Suivi environnemental
Rapport Semestriel 2015

EAUX DOUCES DE SURFACE



Vale Nouvelle-Calédonie
Août 2015

SOMMAIRE

1. ACQUISITION DES DONNÉES 10

1.1 LOCALISATION 10

1.1.1 Suivi qualitatif des eaux de surface 10
1.1.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments 13
1.1.3 Suivi des macro-invertébrés 13
1.1.4 Suivi de la faune ichtyenne et carcinologique 15
1.1.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines 17

1.2 MÉTHODE DE MESURE 17

1.2.1 Suivi qualitatif des eaux de surface 17
1.2.1.1 Mesures in situ 17
1.2.1.2 Mesure des hydrocarbures 17
1.2.1.3 Mesure des paramètres physico-chimiques en solution 17
1.2.1.4 Mesure des métaux 19
1.2.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments 19
1.2.2.1 Prélèvements 19
1.2.2.2 Nature granulométrique des sédiments prélevés 19
1.2.2.3 Mesures des paramètres chimiques des sédiments 20
1.2.3 Suivi des macro-invertébrés 20
1.2.4 Suivi de la faune ichtyenne et carcinologique 20
1.2.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines 21

1.3 BILAN DES DONNÉES DISPONIBLES 21

1.3.1 Suivi qualitatif des eaux de surface 22
1.3.1.1 Bilan 22
1.3.1.2 Commentaire sur la qualité des données 22
1.3.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments 23
1.3.2.1 Bilan 23
1.3.2.2 Commentaires sur la qualité des données 23
1.3.3 Suivi des macro-invertébrés 23
1.3.4 Suivi de la faune ichtyenne et carcinologique 23
1.3.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines 23

2. RÉSULTATS 24

2.1 VALEURS RÉGLEMENTAIRES 24

2.2 VALEURS OBTENUES 24

2.2.1 Suivi de la qualité des eaux de surface 24
2.2.1.1 Creek de la baie Nord 24
2.2.1.2 Kwé 36
2.2.1.3 Sources Kwé Ouest : WK17 et WK20 47
2.2.2 Suivi de la nature des sédiments 55
2.2.2.1 Granulométrie : 55

2.2.2.2 Composition minérale des sédiments : 58
2.2.3 Suivi des macro-invertébrés 64
2.2.3.1 Creek de la Baie Nord 64
2.2.3.2 Kwé 67
2.2.3.3 Trou bleu 71
2.2.4 Suivi de la faune ichtyenne 75
2.2.4.1 Creek de la Baie Nord 75
2.2.4.2 Kwé 77
2.2.4.3 Kuébini 80
2.2.5 Suivi de la faune carcinologique 81
2.2.5.1 Creek de la Baie Nord 82
2.2.5.2 Kwé 83
2.2.5.3 Kuébini 84
2.2.6 Suivi de la faune dulcicole des dolines 85

3. ANALYSE DES RÉSULTATS ET INTERPRETATION 86

3.1 SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE DU CREEK DE LA BAIE NORD 86

3.1.1 Qualité physico-chimique des eaux de surface 86
3.1.2 Macro-invertébrés 87
3.1.3 Faune ichytienne et carcinologique 87

3.2 SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE DE LA KWE 88

3.2.1 Qualité physico-chimique des eaux de surface 88
3.2.2 Physico-chimie des sources de la Kwé Ouest : WK17 et WK20 88
3.2.3 Macro-invertébrés 88
3.2.4 Faune ichytienne et carcinologique 89
3.2.5 Macro-invertébrés 89
3.2.6 Faune ichtyologique et carcinologique 89

3.3 SUIVI DE LA NATURE DES SEDIMENTS DU CREEK DE LA BAIE NORD ET DE LA KWE 90

4. BILAN DES NON-CONFORMITÉS 91

5. CONCLUSION 92

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Localisation et description des points de suivi qualitatif des eaux de surface 10
Tableau 2 : Localisation et description des points de suivi de la nature et de la quantité des sédiments 13
Tableau 3 : Localisation et description des points de suivi pour l'IBNC 13
Tableau 4 : Localisation des points de suivi réglementaires pour le suivi de la faune ichtyologique 15
Tableau 5 : Localisation des points de suivi pour la faune dulcicole 17
Tableau 6 : Méthodes d'analyse pour les paramètres physico-chimiques 17
Tableau 7 : Méthode d'analyse pour les métaux 19
Tableau 8 : Catégories granulométriques des sédiments 20
Tableau 9 : Données disponibles pour le suivi des eaux de surface au premier semestre 2015 21
Tableau 10 : Données disponibles concernant le suivi de la faune aquatique au premier semestre 2015 22
Tableau 11 : Valeurs réglementaires suivant l'arrêté n°1466-2008/PS 24
Tableau 12: Résultats des suivis du milieu naturel à proximité des stations d'épuration de la base vie 35

Tableau 13 : Comparaison des résultats obtenus aux sources WK17 et WK20 55
Tableau 14 : Liste des espèces inventoriées lors des pêches de fev-mars 2015 dans le creek de la Baie Nord ... 75
Tableau 15 : Liste des espèces inventoriées lors des pêches de février-mars 2015 dans la Kwé 77
Tableau 16 : Métriques et indices de l'inventaire de la macro faune benthique de la doline DOL-11 85

Liste des figures

Figure 1 : Carte de localisation des stations de suivi des eaux de surface 12
Figure 2 : Carte de localisation des stations de suivi macro-invertébrés benthiques 13
Figure 3 : Carte de localisation des stations des poissons et crustacés 15
Figure 4 : Carte de localisation du suivi de la faune dulcicole des dolines 16
Figure 5 : Données de pH des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin2015 25
Figure 6: Données de conductivité des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2015 26
Figure 7: Données de température des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2011 et juin2015 27
Figure 8 : Concentration en sulfates pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2015 28
Figure 9 : Concentration en chlorures pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2015 29
Figure 10 : Concentration en manganèse pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2015 29
Figure 11 : Concentration en sodium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2015 30
Figure 12 : Mesures de magnésium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2015 31
Figure 13 : Concentrations en calcium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2015 32
Figure 14 : Concentrations en potassium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2015 33
Figure 15 : Données de pH des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E 3-A, 3-B, 3-C, 3-D et 3-E entre janvier 2008 et juin 2015 36
Figure 16 : Données de conductivité des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E, 3-A, 3-B, 3-C, 3-D et 3-E entre janvier 2008 et juin 2015 39
Figure 17 : Concentrations en sulfates des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E 3-A, 3-B, 3-C, 3-D et 3-E entre janvier 2008 et juin 2015 40
Figure 18 : Concentrations en manganèse des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E 3-A, 3-B, 3-C 3-D et 3-E entre janvier 2008 et juin 2015 42
Figure 19 : Concentrations en chlorures des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E 3-A, 3-B, 3-C, 3-D et 3-E entre janvier 2008 et juin 2015 43
Figure 20 : Concentrations en magnésium des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E 3-A, 3-B, 3-C, 3-D et 3-E entre janvier 2008 et juin 2015 44
Figure 21 : Suivi des mesures in situ et continues à la station 3-A au 1er semestre 2015 46
Figure 22 : Suivi des mesures in situ et continu à la station 3-B au 1er semestre 2015 47
Figure 23 : Mesures de pH des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2015 48
Figure 24 : Mesures de conductivité des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2015 49
Figure 25 : Concentration en sulfates des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2015 50
Figure 26 : Concentration en manganèse des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2015 51
Figure 27 : Concentration en magnésium des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2015 52
Figure 28 : Concentration en chlorures des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2015 53
Figure 29 : Suivi des mesures continues aux sources WK17 et WK20 54
Figure 30 : Résultats des analyses granulométriques au 1er semestre 2015 du Creek Baie Nord 56
Figure 31 : Résultats des analyses granulométriques au 1er semestre 2015 aux stations 3-A et 3-B (Kwe Ouest) 57

Figure 32 : Teneurs en cadmium aux stations du creek Baie Nord 58
Figure 33 : Teneurs en plomb aux stations du creek Baie Nord 58
Figure 34 : Teneurs en manganèse aux stations du creek Baie Nord 59
Figure 35 : Teneurs en nickel aux stations du creek Baie Nord 59
Figure 36 : Teneurs en chrome aux stations du creek Baie Nord 60
Figure 37: Teneurs en zinc aux stations du creek Baie Nord 60
Figure 38 : Teneurs en cadmium aux stations de la Kwe 61
Figure 39 : Teneurs en plomb aux stations de la Kwe 61
Figure 40 : Teneurs en manganèse aux stations de la Kwe 62
Figure 41 : Teneurs en nickel aux stations de la Kwe 62
Figure 42 : Teneurs en chrome aux stations de la Kwe 63
Figure 43 : Teneurs en zinc aux stations de la Kwe 63
Figure 44 : Résultats en abondance des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord 64
Figure 45 : Résultats richesses taxonomiques des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord..... 64
Figure 46 : Indice de Shannon des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord 65
Figure 47 : Indice de Pielou des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord 65
Figure 48 : Résultats EPT des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord 66
Figure 49 : Résultats IBNC des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord 66
Figure 50 : Résultats IBS des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord 67
Figure 51 : Résultats en abondance des stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E 67
Figure 52 : Résultats en richesses taxonomiques des stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E.. 68
Figure 53 : Indice de Shannon des stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E 68
Figure 54 : Indice de Pielou des stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E 69
Figure 55 : Résultats EPT des stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E 69
Figure 56 : Résultats IBNC des stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E 71
Figure57 : Résultats IBS des stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E 71
Figure 58: Résultats en abondance et richesses taxonomiques de la station 3-C du Trou Bleu 72
Figure 59 : Indices de Shannon de la station 3-C du Trou Bleu 72
Figure 60 : Indices de Pielou de la station 3-C du Trou Bleu 73
Figure 61 : Résultats EPT de la station 3-C du Trou Bleu 73
Figure 62 : Résultats IBNC de la station 3-C du Trou Bleu 74
Figure 63 : Résultats IBS de la station 3-C du Trou Bleu 74
Figure 64 : Evolution des données de faune aquatique au niveau du creek de la Baie Nord entre janvier 2011 et mars 2015 (Effectif, espèces, biomasses et densités) 76
Figure 65 : Evolution des données de faune aquatique au niveau de la Kwé entre janvier 2011 et mars 2015 (Effectif, espèces, biomasses et densités) 79
Figure 66: Evolution des données de faune aquatique au niveau de la Kuébini entre février 2012 et mars 2015 (Effectif, espèces, biomasses et densités) 80
Figure 67 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la creek de la Baie Nord entre janvier 2011 et mars 2015 (Effectif, espèces, biomasses et densités) 82
Figure 68 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la Kwé entre janvier 2011 et mars 2015 (Effectif, espèces, biomasses et densités) 83
Figure 69 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la Kuébini entre février 2012 et mars 2015 (Effectif, espèces, biomasses et densités) 84

Sigles et Abréviations

Lieux

Anc M	Bassin versant de l'ancienne mine
BPE	Baie de Prony Est
CBN	Creek Baie Nord
dol XW	Doline Xéré Wapo
KB	Kuébini

KJ	Kadji
KO	Kwé Ouest
KP	Kwé principale
SrK	Source Kwé
TB	Trou Bleu
UPM	Unité de préparation du minerai

Organismes

CDE	Calédonienne des eaux

Paramètres

Ag	Argent
Al	Aluminium
As	Arsenic
B	Bore
Ba	Baryum
Be	Béryllium
Bi	Bismuth
Ca	Calcium
CaCO3	Carbonates de calcium
Cd	Cadmium
Cl	Chlore
Co	Cobalt
COT	Carbone organique total
Cr	Chrome
CrVI	Chrome VI
Cu	Cuivre
DBO5	Demande biologique en oxygène
DCO	Demande chimique en oxygène
F	Fluor
Fe	Fer
FeII	Fer II
HT	Hydrocarbures totaux
K	Potassium
Li	Lithium
MES	Matières en suspension
Mg	Magnésium
Mn	Manganèse
Mo	Molybdène
Na	Sodium
NB	Nota bene
NH3	Ammonium
Ni	Nickel
NO2	Nitrites
NO3	Nitrates
NT	Azote total
P	Phosphore
Pb	Plomb
pH	Potentiel hydrogène
PO4	Phosphates
S	Soufre
Sb	Antimoine
Se	Sélénium
Si	Silice
SiO2	Oxyde de silicium

Sn	Etain
SO4	Sulfates
Sr	Strontium
T°	Température
TA	Titre alcalimétrique
TAC	Titre alcalimétrique complet
Te	Tellure
Th	Thorium
Ti	Titane
Tl	Thallium
U	Uranium
V	Vanadium
WJ	Wadjana
Zn	Zinc

Autre

IBNC	Indice biotique de Nouvelle-Calédonie
IIB	Indice d'intégrité biotique
LD	Limite de détection
N°	Numéro

INTRODUCTION

Implanté dans le Sud de la Nouvelle-Calédonie, aux lieux-dits « Goro » et « Prony-Est » sur les communes de Yaté et du Mont-Dore, le complexe industriel (usine, mine, port) détenu par Vale Nouvelle-Calédonie, a pour objectif d'extraire du minerai latéritique et de le traiter par un procédé hydrométallurgique, visant à produire 60 000 t/an de nickel et 4 500 t/an de cobalt.

Les activités liées au projet Vale Nouvelle-Calédonie se répartissent sur plusieurs bassins versants : la Baie de Prony, le creek de la Baie Nord et trois des bras amont de la Kwé (Kwé Ouest, Nord et Est).

Afin de détecter les pollutions chroniques induites par les activités industrielles, des suivis sont mis en place conformément aux arrêtés N°1228-2002/PS du 25 septembre 2002 modifié par l'arrêté 541-2006/PS du 6 juin 2006, N°890-2007/PS du 12 juillet 2007, N°11479-2009/PS du 13 novembre 2009, N°1466-2008/PS du 9 octobre 2008 et N°1467-2008/PS du 9 octobre 2008 correspondant respectivement aux prescriptions des ICPE des stations d'épuration 1 et 4, des utilités, de la station d'épuration n°5 et n°6, du parc à résidus et de l'usine, de l'unité de préparation du minerai et du centre industriel de la mine.
Les programmes de suivi des ICPE sont repris et complétés dans les recommandations de la convention N°C.238-09 fixant les modalités techniques et financières de mise en œuvre de la démarche pour la conservation de la biodiversité.
Deux arrêtés portant dérogation aux espèces protégées et autorisation de défrichement, mentionnent une prescription de suivi, soient l'arrêté n° 1172-2013/ARR/DENV du 7 mai 2013 concernant la zone SMLT à proximité de l'UPM-CIM et l'arrêté n°2853-2014/ARR/DENV du 21 octobre 2014 concernant la zone d'emprunt de Fer (ZEF).

1. ACQUISITION DES DONNÉES

1.1 Localisation

La figure 1 présente l'ensemble des points de suivi cités dans les paragraphes concernant le suivi de la qualité physico-chimique des eaux de surface, le suivi de la nature et de la quantité de sédiments et le suivi de l'IBNC.

1.1.1 Suivi qualitatif des eaux de surface

Au total, 19 stations ont été choisies pour le suivi physico-chimique des eaux de surface des bassins versants du Creek de la Baie Nord (CBN), de la Kwé Ouest (KO), de la Kwé Principale (KP), de la Kadji (KJ). Les différents points de suivi sont présentés dans le Tableau 1 et la Figure 1. La station 3-C, située au niveau de la rivière Trou Bleu est suivie depuis 2007. Les résultats physico-chimiques de cette station sont présentés au cours de ce bilan semestriel.

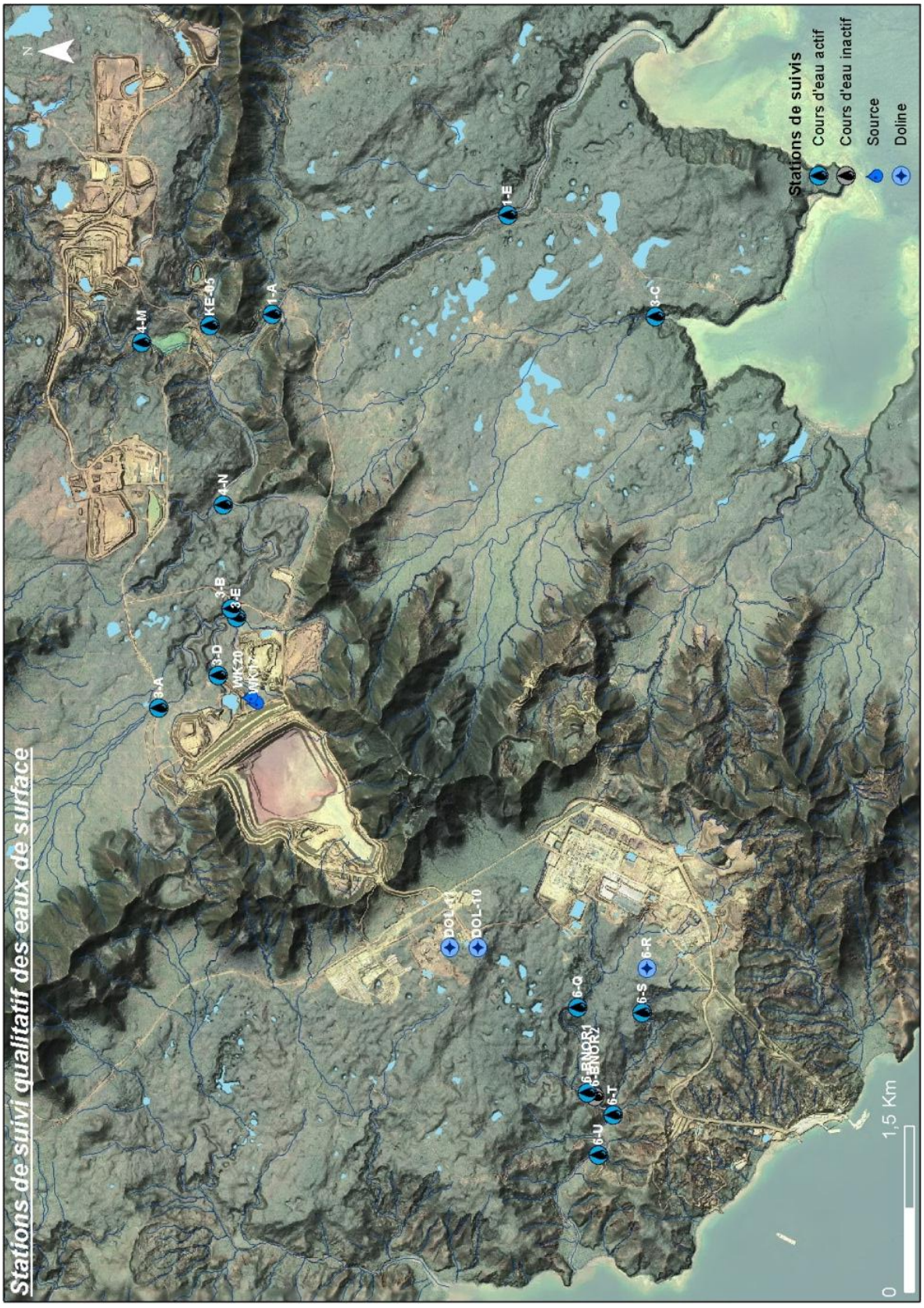
Tableau 1 : Localisation et description des points de suivi qualitatif des eaux de surface

Nom	Bassin Versant	Type de suivi	Fréquence*	Raison d'être	RGNC 91 Est	RGNC 91 Nord
1-A	KP	Physico-chimique	M, T, H	Arrêté n°1467-2008/PS	499142	210447
1-E	KP	Physico-chimique	M	Arrêté n°1467-2008/PS	500042,1	208314,8
3-A	KO	Physico-chimique	M, S, H	Arrêté n°1466-2008/PS	495575	211479
3-B	KO	Physico-chimique	M, S	Arrêté n°1466-2008/PS	496478,1	210820,1
3-C	TB	Physico-chimique	T	Arrêté n°890-2007/PS	499124	206972
3-D	KO	Physico-chimique	S	Arrêté n°1466-2008/PS	495869	210942
3-E	KO	Physico-chimique	S	Arrêté n°1466-2008/PS	496393	210775
4-M	KN	Physico-chimique	M	Arrêté n°1467-2008/PS	498889,4	211632,5
4-N	KO	Physico-chimique	M	Arrêté n°1467-2008/PS	497415,6	210891,5
6-bnor1	CBN	Physico-chimique	S, T	Arrêté n°575-2008/PS	492084,5	207594,3
6-Q	CBN	Physico-chimique	M, H	Arrêté n°890-2007/PS Arrêté n°1467-2008/PS	492858,9	207678,4
6-R	CBN	Physico-chimique	M	Arrêté n°1467-2008/PS	493214.2	207052.0
6-S	CBN	Physico-chimique	M	Arrêté n°1467-2008/PS	492808,9	207092,2
6-T	CBN	Physico-chimique	M, T	Arrêté n°890-2007/PS Arrêté n°1467-2008/PS	491882,1	207360,9
6-U	CBN	Physico-chimique	M	Arrêté n°890-2007/PS Arrêté n°1467-2008/PS	491517,2	207491,4
DOL-10	CBN	Physico-chimique	S	Arrêté N°11479-2009/PS	493380.6	208583.1
DOL-11	KJ	Physico-chimique	S	Arrêté N°11479-2009/PS	493734,7	209166,3
WK 17	KO	Physico-chimique	H	Arrêté n°1466-2008/PS	495617,6	210613,3

WK 20	KO	Physico-chimique	H	Arrêté n°1466-2008/PS	495673,3	210663,6

*H : Hebdomadaire, M : Mensuel, T : Trimestriel, S : Semestriel, A : Annuel.

Figure 1 : Carte de localisation des stations de suivi des eaux de surface



1.1.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments

Au total, 10 stations ont été définies pour le suivi de la composition et de la quantité des sédiments des bassins versants du Creek de la Baie Nord et de la Kwé Ouest. Les différents points de suivi sont présentés dans le Tableau 2 et la Figure 1.

Tableau 2 : Localisation et description des points de suivi de la nature et de la quantité des sédiments

Nom	Bassin Versant	Type de suivi	Fréquence*	Raison d'être	RGNC 91 Est	RGNC 91 Nord
6-T	CBN	Sédiments	M	Arrêté n°890-2007/PS	491882,1	207360,9
6-U	CBN	Sédiments	M	Arrêté n°890-2007/PS	491517,2	207491,4
6-Q	CBN	Sédiments	M	Arrêté n°890-2007/PS Arrêté n°1467-2008/PS	492859	207678,4
6-S	CBN	Sédiments	T	Arrêté n°1467-2008/PS	492808,9	207092,2
4-M	KN	Sédiments	T	Arrêté n°1467-2008/PS	498889,4	211632,5
4-N	KO	Sédiments	T	Arrêté n°1467-2008/PS	497415,6	210891,5
1-A	KP	Sédiments	T	Arrêté n°1467-2008/PS	499142	210447
1-E	KP	Sédiments	T	Arrêté n°1467-2008/PS	500042,1	208314,8
3-A	KO	Sédiments	M	Arrêté n°1466-2008/PS	495575	211479
3-B	KO	Sédiments	M	Arrêté n°1466-2008/PS	496478,1	210820,1

* M : Mensuel, T : Trimestriel, S : Semestriel, A : Annuel.

1.1.3 Suivi des macro-invertébrés

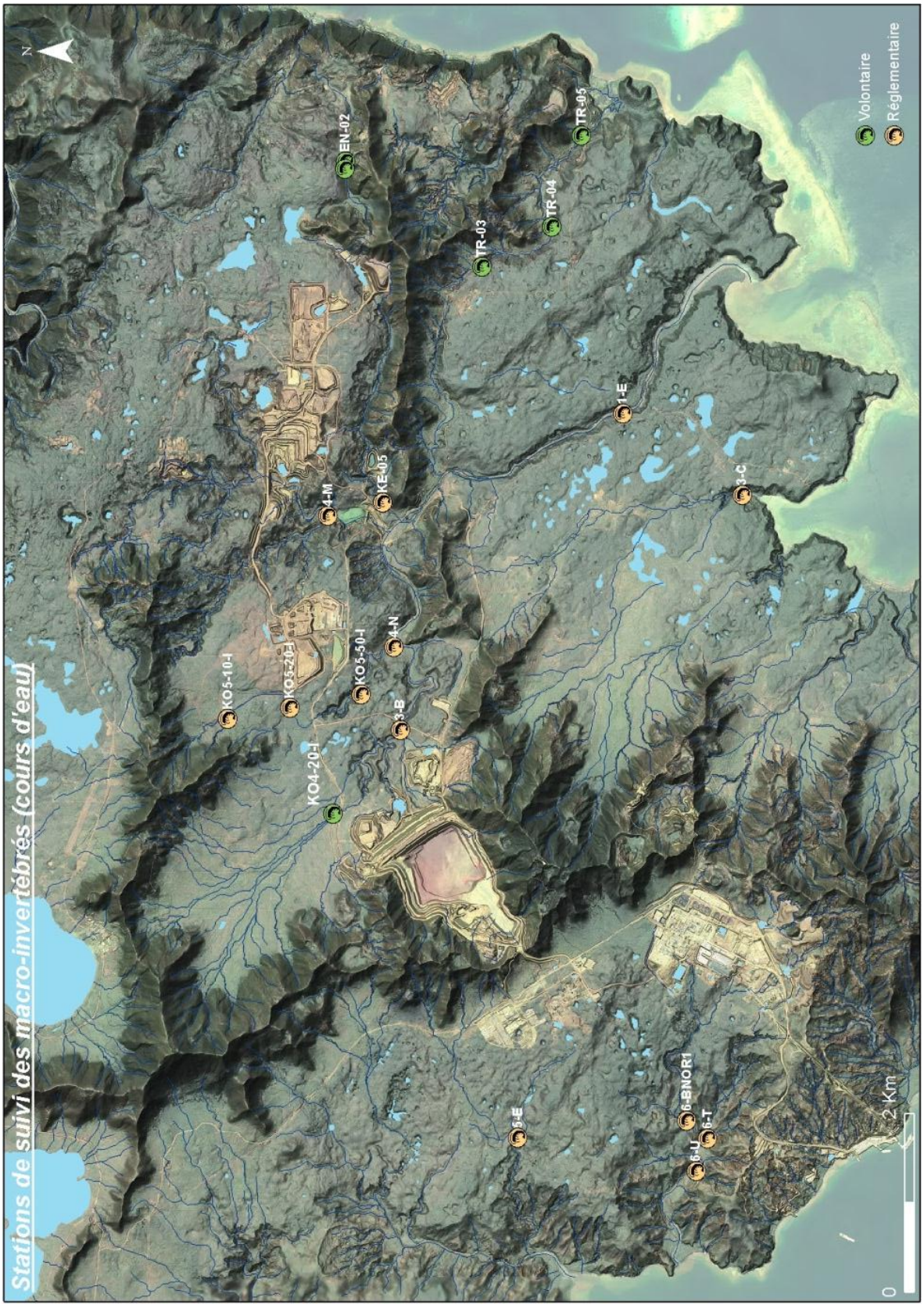
Au total, 10 12 stations ont été choisies pour le suivi des macro-invertébrés des cours d'eau nommés Creek de la Baie Nord, Kwé Ouest, Kwé Principale, Kadji et Trou Bleu. Les différents points de suivi sont présentés dans le Tableau 3 et la Figure 2.

Tableau 3 : Localisation et description des points de suivi pour l'IBNC

Nom	Bassin Versant	Type de suivi	Fréquence*	Raison d'être	RGNC 91 Est	RGNC 91 Nord
6-bnor1	CBN	Macro-Invertébré	T	Arrêté n°11479-2009/PS	492084,5	207594,3
6-T	CBN	Macro-Invertébré	T	Arrêté n°11479-2009/PS Arrêté n°1467-2008/PS	491882,1	207360,9
6-U	CBN	Macro-Invertébré	S	Arrêté n°575-2008/PS	491517,2	207491,4
4-M	KN	Macro-Invertébré	A	Arrêté n°1467-2008/PS	498889,4	211632,5
4-N	KO	Macro-Invertébré	A	Arrêté n°1467-2008/PS	497415,6	210891,5
1-E	KP	Macro-Invertébré	S	Arrêté n°1467-2008/PS	500042,1	208314,8
3-B	KO	Macro-Invertébré	S	Arrêté n°1467-2008/PS	496478,1	210820,1
3-C	TB	Macro-Invertébré	T	Mesure compensatoire	499124	206972
KE-05	KE	Macro-Invertébré	A	Arrêté n°2853-2014/ARR/DENV	499041	211014
KO5-10-I	KO5	Macro-Invertébré	A	Arrêté n°1172-2013/ARR/DENV	496606	212760
KO5-20-I	KO5	Macro-Invertébré	A	Arrêté n°1172-2013/ARR/DENV	496730	212060
KO5-50-I	KO5	Macro-Invertébré	A	Arrêté n°1172-2013/ARR/DENV	495534	211259

* M : Mensuel, T : Trimestriel, S : Semestriel, A : Annuel

Figure 2: Carte de localisation des stations de suivi macro-invertébrés benthiques



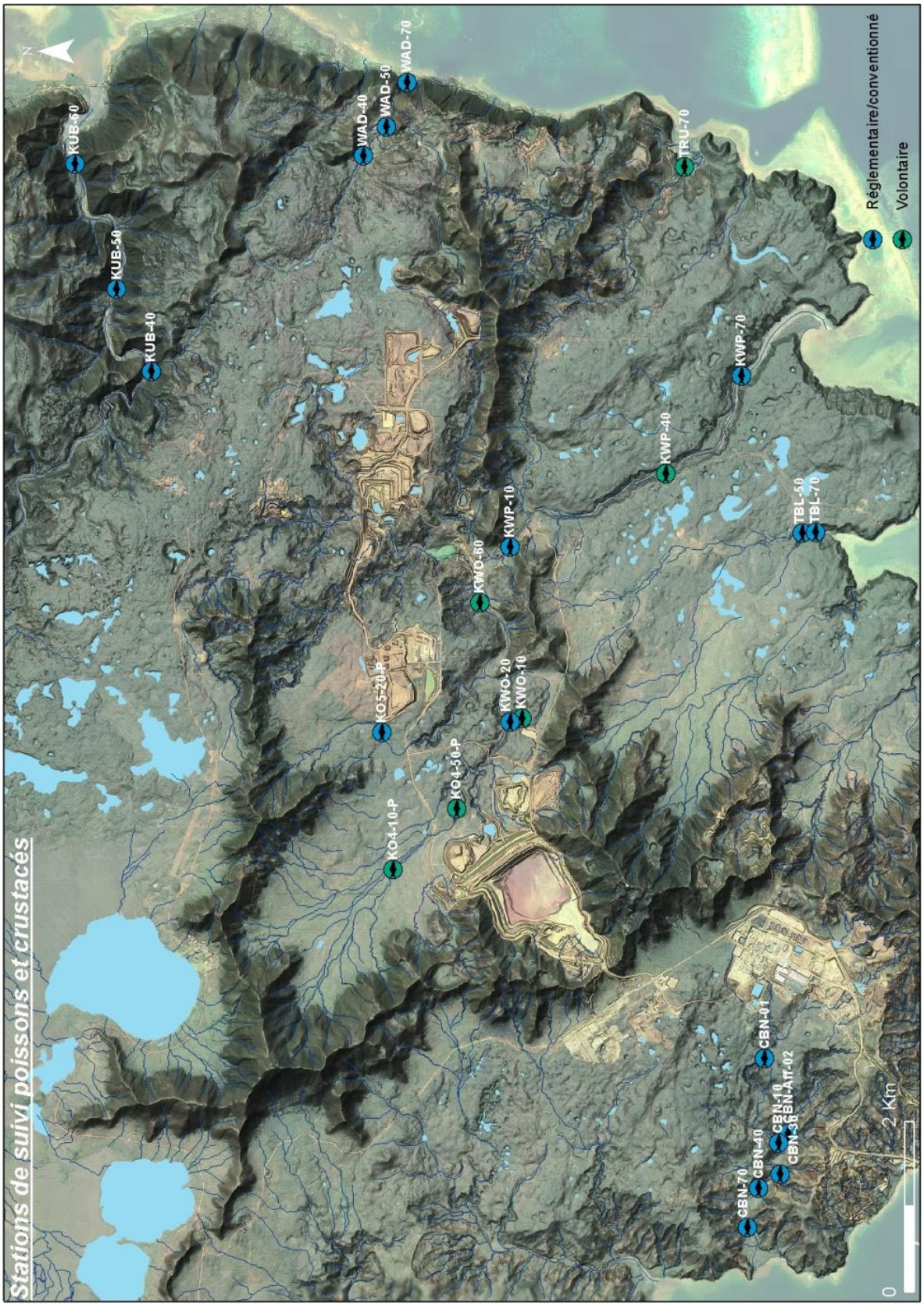
1.1.4 Suivi de la faune ichtyenne et carcinologique

Les lieux d'échantillonnage pour le suivi de la faune ichtyenne (poissons) et carcinologique (crevettes) sont présentés dans le Tableau 4 et la Figure 3.

Tableau 4 : Localisation des points de suivi réglementaires pour le suivi de la faune ichtyologique

Nom	Bassin Versant	Type de suivi	Fréquence	Raison d'être	RGNC 91 Est	RGNC 91 Nord
CBN-30	CBN	Suivi poisson	Annuelle	Arrêté n°890-2007/PS	491924.5	207746
CBN-70	CBN	Suivi poisson	Annuelle	Convention biodiversité	491242.2	208094.3
TBL-50	TB	Suivi poisson	Tous les 2 ans	Convention biodiversité	499477.5	207400.8
TBL-70	TB	Suivi poisson	Tous les 2 ans	Convention biodiversité	499469	207313.8
KO-20	KO	Suivi poisson	Annuelle	Convention biodiversité	496909	210585
KO5-20-P	KE	Suivi poisson	Annuelle	Arrêté n°1172-2013/ARR/DENV	496824	212114
KWP-10	KP	Suivi poisson	Annuelle	Convention biodiversité	499313.6	210881.4
KWP-70	KP	Suivi poisson	Annuelle	Convention biodiversité	501310	208180.4
KUB-50	Kuébini	Suivi poisson	Semestrielle	Mesure Compensatoire	502032	215188
KUB-40	Kuébini	Suivi poisson	Semestrielle	Mesure Compensatoire	501028	214810
KUB-60	Kuébini	Suivi poisson	Semestrielle	Mesure Compensatoire	503117	215400
WAD-40	Wadjana	Suivi poisson	Tous les 2 ans	Mesure Compensatoire	503211	212009
WAD-50	Wadjana	Suivi poisson	Tous les 2 ans	Mesure Compensatoire	503552	211740
WAD-70	Wadjana	Suivi poisson	Tous les 2 ans	Mesure Compensatoire	504070	211496

Figure 3: Carte de localisation des stations de suivi des poissons et crustacés



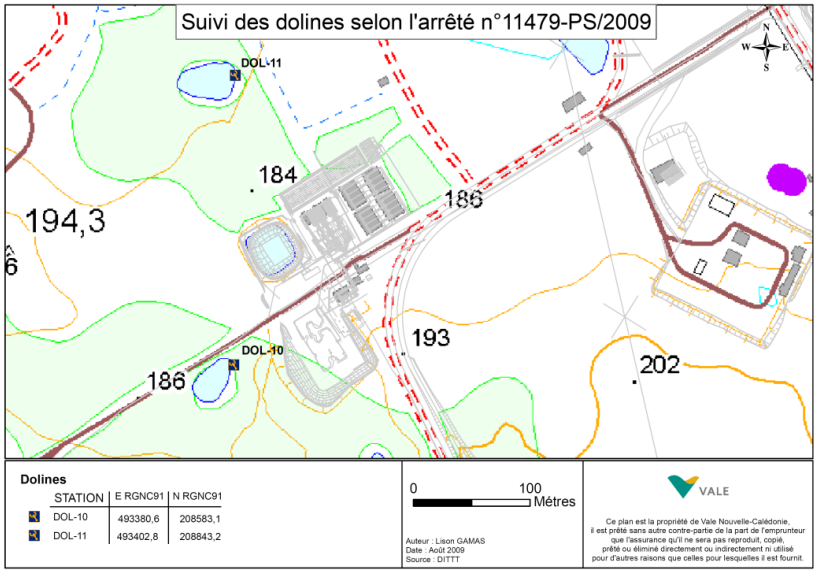
1.1.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines

Les lieux pour le suivi de la faune dulcicole des dolines sont indiqués dans le Tableau 5. La Figure 4 localise ces points de suivi.

Tableau 5 : Localisation des points de suivi pour la faune dulcicole

Nom	Bassin Versant	Type de suivi	Raison d'être	RGNC 91 Est	RGNC 91 Nord
DOL-10	CBN	Faune aquatique	Arrêté n°11479-2009/PS	493380.6	208583.1
DOL-11	KDJ	Faune aquatique	Arrêté n°11479-2009/PS	493380.6	208583.1

Figure 4 : Carte de localisation du suivi de la faune dulcicole des dolines



1.2 Méthode de mesure

1.2.1 Suivi qualitatif des eaux de surface

1.2.1.1 Mesures in situ

Les mesures *in situ* sont réalisées à l'aide du multi-paramètre portable *HachHQ40d* composé d'une sonde de pH, d'une sonde de température et d'une sonde de mesure de conductivité.
Le pH est mesuré *in situ* selon la norme NF T90 008 et selon les recommandations précisées dans le mode d'emploi de l'appareil de mesure utilisé.
La conductivité est également mesurée *in situ* selon la procédure décrite dans le mode d'emploi de l'appareil de mesure utilisé.

1.2.1.2 Mesure des hydrocarbures

Les hydrocarbures sont mesurés par le laboratoire Vale Nouvelle-Calédonie selon la norme NF T 90 114. La méthode est nommée SPE02. La limite de détection est de 0.5 mg/kg. La méthode de détermination des hydrocarbures totaux par calcul, nommée SPE02CALC, est aussi appliquée en fonction du résultat de la Demande Chimique en Oxygène (SPE03). La limite de détection de cette méthode est de 10 mg/kg.

1.2.1.3 Mesure des paramètres physico-chimiques en solution

Les méthodes d'analyse pour les paramètres physico-chimiques réalisés sont décrites dans le Tableau 6.

Tableau 6 : Méthodes d'analyse pour les paramètres physico-chimiques

Labo	Analyse	Unité	LD	Méthode	Intitulé de la méthode	Norme
Interne	MES	mg/L	5	GRV02	Dosage des matières en suspension (MES)	NF EN 872 Juin 2005
Interne	pH		-	PH01	Mesure du pH	NF T90-008
Interne	Conductivité	µS/cm	5	CDT01	Mesure de la conductivité	
Interne	Cl	mg/L	0.1	ICS01		
Interne	NO3	mg/L	0.2	ICS01		
Interne	SO4	mg/L	0.2	ICS01	Analyse de 4 ou 6 anions par chromatographie ionique (chlorure, nitrate, phosphates, sulfate, fluorure et nitrate en plus si demandé)	NF EN ISO 10304-1
Interne	PO4	mg/L	0.2	ICS01		
Interne	F	mg/L	0.1	ICS01		
Interne	NO2	mg/L	0.1	ICS01		
Interne	Cl	g/l	0.01	TIT10	Titration de l'ion chlorure par potentiométrie	
Interne	DCO	mg/L	10	SPE03	Analyse de la DCO	Méthode HACH 8000
Interne	TAC as CaCO3	mg/L	2	TIT11	Titration de l'alcalinité (TA et TAC)	
Interne	TA as CaCO3	mg/L	2	TIT11		
Interne	CrVI	mg/L	0.01	SPE01	Analyse du chrome VI dissous dans les eaux naturelles et usées	NF T 90-043 Octobre 1988
Interne	Turbidité	NTU	0.1	TUR01	Mesure de la turbidité	
Interne	NH3	mg/L	0.5	SPE05	Dosage de l'ammonium dans les eaux	Méthode HACH 10205
Interne	COT	mg/L	0.3	SPE09	Dosage du Carbone Organique Total (COT) dans les eaux	Méthode HACH 10129
Interne	SiO2	mg/L	1 de Si	CAL02	Calcul de SiO2 à partir de Si mesuré par ICP02	
Interne	NT	mg/L	0.5	SPE08	Dosage de l'azote total dans les eaux	Méthode HACH 10071

1.2.1.4 Mesure des métaux

Les méthodes d'analyse des métaux dans les eaux douces sont indiquées dans le Tableau 7.

Tableau 7 : Méthode d'analyse pour les métaux

Labo	Analyse	Unité	LD	Méthode	Intitulé de la méthode	Norme
Interne	Al	mg/L	0.1	ICP02	Analyse d'une cinquantaine d'éléments dissous ou totaux (si demandé) dans les solutions aqueuses faiblement concentrées par ICP-AES	NFT90-210
Interne	As	mg/L	0.05	ICP02		
Interne	Ca	mg/L	1	ICP02		
Interne	Cd	mg/L	0.01	ICP02		
Interne	Co	mg/L	0.01	ICP02		
Interne	Cr	mg/L	0.01	ICP02		
Interne	Cu	mg/L	0.01	ICP02		
Interne	Fe	mg/L	0.1	ICP02		
Interne	K	mg/L	0.1	ICP02		
Interne	Mg	mg/L	0.1	ICP02		
Interne	Mn	mg/L	0.01	ICP02		
Interne	Na	mg/L	1	ICP02		
Interne	Ni	mg/L	0.01	ICP02		
Interne	P	mg/L	0.1	ICP02		
Interne	Pb	mg/L	0.01	ICP02		
Interne	S	mg/L	1	ICP02		
Interne	Si	mg/L	1	ICP02		
Interne	Sn	mg/L	0.01	ICP02		
Interne	Zn	mg/L	0.1	ICP02		

1.2.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments

1.2.2.1 Prélèvements

Les prélèvements des sédiments des cours d'eau pour le suivi de leur nature sont effectués à l'aide d'une pelle de prélèvement. Selon la largeur du lit du cours d'eau plusieurs prélèvements sont effectués en vue de réaliser un échantillon composite. Cette méthode échantillonnage a été choisie dans l'optique d'obtenir un profil complet du transect étudié. Elle permet de définir la nature des sédiments déposés en surface.

1.2.2.2 Nature granulométrique des sédiments prélevés

L'analyse granulométrique permet de connaître la répartition des éléments transportés par les cours d'eau selon leur taille. Pour rappel, depuis Janvier 2010, l'analyse granulométrique est réalisée en externe par le laboratoire Lab'Eau selon les normes françaises NF X 31-107 et NF ISO 11464. Les limites de classes granulométriques ont évoluées par rapport aux limites des années antérieures. Ces limites sont détaillées dans le Tableau 8.

Tableau 8 : Catégories granulométriques des sédiments

Classe	*Limites de tailles (µm)* *Laboratoire VNC* *2008-2009*	Limites de tailles (µm Laboratoire Lab'Eau Depuis 2010
Graviers	*>1700*	>2000
Sables grossiers	*1700-220*	2000-200
Sables fins	*220-45*	200-50
Limons grossiers	*45-20*	50-20
Limons fins (+argiles)	*<20*	20-02
Argiles	-	<2

1.2.2.3 Mesures des paramètres chimiques des sédiments

Depuis janvier 2010, la composition chimique des sédiments est également déterminée en externe, par le laboratoire de la DIMENC et Lab'eau. Les principaux paramètres analysés sur les échantillons de sédiments composites sont :

- Les métaux (arsenic, cadmium, cobalt, chrome, chrome VI, manganèse, nickel, plomb, zinc).
- Matières sèches.

1.2.3 Suivi des macro-invertébrés

Le suivi des macro-invertébrés requiert une méthodologie d'échantillonnage spécifique et permet ensuite de calculer des indices permettant de qualifier la qualité du milieu. Deux indices ont été élaborés l'Indice Biotique de Nouvelle-Calédonie ou IBNC et l'Indice Bio-Sédimentaire ou IBS.
La méthode de détermination de l'IBNC a été mise en place dans le cadre d'une thèse : « *Caractéristiques physico-chimiques et biologiques des cours d'eau de la Nouvelle-Calédonie, proposition d'un indice biotique fondé sur l'étude des macro-invertébrés benthiques* » soutenue par Nathalie Mary en 1999. Cette thèse décrit également la méthode d'échantillonnage à mettre en place pour recourir au suivi des IBNC. Cet indice permet de qualifier la qualité d'un milieu face à des altérations de type organique. L'IBS permet de qualifier la qualité d'un milieu face à des altérations sédimentaires.
Un guide méthodologique et technique a été édité en avril 2012 par la DAVAR, il réunit les méthodes d'échantillonnage et de calcul des deux indices. Les suivis sont désormais réalisés en suivant les prescriptions de ce guide.
Afin d'évaluer la qualité des cours d'eau, d'autres indices et métriques sont présentés ; l'abondance totale ou nombre d'individus observés, la richesse taxonomique, la densité faunistique, l'indice de diversité de Shannon, l'indice d'équitabilité de Pielou et l'indice EPT.

1.2.4 Suivi de la faune ichtyenne et carcinologique

La méthode d'échantillonnage pour le suivi de la faune ichtyologique est la pêche électrique. Elle est réalisée conformément à la norme NF EN 14011 de juillet 2003. La méthode d'interprétation des populations de poissons est basée sur différents indicateurs. Les caractéristiques mésologiques (type de milieu et physico-chimie) sont retranscrites lors de chaque campagne. L'inventaire faunistique porte sur les poissons et la faune carcinologique.

1.2.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines

Pour les milieux lentiques tels que les dolines, la faune présente dans ces milieux particuliers sont essentiellement des macro-invertébrés.
Les suivis réalisés sur ce type de milieux requièrent une méthodologie spécifique proche de celle utilisée pour le suivi de la faune dulcicole des zones humides. Toutefois, les indices IBNC et IBS ne peuvent pas être utilisés car ils ont été créés pour des milieux lotiques uniquement.

1.3 Bilan des données disponibles

Le Tableau 9 résume les données disponibles pour les suivis réalisés sur les eaux de surface au premier semestre 2015. Les suivis correspondent au nombre de stations attendues et effectuées dans la période précitée et comportant l'ensemble des paramètres réglementaires recommandés par station.

Tableau 9 : Données disponibles pour le suivi des eaux de surface au premier semestre 2015

Suivi	Qualité des eaux de surface			Nature et quantité des sédiments	
	M	S	H	M	T
Nombre de suivis préconisés dans les arrêtés	66	7	125	30	10
Nombre de suivis effectués	**89**	**7**	**135**	**30**	**10**
% de suivis effectués	+100	100	+100	100	100

H : Hebdomadaire M : Mensuel T : Trimestriel S : Semestriel

Concernant le suivi physico-chimique, l'ensemble des prélèvements hebdomadaires, mensuels et trimestriels ont été réalisés.

Les suivis de faune aquatique imposés par les arrêtés d'exploitation et la convention biodiversité qui ont été réalisés au premier semestre 2015 sont présentés dans le Tableau 10.

Tableau 10 : Données disponibles concernant le suivi de la faune aquatique au premier semestre 2015

Nom	Bassin Versant	Type de suivi	Fréquence	Raison d'être	Nombre de suivis en 2015
CBN-30	CBN	Suivi poisson	Annuelle	Arrêté n°890-2007/PS	2
CBN-70	CBN	Suivi poisson	Annuelle	Convention biodiversité	2
TBL-50	TB	Suivi poisson	Tous les 2 ans	Convention biodiversité	0
TBL-70	TB	Suivi poisson	Tous les 2 ans	Convention biodiversité	0
KO-20	KO	Suivi poisson	Annuelle	Convention biodiversité	2
KO5-20-P	KE	Suivi poisson	Annuelle	Arrêté n°1172-2013/ARR/DENV	2
KWP-10	KP	Suivi poisson	Annuelle	Convention biodiversité	2
KWP-70	KP	Suivi poisson	Annuelle	Convention biodiversité	2
KUB-50	Kuébini	Suivi poisson	Semestrielle	Mesure Compensatoire	2
KUB-40	Kuébini	Suivi poisson	Semestrielle	Mesure Compensatoire	2
KUB-60	Kuébini	Suivi poisson	Semestrielle	Mesure Compensatoire	2
WAD-40	Wadjana	Suivi poisson	Tous les 2 ans	Mesure Compensatoire	1
WAD-50	Wadjana	Suivi poisson	Tous les 2 ans	Mesure Compensatoire	1
WAD-70	Wadjana	Suivi poisson	Tous les 2 ans	Mesure Compensatoire	1
6-bnor1	CBN	Macro-Invertébré	Trimestrielle	Arrêté n°11479-2009/PS	2
6-T	CBN	Macro-Invertébré	Trimestrielle	Arrêté n°11479-2009/PS Arrêté n°1467-2008/PS	2
6-U	CBN	Macro-Invertébré	Semestrielle	Arrêté n°575-2008/PS	1
4-M	KN	Macro-Invertébré	Annuelle	Arrêté n°1467-2008/PS	1
4-N	KO	Macro-Invertébré	Annuelle	Arrêté n°1467-2008/PS	1
1-E	KP	Macro-Invertébré	Semestrielle	Arrêté n°1467-2008/PS	1
3-B	KO	Macro-Invertébré	Semestrielle	Arrêté n°1467-2008/PS	1
3-C	TB	Macro-Invertébré	Trimestrielle	Mesure compensatoire	2
DOL-10	CBN	Faune dulçaquicole	Annuelle	Arrêté n°11479-2009/PS	1
DOL-11	KDJ	Faune dulçaquicole	Annuelle	Arrêté n°11479-2009/PS	1
KE-05	KE	Macro-Invertébré	Annuelle	Arrêté n°2853-2014/ARR/DENV	1
KO5-10-I	KO5	Macro-Invertébré	Annuelle	Arrêté n°1172-2013/ARR/DENV	1
KO5-20-I	KO5	Macro-Invertébré	Annuelle	Arrêté n°1172-2013/ARR/DENV	1
KO5-50-I	KO5	Macro-Invertébré	Annuelle	Arrêté n°1172-2013/ARR/DENV	1

1.3.1 Suivi qualitatif des eaux de surface

1.3.1.1 Bilan

Les types de paramètres physico-chimiques et la fréquence des mesures dépendent des réglementations en vigueur.
La totalité des suivis semestriels et la quasi-totalité des suivis mensuels ont été réalisés.

1.3.1.2 Commentaire sur la qualité des données

Les analyses sont réalisées par notre laboratoire interne accrédité COFRAC depuis le 2 octobre 2008. Cette accréditation porte sur les analyses des matières en suspension, des métaux dissous (méthode ICP/AES) et du chrome VI. Le laboratoire externe Lab'Eau a entrepris une démarche d'accréditation.

1.3.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments

1.3.2.1 Bilan

Le suivi imposé des sédiments des cours d'eau du projet porte essentiellement sur la nature des sédiments. Celle-ci est essentiellement définie par l'analyse granulométrique et par les analyses chimiques réalisées sur les principaux métaux composant les sols des massifs miniers du Sud de la Nouvelle-Calédonie.
Les stations et fréquences de suivi imposées dans les arrêtés ont pu toutes être réalisées.

1.3.2.2 Commentaires sur la qualité des données

Les données collectées depuis janvier 2010 ont été analysées par le laboratoire Lab'Eau et le laboratoire de la DIMENC.
Les classes granulométriques ont été modifiées pour être en accord avec les limites généralement utilisées.

1.3.3 Suivi des macro-invertébrés

Au premier semestre 2015, les suivis des macro-invertébrés qui ont été réalisés se sont déroulés aux dates suivantes :

- En mars pour les stations 6-BNOR1, 6-U, et 3-C.
- En juillet pour les stations 6-BNOR1, 6-T, 3-C, KE-05, 4-M, 3-B, 4-N, 1-E, 6-U, KO5-10-I, KO5-20-I et KO5-50-I

Les résultats des suivis présentés sous la forme de rapports synthétiques sont transmis dans le CD de données dans le dossier «MacroInvertébrés2015».
Les suivis préconisés pour les stations non citées ci-dessus sont réalisés de préférence au cours des périodes de basses eaux où les précipitations sont moins fréquentes. Seules les données des années antérieures, pour ces stations, sont donc présentées dans ce rapport.

1.3.4 Suivi de la faune ichtyenne et carcinologique

Les suivis réalisés en 2015 ont été effectués sur l'ensemble des stations imposées par les arrêtés et la convention biodiversité, également pour les stations de suivi déterminées suite à l'incident de mai 2014. Les campagnes d'échantillonnage par pêche électrique ont été réalisées en mars 2015 pour la première campagne et en juin 2015 pour la deuxième campagne. Les rapports associés à ces suivis sont disponibles dans le CD de données dans le dossier « PoissonsCrustacés2015 ».

1.3.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines

Les suivis de la faune dulcicole qui devaient être effectués au niveau des dolines DOL-10 et DOL-11 ont été réalisés au mois de mars 2015. Toutefois, seule la doline DOL-11 a fait l'objet d'un inventaire, la DOL-10 étant à sec. L'objectif de ces suivis est l'évaluation des impacts des stations d'épuration.

2. RÉSULTATS

2.1 Valeurs réglementaires

Aucune valeur réglementaire n'est imposée par les arrêtés d'autorisation d'exploitation exceptée dans l'arrêté autorisant l'exploitation d'une aire de stockage à résidus sur le site de la Kwé Ouest. Une valeur limite de 50µg/L a été fixée pour le manganèse dans la rivière Kwé Ouest. Pour les sources de la Kwe Ouest ; WK17 et WK20, cet arrêté impose le respect des seuils indiqués dans le tableau 11 pour la composition des eaux souterraines, ainsi que des valeurs guides A3 inspiré de l'arrêté métropolitain relatif aux eaux brutes et aux eaux destinées à la consommation humaine du 11 janvier 2007.

Tableau 11 : Valeurs réglementaires suivant l'arrêté n°1466-2008/PS

Paramètre	Valeurs seuil
Conductivité	1000 µS/cm
Sulfates	150 mg/L
Manganèse	1 mg/L

Ces valeurs doivent être respectées en tout temps et *a minima* pour les sources de la Kwe Ouest.

2.2 Valeurs obtenues

2.2.1 Suivi de la qualité des eaux de surface

Les résultats du suivi des eaux de surface du premier semestre 2015 sont présentés graphiquement dans le corps du rapport par bassins versants.

2.2.1.1 Creek de la baie Nord

En 2015, les éléments suivants n'ont jamais été détectés sur l'ensemble des stations du creek de la Baie Nord : aluminium, arsenic, cadmium, phosphore, plomb, phosphates, titre alcalimétrique, zinc et hydrocarbures. Le chrome VI, le cuivre, le fer et l'étain, ont été détectés ponctuellement et faiblement.

Les résultats des paramètres suivants sont en majorité inférieurs aux limites de quantification du laboratoire : cobalt, chrome, manganèse, zinc, demande chimique en oxygène et MES.

Les autres paramètres sont présentés dans les paragraphes suivants.

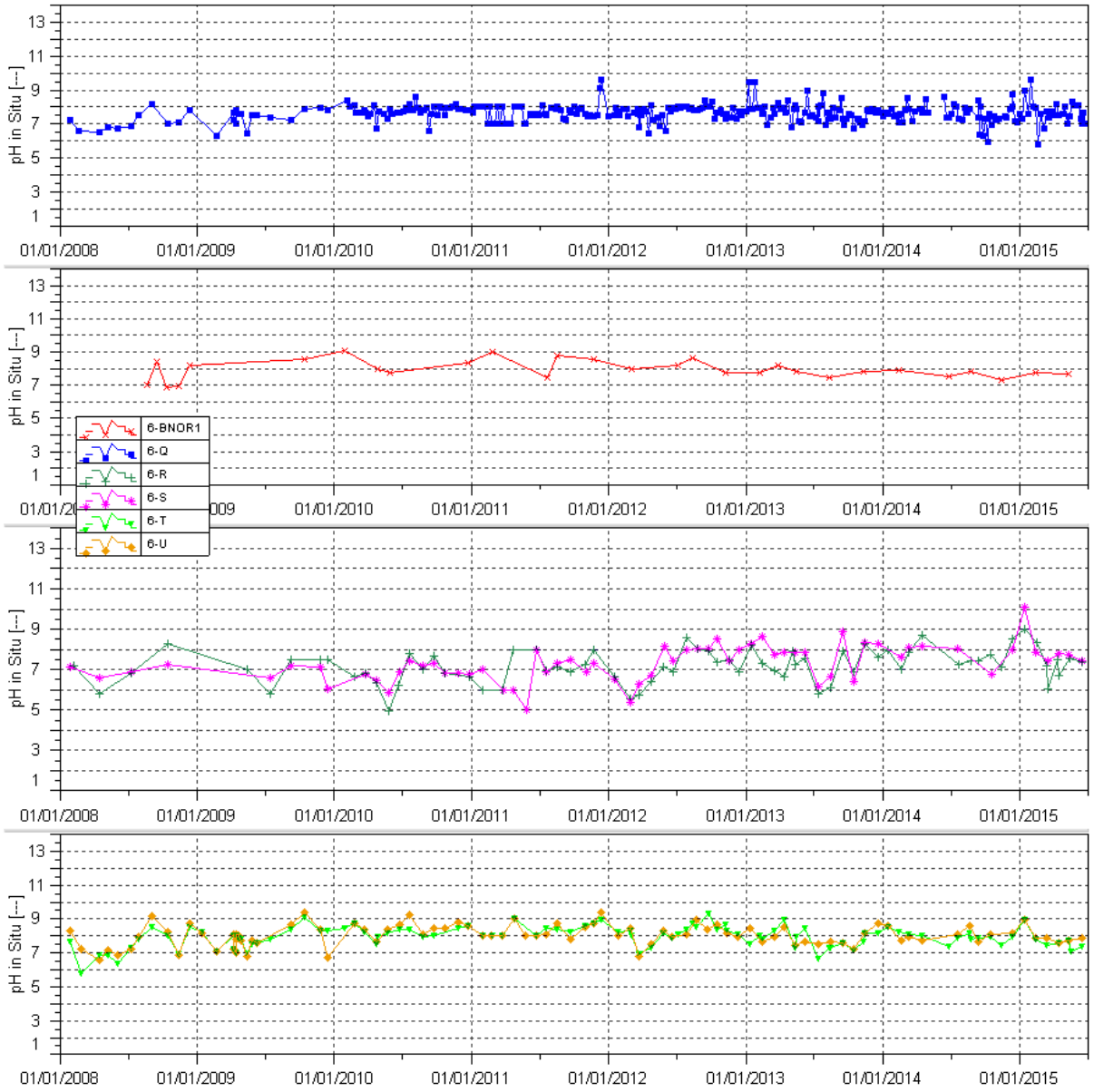
Pour rappel, les stations du Creek Baie Nord sont situées comme suit :

- 6-R : correspond à une doline située dans la partie sud du bassin versant du creek de la Baie Nord,
- 6-S : sur le bras « Sud » du creek de la Baie Nord,
- 6-BNOR1 : sur le bras « Nord » du creek de la Baie Nord,
- 6-T : à la confluence entre les bras « Nord » et Sud du creek de la Baie Nord,
- 6-U : en amont du radier et à proximité de l'embouchure.

- **Mesures de pH**

La Figure 5 présente les mesures de pH obtenues à une fréquence hebdomadaire pour 6-Q, mensuelle pour 6-R, 6-S, 6-T et 6-U, et trimestrielle pour 6-BNOR1.

Figure 5 : Données de pH des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin2015



Stations 6-R et 6-S: Durant ce semestre, les pH mesurés à la station 6-R sont compris entre 6 et 9. Les pH mesurés à la station 6-S sont compris entre 7.3 et 10.1. Les relevés de janvier 2015 montrent des valeurs hautes en pH. A partir de février, les résultats sont de nouveaux comparables aux années précédentes.

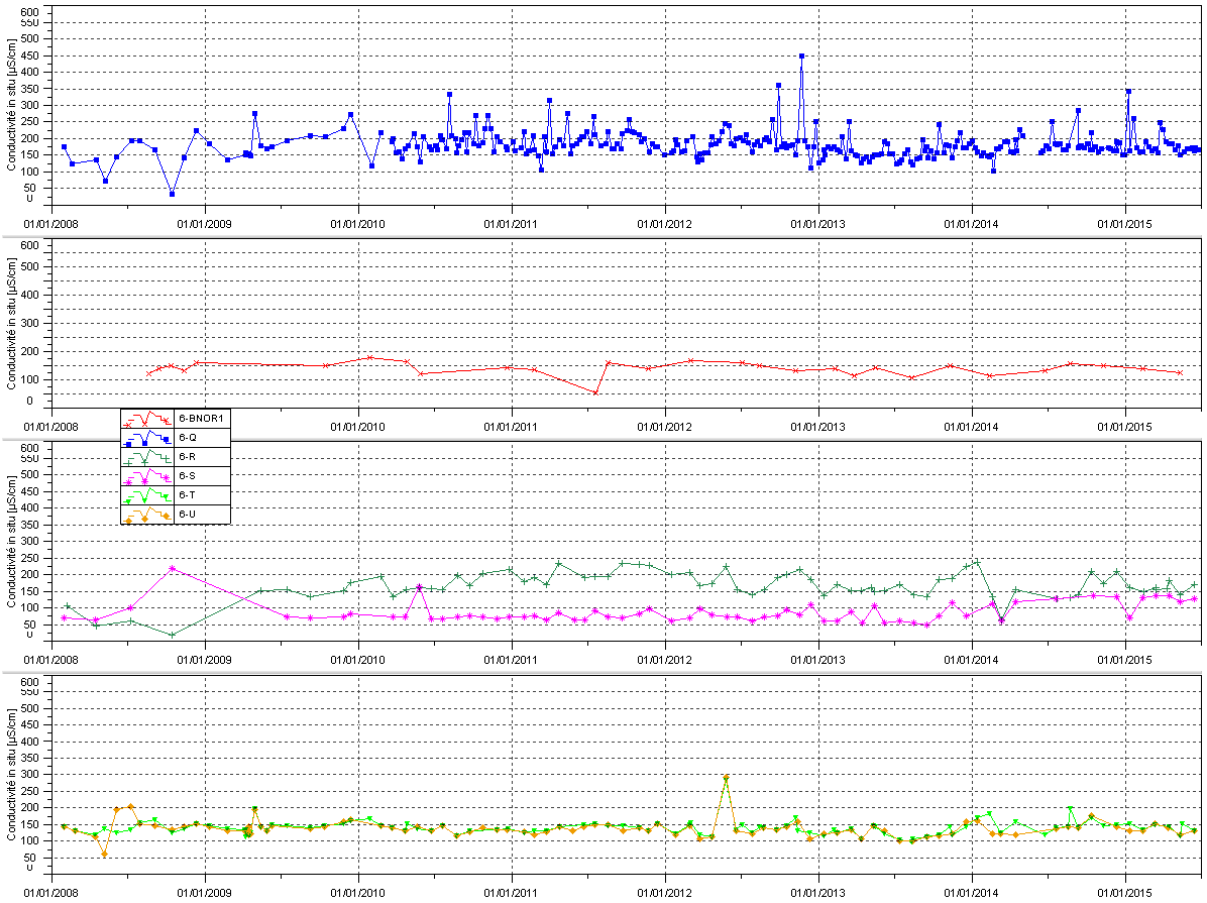
Station 6-Q : En 2015, le pH oscille entre 5.8 et 9.6. La valeur de pH minimale de 5.8 est mesurée le 18 février 2015. Cette valeur est la plus minimale observée depuis 2008.

Station 6-BNOR1 : On note toujours une stabilité des résultats depuis 2012. Les résultats se situent autour de 7, indiquant une qualité d'eau neutre.

- Station 6-T et 6-U **: Durant ce semestre, le pH à la station 6-T est compris entre 7.1 et 8.1. A la station 6-U, le pH est compris entre 7.5 et 8.9.Mesures de conductivité**

La Figure 6 présente les mesures de conductivité obtenues à une fréquence hebdomadaire pour 6-Q, mensuelle pour 6-R, 6-S, 6-T et 6-U, et trimestrielle pour 6-BNOR1.

Figure 6: Données de conductivité des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2015



Stations 6-R et 6-S : Au cours de ce semestre, les mesures de conductivités dans la doline **6-R** sont comprises entre 139 et 183 µS/cm et montrent peu de variations. L'augmentation légère observée à **6-S** depuis 2013 semble se stabiliser en 2015. Les relevées de conductivité oscillent 68 et 138 µS/cm.

Station 6-Q : Des variations de conductivité sont toujours enregistrées en 2015. On y relève une conductivité de 341 µS/cm le 7 janvier, correspondant à la maximale dans le bassin versant du Creek Baie Nord en 2015. A partir d'avril, les relevés de conductivité indiquent une certaine stabilité. Une conductivité minimale de 98 µS/cm est mesurée le 29 juillet.

