Globalement, en 2015, les mesures de conductivité indiquent des eaux moyennement minéralisées. En mars, les 3 stations échantillonnées présentent des valeurs moyennes (entre 94 et 100,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Si sur 3-C, la conductivité diminue légèrement en juillet (90,1%), pour les stations du Creek Baie Nord, celle-ci augmente visiblement (147,1 et 149,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Elle ré-augmente pour les 3 stations en octobre, notamment sur 3-C (132 $\mu\text{S}/\text{cm}$) pour diminuer en décembre. Pour les autres stations échantillonnées deux fois dans l'année, la conductivité a tendance à augmenter entre juillet et octobre (à l'exception de KE-05, KO4-20-I, 3-B et 4-N). Certaines des stations présentent cependant des valeurs plus faibles (< 75 $\mu\text{S}/\text{cm}$). C'est notamment le cas des stations de la Kwé Ouest 4 et de Kadji ainsi que de la station la plus en aval de la Kwé Ouest 5.

Les données relatives à la conductivité depuis 2011 traduisent dans l'ensemble des eaux moyennement minéralisées. Quelques valeurs se détachent : 3-C en juillet 2011 avec 214 $\mu\text{S}/\text{cm}$ puis entre septembre 2011 et septembre 2013 avec des valeurs plus faibles, 3-B notamment en 2011 et 2012, 4-N et 5-E. La station située sur l'Entonnoir (EN-02) n'a pas été échantillonnée ni en 2014 ni en 2015 toutefois, la conductivité observée sur ce point de suivi en 2012 et 2013 traduit une eau faiblement minéralisée (entre 34,7 et 35,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$). De plus, de manière générale, les stations localisées sur le Creek Baie Nord semblent plus fortement minéralisées que celles situées sur les autres bassins versants.

A noter qu'en 2014, la sonde multiparamétrique a fait l'objet d'un problème d'étalonnage. Dans un souci d'interprétation, aucune des valeurs obtenues durant les campagnes de juillet et d'octobre n'a été intégrée

dans le graphique.

3.1.5 TURBIDITE

La turbidité est la mesure de l'aspect plus ou moins trouble de l'eau. Elle est causée par diverses matières particulaires ou colloïdales composées de limon, d'argile, de composés organiques et inorganiques ainsi que du plancton et d'autres microorganismes. Les sources de matières particulaires peuvent être d'origine naturelle ou anthropique (US EPA, 1999).

Les pollutions d'origine mécanique, liées au transport de matières en suspension, telles que celles observées sur les terrains miniers participent à l'augmentation de la turbidité.

Les valeurs de turbidité relevées sur les points de suivi en milieu lotique sont présentées dans la Figure 5 ci-dessous.

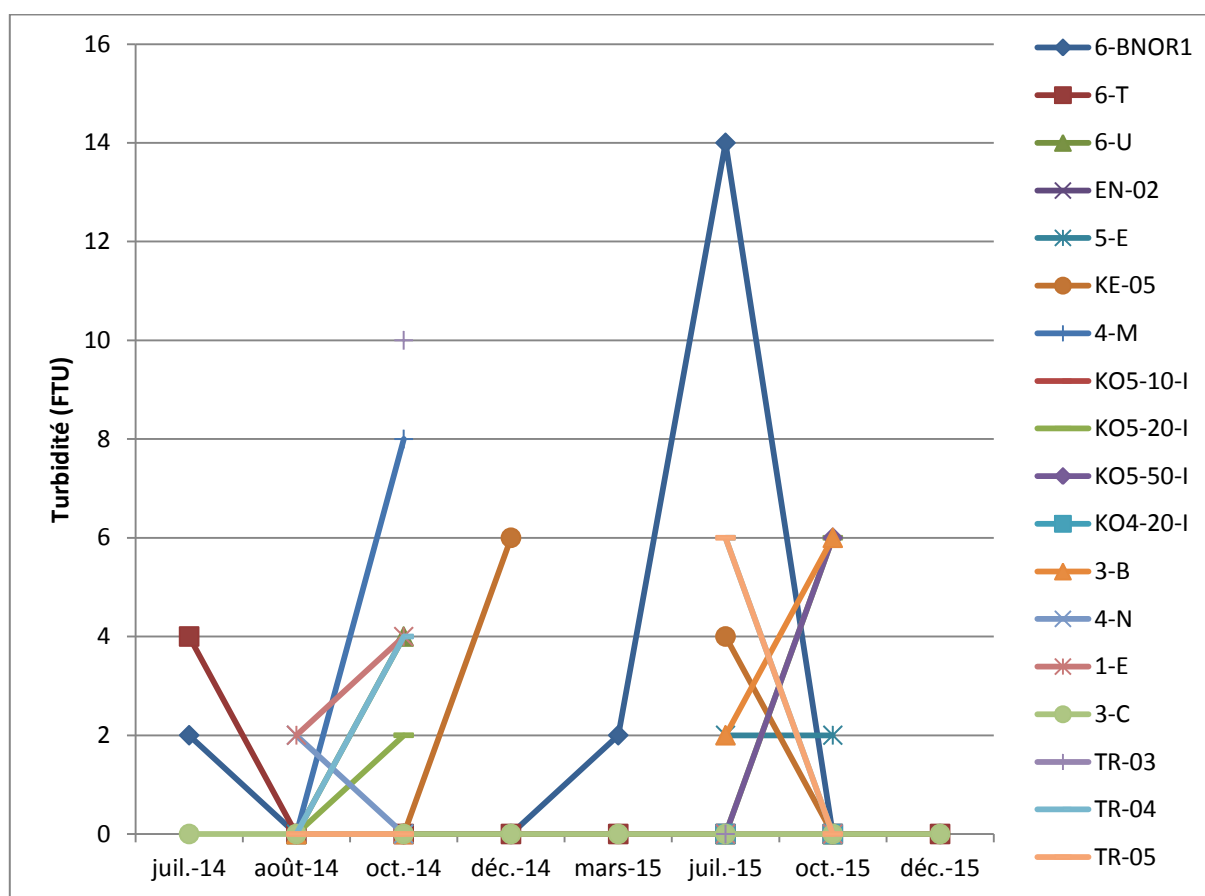


Figure 5 : Valeurs de turbidité mesurées sur les stations de suivi entre juillet 2014 et décembre 2015.

La majorité des stations présentent des valeurs de turbidité comprises entre 0 et 6 FTU, indiquant des eaux non turbides ou très légèrement. Une des stations a montré une valeur plus élevée en juillet 2015 (14 FTU sur 6-BNOR1). Cependant, l'eau était claire et le fond bien visible lors des prélèvements. Quelques stations ont également présenté des valeurs plus élevées en 2014 toutefois, l'eau sur ces stations est globalement claire (cf. *Rapport annuel 2014 – ERBIO*, 2015). De même pour les autres années (2011, 2012, 2013) à l'exception de quelques points de suivi (AquaTerra, 2012 ; 2013a ; 2014). Les données antérieures à 2014 n'apparaissent pas graphiquement, celles-ci ayant été mesurées en NTU et non en FTU. Toutefois, ces 2 unités sont numériquement identiques.

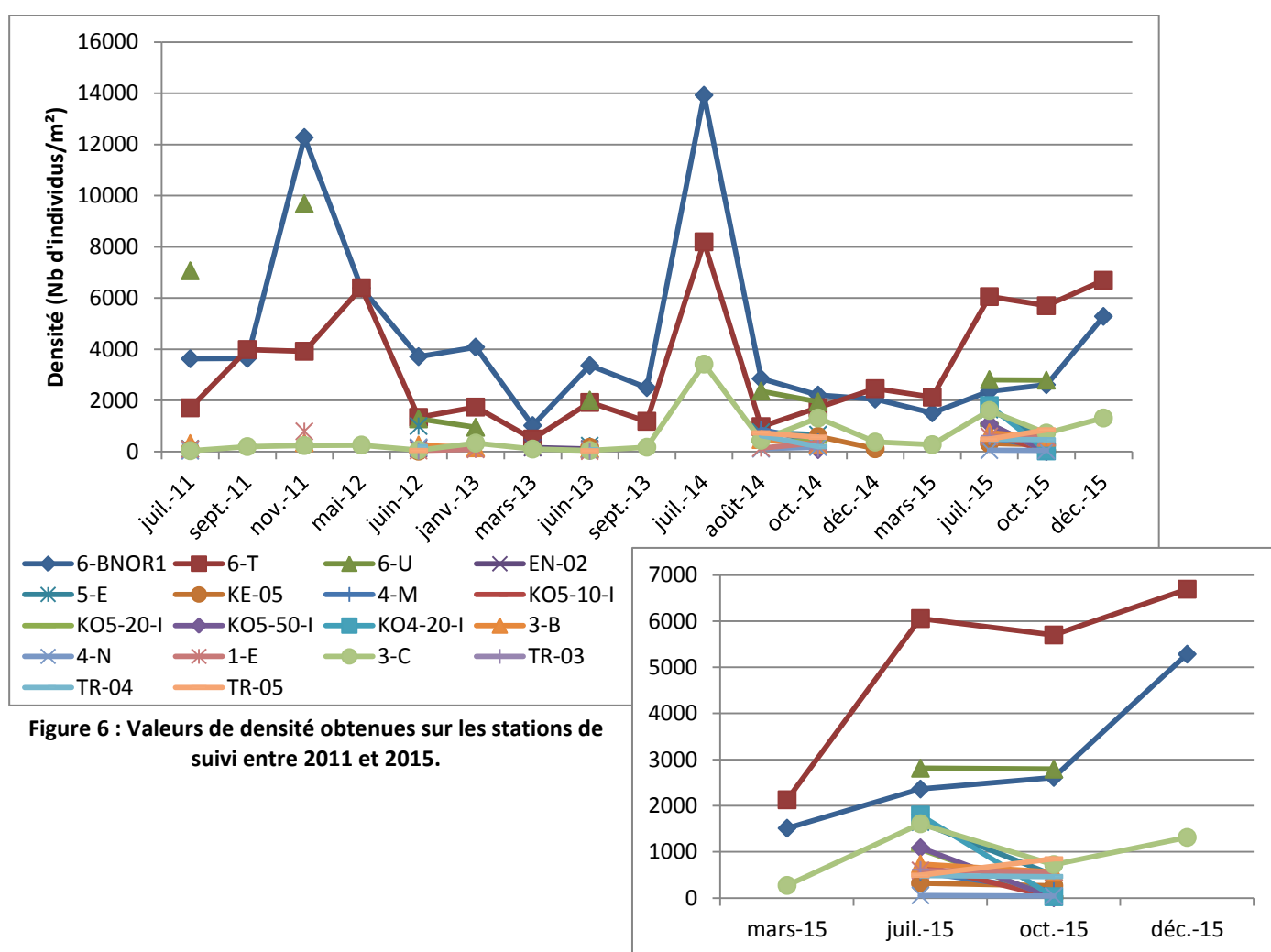
3.2 DONNEES BIOLOGIQUES

Les données relatives à la faune macrobenthique recensée sur les stations de suivi sont interprétées en termes de densité, de richesse taxonomique, à l'aide d'indices de biodiversité (indices de Shannon et Pielou) ainsi que d'indices biologiques (IBNC/IBS, EPT).

L'ensemble des données biologiques sont compilées dans l'*Annexe II : Ensemble des données biologiques relevées sur les stations de suivi en milieu lotique en 2015*.

3.2.1 DENSITE

Les densités obtenues sur les stations de suivi qui ont pu être échantillonnées depuis 2011 sont représentées sur la Figure 6 ci-dessous.



Les valeurs de densité obtenues sont très variables selon les stations et selon les périodes d'échantillonnage effectuées en 2015, allant de 4 à 6692 ind./m². Les 2 stations du Creek Baie Nord inventoriées en mars présentent des densités assez élevées : 1512 ind./m² pour 6-BNOR1, 2128 ind./m² pour 6-T (Figure 6). Celle relevée sur 3-C est beaucoup plus faible (272 ind./m²). La densité augmente fortement sur ces 3 stations lors de la campagne de juillet (de 1608 à 6056 ind./m²). Les autres stations échantillonnées en juillet présentent globalement des densités faibles à moyennes (entre 56 ind./m² pour 4-N à 848 ind./m² sur TR-05, à l'exception de 6-U avec 2812 ind./m²). Entre les campagnes de juillet et d'octobre, la grande majorité des stations voient leur nombre d'individus par m² diminuer de manière plus

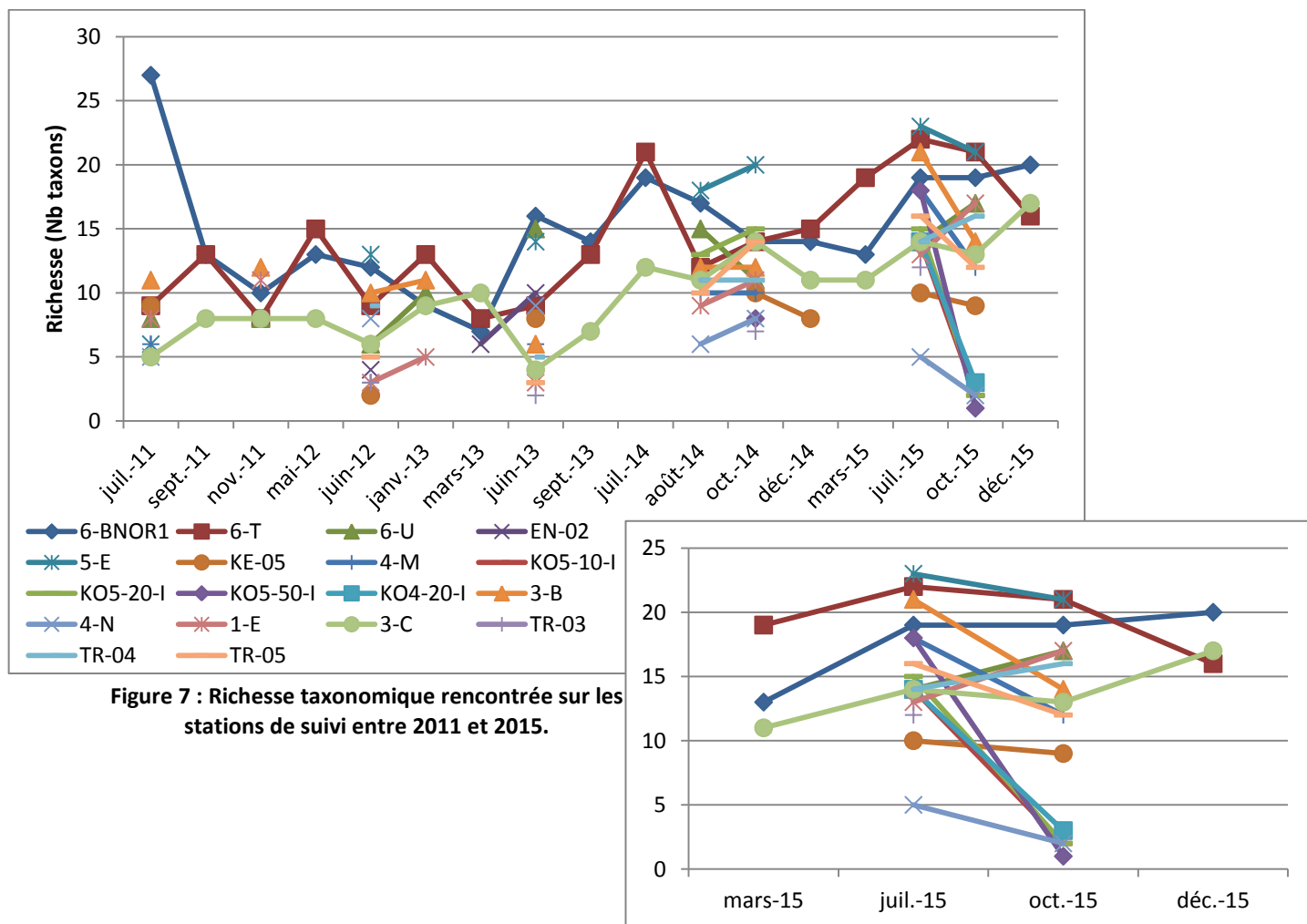
ou moins importante (à l'exception de 6-BNOR1 et TR-05). Les stations situées sur KO5 présentent des densités très faibles (seulement 4 ind./m² sur KO5-50-I). Enfin, pour les 3 stations échantillonnées en décembre, la densité ré-augmente allant à un maximum de 6692 ind./m² sur 6-T.

Globalement, les stations du Creek de la Baie Nord sont les plus abondantes en macroinvertébrés, avec des valeurs de densité largement supérieures à celles des autres stations, et ce quelque soit la période de l'année. Ces résultats sont également visibles lors des autres campagnes menées sur les 3 points de suivi depuis 2011.

3.2.2 RICHESSE TAXONOMIQUE

Pour chaque échantillon de benthos, les organismes extraits sont identifiés jusqu'à l'embranchement, la classe, la famille, le genre ou l'espèce selon le guide méthodologique et technique de réalisation de l'IBNC/IBS (Mary et Archaimbault, 2012). Les macroinvertébrés n'étant pas déterminés au même niveau, on parle donc de « taxon ».

Les données relatives au nombre de taxons rencontrés dans les échantillons de benthos pour chaque station, et pour chaque campagne de suivi, sont exposées dans la Figure 7 suivante.



Les valeurs de richesse taxonomique relevées en 2015 sont également très variables en fonction des stations, celles-ci s'étendant de 1 à 23 taxons. Tout comme la densité, les 3 stations échantillonnées lors des 4 campagnes de suivi voient leur nombre de taxons augmenter entre mars et juillet. En revanche, entre

juillet et octobre, la richesse a tendance à diminuer pour la grande majorité des stations (à l'exception des stations 6-U, 1-E et TR-04). Les diminutions sont les plus radicales pour les stations positionnées sur la Kwé Ouest 5 ainsi que sur la Kwé Ouest 4. La valeur la plus basse a été rencontrée sur la station aval de la KO5 avec 1 taxon seulement. A contrario, les valeurs de richesse les plus importantes ont été rencontrées sur le Creek de la Baie Nord – jusqu'à 20 taxons pour 6-BNOR1 en décembre et 22 sur 6-T en juillet – et sur Kadji (23 taxons en juillet et 21 en octobre ; Figure 7). La station 3-B comptabilise jusqu'à 21 taxons en juillet. Ces résultats sont également visibles les autres années, la station amont 6-BNOR1 comptant un maximum de 27 taxons en juillet 2011.

A noter que dans des milieux de bonne ou d'excellente qualité biologique en Nouvelle-Calédonie, la richesse taxonomique est généralement supérieure à 30 (Mary et Archaimbault, 2012).

3.2.3 INDICES DE BIODIVERSITE ET DE STRUCTURE

Deux indices ont été calculés afin d'étudier de plus près le peuplement macrobenthique présent sur chacune des stations de suivi en milieu lotique.

L'indice de Shannon est un des indices les plus connus et des plus utilisés pour quantifier la diversité d'un milieu. Cet indice, noté H' , est calculé par la formule :

$$H' = - \sum \left(\frac{N_i}{N} \times \log_2 \left(\frac{N_i}{N} \right) \right)$$

Avec N_i : nombre d'individus d'une espèce donnée i et N : nombre total d'individus (toutes espèces confondues). H' est exprimé en bits.

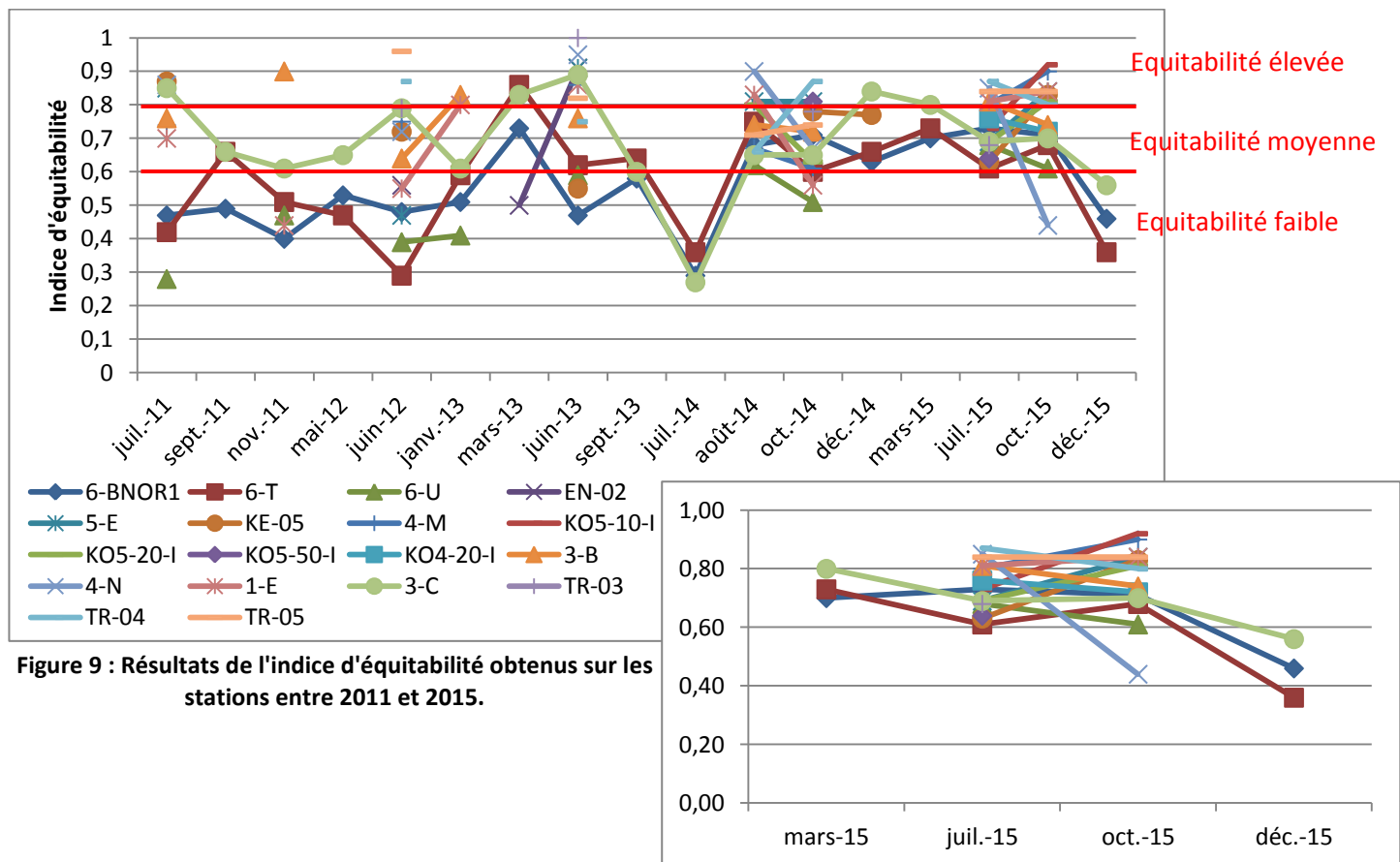
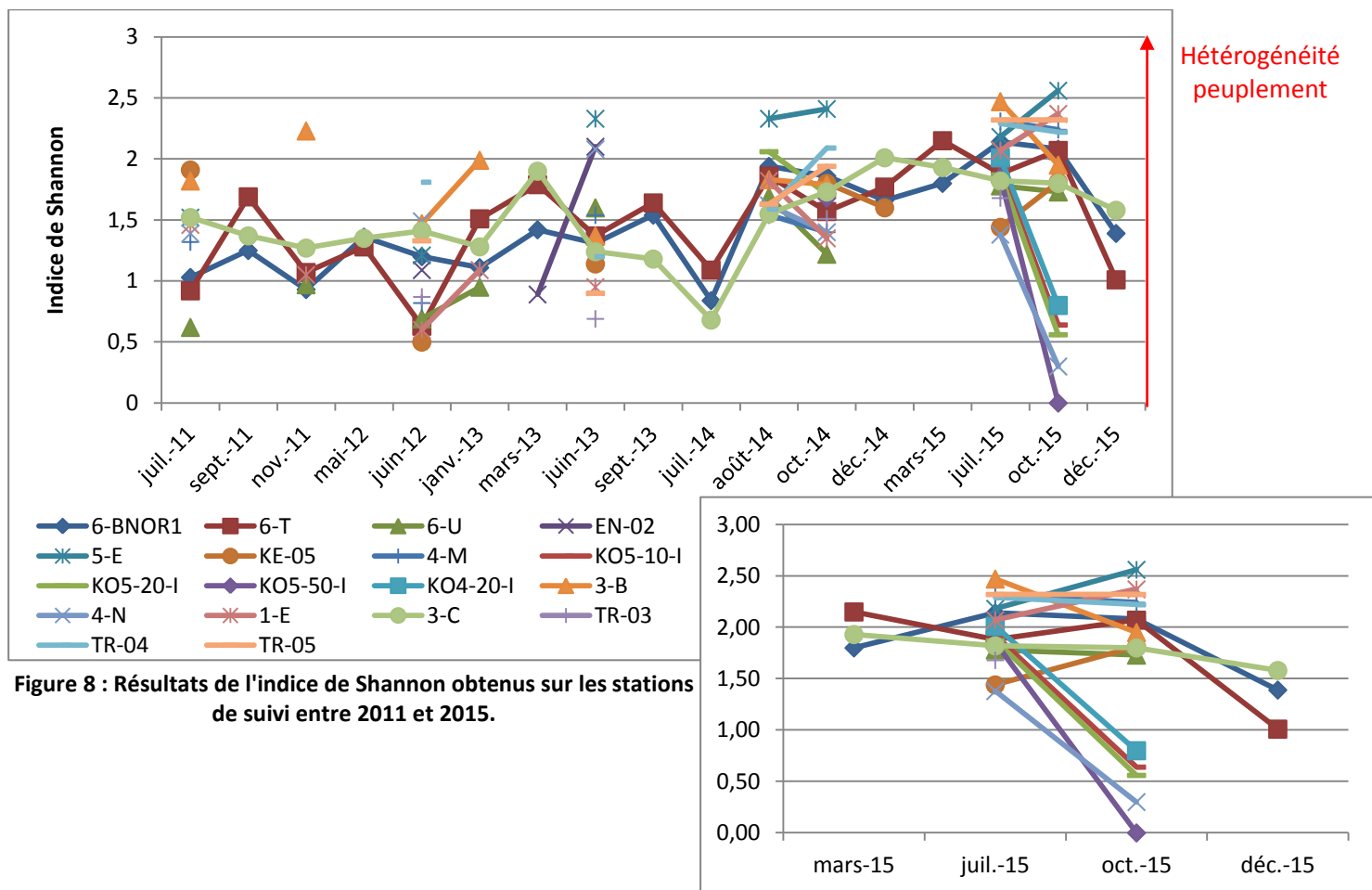
Cet indice se fonde sur le nombre d'espèces/taxons et la régularité de leur distribution de fréquence. L'indice est minimal ($H'=0$) lorsque tous les individus du peuplement étudié appartiennent à une seule et même espèce. H' est également minimal si, dans un peuplement, chaque espèce n'est représentée que par un seul individu, excepté une espèce qui est représentée par tous les autres individus du peuplement. L'indice est maximal quand tous les individus sont répartis de façon égale sur toutes les espèces (Frontier, 1983).

Généralement, la valeur de H' se situe entre 0,5 (très faible diversité) et 4,5/5 (communautés les plus diversifiées ; Mary et Archaimbault, 2012).

Appelé également indice d'équirépartition (Blondel, 1979), l'indice de Pielou accompagne généralement l'Indice de Shannon. Il représente le rapport de la diversité H' à l'indice maximal théorique dans le peuplement ($H' \text{ max}$). Cet indice varie de 0 à 1. Il est maximal quand les espèces/taxons ont des abondances identiques dans le peuplement et est minimal quand une seule espèce ou un seul taxon 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.

Lorsque les 2 indices ont des valeurs faibles, alors le milieu étudié est dit homogène et spécialisé. Au contraire, lorsque ces valeurs sont élevées, le milieu est relativement diversifié (Djogo *et al.*, 2012).

Les résultats des indices de Shannon et de Pielou obtenus sur les stations de suivi en 2015 et leur évolution au cours des autres années sont présentés dans les Figure 8 et Figure 9 suivantes.



D'après la Figure 8, l'indice de Shannon varie entre 0 et 2,56 en 2015, indiquant globalement des stations avec un peuplement macrobenthique très faiblement à moyennement diversifié. La valeur la plus élevée a été observée sur la station 5-E en octobre. Des valeurs extrêmes ont été trouvées sur les stations échantillonnées lors de cette même campagne allant jusqu'à 0 pour la station KO5-50-I. L'indice de Shannon diminue fortement entre juillet et octobre sur les stations de la KO5 ainsi que sur KO4-20-I et 4-N ($H' < 1$). Celui-ci diminue également entre octobre et décembre pour les 2 stations du Creek Baie Nord.

L'indice de Piélou est, lui aussi, très variable entre les stations et les périodes d'échantillonnage. Dans l'ensemble, la répartition des macroinvertébrés entre les différents taxons recensés sur chaque station apparaît moyenne à bonne en 2015 ($E > 0,60$; Figure 9). Quelques valeurs se détachent, soit 4-N en octobre (0,44) ainsi que sur les stations inventoriées en décembre (de 0,36 à 0,56), traduisant un déséquilibre au sein des communautés de macroinvertébrés. Ces résultats ne sont pas inhabituels sur le Creek Baie Nord (Figure 9).