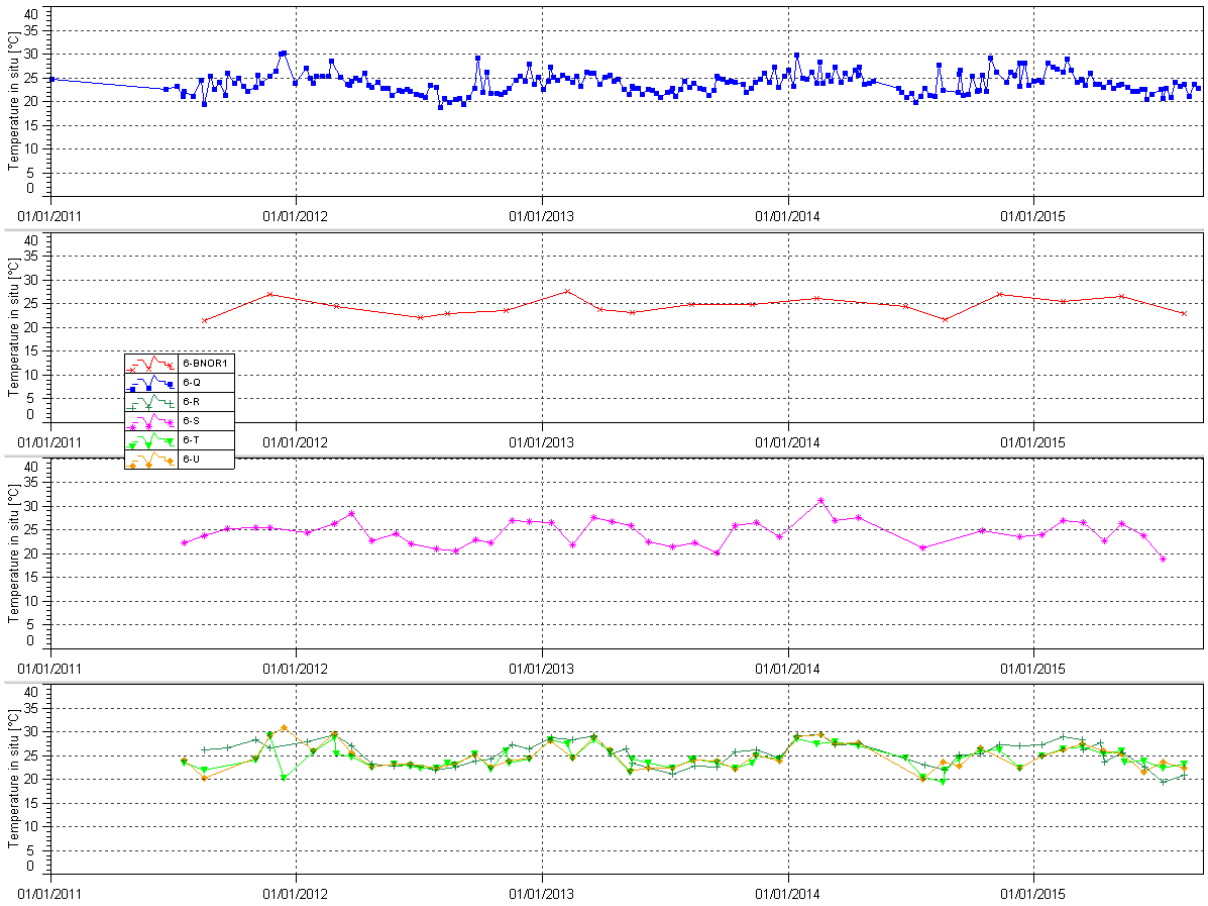
Station 6-BNOR1 : On y observe toujours peu de variations de conductivité.

Stations 6-T et 6-U: L'évolution de la conductivité au niveau de ces stations est quasiment identique et stable depuis 2013. En 2015, les résultats sont compris entre 115 et 152 µS/cm.

- **Mesures de température**

La Figure 7 présente les mesures de températures obtenues à une fréquence hebdomadaire pour 6-Q, mensuelle pour 6-R, 6-S, 6-T et 6-U, et trimestrielle pour 6-BNOR1.

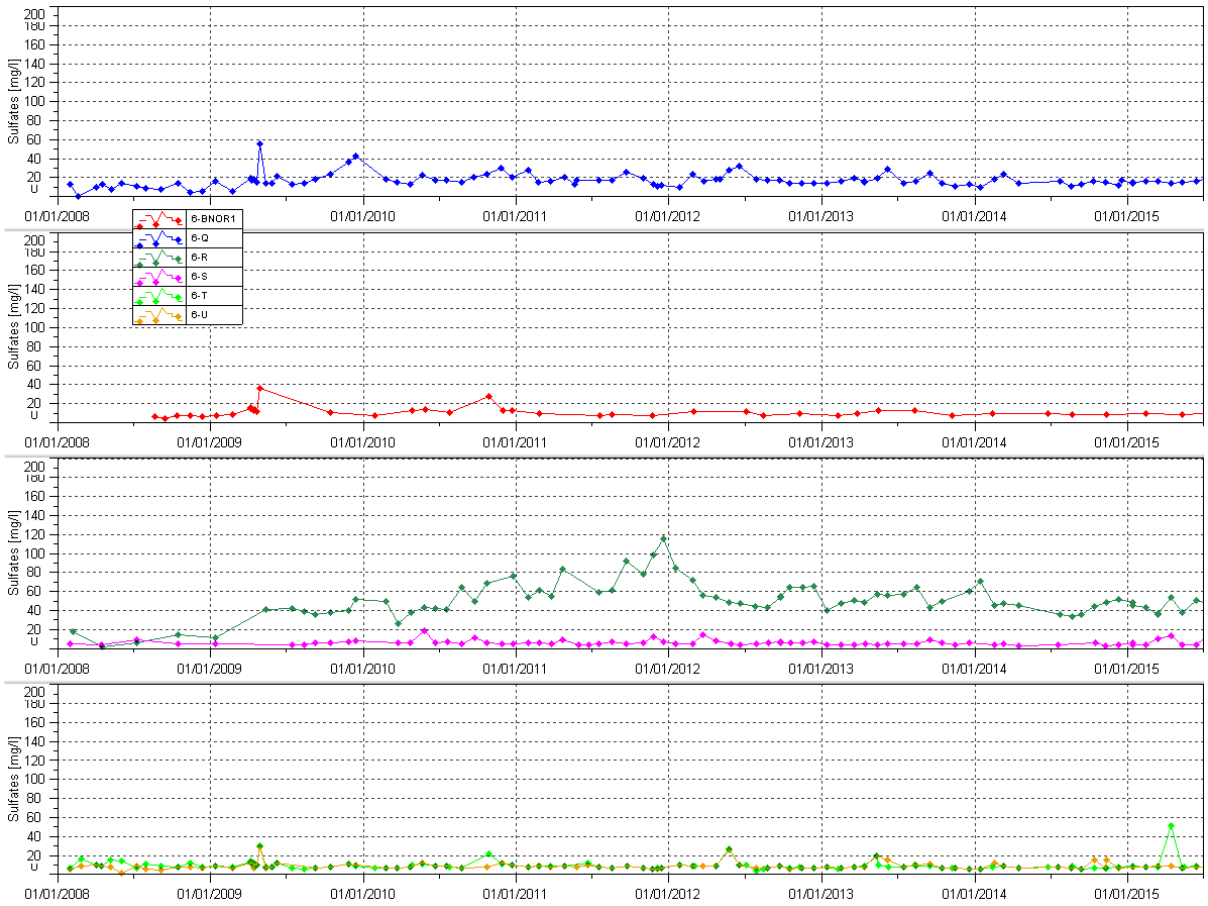
Figure 7: Données de température des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2011 et juin2015



- **Concentrations en sulfates**

La Figure 8 présente les résultats en sulfates obtenus à une fréquence mensuelle pour 6-R, 6-S, 6-Q, 6-T et 6-U, et trimestrielle pour 6-BNOR1.

Figure 8 : Concentration en sulfates pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2015



Stations 6-R et 6-S : Depuis janvier 2012 à la doline **6-R**, les concentrations ont faiblit et oscillent entre 40 et 70 mg/L. En 2015, les teneurs en sulfates sont comprises entre 35.9 et 53.4 mg/L.
Au cours du semestre, les concentrations à **6-S** oscillent entre 3.5 et 14.4 mg/L. Les concentrations restent du même ordre que les années précédentes.

Station 6-Q : Aucune tendance particulière n'est à constater pour ce semestre. Au cours de ce semestre, les concentrations sont comprises entre 14 et 20 mg/L

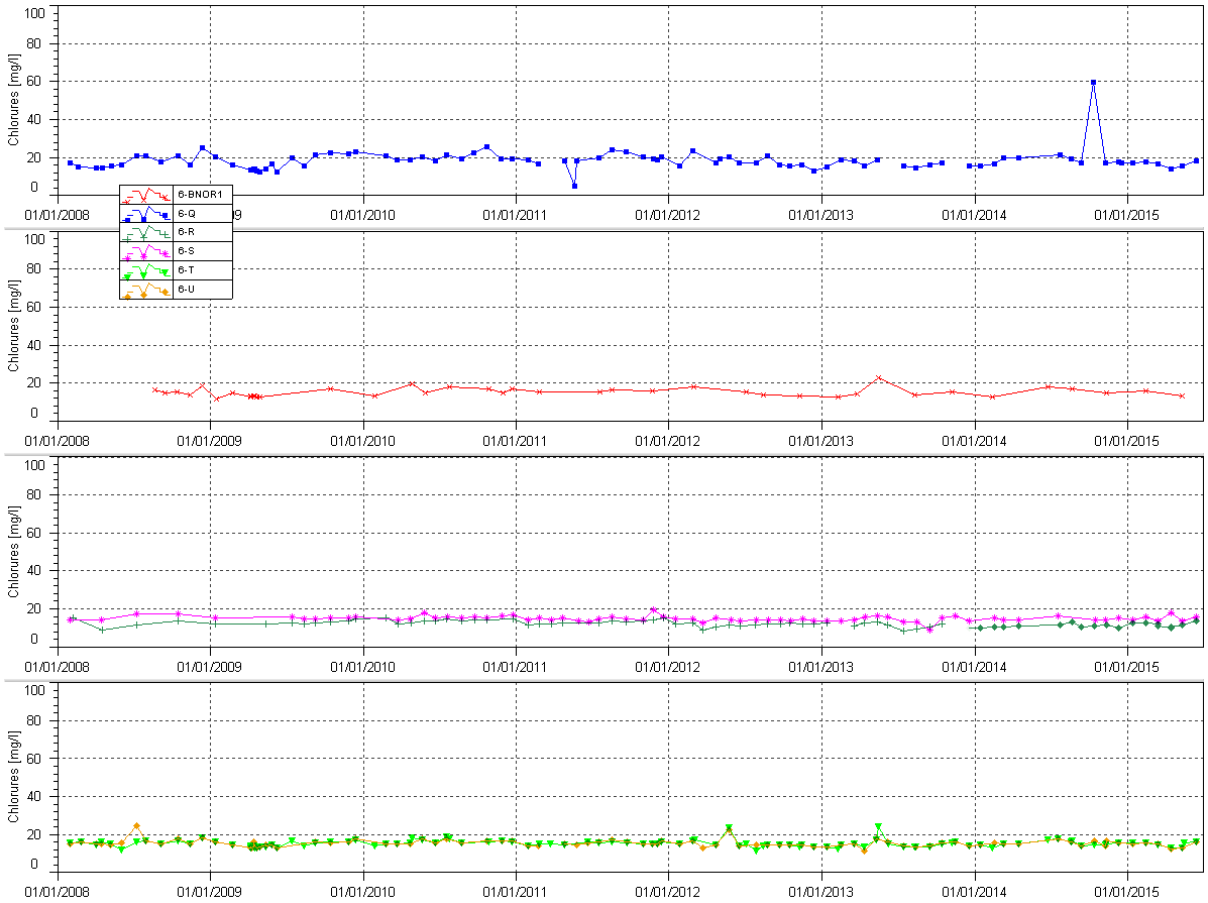
Station 6-BNOR1 : Depuis 2011, les concentrations en sulfates sont stables. Les concentrations sont toujours inférieures à 20 mg/L.

Stations 6-T et 6-U : Depuis 2008, les tendances sont quasiment identiques au niveau de ces stations et les concentrations en sulfates sont toujours inférieures à 30 mg/L. Seulement, le 14 avril 2015, un pic de concentration de 51 mg/L a été enregistré à **6-T**. Cette valeur de sulfate semble douteuse, car à cette même date, les mesures de conductivité et de pH ne montrent pas de variations particulières. Il en est de même pour les stations 6-Q et 6-U, qui sont situées respectivement en amont et en aval immédiat de 6-T.

- **Concentrations en chlorures**

La Figure 9 présente les résultats de chlorures obtenus à une fréquence mensuelle pour 6-R, 6-S, 6-Q, 6-T et 6-U, et trimestrielle pour 6-BNOR1.

Figure 9 : Concentration en chlorures pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2015



Stations 6-R et 6-S: Même constat que les années précédentes, les concentrations en chlorures évoluent de manière quasi identique au niveau de ces 2 stations. Les concentrations en chlorures sont stables et sont toujours inférieures à 20 mg/L.

Station 6-Q : Excepté le pic de concentration du 12 octobre 2014, les résultats du semestre 2015 confirment la stabilité des teneurs en chlorures observée depuis 2013.

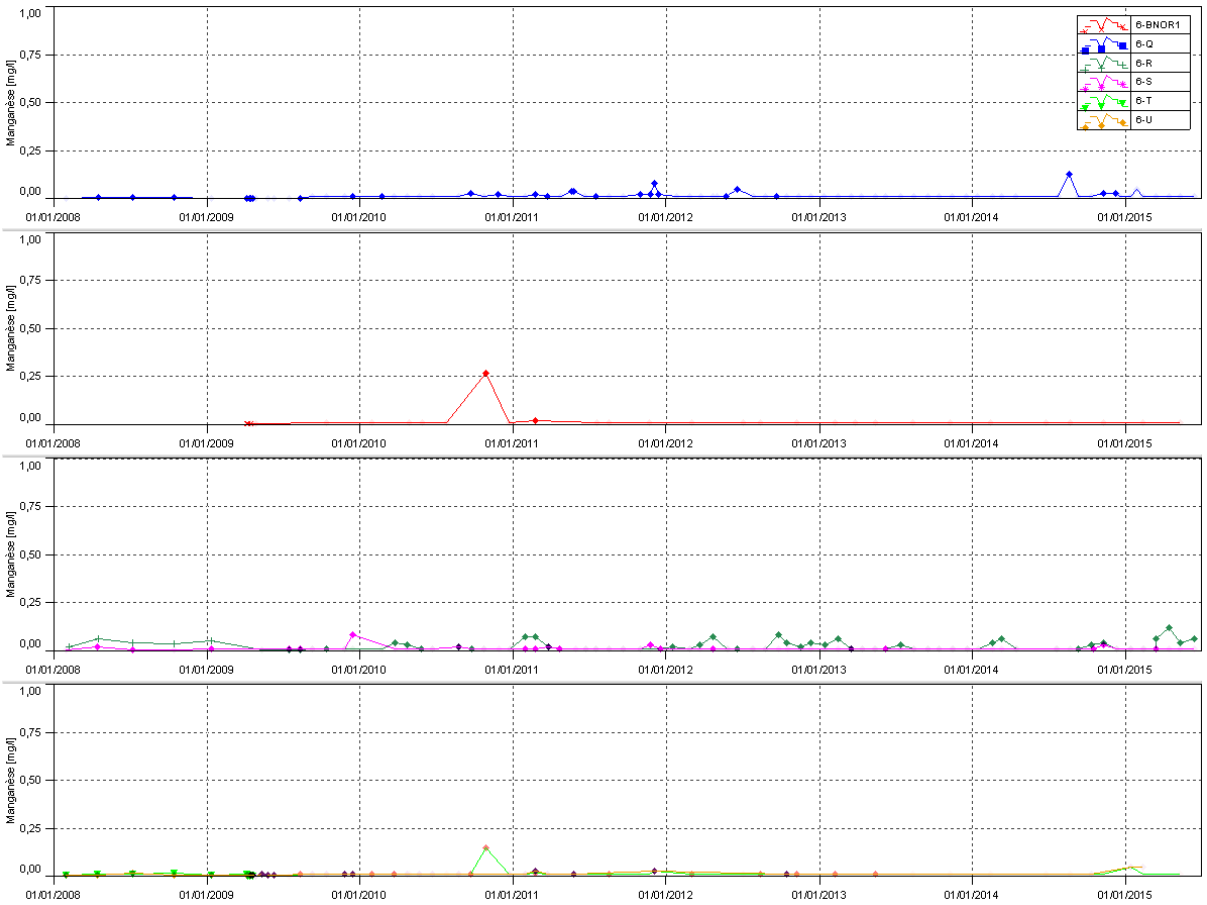
Station 6-BNOR1 : Les résultats en chlorures sont relativement stables et restent inférieurs à 20 mg/L.

Stations 6-T et 6-U : Les résultats de 2015 ne montrent aucune tendance particulière. Les variations enregistrées à ces stations sont toujours quasi similaires et restent inférieures à 20 mg/L.

- **<u>Concentrations en manganèse</u>**

La Figure 10 présente les résultats de manganèse obtenus à une fréquence mensuelle pour 6-R, 6-S, 6-Q, 6-T et 6-U, et trimestrielle pour 6-BNOR1.

Figure 10 : Concentration en manganèse pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2015



Stations 6-R et 6-S: En 2015, après comparaison avec les résultats des autres stations du bassin du Creek de la Baie Nord, le manganèse est détecté plus fréquemment à la doline **6-R**. Les concentrations sont faibles et comprises entre 0.04 et 0.15 mg/L. Le manganèse n'est pas détecté à la station **6-S**.

Station 6-Q : Au cours de ce semestre, le manganèse n'est pas détecté à 6-Q.

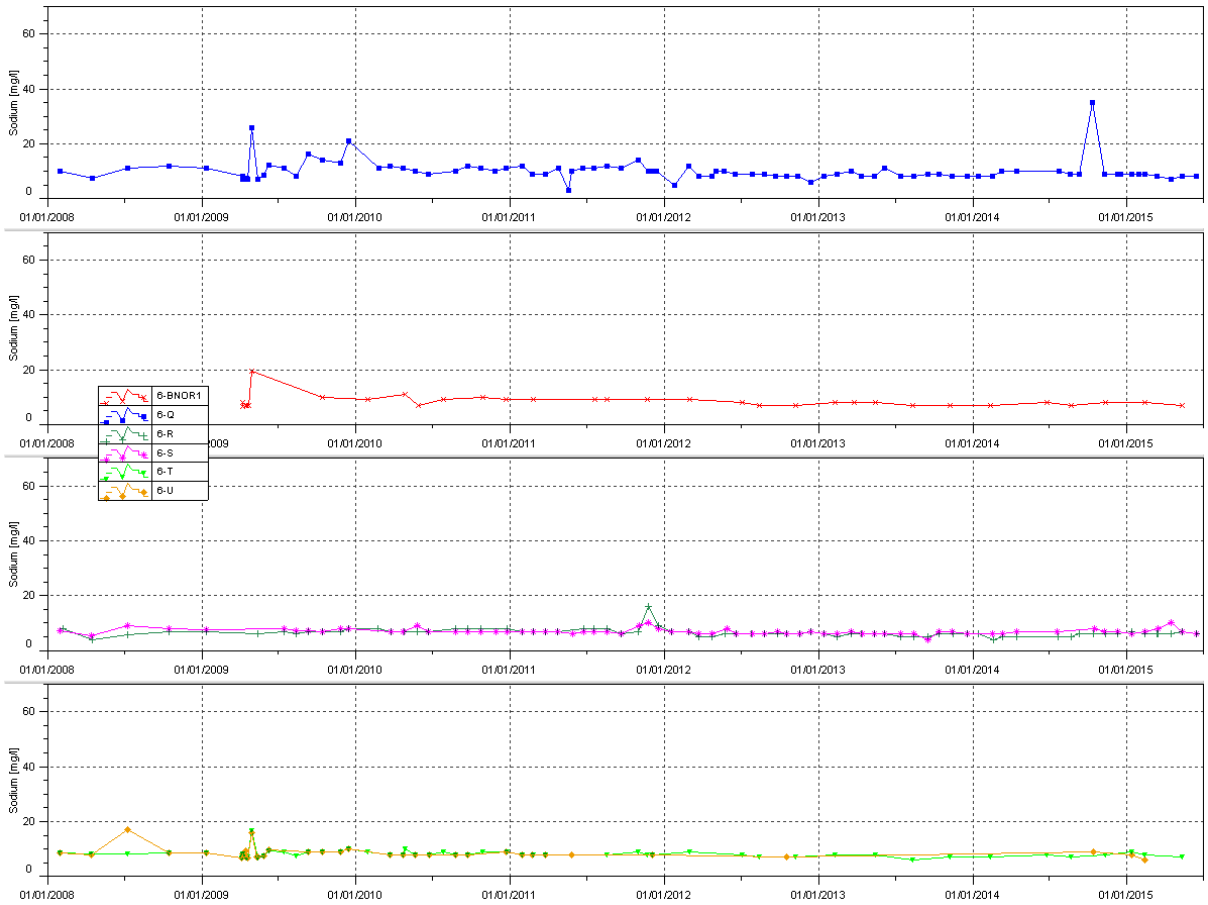
Station 6-BNOR1 : Le manganèse n'est jamais détecté à 6-BNOR1 depuis juillet 2011.

Stations 6-T et 6-U: Le manganèse n'est pas détecté au niveau de ces stations en 2015.

- **Concentrations en sodium**

La Figure 11 présente les résultats de sodium obtenus à une fréquence mensuelle pour 6-R, 6-S, 6-Q, 6-T et 6-U, et trimestrielle pour 6-BNOR1.

Figure 11 : Concentration en sodium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2015



Stations 6-R et 6-S : Les concentrations en sodium présentent très peu de variation depuis 2012 à la doline **6-R**. Les résultats à **6-S** montrent une légère variation au cours de ce semestre mais les concentrations restent comparables aux années précédentes.

Station 6-Q : Excepté le pic de concentration du 12 octobre 2014, les concentrations en sodium sont stables depuis janvier 2012.

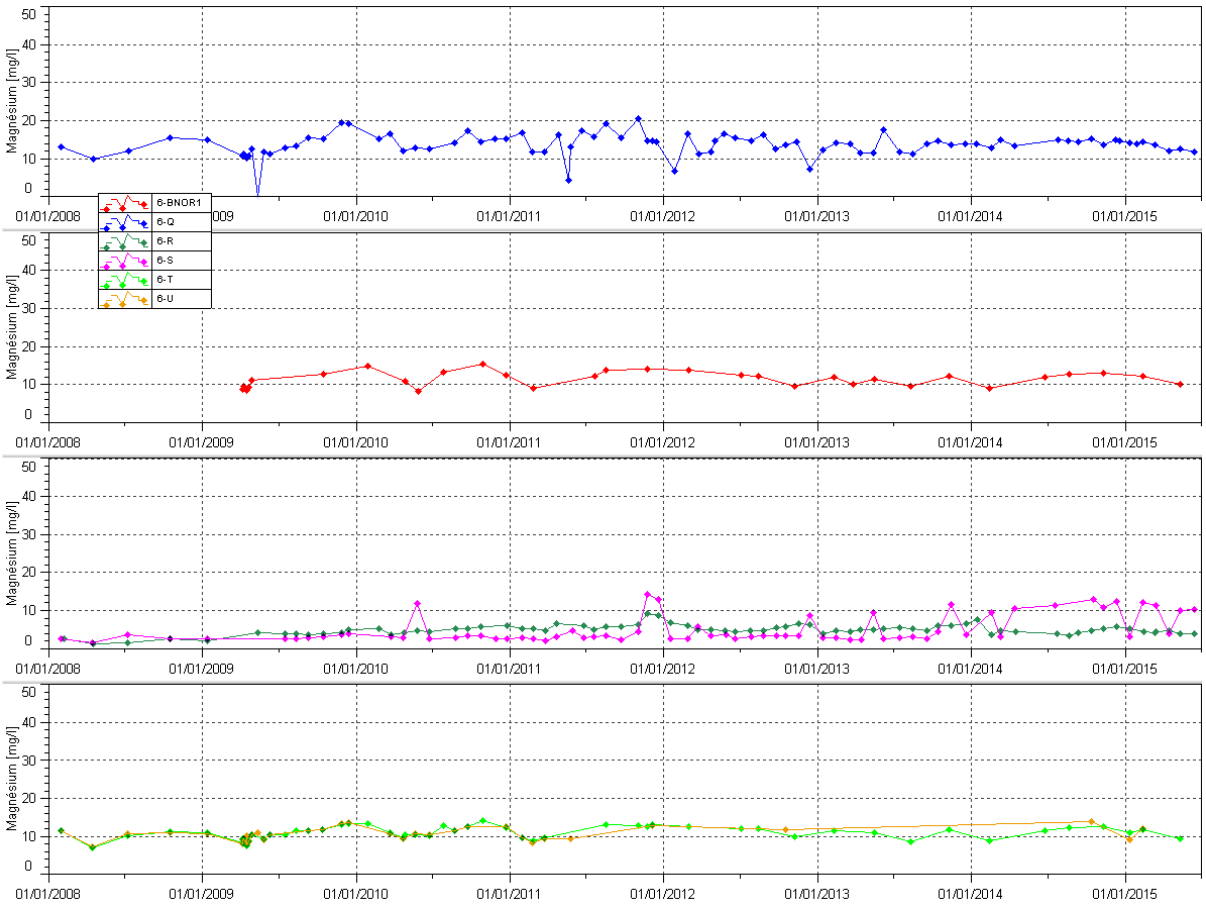
Station 6-BNOR1 : Les concentrations en sodium montrent toujours très peu de variations.

Stations 6-T et 6-U : Les résultats de 2015 confirment la stabilité des concentrations en sodium.

- **Concentrations en magnésium**

La Figure 12 présente les résultats de magnésium obtenus à une fréquence mensuelle pour 6-R, 6-S, 6-Q, 6-T et 6-U, et trimestrielle pour 6-BNOR1.

Figure 12 : Mesures de magnésium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2015



Stations 6-R et 6-S : correspondant à une doline située dans la partie Sud du bassin versant du creek de la Baie Nord. Les concentrations en sodium à la doline 6-R sont stables. En revanche, à la station 6-S, la tendance à l'augmentation des teneurs en magnésium observée en 2014 n'est pas poursuivie. Les résultats du 1er semestre 2015 montrent une stabilisation des teneurs en magnésium.

Station 6-Q : Les résultats en magnésium sont stables sur la période.

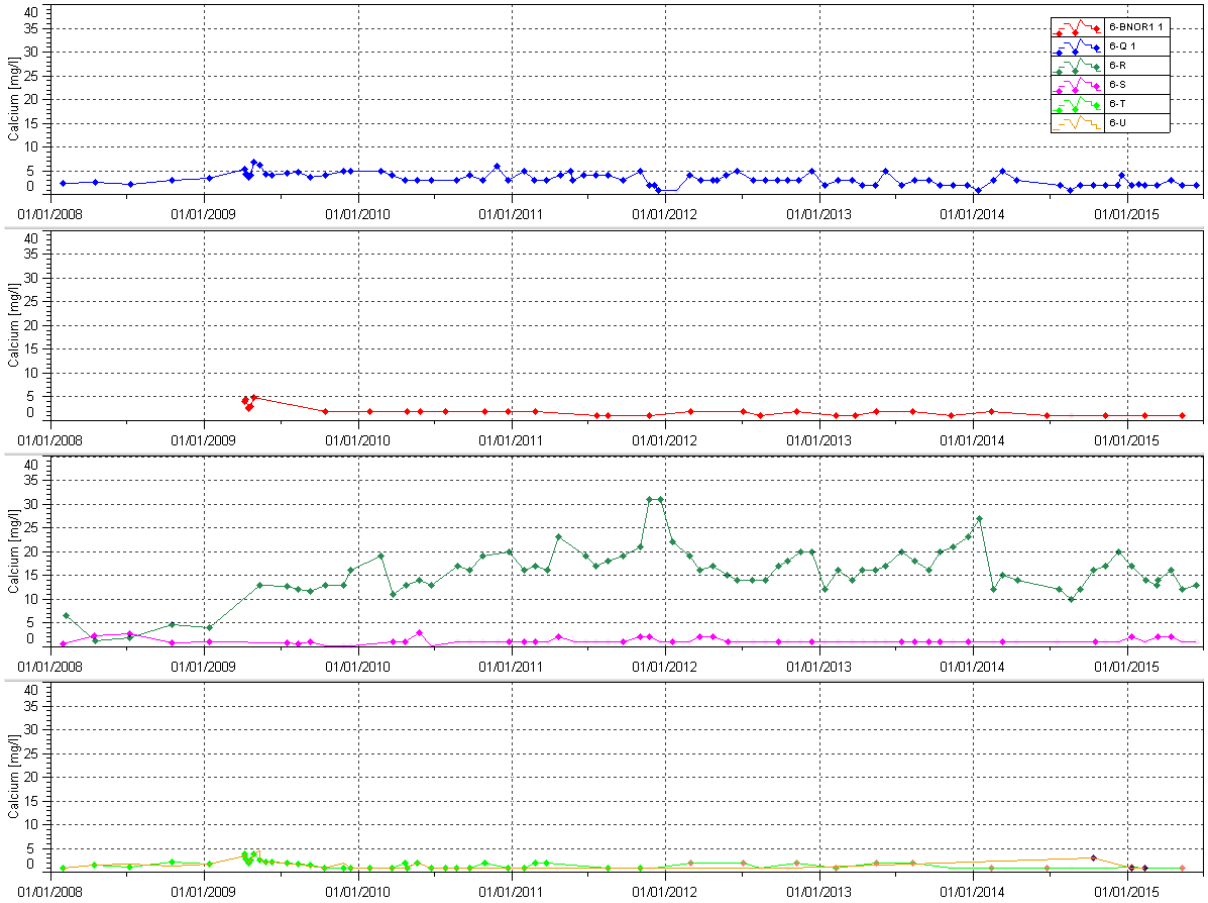
Station 6-BNOR1 : Les concentrations sont du même ordre de grandeur que la période 2013-2014.

Stations 6-T et 6-U : Les résultats révèlent des résultats comparables aux années précédentes. La tendance à l'augmentation observée durant le précédent bilan n'est pas poursuivie.

- **Concentrations en calcium**

La Figure 13 présente les résultats de calcium obtenus à une fréquence mensuelle pour 6-R, 6-S, 6-Q, 6-T et 6-U, et trimestrielle pour 6-BNOR1.

Figure 13 : Concentrations en calcium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2015

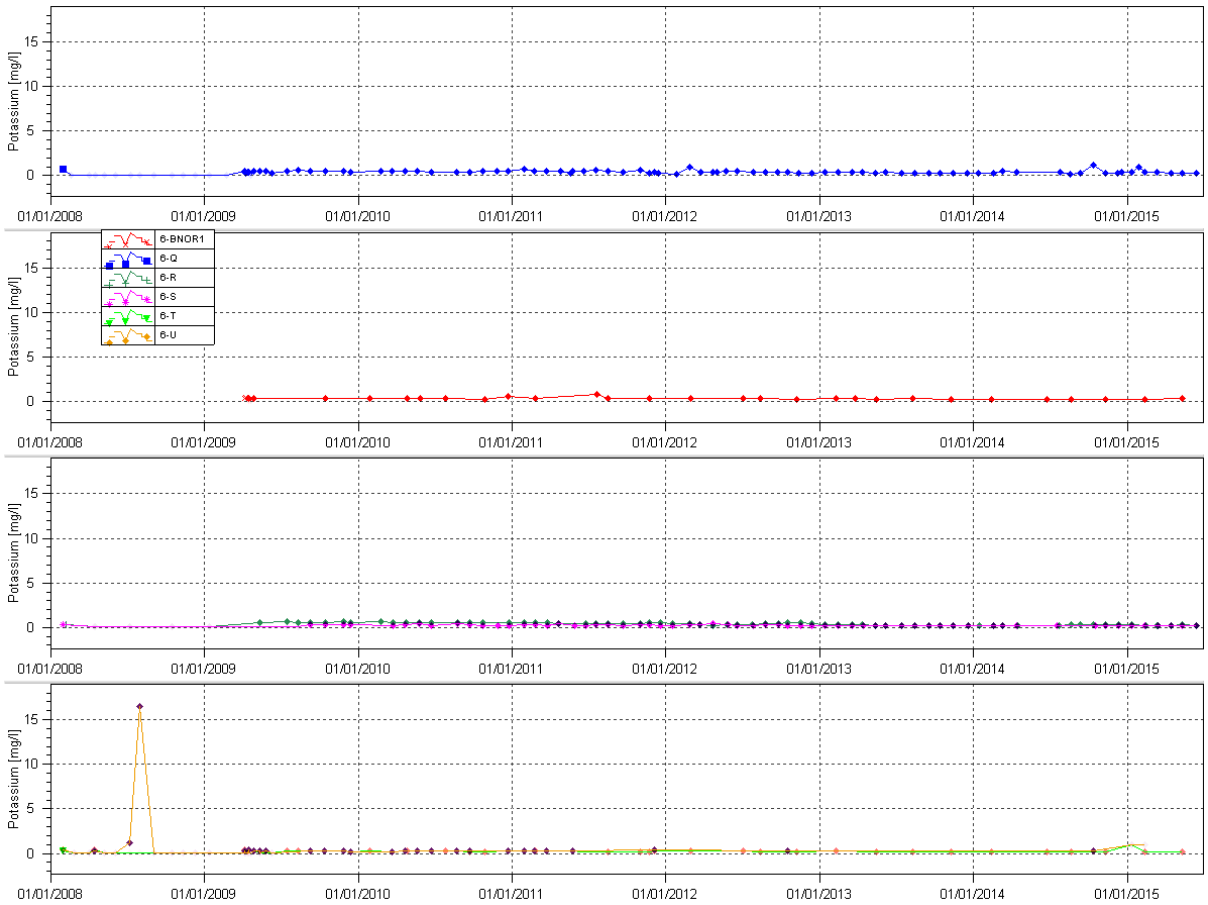


Pour l'ensemble des stations, aucune tendance particulière n'est à signaler. Les concentrations en calcium restent du même ordre que les années précédentes.

- **Concentrations en potassium**

La Figure 14 présente les résultats de potassium obtenus à une fréquence mensuelle pour 6-R, 6-S, 6-Q, 6-T et 6-U, et trimestrielle pour 6-BNOR1.

Figure 14 : Concentrations en potassium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2015



Pour l'ensemble des stations du bassin versant du Creek Baie Nord, les résultats en potassium ne présentent aucune variation particulière.

- **Résultats des suivis environnementaux liés à l'exploitation des stations d'épuration**

Les résultats des suivis environnementaux imposés dans l'arrêté d'exploitation des stations d'épuration de la base vie sont présentés dans le Tableau .

Tableau 12: Résultats des suivis du milieu naturel à proximité des stations d'épuration de la base vie

	6-BNOR1	6-BNOR1	6-T	6-T	DOL-10	DOL-11
	12/02/2015	11/05/2015	12/02/2015	11/05/2015	04/04/2015	05/04/2015
Calcium	1	1	1	1	à sec	à sec
Chlorures	15.7	13.5	15.5	13.2	à sec	à sec
Conductivité labo	142	127	138	120	à sec	à sec
Conductivité in situ	137	123	134	115	à sec	à sec
COT	0.3	0.4	<0.3	0.5	à sec	à sec
DCO	<10	<10	<10	<10	à sec	à sec
Potassium	0.2	0.3	0.2	0.2	à sec	à sec
MES	<5	<5	<5	<5	à sec	à sec
Magnésium	12.1	10	11.9	9.4	à sec	à sec
Sodium	8	7	8	7	à sec	à sec
Nitrates	0.6	0.8	0.5	0.7	à sec	à sec
Azote	<0.5	1.1	<0.5	1	à sec	à sec
O2 dissous	8.75	7.33	8.4	8.39	à sec	à sec
pH	7.73	7.66	7.81	7.73	à sec	à sec
Sulfates	9.8	8.8	7.6	7.1	à sec	à sec
Titre alcalinométrique	<2	<2	<2	<2	à sec	à sec
Titre alcalinométrique complet	40	29	40	31	à sec	à sec
Température	25.4	26.5	26.4	26	à sec	à sec

2.2.1.2 Kwé

En 2015, la limite de quantification du laboratoire interne n'a jamais été dépassée sur l'ensemble des stations de la Kwé pour les paramètres suivants : aluminium, arsenic, cadmium, cuivre, zinc, phosphore et phosphates, demande chimique en oxygène et hydrocarbures totaux, et titre alcalinométrique.

Pour les éléments suivants, la limite de quantification est atteinte dans moins de 10% des mesures : fer, cobalt, étain, azote total, MES.

Les éléments pour lesquels des variations sont observées et qui doivent être suivis avec une attention particulière du fait des activités exercées sur le bassin versant de la Kwé sont présentés dans les graphiques suivants.

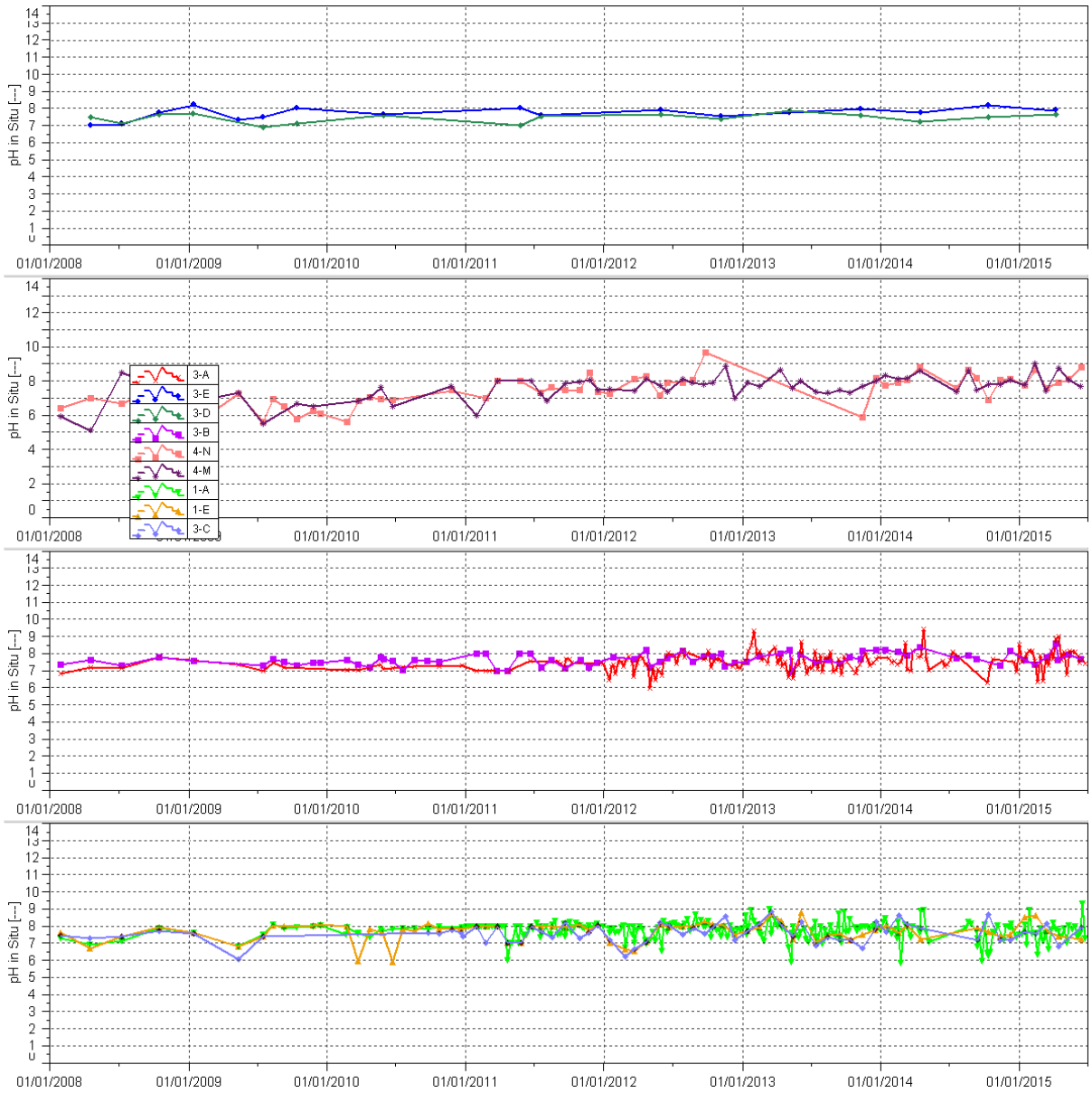
Les stations de suivis situées dans le bassin versant de la Kwé sont situées comme suit :

- 3-A : sur la Kwé Ouest en amont de l'influence du parc à résidus,
- 3-B : sur le cours principal de la Kwé Ouest en aval de l'influence du parc à résidus,
- 3-C : rivière Trou bleu,
- 3-D : sur un affluent de la Kwé Ouest en aval du parc à résidus,
- 3-E : sur un affluent de la Kwé Ouest,
- 4-M : sur un affluent de la Kwé Nord en aval de l'UPM-CIM,
- 4-N : sur un affluent de la Kwé Ouest en aval de l'UPM-CIM,
- 1-A : à la confluence des rivières Kwé Ouest, Kwé Nord et Kwé Est,
- 1-E : à proximité de l'embouchure de la Kwé.

- **Mesures de pH**

La Figure 15 présente les mesures de pH obtenues à une fréquence mensuelle pour 4-M, 4-N, 3-A, 3-B, 3-C, 1-A, 1-E et semestrielle pour 3-D et 3-E.

Figure 15 : Données de pH des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E 3-A, 3-B, 3-C, 3-D et 3-E entre janvier 2008 et juin 2015



Stations 3-D et 3-E: le suivi des affluents de la Kwé Ouest indique un ph de 7.8 au niveau de 3-E et de 7.6 au niveau de 3-D au cours de ce semestre.

Stations 3-A et 3-B : comme les années précédentes, les relevés de pH de 2015 montrent des variations au niveau de ces stations. Les variations sont plus importantes au niveau de **3-A**, le ph est compris entre 6.1 et 8.9. Au niveau de **3-B**, les variations sont moindres, le pH oscille 6.7 et 8.5.

Stations 4-N et 4-M : Depuis 2012, les relevés de pH indiquent globalement une certaine stabilité. En 2015, les résultats oscillent entre 6.6 et 9.

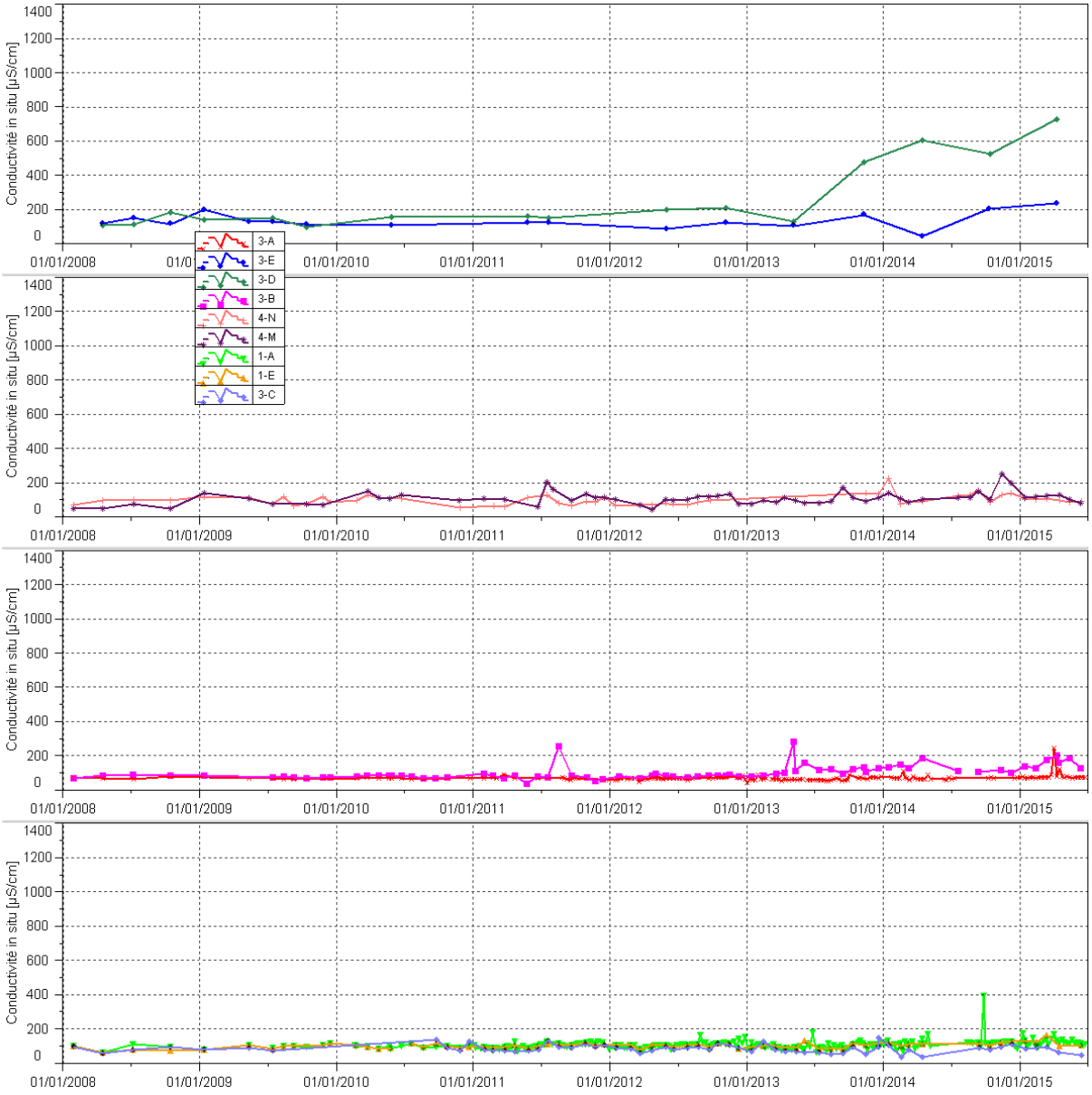
Stations 1-A et 1-E : les relevées de la station **1-A** indiquent toujours une variabilité du pH. Le pH est compris entre 5.6 et 9.3. Cette valeur extrême mesurée le 17 juin correspond à la maximale relevée dans le bassin versant de la Kwé et depuis le début des suivis. A **1-A**, le pH est compris entre 6.8 et 8.6 et comparable aux années précédentes.

Station 3-C : Les relevés de pH entre janvier 2011 et mars 2013 indiquent une légère tendance à l'augmentation. Durant cette période, le pH oscille entre 6.2 et 8.8. Depuis cette date, les mesures de pH sont moins élevées et stables. En 2015, les valeurs sont comprises 6.8 et 8.1.

- **Mesures de conductivité**

La Figure 16 présente les mesures de conductivité obtenues à une fréquence hebdomadaire pour la station 3-A et mensuelle pour 4-M, 4-N, 3-B, 3-C, 1-A, 1-E et semestrielle pour 3-D et 3-E.

Figure 16 : Données de conductivité des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E, 3-A, 3-B, 3-C, 3-D et 3-E entre janvier 2008 et juin 2015



Stations 3-E et 3-D: la mesure de conductivité de la station **3-E** de ce semestre confirme la légère tendance à l'augmentation observée depuis 2013. A la station **3-D**, on constate une augmentation franche de la conductivité depuis 2013. Le relevé de la station 3-D est 729 µS/cm. L'évolution de la conductivité au niveau de ces stations sera à surveiller lors du prochain bilan semestriel.

Stations 3-A et 3-B : les mesures de conductivité à **3-A** sont stables au cours de ce premier semestre excepté durant la période du 01 avril au 15 avril, où l'on relève deux valeurs au-dessus des normales mesurées. On y relève 244 µS/cm et 120 µS/cm. Les mesures de conductivité de la station **3-B** présentent une tendance légère à la hausse depuis janvier 2012. En 2015, les conductivités sont stables et comprises entre 113 et 202 µS/cm.

Stations 4-N et 4-M : les résultats du semestre indiquent une diminution au niveau de 4-M et une stabilité au niveau de 4-N. Les mesures sont comprises entre 88.2 et 221 µS/cm.

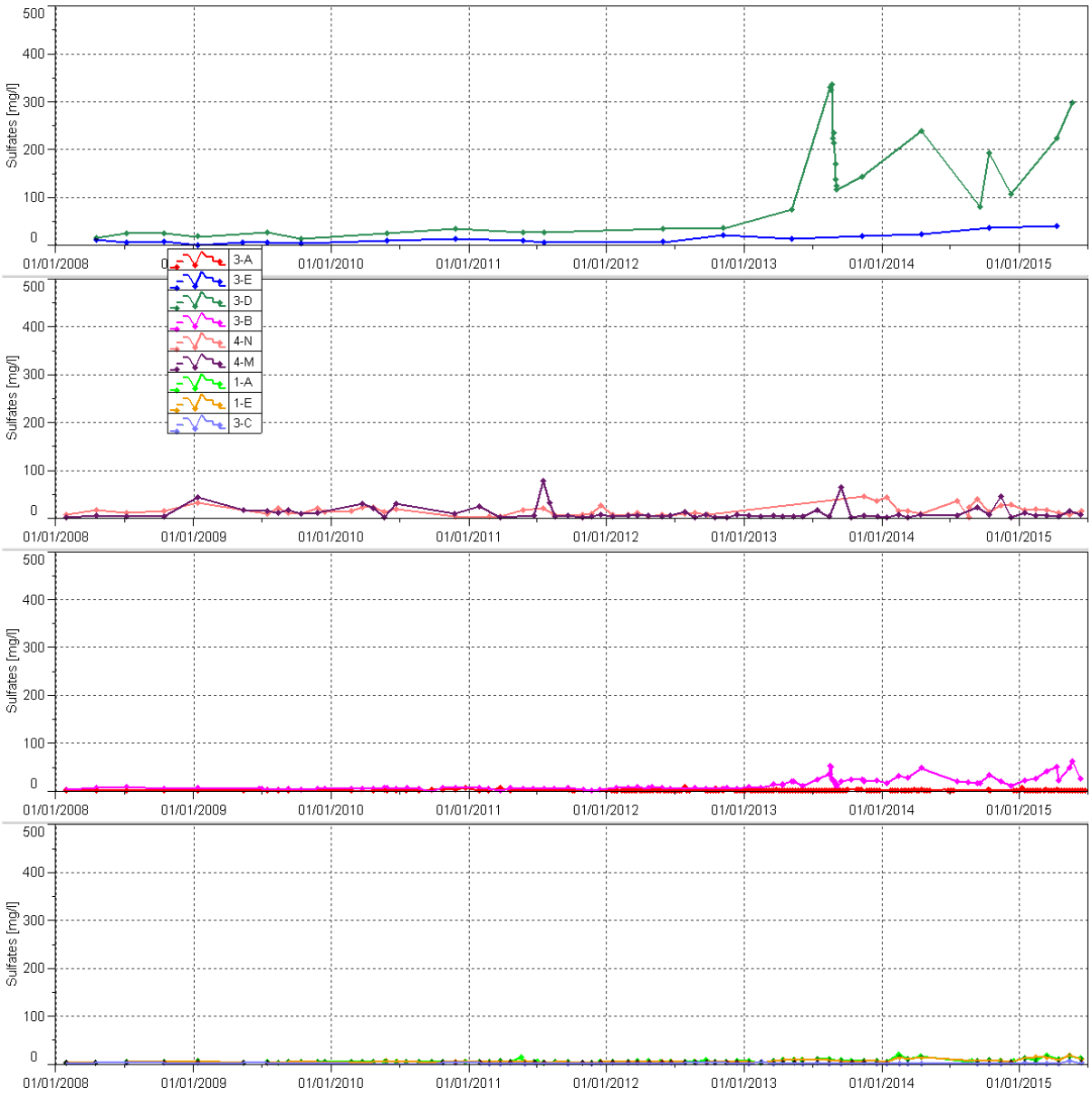
Stations 1-A et 1-E : les mesures de conductivité de ce semestre 2015 sont comparables aux années précédentes.

Station 3-C : depuis le début des suivis, la conductivité évolue de manière stable au niveau de cette station. En 2015, la conductivité est comprise entre 46.et 64 µS/cm.

- **Concentrations en sulfates**

La Figure 17 présente les concentrations en sulfates obtenues à une fréquence hebdomadaire pour la station 3-A et mensuelle pour 4-M, 4-N, 3-B, 3-C, 1-A, 1-E et semestrielle pour 3-D et 3-E.

Figure 17 : Concentrations en sulfates des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E 3-A, 3-B, 3-C, 3-D et 3-E entre janvier 2008 et juin 2015



Stations 3-E et 3-D : à la station **3-E**, les résultats en sulfates montrent une légère tendance à l'augmentation depuis 2013. La concentration en sulfates de 2015 est de 41 mg/L. En revanche, à la station **3-D**, les résultats en sulfates sont très variables à partir de mai 2013. En 2015, les valeurs sont toujours supérieures aux concentrations anté 2013 avec un maximum mesuré de 299 mg/L le 20 mai.

Stations 3-A et 3-B: les résultats en sulfates sont toujours stables sur la période 2008-2015 à la station **3-A**. A partir de mars 2013, les résultats en sulfates à la station **3-B** révèlent une légère tendance à la hausse et les résultats de 2015 confirment cette hausse des concentrations pour atteindre le 20 mai un maximum de 62.3 mg/L.

Stations 4-N et 4-M: au niveau de ces deux affluents, les résultats en sulfates en 2015 sont faibles et stables.

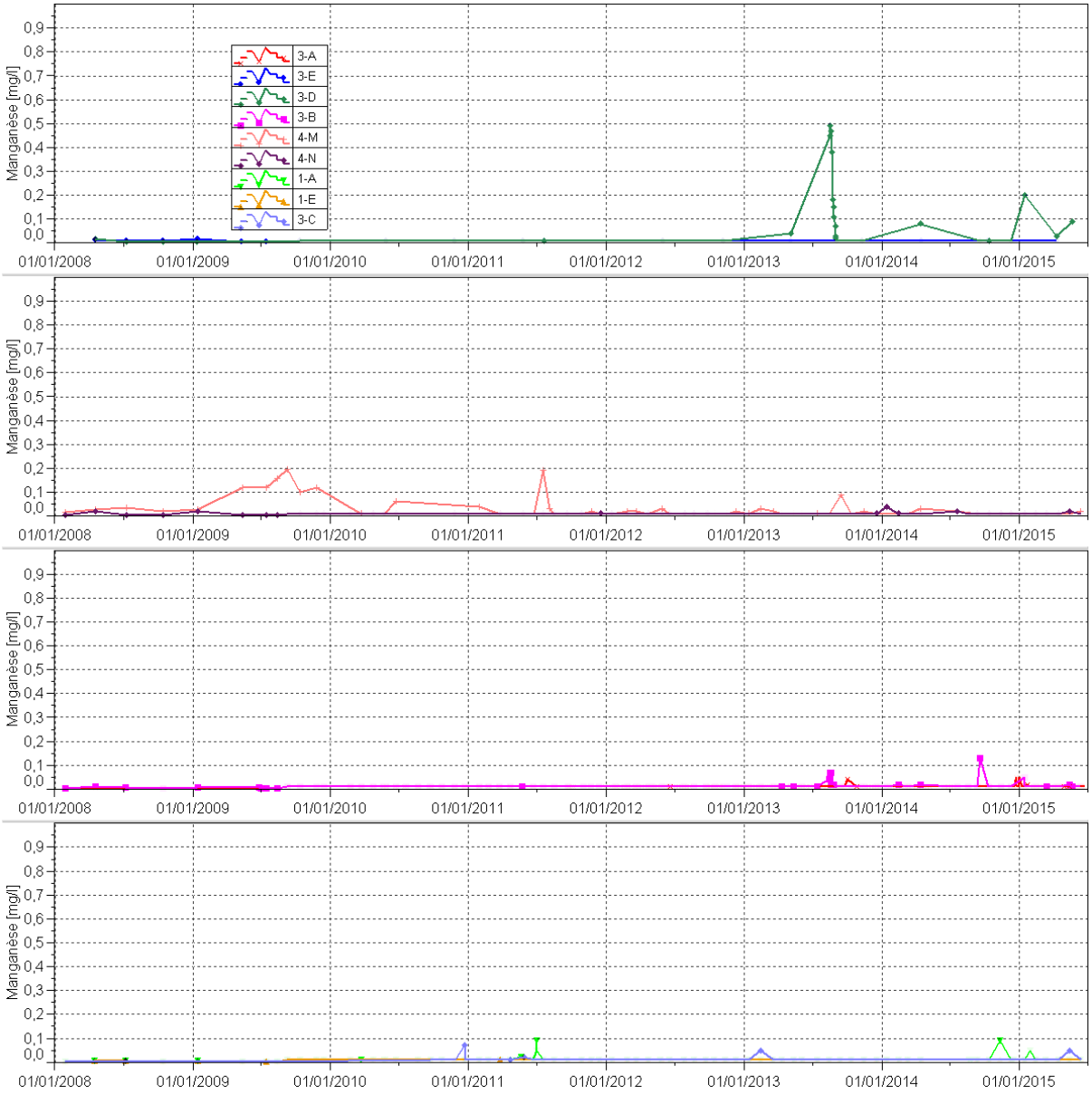
Stations 1-A et 1-E: les concentrations en sulfates restent stables sur la période.

Station 3-C : depuis 2008, les concentrations en sulfates sont inférieures à 10 mg/L.

- **Concentrations en manganèse**

La Figure 18 présente les concentrations en manganèse obtenues à une fréquence mensuelle pour 4-M, 4-N, pour 3-A, 3-B, 3-C, 1-A, 1-E et semestrielle 3-D et 3-E.

Figure 18 : Concentrations en manganèse des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E 3-A, 3-B, 3-C 3-D et 3-E entre janvier 2008 et juin 2015



Stations 3-E et 3-D: les résultats en manganèse ne présentent pas d'évolution particulière à la station **3-E**. Depuis 2009, les résultats sont inférieurs aux limites de quantification à la station **3-E**. Par contre, les résultats en manganèse ont révélé des concentrations temporairement élevées à la station **3-D** depuis 2013. En 2015, le manganèse est détecté. On mesure le 14 janvier une concentration de 0.20 mg/L et le 20 mai, 0.09 mg/L.

Stations 3-A et 3-B: en 2015 à la station **3-B**, le manganèse est détecté faiblement en mai 2015. Alors qu'à la station **3-A**, le manganèse n'est jamais détecté.

Stations 4-N et 4-M : le manganèse est détecté ponctuellement dans ces deux affluents en 2015. On relève une teneur de 0.02 mg/L le 12 mai à **4-N** et le 12 juin à **4-M**.

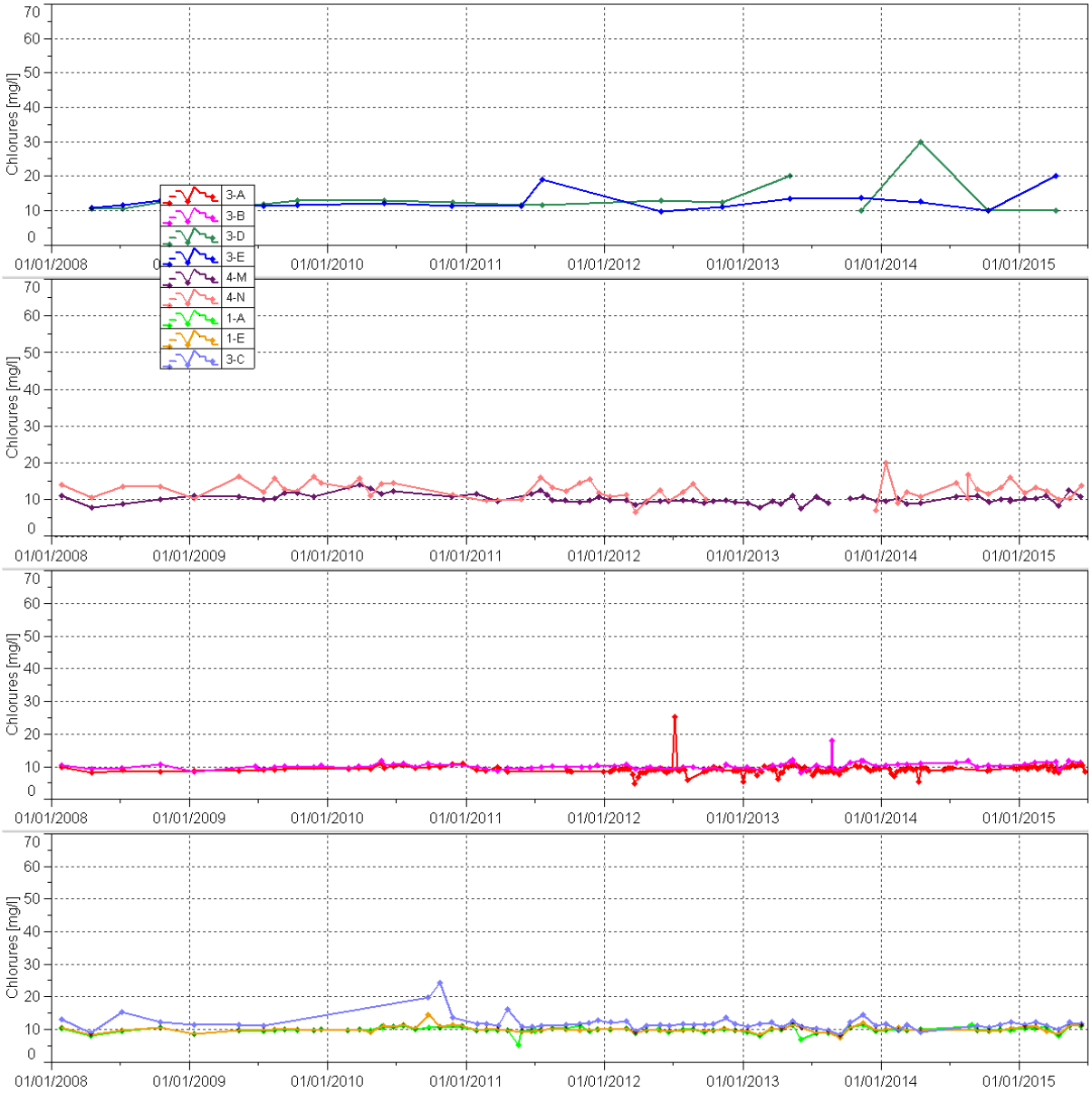
Station 1-A et 1-E : en 2015, les concentrations en manganèse sont inférieures à la limite de quantification à la station 1-E et 1-A.

Station 3-C : une concentration de 0.05 mg/L est relevée le 13 mai 2015. Le manganèse a déjà été détecté ponctuellement et faiblement à trois reprises toutefois une concentration de 0.07 mg/L a été relevée le 21 décembre 2010.

- **Concentrations en chlorures**

La Figure 19 présente les concentrations en chlorures obtenues à une fréquence hebdomadaire pour la station 3-A et mensuelle pour 4-M, 4-N, 3-B, 3-C, 1-A, 1-E et semestrielle pour 3-D et 3-E.

Figure 19 : Concentrations en chlorures des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E 3-A, 3-B, 3-C, 3-D et 3-E entre janvier 2008 et juin 2015



Stations 3-E et 3-D: les résultats de ce semestre 2015 en chlorures montrent des concentrations plus faibles qu'en 2014 à **3-D**. A **3-E**, la concentration en chlorures est légèrement supérieure qu'à 2014.

Stations 3-A et 3-B : aucune évolution particulière n'est à signaler. Les concentrations sont comparables aux années précédentes aux stations **3-A** et **3-B**.

Stations 4-N et 4-M : aucune tendance particulière n'est observée, les concentrations pour ces deux affluents sont plus stables qu'en 2014 et sont inférieures à 20 mg/L.

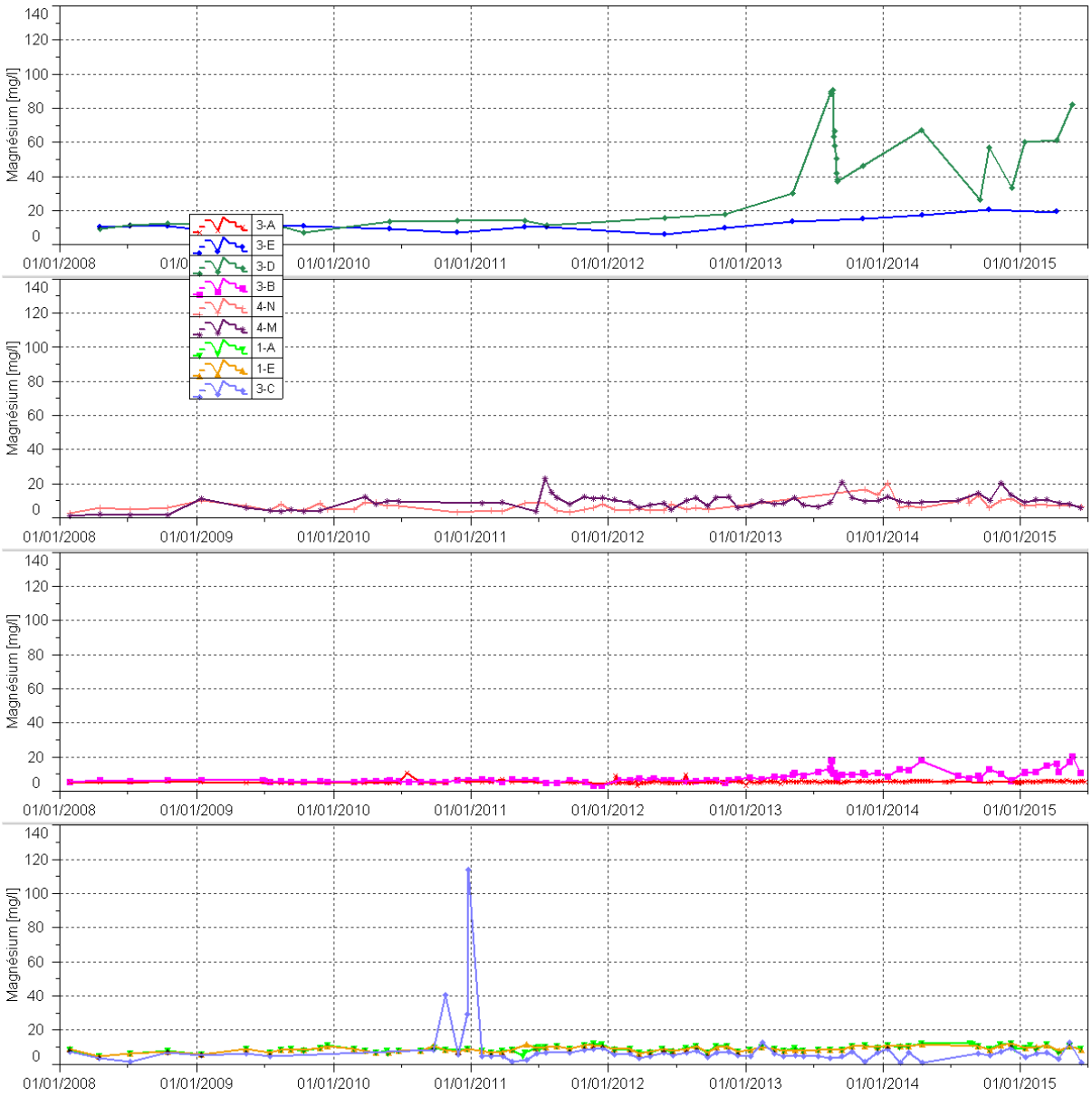
Stations 1-A et 1-E : depuis 2011, les résultats en chlorures au niveau de ces stations évoluent de la même manière.