3.2.4 INDICES BIOLOGIQUES

Outre les indices de diversité étudiés ci-dessus, d'autres indices servent d'outils de diagnostic de la qualité de la rivière. Ces outils se fondent sur la faune macrobenthique récoltée sur une station donnée, et plus particulièrement sur la présence de taxons dits « indicateurs ». Ces taxons indicateurs sont caractérisés par un coefficient de polluo-sensibilité (appelé score) qui leur est attribué en fonction de leur tolérance vis-à-vis d'un facteur spécifique du milieu (Mary et Archaimbault, 2012). La somme des scores de ces taxons est ensuite calculée à l'aide de formules.

Deux indices biologiques d'évaluation de la qualité des eaux ont été mis au point en Nouvelle-Calédonie : l'IBNC et l'IBS.

3.2.4.1 Indice Biotique de Nouvelle-Calédonie (IBNC)

L'Indice IBNC (Mary, 1999) est basé sur une liste de 66 taxons indicateurs. Chaque taxon possède un score compris entre 1 et 10, en fonction de leur sensibilité à 8 indicateurs (chlorures, sulfates, sodium, potassium, ammonium, phosphates, MES, DBO5).

L'intérêt de cet indice est de détecter des pollutions organiques générées par les effluents domestiques, les élevages, etc. (Mary, 1999). Il est établi selon la formule :

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

n : nombre de taxa indicateurs

Si : score du taxon i

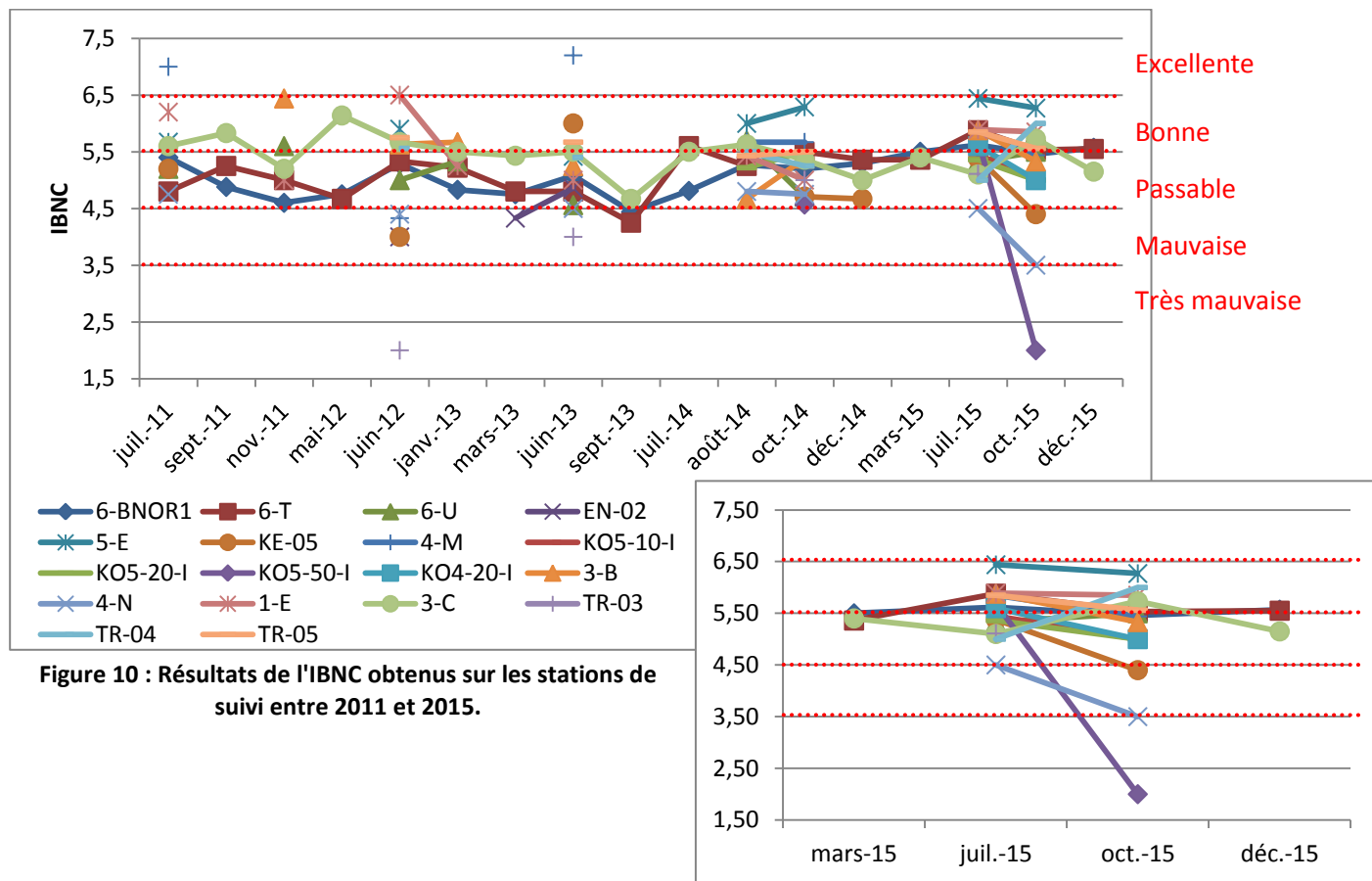
En fonction de la valeur de l'indice, on attribue une classe de qualité écologique au cours d'eau (Tableau 5).

Tableau 5 : Valeurs d'IBNC et classes de qualité écologique correspondantes

Valeur d'IBNC	Classe de qualité
$6,50 < IBNC$	Excellente Qualité
$5,50 < IBNC \leq 6,50$	Bonne Qualité
$4,50 < IBNC \leq 5,50$	Qualité Passable
$3,50 < IBNC \leq 4,50$	Mauvaise Qualité
$IBNC \leq 3,50$	Très Mauvaise Qualité

Il est important de rappeler qu'un seuil empirique de 7 taxons indicateurs a été fixé pour le calcul des notes IBNC et IBS. En dessous de ce seuil, le calcul des notes indicielles n'est pas conseillé.

Les résultats de l'IBNC obtenus sur l'ensemble des stations au cours des 5 années de suivi sont présentés dans la Figure 10 ci-dessous.



En 2015, la plupart des stations présentent des notes IBNC comprises dans les gammes de valeurs 4,50 et 6,50, indiquant des eaux de qualité passable à bonne en matière de pollution organique (Figure 10). Certaines d'entre elles ont des valeurs d'IBNC plus basses tels que 4-N en juillet et KE-05 en octobre, traduisant des eaux de mauvaise qualité (4-N à la limite de la qualité « passable »). En octobre, la station 4-N ainsi que KO5-50-I montrent des notes encore plus faibles (respectivement 3,50 et 2), soit des eaux de très mauvaise qualité pour les pollutions d'ordre organique.

La station située sur Kadji obtient les notes les plus élevées des campagnes de suivi de 2015 (6,44 en juillet et 6,27 en octobre).

Rappelons qu'un seuil de 7 taxons indicateurs a été fixé pour le calcul de l'IBNC. Un total de 39 inventaires a été effectué sur l'ensemble des stations de suivi en milieu lotique entre mars et décembre 2015. Sur 7 d'entre eux, l'indice IBNC a été calculé avec moins de 7 taxons indicateurs : en juillet, 4-N ; en octobre, 4-N, KE-05 et les stations de la KO4 et de la KO5. Les résultats IBNC obtenus sur ces inventaires sont donc à interpréter avec prudence.

Globalement, les notes IBNC obtenues sur les stations depuis 2011 indiquent des eaux de qualité bonne à passable en ce qui concerne les perturbations organiques.

3.2.4.2 Indice BioSédimentaire (IBS)

Cet indice, variant de 1 à 10, est basé sur une liste de 56 taxons indicateurs 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. Cet indice a été développé afin de mettre en évidence les dégradations de la qualité du cours d'eau liées au transport de matières en suspension telles que sables, limons et argiles (Mary et Archaimbault, 2012).

Il est établi selon la formule :

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

n : nombre de taxa indicateurs

Si : score du taxon i

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

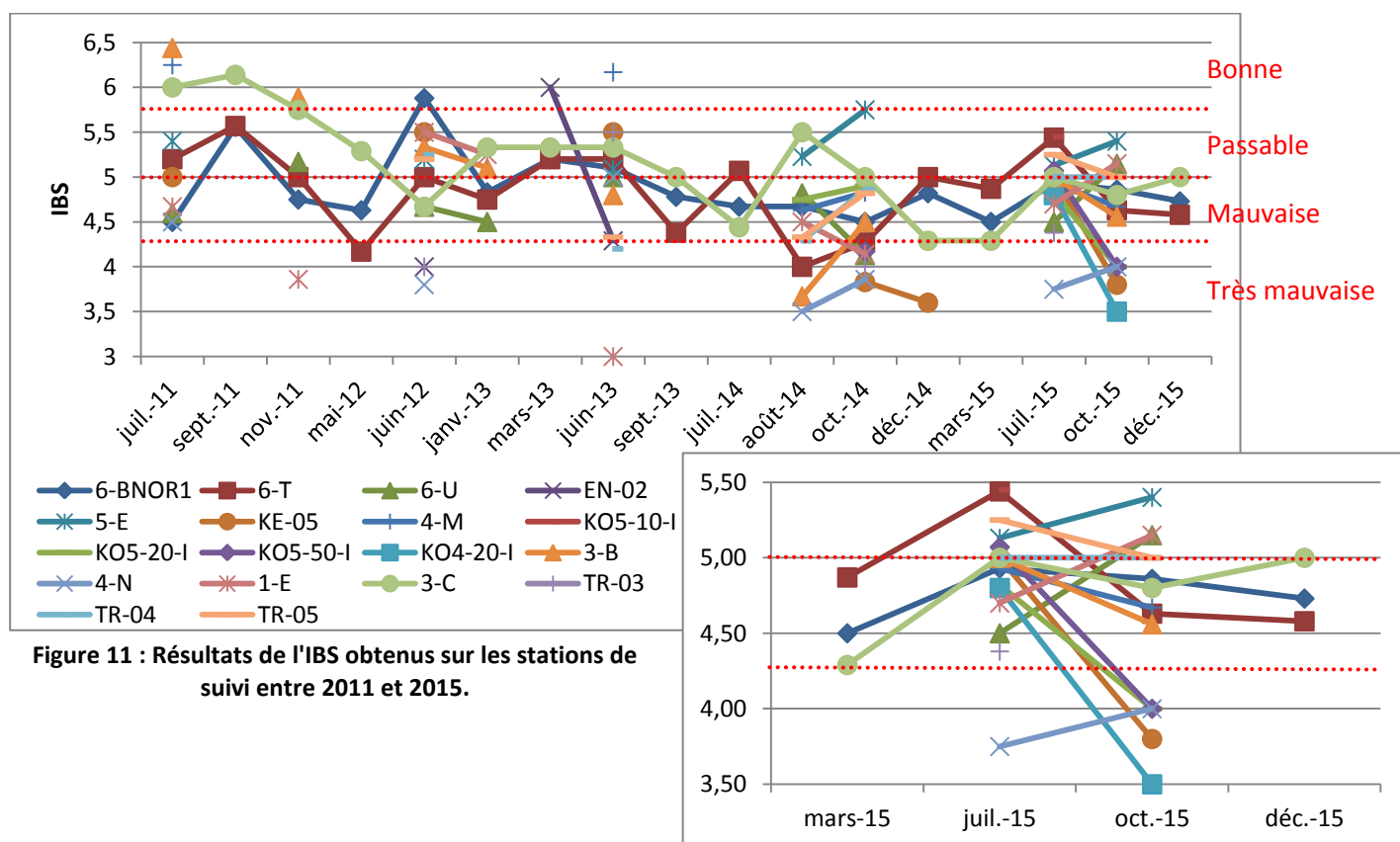
Tableau 6).

Tableau 6 : Valeurs d'IBS et classes de qualité écologique correspondantes

Valeur d'IBS	Classe de qualité
$6,50 < IBS$	Excellente Qualité
$5,75 < IBS \leq 6,50$	Bonne Qualité
$5,00 < IBS \leq 5,75$	Qualité Passable
$4,25 < IBS \leq 5,00$	Mauvaise Qualité
$IBS \leq 4,25$	Très Mauvaise Qualité

Pour l'IBNC et l'IBS, le protocole d'échantillonnage et le calcul sont les mêmes, seule la valeur des taxons diffère.

Les résultats de l'IBS obtenus sur l'ensemble des stations de suivi entre 2011 et 2015 sont présentés dans la Figure 11 ci-dessous.



Une grande partie des stations échantillonnées en 2015 présentent des eaux de mauvaise qualité en termes de pollution sédimentaire ($4,25 < \text{IBS} \leq 5,00$; Figure 11). Certaines stations ont toutefois, sur une ou plusieurs campagnes de suivi, des notes supérieures au seuil de 5, indiquant des eaux de qualité passable. C'est notamment le cas des stations 6-T, TR-05, KO5-10-I et KO5-50-I en juillet, de 6-U et 1-E en octobre et enfin de 5-E lors des 2 campagnes. D'autres stations sont à la limite de la qualité passable sur une ou plusieurs campagnes de prélèvements (KE-05 et 3-B en juillet, TR-05 en octobre, 3-C et TR-04 sur 2 campagnes).

A l'inverse, d'autres stations ont obtenu des notes en dessous de 4,25, indiquant une eau de très mauvaise qualité quant aux pollutions de type mécanique. La station KE-05 à la limite de la qualité passable en juillet descend dans la catégorie « très mauvaise » en octobre. Deux des stations positionnées sur la KO5 et KO4-20-I chutent également de passable à très mauvaise qualité entre juillet et octobre. La station 4-N présente des scores IBS en dessous de 4,25 lors des 2 campagnes. La note IBS la plus faible, de l'ordre de 3,5, a été retrouvée sur la station KO4-20-I en octobre.

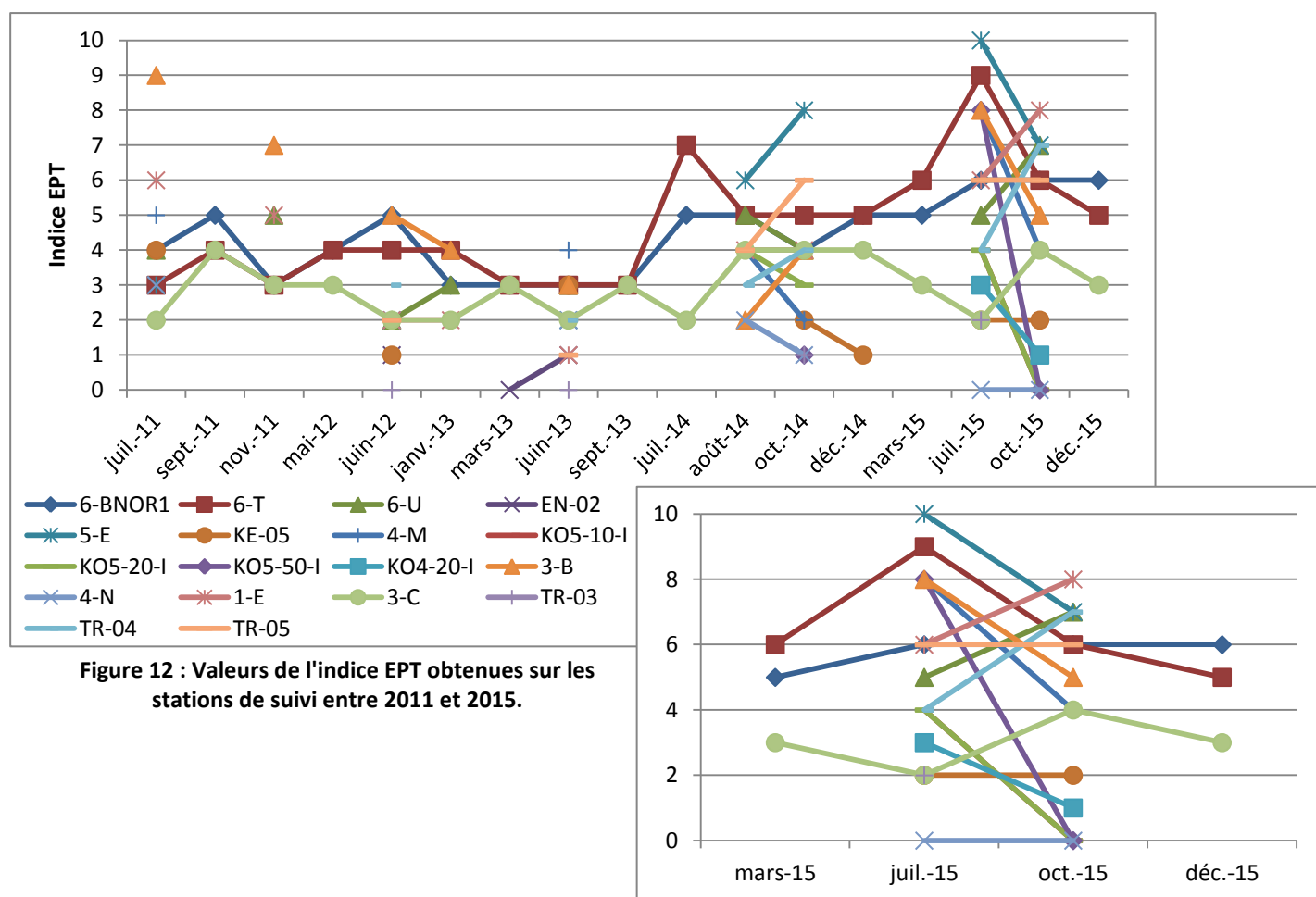
A noter que parmi les 39 inventaires réalisés sur les stations de suivi en milieu lotique entre mars et décembre 2015, l'IBS a été calculé pour 7 d'entre eux avec un nombre de taxons inférieur au seuil fixé. Certains de ces résultats sont donc à interpréter avec prudence.

Globalement, les notes IBS obtenues sur les stations depuis 2011 indiquent des eaux de qualité passable à mauvaise en ce qui concerne les perturbations sédimentaires.

3.2.4.3 *Indice EPT*

L'indice EPT correspond à la somme des taxons appartenant aux ordres d'insectes des éphéméroptères, plécoptères et trichoptères. Ces groupes faunistiques sont connus pour comprendre de nombreux taxons polluosensibles (Mary et Archaimbault, 2012). En Nouvelle-Calédonie, aucun plécoptère n'ayant été recensé, cet indice correspond seulement au nombre de taxons d'éphéméroptères et de trichoptères.

La Figure 12 ci-dessous détaille les résultats de l'indice EPT obtenus pour chaque station de suivi et pour chaque campagne d'échantillonnage.

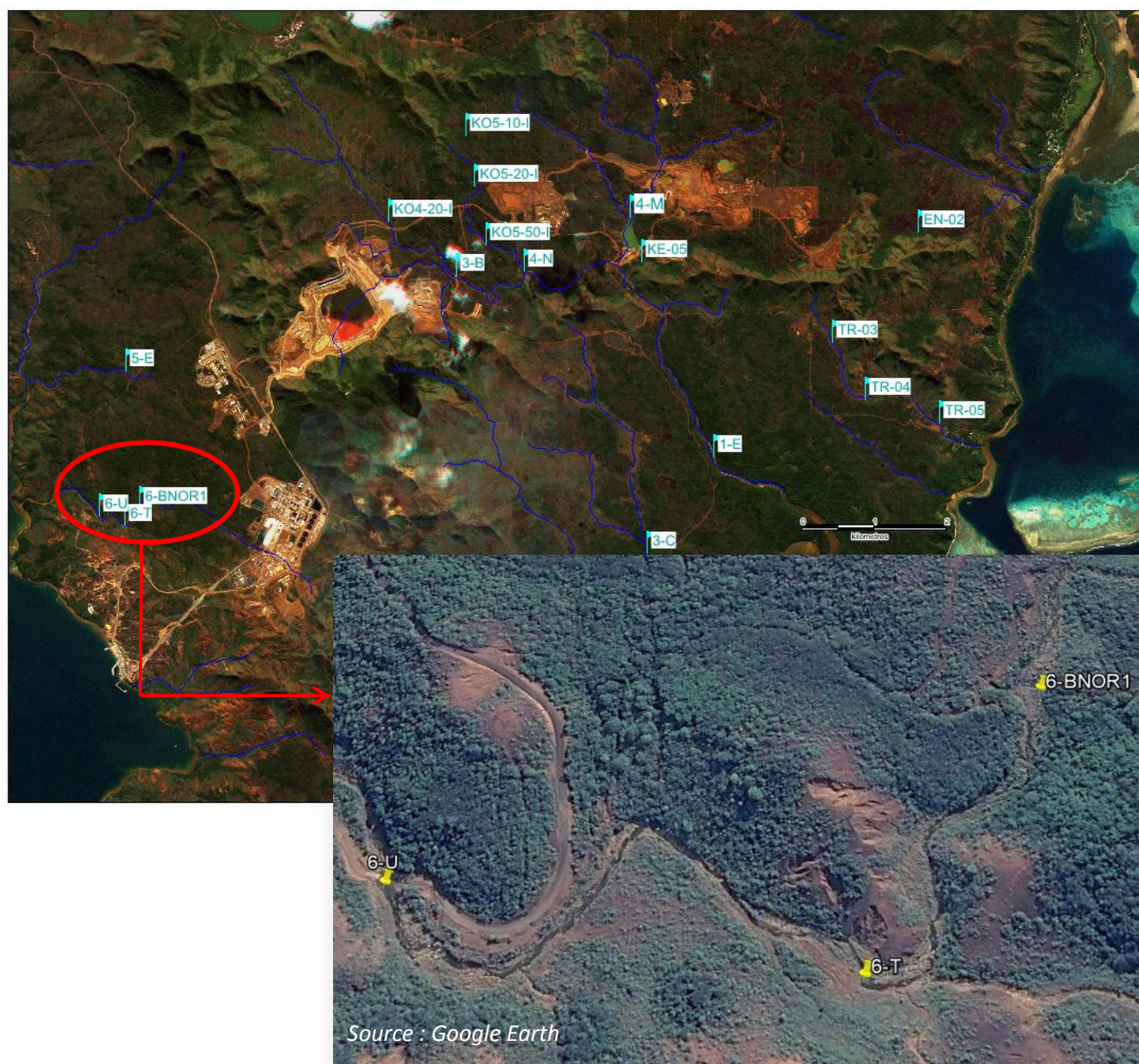


Les valeurs de l'indice EPT varient entre 0 et 10 en 2015, indiquant des valeurs plutôt faibles globalement (Figure 12). Les indices les plus bas ont été retrouvés en octobre sur les stations de la KO5 ainsi que sur 4-N, lors des 2 campagnes dont elle a fait l'objet. Aucun trichoptère ni éphéméroptère n'a ainsi été rencontré sur ces stations (indice EPT=0). A contrario, cet indice est le plus élevé en juillet, sur la station 5-E. Cette dernière comptait 10 taxons d'éphémères et de trichoptères constituant l'indice EPT maximal depuis le début des suivis en 2011.

A noter que sur des stations de bonne ou d'excellente qualité biologique en Nouvelle-Calédonie, l'EPT se situe généralement entre 15 et 20 taxons (Mary et Archaimbault, 2012).

4 DISCUSSION

4.1 CREEK DE LA BAIE NORD



Carte 2 : Localisation des stations de suivi de la macrofaune situées sur le Creek de la Baie Nord.

Le Creek de la Baie Nord comprend 3 stations de suivi de la faune macrobenthique : 6-BNOR1, 6-T et 6-U. La station 6-BNOR1 est la station de suivi la plus en amont. Elle est située en aval de l'usine et de la base vie (environ 1,5km) et juste en amont du tuyau de rejet de la station d'épuration de la base vie (dont les émissions se sont arrêtées en 2008). La station 6-T se situe à environ 500m en aval de 6-BNOR1. Elle est localisée en aval de la confluence du cours principal et du bras sud, soit à environ 2km à vol d'oiseau des rejets d'eaux de refroidissement de la centrale électrique de Prony. Enfin, la station 6-U est le point de suivi le plus en aval, à 500m de 6-T et juste en amont d'un radier.

Les stations 6-BNOR1 et 6-T font l'objet d'un suivi 4 fois dans l'année (mars, juillet, octobre et décembre). La station 6-U, elle, a été échantillonnée 2 fois dans l'année, en juillet et en octobre.

En 2015, les 3 stations du Creek de la Baie Nord présentent des densités largement supérieures aux valeurs retrouvées sur les autres stations de suivi en milieu lotique. La densité apparaît la plus importante pour 6-BNOR1 et 6-T lors du dernier suivi de l'année. En effet, celle-ci augmente progressivement de mars à décembre sur la station la plus en amont (de 1512 à 5284 ind./m²). Pour 6-T, elle augmente entre la 1^{ère} et la 2^{ème} campagne (de 2128 à 6056 ind./m²), redescend en octobre (5700 ind./m²) puis atteint son maximum en décembre (6692 ind./m²). Sur la station la plus en aval, 6-U, la densité diminue très légèrement entre juillet et octobre (de 2812 à 2792 ind./m²).

De même pour la richesse taxonomique, le nombre de taxons rencontrés sur les points de suivi de la Baie Nord est assez élevé comparativement aux autres stations situées dans le périmètre de Vale NC. Si la station 6-BNOR1 enregistre seulement 13 taxons en mars, la richesse passe à 19 en juillet et octobre, et jusqu'à 20 en décembre. Sur 6-T, celle-ci augmente entre mars et juillet (maximum de 22 taxons) puis redescend en octobre (21 taxons) et de nouveau en décembre (16 taxons). Le nombre de taxons retrouvés sur la station 6-U augmente entre juillet et octobre (de 14 à 17 taxons).

Les indices de diversité indiquent, dans l'ensemble, des peuplements macrobenthiques moyennement diversifiés et équilibrés ($E > 0,60$). Une baisse de ces indices est toutefois visible en décembre sur les stations 6-BNOR1 et 6-T (E respectivement de 0,46 et 0,36), traduisant un déséquilibre dans la structure des peuplements de macroinvertébrés. La proportion en diptères de la famille des Chironomidae est relativement importante lors de la dernière campagne de suivi (+26,33% sur 6-BNOR1 entre octobre et décembre, +44,7% sur 6-T ; cf. Annexe II : Ensemble des données biologiques relevées sur les stations de suivi en milieu lotique en 201). De plus, ces Chironomidae sont essentiellement regroupés dans un taxon, celui des Orthoclaadiinae (61,17% sur 6-BNOR1 et 77,17% sur 6-T ; cf. Annexe III : Liste faunistique des stations de suivi pour les 4 campagnes d'échantillonnage de l'année 2015).

L'indice EPT est globalement assez faible sur les stations du Creek de la Baie Nord, variant entre 5 et 9. Plusieurs taxons endémiques ont été retrouvés au cours de l'année sur ces stations ; des éphéméroptères (*Amoa*, *Celiphlebia*, *Fasciamirus rae*, *Lepeorus*, *Paraluma*), des trichoptères (Ecnomidae, Helicopsychoidea, Hydrobiosidae, Hydropsychidae, *Oecetis*) et des gastéropodes de la famille des Hydrobiidae. Cependant, certains de ces taxons n'ont été retrouvés qu'une seule fois et/ou en faible quantité.

Les **scores IBNC** obtenus sur les stations du Creek Baie Nord s'échelonnent de 5,33 à 5,88, indiquant des **eaux de qualité passable à bonne en matière de pollution organique**.

L'**IBS** présente, quant à lui, des notes comprises entre 4,50 et 5,44, indiquant globalement des **eaux de mauvaise qualité en matière de pollution sédimentaire** (à l'exception de 6-T en juillet et de 6-U en octobre en qualité passable).

D'après les rapports antérieurs sur le suivi annuel de la faune macrobenthique dans la zone de Vale NC (AquaTerra, 2012, 2013a, 2014 ; ERBIO, 2015), les données de densité relevées sur les stations du Creek de la Baie Nord depuis 2011 sont globalement les plus élevées de tout le réseau de suivi. Les valeurs obtenues sur l'année 2015 confirment ces résultats. Il en est de même pour la richesse taxonomique.

En mai 2014, un déversement de solution acide provenant du site de Vale Nouvelle-Calédonie s'est produit dans le Creek de la Baie Nord. Les 3 stations de suivi de la faune macrobenthique se situent sur le bras principal par lequel le déversement d'acide a transité. D'après les données biologiques obtenues au cours de l'année 2014, les peuplements de macroinvertébrés ne semblent pas avoir été affectés de manière significative par cette fuite d'acide. Deux mois après l'événement, les densités en macroinvertébrés relevés sur 6-BNOR1 et 6-T sont même les plus élevées, toutes campagnes confondues depuis 2011 (soit 13924 ind./m² pour 6-BNOR1 et 8196 ind./m² pour 6-T). La richesse taxonomique était également en hausse en juillet 2014 comparativement aux suivis de 2013, 2012 et 2011 (à l'exception de 6-BNOR1 en juillet 2011). Lors des autres campagnes de 2014 et de 2015, la densité et le nombre de taxons rencontrés sur ces stations restent globalement dans les mêmes gammes de valeurs que sur les suivis antérieurs, voire parfois au-dessus (cf. Annexe IV : Evolution des données biologiques relevées sur les stations du Creek Baie Nord).