Station 3-C : une concentration maximale de 24,30 mg/l en chlorures a été relevée en octobre 2010. Depuis 2011, les concentrations en chlorures sont stables et sont toujours inférieures à 20 mg/L.

- **Concentrations en magnésium**

La Figure 19 présente les concentrations en chlorures obtenues à une fréquence hebdomadaire pour la station 3-A et mensuelle pour 4-M, 4-N, 3-B, 3-C, 1-A, 1-E et semestrielle pour 3-D et 3-E.

Figure 20 : Concentrations en magnésium des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E 3-A, 3-B, 3-C, 3-D et 3-E entre janvier 2008 et juin 2015



Stations 3-E et 3-D: depuis 2013, on constate une tendance à l'augmentation des teneurs en magnésium pour ces deux stations. Cette tendance est légère au niveau de **3-E**. En revanche, à **3-D**, cette augmentation est plus accentuée et variable. Les concentrations oscillent entre 7.3 et 14.3 mg/L entre 2008 et 2012. Entre 2013 et 2015, les concentrations sont comprises entre 26.6 et 90,8 mg/L.

Stations 3-A et 3-B : A la station **3-A**, les teneurs en magnésium sont stables depuis le début des suivis. A **3-B**, les teneurs en magnésium à partir de janvier 2013 ont tendance à augmenter légèrement. Les résultats de 2015 confirment cette tendance, en effet on mesure un maximum de 20,4 mg/L le 20 mai 2015.

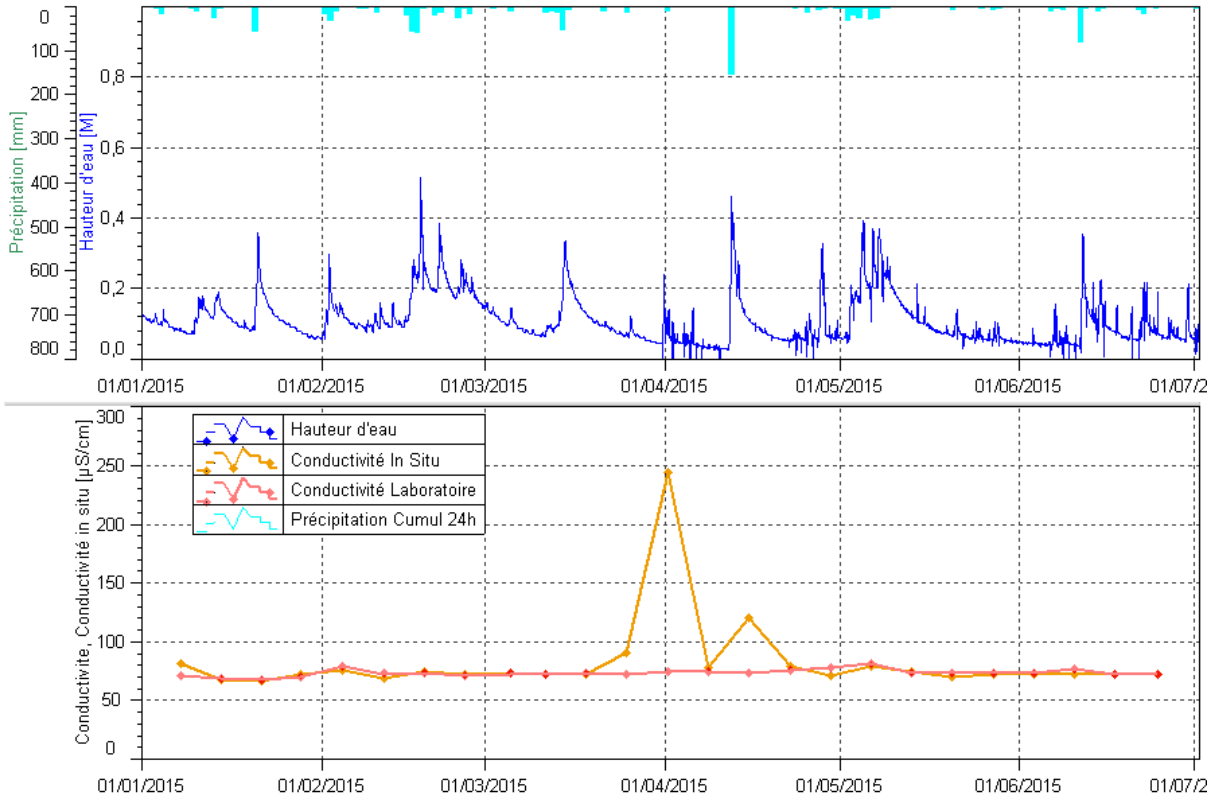
Stations 4-N et 4-M : à partir de 2013, les concentrations en magnésium sont variables et légèrement plus élevées que les années précédentes pour les deux stations. En 2015, les résultats indiquent une stabilité des teneurs en magnésium.

Stations 1-A et 1-E : les concentrations en magnésium évoluent de la même manière pour ces deux stations depuis 2008. Les concentrations sont inférieures à 20 mg/L.

Station 3-C : Depuis 2008, les teneurs en magnésium sont stables et inférieures à 20 mg/L. Entre octobre 2010 et décembre 2010, le suivi a révélé des variations importantes des teneurs magnésium. Une concentration max de 114 mg/L a été enregistrée le 24 décembre 2010. Depuis cette date, les teneurs en magnésium sont de nouveaux comparables à anté-octobre 2010.

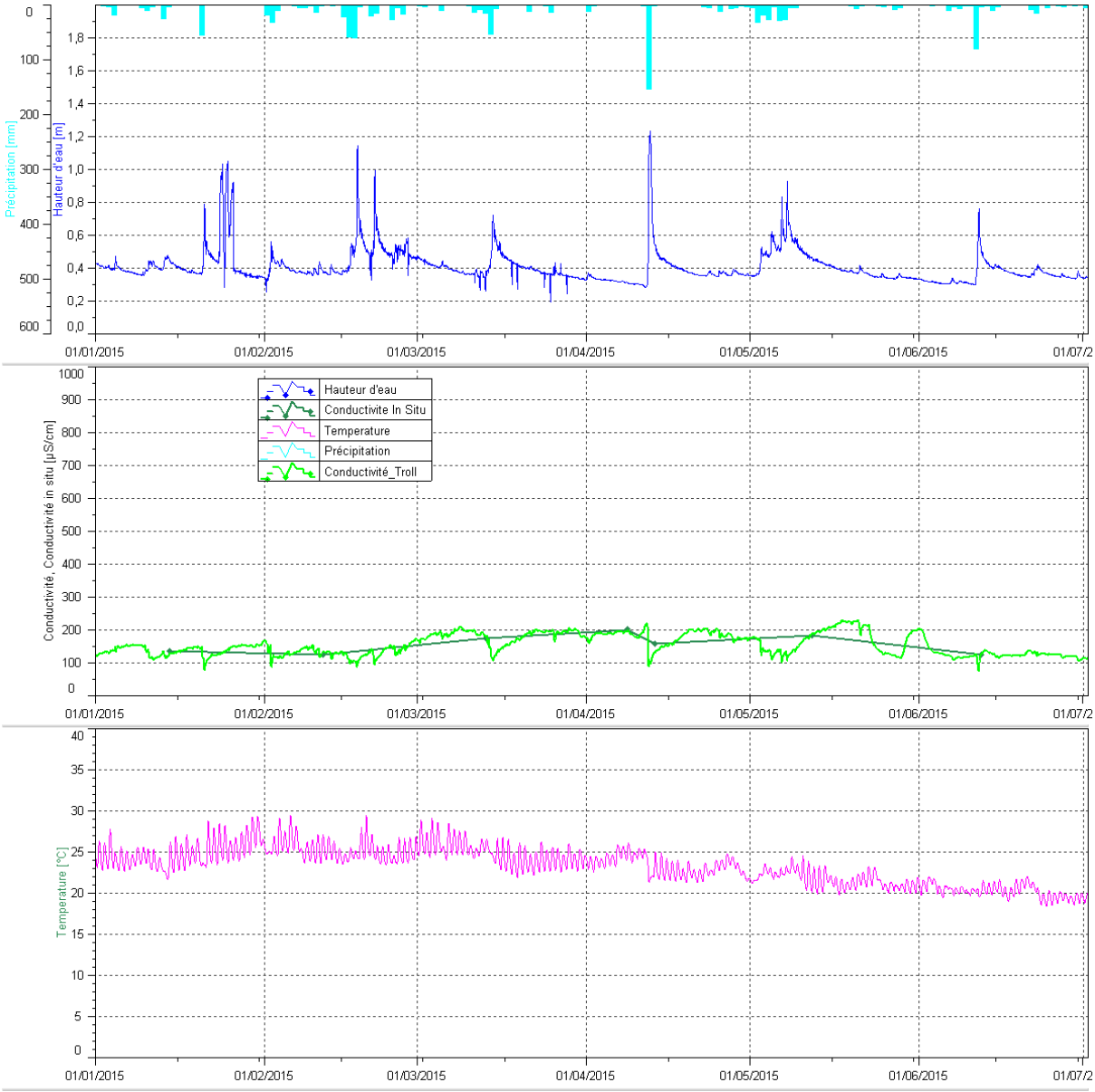
Les mesures in situ et continues réglementaires aux stations 3-A et 3-B sont représentées graphiquement dans les Figure 20 et Figure . La station 3-A est équipée d'une sonde de type Level Troll 500 et la station 3-B, d'une sonde de type Aqua Troll 200.

Figure 20 : Suivi des mesures in situ et continues à la station 3-A au 1er semestre 2015



Les résultats des suivis à la station **3-A** sont représentés graphiquement dans la Figure 20 ci-dessus.
L'ensemble des contrôles hebdomadaires de conductivité a été réalisé.
Les contrôles effectués montrent des mesures de conductivités comprises entre 69.1 et 95 µS/cm. Hormis entre le 01 et 15 avril, des variations de conductivité in situ ont été enregistrées. Ces variations ne semblent pas correspondre à un épisode pluviométrique particulier et donc à aucune variation de niveau d'eau. Or pour cette période les mesures de conductivité réalisées en laboratoire ne confirment pas ces variations. Une mauvaise calibration de l'appareillage est sûrement à l'origine de ces écarts durant cette période. On relève durant cette période une conductivité max de 244 µS/cm.

Figure 22 : Suivi des mesures in situ et continu à la station 3-B au 1er semestre 2015



Les résultats de la station **3-B** sont représentés graphiquement dans la Figure ci-dessus.
Le suivi en continu de la conductivité a été réalisé en totalité au cours de ce semestre. Les mesures de conductivité in situ et laboratoire sont en majorité concordants sur la période. Les mesures en continu de conductivité sont comprises entre 76 et 231 µS/cm.

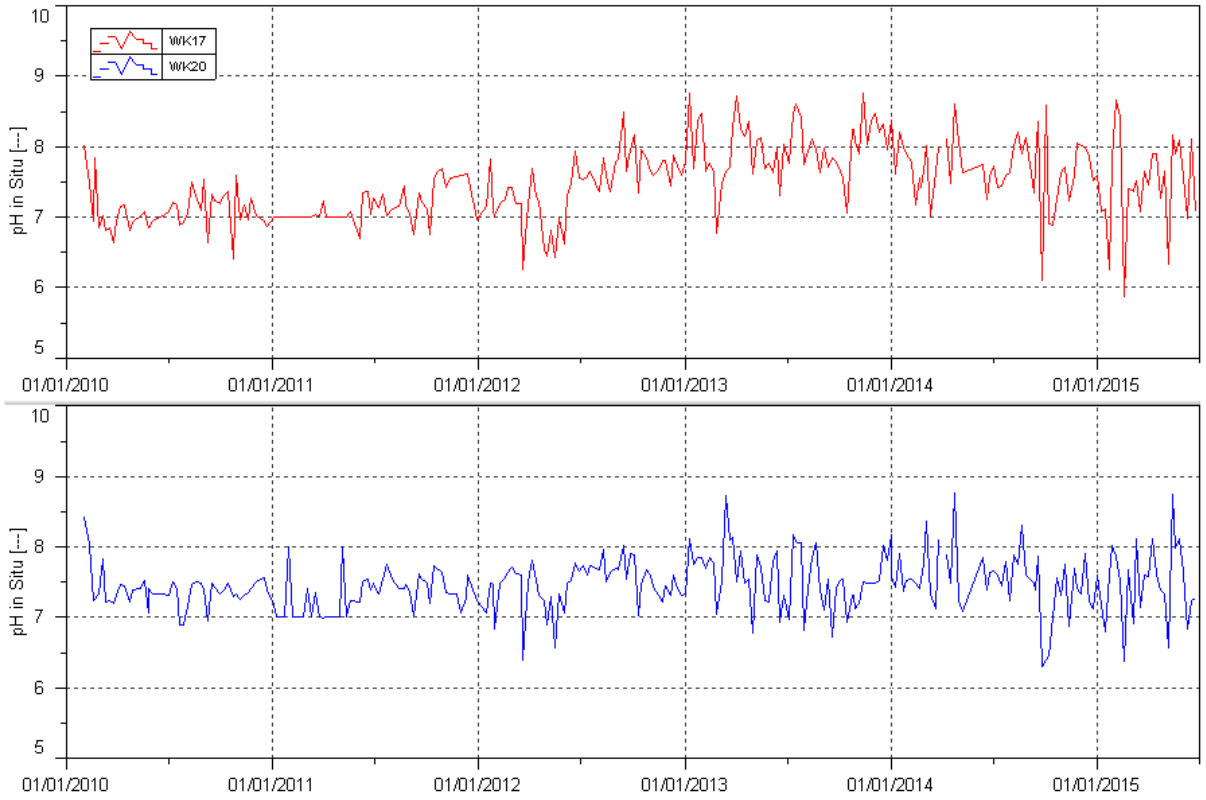
2.2.1.3 Sources Kwé Ouest : WK17 et WK20

Le suivi des sources nommées WK17 et WK20, est réalisé, conformément à l'arrêté d'exploitation du parc à résidus, selon deux fréquences soient hebdomadaire et continue. Les données suivies à une fréquence hebdomadaires sont présentées dans un premier temps et ensuite une présentation des résultats acquis à une fréquence continue sera réalisée.

- **Mesures de pH**

La Figure 21 présente les mesures en pH obtenues à une fréquence hebdomadaire pour les stations WK17 et WK20.

Figure 21 : Mesures de pH des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2015



Source WK17 :

En cours de ce semestre, les résultats sont compris entre 5.8 et 8.6. Le max est enregistré le 4 février et le minimum le 18 février. Ce minimum observé est le plus bas relevé depuis le début des suivis.

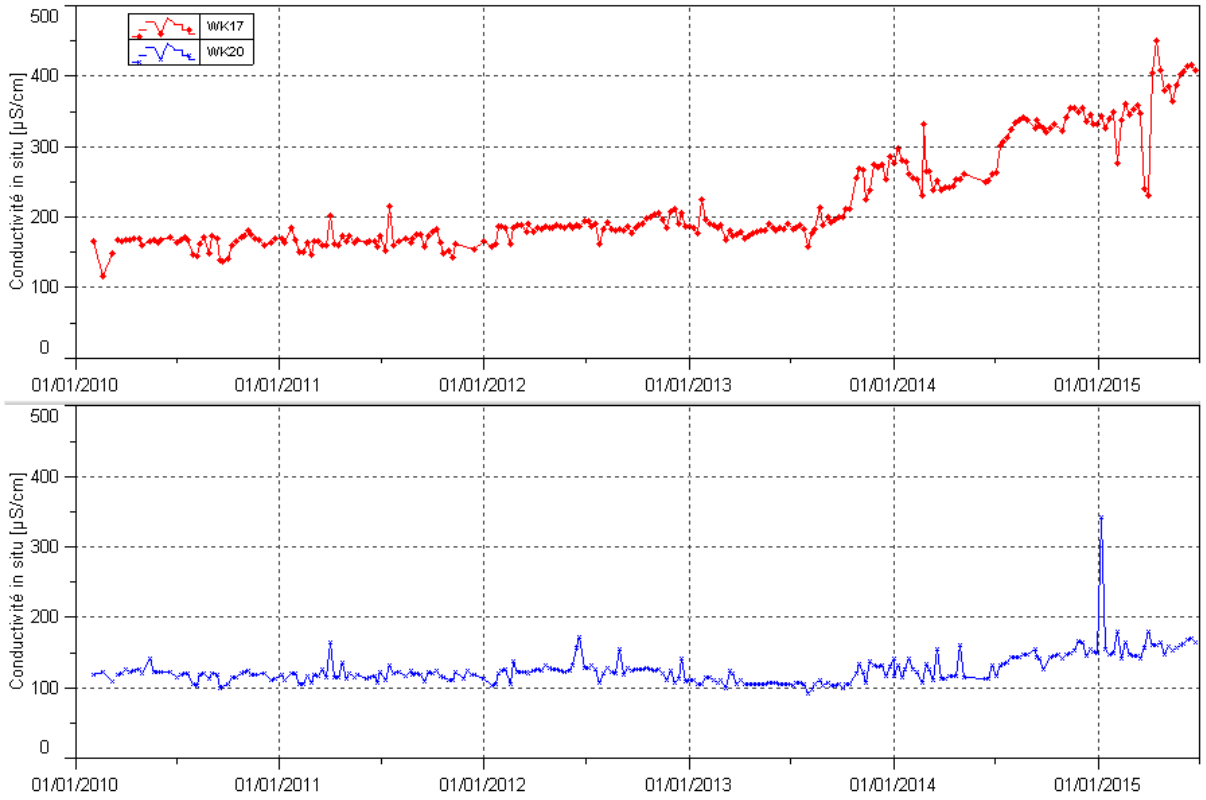
Source WK20 :

En 2015, le pH oscille entre 6.3 et 8.7. Les pH mesurés au cours de ce semestre sont comparables à 2014.

- **Mesures de conductivité**

La Figure présente les mesures de conductivité obtenues à une fréquence hebdomadaire pour les stations WK17 et WK20.

Figure 24 : Mesures de conductivité des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2015



Source WK17 :

Les mesures de conductivité de ce semestre confirment l'évolution à la hausse observée depuis 2010.
Le maximum mesuré est de 451 µS/cm le 15 avril. Les minimums enregistrés le 25 mars et 1 avril équivalents à 241 µS/cm et 230 µS/cm ne sont pas vérifiées par les mesures laboratoire. Les mesures réalisées en laboratoire indiquent des conductivités respectives de 368 et 378 µS/cm à ces mêmes dates. Une mauvaise calibration du conductimètre de terrain a probablement engendré ces écarts de mesure.

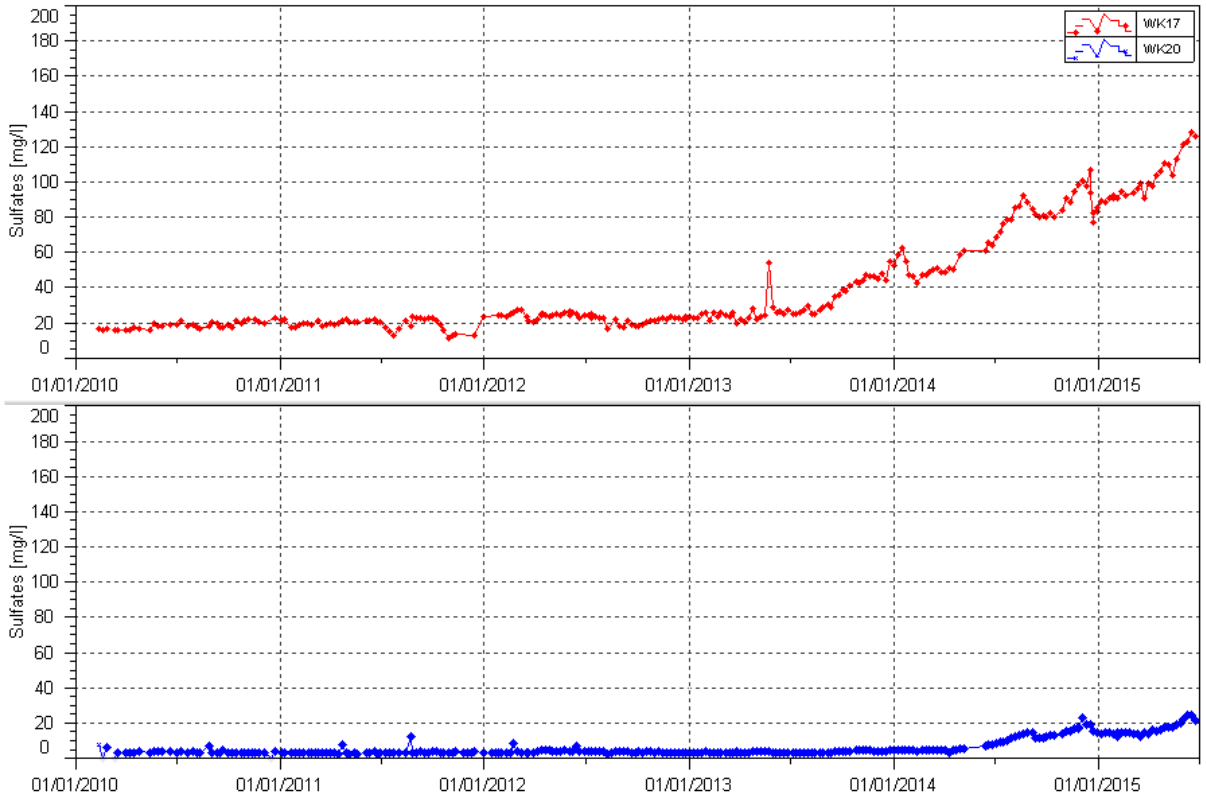
Source WK20 :

Les mesures de conductivité de ce semestre confirment la légère tendance à l'augmentation amorcée depuis juin 2014. Les conductivités in situ oscillent entre 141 et 180 µS/cm au niveau de WK20. Le pic de conductivité in situ relevé le 7 janvier n'est pas vérifié par la mesure de conductivité réalisée en laboratoire. On mesure une conductivité de 148 µS/cm à cette date.

- **Concentrations en sulfates**

La Figure présente les concentrations en sulfates obtenues à une fréquence hebdomadaire pour les stations WK17 et WK20.

Figure 25 : Concentration en sulfates des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2015



Source WK17 :

Les concentrations de ce semestre confirment l'augmentation constante des sulfates amorcée depuis 2013. On mesure une concentration max de 128 mg/L le 17 juin. Ce max est la plus élevée des concentrations observée depuis 2010.

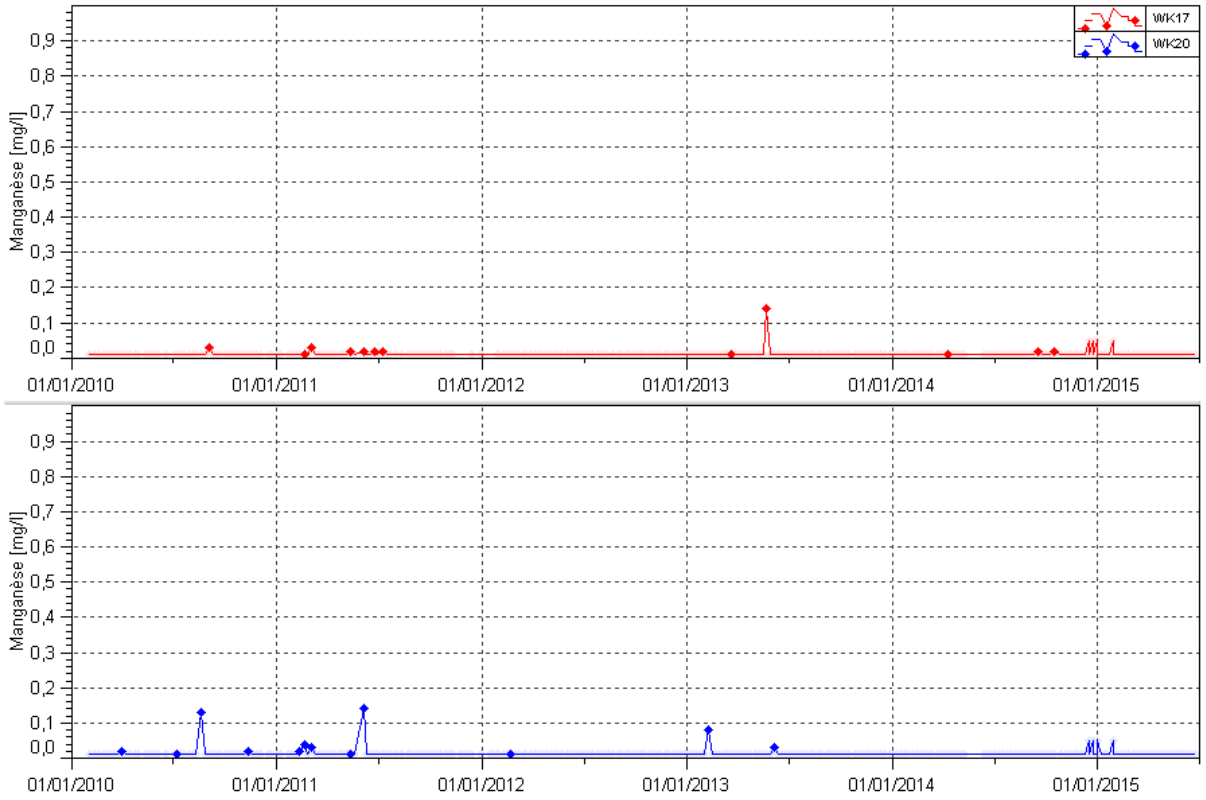
Source WK20 :

A partir de juin 2014, on constate une augmentation des concentrations en sulfates. Les concentrations de ce semestre confirment cette augmentation. Cette tendance à l'augmentation est plus légère.

- **Concentrations en manganèse**

La Figure présente les concentrations en manganèse obtenues à une fréquence hebdomadaire pour les stations WK17 et WK20.

Figure 26 : Concentration en manganèse des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2015



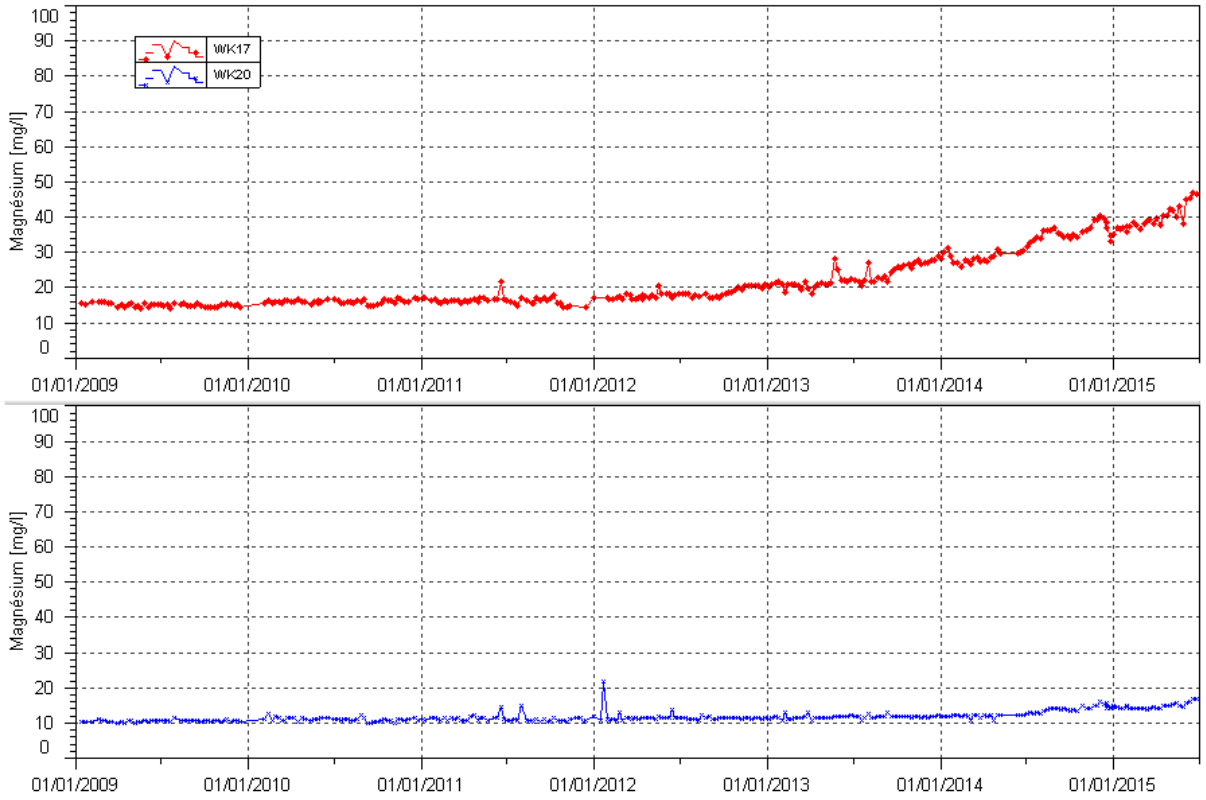
Source WK17 :
Le manganèse n'est pas détecté au cours de ce premier semestre 2015 au niveau de la source WK17.

Source WK20 :
Au cours de ce semestre, le manganèse n'est jamais détecté au niveau de la source WK20.

- **Concentrations en magnésium**

La Figure présente les concentrations en magnésium obtenues à une fréquence hebdomadaire pour les stations WK17 et WK20.

Figure 27 : Concentration en magnésium des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2015



Source WK17 :

Comme pour la conductivité et les sulfates, les concentrations en magnésium sont en augmentation continue depuis 2008. Cette augmentation s'accélère en 2012. Les premiers résultats de 2015 confirment cette hausse. La moyenne des concentrations mesurées en 2009 est de 15.1 mg/L. En 2015, cette moyenne est de 39.9 mg/L.

Source WK20 :

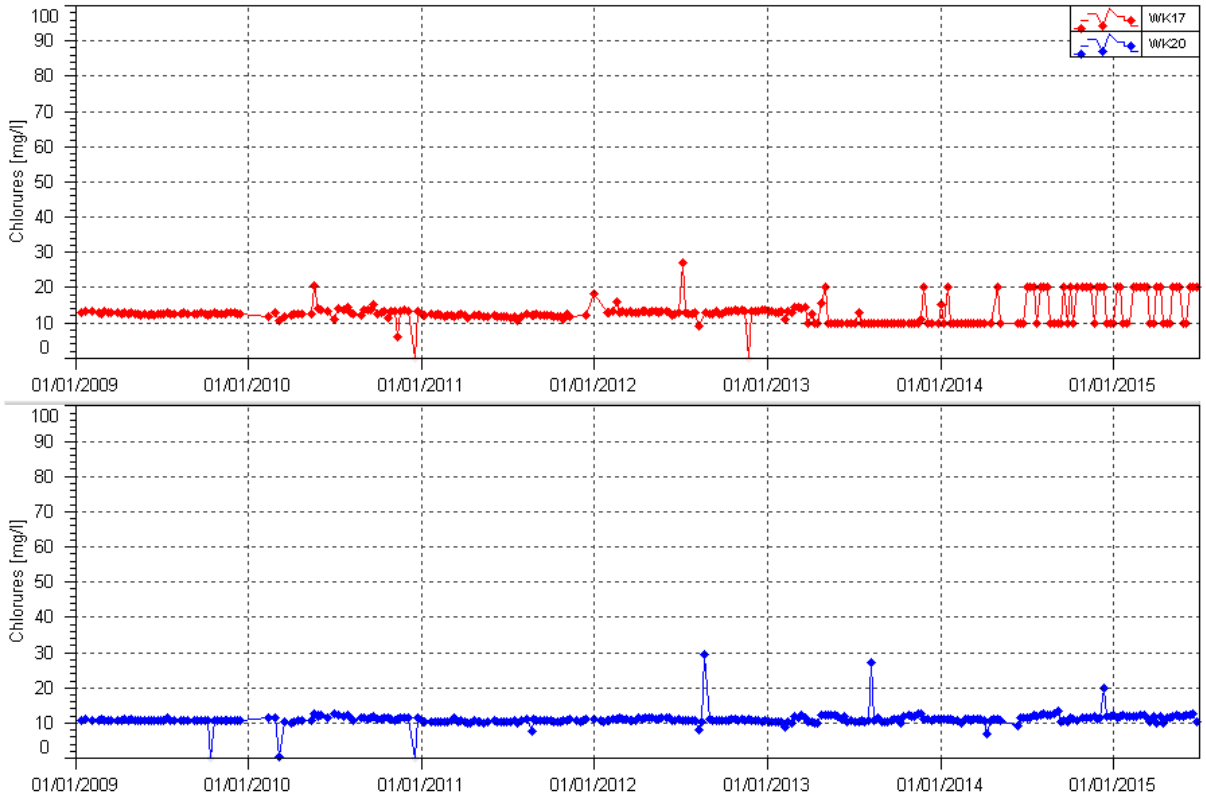
Sur la période 2008-2015, les concentrations en magnésium présentent une légère tendance à la hausse. En 2015, le maximum est de 17 mg/L. Cette valeur est la plus élevée depuis le début des suivis.

- **Concentrations en chlorures**

La Figure présente les concentrations en chlorures obtenues à une fréquence hebdomadaire pour les stations WK17 et WK20.

Figure 28 : Concentration en chlorures des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2015

2



Source WK17 :

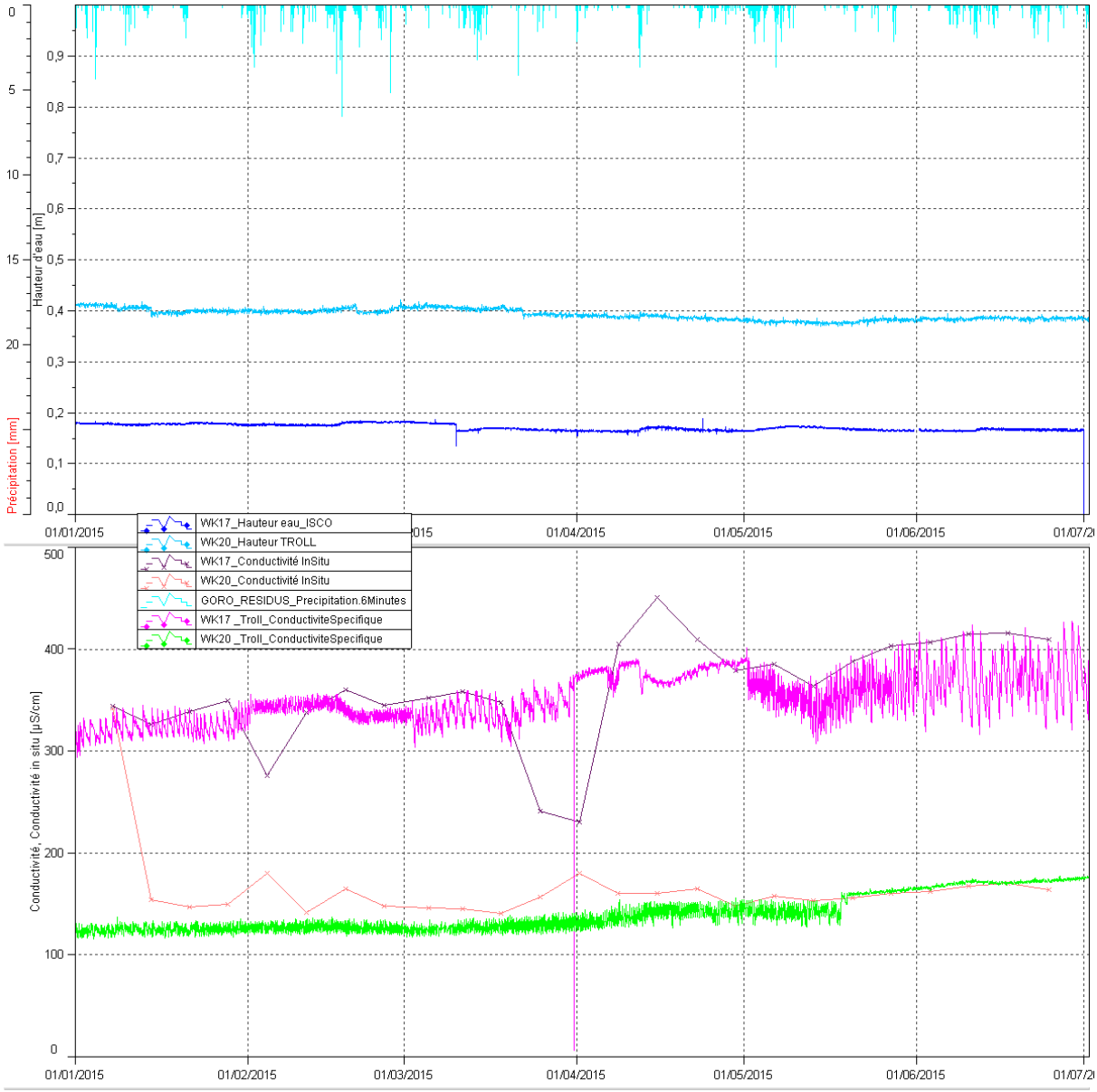
En 2015, les concentrations en chlorures sont stables.

Source WK20 :

Comme les années précédentes, aucune tendance n'est constatée.

Les mesures de niveau et conductivité réalisées au premier semestre 2015 en continu au niveau des sources WK17 et WK20 sont présentées en Figure **.** Ces mesures sont issues de sondes autonomes de type Aqua Troll 200 installées au niveau des 2 sources, et des sondes asservies à l'échantillonneur automatique (Isco) positionné à WK17.

Figure 29 : Suivi des mesures continues aux sources WK17 et WK20



Les enregistrements en continu confirment les résultats des prélèvements manuels. Une augmentation progressive de la conductivité depuis octobre 2013 est observée aux sources de la Kwe Ouest. Cette tendance à la hausse est plus importante à WK17 et légère à WK20.
Le Tableau ci-dessous, compare les résultats obtenus de 2013 à 2015 aux sources :

Tableau 13 : Comparaison des résultats obtenus aux sources WK17 et WK20

Sources	Période	Moyenne	Min	Max
WK17	**2013**	203	293.	320
	2014	292	181	408
	1er Semestre 2015	351	293	427
WK20	**2013**	112	92	135
	2014	126	89	218
	1er Semestre 2015	140	115	177

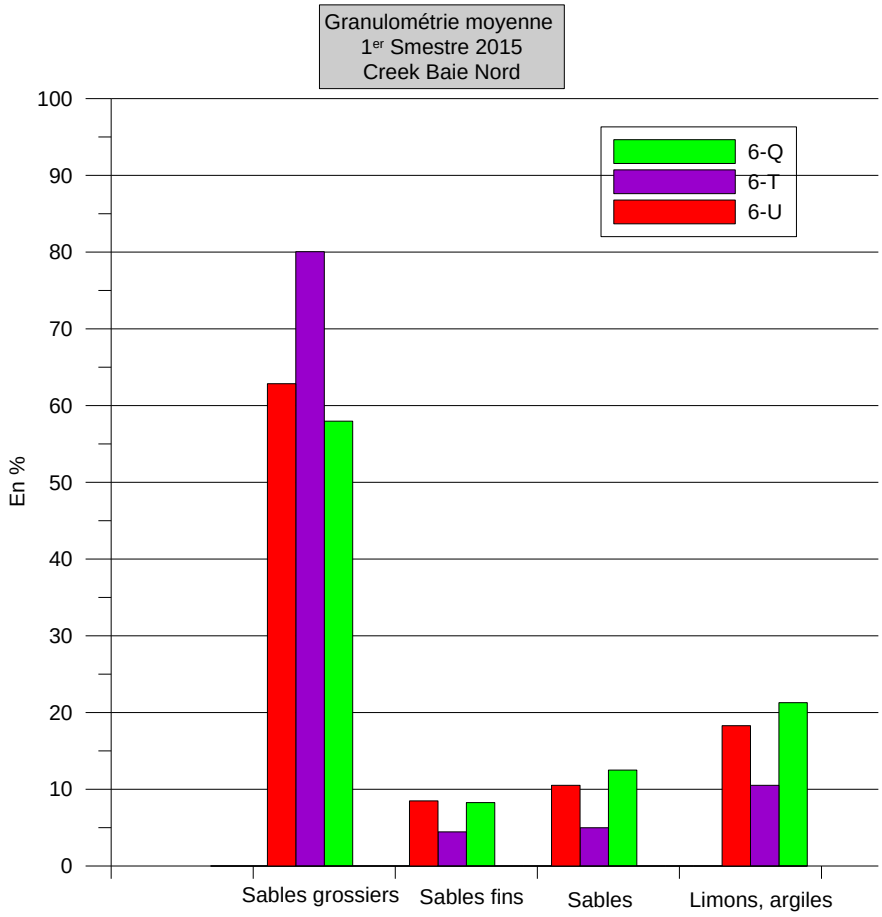
2.2.2 Suivi de la nature des sédiments

Les résultats des suivis réalisés dans le creek Baie Nord et de la Kwé sont décrits ci-dessous.

2.2.2.1 Granulométrie :

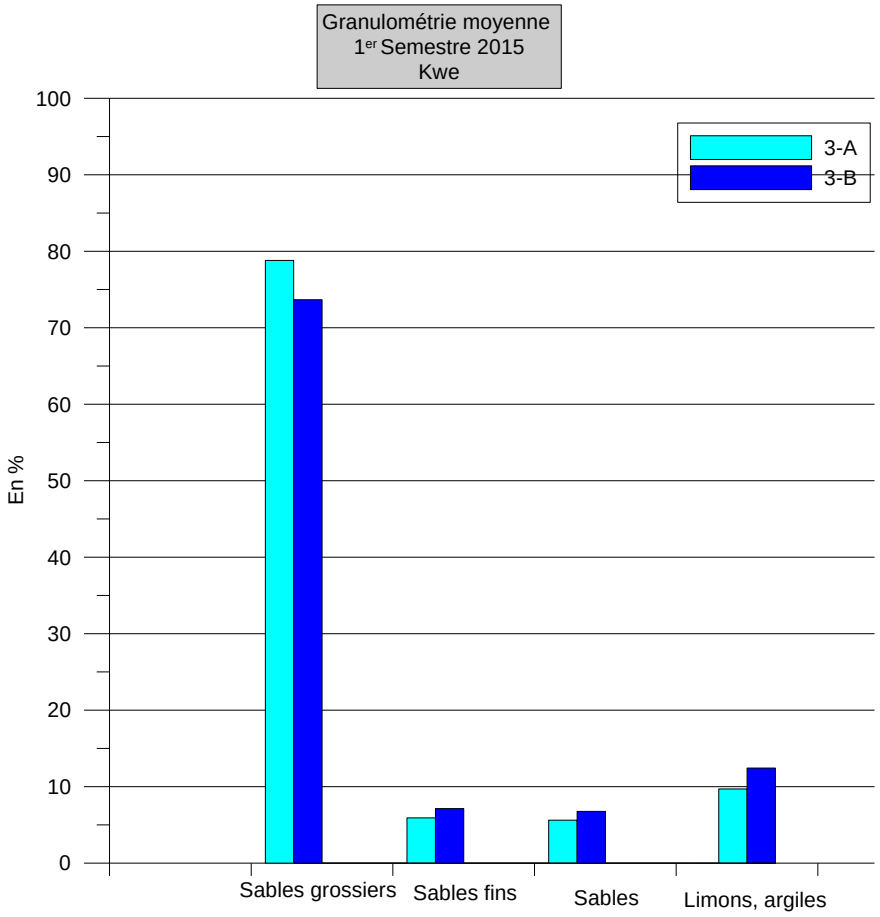
La nature des sédiments est déterminée essentiellement par la granulométrie des sédiments échantillonnés. Les histogrammes ci-dessous présentent les résultats moyens obtenus lors des campagnes de prélèvements des sédiments sur le creek Baie Nord et de la Kwe en 2015.

Figure 30 : Résultats des analyses granulométriques au 1er semestre 2015 du Creek Baie Nord



Comme les années précédentes, les analyses granulométriques des sédiments révèlent une dominance des sables grossiers dont la taille est comprise entre 220 et 1700 µm. Les limons et argiles (taille <20µm) sont aussi bien représentés au niveau des stations du creek de la Baie Nord. Or, en comparaison avec 2014, on peut noter que la proportion des éléments limons/argiles a légèrement diminué à l'inverse des sables grossiers, pour lesquels, les quantités ont légèrement augmenté sur l'ensemble des stations du Creek de la Baie Nord.

Figure 31 : Résultats des analyses granulométriques au 1er semestre 2015 aux stations 3-A et 3-B (Kwe Ouest)



Comme les années précédentes, la granulométrie des sédiments aux stations 3-A et 3-B est dominée par les sables grossiers.

2.2.2.2 Composition minérale des sédiments :

Les figures ci-après présentent les différentes teneurs en métaux contenus dans les sédiments des stations du Creek de la Baie Nord et de la Kwé depuis le début du suivi jusqu'au 1er Juillet 2015.

Creek de la Baie Nord

- **Cadmium et plomb** : au 1er semestre 2015, le cadmium n'est jamais détecté dans les sédiments du creek Baie Nord. Le plomb est détecté faiblement et ponctuellement au mois de février.

Figure 32 : Teneurs en cadmium aux stations du creek Baie Nord

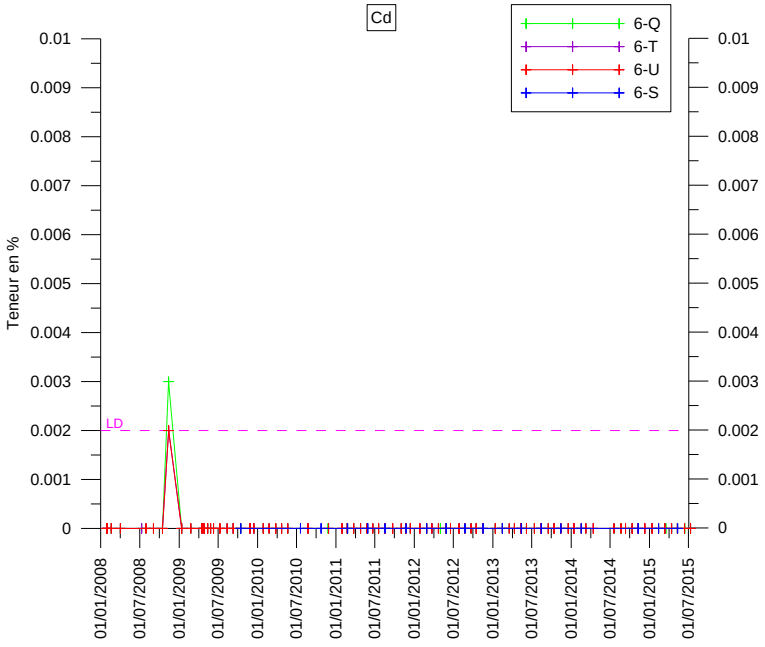
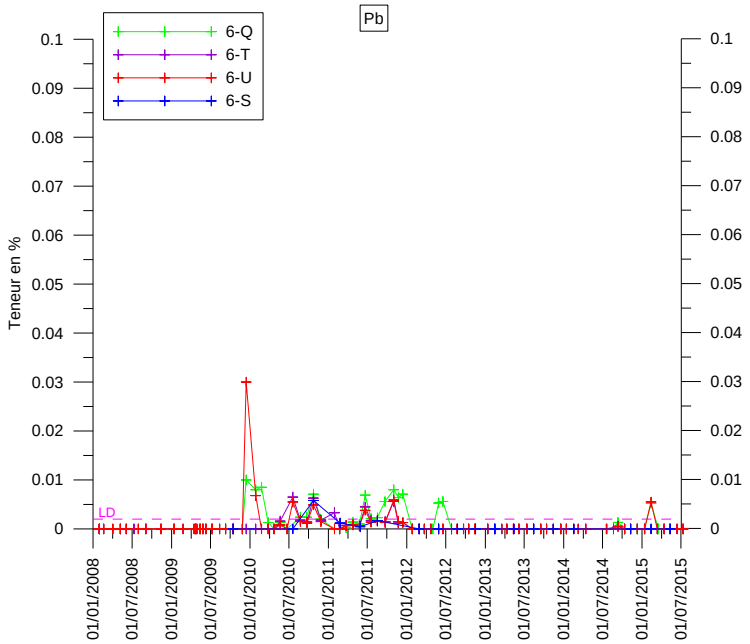
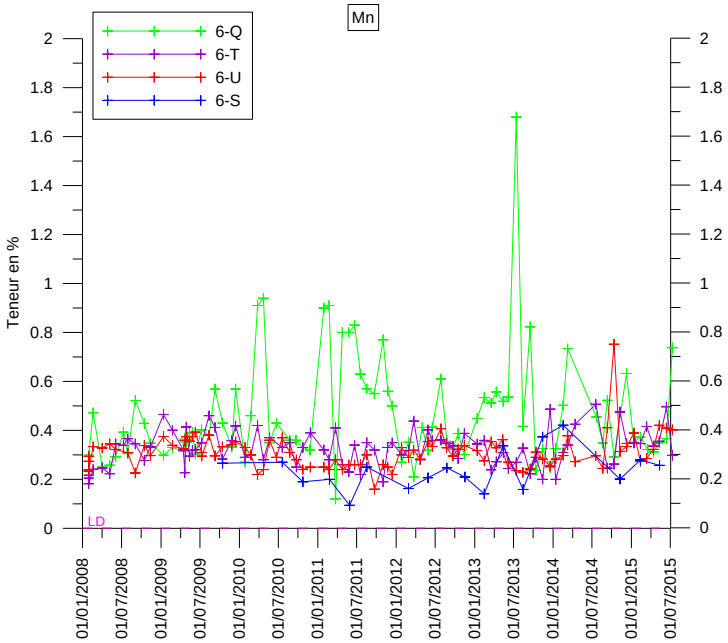


Figure 33 : Teneurs en plomb aux stations du creek Baie Nord



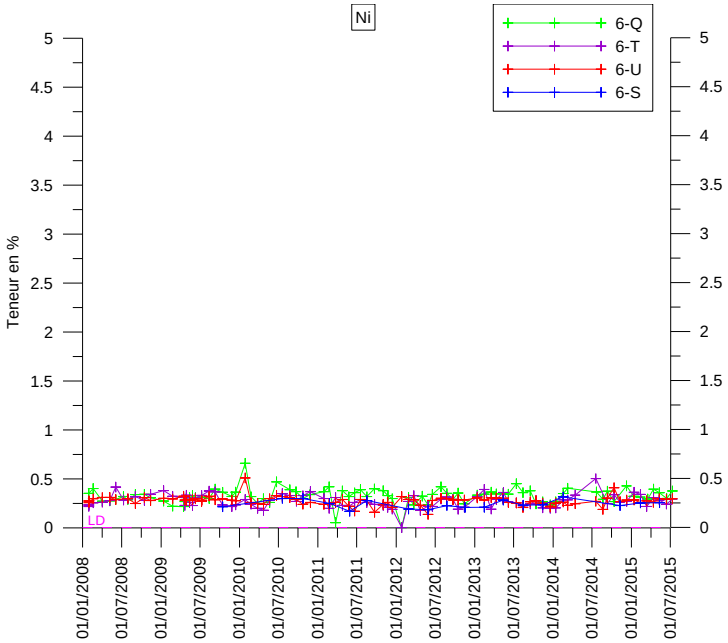
- **Manganèse :** Depuis 2008, des variations plus accentuées en manganèse étaient enregistrées au niveau de 6-Q. Or au cours de ce semestre, les résultats montrent une stabilité des teneurs. Toutefois, le dernier contrôle du semestre indique une concentration élevée mais du même ordre de grandeur que les valeurs hautes mesurées antérieurement. Les concentrations enregistrées au niveau des stations 6-T et 6-U sont comparables à 2014. Il en est de même au niveau de 6-S.

Figure 34 : Teneurs en manganèse aux stations du creek Baie Nord



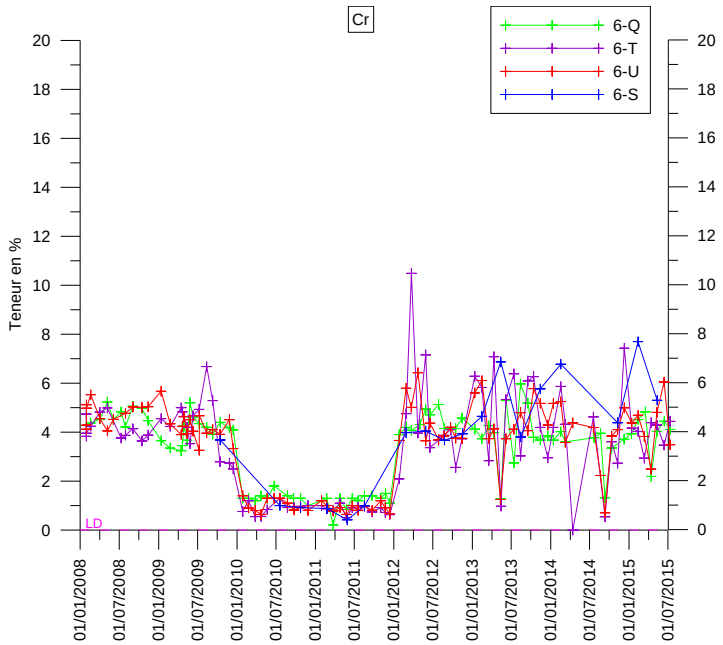
- **Nickel** : les résultats de ce semestre ne révèlent aucune évolution particulière par rapport aux années précédentes.

Figure 35 : Teneurs en nickel aux stations du creek Baie Nord



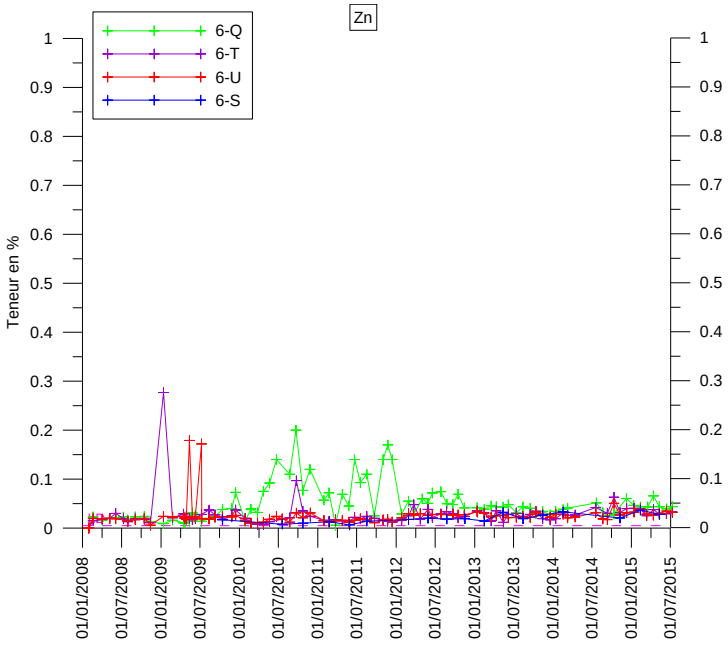
- **Chrome :** comme observé les années précédentes, les teneurs en chrome sont fortement variables.

Figure 36 : Teneurs en chrome aux stations du creek Baie Nord



- **Zinc :** à partir de septembre 2014, les résultats montrent de faibles variations de teneurs en zinc sans parler de tendance particulière.

Figure 37: Teneurs en zinc aux stations du creek Baie Nord



Kwé

- **Cadmium et plomb** : L'élément cadmium n'est jamais détecté depuis 2009. Le plomb est détecté ponctuellement et faiblement sur l'ensemble des stations de la Kwé lors du contrôle de février 2015.

Figure 38 : Teneurs en cadmium aux stations de la Kwe

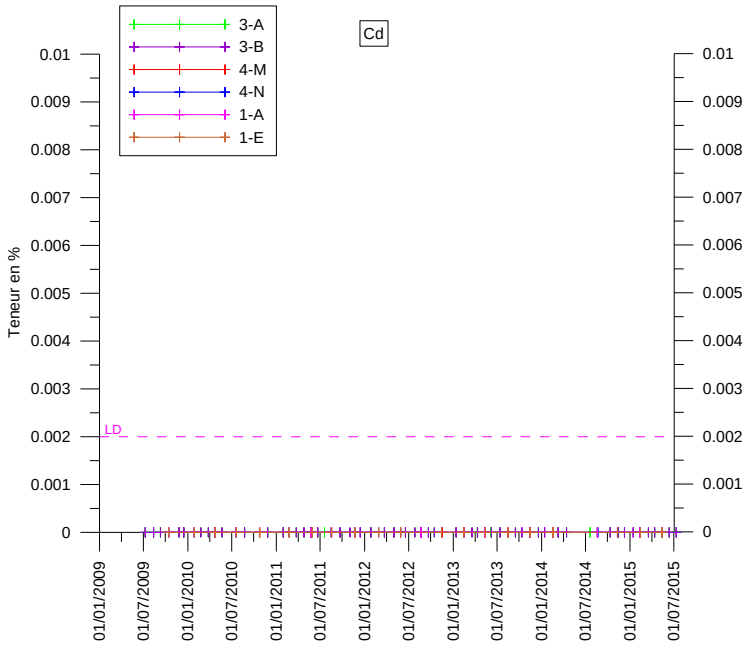
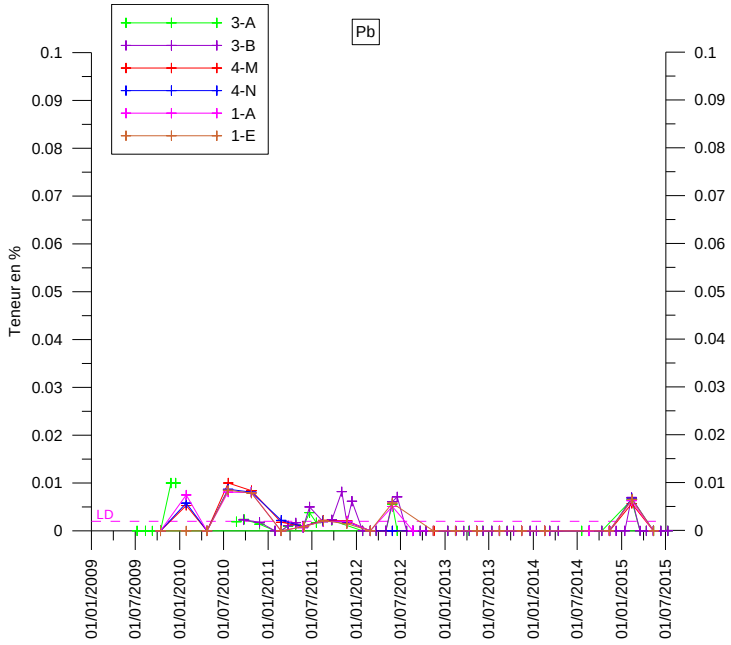
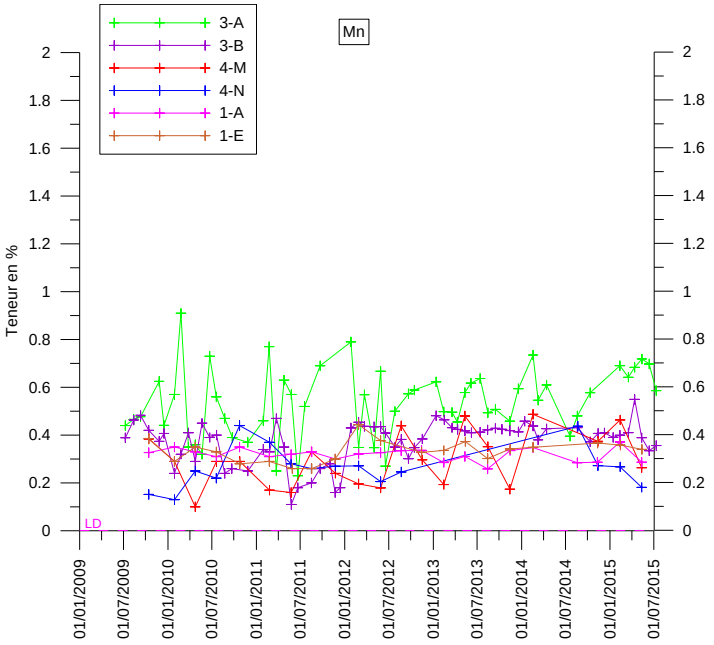


Figure 39 : Teneurs en plomb aux stations de la Kwe



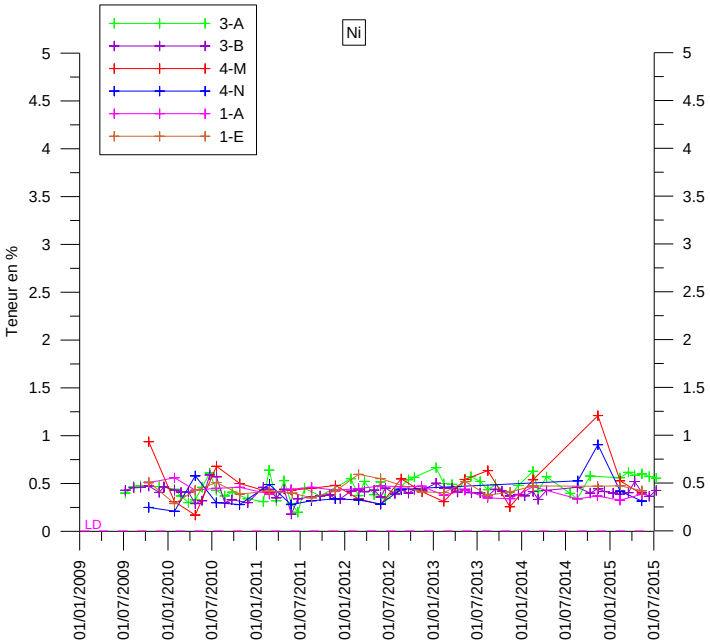
- **Manganèse :** les résultats montrent toujours des variations sans révéler de tendance particulière aux différentes stations de la Kwé.

Figure 40 : Teneurs en manganèse aux stations de la Kwe



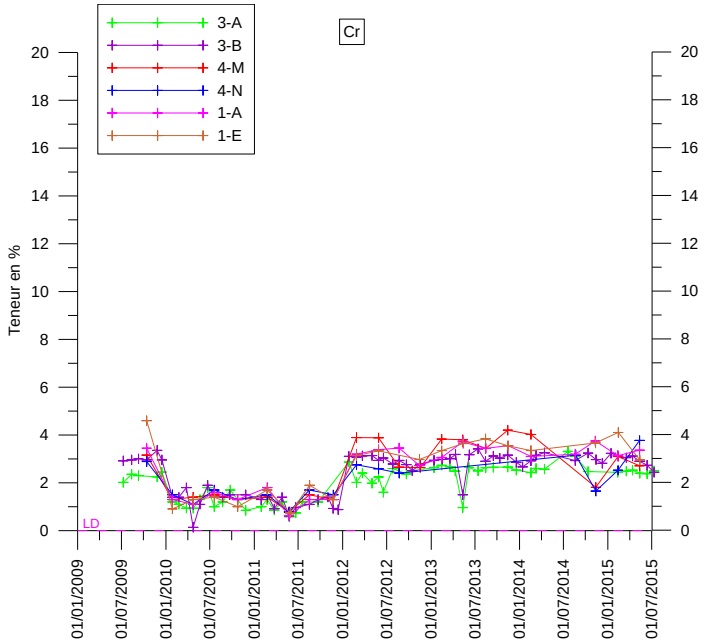
- **Nickel :** le dernier contrôle de novembre 2014 indiquait des teneurs élevées aux stations 4-M et 4-N. Or les résultats de 2015 démontrent plutôt une diminution et une stabilité des teneurs. Pour les autres stations, les teneurs restent du même ordre de grandeur qu'antérieurement.

Figure 41 : Teneurs en nickel aux stations de la Kwe



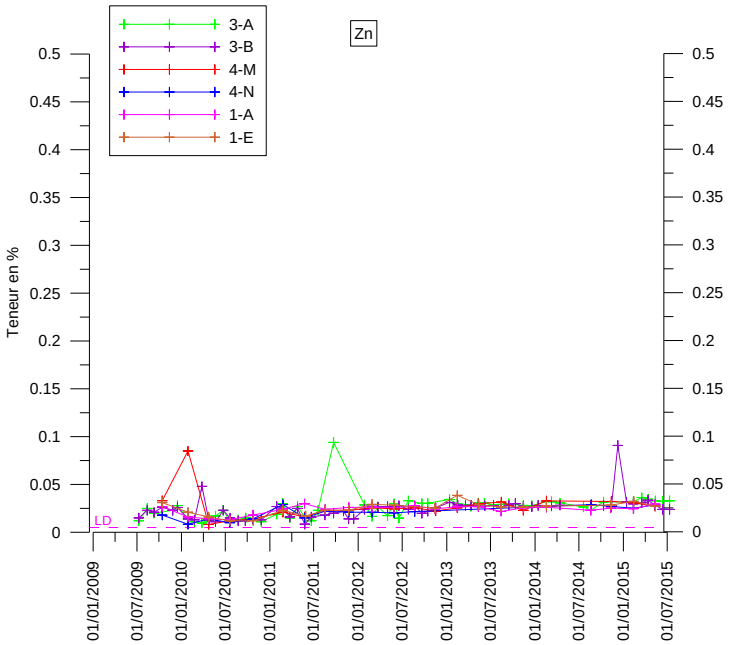
- **Chrome :** Les teneurs relevées en 2015 ne révèlent aucune évolution particulière.

Figure 42 : Teneurs en chrome aux stations de la Kwe



- **Zinc :** Excepté la teneur élevée en décembre 2014 à la station 3-B, les concentrations depuis 2012 indiquent une stabilité des teneurs en chrome sur l'ensemble des stations de la Kwé.