L'indice EPT est assez faible sur les stations 6-BNOR1, 6-T et 6-U. Le nombre de taxons en éphémères et en trichoptères rencontrés sur une même station, entre 2011 et 2015, a été le plus élevé en juillet 2015 sur la

station 6-T (9 taxons). L'indice d'équitabilité apparaît également très faible, les valeurs étant le plus souvent inférieures à 0,6 entre 2011 et 2013. On note encore en juillet 2014 un déséquilibre dans la structure des communautés benthiques présentes sur 6-BNOR1 et 6-T, et en octobre sur 6-U. De même, en décembre 2015 sur 6-T et 6-BNOR1.

Les notes IBNC obtenues sur le Creek de la Baie Nord depuis 2011 traduisent dans l'ensemble des eaux de qualité passable en termes de pollution organique. Toutefois, celles obtenues en 2015 classent en grande partie les stations dans la catégorie « bonne » ou à la limite de cette classe de qualité. L'IBS, quant à lui, est très variable selon les stations, l'année et la période de l'année. Les classes de qualité vont de passable à très mauvaise en ce qui concerne les perturbations d'ordre sédimentaire. Néanmoins, aucune des stations n'a été classée en très mauvaise qualité durant l'année 2015.



Carte 3 : Localisation de la station de suivi de la faune macrobenthique située sur Kadji.

La Kadji comprend une station de suivi de la faune macrobenthique nommée 5-E. Cette station est positionnée sur un affluent, proche de l'embouchure du creek Kadji, et en aval de la confluence des 3 bras principaux. Elle peut donc recevoir les impacts résiduels de la base vie (eaux de ruissellement).

Ce point de suivi fait l'objet d'un suivi biannuel et a donc été inventorié en juillet et en octobre.

Le nombre de macroinvertébrés recensés sur la station 5-E en 2015 diminue largement entre la 1^{ère} et la 2^{ème} campagne dont elle a fait l'objet, passant de 1644 à 492 ind./m². La richesse taxonomique diminue également entre les 2 périodes d'échantillonnage mais de manière moins importante, de 23 à 21 taxons, apparaissant tout de même comme étant l'une des stations les plus riches parmi celles du réseau de mesures.

L'indice de Shannon révèle que 5-E est la station la plus diversifiée ($H' = 2,56$ en octobre). L'indice de Piélou indique une équitabilité moyenne ($0,60 < E < 0,80$) en juillet à élevée ($E > 0,80$) en octobre. La proportion en insectes diptères de la famille des Chironomidae augmente (23,60 à 52,03%) tandis que la part en éphéméroptères et trichoptères diminue (47,45 à 12,20%; cf. Annexe II : Ensemble des données biologiques relevées sur les stations de suivi en milieu lotique en 201). Toutefois, le peuplement

macrobenthique présent sur 5-E apparaît équilibré, les individus étant bien répartis entre les différents taxons.

L'indice EPT est moyen avec un maximum de 10 taxons de trichoptères et d'éphéméroptères retrouvés sur cette station en juillet. Ce nombre est le plus élevé de toutes les stations, toutes campagnes confondues. Des taxons endémiques ont pu être recensés au cours de l'année 2015 ; un gastéropode de la famille des Hydrobiidae, des éphémères (*Paraluma*, *Tindea cochereaui*) et des trichoptères (Ecnomidae, Helicopsychidae, Hydrobiosidae, Hydropsychidae, *Oecetis*, *N.gen.D*, *Symphitoneuria*), soit un total de 10 taxons endémiques. Toutefois, un seul Hydrobiidae a été retrouvé et les éphémères ne représentent qu'une infime partie de la faune observée sur 5-E. Il en est de même pour certains trichoptères.

L'IBNC diminue entre les 2 campagnes d'échantillonnage, passant de 6,44 à 6,27, mais indique néanmoins une **station de bonne qualité en matière de pollution organique**. Cette station est celle qui présente les scores IBNC les plus élevés parmi toutes les stations étudiées en 2015.

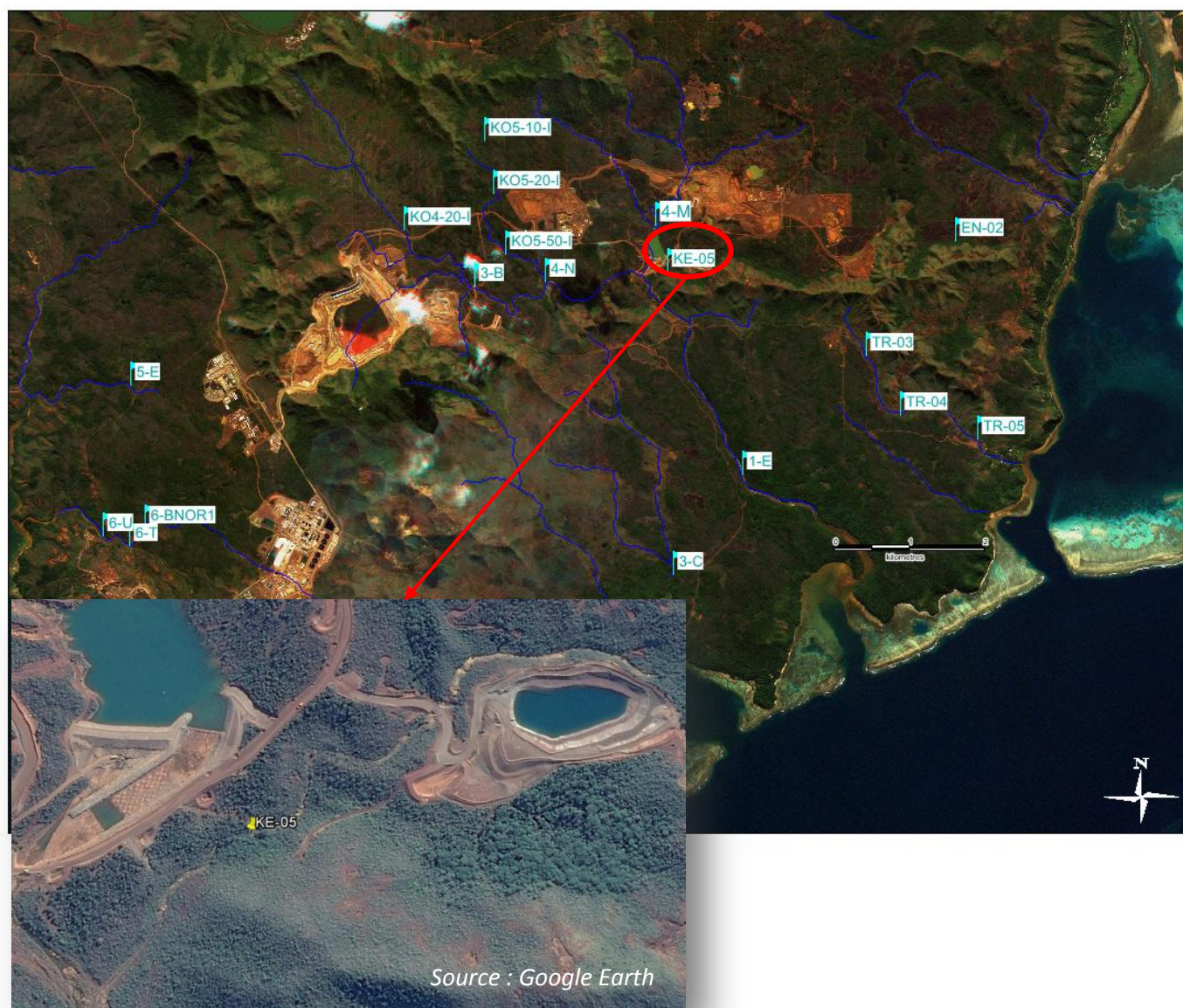
L'IBS calculé sur 5-E augmente entre juillet et octobre, allant de 5,13 à 5,40, traduisant une **qualité passable en termes de pollution sédimentaire**.

D'après les rapports antérieurs sur le suivi annuel de la faune macrobenthique dans la zone de Vale NC (AquaTerra, 2012, 2013a, 2014 ; ERBIO, 2015), le nombre de taxons rencontrés sur la station 5-E n'a jamais été aussi important qu'en 2015 (23 et 21 taxons en 2015 contre 18 et 20 taxons en 2014, 14 en 2013, 13 en 2012 et 6 en 2011). La richesse taxonomique tend ainsi à augmenter avec les années. De même, la densité atteint son maximum en 2015 (1644 ind./m² en juillet) ainsi que l'indice EPT (10 taxons en juillet).

La station est globalement de bonne qualité en matière de pollutions organiques (excepté en juin 2013 – qualité passable). Les résultats de l'indice IBS entre 2011 et 2015 indiquent une qualité passable sur 5-E en ce qui concerne les perturbations d'ordre sédimentaire.

4.3 KWE

4.3.1 KWE EST



Carte 4 : Localisation de la station de suivi de la faune macrobenthique située sur la Kwé Est.

La Kwé Est comprend une station de suivi de la faune macrobenthique nommée KE-05. Celle-ci est située dans une zone sous l'influence d'une exploitation de roche massive et d'extraction. Un seuil est présent en aval direct de la station.

Ce point de suivi fait l'objet d'un suivi biannuel et a donc été échantillonné en juillet et octobre.

Entre les 2 campagnes de 2015, la densité en macroinvertébrés diminue sur la station KE-05, passant de 320 à 264 ind./m². Ces valeurs restent faibles dans l'ensemble. De même, le nombre de taxons baisse de 10 à 9 entre juillet et octobre, indiquant une richesse taxonomique également faible. La station est dans l'ensemble peu diversifiée (H' entre 1,44 et 1,81). L'indice de Pielou indique une équitabilité moyenne ($E=0,63$) en juillet à élevée ($E=0,83$) en octobre. L'indice EPT est très faible, 2 taxons de trichoptères ayant été identifiés seulement à chaque campagne, dont l'éphémère *Paraluma* en juillet et les trichoptères Ecnomidae et *Triplectides* en octobre endémiques aux cours d'eau calédoniens.

L'IBNC obtenu sur la station de la Kwé Est passe de 5,38 en juillet à 4,40 en octobre, indiquant des **eaux de qualité passable à mauvaise en matière de pollution organique**. Toutefois, le résultat d'octobre est à prendre avec précaution, le seuil de 7 taxons n'ayant pas été respecté.

L'IBS diminue lui aussi entre juillet et octobre, allant de 5,00 (limite de la qualité passable) à 3,80, traduisant cette fois une **très mauvaise qualité de l'eau en termes de pollution sédimentaire** (seuil non respecté).

La station KE-05 présente globalement des valeurs de densité assez faibles entre 2011 et 2015, même si celles obtenues en 2015 sont supérieures aux années 2011, 2012 et 2013. De même, la richesse taxonomique est faible (≤ 10 taxons). L'indice IBNC varie entre les années et les périodes d'échantillonnage entre la qualité « bonne » et « mauvaise ». L'IBS a tendance à classer la station en qualité « passable » en matière de pollution sédimentaire ou à la limite de cette classe à l'exception des campagnes de 2014 et d'octobre 2015 (qualité « très mauvaise »). Ces résultats sont cependant à interpréter avec prudence, le nombre de taxons indicateurs pour le calcul de ces 2 indices étant presque toujours inférieur au seuil de 7.

A noter, des paramètres physico-chimiques particuliers sur cette station lors des 2 campagnes de 2015 ainsi que lors des autres suivis. Le pH apparaît généralement acide (< 7) et le taux d'oxygène parfois assez bas avec un minimum de 59,2% de saturation en O_2 en décembre 2014, indiquant une eau sous-saturée (Possible explication : Forte présence de matière organique végétale qui se décompose dans un milieu à vitesse de courant lente voire nulle). De plus, la station subit fréquemment des assecs.

4.3.2 KWE NORD



Carte 5 : Localisation de la station de suivi de la faune macrobenthique située sur la Kwé Nord.

La Kwé Nord comprend elle aussi une seule station de suivi de la faune macrobenthique appelée 4-M, positionnée sur l’affluent rive droite. Elle se situe en amont du bassin de sédimentation (BSKN) et peut subir les impacts potentiels de l’usine de préparation du minéral.

Ce point de suivi fait l’objet d’un suivi biannuel et a donc été inventorié en juillet et en octobre 2015.

Entre les 2 campagnes d’échantillonnage, la densité en macroinvertébrés a diminué sur la station 4-M, passant de 560 à 152 ind./m², indiquant une densité faible dans l’ensemble. Toutefois, le nombre de taxons s’élève jusqu’à 18 en juillet pour finalement descendre à 12 en octobre, soit une richesse taxonomique moyenne. Globalement, le peuplement macrobenthique recensé sur 4-M apparaît moyennement diversifié mais assez bien équilibré, l’indice de Pielou passant de 0,80 à 0,90.

L’indice EPT baisse de moitié entre juillet et octobre (de 8 à 4 taxons). Les éphémères identifiés sur la station ainsi que certains trichoptères se limitent au territoire calédonien : *Lepeorus*, *Paraluma* et *Tindea cochereaui*, les Ecnomidae, les Helicopsychidae et les Hydropsychidae.

Les **notes IBNC** obtenues sur la station 4-M indiquent une **eau de bonne qualité en juillet à passable en octobre en termes de pollution organique**.

Les **scores IBS** traduisent, eux, une **eau de mauvaise qualité en ce qui concerne les pollutions d’ordre sédimentaire**.

D'après les rapports antérieurs sur le suivi annuel de la faune macrobenthique dans la zone de Vale NC (AquaTerra, 2012, 2013a, 2014 ; ERBIO, 2015), la densité est globalement faible sur la station 4-M. Celle-ci va en diminuant entre 2011 et 2013 (de 120 ind./m² en 2011, à 88 en 2012 et 44 en 2013) tandis qu'elle remonte à partir de 2014, atteignant son maximum en août 2014 avec 868 ind./m². La richesse taxonomique est elle aussi faible (de 3 à 6 taxons entre 2011 et 2013, 10 taxons en 2014) toutefois, celle-ci apparaît plus élevée en 2015, notamment en juillet avec un maximum de 18 taxons recensés.

Excepté en juin 2012 où elle semble en mauvaise état, la station 4-M apparaît de bonne ou d'excellente qualité en termes de pollution organique (note IBNC > 5,50). Seule la dernière note, obtenue en octobre 2015, indique une eau de qualité passable.

L'IBS fluctue entre les années. Si celui-ci indique une eau de bonne qualité en matière de perturbations sédimentaires en juin 2011 et juin 2013, elle se classe en mauvais état en juin 2012 et lors des campagnes des deux dernières années (2014-2015).

4.3.3 KWE OUEST 4



Carte 6 : Localisation de la station de suivi de la faune macrobenthique située sur la Kwé Ouest 4.

La Kwé Ouest 4 comprend une seule station de suivi de la faune macrobenthique nommée KO4-20-I. Un projet est à l'étude sur ce bassin versant.

Ce point de suivi fait l'objet d'un suivi biannuel et a été échantillonnée, en 2015, en juillet et en octobre.

Une chute importante de la densité est observable entre la campagne de juillet et celle d'octobre. De fait, la densité, assez élevée en juillet (1796 ind./m²), descend à seulement 28 ind./m² en octobre. De même

pour la richesse taxonomique, celle-ci allant de 14 à 3 taxons entre les 2 campagnes. Les indices de diversité baissent également, passant d'une station moyennement à très faiblement diversifiée toutefois, le peuplement macrobenthique semble plutôt bien équilibré ($0,60 < E < 0,80$). Le calcul de ces indices se base néanmoins sur seulement 3 taxons et un total de 7 individus. L'indice EPT reste faible, aucun éphémère n'a été recensé en 2015. Des trichoptères de la famille des Ecnomidae et des Hydropsychidae ainsi que de nombreux gastéropodes de la famille des Hydrobiidae ont été trouvés, ces taxons étant endémiques à la Nouvelle-Calédonie.

L'IBNC indique une station **de bonne qualité à passable en matière de pollution organique**, 4-M étant proche de la classe de qualité « bonne » en octobre. Cependant, le nombre de taxons entrant dans le calcul de cet indice est inférieur au seuil de 7 lors de la 2^{ème} campagne.

L'IBS traduit, quant à lui, une station de **mauvaise qualité en ce qui concerne les perturbations d'ordre mécanique** ($IBS < 5$). De même que pour l'IBNC, le seuil de 7 taxons n'est pas respecté en octobre 2015.

Le suivi de la station de la Kwé Ouest 4 a débuté en 2014. Toutefois, ce point de suivi n'a pu être échantillonné la première année, celui-ci étant à sec à chaque visite. L'année 2015 constitue donc les premières données.

4.3.4 KWE OUEST 5



Carte 7 : Localisation des stations de suivi de la faune macrobenthique situées sur la Kwé Ouest 5.

La Kwé Ouest 5 comprend 3 stations de suivi de la faune macrobenthique ; KO5-10-I la plus en amont, KO5-20-I et KO5-50-I en aval. Ces stations peuvent subir les impacts potentiels de l'usine de préparation du

mineral et de l'aire de stockage.

Ces 3 points de suivi font l'objet d'un suivi biennuel et ont toutes pu être échantillonnées en juillet et en octobre.

Les valeurs de densité obtenues lors de la 1^{ère} campagne de suivi de 2015 sur les 3 stations de la KO5 sont moyennes (allant de 716 sur KO5-10-I à 1088 ind./m² sur KO5-50-I). Celles-ci diminuent fortement en octobre, descendant entre 4 et 16 ind./m² seulement. Il en est de même pour la richesse taxonomique. Celle-ci tend, tout comme la densité, à augmenter de l'amont vers l'aval (14 taxons sur KO5-10-I, 15 pour KO5-20-I et 18 pour KO5-50-I). Toutefois, entre juillet et octobre, le nombre de taxons diminue de manière importante sur chacune des stations (entre 1 et 2 taxons). De ce fait, l'indice de Shannon chute, traduisant des stations très peu diversifiées. L'indice d'équitabilité reste assez élevé, néanmoins ce dernier est difficilement interprétable au vu du faible nombre d'individus et de taxons.

Aucun éphéméroptère ni trichoptère n'a été recensé en octobre sur les 3 stations. En juillet, l'indice EPT oscille entre 4 (KO5-10-I et KO5-20-I) et 8 (KO5-50-I). Quelques taxons sont endémiques au territoire : les Hydrobiidae, les éphémères *Amoa* et *Paraluma* ainsi que plusieurs trichoptères.

Les **valeurs d'IBNC** obtenues en 2015 indiquent des **eaux de qualité passable en matière de pollution organique pour les stations KO5-10-I et KO5-20-I**. L'indice est plus élevé pour la **station située en aval**, celle-ci présentant une **eau de bonne qualité en juillet mais diminue à très mauvaise en octobre**. Toutefois, en octobre, le nombre de taxons fixé pour le calcul de l'IBNC n'est respecté pour aucune des stations.

L'**IBS** oscille entre la **qualité passable** (KO5-10-I et KO5-50-I) à **mauvaise** (KO5-20-I) en juillet tandis qu'en octobre, celui-ci indique des stations de très mauvaise qualité en termes de perturbations sédimentaires. De même que pour l'IBNC, les résultats sont difficilement interprétables (seuil taxons < 7).

Les stations de la Kwé Ouest 5 font l'objet d'un suivi depuis 2014. Toutefois, seule la station KO5-20-I a pu être échantillonnée 2 fois en 2014, la station KO5-50-I ayant été inventoriée uniquement en octobre 2014 (ERBIO, 2015). La station la plus en amont était, elle, toujours à sec lors des visites. L'année 2015 constitue donc la première année de suivi pour KO5-10-I. Sur les stations échantillonnées l'année précédente, la densité et la richesse taxonomique sont apparues plutôt faibles sur la station aval et moyennes sur KO5-20-I. Les 2 stations s'étaient classées en qualité passable en termes de pollution organique et en mauvaise qualité en ce qui concerne les pollutions sédimentaires (très mauvaise qualité pour KO5-50-I mais nombre de taxons < 7). Le nombre de taxons étant inférieur au seuil fixé en octobre 2014 sur KO5-50-I et sur l'ensemble des stations en octobre 2015, il est difficile d'interpréter l'évolution des données biologiques sur les points de suivi de ce tronçon de la Kwé.

4.3.5 KWE OUEST



Carte 8 : Localisation des stations de suivi de la faune macrobenthique situées sur la Kwé Ouest.

La Kwé Ouest comprend 2 stations de suivi de la faune macrobenthique : 3-B située en aval immédiat du site d'extraction du Mamelon et de l'aire de stockage des résidus solides, et 4-N positionnée à 1,5km en aval de la station 3-B et qui peut subir les impacts potentiels de l'usine de préparation du minerai en amont. Ces 2 points de suivi font l'objet d'un suivi biannuel, soit un échantillonnage en juillet et en octobre.

La densité est très différente entre les 2 stations positionnées sur la Kwé Ouest. Si les valeurs de densité sont moyennes sur 3-B, celles-ci sont très faibles sur 4-N (max. 56 ind./m²). Néanmoins, ce paramètre a tendance à diminuer pour chacune des 2 stations entre juillet et octobre. Il en est de même pour le nombre de taxons rencontrés lors des suivis. La richesse taxonomique est très faible sur la station aval (de 5 à 2 taxons seulement) tandis que sur la station amont, cette dernière est assez élevée en juillet (jusqu'à 21 taxons) et moyenne en octobre (14 taxons).

La station 4-N est globalement peu diversifiée, les insectes étant majoritairement des diptères de la famille des Chironomidae – famille connue pour comprendre de nombreux organismes polluo-tolérants (Mary et Archambault, 2012). Aucun éphéméroptère ou trichoptère n'a été trouvé (indice EPT=0). La station 3-B apparaît un peu plus diversifiée, la proportion en EPT montant jusqu'à 37,14% en octobre (cf. Annexe II) et le nombre de taxons EPT à 8. Six taxons endémiques aux cours d'eau calédoniens ont pu être identifiés sur cette station.

Les **notes IBNC** indiquent une **eau de qualité bonne à passable en matière de pollution organique** pour la station 3-B. L'indice est plus faible sur 4-N (mauvaise à très mauvaise qualité) toutefois, le nombre de

taxons entrant dans le calcul est inférieur au seuil de 7. L'IBS est, quant à lui, de **mauvaise qualité** (très mauvaise pour 4-N).

D'après les données récoltées sur la faune macrobenthique depuis 2011 (AquaTerra, 2012, 2013a, 2014 ; ERBIO, 2015), les densités retrouvées sur les stations de la Kwé Ouest se situent entre 32 et 736 ind./m². La valeur la plus élevée a été relevée sur 3-B lors de la campagne de juillet 2015, la densité étant globalement plus importante sur la station amont que sur celle à l'aval. De même pour la richesse taxonomique, celle-ci est plus faible sur 4-N. Le nombre maximum de taxons rencontrés sur la Kwé Ouest a été atteint en juillet 2015 avec 21 taxons.

Entre juillet 2011 et janvier 2013, la station 3-B apparaît globalement d'excellente à de bonne qualité pour l'IBNC. Depuis juin 2013, cette station se classe en qualité passable en matière de pollution organique (à l'exception de juillet 2015 – « bonne » qualité). D'après les notes IBS obtenues, la qualité de la station en termes de pollution sédimentaire semble se dégrader (« bonne » qualité en 2011, « passable » en 2012/2013 puis « mauvaise » de juin 2013 à octobre 2015 voire « très mauvaise » en août 2014).

La station 4-N est, elle, de manière générale, en mauvais état écologique (IBNC de « passable » à « très mauvais » et IBS mauvais à très mauvais entre 2011 et 2015). Toutefois, il est difficile d'interpréter les résultats obtenus lors des campagnes de suivi au vu du faible nombre de taxons indicateurs entrant dans le calcul de ces indices.

4.3.6 KWE PRINCIPALE



Carte 9 : Localisation de la station de suivi de la faune macrobenthique située sur la Kwé principale.

La Kwé principale comprend une station de suivi de la faune macrobenthique nommée 1-E. Celle-ci est située à 1,4km en amont de l'embouchure et en aval de toutes les autres stations de suivi de la Kwé. De par sa position, cette station reçoit les impacts résiduels de l'ensemble des activités développées sur le bassin versant.

Ce point de suivi fait l'objet d'un suivi biannuel et a été donc été échantillonné en juillet et en octobre 2015.

La densité, globalement moyenne, diminue légèrement entre les 2 campagnes de 2015 (de 596 ind./m² en juillet à 560 ind./m² en octobre). La richesse taxonomique, quant à elle, augmente entre juillet et octobre, passant de 13 à 17 taxons. Les indices de diversité augmentent eux aussi, la proportion de Chironomidae diminuant et celle en EPT s'élevant (37,86% en octobre et indice EPT=8 ; cf. Annexe II).

Les **notes IBNC** obtenues sur la station indique globalement une eau de **bonne qualité en termes de pollution organique** (IBNC de 5,89 et 5,85). L'**IBS**, quant à lui, révèle une **eau de mauvaise qualité** (en juillet) **à passable** (en octobre).

D'après les données récoltées sur la faune macrobenthique depuis 2011 (AquaTerra, 2012, 2013a, 2014 ; ERBIO, 2015), les densités retrouvées sur la station de la Kwé principale varient fortement entre les campagnes. Si la densité relevée sur 1-E en 2011 passe de 100 à 792 ind./m² entre juillet et novembre, celle-ci est beaucoup plus faible en 2012 et 2013 (respectivement 44 puis seulement 20 ind./m²). Les valeurs de densité remontent en 2014 puis en 2015. De même pour la richesse taxonomique, de 8 à 11 taxons en 2011 contre seulement 3 taxons en 2012 et 2013. Le nombre de taxons augmente en 2014 (de 9 à 11 taxons) et de nouveau en 2015 (de 13 à 17 taxons).

Une baisse de l'indice d'équitabilité avait été observée en novembre 2011, en juin 2012 ainsi qu'en octobre 2014 ($E < 0,60$). Les valeurs de cet indice obtenues en 2015 traduisent un peuplement macrobenthique équilibré ($E > 0,80$).

Depuis 2011, l'IBNC varie entre 5 et 6,50, indiquant une eau de qualité passable à bonne en matière de pollution organique. En revanche, la station 1-E apparaît affectée par les perturbations d'ordre mécanique (IBS mauvais à très mauvais en 2011, 2013 et 2014).

4.4 TROU BLEU



Carte 10 : Localisation de la station de suivi de la faune macrobenthique située sur le Trou Bleu.

Le Trou Bleu comprend 1 station de suivi macrobenthique nommée 3-C. Celle-ci est située à environ 200m de l'embouchure. Cette station a été choisie pour son caractère peu impacté par le projet de Vale Nouvelle-Calédonie (VALE NC, 2014). Elle permet donc une meilleure connaissance du fonctionnement des communautés dans ce type de milieu (variations saisonnières, évolution des communautés,...) et peut servir de référence pour les cours d'eau du sud de la Grande Terre sur substrat ultramafique.

Ce point de suivi fait l'objet d'un suivi 4 fois dans l'année. Celui-ci a donc été inventorié en mars, en juillet, en octobre et enfin en décembre.

La densité en macroinvertébrés relevée sur cette station en 2015 est très variable entre les périodes d'échantillonnage. Celle-ci paraît faible en mars (272 ind./m²) et moyenne en octobre (724 ind./m²) tandis qu'elle est plus élevée lors des 2 autres campagnes, atteignant un maximum de 1608 ind./m² en juillet. La

richesse taxonomique fluctue comme la densité, même si le nombre maximal de taxons rencontrés sur 3-C est le plus élevé en décembre cette fois avec 17 taxons.

La station du Trou Bleu est globalement faiblement diversifiée ($H' < 2$). Si l'équitabilité apparaît élevée entre mars et octobre ($E > 0,80$), celle-ci baisse en décembre indiquant un déséquilibre dans la structure du peuplement macrobenthique présent à cette période de l'année ($E=0,56$). Plus de la moitié des individus rencontrés sur 3-C en décembre font partie du taxon des Orthocladinae (soit exactement 54,57% ; cf. Annexe III). Les Chironomidae sont très abondants sur la station quel que soit la campagne (cf. Annexe II). L'indice EPT est, quant à lui, très faible, variant entre 2 et 4. Plusieurs taxons sont endémiques à la Nouvelle-Calédonie : l'éphémère *Lepeorus*, des trichoptères (Ecnomidae et Helicopsychoidea) et des Hydrobiidae.