Figure 43 : Teneurs en zinc aux stations de la Kwe



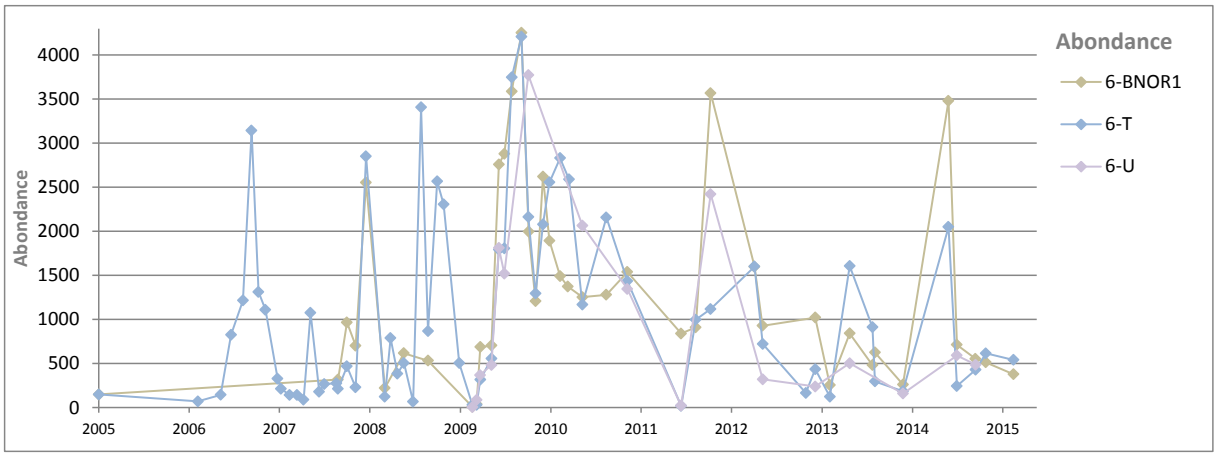
2.2.3 Suivi des macro-invertébrés

Les rapports et résultats des suivis portant sur les macro-invertébrés sont transmis dans le CD de données, dans le fichier intitulé « MacroInvertébrés2015 ». Une présentation des principales métriques et indices est disponible ci-après.

2.2.3.1 Creek de la Baie Nord

Pour suivre la qualité des eaux du creek de la Baie Nord des échantillonnages de macro-invertébrés ont été réalisés. Les résultats de ces suivis sont présentés dans les figures suivantes.
La Figure présente le nombre d'individu par station (abondance) pour les stations 6-bnor1, 6-T et 6-U.

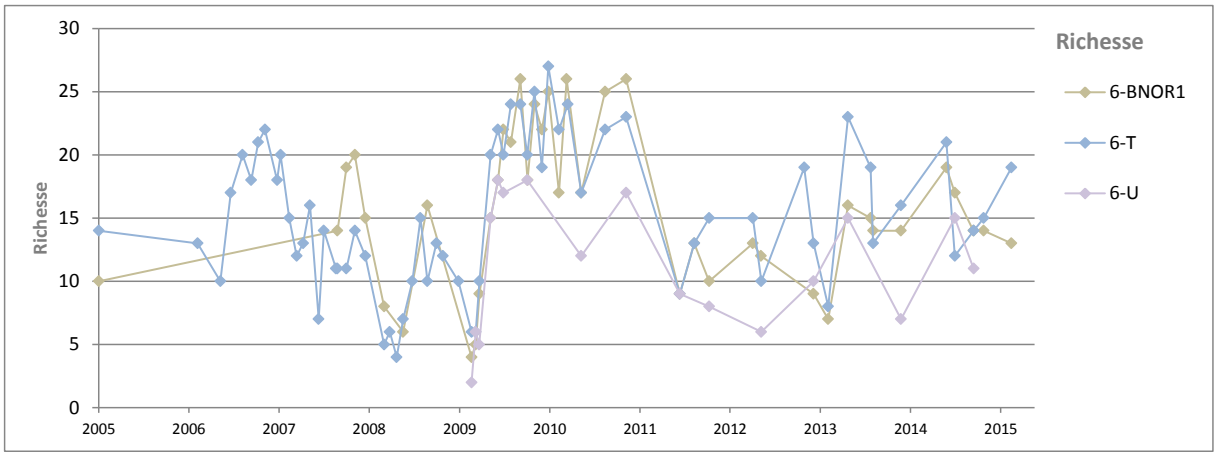
Figure 44 : Résultats en abondance des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord



Depuis fin 2010, la tendance générale de l'évolution du nombre d'individus est en diminution. Toutefois, ponctuellement de fortes augmentations des individus ont été inventoriés en juillet pour les stations 6-BNOR1 et 6-T. A partir d'août, une diminution de ces métriques est observée sur ces mêmes stations. Pour les mois d'octobre 2014, décembre 2014 et mars 2015 les résultats sont du même ordre de grandeur, + ou – 500 individus de collectés. Les stations échantillonnées en 2015 présentent les mêmes caractéristiques d'évolution.

La Figure présente le nombre d'espèces (Richesse taxonomique) pour les stations 6-bnor1, 6-T et 6-U.

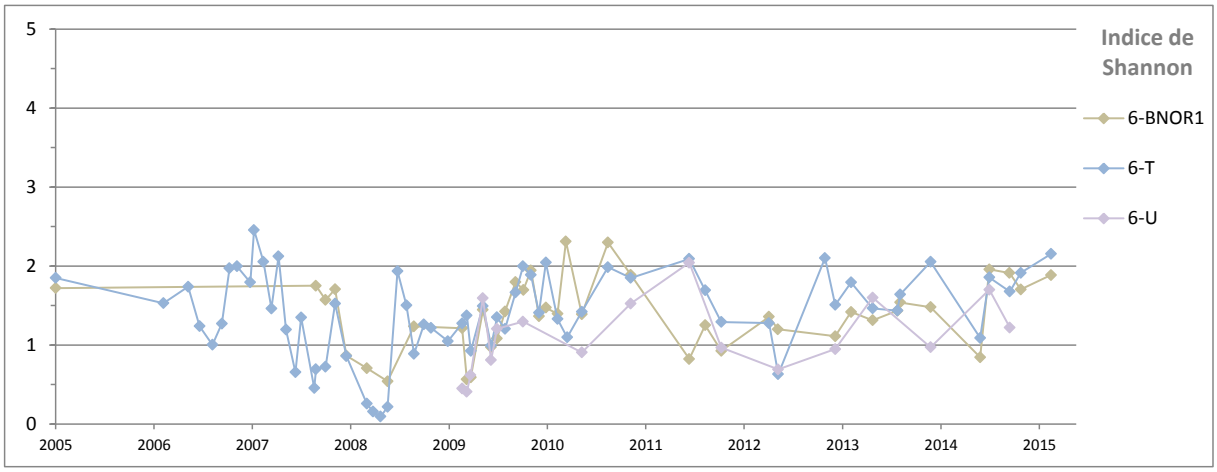
Figure 45 : Résultats richesses taxonomiques des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord



Entre 2009 et 2011, les richesses spécifiques enregistrées sont plus élevées que sur l'ensemble de la période étudiée. Fin 2011, une diminution globale du nombre d'espèce est observée. Les résultats des années suivantes présentent une légère hausse. En 2015, les richesses observées sont de 13 à 6-BNOR1 et de 19 à 6-T.

La Figure présente les résultats de l'indice de Shannon pour les stations du creek de la Baie Nord.

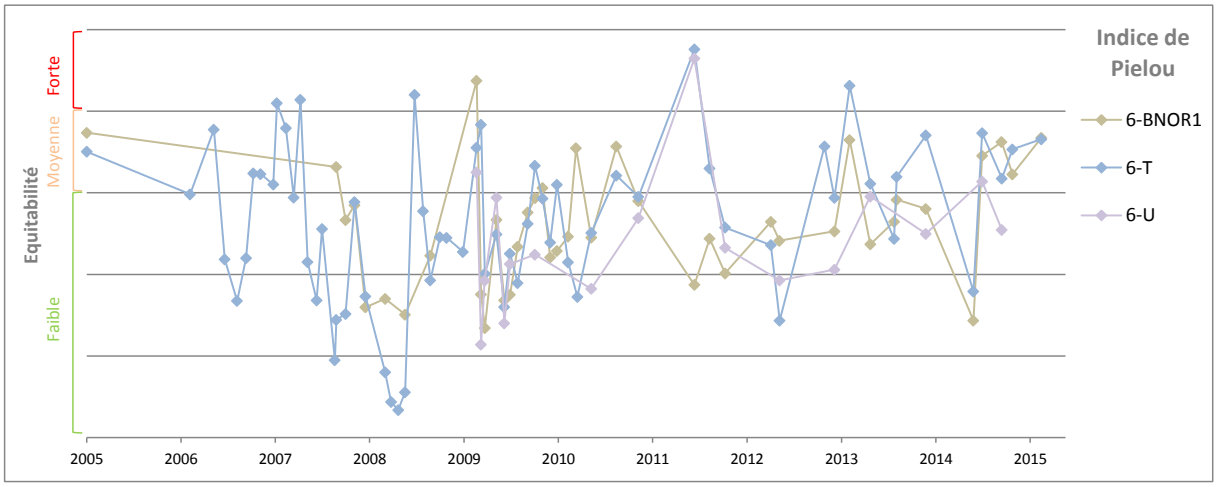
Figure 46 : Indice de Shannon des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord



Les résultats de l'indice de Shannon-Weaver sont de 1.9 pour 6-BNOR1 et de 2.2 pour 6-T. Ces résultats sont le signe d'une moyenne diversification des populations de macro-invertébrés. Ces résultats sont en augmentation depuis fin 2014.

La Figure présente les résultats de l'indice de Pielou des stations du creek de la Baie Nord.

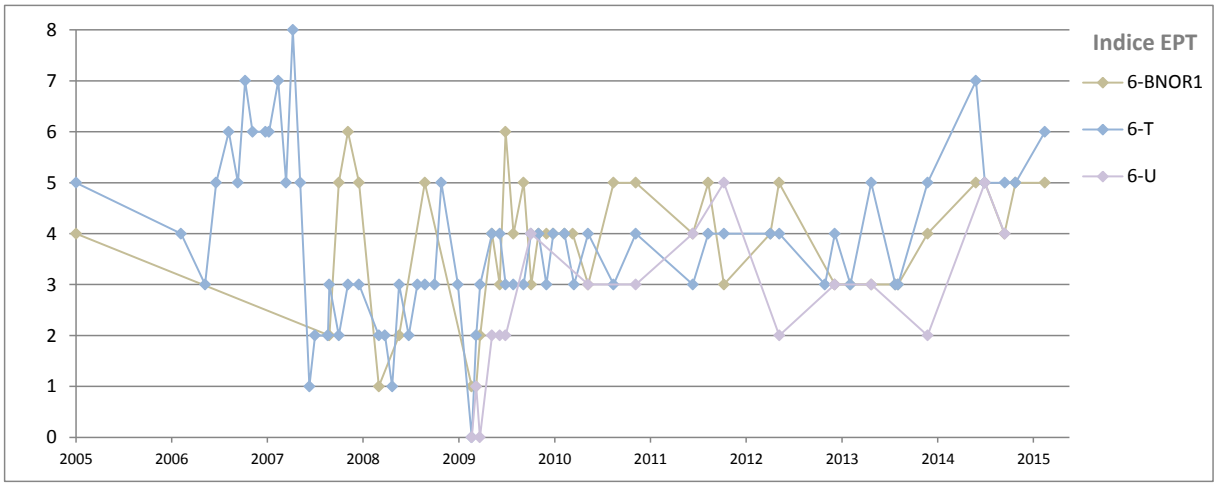
Figure 47 : Indice de Pielou des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord



Les résultats de l'indide de pielou obtenus en 2015 présentent une équitabilité des populations qualifiée de moyenne pour les deux stations échantillonnées. Cette situation de déséquilibre des populations semble s'améliorer.

La Figure présente les résultats des indices EPT pour les stations du creek de la Baie Nord.

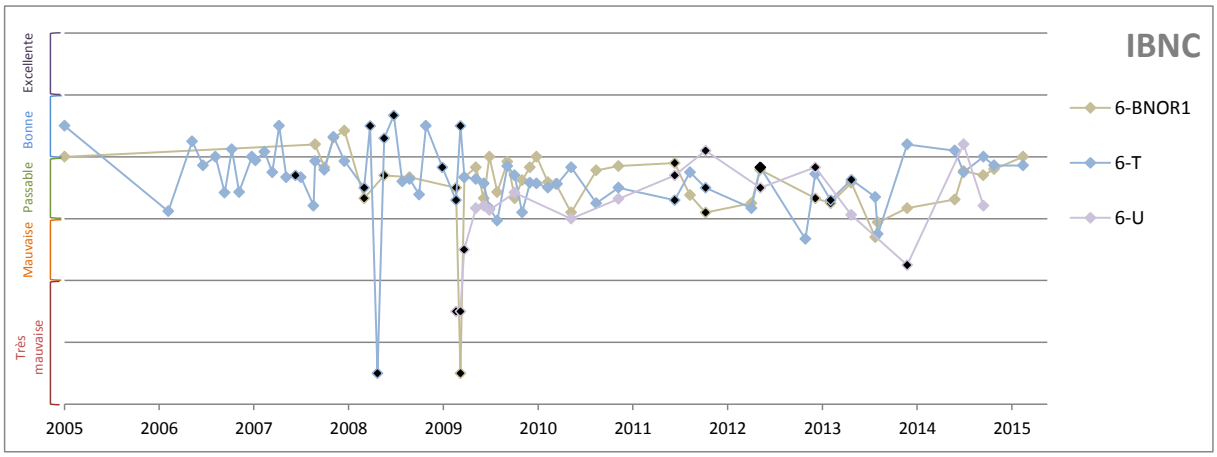
Figure 48 : Résultats EPT des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord



Les résultats des indices EPT sont de 5 pour 6-BNOR1 et de 6 pour 6-T. Ces résultats indiquent que ces taxons polluo-sensibles sont peu présents dans le cours d'eau et sont le signe d'une qualité biologique faible des écosystèmes échantillonnés dans le creek de la Baie Nord.

La Figure présente les résultats des Indice Biotiques de Nouvelle-Calédonie (IBNC) pour les stations du creek de la Baie Nord.

Figure 49 : Résultats IBNC des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord

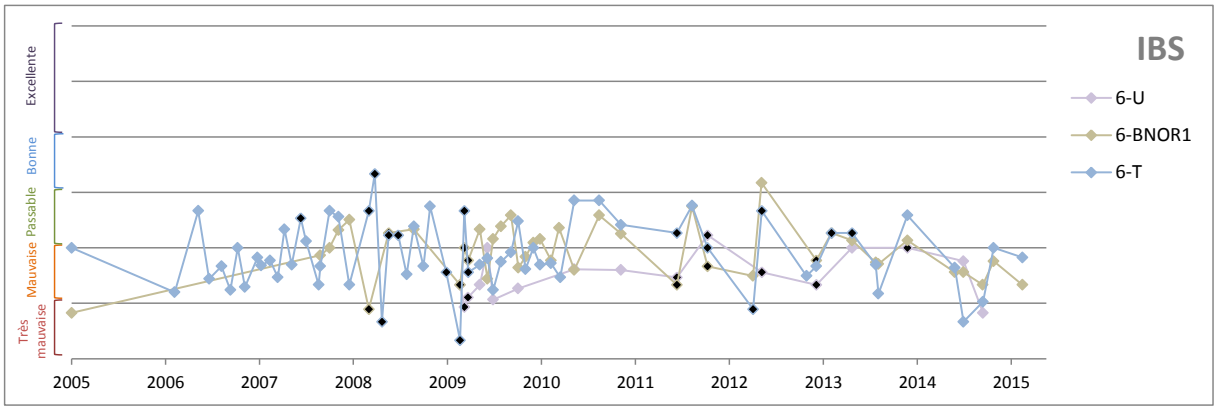


Nb : figuré en noir, indicateur non validé, moins de 7 taxons

Pour les stations du creek de la Baie Nord des résultats des Indices Biotiques de Nouvelle-Calédonie indiquent une qualité passable à bonne face aux pollutions de type organique. Pour la station 6-BNOR1, les résultats de l'IBNC tendent à augmenter sur la période observée, mais restent dans la classification « Passable » à la limite de la classe de qualité « bonne ». Pour la station 6-T une légère diminution des résultats est notée, et la classe de qualité est de « passable » en 2015.

La Figure présente les résultats des Indices BioSédimentaires (IBS) pour les stations du creek de la Baie Nord.

Figure 50 : Résultats IBS des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord



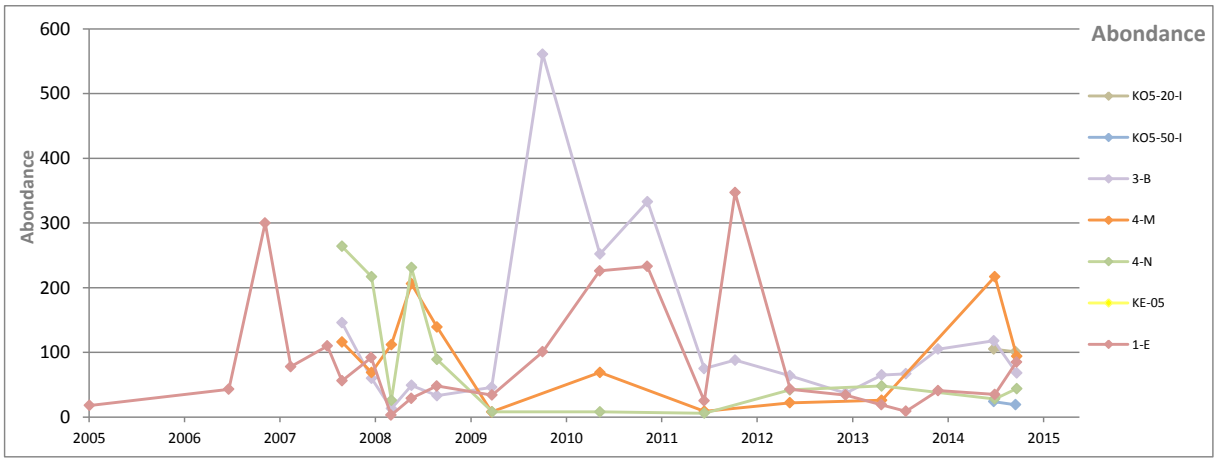
Nb : figuré en noir, indicateur non validé, moins de 7 taxons

Les résultats des IBS présentent des qualités de très mauvaises à passables. C'est pour la station 6-T que les plus fortes variations sont enregistrées. En 2015, la qualité bio-sédimentaire est qualifiée de mauvaise en 2015 pour les stations 6-BNOR1 et 6-T.

2.2.3.2 Kwé

Pour suivre la qualité des eaux dans le bassin versant de la Kwé des échantillonnages de macro-invertébrés ont été réalisés au niveau des sous-bassins versants Kwé Ouest 5, Kwé Ouest, Kwé Nord, Kwé Est et Kwé Principale. Les résultats de ces suivis sont présentés dans les figures suivantes. Toutefois, aucun suivi n'a pour l'instant été réalisé ce premier semestre 2015. Il est prévu de réaliser les échantillonnages au deuxième semestre.
La Figure présente le nombre d'individu par station (abondance) pour les stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E.

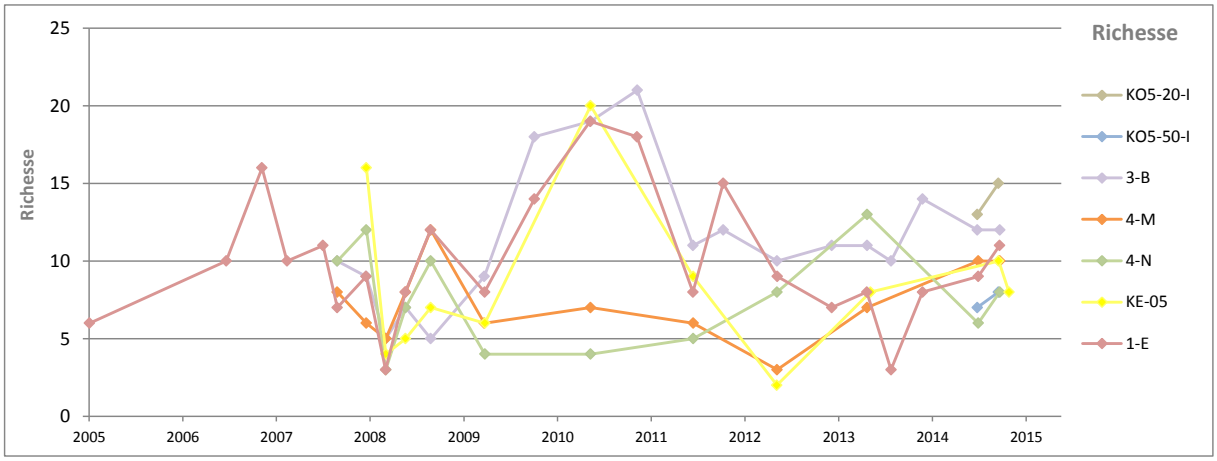
Figure 51 : Résultats en abondance des stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E



Les stations de la Kwé Ouest 5 présentent des résultats stables lors des deux suivis réalisés. La station KO5-50-I présente des résultats plus faibles en comparaison de la station KO5-20-I.
La station 3-B présente des résultats qui tendent à diminuer depuis 2010.
Pour les stations 4-N et 1-E, le nombre d'individus observé reste faible.
Pour les stations KE-05 et 4-M, une diminution des résultats est observée en 2014.
Aucune tendance globale ne se dégage de ces résultats pour le bassin versant de la Kwé. Toutefois, le nombre d'individus est faible pour l'ensemble des stations, un maximum de 217 individus a été collecté au niveau de 4-M en août.

La Figure présente le nombre d'espèces (richesse taxonomique) pour les stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E.

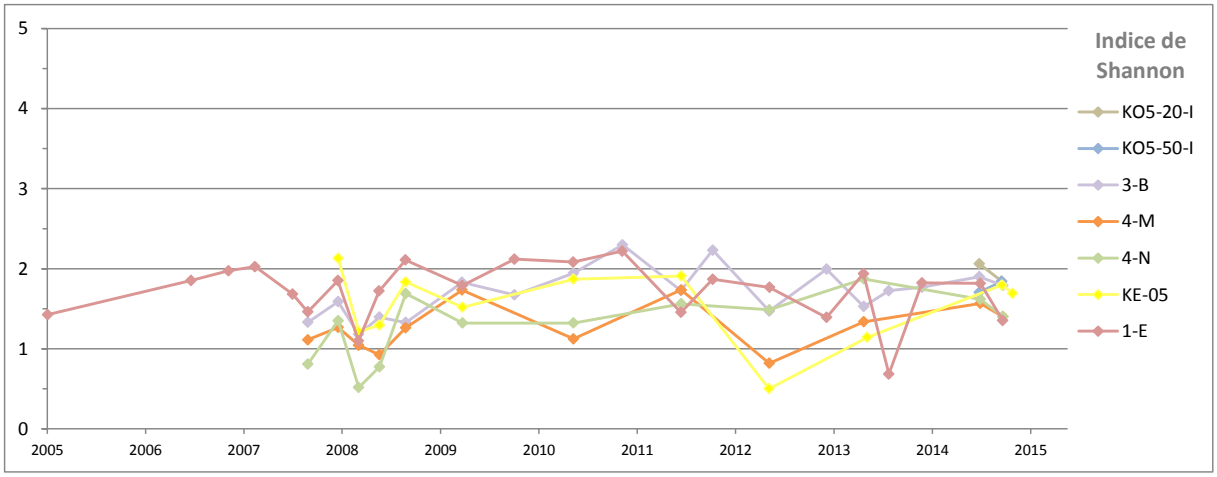
Figure 52 : Résultats en richesses taxonomiques des stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E



Les stations de la Kwé Ouest 5 présentent des résultats stables lors des deux suivis réalisés, toutefois une augmentation de la richesse taxonomique est observée. La station KO5-50-I présente des résultats plus faibles en comparaison de la station KO5-20-I. C'est pour cette dernière station que la plus forte richesse taxonomique est enregistrée sur la Kwé en 2014.
La station 3-B présente des résultats qui tendent à diminuer depuis 2010, mais restent élevés en comparaison des résultats obtenus sur d'autres stations.
Pour les stations 4-N et 1-E une augmentation des richesses taxonomiques est observée en 2014.
Pour les stations KE-05 et 4-M, une diminution des résultats est observée en 2014.
Aucune tendance globale ne se dégage de ces résultats pour le bassin versant de la Kwé. Toutefois, les richesses taxonomiques observées sont faibles pour l'ensemble des stations, entre 6 et 15 espèces depuis 2011.

La Figure présente les résultats de l'indice de Shannon pour les stations de la Kwé.

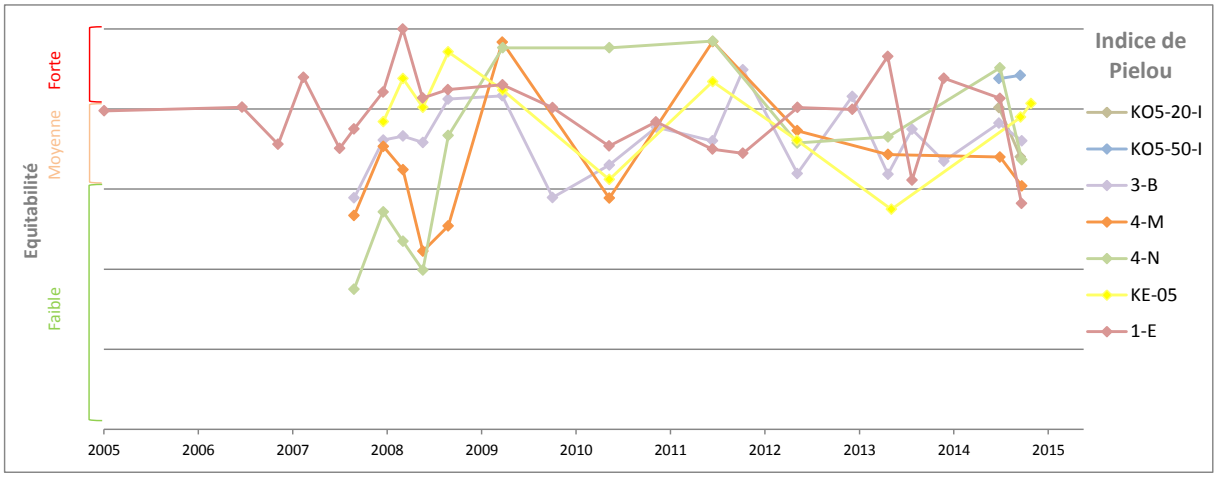
Figure 53 : Indice de Shannon des stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E



Les résultats sont compris entre 1.4 et 2.3 sur l'ensemble de l'année 2014, pour l'ensemble des stations de la Kwé. Le maximum est enregistré au niveau de la Kwé Est en octobre 2014. Ces résultats sont le signe d'une faible à moyenne diversification des populations de macro-invertébrés pour l'ensemble des stations du bassin versant de la Kwé.

La Figure présente les résultats de l'indice de Pielou des stations de la Kwé.

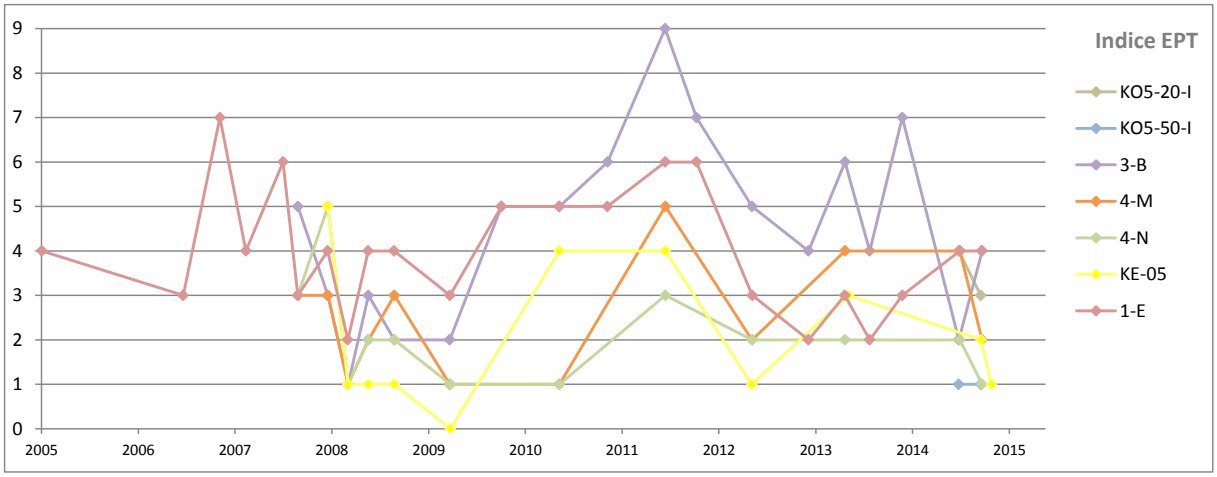
Figure 54 : Indice de Pielou des stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E



Les résultats présentent une équitabilité des populations qualifiée de faible à forte. Une diminution de l'équitabilité est observée à partir du mois de novembre 2014.
C'est notamment le cas de la station 1-E située au niveau de l'embouchure qui présente une équitabilité forte lors des suivis de janvier et d'août 2014, et une équitabilité faible en novembre 2014. Cette diminution est également observée au niveau de la station KE-05 entre octobre et décembre 2014.
Pour les stations 4-N, KO5-50-I la qualité est qualifiée de forte en août et de faible en octobre 2014.
L'équitabilité des stations 3-B et 4-M est qualifiée de moyenne pour l'ensemble des suivis réalisés.

La Figure présente les résultats des indices EPT pour les stations de la Kwé.

Figure 55 : Résultats EPT des stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E



Les résultats des indices EPT sont compris entre 0 et 9. Ces résultats indiquent que ces taxons polluo-sensibles sont peu présents dans le cours d'eau et sont le signe d'une qualité biologique faible des écosystèmes échantillonnés dans la Kwé.

La

Figure présente les résultats des Indices Biotiques de Nouvelle-Calédonie (IBNC) pour les stations de la Kwé.

Figure 56 : Résultats IBNC des stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E

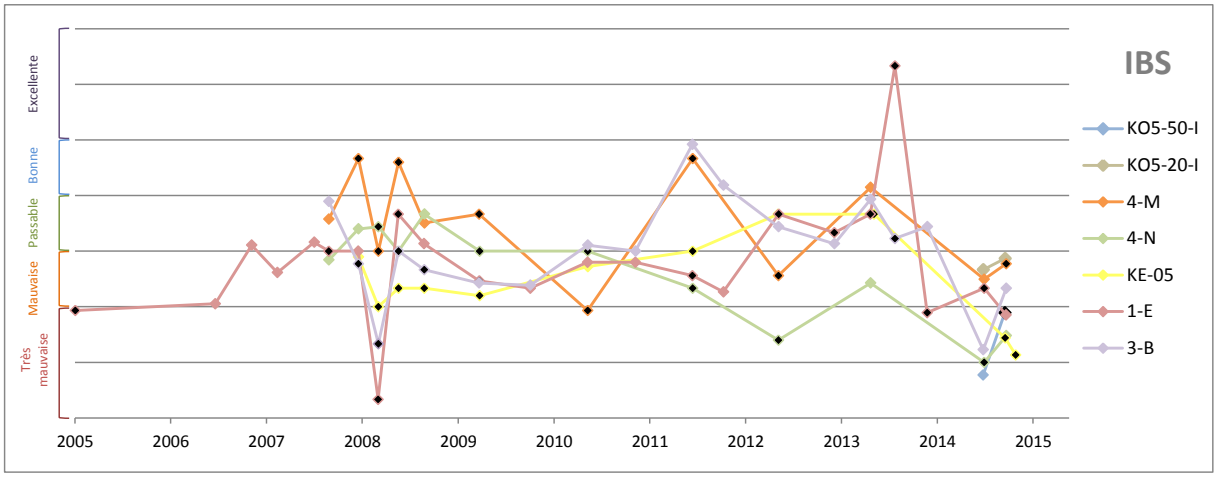


Nb : figuré en noir, indicateur non validé, moins de 7 taxons indicateurs

Les stations de la Kwé sont essentiellement soumises à des pollutions de type mécanique (transport sédimentaire, dépôt, colmatage du lit…), l'IBNC semble donc être un indice peu adapté à ce cours d'eau mais les résultats sont tout de même présentés.
Globalement, les stations de la Kwé présentent des eaux de qualités excellentes à mauvaises depuis 2012 face à une pollution de type organique. Peu de variations interclasses sont notées en 2014.

La Figure présente les résultats des Indices BioSédimentaires (IBS) pour les stations de la Kwé.

Figure57 : Résultats IBS des stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E



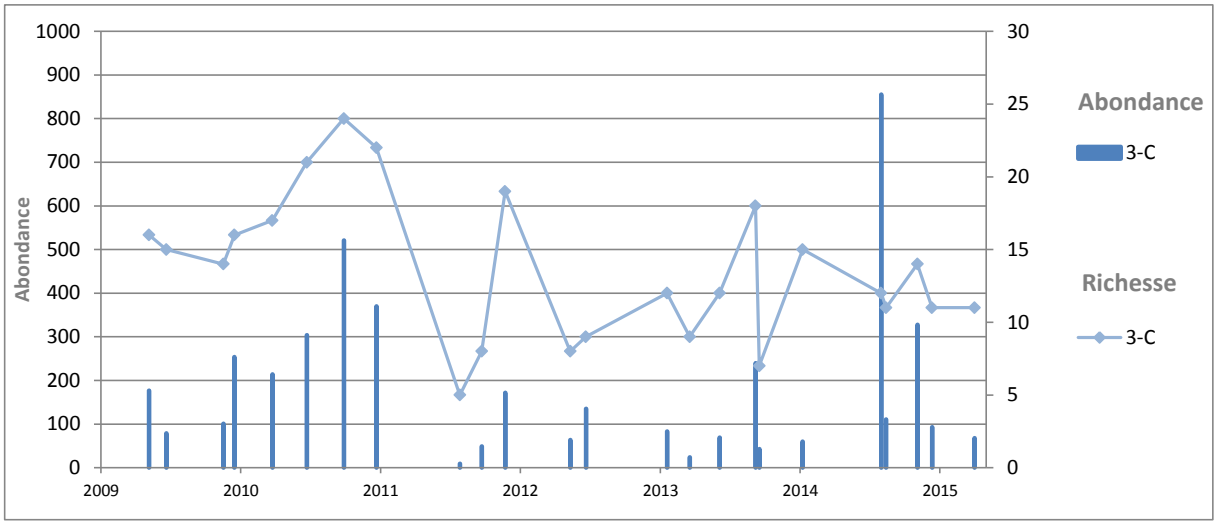
Nb : figuré en noir, indicateur non validé, moins de 7 taxons indicateurs

L'IBS pour les stations de la Kwé varie globalement de façon similaire en fonction des périodes. Celui-ci est régulièrement invalidé du fait d'un nombre de taxons inférieur à 7, 49% des suivis. Seule la station 3-B semble peu affectée et obtient régulièrement des indices validés.
Une tendance à la diminution des résultats IBS est observée depuis 2013 pour l'ensemble des stations de la Kwé, avec une qualité en 2014 qualifiée de « très mauvaise » à « mauvaise ».

2.2.3.3 Trou bleu

Pour suivre la qualité des eaux du Trou Bleu, des échantillonnages de macro-invertébrés ont été réalisés. Les résultats de ces suivis sont présentés dans les figures suivantes.
La Figure présente le nombre d'individu par station (abondance) et le nombre d'espèces (Richesse taxonomique) pour la station 3-C.

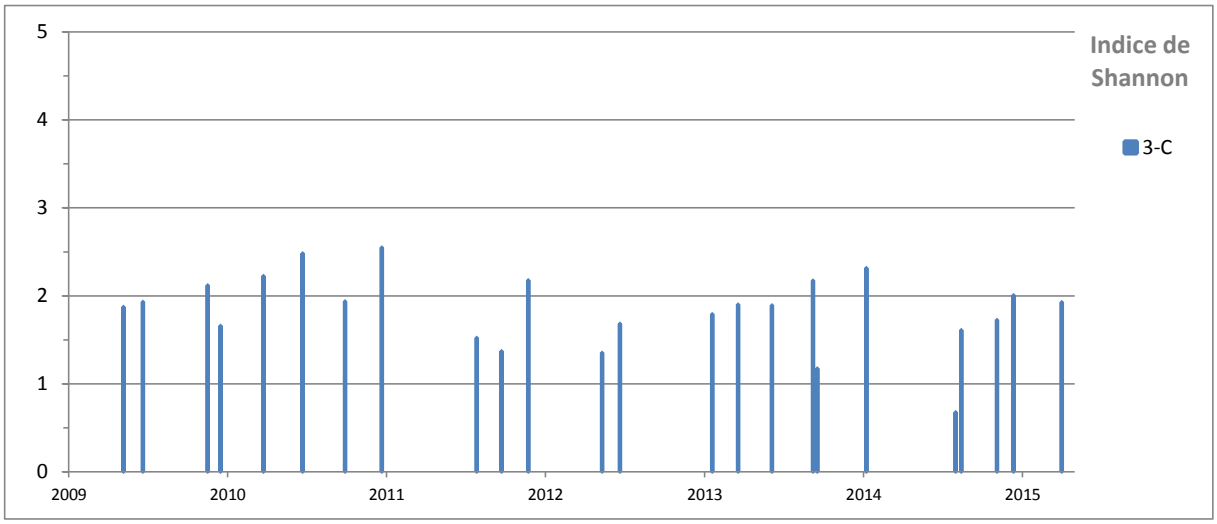
Figure 58: Résultats en abondance et richesses taxonomiques de la station 3-C du Trou Bleu



Les résultats des suivis réalisés depuis 2009 au niveau du Trou Bleu sont compris entre 9 et 855. Concernant les richesses taxonomiques, celles-ci sont stables sur l'ensemble de la période, entre 5 et 24 espèces observées. Ces métriques présentent des résultats faibles sans tendance particulière. En 2015, l'abondance est faible 68 individus et la richesse de 11.

La Figure présente les résultats de l'indice de Shannon pour le Trou Bleu

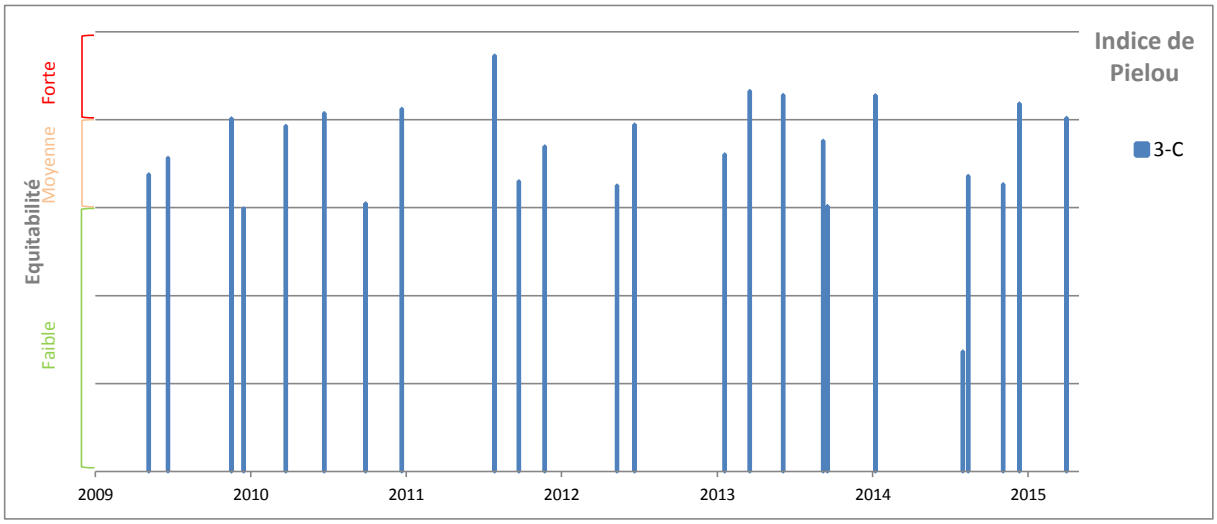
Figure 59 : Indices de Shannon de la station 3-C du Trou Bleu



Les résultats des indices de Shannon sont compris entre 0.7 et 2.5 indiquant une faible diversité des populations présentes au niveau de la station 3-C. En 2015, l'indice de Shannon est de 1.9.

La Figure présente les résultats de l'indice de Pielou pour le Trou Bleu.

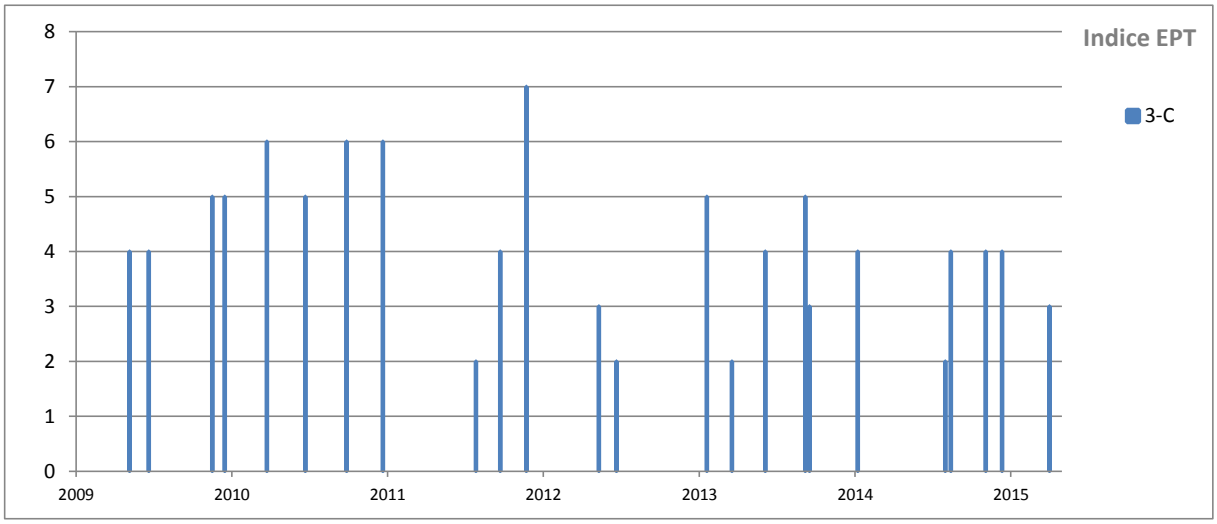
Figure 60 : Indices de Pielou de la station 3-C du Trou Bleu



Les résultats d'équitabilité obtenus à partir de l'indice de Pielou varient de fort à faible, avec une prédominance de résultats indiquant une forte équitabilité. En 2015, l'indice indique une forte équitabilité indiquant que les individus ont une bonne représentation par taxons.

La Figure 22 présente les résultats des indices EPT pour le Trou Bleu.

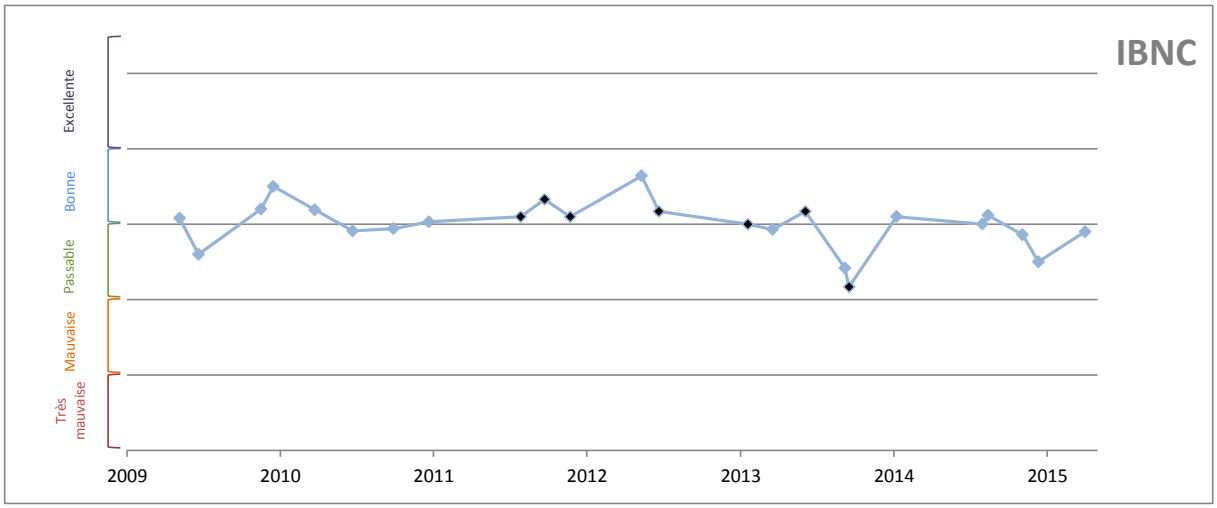
Figure 22 : Résultats EPT de la station 3-C du Trou Bleu



Les résultats de l'indice EPT tendent à diminuer entre 2011 et 2015. C'est à partir de 2011, que sont observés des résultats entre 2 et 7. En 2015, le résultat est de 3 taxons EPT. Ces résultats indiquent que ces taxons polluo-sensibles sont peu présents au niveau de ce cours d'eau et donc que l'écosystème subit une perturbation.

La Figure présente les résultats des Indices Biotiques de Nouvelle-Calédonie (IBNC) pour le Trou Bleu.

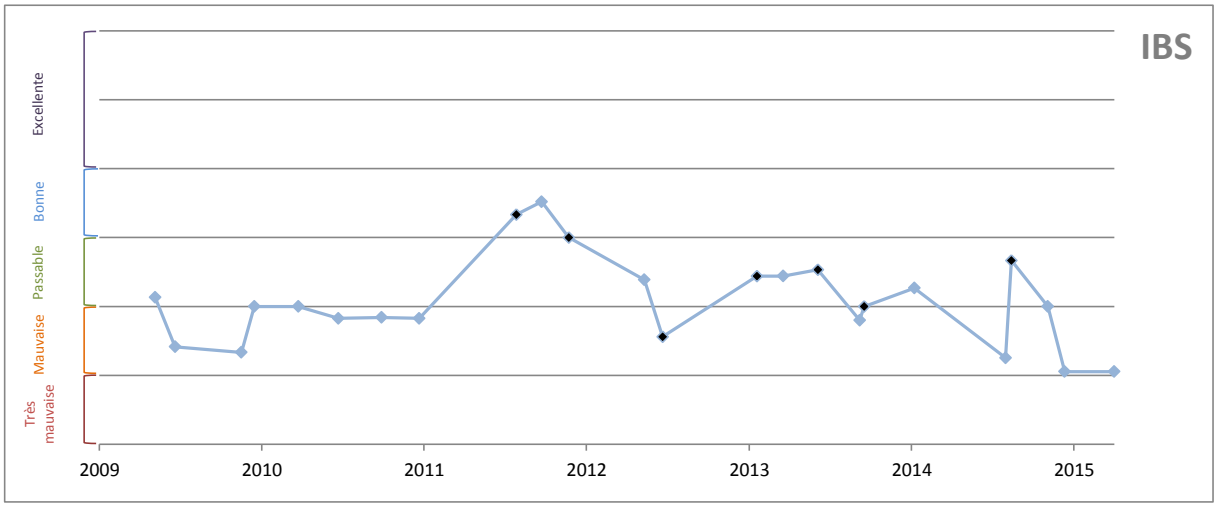
Figure 62 : Résultats IBNC de la station 3-C du Trou Bleu



Les résultats de l'IBNC sont relativement stables sur la période étudiée, le milieu est qualifié de passable à bon par rapport à une perturbation de type organique. En 2015, l'IBNC indique une qualité des eaux passable avec un résultat proche de la classe « bonne ».

La Figure présente les résultats des Indices BioSédimentaires (IBS) pour le Trou Bleu.

Figure 63 : Résultats IBS de la station 3-C du Trou Bleu



Les résultats de l'IBS présentent une plus grande variation sur la période étudiée, la masse d'eau est qualifiée de mauvaise à bonne. En 2015, l'IBS est qualifié de mauvais et est en limite de classe très mauvaise. Ces résultats indiquent qu'une perturbation sédimentaire est active sur ce cours d'eau. Lors des suivis de 2015, il a été relevé une présence importante de dépôts de sédiments dans le cours d'eau.

2.2.4 Suivi de la faune ichtyenne

Conformément à la convention biodiversité et aux suivis entrepris suite au déversement d'acide, des suivis par pêche électrique ont été réalisés durant les mois de février à mars 2015.
Les résultats globaux des suivis portant sur la faune ichtyenne sont présentés dans les paragraphes suivants. Pour plus de détail, les résultats et le rapport de suivi sont transmis dans le fichier intitulé « PoissonsCrustacés2015 », transmis dans le CD de données joint à ce document.

2.2.4.1 Creek de la Baie Nord

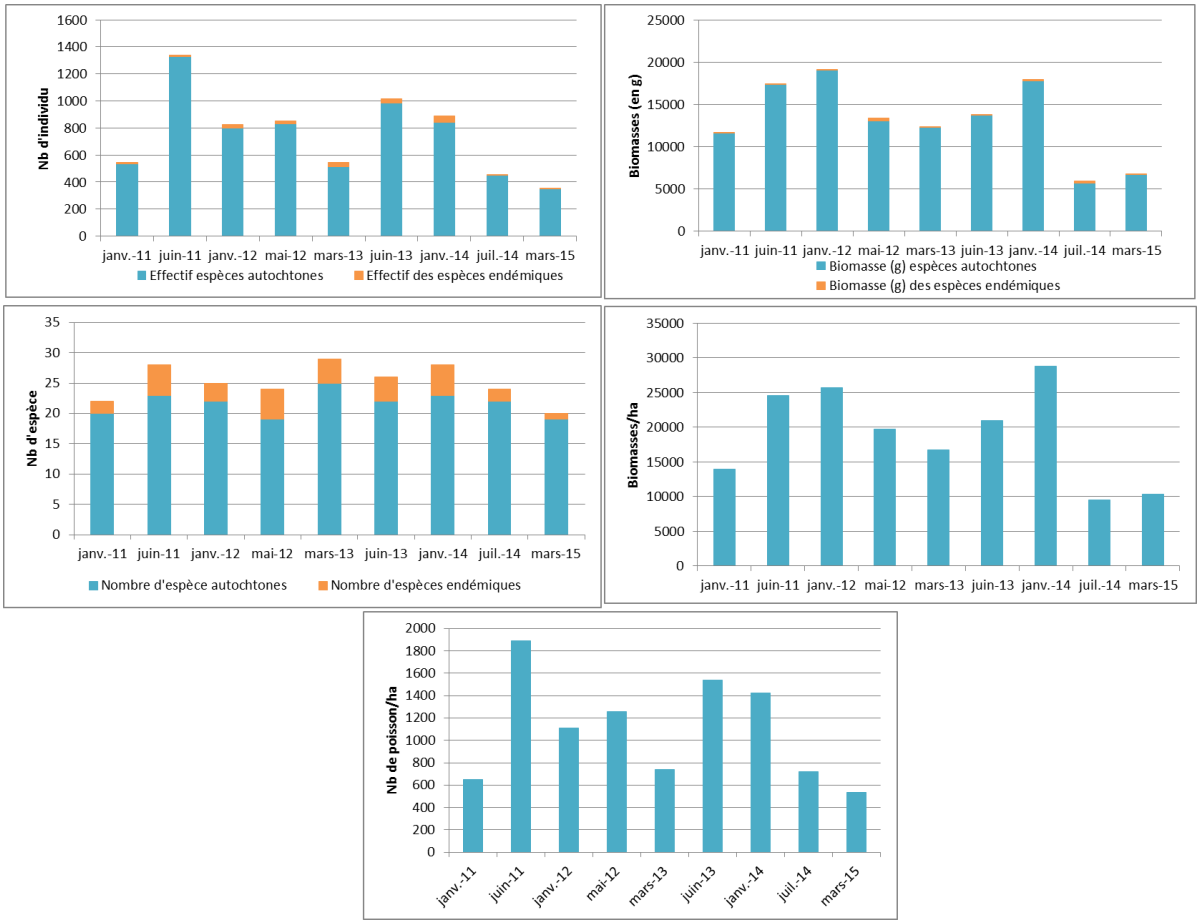
La liste des espèces qui ont été inventoriées au cours des pêches du mois de mars dans le creek de la Baie Nord est présentée dans le Tableau .

Tableau 14 : Liste des espèces inventoriées lors des pêches de fev-mars 2015 dans le creek de la Baie Nord

Famille	Espèce	Abondance (%) par espèce	Statut IUCN	Tendance de l'évolution de la population	Code de l'environnement
ANGUILLIDAE	*Anguilla marmorata*	36.91	Préoccupation mineure	Inconnu	
	Anguilla reinhardtii	5.83	Non évalué	Inconnu	
	Anguilla sp juvénile	0			
CARANGIDAE	*Carangue sp.*	0.09			
ELEOTRIDAE	*Eleotris acanthopoma*	0.13	Préoccupation mineure	Stable	
	Eleotris fusca	2.59	Préoccupation mineure	Stable	
	Eleotris sp.	0.02			
GOBIIDAE	*Awaous guamensis*	5.57	Préoccupation mineure	Stable	
	Glossogobius celebius	0.29	Données insuffisantes	Inconnu	
	Psammogobius biocellatus	0.1	Préoccupation mineure	Stable	
	Redigobius bikolanus	0.06	Préoccupation mineure	Stable	
	Sicyopterus lagocephalus	3.8	Préoccupation mineure	Stable	
	Stenogobius yateiensis	0.04	Préoccupation mineure	Stable	Protégée - Endémique
	Stiphodon atratus	0.02	Préoccupation mineure	Inconnu	
KUHLIIDAE	*Kuhlia marginata*	2.02	Préoccupation mineure	Stable	
	Kuhlia munda	1.46	Données insuffisantes	Inconnu	
	Kuhlia rupestris	39.81	Préoccupation mineure	Stable	
	Kuhlia sp.	0.01			
LUTJANIDAE	*Lutjanus argentimaculatus*	0.02	Non évalué	Inconnu	
MUGILIDAE	*Mugil cephalus*	0.95	Préoccupation mineure	Stable	
MURAENIDAE	*Gymnothorax polyuranodon*	0.25	Préoccupation mineure	Inconnu	
SYNGNATHIDAE	*Microphis brachyurus brachyuru*	0.02	Préoccupation mineure	Inconnu	

Les résultats des suivis réalisés depuis janvier 2011 à mars 2015 sont présentés dans la Figure . La période de présentation des résultats a été définie à partir de janvier 2011, période où les données biologiques des espèces se sont stabilisées suite à l'incident de mai 2009. Ces graphiques présentent les résultats compilés des stations CBN-70, CBN-40, CBN-30, CBN-10, CBN-01 et CBN-Aff-02 du creek de la Baie Nord.

Figure 64 : Evolution des données de faune aquatique au niveau du creek de la Baie Nord entre janvier 2011 et mars 2015 (Effectif, espèces, biomasses et densités)



Lors de cette étude, 350 poissons ont été capturés à l'aide de la pêche électrique sur la rivière Baie Nord. Avec une surface totale échantillonnée de 0,65 ha, la densité s'élève à 538 poissons/ha.

Une tendance à la baisse des différents descripteurs biologiques (effectifs, densité, biomasse, biomasse par effort d'échantillonnage, richesse spécifique, richesse des espèces endémiques) est remarquable à partir de juillet 2014. Cette tendance semble se maintenir lors la présente étude (mars 2015). Les valeurs des différents descripteurs obtenus au cours de l'étude se classent parmi les valeurs les plus faibles toutes campagnes confondues.

2.2.4.2 Kwé

La liste des espèces qui ont été inventoriées au cours des pêches des mois de février-mars 2015 dans le bassin versant de la Kwé est présentée dans le Tableau .

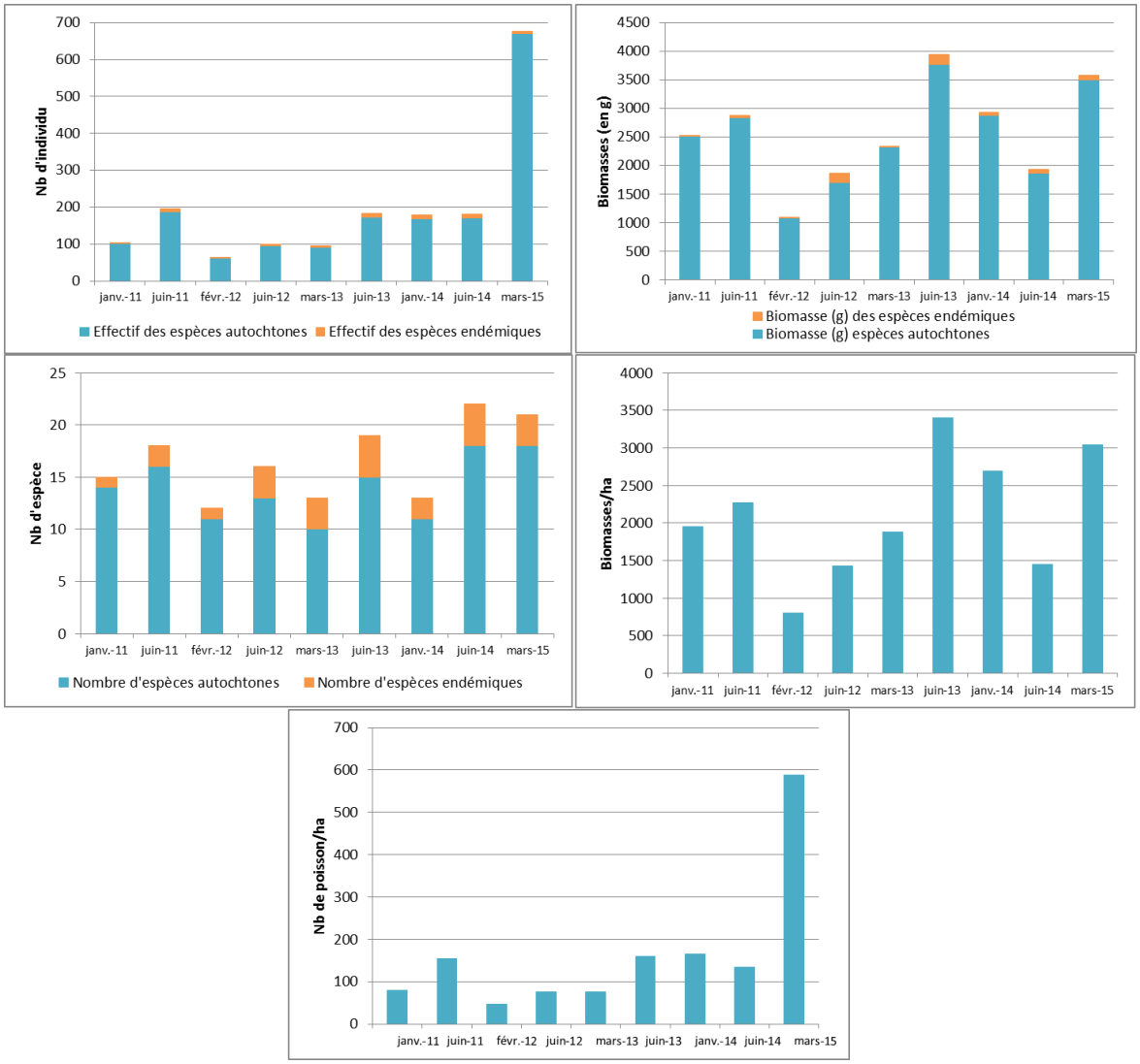
Tableau 15 : Liste des espèces inventoriées lors des pêches de février-mars 2015 dans la Kwé

Famille	Espèce	Abondance (%) par espèce	Statut IUCN	Tendance de l'évolution de la population	Code de l'environnement
ANGUILLIDAE	*Anguilla marmorata*	0,59	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu	
	Anguilla megastoma	0,15	Données insuffisantes (DD)	Inconnu	
	Anguilla reinhardtii	0,30	Non évalué (NE)	Inconnu	
ATHERINIDAE	*Atherinomorus lacunosus*	80,65	Non évalué (NE)	Inconnu	
ELEOTRIDAE	*Eleotris acanthopoma*	0,30	Préoccupation mineure (LC)	Stable	
	Eleotris fusca	1,62	Préoccupation mineure (LC)	Stable	
	Ophieleotris aporos	0,15	Non évalué (NE)	Inconnu	
	Ophieleotris nov. sp.	0,44	Non évalué (NE)	Inconnu	Protégée endémique
GOBIIDAE	*Awaous guamensis*	1,03	Préoccupation mineure (LC)	Stable	
	Redigobius bikolanus	0,59	Préoccupation mineure (LC)	Stable	
	Smilosicyopus chloe	0,30	Préoccupation mineure (LC)	Stable	Protégée endémique
KUHLIIDAE	*Kuhlia munda*	2,51	Données insuffisantes (DD)	Inconnu	
	Kuhlia rupestris	5,91	Préoccupation mineure (LC)	Stable	
LUTJANIDAE	*Lutjanus argentimaculatus*	0,30	Non évalué (NE)	Inconnu	
MUGILIDAE	*Cestraeus oxyrhyncus*	0,30	Données insuffisantes (DD)	Inconnu	
	Cestraeus plicatilis	1,48	Données insuffisantes (DD)	Inconnu	
	Cestraeus sp.	2,51	Données insuffisantes (DD)	Inconnu	
	Crenimugil crenilabis	0,74	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu	
RHYACICHTHYIDAE	*Protogobius attiti*	0,15	**En Danger (EN)**	**Inconnu**	Protégée endémique

Les résultats des suivis réalisés depuis janvier 2011 à mars 2015 sont présentés dans les

Figure 23. La période de présentation des résultats a été définie selon les stations échantillonnées, c'est à partir de janvier 2011 que KWP-70, KWP-40, KWP-10, KWO-60, KWO-20 et KWO-10 ont été échantillonnées. Lors de la campagne de juin 2014, les stations KO5-20, KWE-10 et KWE-20 ont été ajoutées. Cet ajout n'a pas un impact significatif sur les variations de résultats entre campagnes de suivis, les effectifs inventoriés sont faibles à ces stations.

Figure 23 : Evolution des données de faune aquatique au niveau de la Kwé entre janvier 2011 et mars 2015 (Effectif, espèces, biomasses et densités)



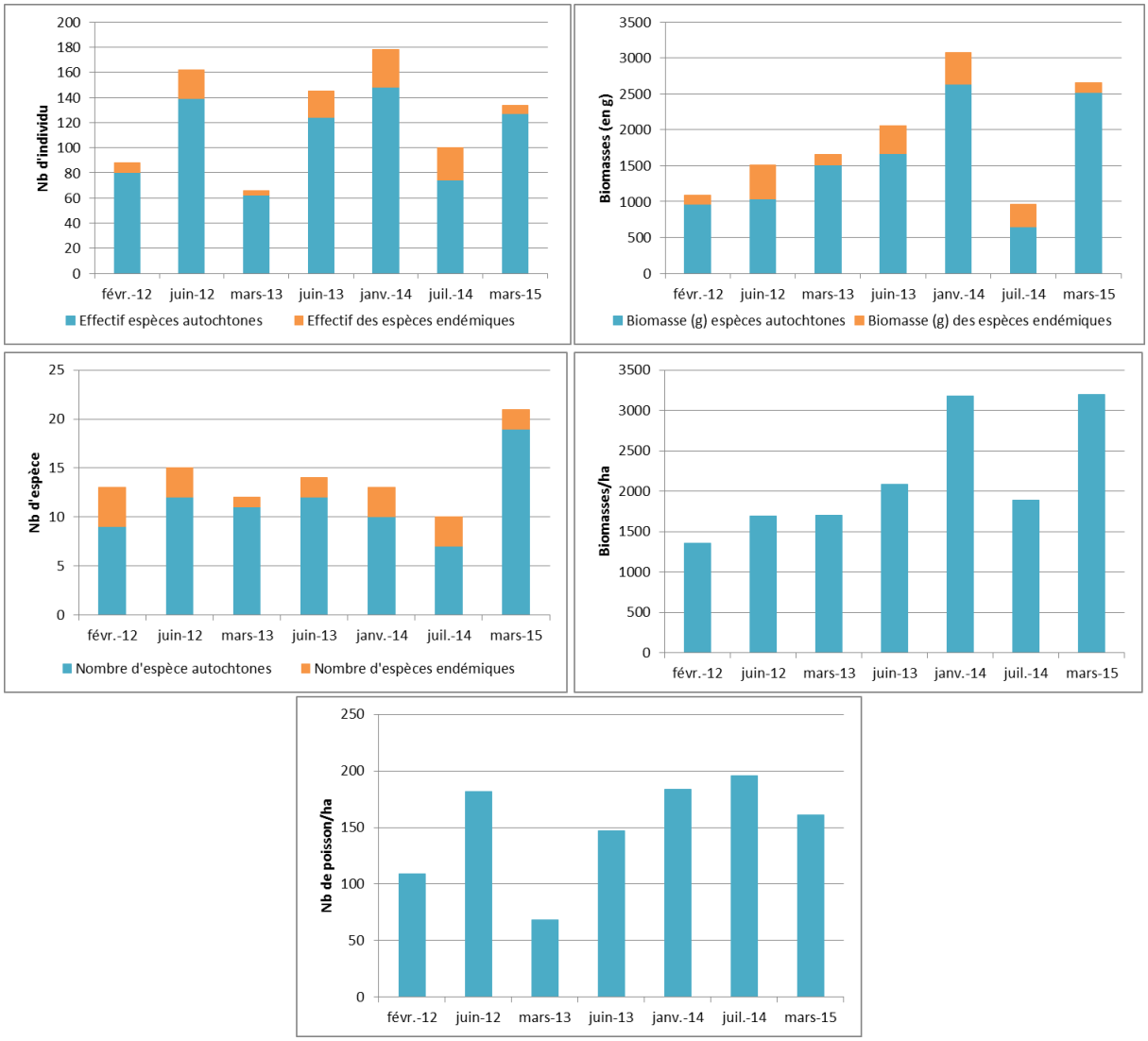
Sur l'ensemble des 9 stations inventoriées, 670 poissons ont été recensés à l'aide de la pêche électrique sur la Kwé. Avec une surface totale échantillonnée de 1,15 ha, la densité s'élève à 588 poissons/ha. La biomasse du peuplement recensée sur l'ensemble de la rivière est de 3,5 kg, soit une biomasse par unité d'échantillonnage (B.U.E.) de 3,0 kg/ha.
Le nombre d'individu élevé en mars 2015 s'explique par le fait que de nombreux individus de l'espèce marine *Atherinomorus lacunosus* ont été capturés à l'embouchure de la Kwé (station KWP-70). Cette pêche est qualifiée d'exceptionnelle car un banc entier de ces individus a été capturé. Ces bancs de prêtres inféodés aux zones estuariennes sont observés parfois au cours des suivis à la limite eau douce-eau salée.

Les valeurs d'effectif de capture et de densité ressortent néanmoins « bonnes » pour ce cours d'eau. Ces dernières sont nettement supérieures au cours de cette étude de mars 2015, en comparaison aux données relevées antérieurement (campagnes précédentes) sur ce même cours d'eau.

2.2.4.3 Kuébini

Les résultats des suivis réalisés depuis février 2012 à mars 2015 sont présentés dans les Figure 6. Les données d'évolution des métriques sont représentées à partir de février 2012, date à partir de laquelle les stations KUB-60, KUB-50 et KUB-40 ont été inventoriées.

Figure 66: Evolution des données de faune aquatique au niveau de la Kuébini entre février 2012 et mars 2015 (Effectif, espèces, biomasses et densités)



Les résultats des inventaires de mars 2015 pour la Kuébini sont en augmentation en comparaison des résultats des campagnes précédentes (nombre d'individus, biomasse, nombre d'espèces).
Lors de cette étude, 127 poissons ont été capturés à l'aide de la pêche électrique sur la rivière Kuébini. Avec une surface totale échantillonnée de 0,79 ha, la densité s'élève à 161 poissons/ha.

Pour ce cours d'eau, les valeurs sont très probablement sous-évaluées du fait de l'effort d'échantillonnage réduit. En effet, seulement 3 stations ont été réalisées en comparaison à d'autre cours d'eau comme la Baie Nord (6 stations) ou la Kwé (9 stations). De plus l'effort de pêche est considérablement réduit sur la station de l'embouchure (KUB-60) permettant de capturer qu'un faible effectif des populations réellement présentes à ce niveau. La réalisation de la station de captage ne permet plus un inventaire complet de la station KUB-60 par la méthode de pêche électrique portative. Les embouchures sont généralement les zones où la biodiversité est la plus forte sur les cours d'eau calédoniens. Cette dernière va en diminuant plus on s'en éloigne (zonation longitudinale).

Suite à cet inventaire de mars 2015, la Kuébini peut être définie dans l'ensemble comme un cours d'eau ayant une faune ichtyologique faiblement riche et peu diversifiée (11 espèces) en comparaison de sa typologie (taille importante du bassin versant). La population piscicole est essentiellement dominée par quelques espèces communes aux cours d'eau calédoniens et tolérantes aux pressions anthropiques. Les espèces pouvant être qualifiées de plus rares et sensibles (espèces endémiques, mulets noirs) apparaissent faiblement représentées.
D'après les différents descripteurs biologiques du peuplement recensés sur le cours d'eau, la Kuébini peut être considérée en mars 2015 comme un cours d'eau dans un état écologique « faible » de l'écosystème vis à vis des populations ichtyologiques présentes.

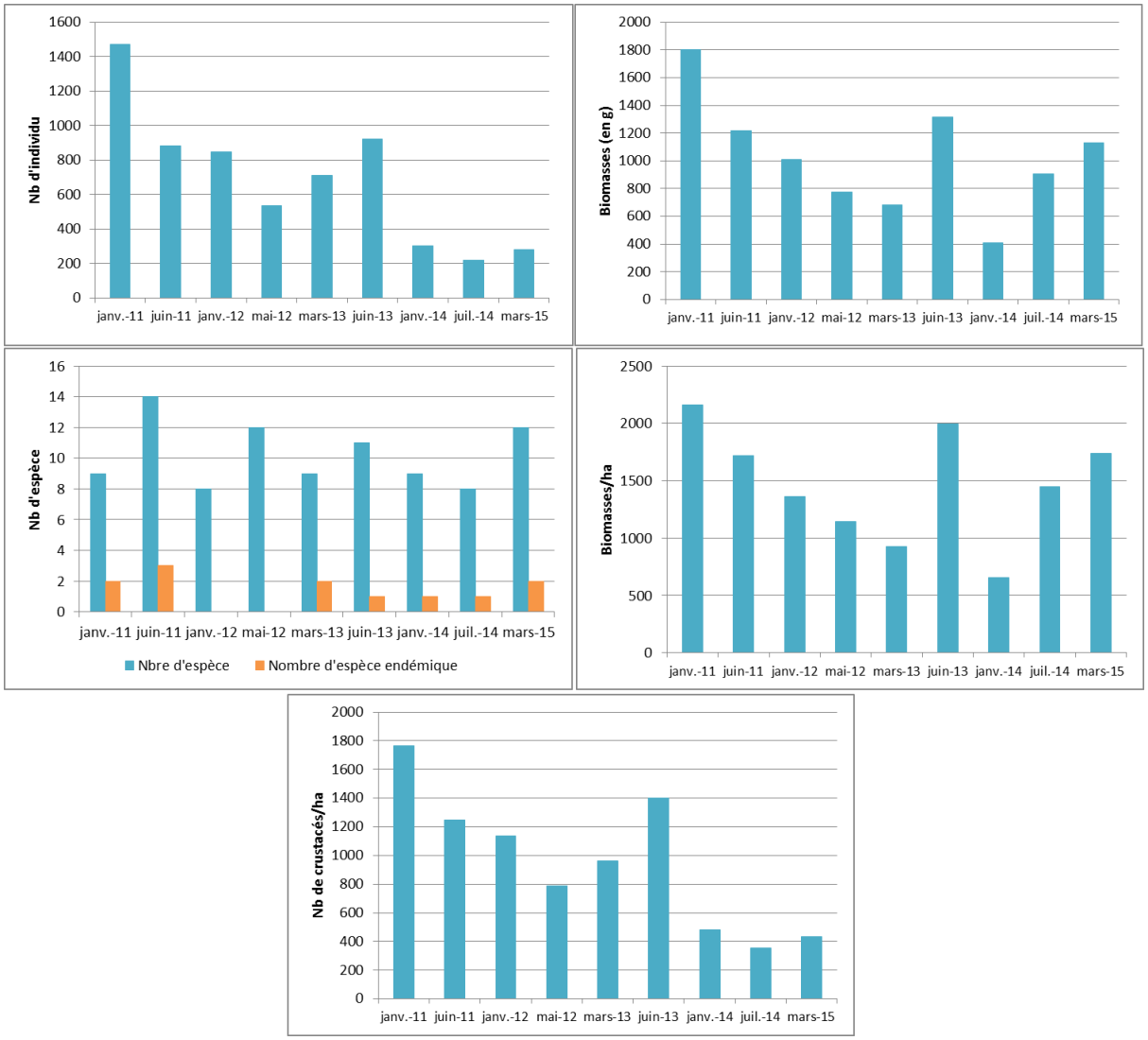
2.2.5 Suivi de la faune carcinologique

Conformément à la convention biodiversité et aux suivis entrepris suite au déversement d'acide, des suivis par pêche électrique ont été réalisés au mois de mars 2015.
Les rapports et résultats des suivis portant sur la faune carcinologique sont transmis présentés dans les paragraphes suivant et dans le CD de données, dans le fichier intitulé « PoissonsCrustacés2014 ».

2.2.5.1 Creek de la Baie Nord

Les résultats des suivis réalisés depuis juin 2010 à mars 2015 pour la faune carcinologique sont présentés en Figure .

Figure 67 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la creek de la Baie Nord entre janvier 2011 et mars 2015 (Effectif, espèces, biomasses et densités)

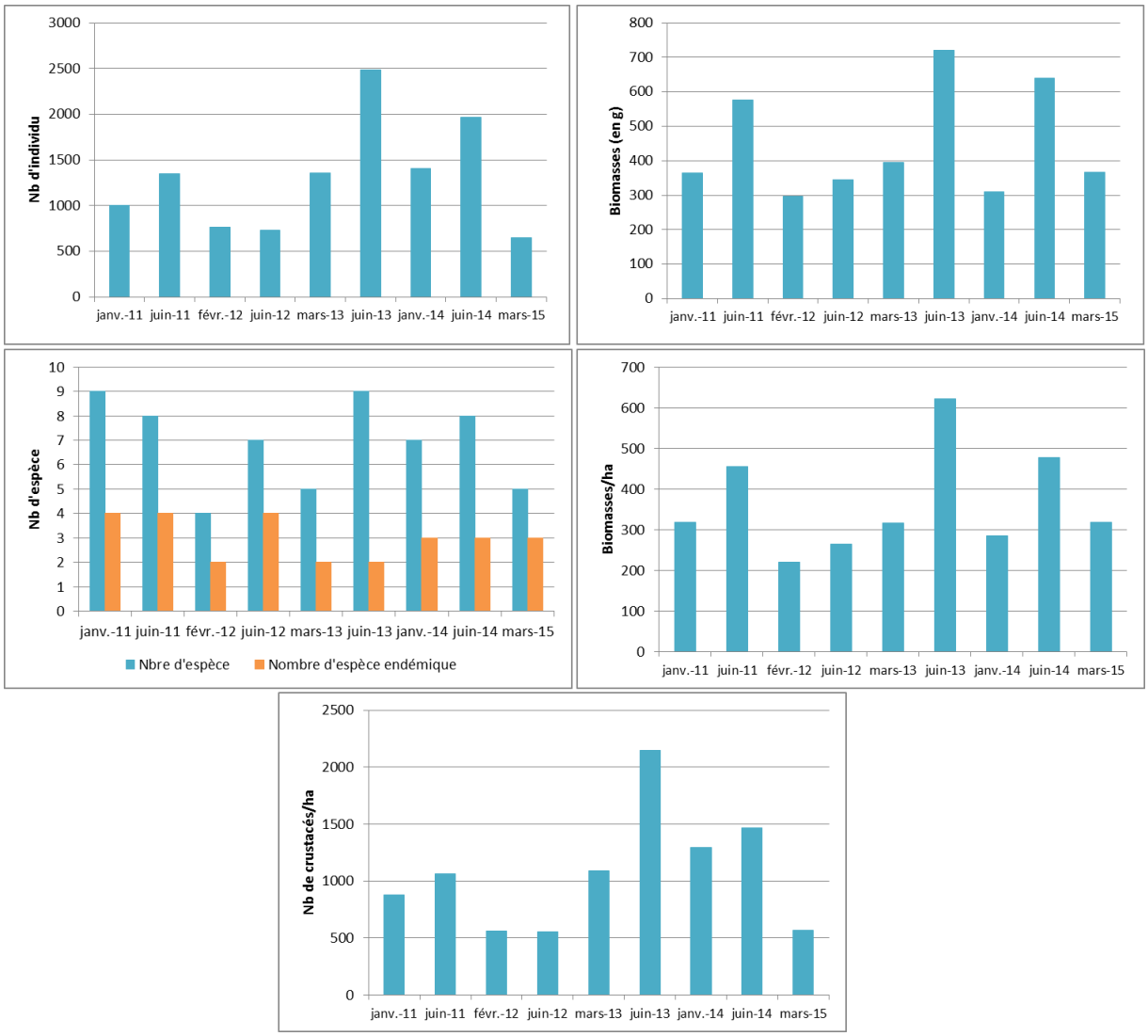


Concernant la faune carcinologique du creek de la Baie Nord, les résultats de la campagne de mars 2015 présentent des augmentations légères des descripteurs biologiques. Le nombre d'individus est passé de 221 en juillet 2014 à 281 en mars 2015. La biomasse des espèces carcinologiques est de 906.5 g en juillet 2014 à 1130.8 g en mars 2015.

2.2.5.2 Kwé

Les résultats des suivis réalisés depuis juin 2010 à mars 2015 sur la Kwé pour la faune carcinologique sont présentés en Figure .

Figure 68 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la Kwé entre janvier 2011 et mars 2015 (Effectif, espèces, biomasses et densités)

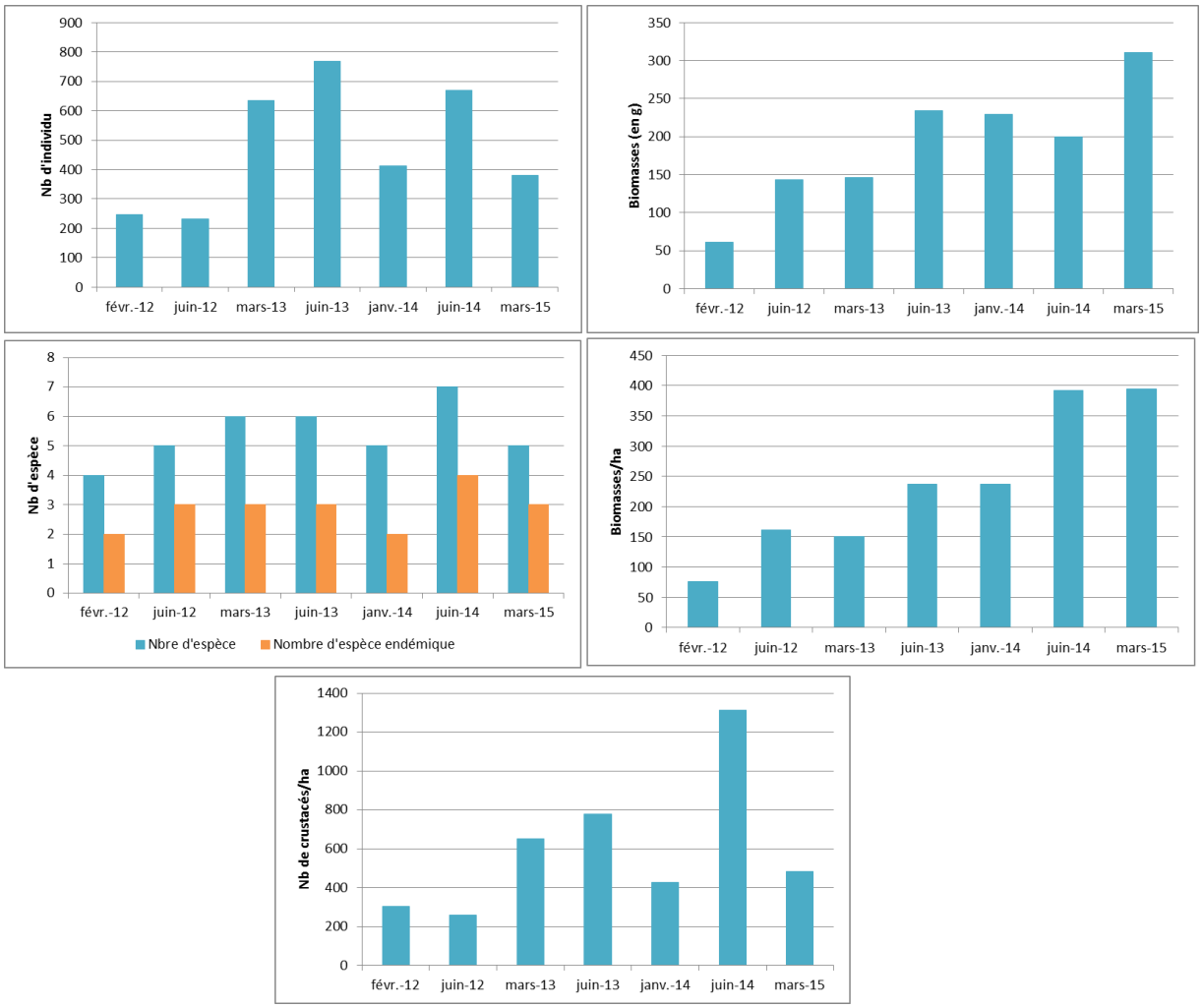


Concernant les résultats biologiques obtenus lors des inventaires de faune carcinologique pour l'ensemble du bassin versant de la Kwé, les résultats de 2015 présentent une diminution par rapport à juin 2014.
Les meilleurs résultats sont enregistrés au cours des suivis réalisés pendant la saison fraiche (juin). Les faibles résultats de la campagne de mars 2015 (saison chaude) confirment cet effet de saisonnalité.

2.2.5.3 Kuébini

Les résultats des suivis réalisés depuis février 2012 et mars 2015 pour la faune carcinologique sur la Kuébini sont présentés en Figure

Figure 69 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la Kuébini entre février 2012 et mars 2015 (Effectif, espèces, biomasses et densités)



Globalement, en termes de nombre d'individu, d'espèce et de densité, les résultats de mars 2015 présentent de moins bons résultats qu'en juin 2014. Sur 3 stations, 380 crevettes ont été capturée sur une surface de 0.79 ha. Leur biomasse totale représente 310.5 g, masse plus élevée qu'au mois de juin 2014.

Comme pour les poissons, l'effort d'échantillonnage réduit (modification du faciès d'écoulement par le captage) joue sur les résultats des crustacés sur la Kuébini. Ces derniers sont très probablement sous-évalués (biais) et sont donc à interpréter avec prudence.

2.2.6 Suivi de la faune dulcicole des dolines

En 2015, des inventaires de macro-invertébrés ont été réalisés au niveau de la doline DOL-11. La doline DOL-10 n'a pas pu faire l'objet d'un inventaire car elle était à sec.

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau.

Tableau 116 : Métriques et indices de l'inventaire de la macro faune benthique de la doline DOL-11

Nom Station	DOL-11
Date d'échantillonnage	01/04/2015
Abondance	175
Densité (ind/m²)	700
Richesse taxonomique	16
Abondance relative en Chironomidae (%)	1,72
Nb de taxons endémiques	1
Indice diversité (Shannon (H'))	1,78
Indice d'équitabilité (Pielou)	0,66
Indice EPT	0

D'après les résultats et les conclusions du rapport d'inventaire réalisé par Erbio, le peuplement de cette doline est faiblement diversifié et moyennement équilibré. Les éphéméroptère et trichoptères sont absents de cet inventaire, cette absence pouvant être expliquée par le caractère lentique de ce milieu. Les taxons présents sont peu sensibles à une pollution de type organique et sédimentaire, un impact de l'exploitation des stations d'épuration est possible.

3. ANALYSE DES RÉSULTATS ET INTERPRETATION

3.1 Suivi de la qualité des eaux de surface du creek de la Baie Nord

3.1.1 Qualité physico-chimique des eaux de surface

Le site industriel est implanté en amont du creek de la Baie Nord et peut directement influencer la branche nord (6-Q, 6-T, 6-U et 6-BNOR1) et sud (6-S) du creek de la Baie Nord. Globalement, les suivis réalisés au cours du 1er semestre 2015 ne révèlent pas de tendance particulière pour l'ensemble des stations du Creek Baie Nord.

Au niveau des stations de la branche nord du creek de la Baie Nord, les concentrations pour les différents paramètres mesurés restent plus élevées de l'amont vers l'aval. La station 6-Q, située en amont du Bras nord, est directement affectée par les différents rejets pouvant influer sur la qualité physico-chimique du creek. Les rejets potentiels dans le creek de la Baie Nord restent du même type :

- les eaux de ruissellement collectées dans les bassins de premier flot pour lesquelles des limites de rejet réglementaires doivent être respectées.
- les eaux de ruissellement de Prony Energies (centrale électrique et stockage de charbon) et jusqu'en juillet 2012, et ponctuellement, les rejets des tours de refroidissement (centrale électrique et stockage de charbon),
- les incidents ponctuels ayant fortement perturbés l'écosystème (avril 2009 et mai 2014).

Les métaux sont toujours rarement observés ou à des concentrations faibles dans la branche nord du creek de la Baie Nord.

Au niveau de la branche sud (6-S), les résultats du 1er semestre 2015 ne confirment pas la légère tendance à la hausse de la conductivité et du magnésium observées au second semestre 2014. Les autres paramètres suivis et présentés dans ce rapport (pH, conductivité, sulfates, chlorures) sont stables sur la période étudiée. Le manganèse n'est pas détecté au cours de cette période dans la branche sud du creek Baie Nord.

3.1.2 Macro-invertébrés

En mai 2014, le creek de la Baie Nord a subit un impact majeur dû à un déversement d'un effluent issu du procédé de l'usine de Vale Nouvelle-Calédonie. Les suivis de faune macro-benthique réalisés suite à ce déversement indiquent que le milieu a retrouvé un état similaire d'avant l'incident, en août 2014.
Un suivi a été réalisé en juillet 2014 présentant des résultats significatifs d'un déséquilibre des populations :

- Indice de Shannon inférieur à 1.1 équivalent à une faible biodiversité
- Indice de Pielou qualifié de faible en termes d'équitabilité des populations
- Le nombre d'individus (plus de 2000 individus) est supérieur à ce qui est observé lors des autres suivis

Ces résultats indiquent que le milieu est en phase de recolonisation mais que celle-ci n'est pas achevée ni stable en juillet 2014. En revanche, les résultats obtenus en août sont semblables à ceux observés lors des suivis précédant. De plus, la tendance observée pour les résultats des mois suivant est une amélioration des indices et des métriques.

Les résultats IBNC indiquent que le milieu a une qualité passable à bonne et est relativement stable sur la période. Le milieu semble légèrement impacté par une perturbation d'origine organique. Celle-ci n'a pas pu être identifiée, les rejets des stations d'épuration ne sont plus dirigés vers le creek de la Baie Nord. Une minéralisation du milieu peut être à l'origine de cette perturbation mais rien ne peut confirmer cette hypothèse vis-à-vis de cet indice.

Les résultats IBS présentent une forte diminution jusqu'en août (très mauvaise) et une augmentation jusqu'en décembre (passable). En 2015, une diminution est constatée avec une classe de qualité de « Mauvaise » pour les deux stations inventoriées. Ces résultats sont le signe d'une perturbation d'ordre sédimentaire (transport, dépôt, colmatage des fonds).

3.1.3 Faune ichytienne et carcinologique

Les résultats de la campagne de mars 2015 tendent à considérer que la rivière Baie Nord se dégrade du point de vue des communautés ichtyologiques alors que l'on devrait être dans un processus de recolonisation après l'incident de mai 2014. L'explication la plus plausible de cette tendance à la baisse viendrait non pas d'une dégradation du milieu mais tout simplement des conditions climatiques et hydrologiques rencontrées en février-mars. Les fortes pluies de mi-février 2015 ayant eu lieu avant le lancement de la campagne de pêche électrique ont certainement joué un rôle sur la distribution des populations de poissons, se répercutant sur l'échantillonnage de mars 2015.
Les différentes valeurs des descripteurs biologiques du peuplement relevées en mars2015 sont donc très probablement sous-estimées et ne reflètent pas le réel état de santé de la rivière Baie Nord. Le processus de recolonisation est très certainement enclenché. La campagne prévue en juin 2015 permettra d'affirmer (ou non) que les tendances des différents descripteurs vont bien vers ce processus de recolonisation du milieu (augmentation significative des descripteurs) pour atteindre des valeurs équivalentes à celles observées avant l'incident (retour à la « normal » des communautés ichtyologiques).
Concernant la faune carcinologique, les indicateurs biologiques obtenus en mars 2015 montrent des résultats positifs. Les différentes espèces de crevettes relevées en juin 2014 sont toujours observées à l'issue de la campagne de mars 2015.

3.2 Suivi de la qualité des eaux de surface de la Kwé

3.2.1 Qualité physico-chimique des eaux de surface

Dans le cadre du réseau de suivi présenté dans ce rapport, la Kwé est divisée en sous bassin versants :

- la Kwé Ouest, influencée par les activités du parc à résidus et de l'UPM-CIM
- la Kwé Nord, influencée par les activités minières et l'UPM-CIM
- Trou Bleu, non impactée par les activités minières.

Sur l'ensemble des stations de suivi du bassin versant de la Kwé, les pH mesurés varient entre 5.6 et 9.3. Les eaux sont majoritairement neutres à faiblement basiques.

Les résultats du suivi physico-chimique du premier semestre aux stations 1-A et 1-E attestent d'une bonne qualité physico-chimique des eaux de la Kwé principale.

En aval de l'usine de préparation du minerai, les résultats des suivis 4-M et 4-N ne montrent pas d'évolution particulière de la qualité physico-chimique des eaux par rapport au dernier bilan annuel.

Au niveau des stations situées en aval de l'aire de stockage des résidus, le suivi du 1er semestre 2015 de la qualité physico-chimique des eaux :

- confirment la tendance à la hausse pour les paramètres de conductivité aux stations 3-D et 3-E. Par contre, les résultats de 2015 indiquent une stabilisation de la conductivité à 3-B.
- confirment la tendance à la hausse des sulfates à la station 3-D et 3-B. Cette évolution est moins marquée à 3-B.
- indiquent deux valeurs hautes en manganèse à la station 3-D. Une concentration de 0.2 mg/L est relevée le 14 janvier, et une concentration de 0.09 mg/L est mesurée le 20 mai au niveau de 3-D. A 3-B, en aval de 3-D, dans la rivière de la Kwe Ouest, le manganèse est détecté ponctuellement et faiblement.

C'est à la station 3-D que les variations les plus importantes sont enregistrées (conductivité, sulfates, manganèse). Cette station étant située en direct des rejets du drainage souterrain du parc à résidus. Ces augmentations sont liées principalement aux rejets du réseau de drainage sous la géomembrane du parc à résidus.

Néanmoins, ces évolutions des concentrations observées sur les différents secteurs de la Kwé sont limitées et la qualité du milieu est préservée.

3.2.2 Physico-chimie des sources de la Kwé Ouest : WK17 et WK20

Dans le bassin versant de la Kwé, deux sources font l'objet d'un suivi physico-chimique, WK17 et WK20.
A la source WK17, les résultats du 1er semestre 2015 confirment l'augmentation progressive depuis 2013 des paramètres conductivité, sulfates et magnésium.
A la source WK20, les tendances à la hausse sont aussi confirmées par les résultats de ce semestre pour les paramètres conductivité, sulfate et magnésium. Ces évolutions restent moins marquées à WK20 par rapport à la source WK7.

3.2.3 Macro-invertébrés

Les résultats des suivis réalisés sur l'ensemble du bassin versant de la Kwé indiquent un déséquilibre des populations de macro-invertébrés. Toutefois, au mois d'août 2014 une amélioration de l'équitabilité des populations est observée pour l'ensemble des stations.
La qualité du milieu au niveau du sous bassin versant Kwé Ouest 5 est la mieux préservée, notamment pour la station KO5-20-I. Toutefois, une perturbation de type sédimentaire (voir note IBS) impacte cette station.

Les résultats des IBNC sont supérieurs ou équivalents à la classe de qualité « passable » signe qu'une perturbation de type organique n'est pas observée sur les stations de la Kwé.

Les résultats IBS indiquent une perturbation d'ordre sédimentaire. Cette perturbation est la résultante des activités minières exercées sur ce bassin versant (extraction, roulage, terrassement). Des barrières de protection, par le biais de bassins de sédimentation, sont mises en place pour limiter le transport de particules et l'érosion des terrains mis à nu.

Les évolutions des concentrations indiquées dans les paragraphes précédents ne sont pas révélées par les résultats des suivis des macro-invertébrés.

3.2.4 Faune ichytienne et carcinologique

Aux vus de l'effort d'échantillonnage fourni (9 stations), la taille du cours d'eau et des résultats obtenus au cours de cette étude, la Kwé peut être considérée comme un milieu ayant une faune ichtyologique d'eau douce « faible » en termes de biodiversités, d'effectif et de biomasses en comparaison à d'autres cours d'eau du Grand Sud de même typologie. L'altération sédimentaire passée (anciennes mines) et actuelle (site minier de Vale NC) serait la raison principale de l'état écologique « faible » du cours d'eau.
Néanmoins, la présence de 3 espèces endémiques dont le Protogobius attiti en danger d'extinction et la présence non négligeable des mulets noirs sont intéressantes et à surveiller à l'avenir dans l'évolution de l'état écologique (dégradation ou amélioration) du milieu.
En revanche, les densités de crustacés et leurs densités de biomasses ont diminué. Les études précédentes ont révélé un effet de saisonnalité. Les campagnes se produisant en saison chaude ont toujours montré des résultats plus faibles qu'en saison fraîche. La campagne de juin permettra de confirmer cette saisonnalité.

3.2.5 Macro-invertébrés

Globalement depuis le début des suivis réalisés au niveau du Trou Bleu les indices et métriques obtenus sont en diminution.
Les résultats IBS atteignent rarement la classe « passable » ou ne sont pas validés, signe d'une perturbation d'ordre sédimentaire au niveau de cette station de suivi. Les résultats obtenus en 2015 confirment cette tendance.

3.2.6 Faune ichtyologique et carcinologique

Les métriques obtenues lors des pêches électriques sur le Trou Bleu sont stables dans le temps mais les valeurs obtenues sont faibles. Toutefois, une augmentation de la biomasse pour la faune ichtyienne et carcinologique est observée.
Les résultats des indices ne sont pas positifs et indiquent que les habitats n'hébergent pas une faune très diversifiée.
Les espèces endémiques sont peu représentées dans ce bassin versant pourtant non soumis aux activités industrielles et minières. D'autres impacts ou éléments liés à la morphologie du bassin versant pourraient expliquer ces résultats.

3.3 Suivi de la nature des sédiments du creek de la Baie Nord et de la Kwé

Les analyses granulométriques montrent toujours une dominance des graviers et sables grossiers dans les sédiments du creek de la Baie Nord et de la Kwe. Cette dominance est bien plus marquée dans les sédiments de la Kwé.

La composition minérale des sédiments du creek Baie Nord et de la Kwé indique des fortes teneurs en métaux dont la nature est liée à la composition des sols latéritiques de la Nouvelle-Calédonie.
Au cours du 1er semestre 2015, l'analyse de la composition minérale des sédiments du creek de la Baie Nord n'a pas révélé de tendance particulière. L'augmentation du taux de manganèse en aval du cours d'eau, au niveau de 6-T et 6-U n'est pas poursuivie en 2015. Les teneurs sont de nouveau comparables aux années précédentes.
Dans le bassin versant de la Kwé, les analyses granulométriques indiquent globalement des taux identiques. Les résultats de 2015 aux stations 4-M et 4-N indiquent des taux en nickel habituellement mesurées. Les teneurs hautes relevées en novembre 2014 sont ponctuelles.

4. BILAN DES NON-CONFORMITÉS

Au niveau de la Kwé Ouest, un événement a été reporté comme un incident. Suite à de fortes pluies, fin janvier, les débits des drains sous la géomembrane ont augmenté et des concentrations élevées en manganèse ont été observées en sortie des drains mais tout en restant conforme à la limite de 1mg/L. Cependant, à la station 3-D située directement en aval des rejets des drains sur un affluent de la Kwé Ouest, les concentrations ont dépassé le seuil de 50µg/L imposé pour les eaux de surface du cours principal de la Kwé Ouest. Du fait de la position de la station sur le cours d'eau, cet événement n'a pas été considéré comme non-conforme, les suivis effectués à la station 3-B ne présentaient pas de concentrations supérieures au seuil imposé. Les résultats sont présentés dans le rapport d'incident transmis à la DIMENC.
Les suivis de la faune macro-benthique indiquent que l'ensemble du bassin versant de la kwé est soumis à une perturbation de type sédimentaire. Ce qui est en lien avec les activités minières exercées. Les résultats obtenus sont, à l'image des années précédentes, faibles et les populations peu diversifiées.

Deux non-conformités sont à notifier au cours de ce bilan semestriel. Elles concernent des dépassements de la limite ICPE de concentration en manganèse dans les eaux superficielles de la Kwé Ouest, soit 0.05 mg/L. On mesure une concentration de 0.2 mg/L le 14 janvier et 0.09 mg/L, le 20 mai à la station 3-D, affluent de la rivière Kwe Ouest, près du barrage.

5. CONCLUSION

Le suivi des eaux de surface et de l'état des cours d'eau influencés directement ou indirectement par les activités de Vale Nouvelle-Calédonie a porté sur différents domaines : la physico-chimie des eaux, le suivi de la faune dulcicole (poissons, macro-invertébrés…) et le suivi de la nature des sédiments.

Ces suivis sont réglementés, tant en terme de point de suivi – c'est-à-dire de lieu d'échantillonnage – qu'en terme de paramètre d'analyse et de fréquence de suivi. Au cours du premier semestre 2015, la totalité des suivis physicochimiques des eaux de surface et des sédiments a pu être réalisée.

A l'instar des précédents bilans, on note les mêmes évolutions sur certaines stations qu'il est important de suivre Une surveillance accrue sera apportée sur les résultats des prochains bilans afin de suivre l'évolution de ces tendances, notamment, en aval de l'aire de stockage des résidus, aux stations suivantes :

- **Source WK17** : augmentation constante de la conductivité et des concentrations en sulfates depuis 2008. Les résultats de 2013 révèlent que cette tendance à la hausse s'est accentuée à partir du mois d'août et continue d'augmenter en 2015. Les valeurs mesurées restent toutefois inférieures aux limites réglementaires applicables aux piézomètres du groupe B, en aval la berme de la Kwé Ouest.
- **Station 3-D** : des dépassements de la limite ICPE de 0.05 mg/L en manganèse sont régulièrement enregistrées suivant une augmentation du débit du système de drainage sous géomembrane de la berme, entrainant une augmentation des concentrations en manganèse en aval.



Suivi de la faune ichtyologique et carcinologique dans la zone d'activité de Vale NC

- Campagne de février-mars 2015: rivières Baie Nord, Kwé, Kuébini et Truu -

Romain ALLIOD

Version 2

26 octobre 2015

BioImpact NC
RIDET N° 866723.001 ; RM : 49773
6 rue de la Frégate Nivôse BP 2960 - 98846 Nouméa
Fixe : 244022 Port: 987777
Email: bioimpact.nc@gmail.com

Sommaire

1 Résumé 1
1.1 La rivière Baie Nord 1
1.1.1 Communautés piscicoles inventoriées en mars 2015 1
1.1.2 Bilan de l'état écologique du cours d'eau en mars 2015 2
1.1.3 Faune carcinologique recensée au cours de l'étude 2
1.1.4 Evolution des différents descripteurs biologiques du peuplement piscicole sur la rivière Baie Nord 3
1.1.5 Evolution des espèces de poisson 4
1.2 La rivière Kwé 5
1.2.1 Communautés piscicoles inventoriées en mars 2015 5
1.2.2 Bilan de l'état écologique du cours d'eau 6
1.2.3 Faune carcinologique recensée en mars 2015 6
1.2.4 Evolution des différents descripteurs biologiques du peuplement piscicole sur la rivière Kwé 7
1.2.4.1 Sur la branche principale 7
1.2.4.2 Sur les sous-bassins versants K04 et KO5 7
1.2.5 Evolution des espèces piscicoles 7
1.2.5.1 Sur la branche principale 7
1.2.5.2 Sur les branches KO4 et KO5 8
1.3 La rivière Kuébini 9
1.3.1 Communautés piscicoles inventoriées en mars 2015 9
1.3.1.1 Bilan de l'état écologique du cours d'eau 9
1.3.2 Faune carcinologique recensée au cours de l'étude 10
1.3.3 Evolution des différents descripteurs biologiques du peuplement piscicole sur la rivière Kuébini 10
1.3.4 Evolution des espèces piscicole sur la Kuébini 11
1.4 La rivière Truu 12
1.4.1 Communautés piscicoles inventoriées en mars 2015 12
1.4.2 Bilan de l'état de santé de l'écosystème 13
1.4.3 Faune carcinologique recensée en mars 2015 13
1.4.4 Evolution des descripteurs biologiques du peuplement piscicole sur la rivière Truu 13
1.4.5 Evolution des espèces piscicoles sur la Truu 13
2 Contexte de l'étude 14
3 Localisation 15
3.1 Bassins versants d'étude 15
3.2 Stations d'étude 16
3.2.1 Rivière Baie Nord 16
3.2.2 Rivière Kwé 17
3.2.3 Rivière Kuébini 17
3.2.4 Rivière Truu 18
4 Matériel et méthode 18
4.1 Phase 1 : terrain/échantillonnage par pêche électrique 18
4.1.1 Définition des stations d'étude 18
4.1.1.1 Analyses physico-chimiques 18
4.1.1.2 Echantillonnage par pêche électrique 19
4.1.1.2.1 Principe 19
4.1.1.2.2 Procédure de pêche électrique employée sur le terrain 20
4.1.1.2.3 Période d'échantillonnage 21
4.1.1.3 Organisation du chantier pour la biométrie 21
4.1.1.4 Identification et mesures biométriques in-situ 21

4.1.1.5 Relevés terrain 23
4.2 Phase 2 : tri, identification et saisie des données en laboratoire 25
4.3 Phase 3 : traitements des données, rédaction 25

5 Présentation des résultats 28
5.1 Rivière Baie Nord 28
5.1.1 Description des différentes stations d'étude 28
5.1.1.1 CBN-70 29
5.1.1.2 CBN-40 30
5.1.1.3 CBN-30 32
5.1.1.4 CBN-10 33
5.1.1.5 CBN-01 35
5.1.1.6 CBN-AFF-02 37
5.1.2 Mesures physico-chimiques 38
5.1.3 Faune ichtyologique recensée au cours de l'étude 39
5.1.3.1 Synthèse des effectifs, abondances, densités et richesses spécifiques 39
5.1.3.1.1 Distribution des effectifs par famille 41
5.1.3.1.2 Distribution deseffectifs par espèce 41
5.1.3.1.3 Espèces menacées d'extinction d'après l'UICN 42
5.1.3.2 Synthèse des biomasses et abondances relatives 43
5.1.3.2.1 Distribution des biomasses par familles 45
5.1.3.2.2 Distribution des biomasses par espèces 45
5.1.4 Evolution des différents descripteurs biologiques du peuplement depuis le début des suivis réalisés sur la rivière Baie Nord 46
5.1.4.1 Evolution de l'effectif et de la densité 47
5.1.4.2 Evolution de la biomasse et biomasse par effort d'échantillonnage 49
5.1.4.3 Evolution de la richesse spécifique 50
5.1.4.4 Evolution des espèces endémiques 51
5.1.5 Faune carcinologique recensée au cours de l'étude 52
5.1.5.1 Synthèse des effectifs, abondances, densités et richesses spécifiques 52
5.1.5.2 Espèces menacées d'extinction d'après l'UICN 54
5.1.5.3 Synthèse des biomasses et abondances relatives 55
5.2 Rivière Kwé 58
5.2.1 Description des différentes stations d'étude 58
5.2.1.1 KWP-70 59
5.2.1.2 KWP-40 60
5.2.1.3 KWP-10 61
5.2.1.4 KWO-60 62
5.2.1.5 KWO-20 63
5.2.1.6 KWO-10 65
5.2.1.7 KO5-20 66
5.2.1.8 KO4-50 67
5.2.1.9 KO4-10 68
5.2.2 Mesures physico-chimiques 69
5.2.3 Faune ichtyologique recensée au cours de l'étude 70
5.2.3.1 Synthèse des effectifs, abondances, densités et richesses spécifiques 70
5.2.3.1.1 Distribution des effectifs par famille 72
5.2.3.1.2 Distribution des effectifs par espèce 72
5.2.3.1.3 Espèces menacées d'extinction d'après l'UICN 73
5.2.3.2 Synthèse des biomasses et abondances relatives 74
5.2.3.2.1 Distribution des biomasses par famille 76
5.2.3.2.2 Distribution des biomasses par espèces 76
5.2.4 Evolution des différents descripteurs biologiques du peuplement depuis le début des suivis réalisés sur la rivière Kwé 77
5.2.4.1 Evolution de l'effectif et de la densité 79

5.2.4.1.1 Sur la branche principale 79
5.2.4.1.2 Sur les sous bassins versants KO4 et KO5..... 80
5.2.4.2 Evolution de la biomasse et biomasse par effort d'échantillonnage 81
5.2.4.2.1 Sur la branche principale 81
5.2.4.2.2 Sur les sous bassins versants KO4 et KO5..... 83
5.2.4.3 Evolution de la richesse spécifique..... 84
5.2.4.3.1 Sur la branche principale 84
5.2.4.3.2 Sur les sous bassins versants KO4 et KO5..... 84
5.2.4.4 Evolution des espèces endémiques 85
5.2.5 Faune carcinologique recensée au cours de l'étude 86
5.2.5.1 Synthèse des effectifs, abondances, densités et richesses spécifiques 86
5.2.5.2 Espèces menacées d'extinction d'après l'UICN..... 88
5.2.5.3 Synthèse des biomasses et abondances relatives 88
5.3 Rivière Kuébini..... 92
5.3.1 Description des différentes stations d'étude..... 92
5.3.1.1 KUB-60..... 93
5.3.1.2 KUB-50..... 94
5.3.1.3 KUB-40..... 96
5.3.2 Mesures physico-chimiques 97
5.3.3 Faune ichtyologique recensée au cours de l'étude 97
5.3.3.1 Synthèse des effectifs, abondances, densités et richesses spécifiques 97
5.3.3.1.1 Distribution des effectifs par famille 99
5.3.3.1.2 Distribution des effectifs par espèce 99
5.3.3.1.3 Espèces menacées d'extinction d'après l'UICN.....100
5.3.3.2 Synthèse des biomasses et abondances relatives 100
5.3.3.2.1 Distribution des biomasses par famille 102
5.3.3.2.2 Distribution des biomasses par espèces 102
5.3.4 Evolution des différents descripteurs biologiques du peuplement depuis le début des suivis réalisés sur la rivière Kuébini 104
5.3.4.1 Evolution de l'effectif et de la densité 104
5.3.4.2 Evolution de la biomasse et biomasse par effort d'échantillonnage 106
5.3.4.3 Evolution de la richesse spécifique.....107
5.3.4.4 Evolution des espèces endémiques 108
5.3.5 Faune carcinologique recensée au cours de l'étude 108
5.3.5.1 Synthèse des effectifs, abondances, densités et richesses spécifiques 108
5.3.5.2 Espèces menacées d'extinction d'après l'UICN.....111
5.3.5.3 Synthèse des biomasses et abondances relatives 111
5.4 Rivière Truu 115
5.4.1 Description des différentes stations d'étude..... 115
5.4.1.1 TRU-70 116
5.4.2 Mesures physico-chimiques 117
5.4.3 Faune ichtyologique recensée au cours de l'étude 117
5.4.3.1 Synthèse des effectifs, abondances, densités et richesses spécifiques 117
5.4.3.1.1 Distribution des effectifs par familles 118
5.4.3.1.2 Distribution des effectifs par espèce 119
5.4.3.1.3 Espèces menacées d'extinction d'après l'IUCN.....120
5.4.3.2 Synthèse des biomasses et abondances relatives 120
5.4.3.2.1 Distribution des biomasses par familles 121
5.4.3.2.2 Distribution des biomasses par espèces 122
5.4.4 Evolution des différents descripteurs biologiques du peuplement depuis le début des suivis réalisés sur la rivière Truu 122
5.4.4.1 Evolution de l'effectif et de la densité 123

5.4.4.2 Evolution de la biomasse et biomasse par effort d'échantillonnage 124
5.4.4.3 Evolution de la richesse spécifique....126
5.4.4.4 Evolution des espèces endémiques....127
5.4.5 Faune carcinologique recensée au cours de l'étude....128
5.4.5.1 Synthèse des effectifs, abondances, densités et richesses spécifiques....128
5.4.5.1.1 Espèces menacées d'extinction d'après l'UICN....129
5.4.5.2 Synthèse des biomasses et abondances relatives....130

6 Discussion....132
6.1 La rivière Baie Nord....132
6.1.1 Communautés piscicoles inventoriées en mars 2015....132
6.1.1.1 Effectif, densité et biomasses....132
6.1.1.2 Richesse et abondances des espèces....132
6.1.1.3 Espèces endémiques....133
6.1.1.4 Espèces menacées d'extinction (liste rouge de l'UICN)....134
6.1.1.5 Espèces rares et/ou sensibles....135
6.1.2 Bilan de l'état écologique du cours d'eau en mars 2015....136
6.1.3 Faune carcinologique recensée au cours de l'étude....138
6.1.4 Evolution des différents descripteurs biologiques du peuplement piscicole sur la rivière Baie Nord....139
6.1.4.1 Suite à l'incident de 2009....140
6.1.4.2 Suite à l'incident de 2014....141
6.1.5 Raisons des faibles valeurs observées en mars 2015....142
6.1.6 Evolution des espèces de poisson....144
6.1.6.1 Avant l'incident de mai 2014....146
6.1.6.2 Après l'incident de mai 2014....147
6.2 La rivière Kwé....150
6.2.1 Communautés piscicoles inventoriéesen mars 2015....150
6.2.1.1 Effectif, densité et biomasses....150
6.2.1.2 Richesse et abondances des espèces....150
6.2.1.3 Espèces endémiques....152
6.2.1.4 Espèces menacées d'extinction (liste rouge de l'UICN)....153
6.2.1.5 Espèces rares et/ou sensibles....153
6.2.1.6 Bilan de l'état écologique du cours d'eau....154
6.2.2 Faune carcinologique recensée en mars 2015....154
6.2.3 Evolution des différents descripteurs biologiques du peuplement piscicole sur la rivière Kwé....155
6.2.3.1 Sur la branche principale....155
6.2.3.2 Sur les sous bassins versants K04 et KO5....157
6.2.4 Evolution des espèces piscicoles....159
6.2.4.1 Sur la branche principale....162
6.2.4.2 Sur les branches KO4 et KO5....163
6.2.5 Bilan général de l'évolution sur l'ensemble de la Kwé....164
6.3 La rivière Kuébini....165
6.3.1 Communautés piscicoles inventoriéesen mars 2015....165
6.3.1.1 Effectif, densité et biomasses....165
6.3.1.2 Richesse et abondances des espèces....165
6.3.1.3 Espèces endémiques....166
6.3.1.4 Espèces menacées d'extinction (liste rouge de l'UICN)....167
6.3.1.5 Espèces rares et/ou sensibles....167
6.3.2 Bilan de l'état écologique du cours d'eau....168
6.3.3 Faune carcinologique recensée au cours de l'étude....169
6.3.4 Evolution des différents descripteurs biologiques du peuplement piscicole sur la rivière Kuébini....170
6.3.5 Evolution des espèces piscicole sur la Kuébini....172
6.4 La rivière Truu....176

6.4.1 Communautés piscicoles inventoriéesen mars 2015 176
6.4.1.1 Effectif, densité et biomasses 176
6.4.1.2 Richesse et abondances des espèces 177
6.4.1.3 Espèces endémiques 178
6.4.1.4 Espèces menacées d'extinction (liste UICN) 178
6.4.1.5 Espèces rares et/ou sensibles 179
6.4.1.6 Bilan de l'état de santé de l'écosystème 179
6.4.2 Faune carcinologique recensée en mars 2015 180
6.4.3 Evolution des descripteurs biologiques du peuplement piscicole sur la rivière Truu 181
6.4.3.1 Evolution des espèces piscicoles sur la Truu 182

7 Conclusions et recommandations 186
7.1 La rivière Baie Nord 186
7.1.1 Communautés ichtyologiques et carcinologiques recensées en mars 2015 186
7.1.2 Evolution du peuplement piscicole sur la rivière Baie Nord 187
7.2 La rivière Kwé 187
7.2.1 Communautés ichtyologiques et carcinologiques recensées en mars 2015 187
7.2.2 Evolution du peuplement piscicole sur la rivière Kwé 188
7.3 La rivière Kuébini 189
7.3.1 Communautés piscicoles inventoriées en mars 2015 189
7.3.1.1 Effectif, densité et biomasses 189
7.3.2 Evolution du peuplement piscicole sur la rivière Kuébini 189
7.4 La rivière Truu 190
7.4.1 Communautés piscicoles inventoriées en mars 2015 190
7.4.1.1 Effectif, densité et biomasses 190
7.4.2 Evolution des descripteurs biologiques du peuplement piscicole sur la rivière Truu 190
7.5 Recommandations 191

8 Bibliographie 196

9 Annexes 198
9.1 Annexe 1 :Espèces capturées et mesures biométriques ..... Erreur ! Signet non défini.
9.1.1 Rivière Baie Nord ..... **Erreur ! Signet non défini.**
9.1.2 Rivière Kwé ..... **Erreur ! Signet non défini.**
9.1.3 Rivière Kuébini ..... **Erreur ! Signet non défini.**
9.1.4 Rivière Truu ..... **Erreur ! Signet non défini.**
9.2 Annexe 2 : Fiches terrains ..... Erreur ! Signet non défini.
9.3 Annexe 3 : Tableaux généraux synthétiques des différentes espèces, effectifs, densités, biomasses et biomasses par unité d'échantillonnage recensés depuis le début des suivis sur chacun des bassins versants d'étude ..... Erreur ! Signet non défini.
9.3.1 Baie Nord ..... **Erreur ! Signet non défini.**
9.3.2 Kwé ..... **Erreur ! Signet non défini.**
9.3.3 Kuébini ..... **Erreur ! Signet non défini.**
9.3.4 Truu ..... **Erreur ! Signet non défini.**

Figures

Figure 1 : Abondances des effectifs (%) classées par ordre décroissant pour chacune des familles de poissonsrecensées par pêche électrique sur la rivière Baie Nord lors de la campagne de février-mars 2015. 41

Figure 2 : Abondances des effectifs (%) classées par ordre décroissant pour chacune des espèces de poissons recensées par pêche électrique sur la rivière Baie Nord lors de la campagne de février-mars 2015. 42
Figure 3 : Abondances des biomasses (en %) classées par ordre décroissant pour chacune des familles de poissons recensées par pêche électrique sur la rivière Baie Nord lors de la campagne de février-mars 2015. 45
Figure 4 : Abondance des biomasses (en %) classée par ordre décroissant des différentes espèces de poissons recensées par pêche électrique sur la rivière Baie Nord au cours de la campagne de février-mars 2015. 46
Figure 5 : Evolution des effectifs totauxde poissons recensés au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis juin 2009 sur la rivière Baie Nord. 48
Figure 6 : Evolution des densités de poissons recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis juin 2009 sur la rivière Baie Nord. 48
Figure 7 : Evolution des biomasses totales des poissons mesurées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis juin 2009 sur la rivière Baie Nord. 49
Figure 8: Evolution des biomasses totales par effort d'échantillonnage des poissons mesurées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis juin 2009 sur la rivière Baie Nord. 50
Figure 9 : Evolution des richesses spécifiques recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis juin 2009 sur la rivière Baie Nord. 51
Figure 10 : Evolution des espèces de poissons endémiques recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis juin 2009 sur la rivière Baie Nord. 52
Figure 11 : Abondance des effectifs (en %) classées par ordre décroissant des différentes espèces de crustacés inventoriées par pêche électrique sur la rivière Baie Nord au cours du suivi de février-mars 2015. 54
Figure 12 : Abondance des biomasses (en %) classées par ordre décroissant des différentes espèces de crustacés inventoriées par pêche électrique sur la rivière Baie Nord au cours du suivi de février-mars 2015. 57
Figure 13 : Abondances des effectifs (%) classées par ordre décroissant pour chacune des familles de poissons recensées par pêche électrique sur la rivière Kwé lors de la campagne de février-mars 2015. 72
Figure 14 : Abondances des effectifs (%) classées par ordre décroissant pour chacune des espèces de poissons recensées par pêche électrique sur la rivière Kwé lors de la campagne de février-mars 2015. 73
Figure 15 : Abondances des biomasses (en %) classées par ordre décroissant pour chacune des familles de poissons recensées par pêche électrique sur la rivière Kwé lors de la campagne de février-mars 2015. 76
Figure 16 : Abondance des biomasses (en %) classée par ordre décroissant des différentes espèces de poissons recensées par pêche électrique sur la rivière Kwé au cours de la campagne de février-mars 2015. 77
Figure 17 : Evolution des effectifs totaux de poissons recensés au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier 2011 sur la branche principale du bassin versant de la Kwé (Sous bassins versants Kwé principale et Kwé Ouest). 79
Figure 18 : Evolution des densités de poissons recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier 2011 sur la branche principale du bassin versant de la Kwé (Sous bassins versants Kwé principale et Kwé Ouest). 80
Figure 19 : Evolution des effectifs totaux de poissons recensés au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis avril 2011 sur les deux sous bassins versants KO4 et KO5 de la rivière Kwé. 81
Figure 20 : Evolution des densités de poissons recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis avril 2011 sur les deux sous bassins versants KO4 et KO5 de la rivière Kwé. 81
Figure 21 : Evolution des biomasses totales des poissons mesurées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier 2011 sur la

branche principale du bassin versant de la Kwé (Sous bassins versants Kwé principale et Kwé Ouest). 82
Figure 22: Evolution des biomasses totales par effort d'échantillonnage des poissons mesurées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier 2011 sur la branche principale du bassin versant de la Kwé (Sous bassins versants Kwé principale et Kwé Ouest). 82
Figure 23 : Evolution des biomasses totales des poissons mesurées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis avril 2011 sur les deux sous bassins versants KO4 et KO5 de la rivière Kwé. 83
Figure 24: Evolution des biomasses totales par effort d'échantillonnage des poissons mesurées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis avril 2011 sur les deux sous bassins versants KO4 et KO5 de la rivière Kwé. 83
Figure 25 : Evolution des richesses spécifiques recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier 2011 sur la branche principale du bassin versant de la Kwé (Sous bassins versants Kwé principale et Kwé Ouest). 84
Figure 26 : Evolution de la richesse spécifique recensée au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis avril 2011 sur les deux sous bassins versants KO4 et KO5. 85
Figure 27 : Evolution des espèces de poissons endémiques recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier 2011 sur la branche principale du bassin versant de la Kwé (Sous bassins versants Kwé principale et Kwé Ouest). 86
Figure 28 : Abondance des effectifs (en %) classées par ordre décroissant des différentes espèces de crustacés inventoriées par pêche électrique sur la rivière Kwé au cours du suivi de février-mars 2015. 88
Figure 29 : Abondance des biomasses (en %) classées par ordre décroissant des différentes espèces de crustacés inventoriées par pêche électrique sur la rivière Kwé au cours du suivi de février-mars 2015. 91
Figure 30 : Abondances des effectifs (%) classées par ordre décroissant pour chacune des familles de poissons recensées par pêche électrique et apnée sur la rivière Kuébini lors de la campagne de février-mars 2015. 99
Figure 31 : Abondances des effectifs (%) classées par ordre décroissant pour chacune des espèces de poissons recensées par pêche électrique et plongée apnée sur la rivière Kuébini lors de la campagne de février-mars 2015. 100
Figure 32 : Abondances des biomasses (en %) classées par ordre décroissant pour chacune des familles de poissons recensées par pêche électrique et plongée apnée sur la rivière Kuébini lors de la campagne de février-mars 2015. 102
Figure 33 : Abondance des biomasses (en %) classée par ordre décroissant des différentes espèces de poissons recensées par pêche électrique et plongée apnée sur la rivière Kuébini au cours de la campagne de février-mars 2015. 103
Figure 34 : Evolution des effectifs totaux de poissons recensés au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier-février 2012 sur la branche principale du bassin versant de la rivière Kuébini. 105
Figure 35 : Evolution des densités de poissons recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier-février 2012 sur la branche principale du bassin versant de la rivière Kuébini. 105
Figure 36 : Evolution des biomasses totales des poissons mesurées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier-février 2012 sur la branche principale du bassin versant de la rivière Kuébini. 106
Figure 37: Evolution des biomasses totales par effort d'échantillonnage des poissons mesurées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier-février 2012 sur la branche principale du bassin versant de la rivière Kuébini. 107
Figure 38 : Evolution des richesses spécifiques recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier-février 2012 sur la branche principale du bassin versant de la rivière Kuébini. 107
Figure 39 : Evolution des espèces de poissons endémiques recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier-février 2012 sur la branche principale du bassin versant de la rivière Kuébini. 108

Figure 40 : Abondance des effectifs (en %) classées par ordre décroissant des différentes espèces de crustacés inventoriées par pêche électrique sur la rivière Kuébini au cours du suivi de février-mars 2015.....111
Figure 41 : Abondance des biomasses (en %) classées par ordre décroissant des différentes espèces de crustacés inventoriées par pêche électrique sur la rivière Kuébini au cours du suivi de février-mars 2015.....114
Figure 42 : Abondances des effectifs (%) classées par ordre décroissant pour chacune des familles de poissons recensées par pêche électrique sur la rivière Truu lors de la campagne de février-mars 2015. 119
Figure 43 : Abondances des effectifs (%) classées par ordre décroissant pour chacune des espèces de poissons recensées par pêche électrique sur la rivière Truu lors de la campagne de février-mars 2015. 120
Figure 44 : Abondances des biomasses (en %) classées par ordre décroissant pour chacune des familles de poissons recensées par pêche électrique sur la rivière Truu lors de la campagne de février-mars 2015. 121
Figure 45 : Abondance des biomasses (en %) classée par ordre décroissant des différentes espèces de poissons recensées par pêche électrique sur la rivière Truu au cours de la campagne de février-mars 2015. 122
Figure 46 : Evolution des effectifs totaux de poissons recensés au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier 2012 sur la rivière Truu. 124
Figure 47 : Evolution des densités de poissons recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier-février 2012 sur la rivière Truu. 124
Figure 48 : Evolution des biomasses totales des poissons mesurées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier-février 2012 sur la rivière Truu. 125
Figure 49: Evolution des biomasses totales par effort d'échantillonnage des poissons mesurées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier-février 2012 sur la rivière Truu. 126
Figure 50 : Evolution des richesses spécifiques recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier-février 2012 sur la rivière Truu. 127
Figure 51 : Evolution des espèces de poissons endémiques recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier-février 2012 sur la rivière Truu. 128
Figure 52 : Abondance des effectifs (en %) classées par ordre décroissant des différentes espèces de crustacés inventoriées par pêche électrique sur la rivière Truu au cours du suivi de février-mars 2015. 129
Figure 53 : Abondance des biomasses (en %) classées par ordre décroissant des différentes espèces de crustacés inventoriées par pêche électrique sur la rivière Truu au cours du suivi de février-mars 2015. 131
Figure 54 : Synthèse de l'évolution des différents descripteurs biologiques du peuplement piscicole relevés au cours des différents suivis opérés sur la rivière Baie Nord depuis 2009. 140
Figure 59 : Synthèse générale de l'évolution des différentes espèces recensées au cours des différents suivis opérés depuis juin-juillet 2009 sur la rivière Baie Nord. .145
Figure 56 : Synthèse de l'évolution des différents descripteurs biologiques du peuplement piscicole relevés au cours des différents suivis opérés sur la branche principale de la rivière Kwé (Stations KWP et stations KWO) depuis janvier 2011. ..157
Figure 57 : Synthèse de l'évolution des différents descripteurs biologiques du peuplement piscicole relevés au cours des différents suivis opérés sur les deux sous bassins versantsKO4 et KO5 depuis avril 2011. 159
Figure 62 : Synthèse générale de l'évolution des différentes espèces relevées au cours des différents suivis opérés depuis juin 2011 sur la branche principale de la rivière Kwé. 161
Figure 63 : Synthèse générale de l'évolution des différentes espèces relevées au cours des différents suivis opérés depuis avril 2011 sur les sous bassin versant KO4 et KO5. 163

Figure 60 : Synthèse de l'évolution des principaux descripteurs biologiques du peuplement piscicole relevés au cours des différents suivis opérés sur la rivière Kuébini depuis janvier-février 2012. 172
Figure 65 : Synthèse générale de l'évolution des différentes espèces relevées au cours des suivis opérés depuis janvier-février 2012 sur la rivière Kuébini. 173
Figure 62 : Synthèse de l'évolution des principaux descripteurs biologiques du peuplement piscicole relevés au cours des différents suivis opérés sur la rivière Truu depuis janvier-février 2012. 182
Figure 69 :Synthèse générale de l'évolution des différentes espèces relevées au cours des différents suivis opérés depuis janvier-février 2012 sur la rivière Truu. ..183

Tableaux

Tableau 1 : Coordonnées GPS (RGNC 91) des différentes stations d'étude prospectées par pêche électrique en mars 2015 sur les rivières Baie Nord, Kwé, Kuébini et Truu. 16
Tableau 2 : Synthèse des caractéristiques mésologiques relevées sur les stations poissons et crustacés échantillonnées sur la rivière Baie Nord au cours de la campagne de février-mars 2015. 28
Tableau 3 : Valeurs des différents paramètres physico-chimiques relevées au cours du suivi de février-mars 2015 sur les différentes stations prospectés de la rivière Baie Nord. 38
Tableau 4 : Tableau synthétique des effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités des différentes espèces de poissons recensées sur la rivière Baie Nord au cours du suivi de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert). 40
Tableau 5 : Statut UICN (version 2014 3.1) des différentes espèces de poissons inventoriées sur la Baie Nord au cours de la campagne de février-mars 2015..... 42
Tableau 6 : Synthèse des biomasses (biomasses brutes, abondances des biomasses, biomasses par unité d'effort) des différentes espèces de poissons recensées sur la rivière Baie Nord au cours de l'inventaire piscicole de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert). 44
Tableau 7 : Fréquence des campagnes de suivi et stations prospectées par pêche électrique depuis le début des études (1996) sur la rivière Baie Nord. 47
Tableau 8 : Synthèse des effectifs, abondances, densités et richesses spécifiques des crustacés inventoriés dans chaque station d'étude par pêche électrique sur la rivière Baie Nord au cours du suivi de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert). 53
Tableau 9 : Statut UICN (version 2014 3.1) des différentes espèces de crustacés inventoriées sur la Baie Nord au cours de la campagne de février-mars 2015..... 55
Tableau 10 : Synthèse des biomasses (biomasses brutes, abondances des biomasses, biomasse par unité d'effort) des différentes espèces de crustacés recensées sur la rivière Baie Nord au cours de l'inventaire piscicole de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert)..... 56
Tableau 11 : Synthèse des caractéristiques mésologiques relevées sur les différentes stations poissons et crustacés échantillonnées sur la rivière Kwé au cours de la campagne de février-mars 2015. 58
Tableau 12 : Valeurs des différents paramètres physico-chimiques relevées au cours du suivi de février-mars 2015 sur les différentes stations prospectés de la rivière Kwé. 69
Tableau 13 : Tableau synthétique des effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités des différentes espèces de poissons recensées sur la rivière Kwé au cours du suivi de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert). 71
Tableau 14 : Statut IUCN (version 2014 3.1) des différentes espèces de poissons inventoriées sur la Kwé au cours de la campagne de février-mars 2015. 74
Tableau 15 : Synthèse des biomasses (biomasses brutes, abondances des biomasses, biomasse par unité d'effort) des différentes espèces de poissons recensées sur la rivière Kwé au cours de l'inventaire piscicole de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert). 75

Tableau 16 : Fréquence des campagnes de suivi et stations prospectées par pêche électrique depuis l'année 2000 à aujourd'hui sur la rivière Kwé. 78
Tableau 17 : Synthèse des effectifs, abondances, densités et richesses spécifiques des crustacés inventoriés dans chaque station d'étude par pêche électrique sur la rivière Kwé au cours du suivi de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert). 87
Tableau 18 : Statut IUCN (version 2014 3.1) des différentes espèces de crustacés inventoriées sur la Kwé au cours de la campagne de février-mars 2015. 88
Tableau 19 : Synthèse des biomasses (biomasses brutes, abondances des biomasses, biomasse par unité d'effort) des différentes espèces de crustacés recensées sur la rivière Kwé au cours de l'inventaire piscicole de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert). 90
Tableau 20 : Synthèse des caractéristiques mésologiques relevées sur les différentes stations poissons et crustacés échantillonnées sur la rivière Kuébini au cours de la campagne de février-mars 2015. 92
Tableau 21 : Valeurs des différents paramètres physico-chimiques relevées au cours du suivi de février-mars 2015 sur les différentes stations prospectés de la rivière Kuébini. 97
Tableau 22 : Tableau synthétique des effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités des différentes espèces de poissons recensées sur la rivière Kuébini au cours du suivi de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert). 98
Tableau 23 : Statut IUCN (version 2014 3.1) des différentes espèces de poissons inventoriées sur la Kuébini au cours de la campagne de février-mars 2015. 100
Tableau 24 : Synthèse des biomasses (biomasses brutes, abondances des biomasses, biomasse par unité d'effort) des différentes espèces de poissons recensées sur la rivière Kuébini au cours de l'inventaire piscicole de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert).....101
Tableau 25 : Fréquence des campagnes de suivi et stations prospectées par pêche électrique depuis l'année 2000 à aujourd'hui sur la rivière Kuébini.....104
Tableau 26 : Synthèse des effectifs, abondances, densités et richesses spécifiques des crustacés inventoriés dans chaque station d'étude par pêche électrique sur la rivière Kuébini au cours du suivi de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert).....110
Tableau 27 : Statut IUCN (version 2014 3.1) des différentes espèces de crustacés inventoriées sur la Kuébini au cours de la campagne de février-mars 2015. 111
Tableau 28 : Synthèse des biomasses (biomasses brutes, abondances des biomasses, biomasse par unité d'effort) des différentes espèces de crustacés recensées sur la rivière Kuébini au cours de l'inventaire piscicole de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert).....113
Tableau 29 : Synthèse des caractéristiques mésologiques relevées sur la station poissons et crustacés TRU-70 échantillonnée sur la rivière Truu au cours de la campagne de février-mars 2015. 115
Tableau 30 : Valeurs des différents paramètres physico-chimiques relevées au cours du suivi de février-mars 2015 sur la station TRU-70 de la rivière Truu. 117
Tableau 31 : Tableau synthétique des effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités des différentes espèces de poissons recensées sur la station TRU-70 de la rivière Truu au cours du suivi de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert).....118
Tableau 32 : Statut IUCN (version 2014 3.1) des différentes espèces de poissons inventoriées sur la rivière Truu au cours de la campagne de février-mars 2015. 120
Tableau 33 : Synthèse des biomasses (biomasses brutes, abondances des biomasses, biomasse par unité d'effort) des différentes espèces de poissons recensées sur la rivière Truu au cours de l'inventaire piscicole de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert). 121
Tableau 34 : Fréquence des campagnes de suivi et stations prospectées par pêche électrique depuis le début des études (2012) sur la rivière Truu. 123
Tableau 35 : Synthèse des effectifs, abondances, densités et richesses spécifiques des crustacés inventoriés par pêche électrique sur la rivière Truu au cours du suivi de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert). 129

Tableau 36 : Statut IUCN (version 2014 3.1) des différentes espèces de crustacé inventoriées sur la rivière Truu au cours de la campagne de février-mars 2015. 130
Tableau 37 : Synthèse des biomasses (biomasses brutes, abondances des biomasses, biomasse par unité d'effort) des différentes espèces de crustacés recensées sur la rivière Truu au cours de l'inventaire piscicole de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert). 130

Planches photos

Planche photo 1 :A : Atelier de biométrie ; B : mesure d'un poisson ; C : Pesée d'un poisson. 22
Planche photo 2 : Exemple de fiches terrains avec schéma station utilisées et renseignées selon notre nomenclature lors de nos études. 23
Planche photo 3 : équipements d'identification présents dans notre laboratoire. 25
Planche photo 4 : Station CBN-70 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015. 29
Planche photo 5 : Station CBN-40 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015. 30
Planche photo 6 : Station CBN-30 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015. 32
Planche photo 7 : Station CBN-10 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015. 33
Planche photo 8 : Station CBN-01 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015. 35
Planche photo 9 : Algues filamenteuses observées sur CBN-01 au cours du suivi de février-mars 2015. 36
Planche photo 10 : Station CBN-Aff-02 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015. 37
Planche photo 11 : Station KWP-70 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015 sur la rivière Kwé. 59
Planche photo 12 : Station KWP-40 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015 sur la rivière Kwé. 60
Planche photo 13 : Station KWP-10 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015 sur la rivière Kwé. 61
Planche photo 14 : Station KWO-60 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015 sur la rivière Kwé. 62
Planche photo 15 : Station KWO-20 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015 sur la rivière Kwé. 63
Planche photo 16 : Station KWO-10 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015 sur la rivière Kwé. 65
Planche photo 17 : Station KO5-20 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015 sur la rivière Kwé. 66
Planche photo 18 : Station KO4-50 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015 sur la rivière Kwé. 67
Planche photo 19 : Station KO4-10 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015 sur la rivière Kwé. 68
Planche photo 20 : Station KUB-60 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015 sur la rivière Kuébini. 93
Planche photo 21 : Station KUB-50 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015 sur la rivière Kuébini. 94
Planche photo 22 : Station KUB-40 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015 sur la rivière Kuébini. 96
Planche photo 23 : Station TRU-70 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015. 116

Cartes

Carte 1 : Localisation des différents bassins versants concernés par les suivis annuels dulçaquicoles de Vale NC. 15
Carte 2 : Stations de suivis ichtyologiques et carcinologiques inventoriées sur la rivière Baie Nord au cours de la campagne de mars 2015. 16
Carte 3 : Stations de suivis ichtyologiques et carcinologiques inventoriées sur la rivière Kwé au cours de la campagne de mars 2015. 17
Carte 4 : Stations de suivis ichtyologiques et carcinologiques inventoriées sur la rivière Kuébini au cours de la campagne de mars 2015. 17
Carte 5 : Station de suivis ichtyologiques et carcinologiques inventoriées sur la rivière Truu au cours de la campagne de mars 2015. 18

1 Résumé

Dans le cadre de la convention biodiversité et des arrêtés d'exploitation des différentes installations du projet de Vale Nouvelle-Calédonie, des inventaires dulçaquicoles sont opérés périodiquement depuis plusieurs années sur les rivières Kwé, Baie Nord, Wadjana, Trou Bleu, Kuébini et Truu.