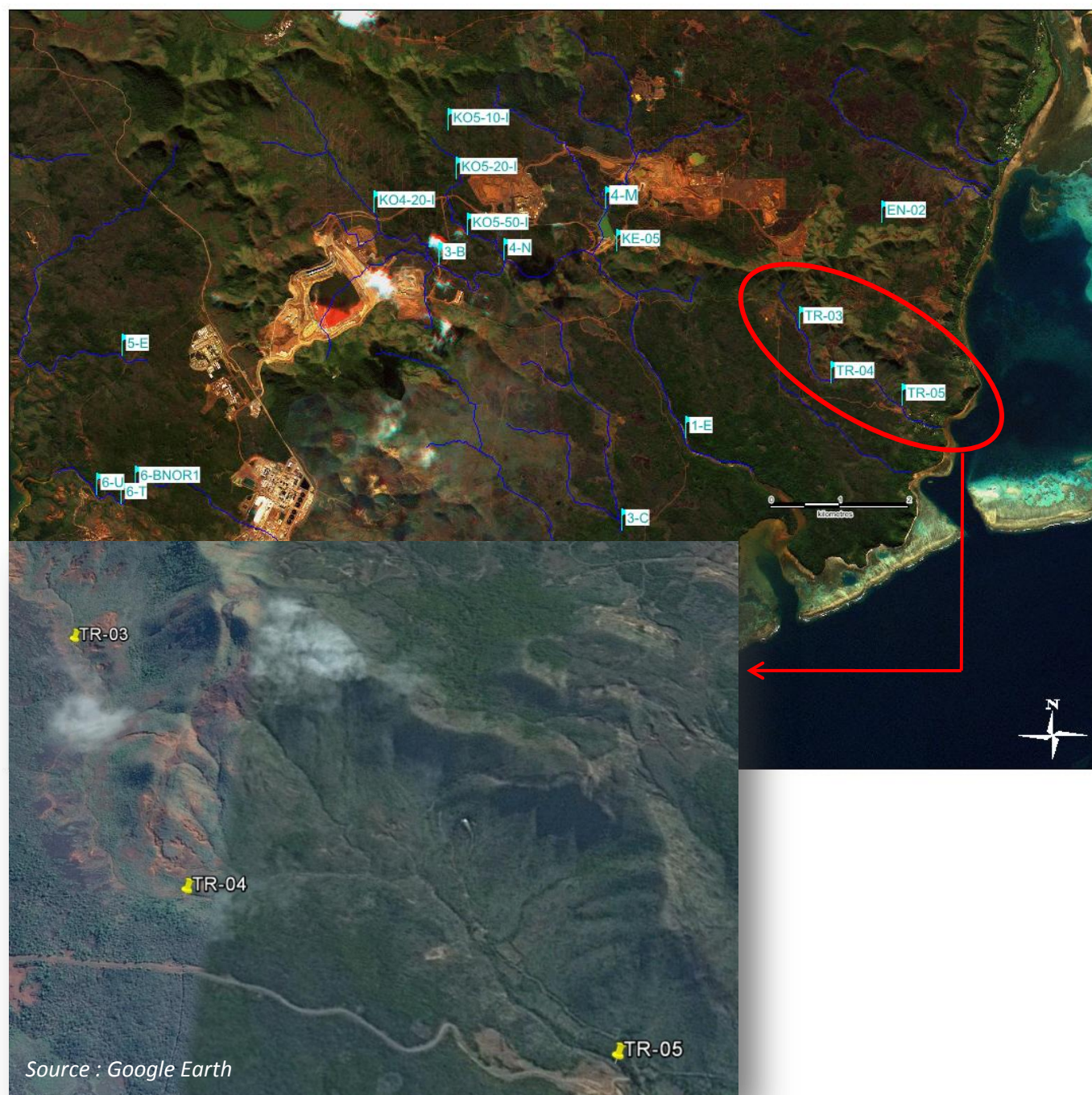
Les **notes IBNC** obtenues sur la station 3-C entre mars et décembre varient entre 5,10 et 5,73, indiquant une **eau de qualité passable à bonne (en octobre) en termes de pollution organique**.

Les **scores IBS** s'échelonnent, eux, de 4,25 à 5. La station 3-C est donc classée **en mauvaise qualité, en matière de perturbation sédimentaire** lors de chaque campagne. A noter que pour les suivis de juillet et de décembre, la station est à la limite de la classe de qualité « passable ».

D'après les données des suivis précédents sur la faune macrobenthique (AquaTerra, 2012, 2013a, 2014 ; ERBIO, 2015), la densité est très variable, allant de seulement 36 ind./m² en juillet 2011 à un maximum de 3420 ind./m² en juillet 2014. Les résultats de 2015 (juillet et décembre) se classent parmi les plus élevés depuis le début du suivi de cette station en 2011. La richesse taxonomique est globalement faible à moyenne, le nombre de taxons ayant été le plus important lors de la dernière campagne de 2015.

L'indice EPT est, en moyenne, très bas. Celui-ci varie, entre 2011 et 2015, de 2 à 4 seulement.

L'IBNC traduit globalement une eau de qualité passable à bonne en matière de pollution organique sur 3-C. Les notes IBS sont plus variables selon les années et la période de l'année. Si la station se classe en bonne qualité en termes de pollution sédimentaire au début du suivi en 2011, celle-ci baisse en qualité passable puis en mauvaise qualité. Toutefois, ces résultats sont à interpréter avec prudence du fait du faible nombre de taxons indicateurs entrant dans le calcul de cet indice sur plusieurs des campagnes.



Carte 11 : Localisation des stations de suivi de la faune macrobenthique situées sur la Truu.

La rivière Truu comprend 3 stations de suivi de la faune macrobenthique : TR-03, TR-04 et TR-05. La station TR-03 est positionnée sur le cours supérieur de la Truu, en aval de la confluence de 4 affluents, la station TR-04 sur le cours moyen et enfin TR-05 sur le cours inférieur, à 640m à vol d'oiseau de l'embouchure.

Ces 3 points de suivi font l'objet d'un suivi biannuel et ont donc été visités en juillet et en octobre. Toutefois, la station la plus en amont, TR-03, était à sec en octobre.

La densité de macroinvertébrés est globalement assez faible sur les stations de la Truu variant de 464 à 848 ind./m². Si celle-ci diminue légèrement pour la station TR-04 (de 484 à 464 ind./m²), elle augmente sur TR-05 (de 492 à 848 ind./m²). A l'inverse, le nombre de taxons augmente sur TR-04 (de 14 à 16) et diminue sur TR-05 (de 16 à 12). Globalement, la richesse taxonomique est moyenne sur les stations de la Truu. Les indices de diversité indiquent des peuplements macrobenthiques moyennement diversifiés

($2,22 < H' < 2,32$) sur les stations TR-04 et TR-05 ainsi qu'une équitabilité entre les différents taxons assez élevée ($E > 0,80$). Ceux-ci varient peu entre les 2 campagnes de suivi. La station TR-03 apparaît moins diversifiée ($H'=1,68$) et l'équitabilité est moyenne ($E=0,68$), un des taxons – celui des Chironomini – concentrant une partie des individus (cf. Annexe III). L'indice EPT est assez faible, notamment sur la station amont ($EPT=2$) et varie de 4 à 7 sur les 2 autres stations. On retrouve quelques organismes endémiques (éphémère *Lepeorus* et certains trichoptères).

Les **notes IBNC** obtenues sur les stations de la Truu en 2015 se situent entre 5 et 6, indiquant des **eaux de qualité passable à bonne en termes de pollution organique**.

L'**IBS** varie, quant à lui, entre 4,38 et 5,25, traduisant des eaux globalement de **mauvaise qualité en matière de pollution sédimentaire**. Toutefois, TR-05 est classée en qualité passable en juillet et à la limite de cette classe en octobre. De même pour la station TR-04, celle-ci est à la limite de la catégorie « passable » pour les 2 campagnes de 2015.

D'après les précédents suivis sur les stations de la Truu (AquaTerra, 2013a, 2014 ; ERBIO, 2015), les valeurs de densité sont globalement plus importantes en 2014 (de 132 à 732 ind./m²) et en 2015 (de 464 à 848 ind./m²) comparées à celles de 2013 (16 à 68 ind./m²) et de 2012 (24 à 196 ind./m²). Il en est de même pour la richesse taxonomique (3 à 9 taxons en 2012 et 2 à 5 taxons en 2013 contre 7 à 14 taxons en 2014 et 12 à 16 en 2015). La densité et la richesse maximales ont été atteintes en 2015.

L'indice d'équitabilité se situe en moyenne dans la catégorie « élevée » ou « moyenne ». Les stations de la Truu sont faiblement à moyennement diversifiées.

L'IBNC se classe dans l'ensemble entre la bonne et la qualité passable en matière de pollution organique. La station TR-03 présente des résultats plus bas en juin 2012 (qualité « très mauvaise ») et en juin 2013 (qualité « mauvaise »). Néanmoins, lors des autres campagnes, celle-ci passe dans la catégorie « passable ».

Concernant l'IBS, les notes fluctuent en fonction des stations et des campagnes, allant de la qualité passable à la très mauvaise qualité en matière de pollution sédimentaire.

La plupart de ces résultats sont toutefois à interpréter avec prudence. Sur les 16 inventaires réalisés sur l'ensemble de la Truu depuis 2012 : 6 scores IBNC ont été calculés avec moins de 7 taxons indicateurs ainsi que 7 scores IBS.

5 CONCLUSION

Les milieux échantillonnés au cours de l'année de 2015 constituent globalement des écosystèmes lotiques correctement oxygénés, moyennement minéralisés et dont le pH a tendance à être basique. Ces caractéristiques physico-chimiques se retrouvent sur la plupart des cours d'eau calédoniens.

En revanche, certains cours d'eau ou portions de rivières se détachent des autres en termes de biodiversité. En effet, si quelques stations présentent une faune macrobenthique faiblement à moyennement diversifiée et peu abondante, d'autres atteignent des densités de macroinvertébrés assez élevées et une richesse taxonomique plus importante.

L'Indice Biotique de Nouvelle-Calédonie indique, dans l'ensemble, des stations de qualité passable à bonne en matière de pollution organique. Toutefois, en ce qui concerne les perturbations de type mécanique, les stations semblent, pour la majorité d'entre elles, fortement affectées. Les dépôts latéritiques peuvent recouvrir la totalité du fond du lit de certains tronçons de cours d'eau et ce, sur une épaisseur de plusieurs millimètres voire centimètres. A noter qu'il existe finalement très peu de différence entre les stations sous influence directe de l'activité minière telles que celles situées sur la Kwé et la station dite « de référence » du Trou Bleu (Tableau 7).

Tableau 7 : Récapitulatif des indicateurs biologiques obtenus sur les stations de la Kwé et du Trou Bleu en 2015.

BV	Kwé Est	Kwé Nord		Kwé Ouest 5			Kwé Ouest 4	Kwé Ouest		Kwé Principale		Trou bleu	
stations	KE-05	4-M		KO5-10-I	KO5-20-I	KO5-50-I	KO4-20-I	3-B	4-N	1-E		3-C	
IBNC	Passable	Bonne	Passable	Passable	Passable	Bonne	Bonne	Bonne	DI	Bonne		Bonne	Passable
IBS	Mauvaise*	Mauvaise		Passable	Mauvaise	Passable	Mauvaise	Mauvaise*	DI	Passable	Mauvaise	Mauvaise*	

* Stations à la limite de la qualité passable

DI : Données insuffisantes. Les indices ayant été calculés avec un nombre de taxons inférieur au seuil fixé (7) n'ont pas été pris en compte.

6 BIBLIOGRAPHIE

- AquaTerra (2012). Suivi des macro-invertébrés benthiques dans la région de Goro, Rapport annuel 2011.
- AquaTerra (2013a). Suivi des macro-invertébrés benthiques dans la région de Goro, Rapport annuel 2012.
- AquaTerra (2013b). Suivi des macro-invertébrés benthiques dans la région de Goro, Mission juin 2013.
- AquaTerra (2014). Suivi des macro-invertébrés benthiques dans la région de Goro, Rapport annuel 2013.
- Blondel, J. (1979). Biogéographie écologie (Paris).
- Davis, J.A., and Christidis, F. (1997). A Guide to Wetland Invertebrates of Southwestern Australia (Western Australian Museum for Urban Water Research Association of Australia, Water and Rivers Commission, Land and Water Resources Research and Development Corporation).
- Djogo, J., Gibigaye, M., Tente, B., and Sinsin, B. (2012). Analyses écologique et structurale de la forêt communautaire de Kaodji au Bénin. *Int J Biol Chem Sci* 6, 705–713.
- Earle J., Callaghan T. (1998). Impacts of mine drainage on aquatic life, water uses, and man-made structures. Chapter 4.
- ERBIO (2015). Suivi des macro-invertébrés dans la zone d'activités de Vale NC. Rapport annuel 2014 Milieux lotiques.
- Frontier, S. (1983). L'échantillonnage de la diversité spécifique. In *Stratégie D'échantillonnage En Écologie*, (Paris (Coll. D'Écologie)), p. 494.
- Gooderham, J., and Tsyrlin, E. (2002). *The Waterbug Book: A Guide to the Freshwater Macroinvertebrates of Temperate Australia* (Csiro Publishing).
- Haynes, A. (2001). *Freshwater snails of the tropical Pacific Islands* (Insitute of Applied Sciences).
- Madden, C.P. (2010). Key to genera larvae of Australian Chironomidae (Diptera). *Mus. Vic. Sci. Rep.* 1–31.
- Mary, N. (1999). Caractérisations physico-chimique et biologique des cours d'eau de Nouvelle Calédonie, proposition d'un indice biotique fondé sur l'étude des macroinvertébrés benthiques. Université Française du Pacifique.
- Mary, N. (2000). Guide pratique d'identification des macroinvertébrés benthiques des cours d'eau. (Ministère de l'Environnement, Service de l'Eau (Paris), Province Nord et Province Sud de la Nouvelle Calédonie.).
- Mary, N., and Archaimbault, V. (2012a). L'Indice Biotique de la Nouvelle Calédonie (IBNC). L'Indice Biosédimentaire (IBS). Guide méthodologique et technique. (DAVAR. Service de l'Eau et des Statistiques et Etudes Rurales, Pôle de l'Observatoire de la Ressource en Eau.).
- Peters, W.L., and Peters, J.G. (2000). The Leptophlebiidae : Atalophlebiinae of New Caledonia (Ephemeroptera). Part VII- Systématiques. *Ann. Limnol.* 36, 31–55.
- Peters, W., and Peters, J.. (1981). The Leptophlebiidae : Atalophlebiinae of New Caledonia (Ephemeroptera). Part III- Systématiques. *Rev. Hydrobiol. Trop.* 14, 233–243.
- Peters, W.L., Peters, J.G., and Edmunds, G.F. (1978). The Leptophlebiidae of New Caledonia (Ephemeroptera). Part I : Introduction and systematics. *Cah. - ORSTOM Sér. Hydrobiol.* 7, 97–117.

Peters, W.L., Peters, J.G., and Edmunds, G.F. (1990). The Leptophlebiidae : Atalophlebiinae of New Caledonia (Ephemeroptera). Part V : Systematics. Rev. Hydrobiol. Trop. 7, 124–140.

Peters, W.L., Peters, J.G., and Edmunds, G.F. (1994). The Leptophlebiidae : Atalophlebiinae of New Caledonia (Ephemeroptera). Part VI : Systematics. Rev. Hydrobiol. Trop. 27, 97–105.

US EPA (1999). Guidance manual for compliance with the interim enhanced surface water treatment rule : turbidity provisions.

VALE NC (2014). Suivi environnemental - Rapport Annuel 2013, Eaux douces de surface.