19 stations soit 6 sur le bassin versant de la Baie Nord, 9 sur celui de la Kwé, 3 sur la Kuébini et 1 sur la Truu ont été inventoriées au cours de la présente étude par la technique de pêche électrique (basée selon la norme européenne NF EN 14011).

Le projet minier de Vale NC a une emprise directe sur le bassin versant de la rivière Baie Nord (site de l'usine) et sur celui de la Kwé (site d'extraction de la mine). Sur les autres bassins versants (Kuébini et Truu), le projet minier n'a pas d'emprises directes. Ils sont suivis dans le cadre de mesures compensatoires. Néanmoins, le projet peut indirectement influencer ces cours d'eau.

L'objectif principal de ces suivis est de réaliser le suivi de la faune ichtyologique et carcinologique dans la zone d'influence des activités industrielles et minières de Vale NC.Les objectifs secondaires sont :

- de lister la faune ichtyologique et carcinologique présente ;
- d'évaluer l'impact du projet sur ces communautés ;
- d'émettre des constats sur la qualité biologique des milieux aquatiques concernés ;
- d'améliorer les connaissances actuelles sur les cours d'eau du Grand Sud.

Cette campagne de suivi a été opérée du 23 février au 11 mars 2015,en plein milieu de la saison chaude et humide (grande saison des pluies). Cette période est l'époque des dépressions tropicales et des cyclones (été austral). Les conditions hydrologiques élevées durant cette période se sont répercutées sur l'échantillonnage.

1.1 La rivière Baie Nord

1.1.1 Communautés piscicoles inventoriées en mars 2015

Au cours de cette étude, 350 poissons ont été capturés sur une surface de 0,65 ha de la rivière, soit une densité de 538 poissons/ha.La biomasse totale est de 6,7 kg, soit une biomasse par surface échantillonnée de 10,3 kg/ha. Ces différentes valeurs sont considérées comme « moyenne ».

Au total, 19 espèces autochtones de poissons appartenant à 9 familles différentes ont été inventoriées. Les gobies (Gobiidae) et les carpes (Kuhliidae) sont les familles les mieux représentées sur la Baie Nord. Elles représentent à elles seules les deux tiers des individus capturés (66 %). La famille des lochons (Eleotridae) et des anguilles (Anguillidae) arrivent en 3^{ième} et 4^{ième} position. Ces 4 familles représentent ~~à~~ l'essentiel des poissons inventoriés dans cette rivière soit plus de 90 %. Les autres familles recensées sont, comparativement, très faiblement (< 1 %) représentées en termes d'effectif.

Avec 19 espèces dont deux espèces marines, la rivière Baie Nord a une biodiversité pouvant être qualifiée de « moyenne » d'après notre expérience sur le territoire calédonien.

Les espèces les mieux représentées (en termes d'effectif et de biomasse) sur le cours d'eau sont en grande majorité des espèces communes aux cours d'eau calédoniens et pouvant être qualifiées de tolérantes/résistantes aux pressions anthropiques, soit la carpe *K. rupestris,* le gobie *Awaous guamensis*, le lochon *Eleotris fusca,* l'anguille *Anguilla marmorata, le gobie S. lagocephalus*. Les

conditions environnementales rencontrées sur la rivière de la Baie Nord semblent particulièrement favorables à ces espèces.

Les espèces les moins bien représentées sont pour la plupart des espèces qualifiées de plus rares et/ou plus sensibles (*S. yateiensis*, *Stiphodon atratus,Psammogobius biocellatus*, *Microphis brachyurus brachyurus* et *Gymnothorax polyuranodon*).Les deux espèces marines *L. argentimaculatus* et la carangue indéterminée sont aussi faiblement représentées.

Une seule espèce, le gobie *Stenogobius yateiensis,*est endémique et inscrite comme espèce protégée au Code de l'environnement de la Province Sud.Cette espèce a été capturée, en 2 exemplaires seulement, sur la station de l'embouchure CBN-70 et tout spécifiquement sur les 15 premiers mètres.D'après notre expérience, la biodiversité et les abondances des espèces endémiques du cours d'eau, peuvent êtrequalifiées de « très faibles ».

Sur les 19 espèces recensées sur la rivière Baie Nord, 16 espèces sont évaluées sur la liste rouge de l'UICN.D'après les critères de la liste rouge (IUCN, 2012), toutes ces espèces ne rentrent dans aucune des trois catégories d'extinction.

Sur le cours d'eau, deux espèces sont réellement connues pour être des espèces à la fois rares et sensibles (le gobie endémique *S. yateiensis* et la carpe à queue rouge *Kuhlia marginata*).La sensibilité aux effets anthropiques des autres espèces n'est pas connue ou renseignée dans la littérature. Néanmoins, de part des populations considérées comme réduites et migratrices et pour certaines évoluant de plus dans des habitats/zones très spécifiques, les trois espèces (*S. atratusM. brachyurus brachyurus*et*G. polyuranodon*) peuvent potentiellement se qualifier d'espèces rares et sensibles. Ces espèces « rares et sensibles » ressortent de cette étude très faiblement représentées. Ce constat semble témoigner de la présence d'habitats écologiques peu favorables pour ces espèces, signe d'un état écologique « moyen » de la rivière.

1.1.2 Bilan de l'état écologique du cours d'eau en mars 2015

Suite à cette étude, la rivière Baie Nord peut être définie dans l'ensemble comme un cours d'eau ayant une faune ichtyologique faiblement riche et diversifiée. La population piscicole est essentiellement dominée par des espèces communes aux cours d'eau calédoniens et tolérantes aux pressions anthropiques. Les espèces pouvant être qualifiées de plus rares et sensibles sont faiblement représentées et très faiblement réparties sur le cours d'eau.

D'après les différents descripteurs biologiques du peuplement recensés sur le cours d'eau et l'effort d'échantillonnage entrepris (6 stations de suivis), la rivière Baie Nord peut être considérée d'après cette campagne de suivis comme un cours d'eau dans un état écologique« faible » de l'écosystème vis-à-vis des populations ichtyologiques et tout particulièrement en comparaison aux études de suivis antérieures.

1.1.3 Faune carcinologique recensée au cours de l'étude

Sur l'ensemble des 6 stations prospectées sur le cours d'eau, 281 crustacés ont été capturés sur une surface d'échantillonnage de 0,65 ha. La densité s'élève à 432 ind/ha. La biomasse totale représente 1130,8 g, soit une biomasse à l'hectare de 0,2kg/ha.

Sur l'ensemble des captures, 12 espèces de crustacé dont 2 espèces endémiques ont été identifiées sur le cours d'eau.

Parmi celles-ci, 10 espèces de crevettes appartenant à deux familles différentes (les Palaemonidae et les Atyidae) ont été identifiées.

La famille des Palaemonidae, famille des grandes crevettes, est largement dominante en termes d'effectif et de biomasse. Cette famille est représentée par 6

espèces du genre Macrobrachium, soitla crevette de creek *Macrobrachium lar,*la crevette imitatrice *Macrobrachium aemulum,* la chevrette australe *M. australe,* la crevette « bouquet hawaïen » *M. grandimanus*et la crevette calédonienne *M. caledonicum*

La famille des **Atyidae** est représentée par les trois genres Atyopsis, Caridina et Paratya.

- Le genre Atyopsis est représenté par la crevette de cascade *Atyopsis spinipes* uniquement.
- Le genre Caridina est représenté par 2 espèces (*Caridinatypus* et *Caridina serratirostris*).

Le genre Paratya, endémique sur le territoire, est très faiblement représenté. Il est représenté par 5 individus seulement de l'espèce *P. bouvieri.* Elle a été capturée uniquement sur la station de l'affluent (CBN-Aff-02).

1.1.4 Evolution des différents descripteurs biologiques du peuplement piscicole sur la rivière Baie Nord

Dans un premier temps, une tendance à la hausse très nette des différents descripteurs biologiques du peuplement est notable de 2009 à 2010 suivie d'une tendance à la stabilisation à partir de 2011 jusqu'à janvier 2014. Dans un deuxième temps, une tendance à la baisse est remarquable à partir de juillet 2014. Cette tendance semble se maintenir lors la présente étude (mars 2015).

Cette évolution des tendances est en relation directe avec les deux incidents majeurs (fuites d'acide) ayant eu lieu sur la rivière de la Baie Nord en avril 2009 et en mai 2014.

Le 1er avril 2009, plusieurs milliers de litres s'étaient déversés dans la rivière Baie Nord, entrainant une importante chute du pH. Ce déversement accidentel avait, sur le coup, très fortement perturbé les communautés aquatiques présentes sur la rivière Baie Nord faisant chuter considérablement les populations.Par la suite un processus rapide de recolonisation des espèces piscicoles s'est déclenché.A partir de 2012 jusqu'à janvier 2014, le processus de recolonisation du cours d'eau semble se stabiliser. La rivière Baie Nord est à ce moment évaluée dans un « bon » état écologique d'après les communautés ichtyologiques présentes.

Le 7 mai 2014 au matin, un nouveau déversement de solution acide provenant du site industriel s'est produit dans la Baie Nord. Cet accident a provoqué une forte acidification du creekengendrant la mortalité de nombreux organismes aquatiques.Cet incident explique la baisse significative des différents descripteurs à partir de juillet 2014. Cet incident apparaît d'après notre expertise moins impactant que celui de 2009. La recolonisation de la Baie Nord s'avère beaucoup plus rapide qu'en 2009. L'incident de 2014, semble avoir beaucoup moins affecté les communautés aquatiques que le déversement accidentel de mai 2009 et explique les valeurs observées au cours du suivi de juillet 2014.

Suite à la présente étude (mars 2015), une tendance à la baisse significative de la majorité des descripteurs biologiques est encore notable alors qu'on devrait être dans un processus de recolonisation. Cette recolonisation (récupération) du cours d'eau par les espèces piscicoles, suite au dernier incident, apparaît beaucoup moins rapide, comparativement au premier incident de 2009. Les valeurs des différents descripteurs obtenus au cours de cette étude se classent parmi les valeurs les plus faibles, toutes campagnes confondues (campagnes réalisées depuis juin-juillet 2009).

Plusieurs hypothèses expliqueraient cet état de santé du cours d'eau en mars 2015, soit:

- ✓ L'impact chronique causé par l'altération potentielle de la rivière Baie Nord résultant essentiellement des eaux de ruissellements (eaux de drainage) de l'usine et des rejets d'eaux (effluents) générés par la centrale de Prony Énergies.
- ✓ Un impact « post-incident » : deux incidents majeurs sur les communautés piscicoles en quelques années seulement d'intervalle pourrait entrainer une recolonisation plus difficile voir une perte ou une fuite de certaines communautés trop sensibles.
- ✓ Les conditions climatiques et hydrologiques rencontrées au cours de l'inventaire très peu favorables à l'inventaire engendrant un biais dans l'échantillonnage et dans la répartition des espèces sur le cours d'eau.

Suite à notre expertise, l'explication la plus plausible viendrait non pas d'une dégradation du milieu mais tout simplement des conditions climatiques et hydrologiques rencontrées en mars. La période à laquelle a été effectué l'inventaire est apparue peu propice à l'inventaire.

Les différentes valeurs des descripteurs biologiques du peuplement relevées au cours de la présente étude sont donc très probablement sous-estimées et ne reflètent pas le réel état de santé de la rivière Baie Nord. Le processus de recolonisation est très certainement enclenché. La campagne prévue en juin 2015 permettra d'affirmer (ou non) que les tendances des différents descripteurs vont bien vers un processus de recolonisation du milieu.

1.1.5 Evolution des espèces de poisson

De 2009 jusqu'à janvier 2014, 39 espèces appartenant à 17 familles différentes avaient été recensées.

- ➢ 8 espèces sont des espèces marines et 9 sont des espèces d'eau douce dites sporadiques. Ces espèces sont faiblement représentées. Leurs faibles abondances et leurs variabilités de capture viennent du fait de leur biologie et non forcement d'un effet anthropique sur ces communautés.
- ➢ 7 sont endémiques au territoire (*Ophieleotris nov. sp.*,*Schismatogobius fuligimentus,Sicyopterus sarasini, Smilosicyopus chloe*,*Stenogobius yateiensisParioglossus neocaledonicus* et l'espèce en danger d'extinction *Protogobius attiti*). Depuis 2011jusqu'à janvier 2014, une forte progression des espèces endémiques est constatée.
- ➢ 6 espèces sont communes aux cours d'eau calédoniens et tolérantes aux pressions anthropiques (*Kuhlia rupestris, Awaous guamensis, Eleotris fusca, Sicyopterus lagocephalus, Anguilla reinhardtii* et *Anguilla marmorata*). Ces espèces sont dans l'ensemble très nettement dominantes en termes d'effectif et de biomasse.

Entre 2009 et début 2014 de plus en plus d'espèces colonisent le cours d'eau. Elles deviennent significativement de plus en plus abondantes à partir de 2010.Les espèces rares et sensibles apparaissent aussi de plus en plus nombreuses et de mieux en mieux réparties sur le cours d'eau.

Les différentes observations révèlent que la Baie Nord peut être concrètement qualifiée de cours d'eau abritant une richesse spécifique importante et présentant un taux de recolonisation élevé suite à l'accident d'avril 2009.

Suite à l'incident de mai 2014, une chute de la biodiversité est constatée néanmoins 3 mois après (campagne de juillet 2014), 24 espèces dont 2 espèces endémiques (*Ophieleotris nov. sp*. et *Stenogobius yateiensis*)ont déjà été retrouvées sur la Baie Nord.

Lors de la campagne suivante (mars 2015), 19 espèces dont une endémique ont été recensées. 15 de ces espèces dont l'espèce endémique *Stenogobius yateiensis*avaient déjà été retrouvées lors de la campagne précédente et 4 espèces sont nouvellement observées depuis l'incident(*Mugil cephalus, Gymnothorax polyuranodon*,*Microphis brachyurus brachyurus* et *L. argentimaculatus)*.

Malgré des valeurs plus faibles pour la grande majorité des descripteurs obtenus en mars 2015 ne révélant aucun processus de recolonisation, il s'avèrerait d'après les observations que le processus est tout de même bien enclenché pour certaines espèces.

Si on tient compte des deux campagnes de suivis (juillet et mars 2015), 28 espèces dont 2 endémiques ont pour le moment été retrouvées. 21 espèces dont 5 endémiques sont encore absentes des inventaires. L'absence de ces espèces sur la rivière de la Baie Nord suite à la fuite d'acide n'est pas un signe d'absence définitive dans ce cours d'eau. Plusieurs facteurs peuvent engendrer des fluctuations naturelles au sein même des espèces de poissons d'eau douce du territoire (comme la saisonnalité, les conditions climatiques). Seules des inventaires sur une chronique de temps plus importantes permettront d'affirmer ou non un retour à la « normal » de la biodiversité des espèces de poissons caractéristique de la rivière Baie Nord (avant incident de mai 2014).

1.2 La rivière Kwé

1.2.1 Communautés piscicoles inventoriées en mars 2015

Sur l'ensemble des 9 stations inventoriées, 670 poissons ont été recensés sur une surface de 1,15 ha, soit une densité de 588 poissons/ha. La biomasse du peuplement recensée est de 3,5 kg, soit une biomasse par unité d'échantillonnage (B.U.E.) de 3,0 kg/ha.

D'après notre expérience, les valeurs de biomasses obtenues sur ce cours d'eau peuvent être considérées comme « faibles ». Les valeurs d'effectif de capture et de densité ressortent néanmoins « bonnes » pour ce cours d'eau. Ces dernières ressortent nettement supérieures au cours de cette étude en comparaison aux données relevées antérieurement sur ce même cours d'eau.

18 espèces de poissons autochtones appartenant à 8 familles différentes, dont 3 espèces endémiques (*Ophieleotris nov. sp., Smilosicyopus chloe* et *Protogobius attiti*), une sporadique (*Crenimugil crenilabis*) et 2 marines(*A. lacunosus, L. argentimaculatus*) ont été inventoriées.

La famille des Atherinidae (marine) ressort très nettement dominante sur la Kwé (81 % de l'effectif). Comparativement, les autres familles recensées apparaissent faiblement à très faiblement représentées sur le cours d'eau.

Avec 16 espèces autochtones d'eau douce et deux espèces marines, la rivière Kwé ressort de cette étude avec une biodiversité pouvant être qualifiée de « faible » d'après notre expérience sur le territoire calédonien et tout particulièrement selon l'effort d'échantillonnage fourni.

L'espèce marine *Atherinomorus lacunosus* ou prêtre (nom vernaculaire) est très nettement dominante en termes d'effectif (81 %). La capture exceptionnelle d'un banc de cette espèce (plusieurs centaines d'individus) explique son importante abondance sur le cours d'eau. Cependant cette espèce marine *Atherinomorus lacunosus*, de très petite taille comparativement à la plupart des autres espèces, contribue à une part très faible de la biomasse.

En termes de biomasse, l'espèce dominante est la carpe commune *Kuhlia rupestris*(30 %). Plusieurs individus adultes ont été recensés contribuant fortement à cette biomasse. L'anguille *A. marmorata*, faiblement représentée en termes d'effectif,

est aussi très bien représentée en termes de biomasse (19 %). Sa biomasse s'explique du fait de la taille originelle de l'espèce (grande taille) et de la capture de deux gros spécimens au cours de l'étude.

En ne tenant pas compte de l'espèce marine *Atherinomorus lacunosus,* la majorité des espèces les mieux représentées (en termes d'effectif et de biomasse) sur le cours d'eau sont des espèces communes aux cours d'eau calédoniens et pouvant être qualifiées de tolérantes/résistantes aux pressions anthropiques (*K. rupestris,Awaous guamensis*, *Eleotris fusca, Anguilla marmorata*). Les conditions environnementales rencontrées sur la rivière Kwé semblent particulièrement favorables à ces espèces.

Les espèces les moins bien représentées sont pour la plupart des espèces qualifiées de rares et/ou sensibles (espèces endémiques, mulets noirs)ainsi que l'espèce marine *L. argentimaculatus*.

Parmi les 18 espèces autochtones répertoriées, 3 espèces sont endémiques et inscrites comme espèces protégées au Code de l'environnement de la Province Sud (*Ophieleotris nov. sp., Smilosicyopus chloe*et *Protogobius attiti*). Les abondances (effectif et biomasse) des espèces endémiques sur la Kwépeuvent être évaluées comme « faibles ».Avec 3 espèces, la biodiversité en espèces endémiques est néanmoins considérée comme moyenne.

14 espèces sont évaluées sur la liste rouge de l'UICN, d'après la définition de la liste rouge (UICN, 2012), l'espèce endémique *Protogobius attiti* est classée dans la catégorie « en danger » d'extinction. Il est donc très important de surveiller les populations de cette espèce et de mettre en place rapidement une stratégie de conservation pour les protéger d'une éventuelle extinction.

Les trois espèces endémiques, les deux mulets noirs et l'anguille *A. megastoma* recensés au cours de cette étude sont qualifiés de rares et sensibles aux effets anthropiques. La présence de ces espèces rares et sensibles semble témoigner de la présence d'habitats écologiques encore favorables pour ces espèces. Néanmoins, toutes ces espèces hormis le mulet noir *C. plicatilis* apparaissent très faiblement représentées sur le bassin versant, signe d'un état avancé de dégradation de la rivière.

1.2.2 Bilan de l'état écologique du cours d'eau

Si on ne tient pas compte de l'espèce marine *A. lacunosus* (capturée en très grand nombre au cours de cette étude), les poissons les mieux représentés sur le cours d'eau sont en majorité communs aux cours d'eau calédoniens et qualifiés de résistants aux pressions anthropiques. Les espèces rares et sensibles et tout particulièrement les espèces endémiques ressortent très faiblement représentées.

La Kwé peut être considérée comme un milieu ayant une faune ichtyologique d'eau douce « faible » en termes de biodiversités, d'effectif et de biomasses. L'altération sédimentaire passée (anciennes mines) et actuelle (site minier de Vale NC) serait la raison principale de l'étatécologique « faible » du cours d'eau.

1.2.3 Faune carcinologique recensée en mars 2015

653 crevettes ont été capturées soit une densité de 563 individus/ha. La biomasse totale est 367,7 g, soit une biomasse par unité d'échantillonnage de 0,3kg/ha.

Sur l'ensemble des captures, 5 espèces appartenant à 2 familles différentes (les Palaemonidae et les Atyidae) différentes ont été identifiées sur le cours d'eau. Parmi ces espèces 3 sont endémiques au territoire.

La famille des Palaemonidae, famille des grandes crevettes, est nettement dominante en termes d'effectif (95 %) et de biomasse (99 %) sur le cours d'eau. Cette famille est représentée par 3 espèces du genre Macrobrachium, soit la crevette

imitatrice *Macrobrachium aemulum,* la crevette calédonienne endémique*M. caledonicum* et la crevette de creek *Macrobrachium lar.*

La famille des Atyidae est représentée par les 2 espèces du genre Paratya (*P. bouvieri* et *P. intermedia*) endémiques sur le territoire et d'origine très ancienne. Ce genre ressort très faiblement représenté sur le cours d'eau en comparaison au genre Macrobrachium.

1.2.4 Evolution des différents descripteurs biologiques du peuplement piscicole sur la rivière Kwé

1.2.4.1 Sur la branche principale

La tendance d'évolution de l'effectif et celle de la densité apparaissent similaires entre elles. Une tendance à la stabilité est notable de janvier 2011 à juillet 2014 suivi d'une importante augmentation mars 2013. Cette augmentation importante est liée à la capture exceptionnelle de l'espèce marine*Atherinomorus lacunosus*. Les résultats sont à interpréter avec prudence et ne traduise pas une augmentation réelle des populations sur le cours d'eau. Si on ne tient pas compte de cette capture exceptionnelle, ces valeurs repassent dans une gamme de valeurs généralement observée sur ce cours d'eau et traduisent donc un état écologique stable sur l'ensemble des suivis vis à vis de ces deux descripteurs.

La richesse spécifique relevée sur la Kwé est stable dans son ensemble et tout particulièrement si on considère la saisonnalité.

Contrairement aux descripteurs précédents, la tendance d'évolution des biomasses (brute et par surface échantillonnée) ressort très variable. D'après notre expertise, la capture d'individus adultes de grandes tailles sur la Kwé est beaucoup moins probable que sur un cours d'eau riche et non déséquilibré du fait des faibles abondances des populations sur ce cours d'eau. Ceci entrainerait donc des variabilités. La biomasse est donc à interpréter avec prudence, tout particulièrement lorsque les effectifs de capture sont considérés comme « faibles ».

Aucune réelle tendance d'évolution des différents descripteurs n'est notable sur la Kwé. L'état écologique de cette rivière qualifié de « faible »semble se maintenir au cours des années.

1.2.4.2 Sur les sous-bassins versants K04 et KO5

Concrètement, l'évolution des différents descripteurs sur KO4 et KO5 au cours des suivis ne peut pas être interprétée du fait de la variabilité de l'effort d'échantillonnage et de la saisonnalité.

Néanmoins les différents résultats collectés permettent, tout de même, de mettre en évidence que ces deux branches de la Kwé sont pauvres du point de vue des communautés ichtyologiques. L'altération sédimentaire présente en aval sur la branche principale de la Kwé, entraine très probablement une modification des communautés originellement présentes sur ces zones amont. Cet impact en aval n'est pas la cause majeure de ces faibles valeurs. L'effet naturel de zonation longitudinale des espèces de poissons est aussi à prendre en considération.

1.2.5 Evolution des espèces piscicoles

1.2.5.1 Sur la branche principale

De janvier 2011 à mars 2015, 29 espèces appartenant à 10 familles différentes ont été recensées. Parmi ces espèces :

- 3 sont des espèces marines (*Atherinomorus lacunosus, Istigobius decoratus* et *Lutjanus argentimaculatus*) ;
- 3 sont des espèces d'eau douce dites sporadiques (*Parioglossus neocaledonicus, Crenimugil crenilabis* et*Lamnostoma kampeni*) ;
- 6 sont endémiques au territoire (*Ophieleotris nov. sp., Smilosicyopus chloe* et *Schismatogobius fuligimentus, Parioglossus neocaledonicus* et les deux espèces en danger d'extinction d'après l'UICN *Protogobius attiti* et *Sicyopterus sarasini*).Lorsqu'elles sont capturées au cours d'une campagne, toutes ces espèces endémiques apparaissent très faiblement représentées en termes d'effectif et de biomasse sur le cours d'eau.

10 espèces sont très couramment capturées au cours des suivis antérieurs soit :

- les 6 espèces communes aux cours d'eau calédoniens et tolérantes pour certaines aux effets anthropiques (*Kuhlia rupestris, Awaous guamensis, Eleotris fusca, Kuhlia munda, Sicyopterus lagocephalus* et *Anguilla marmorata*) ;
- les 2 gobies *Glossogobius celebius, Redigobius bikolanus* réparties uniquement sur la partie basse du cours d'eau (inféodés aux cours inférieurs essentiellement) ;
- les 2 mulets noirs *C. plicatilis* et *C. oxyrhyncus*.

Au cours de la présente étude 12 espèces n'ont pas été retrouvées. Leur absence ne signifie pas qu'elles ont disparus du cours d'eau (effet de la saisonnalité et des populations faiblement représentées sur la Kwé). Parmi celles-ci, les deux espèces endémiques *Schismatogobius fuligimentus*,et le *Sicyopterus sarasini* ainsi que la carpe à queue rouge *K. marginata* méritent une attention toute particulière.

Les tendances d'évolution de l'ensemble de ces espèces révèlent des populations stables sur la Kwé. Les très faibles effectifs recensés pour la grande majorité des espèces et tout particulièrement des espèces qualifiées de rares et sensibles traduisent néanmoins un impact important(altération sédimentaire) sur les communautés présentes.

1.2.5.2 Sur les branches KO4 et KO5

Sur ces deux branches amont de la Kwé seulement 5 espèces sont observées depuis le début des suivis réalisés à ce niveau du cours d'eau, soit l'anguille marbrée *A. marmorata*, l'anguille de montagne *A. megastoma*, l'anguille tachetée *A. reinhardtii* ; le gobie *A. guamensis* et la carpe *K. rupestris*.

Les anguilles (Anguillidae) avec 3 espèces différentes apparaissent bien représentées à ce niveau contrairement aux autres familles de poissons présentes.La présence de l'anguille *A. megastoma*(qualifiée de rare et sensible) sur les deux sous bassin versant est intéressante.

Aucune tendance d'évolution de ces espèces n'est notable sur chacun des sous bassin versant. Les populations apparaissent stable depuis avril 2011.

1.3 La rivière Kuébini

1.3.1 Communautés piscicoles inventoriées en mars 2015

127 poissons ont été capturés, soit une densité de 161 poissons/ha.La biomasse est de 2,5 kg, soit une biomasse par unité d'échantillonnage (B.U.E.) de 3,2 kg/ha.

Les différents descripteurs biologiques du peuplement piscicole relevés sur ce cours d'eau peuvent être considérées comme « faible ». Cependant, les valeurs sont très probablement sous-évaluées du fait de l'effort d'échantillonnage réduit.

11 espèces de poissons autochtones d'eau douce appartenant à 6 familles différentes ont été inventoriées.

La famille des carpes (Kuhliidae) et des lochons (Eleotridae) ressortent très nettement dominantes sur la Kuébini (90 %). Les mulets (Mugilidae) arrivent en 3ième position (7 %). Les autres familles sont comparativement très faiblement représentées.

Avec 11 espèces autochtones d'eau douce, la rivière Kuébini ressort de cette étude avec une biodiversité pouvant être qualifiée de « faible ». Cette biodiversité est très probablement sous évaluée du fait qu'elle se base sur une seule campagne et que l'effort d'échantillonnage soit réduit.

La carpe *Kuhlia* rupestris est dominante en termes d'effectif (37 %). Elle est répartie sur la majorité des stations. Le lochon *E. fusca,* répertorié uniquement au niveau de l'embouchure, apparait lui aussi bien représentée en termes d'effectif (20 %). La carpe à queue jaune *K. munda* et le lochon *Hypseleotris guentheri* arrive en 3ième et 4ième position. Ces 4 espèces représentent à elles seules 80 % de l'effectif total répertorié sur le cours d'eau.

Comme pour l'effectif, l'espèce *Kuhlia rupestris* est largement dominante en termes de biomasse (48 %). Cette espèce commune apparait fortement représentée sur la rivière. L'anguille *A. marmorata*est aussi très bien représentée en termes de biomasse (28 %).

Parmi les 11 espèces autochtones répertoriées, 2 sont endémiques et inscrites comme espèces protégées au Code de l'environnement de la Province Sud (*Ophieleotris nov. sp.,*et *Protogobius attiti*). Le lochon *Ophieleotris nov. sp.*représente une part non négligeable de l'effectif total et de la biomasse totale.Avec 2 espèces, la biodiversité en espèces endémiques de la Kuébini est considérée comme « faible ».

Sur les 8 espèces évaluées sur la liste rouge de l'IUCN, une seule l'espèce endémique *Protogobius attiti* se classe dans l'une des trois catégories d'espèces menacées d'extinction d'après la définition de la liste.

Trois espèces de poissons d'eau douce sont qualifiées rares et sensibles aux effets anthropiques soit les deux espèces endémiques *Ophieleotris nov. sp.,*et *Protogobius attiti* et le mulet noir *C. oxyrhyncus*. Leur présence semble témoigner de la présence d'habitats écologiques favorables pour ces espèces. Néanmoins, elles apparaissent faiblement représentées sur la rivière.

1.3.1.1 Bilan de l'état écologique du cours d'eau

Suite à cet inventaire de mars 2015, la Kuébini peut être définie dans l'ensemble comme un cours d'eau ayant une faune ichtyologique faiblement riche et peu diversifiée. La population piscicole est essentiellement dominée par quelques espèces communes aux cours d'eau calédoniens et tolérantes aux pressions anthropiques. Les espèces pouvant être qualifiées de plus rares et sensibles (espèces endémiques, mulets noirs) apparaissent faiblement représentées.

D'après les différents descripteurs biologiques du peuplement, cette rivière est considérée en mars 2015 comme un cours d'eau dans un état écologique « faible » de l'écosystème vis à vis des populations ichtyologiques présentes.

Des impacts anthropiques notoires (passés et actuels) sont présents sur le bassin versant et jouerait un rôle néfaste sur les communautés de poissons présentes. Une pollution sédimentaire bien visible est présente de l'embouchure jusqu'à un affluent en rive droite situé à 3,3 km du captage.Le barrage anti-sel (captage) a aussi très probablement un effet sur les communautés de poisson présentes sur la Kuébini.

Néanmoins malgré un état écologique qualifié de « faible », cette rivière héberge quelques espèces qualifiées de rares et sensibles comme les mulets noirs de plus en plus rares sur le territoire, ainsi que les espèces endémiques *Ophieleotris nov. sp*. et *Protogobius attiti* (espèce en danger d'extinction d'après la liste UICN).

1.3.2 Faune carcinologique recensée au cours de l'étude

380 crevettes ont été capturées soit une densité de 482 individus/ha. Leur biomasse totale représente 310,5 g, soit un rendement à l'hectare de 393,8 g/ha.

Sur l'ensemble des captures, 5 espèces appartenant à 2 familles différentes (les Palaemonidae et les Atyidae) différentes ont été identifiées. Parmi ces espèces 3 sont endémiques au territoire.

La famille des Palaemonidae est représentée par 3 espèces du genre Macrobrachium (grandes crevettes), soit la crevette imitatrice *Macrobrachium aemulum,* la crevette de creek *Macrobrachium lar* et la crevette calédonienne endémique*M. caledonicum*.

La famille des Atyidae est représentée par les 2 espèces du genre Paratya (*P. bouvieri* et *P. intermedia*), endémiques sur le territoire et d'origine très ancienne. Ce genre est très bien représenté sur le cours d'eau en termes d'effectif.

Comme pour les poissons, l'effort d'échantillonnage réduit joue sur les résultats des crustacés. Ces derniers sont très probablement sous évalués (biais).

1.3.3 Evolution des différents descripteurs biologiques du peuplement piscicole sur la rivière Kuébini

Les tendances d'évolution de l'effectif et de la densité apparaissent assez similaires.Aucune tendance d'évolution significative n'est notable. Les valeurs apparaissent assez stables dans l'ensemble depuis 2012.

Contrairement à l'effectif et la densité, la richesse spécifique sur le cours d'eau semble diminuer très légèrement. Cette baisse est néanmoins très peu significative pour en tirer des conclusions. Les campagnes futures permettront de confirmer ou non cette tendance à la baisse.

Concernant les biomasses, l'évolution de ces descripteurs au cours des suivis révèle une tendance générale à la hausse. Néanmoins ce descripteur du fait de sa variabilité est à interpréter avec prudence. Comme pour les autres descripteurs les campagnes futures permettront de confirmer ou non cette tendance.

D'après l'évolution des différents descripteurs du peuplement, aucune réelle tendance d'amélioration ou de dégradation du milieu sur la Kuébini n'émane pour le moment des données relevées au cours des différents suivis. L'état écologique, constaté de « faibles » au cours des campagnes antérieures, semble se maintenir depuis 2012 malgré quelques variations notables. Cet état « faible » semble lié aux impacts présents essentiellement sur la partie basse du cours d'eau (zones d'érosion passées).

1.3.4 Evolution des espèces piscicole sur la Kuébini

De janvier 2012 à mars 2015, 22 espèces appartenant à 8 familles différentes ont été recensées sur la Kuébini. Parmi ces espèces :

- 2 sont des espèces d'eau douce dites sporadiques (*Microphis cruentus* et *Moringua microchir*).L'absence dans les inventaires d'espèces marines et la faible représentativité des espèces sporadiques sur la Kuébini est très probablement liée à l'infrastructure (captage) présente au niveau de l'embouchure.
- 5 sont endémiques au territoire (*Ophieleotris nov. sp.*,*Stenogobius yateiensis, Microphis cruentus* et les deux espèces en danger d'extinction d'après l'UICN *Protogobius attiti* et*Sicyopterus sarasini*).
  Le lochon *Ophieleotris nov. sp.*ressort des inventaires comme l'espèce endémique dominante sur le cours d'eau. Cette espèce apparaît très bien établie au niveau du cours inferieur et tout particulièrement au niveau du bras secondaire de crue en rive gauche de l'embouchure (KUB-60).
  Les populations du*Protogobius attiti* en « danger d'extinction » apparaissent bien établies sur le cours d'eau. Cependant, ilest très faiblement représenté.

Parmi les espèces d'eau douce non endémiques :

- 8 sont très couramment capturées (*K. rupestris*, *K. munda*, *E. fusca*, E. *acanthopoma*, *O. aporos*,*H.guentheri*, *Redigobius bikolanus* et les deux mulets noirs *C. oxyrhyncus* et *C. plicatilis*). Les populations de ces espèces ressortent stables au cours des différents suivis.
- 7 sont plus rarement capturées au cours des suivis (*Anguilla marmorata, A. obscura, A. reinhardtii*, *Eleotris acanthopoma*, *Awaous guamensis, A. ocellaris*,*Glossogobius celebius*). Lorsqu'elles sont recensées, ces espèces sont très faiblement représentées.

Les différentes populations apparaissent dans leurs ensembles stables. Les très faibles effectifs recensés pour la grande majorité des espèces traduisent néanmoins des répercussions engendrés par de faibles surfaces échantillonées au niveau de l'embouchure (la pêche électrique n'étant pas adapté à ce type de milieu) mais également par les impacts sur la continuité écologique présents sur le bassin versant (altération sédimentaire et présence du captage qui peut constituer une barrière pour certaines espèces).

Au cours de la présente étude (mars 2015), 11 espèces n'ont pas été retrouvées. Leur absence ne signifie pas qu'elles ont disparus totalement du cours d'eau.

1.4 La rivière Truu

1.4.1 Communautés piscicoles inventoriées en mars 2015

138 poissons ont été recensés sur une surface de 0,06 ha, soit une densité de 2421 poisson/ha.La biomasse totale est de 2,9 kg, soit une biomasse par surface échantillonnée de 50,9 kg/ha.

Les différentes valeurs des descripteurs obtenues sur la rivière peuvent être considérées comme fortes en comparaison à d'autres cours d'eau de même taille voire même plus grands.Néanmoins ces valeurs sont à interprétées avec prudence. Elles sont très certainement sur-évaluées d'après notre expérience et ne refléteraient donc pas le véritable état écologique de la rivière. D'autant que des impacts anthropiques importants sont notables au niveau de la station (altération sédimentaire importante et présence d'habitation en bordure essentiellement).

14 espèces de poissons autochtones, dont 1 endémique (*Ophieleotris nov. sp.*), 1 sporadique (le syngnathe *Microphis brachyurus brachyurus*) et 2 marines (la carangue *Gnathanodon speciosus*et le lutjan *L. argentimaculatus*) ont été inventoriées sur la station TRU-70.

Les familles des carpes et des lochons sont les mieux représentées sur le cours d'eau (35 et 31 % respectivement). La famille des Mugilidae (mulet) est aussi bien représentée (22 %).

Avec 12 espèces autochtones d'eau douce et deux espèces marines, la rivière Truu ressort de cette étude avec une biodiversité pouvant être qualifiée de « faible ». Cette biodiversité est très probablement sous évaluée dû au faible effort d'échantillonnage (1 seule station sur l'ensemble du bassin versant) et la saisonnalité.

Sur la station d'étude, les deux espèces communes aux cours d'eau calédoniens, la carpe *K. rupestris* et le lochon *E. fusca* ressortent dominante sur le cours d'eau en termes d'effectif (27 et 23 % respectivement). Le mulet noir *C. oxyrhyncus* et la carpe à queue jaune *K. munda* sont aussi bien représentés (15 et 12 % respectivement).

La carpe *K. rupestris* est très largement dominante en termes de biomasse (58 %).L'anguille marbrée *Anguilla marmorata* est aussi très bien représentée en termes de biomasse alors que seulement 2 individus ont été capturés.

Parmi les 14 espèces autochtones répertoriées, une seule espèce, le lochon *Ophieleotris nov. sp*., est endémique et inscrite comme espèces protégées au Code de l'environnement de la Province Sud . Cette espèce, avec un seul spécimen recensé, représente une part très faible de l'effectif. Néanmoins, du fait de la capture d'un adulte, elle représente une part non négligeable de la biomasse (2%).

12 espèces sont évaluées sur la liste rouge de l'IUCN. Aucune de ces espèces n'est classée dans l'une des trois catégories d'espèces menacées d'extinctiond'après la définition de la liste rouge. Il n'y a donc pour le moment aucune menace décelée pour ces espèces au niveau international.

4 espèces de poissons d'eau douce, qualifiées potentiellement de rares et/ou sensibles aux effets anthropiques, sont présentes sur le cours d'eau(*Ophieleotris nov. sp.,*les deux mulets noirs *C. oxyrhyncus* et *C. plicatilis* et l'espèce sporadique *Microphis brachyurus brachyurus*).

La présence de ces espèces rares et sensibles semble témoigner de la présence d'habitats écologiques encore favorables pour ces 5 espèces. Les mulets noirs apparaissent assez bien représentés sur la station. Les autres espèces

apparaissent, au contraire, très faiblement représentées sur le bassin versant, signe probable d'un état avancé de dégradation du bassin versant.

1.4.2 Bilan de l'état de santé de l'écosystème

Les valeurs fortes de la plupart des descripteurs biologiques du peuplement tendent à évaluer la Truu dans un état écologique « bon » vis à vis des communautés ichtyologiques. Néanmoins, ces résultats sont à prendre avec prudence du fait qu'une seule station a été réalisée.La faune ichtyologique apparait « faiblement » diversifiée. Les communautés de poisson sont dominées essentiellement par des espèces communes et tolérantes aux pressions anthropiques comme la carpe *K. rupestris*, le lochon *E. fusca*, l'anguille *A. marmorata*. Les espèces rares et sensibles et tout particulièrement les espèces endémiques sont au contraire très faiblement représentées.

En tenant compte des différents résultats obtenus et des différents impacts anthropiques présents sur le bassin versant, la rivière Truu est évaluée finalement dans un état écologique « moyen ».Un inventaire plus complet avec des stations supplémentaires permettrait d'avoir des résultats plus représentatifs.

1.4.3 Faune carcinologique recensée en mars 2015

71 crevettes ont été capturées sur une surface de 0,06 ha, soit une densité de 1246 individus/ha. La biomasse totale représente 103,8 g, soit une biomasse par unité d'échantillonnage de 0,2kg/ha.

Sur l'ensemble des captures, 4 espèces de crevette de la famille des Palaemonidae et une espèce de crabe de la famille des Grapsidae ont été identifiées. Parmi ces espèces une seule est endémique au territoire.

La famille des Palaemonidae est très nettement dominante en termes d'effectif et de biomasse sur TRU-70 (98 % respectivement). Cette famille est représentée par 4 espèces du genre Macrobrachium (*Macrobrachium aemulum,Macrobrachium lar,* La crevette endémique*M. caledonicum* et *M. grandimanus*)

La famille des Grapsidae est au contraire très faiblement représentée. Cette famille est caractérisée sur TRU-70 par la capture d'un seul crabe de petite taille, identifié comme *Varuna litterata*.

1.4.4 Evolution des descripteurs biologiques du peuplement piscicole sur la rivière Truu

Dans l'ensemble, les différents descripteurs biologiques du peuplement relevés sur la Truu depuis 2012 apparaissent stables au cours des suivis. Aucune tendance d'évolution significative ne ressort des suivis réalisés depuis 2012. Les campagnes futures permettront de voir si cette tendance générale à la stabilité se maintient sur la station de l'embouchure TRU-70.

1.4.5 Evolution des espèces piscicoles sur la Truu

De janvier-février 2012 à mars 2015, 27 espèces appartenant à 10 familles différentes ont été recensées sur la Truu. Parmi ces espèces :

- 3 sont des espèces marines (les deux lutjans *Lutjanus argentimaculatus* et *L. russelli* et la carangue *Gnathanodon speciosus*),
- 5 sont des espèces d'eau douce dites sporadiques(*Microphis brachyurus brachyurus*,*Microphis cruentus*, Liza tade, *Lamnostoma kempeni* et *Moringua microchir*).
- 3 sont endémiques au territoire (*Ophieleotris nov. sp.*,*Stenogobius yateiensis*et *Microphis cruentus*).

Parmi les espèces d'eau douce non endémiques:

- 9 sont très couramment capturées au cours des suivis, soit les trois carpes *K. rupestris*, *K. munda* et *K. marginata,* l'anguille *A. marmorata*, les 2 lochons *E. fusca* et E*. acanthopoma*, le gobie *Glossogobius celebius* et les deux mulets noirs *C. oxyrhyncus* et *C. plicatilis*. L'évolution de ces espèces ne révèle aucune modification significative des populations sur la TRU-70.
- 8 sont plus rarement (voir très rarement) capturées au cours des suivis, soit : l'anguille *A. reinhardtii*, les deux lochons *Eleotris melanosoma* et *Ophieleotris aporos* et les 5 gobies *Awaous guamensis, Psammogobius biocellatus, Redigobius bikolanus, Sicyopterus lagocephalus* et *Stiphodon atratus*. Lorsqu'elles sont recensées, ces espèces sont très faiblement représentées.

L'état écologique qualifié de « moyen » vis-à-vis des communautés ichtyologiques de la rivière ne révèle pas pour le moment de modification notable au cours des différents suivis réalisés depuis 2012.Néanmoins, les répercussions probables des impacts anthropiques sur le bassin versant seraient responsables des faibles effectifs observés chez la plupart des espèces.

Malgré les impacts bien visibles et l'état écologique « moyen », l'embouchure de la Truu héberge tout de même plusieurs espèces qualifiées de rares et sensibles (mulets noirs, carpes à queue rouge, espèces endémiques).

Au cours de la présente étude (mars 2015), 12 espèces n'ont pas été retrouvées. Leur absence ne signifie pas qu'elles ont disparus totalement du cours d'eau d'autant que certaines.

2 Contexte de l'étude

Dans le cadre de la convention biodiversité et des arrêtés d'exploitation des différentes installations du projet de Vale Nouvelle-Calédonie, des inventaires dulçaquicoles sont opérés périodiquement depuis plusieurs années sur les rivières Kwé, Baie Nord, Wadjana, Trou Bleu, Kuébini et Truu.

Dans ce contexte, le service environnement de Vale NCa sollicité notre bureau d'étude BioImpact NC afin de réaliser des campagnes de suiviichtyologique et carcinologique sur l'année 2015 et 2016. La première campagne annuelledoit se dérouler entre janvier et mars et la deuxième entre mai et juin de la même année.

Pour l'année 2015, 19 stations soit 6 sur le bassin versant de la Baie Nord, 9 sur celui de la Kwé, 3 sur la Kuébini et 1 sur la Truu sont à l'étude.

Le présent rapport expose la première campagne de suivi de l'année 2015(février-mars 2015) réalisée sur ces 4 bassins versants.

L'objectif principal de cette étude est de réaliser le suivi de la faune ichtyologique et carcinologique dans la zone d'influence des activités industrielles et minières de Vale NC. Les objectifs secondaires sont :

- de lister la faune ichtyologique et carcinologique présente ;
- d'évaluer l'impact du projet sur ces communautés ;
- d'émettre des constats sur la qualité biologique des milieux aquatiques concernés;
- d'améliorer les connaissances actuelles sur les cours d'eau du Grand Sud.

3 Localisation

3.1 Bassins versants d'étude

Les 6 bassins versants (BV) concernés par ces suivis annuels (2015 et 2016) sont représentés sur la Carte 1ci-dessous. Selon le bassin versant concerné, l'emprise du projet est plus ou moins importante.



Carte 1 : Localisation des différents bassins versants concernés par les suivis annuels dulçaquicoles de Vale NC.

Le projet minier de Vale NC a une emprise directe sur le bassin versant de la rivière Baie Nord (site de l'usine) et sur celui de la Kwé (site d'extraction de la mine).

- La rivière Baie Nord subit une influence directe de l'usine de parles écoulements des eaux de ruissellement externes et internes à la raffinerie et par le rejet d'effluents de Prony Energies. Cette rivière a subit deux incidents majeur (fuite d'acide) en avril 2009 et mai 2014.
- La rivière Kwé est fortement influencée par le centre industriel de la mine (site d'extraction du minerai). Ce dernier engendre une altération sédimentaire importante sur le cours d'eau

Sur les autres bassins versants (Kuébini et Truu), le projet minier n'a pas d'emprises directes. Ils sont suivis dans le cadre de mesures compensatoires.Néanmoins, le projet peut indirectement influencer ces cours d'eau. Des interconnections souterraines (réseau de failles dans la cuirasse de fer imperméable sous-jacente) existent avec les bassins versants voisins.Les écoulements souterrains en milieu fissuré favorisent la circulation des eaux entre eux et donc des pollutions éventuelles.

Notons que ces bassins versants sous faibles influences présentes des impacts anciens et actuels bien visibles, non liés directement au projet (infrastructures du type radiers, captages,anciennes routes minières,artificialisations et érosions des berges, présence d'habitations en bordure, altération sédimentaire, ….).

Même s'ils ne sont pas directement touchés par le projet, ces différents constats montrent l'intérêt de suivre ces zones.

3.2 Stations d'étude

Au cours de cette campagne de mars 2015, les bassins versants Baie Nord, Kwé, Kuébini et Truu ont été à l'étude.

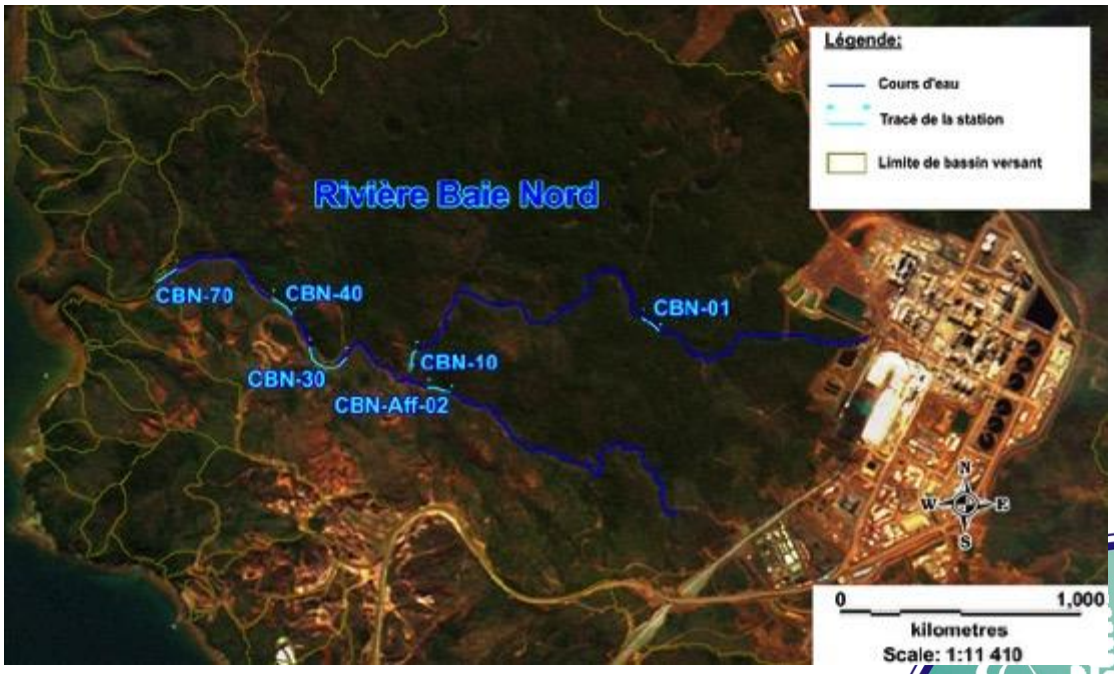
Les différentes stations retenues par le client, ainsi que leurs coordonnées GPS (RGNC 91) sont données dans le Tableau 1 ci-après.

Tableau 1 : Coordonnées GPS (RGNC 91) des différentes stations d'étude prospectées par pêche électrique en mars 2015 sur les rivières Baie Nord, Kwé, Kuébini et Truu.

Rivière	Nombre de station	Nomenclature	Codification des Stations	Date de prospection	Coordonnées GPS (RGNC 1991)			
					Début		Fin	
					x	y	x	y
Baie Nord	6	CBN	CBN-70	27/02/15	490900.470	207760.984	490972.087	207816.472
			CBN-40	23/02/15	491373.902	207695.228	491456.436	207616.796
			CBN-30	23/02/15	491521.280	207493.245	491673.541	207454.289
			CBN-10	24/02/15	491933.991	207387.076	491965.344	207481.287
			CBN-01	04/03/15	492903.390	207614.707	492973.822	207551.193
			CBN-AFF-02	24/02/15	492016.415	207324.643	492109.592	207298.283
Kwé	9	KWP	KWP-70	03/03/15	500993.662	207789.201	500976.163	207862.074
			KWP-40	09/03/15	499830.491	208702.137	499817.793	208804.042
			KWP-10	06/03/15	498995.840	210557.262	498913.453	210614.692
		KWO	KWO-60	06/03/15	498351.094	210965.812	498270.515	210905.265
			KWO-20	10/03/15	496921.432	210494.059	496829.526	210627.420
			KWO-10	10/03/15	496346.242	210966.088	496306.706	211044.812
		KO5	KO5-20	11/03/15	496750.656	212070.775	496826.075	212116.650
		KO4	KO4-50	11/03/15	495941.798	211181.306	495854.630	211206.708
			KO4-10	04/03/15	495217.718	211931.303	495148.254	211999.824
Kuébini	3	KUB	KUB-60	09/03/15	503504.906	215742.602	503414.338	215680.990
			KUB-50	05/03/15	502031.753	215187.684	501951.416	215238.131
			KUB-40	05/03/15	501075.546	214810.100	500980.485	214820.449
Truu	1	TRU	TRU-70	02/03/15	503465,444	208515,116	503387,181	208554,574

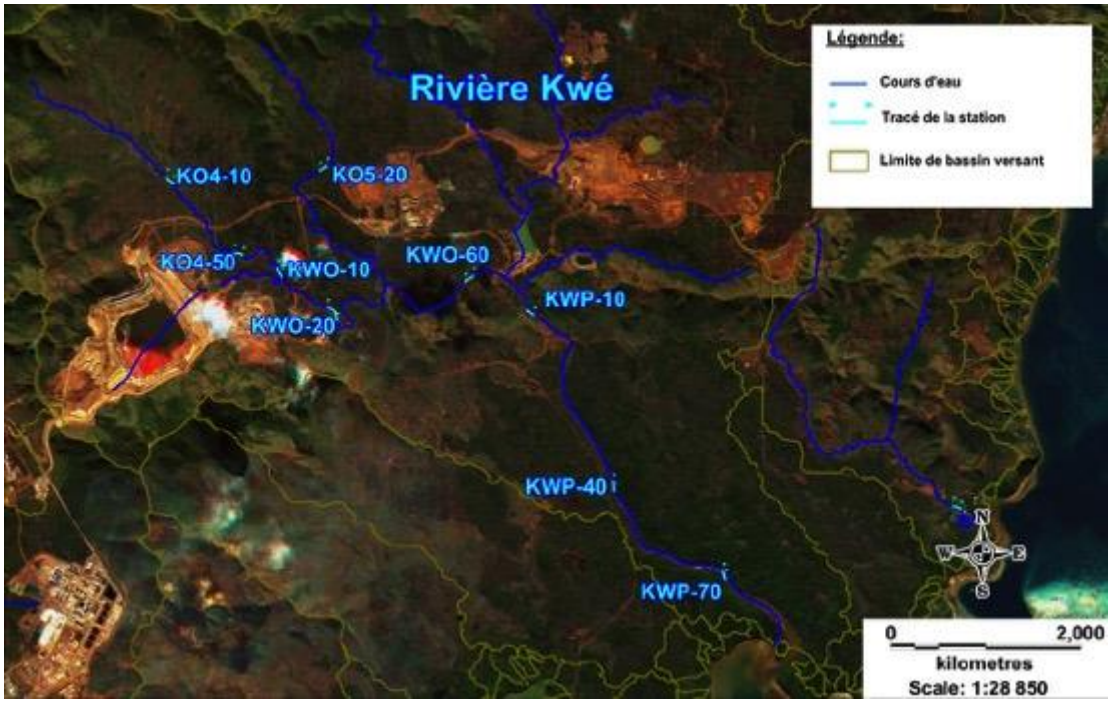
Pour chacun des bassins versants d'étude, la localisation des stations sur le cours d'eau est indiquée sur les cartes ci-dessous (Carte 2 à Carte 5).

3.2.1 Rivière Baie Nord



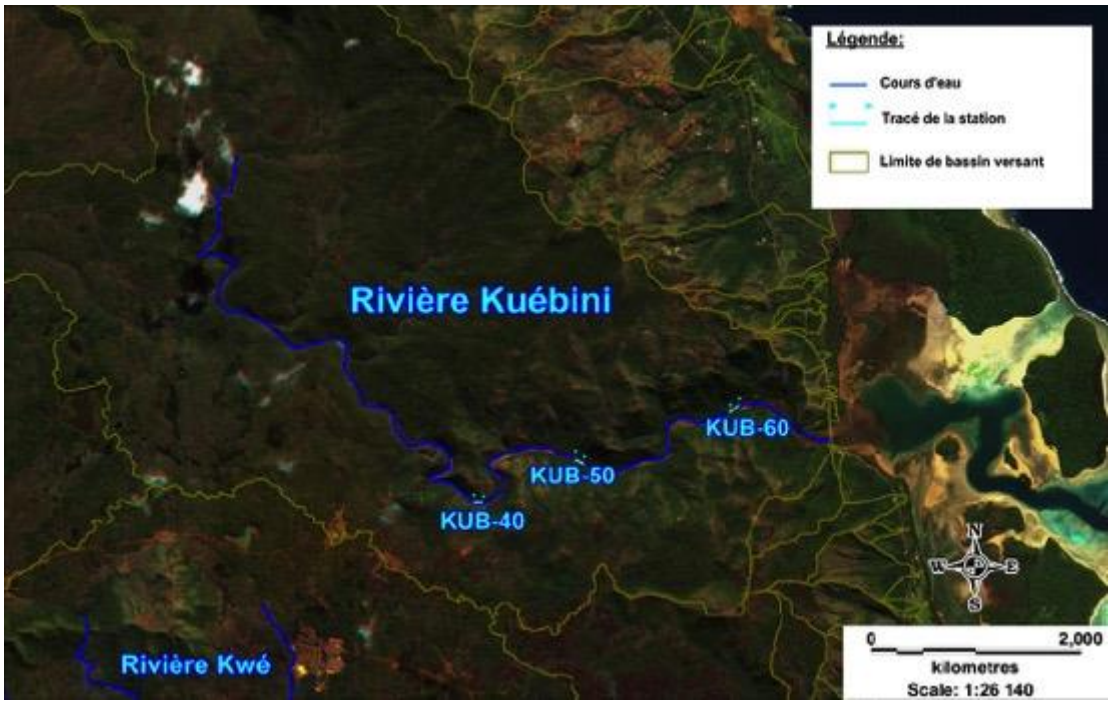
Carte 2 : Stations de suivis ichtyologiques et carcinologiques inventoriées sur la rivière Baie Nord au cours de la campagne de mars 2015.

3.2.2 Rivière Kwé



Carte 3 : Stations de suivis ichtyologiques et carcinologiques inventoriées sur la rivière Kwé au cours de la campagne de mars 2015.

3.2.3 Rivière Kuébini



Carte 4 : Stations de suivis ichtyologiques et carcinologiques inventoriées sur la rivière Kuébini au cours de la campagne de mars 2015.

3.2.4 Rivière Truu



Carte 5 : Station de suivis ichtyologiques et carcinologiques inventoriées sur la rivière Truu au cours de la campagne de mars 2015.

4 Matériel et méthode

Lacampagne de suivi de mars 2015 s'est déroulée en 3 étapes :

- Phase 1 : terrain/échantillonnage par pêche électrique ;
- Phase 2 : tri, identification et saisie en laboratoire ;
- Phase 3 : traitement des données, rédaction.

4.1 Phase 1 : terrain/échantillonnage par pêche électrique

4.1.1 Définition des stations d'étude

Toutes les stations d'étude avaient déjà été définies antérieurement et sont suivies depuis plusieurs années par le client. Leur nom (nomenclature), leurspositions GPS, leur accès et leur longueur totale ont été fournis au préalable par le client dans son cahier des charges relatif à cette étude.

4.1.1.1 Analyses physico-chimiques

Les composantes physico-chimiques de l'eau, oxygène dissous (en mg/l et %), température (°C), conductivité (µS) et pHont été mesurées directement sur le terrain (in situ) à l'aide d'une sonde multiparamétrique Hach HQ40D (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Ces mesures ont été effectuées juste avant la pêche électrique afin de ne pas lancer les analyses dans un milieu perturbé par le prélèvement des poissons. De plus, ceci permet de régler convenablement l'appareil de pêche. Les sondes ont été calibrées tous les jours avant leur utilisation.



Sonde multiparamétrique Hach HQ40D.

4.1.1.2 Echantillonnage par pêche électrique

Les échantillonnages ont étéeffectués par la technique de la pêche électrique portative. La méthodologie employée pour ces suivis de la faune ichtyologique et carcinologique a été basée suivant la norme européenne NF EN 14011 : Qualité de l'eau – échantillonnage des poissons à l'électricité de juillet 2003.

Au cours des suivis précédents, la longueur de la station selon la norme « au moins égale à 20 fois la largeur moyenne du cours d'eau à la station » n'a pas été respectée.Cependant il est important de préciser que cette norme a été établie pour les cours d'eau français métropolitains et non calédoniens. De par notre expérience, les longueurs prospectées en moyenne de 100 m semblent tout à fait satisfaisantes pour les cours d'eau du pays. Elles permettent largement de considérer l'ensemble des habitats représentatifs de la portion du cours d'eau d'intérêt.L'objectif des pêches électriques est avant tout d'obtenir un échantillon reproductibleet suffisamment représentatif des caractéristiques de la station pour évaluer l'état du peuplement (par comparaison à un peuplement de référence) et permettre une analyse comparative spatiale et temporelle à grande échelle.

Afin de suivre cet objectif, les longueurs antérieures des différentes stations ont été conservées au cours de cette étude de mars 2015. Seule cette préconisation de la norme de « 20 fois la largeur moyenne du cours d'eau » n'a pas été suivie. Toutes les autres obligations et préconisations de la norme ont été scrupuleusementrespectées par notre bureau d'étude.

Il est important de souligner que d'après nous la méthodologie classique d'échantillonnage des peuplements de poissons et de macrocrustacés par pêche électrique d'après la norme NF EN 14011 devrait faire l'objet d'études d'adaptation aux espèces et au cours d'eau du territoire calédonien. Ce genre d'adaptation de la norme a déjà été réalisé dans plusieursDOM-TOM (comme à la Réunion, ARDA, 1999).

4.1.1.2.1 Principe

La pêche électrique est la technique d'inventaire la plus adaptée aux rivières de faibles profondeurs (inférieures à 1,5 m) encombrées d'abris de végétation et de roche. Dans les conditions optimales, l'efficacité peut atteindre 50 à 80% avec une sélectivité très faible, souvent négligeable. Il en résulte que c'est un outil qui est normalisé par le matériel, les opérateurs et l'écosystème. Il est utile pour évaluer l'organisation des peuplements, les structures des populations et la biomasse, qui pourront être reliées aux variables de l'environnement. En revanche cette technique est inadaptée aux grands espaces aquatiques : étangs, lacs, fleuves, rivières profondes,… et au milieu marin en général. Enfin des conditions de sécurité sont indispensables pour les opérateurs.



Appareil portatif de pêche électrique de la marque Imeo, modèle Volta.

Deux appareils portatifs de pêche électrique de la marque Imeo, modèle Volta (puissance : voltage de 100 à 600 V pour une fréquence de 10 à 60 Hz), ont été utilisés pour cette étude. Afin de respecter la norme, une anode par 5 m de largeur de cours d'eau a été disposée. Le Volta est un appareil de pêche électrique de fabrication française évolué, portable, autonome et destiné à la pêche en eau douce. Sa conception électronique incorpore de nombreuses sécurités contribuant à la protection du personnel, mais aussi des poissons (jauge d'efficacité, à respecter pour la sécurité du poisson, par exemple). Son faible encombrement et son poids « plume » en

font un appareil idéal pour les milieux difficiles d'accès.

Les appareils de pêche se décomposent en 3 parties:

- une source électrique obtenue par des batteries, protégées dans un boitier que l'opérateur porte dans le dos avec un contrôleur ventral ;
- une cathode double tresse (pôle négatif en courant continu) immergée dans l'eau ;
- une anode (pôle positif) immergée par l'opérateur qui se déplace de l'aval vers l'amont.

Le principe de la pêche électrique repose sur celui de l'excitation des chaînes nerveuses du poisson. La cathode étant immobile dans l'eau, lorsque l'anode est plongée dans la rivière, elle crée alors un champ électrique. Ce champ électriqueengendre en une fraction de secondes un enchainement de réactions (succession d'inhibition et excitation motrices) chez le poisson entrainant une nage forcée chez ce dernier. Les dernières réactions d'inhibition et excitation motrices aboutissent àune pseudo nage forcée mal coordonnée suivied'une tétanie musculaire. Le poisson devient alors immobile et facilement capturable avec une simple épuisette.

Remarque: Le courant électrique est d'autant plus efficace, que l'animal est de grande taille car les éléments nerveux sont eux aussi de grande taille. Il en résulte une sélectivité d'autant plus grande que l'animal est petit.

4.1.1.2.2 Procédure de pêche électrique employée sur le terrain

Avant chaque pêche, la station a étédélimitée tous les 25 m linéaire à l'aide d'un décamètre et ceci à partir de son point de départ habituel (coordonnées GPS d'origine) jusqu'à sa longueur totale (75, 100 ou 200 m suivant les stations qui ont été retenues par le client).

La station a étéensuite prospectée par pêche électrique sur son intégralité, pêche dite « complète », dans la limite du praticable et de la sécurité du personnel. En effet suivant les niveaux d'eau et malgré des conditions stabilisées, des zones peuvent rester impraticables par pêche électriquesuivant la période (courant trop important).

La pêche électrique est dite « complète » (exhaustive) lorsque la totalité de la station est prospectée à pied (à part quelques zones anecdotiques ne représentant pas plus de 5 % environ de la station). Cette méthode permet d'obtenir un échantillon le plus représentatif du peuplement « réel » (capturable par pêche électrique) en terme de richesse, de composition en espèces, d'abondance et de structure en âge, permettant d'évaluer l'état écologique et de suivre son évolution.



Le porteur de l'appareil de pêche (personne expérimentée dans l'utilisation de ce type d'appareil) s'est tenu toujours en amont des techniciens de pêche (un porteur pour un minimum de trois techniciens). Ces derniers ont été équipés de plusieurs types d'épuisettes (40X50 cm, 55X65 cm et 20X30 cm, maillage 1-2 mm) et de filets (110X140, maillage de 2/3 mm). L'ensemble de ce matériel très diversifié a permis de barrer au mieux la rivière et minimiser le risque d'évasion des poissons. Ceci permet d'avoir une meilleure représentativité des communautés présentes. L'ensemble du personnel s'est toujours déplacé (comme stipulé dans la norme) de l'aval vers l'amont de la station durant la pêche.

Lors de l'échantillonnage, le personnel était équipé de waders « combinaisons étanches adaptées pour la pêche » et de chaussures de wading antidérapantes. Afin de respecter les normes de sécurité de pêche électrique,nos waderssont en néoprène**.**

4.1.1.2.3 Période d'échantillonnage

Cette campagne de suivi a été opérée du 23 février au 11 mars 2015,en plein milieu de la saison chaude et humide (grande saison des pluies). Cette période est l'époque des dépressions tropicales et des cyclones (été austral).

Contrairement aux suivis antérieurs de la même période, réalisés généralement courant janvier, cette étude a été retardée du fait de la réception tardive du bon de commande du client (5 février 2013) ainsi que des fortes précipitations répétitives ayant eut lieu courant février. Ces imprévusnous ont contraints à commencer la phasede terrain fin février seulement.

Les conditions hydrologiquesélevées durant cette période (niveau d'eau et débits importants) se sont répercutées sur l'échantillonnage :

- les inventaires par pêche électrique ont été très difficiles par endroits à cause du fort courant et des niveaux d'eau importants. Quelques poissons ont probablement été ratés. On constate, d'après notre expérience, que l'échantillonnage en période de pluies est généralement moins efficace qu'en période de basses eaux (saison fraiche et sèche),
- il est aussi possibleque des individus aient profité des niveaux d'eau importants pour descendre aux embouchures pour la reproduction et/ou ponte. De ce fait des espèces sont probablement absentes durant cette période dans le cours d'eau.

Ces constats seront à prendre en considération dans l'interprétation des données.

4.1.1.3 Organisation du chantier pour la biométrie

Une fois la pêche terminée, l'atelier de biométrie (Planche photo 1) a été organisé de façon à optimiser la manipulation et le confort des poissons ainsi que la qualité de l'information recueillie. Chaque individu prélevéa été placé immédiatement après sa sortie du milieu naturel dans des bacs adaptés (5 types différents de viviers) et améliorés pour ce genre d'étude. Ceci a permis de les maintenir dans les meilleures conditions le temps de les étudier.

4.1.1.4 Identification et mesures biométriques in-situ

Afin de pouvoir les identifier et effectuer les différentes mesures, les poissons ont été dans un premier temps, anesthésiés dans une solution diluée d'huile essentielle de clou de girofle.



Poissons capturés en attente d'identification dans les viviers.

Les individus prélevés ont étéidentifiésdirectement sur le terrain par un spécialiste (ichtyologiste ALLIOD Romain)afin d'être relâchés le plus rapidement possible.Soulignons que parfois suivant les stations (comme certaines embouchures), le nombre très important de capture nous a obligéd'interrompre la pêche à des endroits stratégiques afin d'identifier rapidement les poissonset ainsi d'éviter leur mortalité dans les bacs (densité trop forte).

Pour l'identification, une petite loupe de terrain à double grossissement (x10 et X20) aétéutilisée pour différencier certaines espèces. Un stéréomicroscope trinoculaire OPTIKA statif lourd (gr 10x, objectifs grand champ) a aussi été utilisé.

Pour certains individus (une quinzaine environ)l'identification n'a pas été possible sur le terrain. Ces derniersont alorsété transportés et maintenus en vie au laboratoire où des ouvrages destinés à la détermination des espèces et du matériel d'identification plus précis (microscopes) sont disponibles.

En ce qui concerne les macroinvertébrés capturés, seules les plus grosses crevettes de l'espèce *Macrobrachium lar*ont été inventoriées et relâchées. Dans la grande majorité, les autres crevettes (beaucoup trop nombreuses, très difficile à mesurer et peser vivantes et nécessitant du temps)ont été identifiées qu'ultérieurement au laboratoire. Ces individus non identifiés ont donc été mis sous sachet étanche étiqueté (nom de la station, date, type d'organisme). Dès que possible ils ont été conservés congelés.Certaines petites espèces de crevettes (comme certaines *Atyopsis spinipes*, *Caridina typus* avec des œufs..) ont pu néanmoins être identifiées directement sur le terrain et relâchées.

Une fois l'identification de l'individu réalisée, les mesures biométriques ont été effectuées sur ce dernier, soit :

- La taille en cm (longueur totale) ;
- Le poids en g ;
- Le sexe si cela est p~~o~~ssible ;
- Des remarques éventuelles (anomalies, œufs, parasites,…).



Planche photo 1 :A : Atelier de biométrie ; B : mesure d'un poisson ; C : Pesée d'un poisson.

Pour les poissons, la longueur totale a été mesurée de la bouche à l'extrémité de la queue à l'aide de règles spéciales à poissons et de pieds à coulisse précis au dixième de millimètre. Concernant les crustacés, cette longueur a été mesurée de l'extrémité du rostre à l'extrémité du telson pour les crevettes.Ellecorrespond à la largeur du céphalothorax pour les crabes.

Le poids de chaque poisson et crustacé a éténoté individuellement avec une balance électronique portable (MM-600) précise à 0,1 g et d'une capacité de 0,1 à 600g. Pour les poissons excédant ce poids, une balance à crochet d'une capacité de 2,5 kg et d'une précision de 25 g a été utilisée. Dans le cas des individus de faible poids (< 0,1 g), une pesée globale par espèce et par classe de taillea été effectuée.

Toutes ces données collectées (station, date, espèce, taille, poids, sexe,…)ont été saisies manuscritement sur une fiche espèce et numériquement grâce à une tablette de terrain renforcée, étanche et antichoc avec tableur Excel.

Les individus identifiés et mesurés ont ensuite été placés dans un bac de réveil. Une fois bien remis de l'anesthésie, ils ont été relâchés dans leur milieu naturel.

4.1.1.5 Relevés terrain

Les caractéristiques mésologiques suivantes ont été relevées sur chacune des stations d'étude lors de l'échantillonnage :

- nom du cours d'eau, date de prospection, localisationde la station (début et fin) à l'aide du GPS ;
- largeur du lit mouillé tout les 25 m à l'aide du décamètre ;
- Longueur totale de la station en m (mesurés l'aide d'un décamètre et d'un télémètre optique) ;
- vitesse et profondeur moyennes (calculée à partir de plusieurs valeurs mesurées régulièrement sur le linéaire). La vitesse du courant a été mesurée à l'aide d'un courantomètre Flowatch. La profondeur a été relevée à l'aide d'un tube gradué (précision au mm pour les zones entre 0 et 1,50 m) et d'un Depthmate portable sounder (profondimètre portable avec un champ de mesure de 0,6 m à 80 m. Ce dernier a été utilisé pour les zones profondes > 1,5 m ;
- granulométrie du substrat et le faciès d'écoulement, décrit visuellement en %, d'après la classification proposée par Malavoi et Souchon (1989) ;
- nature et pente des rives ;
- nature et pourcentage de recouvrement de la végétation sur les rives.

Ces caractéristiquesont été prises en compte lors de l'échantillonnage pour chaque station. Ellesont directement été saisies sur une fiche de terrain(Planche photo 2) avec une représentation photographique précisede la station (photo drone). Le maximum de données collectées a été indiqué sur ce schéma lors du relevé des différentes caractéristiques.



Planche photo 2 : Exemple de fiches terrains avec schéma station utilisées et renseignées selon notre nomenclature lors de nos études.

Des photos de la stationont aussi été prises et classées suivant la zone du tronçon.

Suite à un accorddu client, notre drone a été utilisé afin de réaliser des prises de vues aériennes des stations. Afin de respecter la législation, le drone a évolué à moins de 100 mètres de distance et 150 mètres d'altitude. Des photos aériennes de chacune des stationsont été réalisées et archivées. Ces photosont été géo-référencées et ont pu servir de base pour les schémas stations. Des calculs précis de superficies, de largeurs, de faciès (en %), de végétation, de substrats (en %), etc. ont pu êtreeffectués. Ces calculs ont permisd'avoir une meilleure représentativité de la station (contrairement aux mesures tous les 25 m seulement et les pourcentages à dire d'expert).

4.2 Phase 2 : tri, identification et saisie des données en laboratoire



Planche photo 3 : équipements d'identification présents dans notre laboratoire.

Une fois la phase de terrain terminée, le tri, l'identification et les mesures biométriques des espèces non déterminées in-situ ont été effectués dans notre laboratoire. Des ouvrages destinés à la détermination des espèces ainsi que du matériel d'identification plus précis ont été utilisés. Notre laboratoire est équipé de plusieurs stéréomicroscopes et d'un microscope (Stéréomicroscope Perfex série Pro 10.46, gr 20x à 100x avec sortie trinoculaire, stéréomicroscope trinoculaire OPTIKA statif lourd gr 10x, objectifs grand champ, microscope PERFEX 1000 (gr 40x à 1000x), lumière froide haute intensité à LED).

En cas de doute sur certains juvéniles(comme certaines espèces marines juvéniles parfois capturées en eau douce),d'autres spécialistes locaux et internationauxont été consultés afin de nous conforter dans l'identification. Des photos à très fort grossissement ont pu être réalisées avec notre reflex numérique canon EOS 60D avec adaptateur pour macrophotographie numérique afin de fournir des photos de très bonne qualité pour une première identification. Dans le cas où les photos n'ont pas été suffisantes, un individu de l'espèce concernéea été donné congelé directement aux spécialistes.

4.3 Phase 3 : traitements des données, rédaction

Une fois toutes les identifications et mesures réalisées, les données ont été entièrement saisies et compilées numériquement,par bassin versant et par station, sous un dossier au format Excel (liste des espèces). Les éléments présentés dans cette base de données ont été les suivants :

- nom de la rivière ;
- nom des stations ;
- date d'échantillonnage ;
- famille ;
- espèce ;
- longueur du spécimen ;
- poids ;
- anomalies ;
- sexe ;
- conservation de l'échantillon ;
- personne à l'identification.

Suite à cette base de données numériques, différents traitements statistiques et graphiques sur les communautés présentes ontpu êtreréalisés et retranscrits dans ce présent rapport. Une interprétation des différentes données collectées sur ces populations a pu ainsi être effectuée.

Afin d'établir un bilan de santé des cours d'eau d'étude,ainsi que des comparaisons fiables avec les données antérieures, l'ensemble des différents descripteurs du peuplement déjà utilisés aux cours des suivis passésa été évaluéau cours de cette étude,soit:

- la richesse spécifique de l'ensemble des espèces inventoriées sur le bassin versant ;

- la richesse spécifique des espèces endémiques et leurs abondances (%) ;
- l'effectif, l'abondance en effectif (%) et la densité des captures totales,ainsi quepour chacune des espèces recensées sur l'ensemble du bassin versant ;
- la biomasse (en g), l'abondance des biomasses (%) et la biomasse par unité d'échantillonnage (B.U.E. en kg/ha) des captures totales ainsi que pour chacune des espèces du bassin versant ;
- liste des espèces inscrites d'après la liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN, http://www.iucnredlist.org).

A partir des différentes valeurs recensées pour chacun des descripteurs, l'évolution de chacun depuis le début des suivis (sensiblement comparables) a ensuite été réalisée à l'aide de traitements graphiques, pour chacune des rivières et stations d'étude. Ceci a permis d'interpréter les différentes tendances d'évolution et ainsi de tirer des conclusions sur l'évolution de l'état écologique sur chacun des cours d'eau.

Toutefois, il faut noter qu'au cours des études de suivis antérieurs de la faune ichtyologique et carcinologique sur les cours d'eau du projet minier Vale-NC, les deux indices, l'indice de Shannon-Wiener et l'indice d'équitabilité, étaient auparavant évalués.

L'indice de Shannon-Wiener est le plus couramment utilisé dans les méthodes d'évaluation de la qualité du benthos et est recommandé par différents auteurs d'après Gray *et al*. (1992) et Grall et Coïc (2005). Il renseigne sur la structure du peuplement dont provient l'échantillon et la façon dont les individus sont répartis entre les différentes espèces. Cet indice est influencé par le nombre d'espèces capturées (richesse) et la répartition du nombre d'individus parmi les différentes espèces rencontrées (équitabilité).

Ainsi, l'indice de Shannon est souvent accompagné par l'indice d'équitabilité de Piélou. Ce dernier permet de mesurer la répartition des individus au sein des espèces, indépendamment de la richesse spécifique. Une valeur de cet indice proche de 0 indique que la population dont il est question est dominée par un petit nombre d'espèce. A contrario, une valeur proche de 1 indique une équirépartition de la population : les espèces présentent une abondance similaire. Toutefois, ces deux indices restent dépendants de la taille des échantillons et du type d'habitat.

Ainsi depuis l'étude de mars 2015, ces deux indices sont abandonnés des interprétations et du rapport puisque, d'après notre expérience, ils ne reflètent pas l'état réel des populations de poissons d'eau douce du territoire.

En effet, comme observé dans différentes îles tropicales similaires à la Nouvelle-Calédonie, la Réunion par exemple (ARDA, 2004)[1], les communautés piscicoles d'eau douce sont essentiellement diadromes, dont certaines qualifiées de sporadiques, avec des périodes de migration (phase marine) spécifique à chaque espèce.

De plus, il existe naturellement une zonation longitudinale des espèces avec des densités et des richesses spécifiques qui augmentent de l'amont vers l'aval (embouchure) du fait de la présence d'espèces aux affinités marines.

[1] ARDA – CNRS UMR 5023 – DIREN Réunion, 2004, Analyse des données du Réseau Piscicole de la Réunion : étude de faisabilité d'un outil d'expertise de la qualitédes peuplements piscicoles et de la fonctionnalité des milieux aquatiques associés, 55 p.

En outre, une variabilité temporelle (saisonnalité) et spatiale intra-rivière importante est remarquable sur l'ensemble des cours d'eau du territoire. Cette variabilité influence les biodiversités et tout particulièrement les abondances des poissons capturés au cours d'une étude de suivi par pêche électrique. La faible abondance d'une espèce, à un moment donné, ne signifie donc pas forcément son déséquilibre au sein du peuplement. Elle peut s'expliquer par des individus en majorité présents en aval (zone estuarienne) pour la réalisation de leur cycle migratoire (comme la reproduction) et ne pouvant être recensés par la méthode utilisée (pêche électrique portative inefficace en eau saumâtre/marine).

Ces trois paramètres (spécificité ichtyologique, zonation longitudinale et variabilité temporelle intra-rivière) se répercutent alors sur les valeurs des indices de diversité (Shannon-Wiener et l'équitabilité de Piélou) et entrainent des biais dans l'interprétation.

De plus, des espèces d'eau douce sporadiques et/ou marines sont recensées au cours des suivis. Elles sont présentes essentiellement sur les parties basses des cours d'eau, à la limite eau douce/eau salée. Ces dernières, prises en considération dans le peuplement piscicole et, dans notre cas pour le calcul des indices de diversité, sont généralement capturées en effectif très faible, comparativement à d'autres espèces plus communes. Ces espèces évoluant dans des zones peu favorables à la technique de pêche employée (eaux saumâtres et/ou marines) sont aussi, pour la plupart, très certainement sous-évaluées. Ceci se répercute alors au niveau des indices de diversité (Shannon-Wiener et Equitabilité). D'après Grall et Coïc (2005), les valeurs de ces deux indices sont relativement basses dans les eaux de transition comme les lagunes, deltas ou estuaires, même lorsqu'ils ne sont pas perturbés. Il reste ainsi difficile d'en faire des descripteurs de l'état d'un milieu, à moins de déterminer au préalable des valeurs seuil pour chaque type d'habitat et pour une surface échantillonnéedonnée (Simboura et Zenetos, 2002)[2].

D'après la définition des indices, les précédentes constatations et notre expertise, ces deux indices (Shannon-Wiener et Equitabilité) sont biaisés et ne doivent pas être utilisés tel quel, dans l'évaluation de l'état des populations d'eau douce du territoire, ou doivent être adaptés selon l'originalité des populations ichtyologiques du territoire (comme limiter ces indices aux espèces strictement d'eau douce, non sporadiques et/ou se limiter éventuellement à la station et non à l'ensemble du cours d'eau).

Pour ces différentes raisons, ces deux indices sont donc abandonnés lors de la présente étude.

Remarque : Les limites de ces indices dans la description de l'état des communautés ichthyologiques du territoire s'observent suites aux suivis réalisés antérieurement à la présente étude par Vale-NC. D'après les résultats, ces deux indices donnent généralement des valeurs traduisant un déséquilibre des populations et tout particulièrement dans les rivières les plus riches en termes de biodiversité et qualifiées dans un état de santé bon (comme la Baie Nord), alors que dans les rivières à très faible biodiversité et qualifiées dans un état de santé faible (comme la Kwé), les populations apparaissent stables/équilibrées dans l'ensemble.

[2] Simboura N. et Zenetos A. 2002. Benthicindicators to use in ecologicalquality classification of Mediterranean soft bottom marine ecosystems, including a new biotic index. Mediterranean Marine Science, 3(2), 77-111.

5 Présentation des résultats

5.1 Rivière Baie Nord

5.1.1 Description des différentes stations d'étude

Une synthèse des différentes caractéristiques mésologiques relevées au cours de l'étude sur l'ensemble des stations d'étude de la rivière Baie Nord est présentée dans le Tableau 2 ci-après.

Les données brutes sont exposées en annexe 2 (paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Tableau 2 : Synthèse des caractéristiques mésologiques relevées sur les stations poissons et crustacés échantillonnées sur la rivière Baie Nord au cours de la campagne de février-mars 2015.

Rivière		Baie Nord					
Code Station		CBN-70	CBN-40	CBN-30	CBN-10	CBN-01	CBN-AFF-02
Date de pêche		27/02/15	23/02/15	23/02/15	24/02/15	04/03/15	24/02/15
Longueur de tronçon (m)		100	100	200	100	100	100
Largeur moyenne de la station (m)		23,3	10,3	10,1	6,2	3,3	3,7
Surface échantillonnée (m²)		2296	942	1948	741	280	300
Profondeur moyenne (cm)		55	42	40	50	33	32
Profondeur maximale (cm)		129	72	87	152	150	70
Vitesse moyenne du courant (m/s)		0,5	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2
Vitesse maximale du courant (m/s)		1,8	0,9	1,5	1,3	0,8	1,2
Type de substrat (%)	Rochers/Dalle	36,2	21,2	10,6	15,0	2,5	20,0
	Blocs	15,0	40,0	27,5	50,0	20,0	22,5
	Pierres	2,5	7,5	36,3	12,5	45,0	55,0
	Cailloux	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0
	Graviers	5,0	31,3	13,1	22,5	7,5	0,0
	Sables	13,8	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0
	Limons/Vase	27,5	0,0	7,5	0,0	25,0	2,5
Faciès d'écoulement (%)	Chenal lentique	10,0	15,0	5,0	8,0	8,0	-
	Fosse de dissipation	1,0	-	2,0	-	-	-
	Mouille de concavité	-	-	8,0	-	-	-
	Fosse d'affouillement	2,0	-	-	-	-	-
	Chenal lotique	-	-	-	-	-	-
	Plat lentique	32,0	40,0	39,5	27,0	37,0	40,0
	Plat courant	5,0	20,0	20,0	30,0	25,0	15,0
	Radier	7,5	15,0	15,0	10,0	20,0	20,0
	Rapide	42,0	10,0	10,0	25,0	10,0	25,0
	Cascade	0,5	-	0,5	-	-	-
	Chute	-	-	-	-	-	-
Structure des berges	rive gauche	stable	quelques érosions	quelques érosions	quelques érosions	Stable	quelques érosions
	rive droite	érodée	stable	érodée	très érodée	Stable	quelques érosions
Pente des berges	rive gauche	10-40°	10-40°	10-40°	40-70°	40-70°	10-40°
	rive droite	10-40°	10-40°	10-40°	40-70°	40-70°	10-40°
Nature ripisylve	rive gauche	végétation primaire + maquis minier	Maquis minier	Maquis minier+ végétation primaire	Maquis minier + Quelques arbres végétation primaire	Végétation primaire	maquis minier
	rive droite	végétation primaire et maquis minier	Maquis minier + végétation primaire	Maquis minier	Maquis minier	Végétation primaire	maquis minier
Recouvrement végétal (%)	rive gauche	>75	51-75	51-75	51-75	>75	51-75
	rive droite	51-75	>75	21-50	21-50	>75	>75
Présence de végétation aquatique		Petite zone de joncs	non	non	non	Algues vertes filamenteuses	non

5.1.1.1 CBN-70



Planche photo 4 : Station CBN-70 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015.

CBN-70 se situe au niveau de l'embouchure de la Baie Nord. La station débute à la limite eau douce/eau salée (à marée basse), au niveau d'une petite zone de joncs en rive droite. Elle se termine 100 mètre linéaire plus loin, en amont, au niveau d'une dalle de roche.Cette station mesure en moyenne 23,3 m de large pour une profondeur moyenne de 0,6 m. La vitesse moyenne du courant est de 0,5 m/s. La profondeur et la vitesse maximales mesurées au cours de l'étude sont respectivement de 1,3 m et 1,8 m/s.

Le substrat du lit mouillé est constitué principalement de roche/dalle, ainsi que de vase et de blocs. Du sable, du gravier et des pierres sont aussi notables par endroits.

Le faciès d'écoulement dominant de la station est du type rapide entrecoupé de zones de plat lentique et chenal lentique. Des petites zones de radier et de plat courant sont présentes. Deux petites cascades suivies de leur fosse de dissipation sont aussi notables au niveau du premier dénivelé (zone des premiers 25 m).

Les rives sont moyennement pentues. La rive gauche apparaît stable avec une végétation dense de forêt primaire et de maquis minier. Comparativement, la rive

droite présente des zones assez importantes d'érosion. Le recouvrement végétal y est moins dense. Il se compose principalement d'une végétation du type maquis minier avec quelques patchs de forêt primaire.

La présence de dépôts colmatants révèle un charriage sédimentaire latéritique à ce niveau.

5.1.1.2 CBN-40

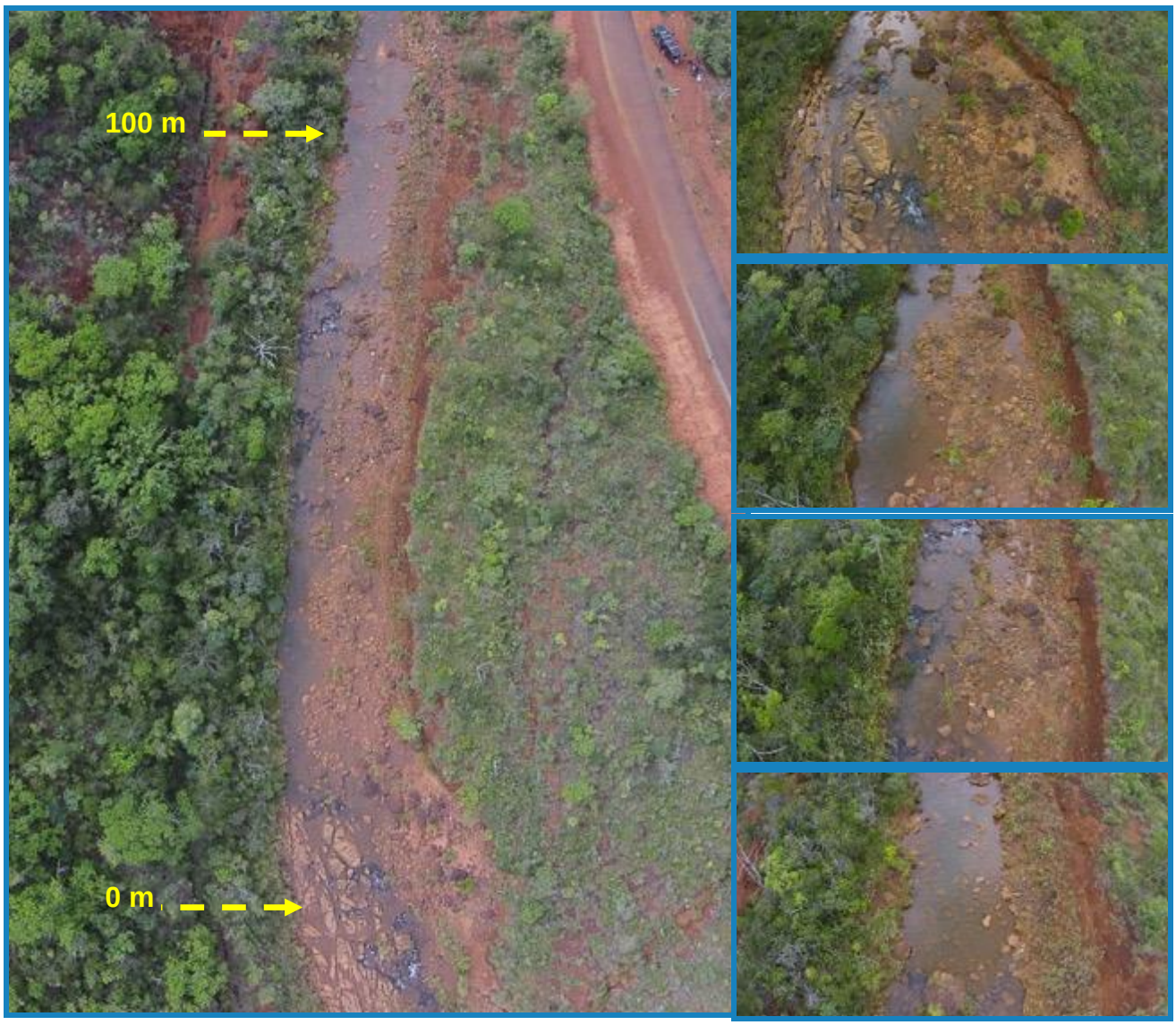


Planche photo 5 : Station CBN-40 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015.

CBN-40 se situe à 200 m environ en aval du radier bétonné qui permet de traverser la rivière Baie Nord en voiture.Cette station mesure 100 m de long sur une largeur moyenne de 10,3 m et une profondeur moyenne de 0,4 m. La vitesse moyenne du courant, mesurée au cours de l'étude, est de 0,2 m/s. La profondeur maximale et la vitesse maximalessont respectivement de 0,7 m et 0,9 m/s.

Le fond du lit mouillé est constitué principalement de blocs, de graviers et de roches/dalle. Des pierres sont aussi notables par endroits.

Le faciès d'écoulement est représenté en grande majorité par du plat lentique. Des zones de plat courant, de radier, de chenal lentique et de rapides sont aussi présentes en proportion moins importante.

Les rives sont moyennement pentues. La rive droite est stable. Elle est recouverte d'une dense végétation du type forêt primaire et maquis minier. La rive gauche présente au contraire quelques zones d'érosion dont la route qui passe à proximité. Le recouvrement végétal, constitué de maquis minier, est moins important sur cette rive.

La présence de dépôts colmatants révèle un charriage sédimentaire latéritique à ce niveau.

5.1.1.3 CBN-30



Planche photo 6 : Station CBN-30 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015.

CBN-30 débute au niveau du radier et se termine 200 m plus loin en amont. Cette station mesure en moyenne 10,1 m de large pour une profondeur moyenne de 0,4 m. La vitesse moyenne du courant est de 0,4 m/s. La profondeur maximale et la vitesse maximale enregistrées sont respectivement de 0,9 m et 1,5 m/s.

Le fond du lit mouillé est constitué principalement de pierres et de blocs. Du gravier, de la roche/dalle et de la vase sont aussi présents en proportions non négligeables. Un peu de sable et de graviers sont notables par endroits.

Le faciès d'écoulement est dominé essentiellement de plats lentiques et de plats courants. Des zones de radier et de rapides sont aussi bien représentées. On note la présence d'une petite cascade avec sa fosse de dissipation ainsi que d'une mouille de concavité.

Les rives qui bordent la station sont moyennement pentues. La rive gauche présente quelques érosions avec tout de même une végétation assez abondante du type maquis minier et forêt primaire (quelques patchs). La rive droite apparaît beaucoup plus érodée. Cette érosion est très certainement liée à l'ancienne voie des convois de minerais qui longeait tout du long cette portion du cours d'eau (vestiges encore notables) ainsi qu'à la route actuelle qui passe à proximité. La végétation, du type maquis minier, est peu dense à ce niveau.

La présence de dépôts colmatant révèle un charriage sédimentaire latéritique à ce niveau.

5.1.1.4 CBN-10



Planche photo 7 : Station CBN-10 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015.

CBN-10 se situe juste en amont de la confluence du cours principal avec un de ses affluents (affluent Est). Cette station d'une longueur de 100 m a un lit mouillé d'une largeur moyenne de 6,2 m et d'une profondeur moyenne de 0,5 m. La vitesse moyenne du courant est de 0,4 m/s. La profondeur maximale et vitesse maximale du courant enregistrées sont respectivement de 1,5 m et 1,3 m/s.

Le substrat de la section mouillé est composé essentiellement de blocs. Des zones de graviers et de rochers/dalle sont aussi présentes.

Le faciès d'écoulement est représenté en grande majorité de plat courant, plat lentique et rapides. Des petites zones de radiers et de chenal lentique sont aussi observables par endroits.

Les rives sont pentues. La rive gauche présente quelques érosions. La végétation présente sur cette rive est composée essentiellement de maquis minier avec un petit patch de végétation primaire (quelques arbres). Le recouvrement végétal y est moyennement dense. La rive droite révèle des zones très érodées. La végétation du type maquis minier est peu abondante sur ce c du cours d'eau.

La présence de dépôts colmatants révèle un charriage sédimentaire latéritique à ce niveau.

5.1.1.5 CBN-01



Planche photo 8 : Station CBN-01 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015.

CBN-01 est la station de suivi la plus en amont sur la Baie Nord. Elle est la plus proche de la source et donc des effluents de l'usine(rejets de Prony Energies, eaux de ruissellement). Cette station de 100 m a une largeur moyenne de 3,3 m pour une profondeur moyenne de 0,3 m et une vitesse moyenne du courant de 0,2 m/s. La profondeur maximale et la vitesse maximale enregistrées sur cette station sont respectivement de 1,5 m et 0,8 m/s.

Le substrat du lit mouillé se compose principalement de pierres. Des blocs et de la vase sont aussi bien présents. Un peu de graviers et de la roche/dalle sont notables par endroits.

Le faciès d'écoulement est représenté essentiellement par du plat lentique et du plat courant entrecoupés de petits radiers et petits rapides. Au début de la station une petite zone de chenal lentique est présente.

Les rives de cette station sont pentues. Elles sont recouvertes d'une belle et dense végétation primaire.

De nombreuses algues vertes filamenteuses ont été observées sur le fond du lit mouillé de cette portion de rivière.

La présence de dépôts colmatant révèle un charriage sédimentaire latéritique à ce niveau.



Planche photo 9 : Algues filamenteuses observées sur CBN-01 au cours du suivi de février-mars 2015.

5.1.1.6 CBN-AFF-02

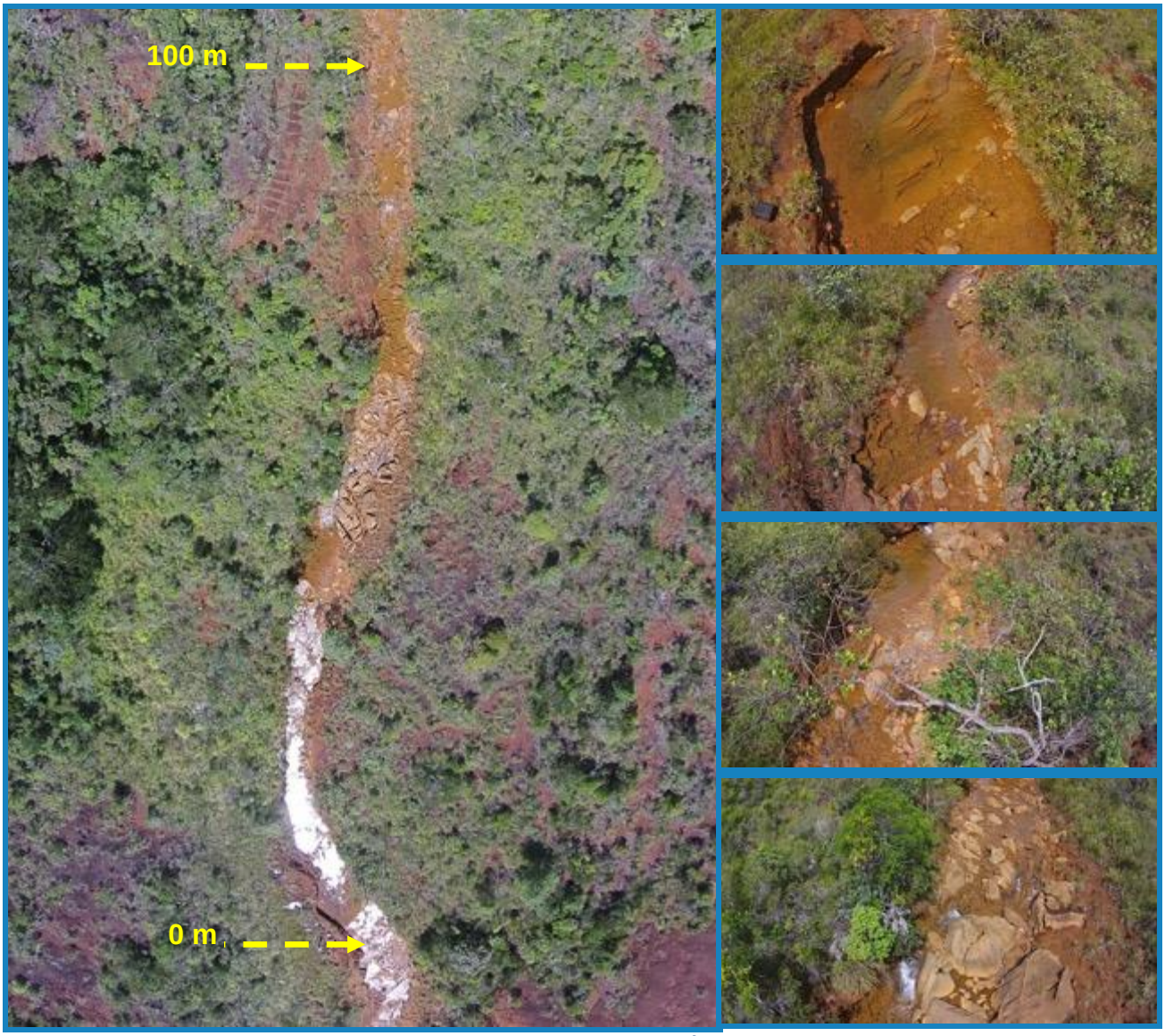


Planche photo 10 : Station CBN-Aff-02 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015.

CBN-Aff-02 se situe sur l'affluent Est de la Baie Nord, à quelques centaines de mètre en amont de la confluence avec le cours principal. Ce tronçon de 100 m linéaire possède une largeur moyenne de 3,7 m pour une profondeur moyenne de 0,3 m et une vitesse moyenne du courant de 0,2 m/s. La profondeur maximale et la vitesse maximale enregistrées sur cette station sont respectivement de 0,7 m et 1,2 m/s.

Le fond du lit est constitué principalement de pierres, de blocs et de rochers/dalle. De la vase est notable par endroits.

Le faciès d'écoulement est dominé par du plat lentique entrecoupé de petits rapides et radiers. Quelques plats courants sont aussi observables.

Sur cette portion du cours d'eau les rives sont peu pentues. Elles révèlent quelques érosions. La ripisylve est constituée principalement de maquis minier. Ce recouvrement végétal est assez important sur les deux rives.

La présence de dépôts colmatant importants révèle un charriage sédimentaire latéritique à ce niveau.

5.1.2 Mesures physico-chimiques

Les données physico-chimiques relevées sur le terrain sont reportées dans le Tableau 3 ci-après.

Tableau 3 : Valeurs des différents paramètres physico-chimiques relevées au cours du suivi de février-mars 2015 sur les différentes stations prospectés de la rivière Baie Nord.

Rivière		Creek de la Baie Nord					
Code Station		CBN-70	CBN-40	CBN-30	CBN-10	CBN-01	CBN-AFF-02
Date de mesure		27/02/15	23/02/15	23/02/15	24/02/15	04/03/15	24/02/15
Heure de mesure		7h20	9h30	11h20	8h00	12h20	12h30
Température surface (° C)		25,1	26,4	27,0	26,3	26,3	25,7
pH		6,93	7,24	7,00	7,02	7,13	7,13
Turbidité	Observation	Eau claire	Eau claire	Eau claire	Eau claire	Eau claire	Eau claire
Taux d'oxygène dissous	(mg/l)	8,67	8,22	8,21	8,28	9,65	8,33
	(%O2)	105,8	104,0	103,8	103,9	122,7	104,1
Conductivité	µS/cm	125,2	124,0	126,0	127,5	191,5	128,5

Les températures relevées sur les différentes stations de la Baie Nord sont de saisons. Elles varient entre 25 et 27 °C suivant l'heure de la journée à laquelle ont été effectuées les mesures (températures plus fraiches le matin).

Les valeurs de pH relevés au cours de l'étude varient très peu entre les stations (entre 6,93 à 7,24). Elles révèlent une eau proche de la neutralité (pH=7) sur l'ensemble du cours d'eau.

Sur l'ensemble des stations, l'eau ne présente aucune odeur ni couleur anormales (eau claire). L'eau sur CBN-01 apparaitexceptionnellement claire. Habituellement, au cours des suivis antérieurs, l'eau sur cette station est légèrement turbide (eau laiteuse).

L'eau apparaît bien oxygénée sur l'ensemble des stations avec des valeurs oscillant entre 8,21 et 9,65 mg/l. Sur CBN-70, 40, 30, 10 et AFF-02, les valeurs sont très similaires. Elles dévoilent une eau légèrement sursaturée (entre 103,8 et 105,8 %). Sur CBN-01, les valeurs d'oxygène apparaissent nettement plus élevées que sur les autres stations. Avec 122,7%, cette station ressort sursaturée en oxygène. Les algues vertes filamenteuses, présentes en abondance sur la zone (cf.Planche photo 9) et productrices d'oxygène durant la journée, expliqueraient cette sursaturation en oxygène comparativement aux autres stations.

Hormis sur CBN-01, les valeurs de conductivité sont très similaires entre les différentes stations. Elles oscillent entre 124 et 129 µS/cm. Ces valeurs correspondent aux valeurs généralement rencontrées dans les cours d'eau du sud de la Grande Terre. La conductivité rencontrée sur CBN-01 est comparativement nettement plus élevée (191,5 µS/cm).

Dans l'ensemble aucune anomalie majeure pour les biocénoses n'est décelable par rapport aux paramètres relevés sur les différentes stations de la rivière Baie Nord.

Néanmoins, le développement important d'algues vertes filamenteuses et les fortes valeurs d'oxygène et de conductivité rencontrée sur CBN-01soulignent un effet anthropique non négligeable à ce niveau.

Remarque : Le développement anormal d'algues peut devenir très critique pour les communautés aquatiques. Les algues, organismes photosynthétiques, ne produisent plus d'oxygène en absence de lumière. Elles respirentdonc durant la nuit et consomme l'oxygène dissous présent dans l'eau. Une abondance d'algues peut donc éventuellement engendrerau cours de la nuit une anoxie du milieu et ainsi

priver d'oxygène les autres organismes consommateurs comme les poissons et les macroinvertébrés.

5.1.3 Faune ichtyologique recensée au cours de l'étude

5.1.3.1 Synthèse des effectifs, abondances, densités et richesses spécifiques

Le Tableau 4 ci-dessous synthétise les effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités des poissons capturéssur la rivière Baie Nord au cours de la présente étude (février-mars 2015).Les données brutes figurent dans l'annexe 1 (paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Au total, 350 poissons ont été capturés à l'aide de la pêche électrique sur le cours d'eau. La densité du peuplement s'élève à 538 individus/ha.

Remarques :

1. Nous tenons à préciser que pour la comptabilisation des espèces dans le tableau synthétique (richesse spécifique), les individus indéterminés (*Anguilla sp.*, civelle, *Eleotris sp.* ou autres) ne sont pas pris en compte.Néanmoins une exceptionpeut être faite dans le cas où les individus indéterminés ne peuvent appartenir qu'à une seule espèce non recensée au cours de l'étude.Ceci est le cas pour les deux individus juvéniles de la famille des carangues qui n'ont pas pu être identifiés. Malgré cela, ces individus peuvent être considérés comme une espèce de carangue à part entière (*Carangue sp.*) du fait qu'aucune autre espèce de cette famille n'a été capturée et identifiée.
2. Plusieurs experts des poissons marins du territoire ont été sollicités pour l'identification des deux petites carangues (Pierre Laboutespécialistedes poissons marins du territoire, Antoine Teitelbaum, gérant SARL Aquarium Fish NC ; Bruno Leroy et ElodieVourey du Laboratoire d'identification des poissons digérées de la CPS (Oceanic Fisheries Programme - Ecosystem Monitoring and Analysis). Cependant d'après l'observation des échantillons, ils n'ont pas été en mesure de les identifier à ce stade juvénile. Plusieurs espèces peuvent être évoquées (Gymnostethus, Orthogrammus et Fulvoguttatus).

Tableau 4 : Tableau synthétique des effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités des différentes espèces de poissons recensées sur la rivière Baie Nord au cours du suivi de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert).

Effectif	Bassin versant	Baie Nord						Totaux par espèce	Abondance (%) par espèce	Nbre/ha/espèce	Totaux par famille	Abondance (%) par famille
	Sous bassin versant	Principal					Affluent 2					
	Station	CBN-70	CBN-40	CBN-30	CBN-10	CBN-01	CBN-Aff-02					
Famille	Espèce/Date	27/02/15	23/02/15	23/02/15	24/02/15	04/03/15	24/02/15					
ANGUILLIDAE	*Anguilla marmorata*	7	8	15	3		1	34	9,71	52,3	48	13,71
	Anguilla reinhardtii	1	5	7				13	3,71	20,0		
	Anguilla sp juvénile				1			1	0,29	1,5		
CARANGIDAE	*Carangue sp.*	2						2	0,57	3,1	2	0,57
ELEOTRIDAE	*Eleotris acanthopoma*	8						8	2,29	12,3	60	17,14
	Eleotris fusca	34	1	4	1		3	43	12,29	66,1		
	Eleotris sp.	9						9	2,57	13,8		
GOBIIDAE	*Awaous guamensis*	8	11	16	11	2	2	50	14,29	76,8	121	34,57
	Glossogobius celebius	7		1				8	2,29	12,3		
	Psammogobius biocellatus	5						5	1,43	7,7		
	Redigobius bikolanus	28						28	8,00	43,0		
	Sicyopterus lagocephalus	2	3	15	6			26	7,43	40,0		
	Stenogobius yateiensis	**2**						**2**	**0,57**	**3,1**		
	Stiphodon atratus			2				2	0,57	3,1		
KUHLIIDAE	*Kuhlia marginata*	20						20	5,71	30,7	110	31,43
	Kuhlia munda	34						34	9,71	52,3		
	Kuhlia rupestris	32	6	7	7		1	53	15,14	81,4		
	Kuhlia sp.	3						3	0,86	4,6		
LUTJANIDAE	*Lutjanus argentimaculatus*	3						3	0,86	4,6	3	0,86
MUGILIDAE	*Mugil cephalus*	2						2	0,57	3,1	2	0,57
MURAENIDAE	*Gymnothorax polyuranodon*	1						1	0,29	1,5	1	0,29
SYNGNATHIDAE	*Microphis brachyurus brachyurus*	3						3	0,86	4,6	3	0,86

Station	**Effectif**	**211**	**34**	**67**	**29**	**2**	**7**
	%	60,29	9,71	19,14	8,29	0,57	2,00
	Surface échantillonnée (m²)	2296	942	1948	741	280	300
	Nbre Poissons/ha	919	361	344	391	71	233
	Nbre d'espèce	18	6	8	6	1	4
	Nombre d'espèces endémiques	1	0	0	0	0	0
	Abondance spécifique (%)	94,74	31,58	42,11	31,58	5,26	21,05

Rivière	**Effectif**	**350**
	Surface échantillonnée (m²)	**6507**
	Nbre Poissons/ha	**538**
	Nbre d'espèce	**19**
	Nombre d'espèces endémiques	**1**

5.1.3.1.1 Distribution des effectifs par famille

La Figure 1 ci-après présente l'abondance des effectifs (%) des différentes familles recensées au cours de l'étude sur la Baie Nord.

Au total, 9 familles ont été identifiées.

Les gobies (famille des Gobiidae) et les carpes (famille des Kuhliidae) sont les mieux représentée (35 et 31 % respectivement). Il vient ensuite les Eleotridae et les anguilles (Anguillidae) avec des abondances respectives de 17 et 14 %. Les autres familles sont comparativement très faiblement représentées.

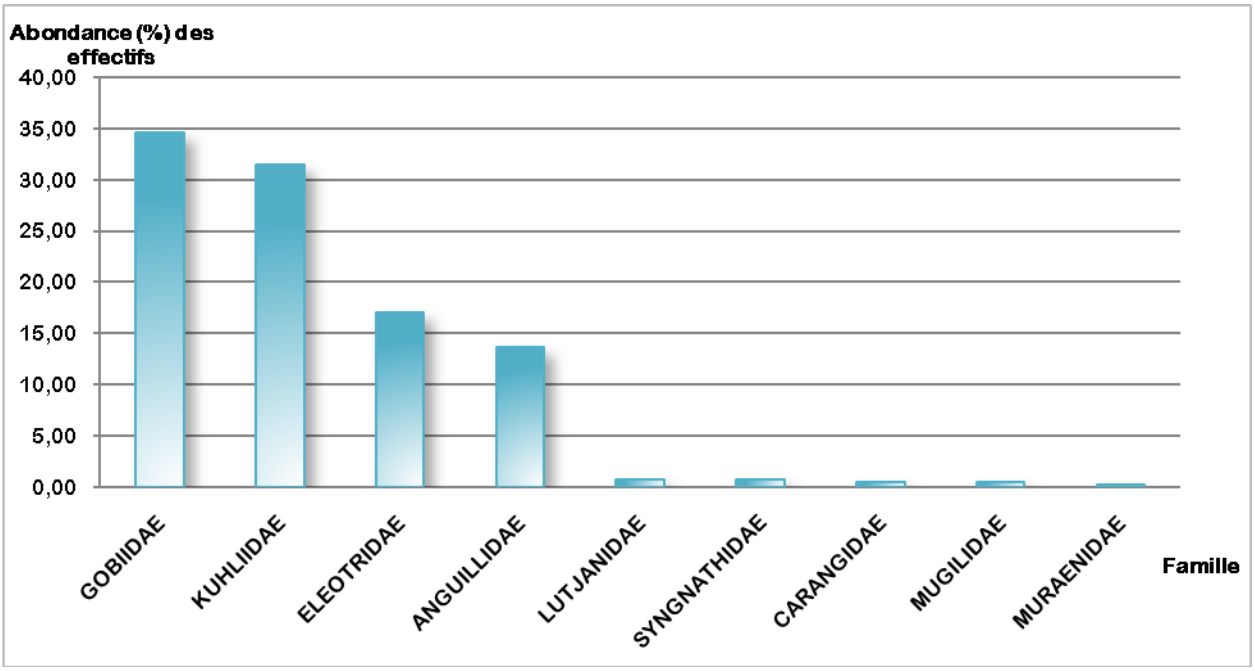


Figure 1 : Abondances des effectifs (%) classées par ordre décroissant pour chacune des familles de poissonsrecensées par pêche électrique sur la rivière Baie Nord lors de la campagne de février-mars 2015.

5.1.3.1.2 Distribution deseffectifs par espèce

La richesse spécifique est le nombre d'espèces présentes dans un peuplement (Daget, 1979).

Au cours de cette étude, la richesse spécifique de la rivière Baie Nord s'élève à 19 espèces (Tableau 4). Parmi ces espèces, deux espèces sont marines soit le lutjan *L. argentimaculatus* et la carangue indéterminée *Carangue sp.*.Une seule est endémique au territoire,le gobie d'eau douce*Stenogobius yateiensis*. Aucune espèce introduite et envahissante n'a été répertoriée.

La distribution en termes d'abondance (% des effectifs) des différentes espèces recensées sur le cours d'eau est représentée sur la Figure 2 ci-après.

Les trois espèces, la carpe *K. rupestris*, le gobie *Awaous guamensis* et le lochon *E. fusca,* ressortent les mieux représentées en termes d'effectif. Elles totalisent à elles seules 42 % de l'effectif total.

L'anguille marbrée *A. marmorata*, la carpe à queue jaune *K. munda*, les deux gobies *R. bikolanus* et *S. lagocephalus*ainsi que la carpe à queue rouge *K. marginata*apparaissent aussi assez bien représentées (5-10%) sur l'ensemble du peuplement inventorié.

Les autres espèces sont comparativement faiblement (1%<x<5%) à très faiblement (<1%) représentées.

Avec seulement 2 individus capturés (soit 0,6 % des captures), l'espèce endémique *S. yateiensis* fait partie des espèces les plus faiblement représentées dans le cours

d'eau. Les deux espèces marines (le lutjan et la carangue) sont aussi très faiblement représentées.

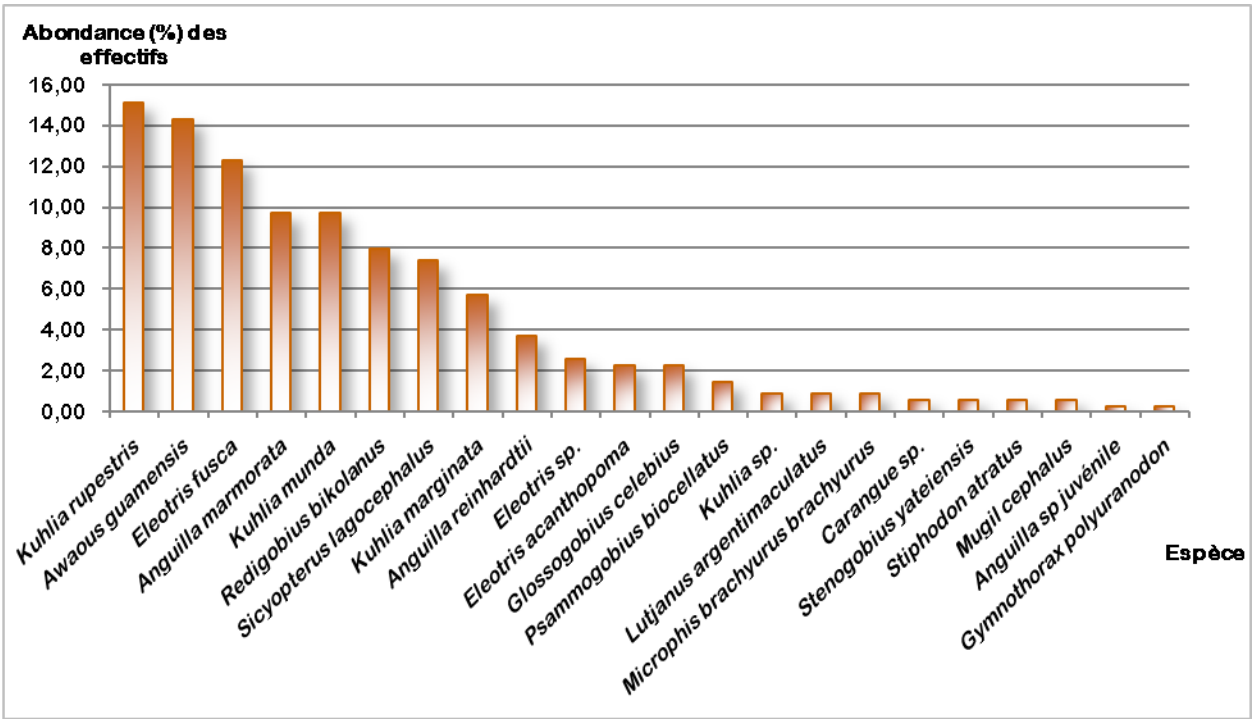


Figure 2 : Abondances des effectifs (%) classées par ordre décroissant pour chacune des espèces de poissons recensées par pêche électrique sur la rivière Baie Nord lors de la campagne de février-mars 2015.

5.1.3.1.3 Espèces menacées d'extinction d'après l'UICN

D'après la liste Rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature, UICN (IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014. <www.iucnredlist.org> et rapport IUCN, 2012), aucune espèce recensée sur la Baie Nord ne rentre dans l'une des trois catégories d'espèces menacées d'extinction (Tableau 5).

Tableau 5 : Statut UICN (version 2014 3.1) des différentes espèces de poissons inventoriées sur la Baie Nord au cours de la campagne de février-mars 2015.

Espèce	Statut UICN (ver 2014 3.1)	
	Catégorie liste rouge	Etat de la population
Anguilla marmorata	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Anguilla reinhardtii	Non évalué (NE)	Inconnu
Awaous guamensis	Préoccupation mineure (LC)	Stable
Eleotris acanthopoma	Préoccupation mineure (LC)	Stable
Eleotris fusca	Préoccupation mineure (LC)	Stable
Glossogobius celebius	Données insuffisantes (DD)	Inconnu
Gymnothorax polyuranodon	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Kuhlia marginata	Préoccupation mineure (LC)	Stable
Kuhlia munda	Données insuffisantes (DD)	Inconnu
Kuhlia rupestris	Préoccupation mineure (LC)	Stable
Lutjanus argentimaculatus	Non évalué (NE)	Inconnu
Microphis brachyurus brachyurus	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Mugil cephalus	Préoccupation mineure (LC)	Stable
Psammogobius biocellatus	Préoccupation mineure (LC)	Stable
Redigobius bikolanus	Préoccupation mineure (LC)	Stable
Sicyopterus lagocephalus	Préoccupation mineure (LC)	Stable
Stenogobius yateiensis	**Préoccupation mineure (LC)**	**Stable**
Stiphodon atratus	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu

LC = Least Concern, NE = Non Evaluated, DD = Data deficient

5.1.3.2 Synthèse des biomasses et abondances relatives

Le Tableau 6 ci-après synthétise les biomasses recensées au cours de l'étude sur la Baie Nord.

Un total de 6,7 kg de poissons a été capturé au cours de l'étude soit une biomasse par unité d'effort de 10,3 kg/ha.

Tableau 6 : Synthèse des biomasses (biomasses brutes, abondances des biomasses, biomasses par unité d'effort) des différentes espèces de poissons recensées sur la rivière Baie Nord au cours de l'inventaire piscicole de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert).

Biomasse (g)	Bassin versant	Baie Nord						Total biomasse (g) par espèce	Abondance (%) par espèce	Biomasse/ha/ espèce	Total biomasse (g) par famille	Abondance (%) par famille
	Sous bassin versant	Principal					Affluent 2					
	Station	CBN-70	CBN-40	CBN-30	CBN-10	CBN-01	CBN-AFF-02					
Famille	Espèce	27/02/15	23/02/15	23/02/15	24/02/15	04/03/15	24/02/15					
ANGUILLIDAE	*Anguilla marmorata*	738,0	563,8	833,3	220,3		120,6	2476,0	36,91	3805,1	2867,1	42,74
	Anguilla reinhardtii	238,8	89,5	62,5				390,8	5,83	600,6		
	Anguilla sp juvénile				0,3			0,3	0,00	0,5		
CARANGIDAE	*Carangue sp.*	6,2						6,2	0,09	9,5	6,2	0,09
ELEOTRIDAE	*Eleotris acanthopoma*	8,6						8,6	0,13	13,2	184,0	2,74
	Eleotris fusca	46,7	23,8	45,4	18,0		40,1	174,0	2,59	267,4		
	Eleotris sp.	1,4						1,4	0,02	2,1		
GOBIIDAE	*Awaous guamensis*	30,6	155,5	86,4	85,6	3,7	12,1	373,9	5,57	574,5	662,3	9,87
	Glossogobius celebius	15,7		3,6				19,3	0,29	29,7		
	Psammogobius biocellatus	6,5						6,5	0,10	10,0		
	Redigobius bikolanus	3,7						3,7	0,06	5,7		
	Sicyopterus lagocephalus	18,8	31,7	148,0	56,6			255,1	3,80	392,0		
	Stenogobius yateiensis	**2,7**						**2,7**	**0,04**	**4,1**		
	Stiphodon atratus			1,1				1,1	0,02	1,7		
KUHLIIDAE	*Kuhlia marginata*	135,8						135,8	2,02	208,7	2905,3	43,31
	Kuhlia munda	98,0						98,0	1,46	150,6		
	Kuhlia rupestris	1433,7	313,2	554,7	345,3		23,6	2670,5	39,81	4104,0		
	Kuhlia sp.	1,0						1,0	0,01	1,5		
LUTJANIDAE	*Lutjanus argentimaculatus*	1,3						1,3	0,02	2,0	1,3	0,02
MUGILIDAE	*Mugil cephalus*	63,8						63,8	0,95	98,0	63,8	0,95
MURAENIDAE	*Gymnothorax polyuranodon*	16,5						16,5	0,25	25,4	16,5	0,25
SYNGNATHIDAE	*Microphis brachyurus brachyurus*	1,2						1,2	0,02	1,8	1,2	0,02

Station	**Biomasse (g)**	**2869,0**	**1177,5**	**1735,0**	**726,1**	**3,7**	**196,4**	**6707,6**
	%	42,77	17,55	25,87	10,83	0,06	2,93	**100,00**
	Surface échantillonnée (m²)	2296	942	1948	741	280	300	**6507**
	Biomasse (g) /ha	12495	12499	8906	9799	132	6547	
	Biomasse (g) des espèces endémiques	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Rivière	**Biomasse (g)**	**6707,6**
	Surface échantillonnée (m²)	6507
	Biomasse (g) /ha	10308
	Biomasse (g) des espèces endémiques	2,7

5.1.3.2.1 Distribution des biomasses par familles

La Figure 3ci-après représente l'abondance des biomasses (%) des différentes familles recensées au cours de l'étude sur la Baie Nord. La famille des carpes (Kuhliidae) et celle des anguilles (Anguillidae) sont les mieux représentées en termes de biomasse (43 % respectivement). Elles représentent à elles seules 86 % de la biomasse totale. Il vient ensuite la famille des gobies (Gobiidae) avec 10 %.

Les autres familles sont comparativement faiblement à très faiblement représentées.

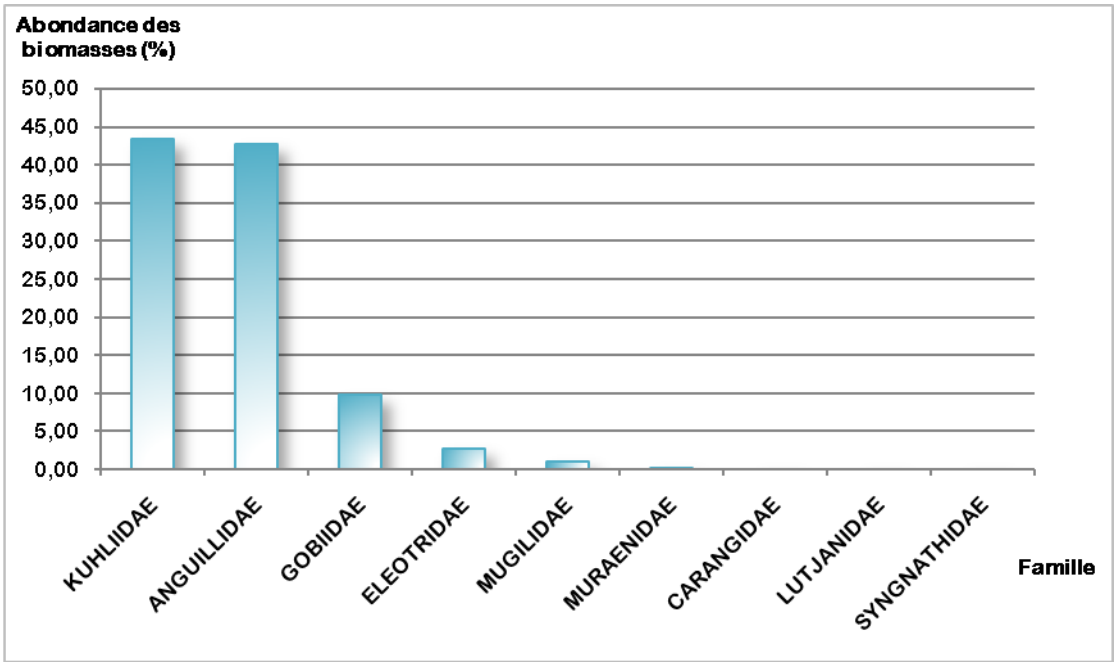


Figure 3 : Abondances des biomasses (en %) classées par ordre décroissant pour chacune des familles de poissons recensées par pêche électrique sur la rivière Baie Nord lors de la campagne de février-mars 2015.

5.1.3.2.2 Distribution des biomasses par espèces

La distribution en termes d'abondance des biomasses (%) de chacune des espèces recensées sur le cours d'eau est représentée sur la Figure 4 ci-après.

Avec une biomasse totale de 2670,5 g (Tableau 6), la carpe *Kuhlia rupestris*, dominante en termes d'effectif avec 53 captures, est dominante en termes de biomasse. Cette biomasse représente à elle seule 40 % de la biomasse totale capturée sur la rivière (Figure 4).L'anguille *A. marmorata*est aussi très bien représentée en terme de biomasse (2476,0 g; 37 %).

Ces 2 espèces expliquent à elles seules plus des trois quarts (77 %) de la biomasse totale capturée.

Les autres espèces sont comparativement faiblement à très faiblement représentées en termes de biomasse. L'espèce endémique *S. yateiensis* et les deux espèces marines (le lutjan et la carangue) font partie des espèces très faiblement représentées.

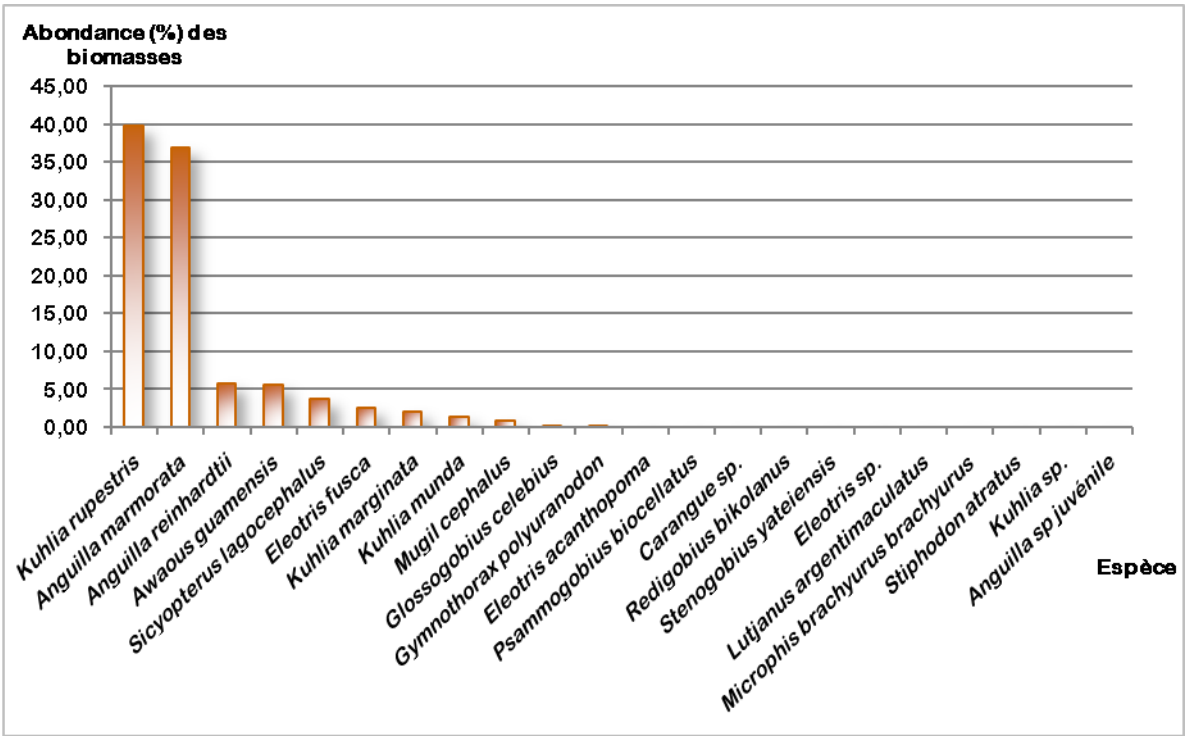


Figure 4 : Abondance des biomasses (en %) classée par ordre décroissant des différentes espèces de poissons recensées par pêche électrique sur la rivière Baie Nord au cours de la campagne de février-mars 2015.

5.1.4 Evolution des différents descripteurs biologiques du peuplement depuis le début des suivis réalisés sur la rivière Baie Nord

Depuis 1996, 20 inventaires de la faune ichtyologique et carcinologique ont été opérés par pêche électrique sur différentes stations de la Baie Nord (Tableau 7).

Remarque :À partir de juin 2009, un suivi biannuel de la rivière a été réalisé sur les six mêmes stations (Tableau 7). Ce réseau de suivi a été mis en place par Vale NC afin d'avoir des éléments de comparaison fiables au fil des années. Antérieurement à cette date, entre 1996 et 2008,le nombre de stations inventoriées et donc l'effort d'échantillonnageont été très différents. Les différentes données antérieures à 2009 ne sont donc concrètement pas comparables. Elles doivent être interprétées avec précaution.