7 ANNEXES

7.1 ANNEXE I : ENSEMBLE DES DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES MESUREES SUR LES STATIONS DE SUIVI EN MILIEU LOTIQUE EN 2015

BV	Stations	Température (°C)				pH				Conductivité (µS/cm)				Oxygène (mg/L)				Oxygène (%)				Turbidité (FTU)			
		mars-15	juil-15	oct-15	déc-15	mars-15	juil-15	oct-15	déc-15	mars-15	juil-15	oct-15	déc-15	mars-15	juil-15	oct-15	déc-15	mars-15	juil-15	oct-15	déc-15	mars-15	juil-15	oct-15	déc-15
Creek Baie Nord	6-BNOR1	25,7	21,8	22,6	29	7,83	8,13	8,25	8,29	100,3	147,1	161	157	7,97	8,63	8,64	7,68	97,5	98,3	99,1	99,9	2	14	0	0
	6-T	27,9	21,1	24	32	7,95	7,7	7,75	7,94	96,4	149,6	152	151	7,83	8,84	8,55	7,4	99,7	98,5	101	100,4	0	0	0	0
	6-U		22,2	26,1			7,92	8,47			140,5	154			8,8	8,68			99,8	106,2			0	0	
Entonnoir	EN-02																								
Kadji	5-E		21	22			6,65	6,6			67,6	77			8,51	8,34			96,2	96,4			2	2	
Kwé Est	KE-05		20,2	22,5			6,92	6,8			125	123			8,05	7,9			88,9	91,2			4	0	
Kwé Nord	4-M		21,9	25,4			7,72	7,98			113,4	126			8,75	7,78			100,3	96,7			0	0	
Kwé Ouest 5	KO5-10-I		21,2	21,8			7,66	7,62			107,5	111			8,8	8,29			96,7	96,1			0	0	
	KO5-20-I		21,3	24,9			7,04	6,83			95,2	100			8,67	7,89			98,7	96,5			0	6	
	KO5-50-I		20	23,2			6,52	6,5			69,5	91			8,5	8,26			98,1	98			0	6	
Kwé Ouest 4	KO4-20-I		19,2	22			7,58	6,5			72,2	64			8,8	8,05			96,7	93,2			0	0	
Kwé Ouest	3-B		20,2	21,5			7,26	7,05			103,5	91			8,93	8,52			99,8	97,4			2	6	
	4-N		21,4	25,5			6,75	7,98			109,5	97			8,78	7,85			100	97			0	0	
Kwé Principale	1-E		20,7	25,5			7,45	7,7			114,3	126			9,05	7,99			100,4	98,1			0	0	
Trou bleu	3-C	25,5	21,4	22,6	25,5	7,45	7,2	8,06	7,81	94	90,1	132	126	7,98	8,56	7,99	7,47	96,6	96,4	92,9	91,8	0	0	0	0
Truu	TR-03		22,7				7,64				121				7,76				96,6				0		
	TR-04		23,2	28,9			7,87	8,41			125,6	127			8,4	7,65			98,5	99			6	0	
	TR-05		23,4	26,6			7,79	8			122,7	131			8,4	7,99			98,3	99,2			6	0	

A sec

Non inventoriée

7.2 ANNEXE II : ENSEMBLE DES DONNEES BIOLOGIQUES RELEVÉES SUR LES STATIONS DE SUIVI EN MILIEU LOTIQUE EN 2015

BV	Stations	Total individus				Densité (ind./m²)				Diversité (nb taxons)				Abondance relative en Chironomidae (%)				Abondance relative en EPT (%)				Nb taxons endémiques				IBNC				IBS			
		mars-15	juil-15	oct-15	déc-15	mars-15	juil-15	oct-15	déc-15	mars-15	juil-15	oct-15	déc-15	mars-15	juil-15	oct-15	déc-15	mars-15	juil-15	oct-15	déc-15	mars-15	juil-15	oct-15	déc-15	mars-15	juil-15	oct-15	déc-15	mars-15	juil-15	oct-15	déc-15
Creek Baie Nord	6-BNOR1	378	590	653	1321	1512	2360	2612	5284	13	19	19	20	49,21	47,46	47,17	73,50	23,02	30,17	42,11	24,30	3	5	6	6	5,50	5,62	5,46	5,57	4,50	4,93	4,86	4,73
	6-T	532	1514	1425	1673	2128	6056	5700	6692	19	22	21	16	50,56	25,43	42,81	87,51	25,64	33,09	39,65	9,62	5	8	6	5	5,36	5,88	5,53	5,55	4,87	5,44	4,63	4,58
	6-U		703	698			2812	2792			14	17			80,23	73,21			12,94	23,07			4	6			5,33	5,50			4,50	5,15	
Entonnoir	EN-02																																
Kadji	5-E		411	123			1644	492			23	21			23,60	52,03			47,45	12,20			8	6			6,44	6,27			5,13	5,40	
Kwé Est	KE-05		80	66			320	264			10	9			75,00	72,73			2,50	13,64			2	1			5,38	4,40			5,00	3,80	
Kwé Nord	4-M		140	38			560	152			18	12			52,86	31,58			37,14	28,95			6	3			5,85	5,44			4,93	4,67	
Kwé Ouest 5	KO5-10-I		179	3			716	12			14	2			32,40	33,33			19,55	0,00			3	0			5,45	5,00			5,45	-	
	KO5-20-I		265	4			1060	16			15	2			20,75	100,00			38,11	0,00			1	0			5,36	5,00			4,82	4,00	
	KO5-50-I		272	1			1088	4			18	1			56,62	100,00			37,13	0,00			7	0			5,69	2,00			5,07	4,00	
Kwé Ouest 4	KO4-20-I		449	7			1796	28			14	3			45,88	0,00			26,28	71,43			3	1			5,60	5,00			4,80	3,50	
Kwé Ouest	3-B		184	140			736	560			21	14			54,89	27,14			21,74	37,14			6	4			5,88	5,33			5,00	4,56	
	4-N		14	11			56	44			5	2			78,57	100,00			0,00	0,00			0	0			4,50	3,50			3,75	4,00	
Kwé Principale	1-E		149	140			596	560			13	17			61,07	53,57			22,82	37,86			4	6			5,89	5,85			4,70	5,15	
Trou bleu	3-C	68	402	181	328	272	1608	724	1312	11	14	13	17	70,59	83,08	82,87	79,57	17,65	11,69	11,69	12,80	2	2	4	4	5,40	5,10	5,73	5,15	4,29	5,00	4,80	5,00
Truu	TR-03		153				612				12				89,54				1,96				1				5,11				4,38		
	TR-04		121	116			484	464			14	16			63,64	55,17			28,93	35,34			3	4			5,00	6,00			5,00	5,00	
	TR-05		123	212			492	848			16	12			61,79	73,11			28,46	22,17			4	5			5,85	5,56			5,25	5,00	

BV	Stations	Indice Shannon				Indice de Pielou				Indice EPT			
		mars-15	juil-15	oct-15	déc-15	mars-15	juil-15	oct-15	déc-15	mars-15	juil-15	oct-15	déc-15
Creek Baie Nord	6-BNOR1	1,80	2,14	2,08	1,39	0,70	0,73	0,71	0,46	5	6	6	6
	6-T	2,15	1,88	2,07	1,01	0,73	0,61	0,68	0,36	6	9	6	5
	6-U		1,78	1,73			0,68	0,61			5	7	
Entonnoir	EN-02												
Kadji	5-E		2,18	2,56			0,69	0,84			10	7	
Kwé Est	KE-05		1,44	1,81			0,63	0,83			2	2	
Kwé Nord	4-M		2,31	2,24			0,80	0,90			8	4	
Kwé Ouest 5	KO5-10-I		1,92	0,64			0,73	0,92			4	0	
	KO5-20-I		1,87	0,56			0,69	0,81			4	0	
	KO5-50-I		1,85	0,00			0,64	-			8	0	
Kwé Ouest 4	KO4-20-I		2,01	0,80			0,76	0,72			3	1	
Kwé Ouest	3-B		2,47	1,95			0,81	0,74			8	5	
	4-N		1,38	0,30			0,85	0,44			0	0	
Kwé Principale	1-E		2,07	2,37			0,81	0,84			6	8	
Trou bleu	3-C	1,93	1,82	1,80	1,58	0,80	0,69	0,70	0,56	3	2	4	3
Truu	TR-03		1,68				0,68				2		
	TR-04		2,29	2,22			0,87	0,80			4	7	
	TR-05		2,32	2,32			0,84	0,84			6	6	

A sec
Non inventoriée

7.3 ANNEXE III : LISTE FAUNISTIQUE DES STATIONS DE SUIVI POUR LES 4 CAMPAGNES D’ECHANTILLONNAGE DE L’ANNEE 2015

Embranchement	Classe / Sous-classe	Ordre	Famille	Genre / Espèce	Score IBNC	Score IBS	6-BNOR1				6-T				6-U		5-E		3-C				TR - 03	TR-04			TR-05		KO4-20-I		KO5-10-I		KO5-20-I		KO5-50-I		3-B		4-N		4-M		KE-05		1-E		
							mar-15	juil-15	oct-15	déc-15	mar-15	juil-15	oct-15	déc-15	juil-15	oct-15	juil-15	oct-15	mar-15	juil-15	oct-15	déc-15		juil-15	juil-15	oct-15	juil-15	oct-15	juil-15	oct-15	juil-15	oct-15	juil-15	oct-15	juil-15	oct-15	juil-15	oct-15	juil-15	oct-15	juil-15	oct-15					
Annélides	Clitellates / Oligochètes		Naididae		3	2						14				9	1													2		2		6				7	8								
			Melanopsidae	Melanopsis sp.	6	5							9				37	15														2	41				1										
			Neritidae		5														6		4																										
			Hydrobiidae		5	4		18	38	7	8		4	5			1		4	5	2						48	1	2			1														5	
Nématodes					1	3																																									
Némertiens			Tetrastemmatidae	Prostoma graecense	3	7																																									
Arthropodes	Arachnides	Hydracariens									1					1																	2														
	Malacostracés	Amphipodes														19	7			2																											
		Décapodes	Atyidae		5						3						6	3		2		1		1																							
			Palaemonidae					1	1							1				2		1	4																								
			Varunidae	Varuna litterata														1																													
			Hymenosomatidae		5											1																															
	Insectes aptérygotes	Collemboles			8	7																																									
	Insectes Ptérygotes	Ephéméroptères	Leptophlebiidae	Amoa sp.	8	9					7																				12		1														
				Celiphlebia sp.	7	8					2																																				
				Fasciamirus rae	7	9					2																																				
				Kouma sp.	8	9																																									
				Lepeorus sp.	6	7								1				5	35		6	1		5								5					20	4				4	9				
				Notachalcus corbassoni	6	8																																									
				Paraluma sp.		4		13	31	3	11	5	39	20	30	13	1	1												2		4	3			4	1			1	1	3					
				Tenagophila sp.	10	9																																									
				Tindea cochereaui	9	7										1	1																			2	1										
		Odonates	Coenagrionidae																																												
			Aeshnidae								1																																				
			Isostictidae	Isosticta sp.	7	7		1	1		1																																		</		

Page 50

7.4 ANNEXE IV : EVOLUTION DES DONNES BIOLOGIQUES RELEVÉES SUR LES STATIONS DU CREEK BAIE NORD DEPUIS 2011

Stations	Densité (ind./m²)																
	juil-11	sept-11	nov-11	mai-12	juin-12	janv-13	mars-13	juin-13	sept-13	juil-14	août-14	oct-14	déc-14	mars-15	juil-15	oct-15	déc-15
6-BNOR1	3628	3640	12272	6392	3712	4084	1020	3364	2500	13924	2848	2212	2052	1512	2360	2612	5284
6-T	1712	3988	3920	6400	1336	1740	492	1920	1184	8196	976	1716	2460	2128	6056	5700	6692
6-U	7064		9684		1280	952		2012			2364	1944			2812	2792	

Stations	Diversité (nb taxons)																
	juil-11	sept-11	nov-11	mai-12	juin-12	janv-13	mars-13	juin-13	sept-13	juil-14	août-14	oct-14	déc-14	mars-15	juil-15	oct-15	déc-15
6-BNOR1	27	13	10	13	12	9	7	16	14	19	17	14	14	13	19	19	20
6-T	9	13	8	15	9	13	8	9	13	21	12	14	15	19	22	21	16
6-U	8		8		6	10		15			15	11			14	17	

Stations	Indice de Piélou																
	juil-11	sept-11	nov-11	mai-12	juin-12	janv-13	mars-13	juin-13	sept-13	juil-14	août-14	oct-14	déc-14	mars-15	juil-15	oct-15	déc-15
6-BNOR1	0,47	0,49	0,4	0,53	0,48	0,51	0,73	0,47	0,58	0,29	0,68	0,71	0,63	0,70	1,00	0,71	0,46
6-T	0,42	0,66	0,51	0,47	0,29	0,59	0,86	0,62	0,64	0,36	0,75	0,6	0,66	0,73	0,61	0,68	0,36
6-U	0,28		0,47		0,39	0,41		0,59			0,62	0,51			0,68	0,61	

Stations	Indice EPT																
	juil-11	sept-11	nov-11	mai-12	juin-12	janv-13	mars-13	juin-13	sept-13	juil-14	août-14	oct-14	déc-14	mars-15	juil-15	oct-15	déc-15
6-BNOR1	4	5	3	4	5	3	3	3	3	5	5	4	5	5	6	6	6
6-T	3	4	3	4	4	4	3	3	3	7	5	5	5	6	9	6	5
6-U	4		5		2	3		3			5	4			5	7	

Stations	IBNC																
	juil-11	sept-11	nov-11	mai-12	juin-12	janv-13	mars-13	juin-13	sept-13	juil-14	août-14	oct-14	déc-14	mars-15	juil-15	oct-15	déc-15
6-BNOR1	5,4	4,88	4,6	4,75	5,29	4,83	4,75	5,08	4,44	4,81	5,27	5,2	5,3	5,50	5,62	5,46	5,57
6-T	4,8	5,25	5	4,67	5,33	5,22	4,8	4,8	4,25	5,6	5,25	5,5	5,36	5,36	5,88	5,53	5,55
6-U	5,2		5,6		5	5,33		4,56			5,7	4,71			5,33	5,50	

Stations	IBS																
	juil-11	sept-11	nov-11	mai-12	juin-12	janv-13	mars-13	juin-13	sept-13	juil-14	août-14	oct-14	déc-14	mars-15	juil-15	oct-15	déc-15
6-BNOR1	4,5	5,56	4,75	4,63	5,88	4,83	5,2	5,1	4,78	4,67	4,67	4,5	4,82	4,50	4,93	4,86	4,73
6-T	5,2	5,57	5	4,17	5	4,75	5,2	5,2	4,38	5,07	4	4,27	5	4,87	5,44	4,63	4,58
6-U	4,6		5,17		4,67	4,5		5			4,82	4,13			4,50	5,15	