Tableau 7 : Fréquence des campagnes de suivi et stations prospectées par pêche électrique depuis le début des études (1996) sur la rivière Baie Nord.

	CBN-70	CBN-40	CBN-30	CBN-10	CBN-01	CBN-Aff-02
1996-1998	Zones inventoriées non communiquées					
2000		x				
2001		x	x			
2002	x	x	x			
2004	x		x	x		
2007	x		x			
2008			x			
juin-juil-09	x	x	x	x	x	x
oct-09	x	x	x	x	x	x
janv-10	x	x	x	x	x	x
mai- juin-10	x	x	x	x	x	x
janv-11	x	x	x	x	x	x
juin-11	x	x	x	x	x	x
jan-fev-12	x	x	x	x	x	x
juin-12	x	x	x	x	x	x
mars-13	x	x	x	x	x	x
juin-13	x	x	x	x	x	x
janv-14	x	x	x	x	A sec	x
juil-14	x	x	x	x	x	x
fév-mars-15	x	x	x	x	x	x

La synthèse générale des espèces capturées ainsi que des principaux descripteurs biologiques du peuplement obtenus au cours des différentes études menées sur la Baie Nord depuis 1996 est donnée en annexe 3 (paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

A partir de ce tableau, les évolutionsdes principaux descripteurs biologiques du peuplement sur la rivière Baie Nord sont représentéessur les figures ci-après(Figure 5 à Figure 10).Seules les campagnes sensiblement comparables sont prises en considérationdans ces figures (campagnes de 2009 jusqu'à mars 2015).

5.1.4.1 Evolution de l'effectif et de la densité

La Figure 5 et la Figure 6 ci-dessous représentent l'évolution de l'effectif et de la densité obtenus au cours des suivis réalisés depuis juin 2009 à aujourd'hui sur la Baie Nord. Les campagnes en jaune correspondent aux campagnes opérées durant la saison fraiche (entre mi-mai et mi-septembre),en bleucelles opérées lors de la saison chaude (période de hautes eaux, entre mi-novembre et mi-avril) et en orangecelles effectuées lors la saison la moins pluvieuse de l'année (mi-septembre à mi-novembre : période de basse eau, période d'étiage).

D'après les deux figures, les tendances d'évolution de l'effectif et de la densité sur la rivière Baie Nord sont identiques,

Dans un premier temps, une tendance à la haussedes valeurs est notablede juin 2009 à janvier 2014 et tout particulièrement si on tient compte de la saisonnalité.Une certaine stabilisation est percevable de juin 2011 à janvier 2014. Néanmoins, durant cette période deux fluctuations majeurs sont remarquables, soit :

1. Une explosion des effectifs et densités en juin 2011. Toutes campagnes confondues les valeurs recensées au cours de cette étude sont les plus élevées (1339 individus capturés soit une densité de 1891 ind/ha),
2. Une baisse importante des valeurs lors de la campagne réalisée mars 2013 (fin de saison chaude).

Dans un deuxième temps, une tendance à la baisse très nette est remarquable à partir des deux dernières campagnes (juillet 2014 et mars 2015).

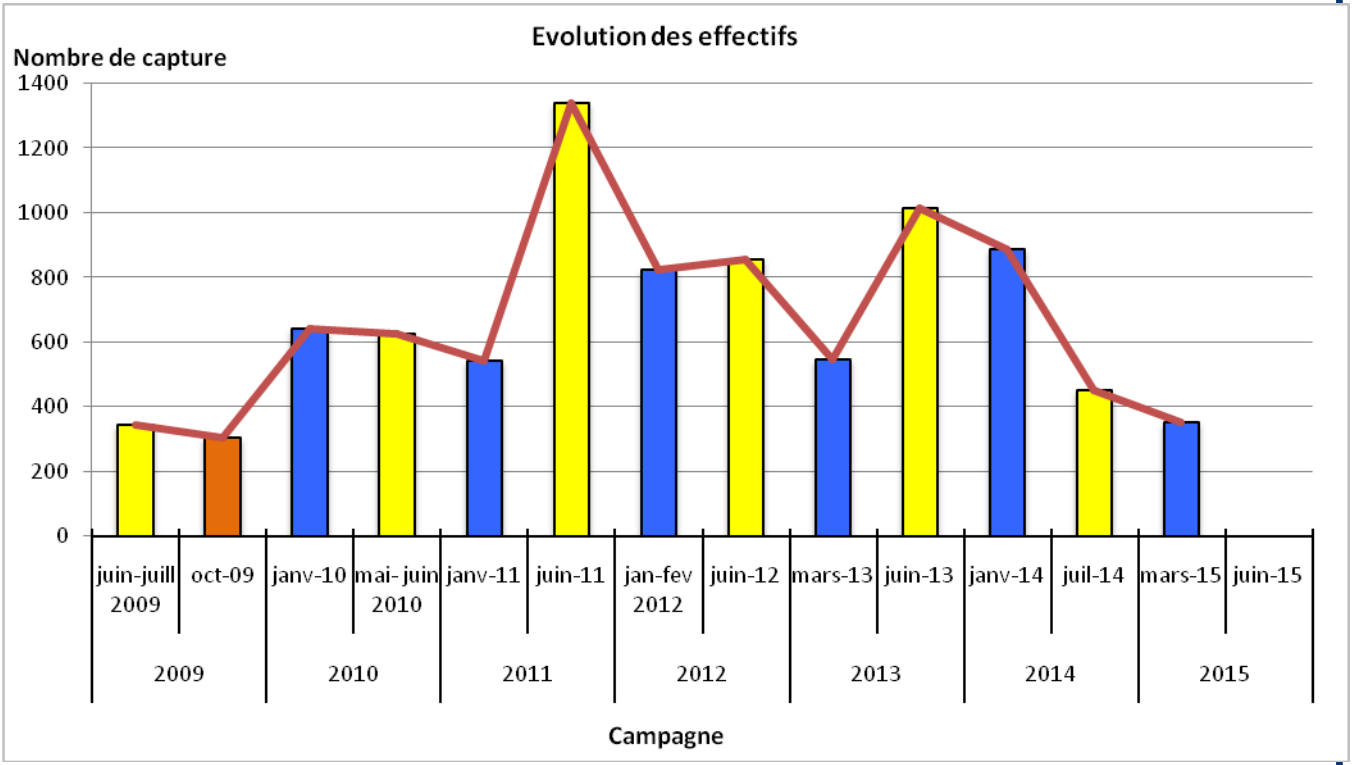


Figure 5 : Evolution des effectifs totauxde poissons recensés au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis juin 2009 sur la rivière Baie Nord.

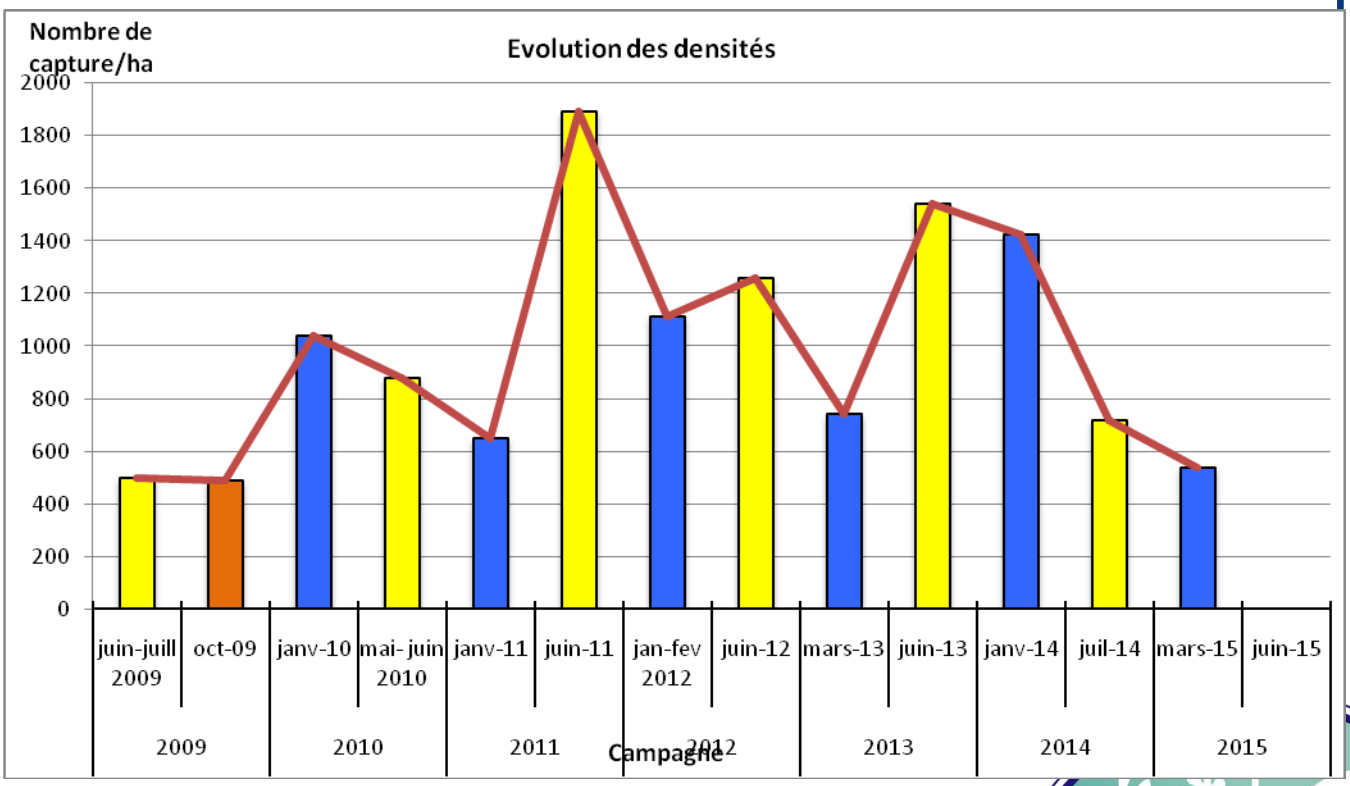


Figure 6 : Evolution des densités de poissons recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis juin 2009 sur la rivière Baie Nord.

5.1.4.2 Evolution de la biomasse et biomasse par effort d'échantillonnage

La Figure 7 et la Figure 8 ci-dessous représentent l'évolution de la biomasse (g) et de la biomasse par effort d'échantillonnage (ind/ha) obtenus au cours des suivis réalisés depuis juin 2009 à aujourd'hui sur la Baie Nord.

D'après ces deux figures, les tendancesd'évolution dela biomasse et celle de la biomasse par effort d'échantillonnage sont très similaires.

Comme remarqué avec les tendances d'effectif et de densité, une tendance à la hausse des biomasses est remarquable de juin 2009 à janvier 2014 dans un premier temps, malgré quelques fluctuations (mars 2013 tout particulièrement). Dans un deuxième temps, une baisse très nette est notable à partir de juillet 2014. Une légère tendance à la hausse des biomasses semble néanmoins s'opérerd'après la présente étude (mars 2015).

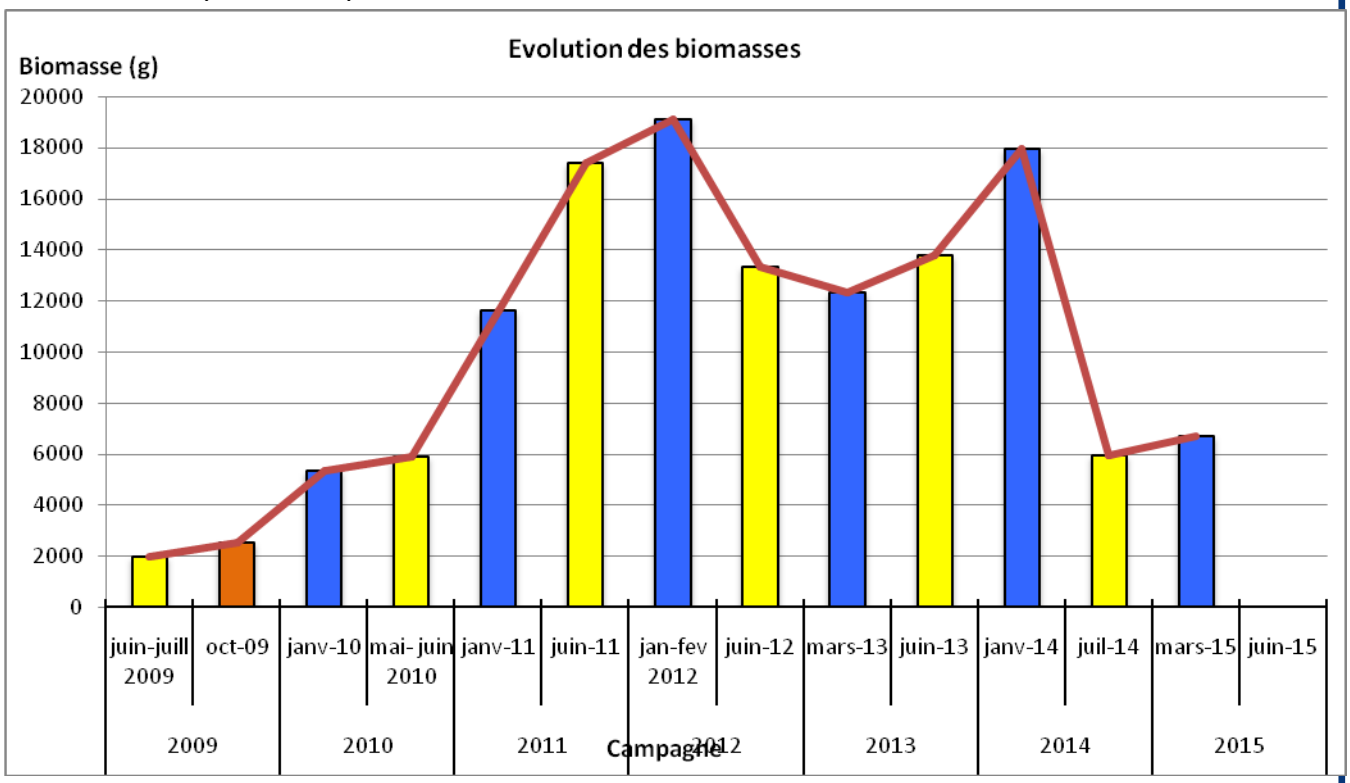


Figure 7 : Evolution des biomasses totales des poissons mesurées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis juin 2009 sur la rivière Baie Nord.

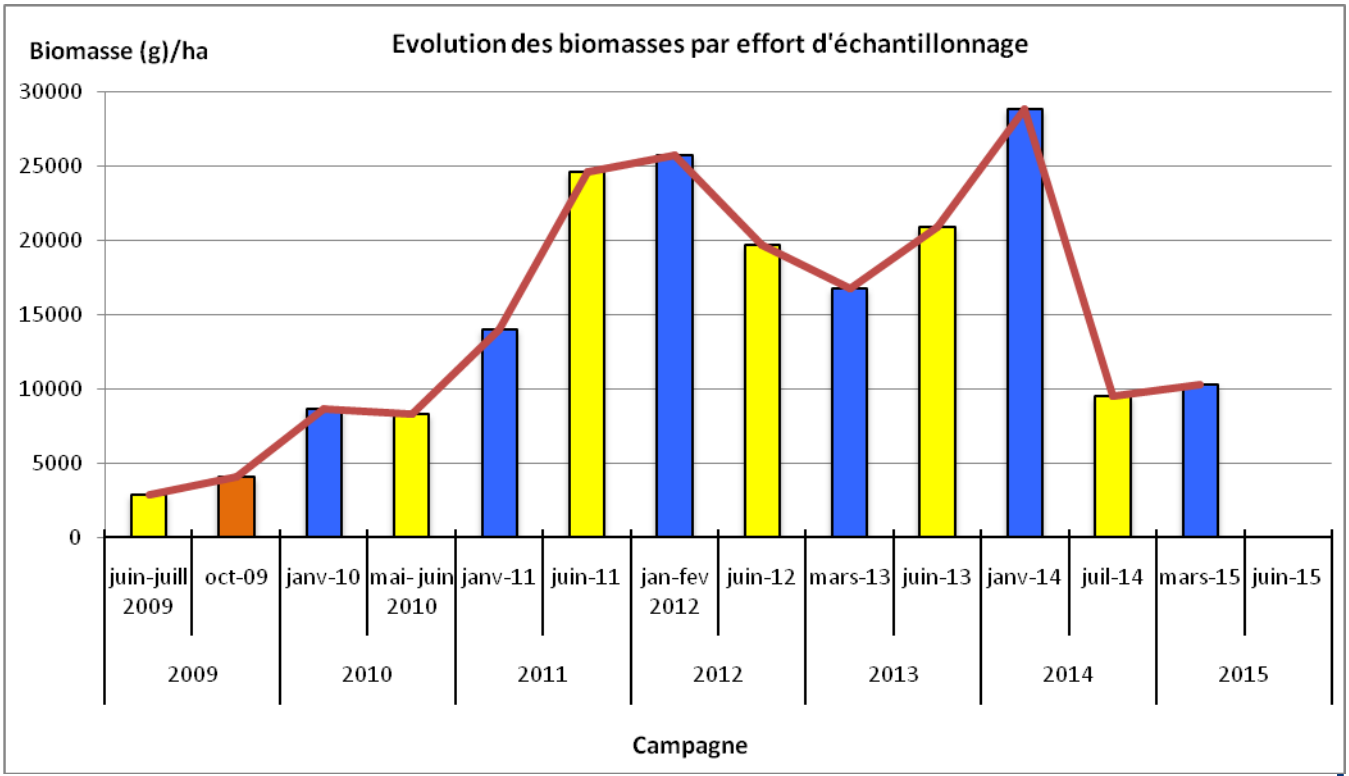


Figure 8: Evolution des biomasses totales par effort d'échantillonnage des poissons mesurées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis juin 2009 sur la rivière Baie Nord.

5.1.4.3 Evolution de la richesse spécifique

La Figure 9 ci-après présente l'évolution de la richesse spécifique obtenue au cours des différents inventaires opérés sur la rivière Baie Nord depuis 2009. Afin de différentier les espèces autochtones non-endémiques des espèces endémiques, ces dernières sont indiquées en vert sur l'histogramme.

L'évolution de la richesse spécifique révèle une tendance à la hausse très nette de juin 2009 à janvier 2014 suivi d'une tendance à la baisse à partir de juillet 2014.

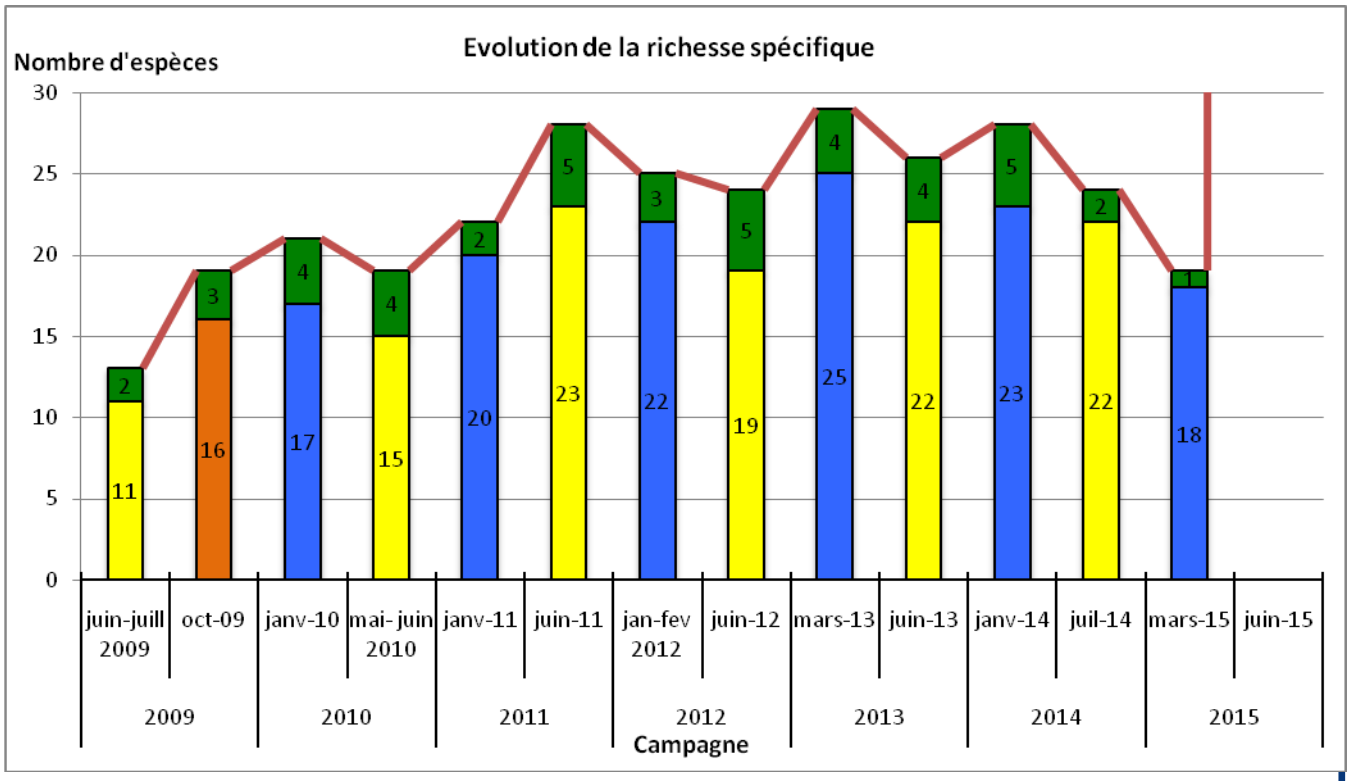


Figure 9 : Evolution des richesses spécifiques recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis juin 2009 sur la rivière Baie Nord.

5.1.4.4 Evolution des espèces endémiques

La Figure 10 ci-après représente les différentes espèces endémiques, ainsi que leur effectif, inventoriées au cours des suivis réalisés depuis juin 2009 sur la rivière Baie Nord.

Au total, 7 espèces endémiques ont été recensées sur cette rivière depuis juin 2009. Notons qu'antérieurement, aucune autre espèce endémique n'avait été identifiée (cf. Annexe 3, paragraphe**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

D'après la figure, la tendance d'évolution des espèces endémiques apparaît dans un premier temps assez fluctuante entre juin 2009 et janvier 2011 que ce soit en termes d'effectif (de 7 à 39 captures) ainsi que du nombre d'espèce (de 2 à 4 espèces). En janvier 2011 les valeurs sont au plus bas avec 2 espèces recensées totalisant 7 individus seulement.

A partir de cette campagne jusqu'à janvier 2014, une tendance à la hausse importante est observable. Avec 5 espèces endémiques totalisant 47 individus, la campagne de janvier 2014 ressort comme la plus importante en termes d'espèce endémiques.

Comme pour les autres descripteurs biologiques du peuplement présentésplus haut dans ce paragraphe, une tendance à la baisse très nette est notable à partir des campagnes suivantes (juillet 2014 et mars 2015).

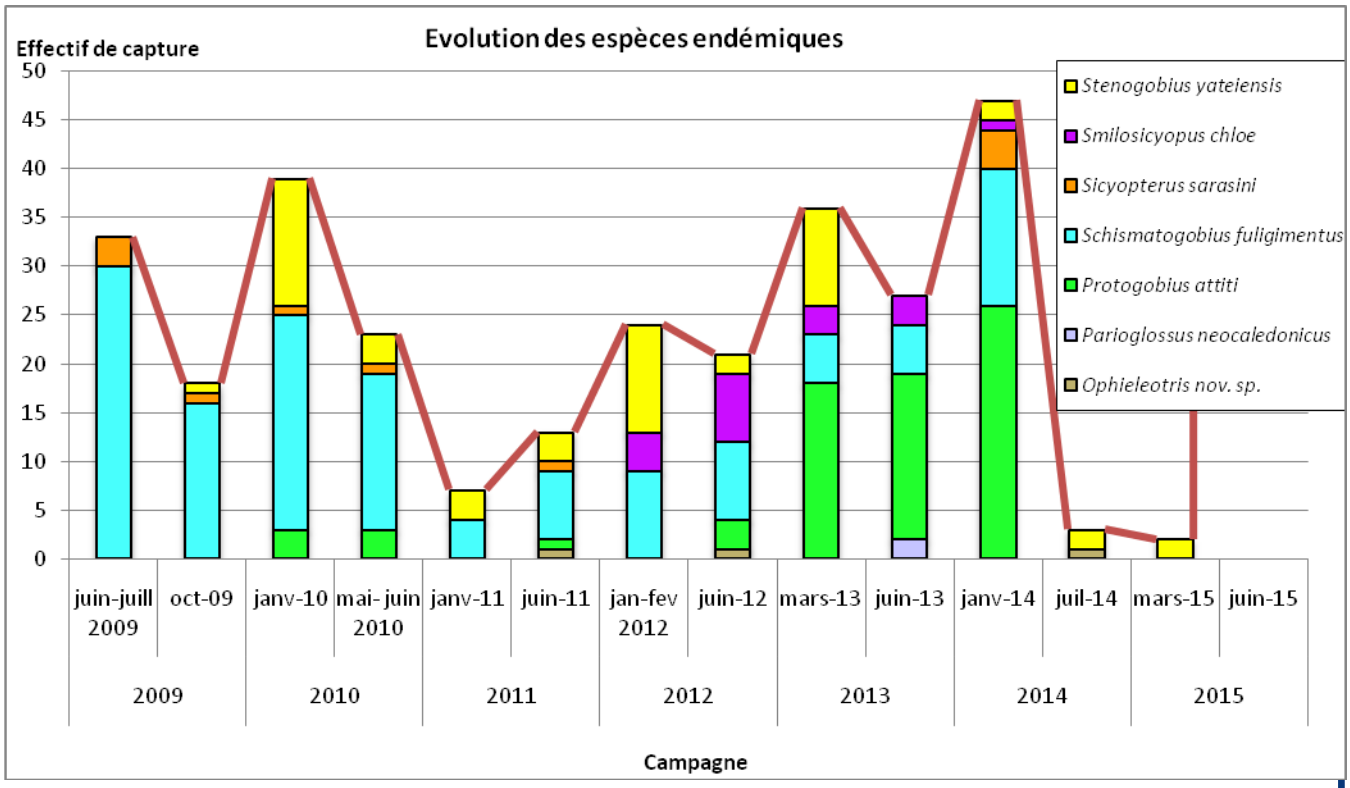


Figure 10 : Evolution des espèces de poissons endémiques recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis juin 2009 sur la rivière Baie Nord.

5.1.5 Faune carcinologique recensée au cours de l'étude

5.1.5.1 Synthèse des effectifs, abondances, densités et richesses spécifiques

Le Tableau 8ci-dessous synthétise les effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités des crustacés capturéssur la rivière Baie Nord au cours de la présente étude. Les données brutes figurent dans l'annexe 1 (paragraphe**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Un total de 281 crustacés a été pêché sur l'ensemble du cours d'eau. Parmi ces crustacés, 279 crevettes, totalisant 10 espèces, et 2 crabes (un d'eau douce et l'autre marin) ont été capturés.

La densité totale observée s'élève à 0,04 individus/m^2 (soit 432 individus/ha)

Parmi les crevettes, 10 espèces appartenant à 2 familles différentes (les Palaemonidae et les Atyidae) ont été identifiées (Tableau 8).

Dans la famille des Palaemonidae, seul le genre Macrobrachium est représenté. Dans la famille des Atyidae, le genre Atyopsis, Caridina et Paratya sont présents. Toutes les espèces du genre Paratya observées en Nouvelle Calédonie sont endémiques.

Les deux seuls crabes capturés appartiennent à deux familles et donc deux espèces différentes. Le crabe d'eau douce identifié comme *Varuna litterata* appartient à la famille des Grapsidae et le crabe marin *Scylla serrata* (crabe de palétuvier) appartient à la famille des Portunidae.

Sur les 12 espèces de crustacés recensées, deux espèces sont endémiques au territoire soit *Paratya bouvieri* et *Macrobrachium caledonicum*.

Tableau 8 : Synthèse des effectifs, abondances, densités et richesses spécifiques des crustacés inventoriés dans chaque station d'étude par pêche électrique sur la rivière Baie Nord au cours du suivi de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert).

Effectif	Bassin versant	Baie Nord						Totaux par espèce	Abondance (%) par espèce	Nbre/ha/ espèce	Totaux par famille	Abondance (%) par famille
	Sous bassin versant	Principal					Affluent 2					
	Station	CBN-70	CBN-40	CBN-30	CBN-10	CBN-01	CBN-Aff-02					
Famille	Espèce	27/02/15	23/02/15	23/02/15	24/02/15	04/03/15	24/02/15					
ATYIDAE	*Atyopsis spinipes*	4	3		7			14	4,98	21,5	52	18,51
	Caridina serratirostris			2				2	0,71	3,1		
	Caridina typus					31		31	11,03	47,6		
	Paratya bouvieri						**5**	**5**	**1,78**	**7,7**		
GRAPSIDAE	*Varuna litterata*	1						1	0,36	1,5	1	0,36
PALAEMONIDAE	*Macrobrachium aemulum*		4	32	14	5	33	88	31,32	135,2	227	80,78
	Macrobrachium australe	14	6					20	7,12	30,7		
	Macrobrachium caledonicum			**9**	**1**			**10**	**3,56**	**15,4**		
	Macrobrachium gracilirostre	1						1	0,36	1,5		
	Macrobrachium grandimanus	18						18	6,41	27,7		
	Macrobrachium lar	2	12	26	21	29		90	32,03	138,3		
PORTUNIDAE	*Scylla serrata*	1						1	0,36	1,5	1	0,36

Station	**Effectif**	**41**	**25**	**69**	**43**	**65**	**38**
	%	14,59	8,90	24,56	15,30	23,13	13,52
	Surface échantillonnée (m²)	2296	942	1948	741	280	300
	Nbre crevettes/ha	179	265	354	580	2321	1267
	Nbre d'espèce	7	4	4	4	3	2
	Nombre d'espèces endémiques	0	0	1	1	0	1
	Abondance spécifique (%)	58,33	33,33	33,33	33,33	25,00	16,67

Rivière	**Effectif**	**281**
	Surface échantillonnée (m²)	**6507**
	Nbre crevettes/ha	**432**
	Nbre d'espèce	**12**
	Nombre d'espèces endémiques	**2**

La famille des Palaemonidae représente en termes d'effectif l'essentiel des captures (227 individus capturés soit 81 %, Tableau 8). La famille des Atyidae avec 52 individus représente 18 % des crustacés inventoriés.

La crevette de creek *Macrobrachium lar*et la crevette imitatrice *M. aemulum* ressortent en termes d'effectif comme les deux espèces dominantes sur le cours d'eau. Avec respectivement 90 et 88 individus capturés (Tableau 8), ces deux espèces représentent à elles seules près des 2/3 de l'effectif (63 %). Elles ont été recensées sur la majorité des stations (exception sur la station de l'affluent CBN-AFF-02 où *M. lar*n'a pas été capturée).

Avec 31 captures, la petite crevette *Caridina typus* ressort comme la 3ième espèce la mieux représentée sur la Baie Nord. Cette espèce a été trouvée uniquement sur la station la plus en amont CBN-01. Il vient ensuite par ordre décroissant les deux Macrobrachium *M. australe* et *M. grandimanus*. Elles représentent respectivement 7 et 6 % de l'effectif de capture.

Les autres espèces sont comparativement faiblement (< 5%) à très faiblement représentées (< 1 %). Les deux espèces endémiques *M. caledonicum* et *Paratya bouvieri*, avec respectivement une abondance de 4 et 2 %, font partie de ces espèces.

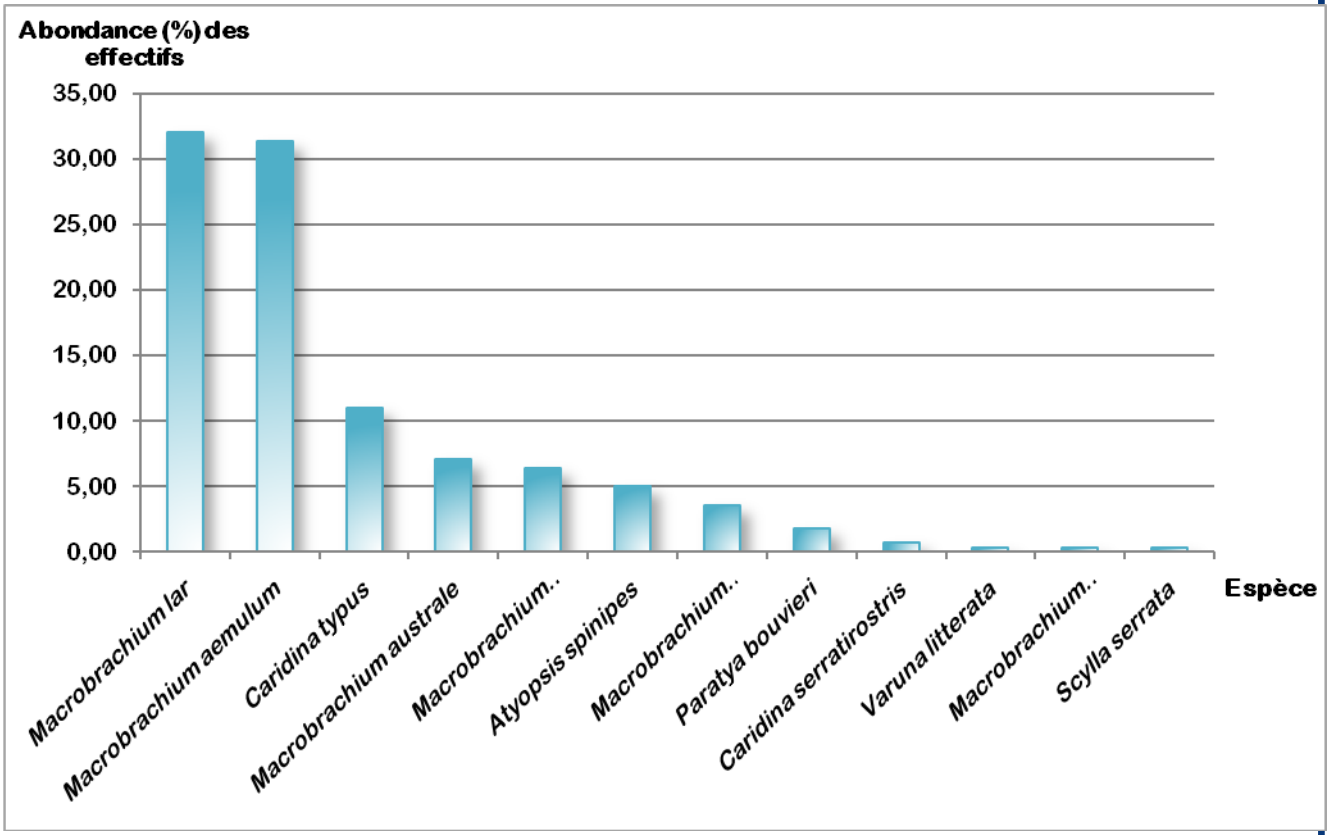


Figure 11 : Abondance des effectifs (en %) classées par ordre décroissant des différentes espèces de crustacés inventoriées par pêche électrique sur la rivière Baie Nord au cours du suivi de février-mars 2015.

5.1.5.2 Espèces menacées d'extinction d'après l'UICN

D'après la liste rouge UICN (http://www.iucnredlist.org), aucune espèce de crustacés recensée sur la Baie Nord ne rentre dans l'une des trois catégories d'espèces menacées d'extinction (Tableau 9).

Tableau 9 : Statut UICN (version 2014 3.1) des différentes espèces de crustacés inventoriées sur la Baie Nord au cours de la campagne de février-mars 2015.

Espèce	Statut UICN (ver 2014 3.1)	
	Catégorie liste rouge	Etat de la population
Atyopsis spinipes	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Caridina serratirostris	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Caridina typus	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Macrobrachium aemulum	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Macrobrachium australe	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Macrobrachium caledonicum	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Macrobrachium gracilirostre	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Macrobrachium grandimanus	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Macrobrachium lar	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Paratya bouvieri	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Scylla serrata	Non évalué (NE)	Inconnu
Varuna litterata	Non évalué (NE)	Inconnu

LC = Least Concern, NE = Non Evaluated, DD = Data deficient

5.1.5.3 Synthèse des biomasses et abondances relatives

Le Tableau 10 ci-après présente une synthèse des biomasses, de leur abondance et des biomasses par unité d'effort (B.U.E) obtenues pour les crustacés capturés sur la rivière Baie Nord lors de l'inventaire piscicole de février-mars 2015. Les données brutes figurent dans l'annexe 1 (paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Un total de 1,1 kg de crustacé a été recensé sur l'ensemble du cours d'eau (Tableau 10). La biomasse par effort d'échantillonnage s'élève à 1,7 kg/ha.

L'essentielle de cette biomasse est représentée par la famille des Palaemonidae (93 %) et tout particulièrement par la grande crevette de creek *M. lar.* Cette espèce, dominante en termes d'effectif, représente à elle seule plus de 80 % de la biomasse totale (82 %, Figure 12).

M. aemulum, deuxième espèce la mieux représentée au cours de cette étude en termes d'effectif, arrive en deuxième position en termes de biomasse avec 93,1 g. Cette espèce représente 8 % seulement de la biomasse totale.

Les autres espèces sont comparativement faiblement (<5 %) à très faiblement (<1 %) représentées.

Tableau 10 : Synthèse des biomasses (biomasses brutes, abondances des biomasses, biomasse par unité d'effort) des différentes espèces de crustacés recensées sur la rivière Baie Nord au cours de l'inventaire piscicole de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert).

Biomasse (g)	Bassin versant	Baie Nord						Total biomasse (g) par espèce	Abondance (%) par espèce	Biomasse/ ha/espèce	Total biomasse (g) par famille	Abondance (%) par famille
	Sous bassin versant	Principal					Affluent 2					
	Station	CBN-70	CBN-40	CBN-30	CBN-10	CBN-01	CBN-Aff-02					
Famille	Espèce/Date	27/02/15	23/02/15	23/02/15	24/02/15	04/03/15	24/02/15					
ATYIDAE	*Atyopsis spinipes*	7,5	6,7		9,1			23,3	2,06	35,8	43,4	3,83
	Caridina serratirostris			0,1				0,1	0,01	0,2		
	Caridina typus					19,3		19,3	1,71	29,7		
	Paratya bouvieri						0,7	0,7	0,06	1,0		
GRAPSIDAE	*Varuna litterata*	0,9						0,9	0,08	1,4	0,9	0,08
PALAEMONIDAE	*Macrobrachium aemulum*		2,8	33,3	15,2	13,3	28,5	93,1	8,23	143,1	1057,2	93,49
	Macrobrachium australe	11,8	6,6					18,4	1,63	28,3		
	Macrobrachium caledonicum			9,2	0,3			9,5	0,84	14,6		
	Macrobrachium gracilirostre	1,8						1,8	0,16	2,8		
	Macrobrachium grandimanus	4,1						4,1	0,36	6,2		
	Macrobrachium lar	23,4	98,2	141,2	191,8	475,7		930,3	82,27	1429,7		
PORTUNIDAE	*Scylla serrata*	29,4						29,4	2,60	45,2	29,4	2,60

Station	**Biomasse (g)**	**78,9**	**114,3**	**183,8**	**216,4**	**508,3**	**29,2**
	%	6,97	10,11	16,25	19,14	44,95	2,58
	Surface échantillonnée (m²)	2296	942	1948	741	280	300
	Biomasse (g) /ha	343,4	1213,2	943,5	2920,4	18153,6	971,7
	Biomasse (g) des espèces endémiques	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7

Rivière	**Biomasse (g)**	**1130,8**
	Surface échantillonnée (m²)	**6507**
	Biomasse (g) /ha	**1738**
	Biomasse (g) des espèces endémiques	**0,7**

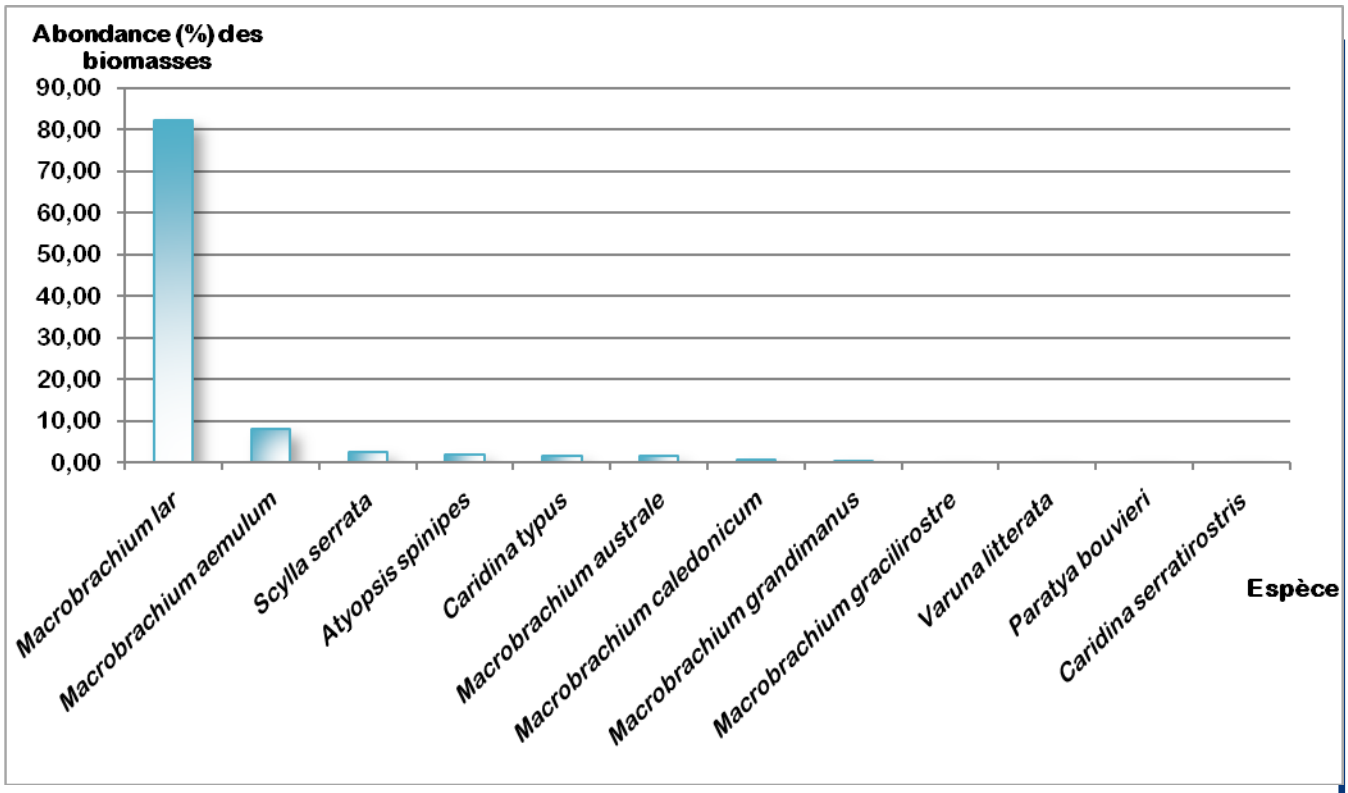


Figure 12 : Abondance des biomasses (en %) classées par ordre décroissant des différentes espèces de crustacés inventoriées par pêche électrique sur la rivière Baie Nord au cours du suivi de février-mars 2015.

5.2 Rivière Kwé

5.2.1 Description des différentes stations d'étude

Une synthèse des différentes caractéristiques mésologiques relevées au cours de l'étude sur l'ensemble des stations d'étude de la rivière Kwé est présentée dans le Tableau 11 ci-après.

Les données brutes sont exposées en annexe 2 (paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Tableau 11 : Synthèse des caractéristiques mésologiques relevées sur les différentes stations poissons et crustacés échantillonnées sur la rivière Kwé au cours de la campagne de février-mars 2015.

Rivière		Kwé								
Code Station		KWP-70	KWP-40	KWP-10	KWO-60	KWO-20	KWO-10	KO5-20	KO4-50	KO4-10
Date de pêche		03/03/15	09/03/15	06/03/15	06/03/15	10/03/15	10/03/15	11/03/15	11/03/15	04/03/15
Longueur de tronçon (m)		75	100	100	100	200	200	100	100	100
Largeur moyenne de la station (m)		43,8	21,7	10,2	8,6	9,9	9,6	4,3	6,1	3,1
Surface échantillonnée (m²)		2916	1435	920	720	1966	2279	287	710	281
Profondeur moyenne (cm)		81	75	71	74	113	111	29	58	34
Profondeur maximale (cm)		132	118	114	110	310	380	135	99	63
Vitesse moyenne du courant (m/s)		0,7	0,6	0,6	0,8	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
Vitesse maximale du courant (m/s)		1,8	2,3	1,5	1,6	1,7	1,9	1,0	1,8	1,5
Type de substrat (%)	Rochers/Dalle	13,3	20,0	62,5	18,8	11,3	20,9	58,0	35,0	10,0
	Blocs	46,7	37,5	15,0	48,8	32,5	30,4	0,0	18,8	0,0
	Pierres	13,3	0,0	0,0	0,0	35,0	9,3	10,0	27,5	75,0
	Cailloux	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0	7,5	10,0
	Graviers	26,7	42,5	22,5	32,5	17,5	30,7	10,0	7,5	0,0
	Sables	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Limons/Vase	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	8,7	0,0	3,8	5,0
Faciès d'écoulement (%)	Chenal lentique	10,0	10,0	25,0	5,0	70,0	84,5	-	35,0	13,0
	Fosse de dissipation	-	-	-	4,0	1,0	-	9,0	-	-
	Mouille de concavité	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Fosse d'affouillement	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Chenal lotique	5,0	-	-	40,0	-	-	-	-	-
	Plat lentique	30,0	15,0	10,0	8,0	15,0	8,0	25,0	20,0	40,0
	Plat courant	10,0	20,0	20,0	12,0	0,0	2,0	35,0	10,0	7,0
	Radier	20,0	20,0	10,0	-	5,0	-	5,0	5,0	20,0
	Rapide	25,0	35,0	35,0	30,0	8,0	5,0	25,0	30,0	20,0
	Cascade	-	-	-	1,0	1,0	0,5	1,0	-	-
	Chute	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Structure des berges	rive gauche	Stable	Stable	érodée	érodée	Très érodée	stable	Quelques érosions	stable	Stable
	rive droite	Stable	Stable	très érodée	quelques érosions	érodée	stable	érodée	Très érodée	érodée (piste)
Pente des berges	rive gauche	10-40°	40-70°	10-40°	40-70°	10-40°	10-40°	<10°	10-40°	<10°
	rive droite	10-40°	40-70°	10-40°	10-40°	40-70°	10-40°	<10°	40-70°	<10°
Nature ripisylve	rive gauche	Végétation primaire	Végétation primaire	Maquis minier	Maquis minier	Maquis minier	Maquis minier	Maquis minier	Maquis minier + végétation primaire	Maquis minier (vég zone humide)
	rive droite	Végétation primaire	Végétation primaire	Maquis minier	Maquis minier	Maquis minier	Maquis minier	Maquis minier	Maquis minier + végétation primaire	Maquis minier (vég zone humide)
Recouvrement végétal (%)	rive gauche	>75	>75	51-75	21-50	<10	51-75	51-75	51-75	>75
	rive droite	>75	>75	21-50	51-75	21-50	51-75	51-75	21-50	51-75
Présence de végétation		Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	oui

aquatique									

5.2.1.1 KWP-70

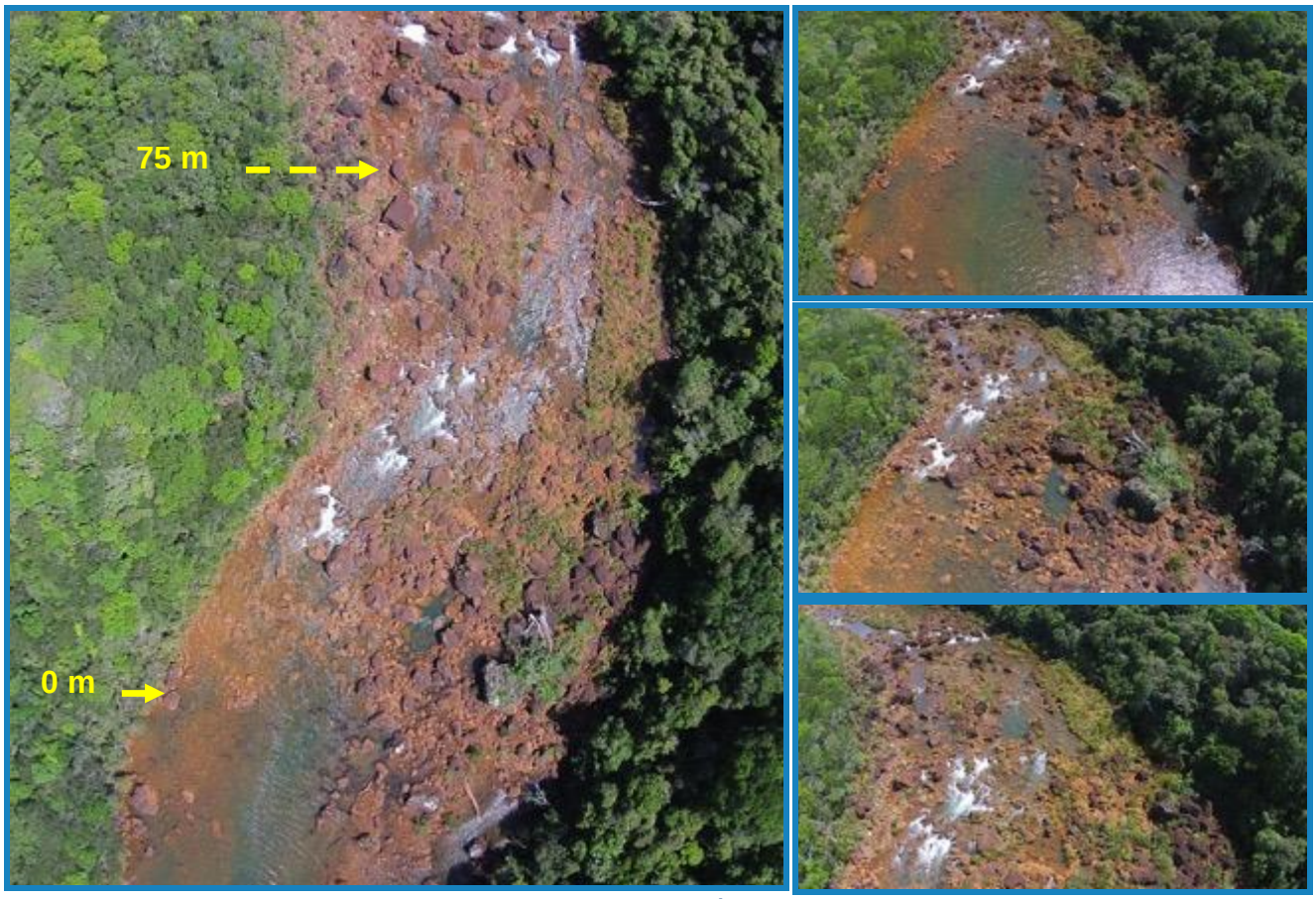


Planche photo 11 : Station KWP-70 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015 sur la rivière Kwé.

Cette station se situe au niveau de l'embouchure de la Kwé. Elle débute à la limite eau douce/eau salée (à marée basse). Du fait de sa grande largeur (44 m en moyenne), seules 75 m linéaires sont prospectés. La profondeur moyenne est de 0,8 m et la vitesse moyenne du courant de 0,7 m/s. La profondeur et la vitesse maximales enregistrées au cours de l'étude sont respectivement de 1,3 m et 1,8 m/s.

Le substrat du lit mouillé est composé principalement de blocs ainsi que du gravier. Des pierres et des rochers sont aussi bien présents.

Le faciès d'écoulement dominant de la station s'organise en rapides et radiers entrecoupés de zone de plat lentique et chenal lentique. Des petites zones de plat courant et de chenal lotique sont notables par endroits.

Les rives sont peu pentues. Elles apparaissent stables avec une belle végétation dense de forêt primaire.

Les dépôts colmatant observés sur la zone révèlent un charriage sédimentaire latéritique important à ce niveau.

5.2.1.2 KWP-40

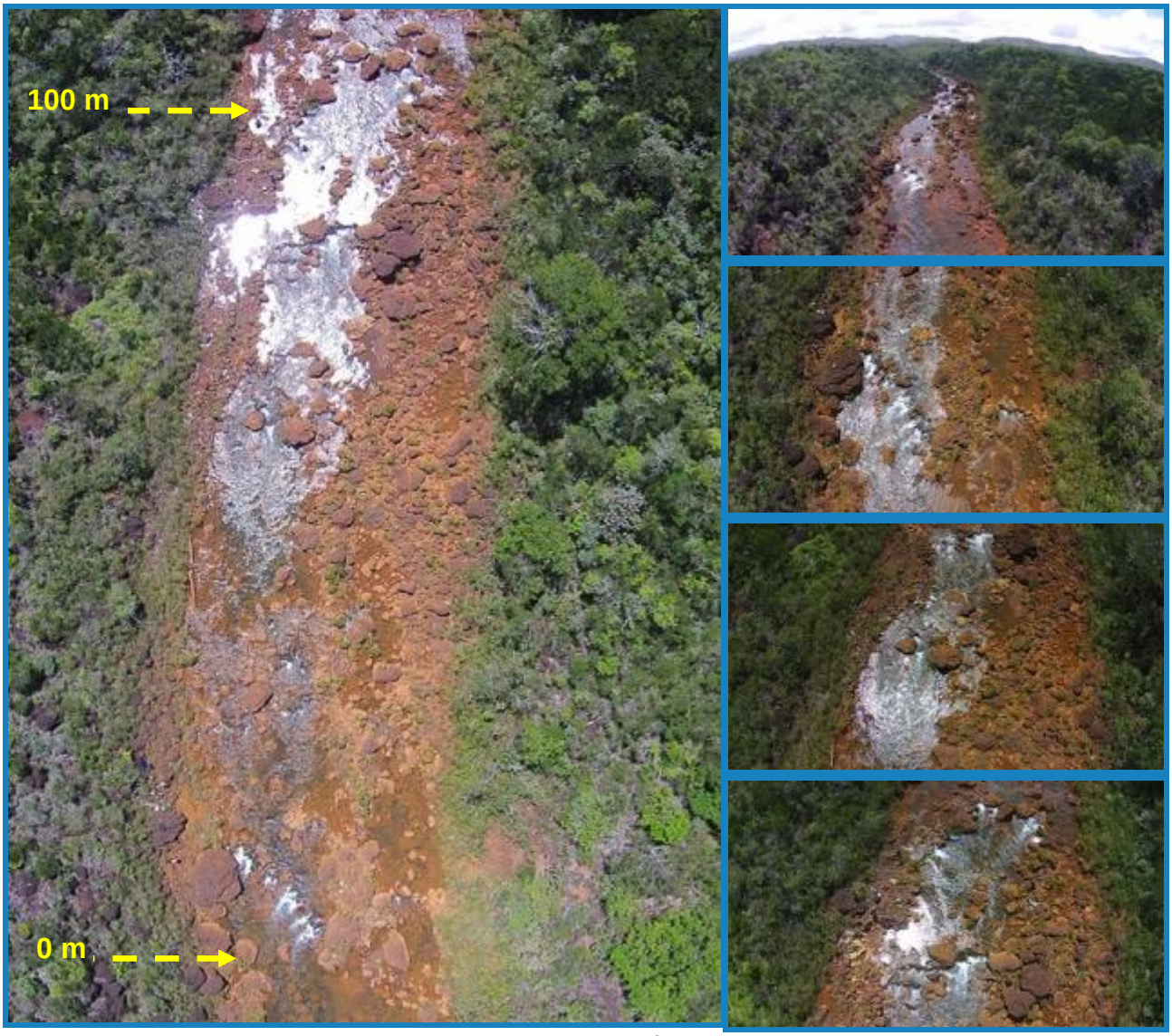


Planche photo 12 : Station KWP-40 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015 sur la rivière Kwé.

La station KWP-40 se situe en contre bas de la route menant à Port Boisé à 1,7 km environ de la bifurcation de la route CR9 et route de Port Boisé et à 1,6 km en amont de la station à l'embouchure KWP-70. Cette station mesure 100 m de long sur une largeur moyenne de 21,7 m et une profondeur moyenne de 0,8 m. La vitesse moyenne du courant, mesurée au cours de l'étude, est de 0,6 m/s. La profondeur maximale et la vitesse maximale enregistrées sont respectivement de 1,2 m et 2,3 m/s.

Le fond du lit mouillé est constitué principalement de graviers et de blocs ainsi que de rochers.

Le faciès d'écoulement est représenté en grande majorité par des rapides, des radiers et plat courant. Des zones de plat lentique et de chenal lentique sont aussi notables en proportion un peu moins importante.

Les rives sont moyennement pentues et stables. Ellessont recouvertes d'une dense et belle végétation du type forêt primaire.

Les dépôts colmatant observés sur la zone révèlent un charriage sédimentaire latéritique important à ce niveau.

5.2.1.3 KWP-10



Planche photo 13 : Station KWP-10 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015 sur la rivière Kwé.

KWP-10 se positionne à environ 450 m en amont du radier busé qui permet le passage de la route C.R.9 sur la Kwé et à 300 m en aval de la confluence avec la branche Est (Kwé Est). Cette station de 100 m mesure en moyenne 10,2 m de large pour une profondeur de 0,7 m. La vitesse moyenne du courant est de 0,6 m/s. La profondeur maximale et la vitesse maximales enregistrées sont respectivement de 1,1 m et 1,5 m/s.

Le fond du lit mouillé est constitué principalement de rochers/dalle. Du gravier et des blocs sont aussi bien présents.

Le faciès d'écoulement est dominé essentiellement de rapides entrecoupés de chenal lentique et de plat courant. Quelques zones de plat lentique et de radier sont aussi bien représentées.

Les rives qui bordent la station sont faiblement pentues. La rive gauche est érodée avec tout de même une végétation assez abondante du type maquis minier. La rive droite apparaît beaucoup plus érodée. Cette érosion est en partie liée à route qui longe cette portion du cours d'eau. La végétation, du type maquis minier, est peu dense à ce niveau.

Les dépôts colmatant observés sur la zone révèlent un charriage sédimentaire latéritique important à ce niveau.

5.2.1.4 KWO-60

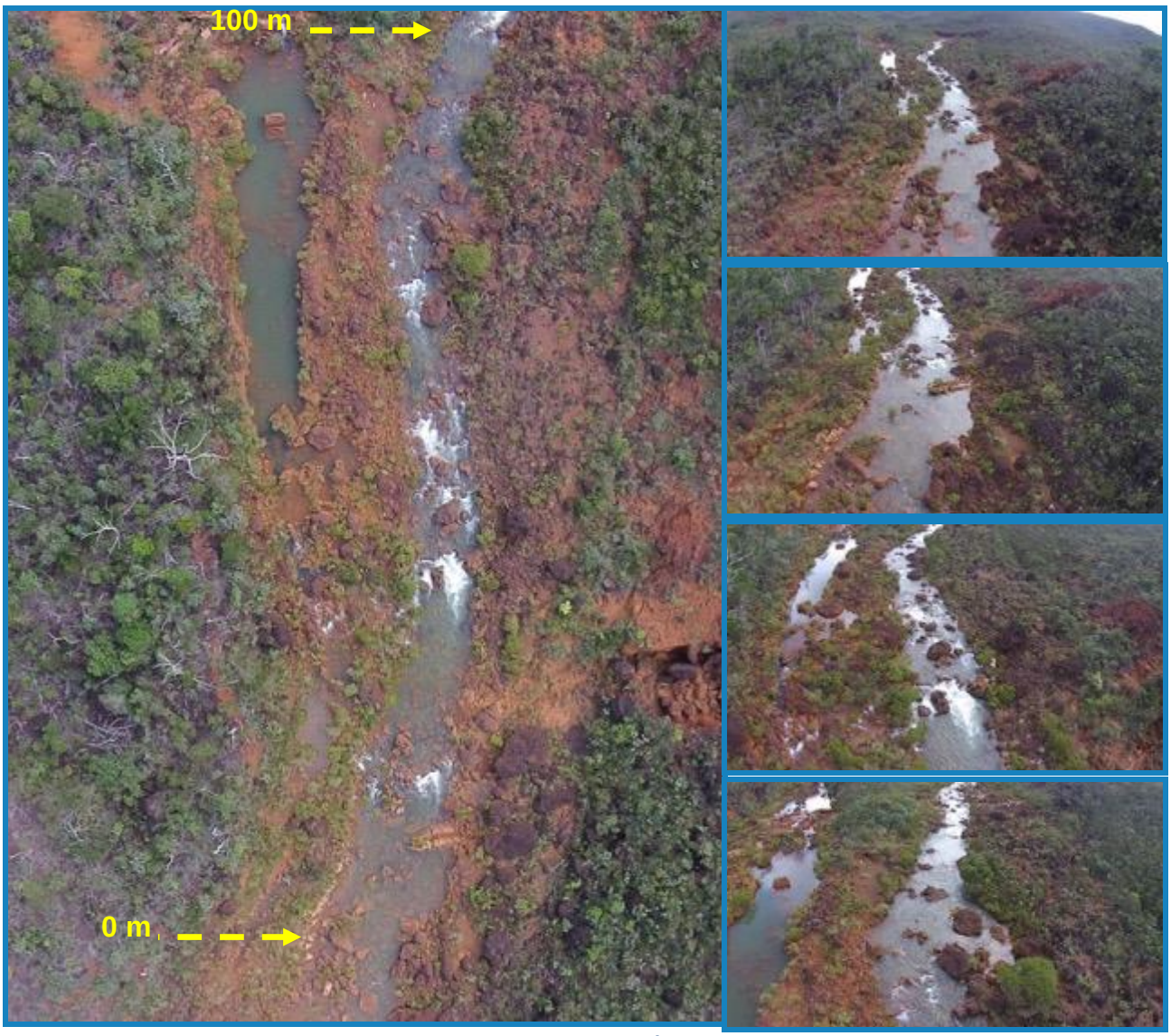


Planche photo 14 : Station KWO-60 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015 sur la rivière Kwé.

KWO-60 se positionne en amont (200 m environ) du radier qui permet l'accès à la mine par la route. Cette station d'une longueur de 100 m a un lit mouillé d'une largeur moyenne de 8,6 m et d'une profondeur moyenne de 0,7 m. La vitesse moyenne du courant est de 0,8 m/s. La profondeur maximale et vitesse maximale du courant enregistrées sont respectivement de 1,1 m et 1,6 m/s.

Le substrat de la section mouillé est composé essentiellement de blocs. Des zones de graviers et de rochers/dalle sont aussi présentes.

Le faciès d'écoulement est représenté en grande majorité par du chenal lotique entrecoupé derapides. Des zones de plat courant, plat lentique et de chenal lentique sont aussi observables par endroits.Une petite cascade avec sa fosse de dissipation est aussi notable.

La rive gauche assez pentue est érodée. La végétation présente sur cette rive est composée essentiellement de maquis minier. Le recouvrement végétal y est

peudense. La rive droite moins pentue révèle quelques zonesd'érosion. La végétation du type maquis minier est plus abondante sur ce coté du cours d'eau.

Les dépôts colmatants observés sur la zone révèlent un charriage sédimentaire latéritique important à ce niveau.

5.2.1.5 KWO-20



Planche photo 15 : Station KWO-20 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015 sur la rivière Kwé.

KWO-20 se situe à environ 500 m en aval du radier qui permet à la route de la mine de traverser la Kwé Ouest. Cette station mesure 200 m linéaire. Les 100 premiers mètres ont été prospectés par pêche électrique et les 100 mètres suivant, trop profonds pour cette technique de pêche, ont été inventoriés par plongée apnée. Le lit mouillé présente en moyenne une largeur de 9,9 m pour une profondeur et une vitesse moyennes spécifiques de 1,1 m et 0,3 m/s. La profondeur maximale et la vitesse maximale du courant enregistrées sont respectivement de 3,1 m et 1,7 m/s.

Le substrat de la section mouillé est composé essentiellement de pierres et de blocs. Des zones de graviers et de rochers/dalle sont présentes en proportions plus faibles. De la vase minière est aussi notable tout particulièrement sur la zone plus profonde (prospectée en apnée).

Le faciès d'écoulement est représenté en grande majorité par du chenal lentique. Des zones de plat lentique entrecoupées de rapides et de radiers sont aussi observables ainsi qu'une petite cascade avec sa fausse de dissipation.

La rive gauche peu pentue apparaît très érodée. La végétation présente sur cette rive est composée essentiellement de maquis minier. Le recouvrement végétal y est faible. La rive droite plus pentue révèle des zones érodées mais moins importantes que sur l'autre rive. La végétation du type maquis minier est peu abondante sur ce coté du cours d'eau.

Les dépôts colmatants observés sur la zone révèlent un charriage sédimentaire latéritique important à ce niveau.

5.2.1.6 KWO-10



Planche photo 16 : Station KWO-10 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015 sur la rivière Kwé.

KWO-10 se positionne à environ 200 m en amont du radier qui permet à la route de la mine de traverser la Kwé Ouest. Cette station mesure 200 m linéaire. Elle prend en compte deux trous d'eau d'environ 50 m chacun séparés par une portion du cours d'eau d'environ 100 m. Ces deux trous d'eau, trop profonds pour la technique de pêche utilisée, ont été prospectés en plongée apnée. Cette station mesure en moyenne 9,6 m de large pour une profondeur moyenne de 1,1 m. La vitesse moyenne du courant est de 0,3 m/s. La profondeur maximale et la vitesse maximales enregistrées sont respectivement de 3,8 m et 1,9 m/s.

Le fond du lit mouillé est constitué principalement de gravier de blocs et de rochers. Des zones de pierres et vase minière sont aussi notables par endroits.

Le faciès d'écoulement est dominé essentiellement de chenal lentique. Des zones de plat lentique, de rapides et de plat courant sont notables essentiellement sur la portion de la rivière entre les deux trous d'eau. On note la présence aussi d'une petite cascade.

Les rives qui bordent la station sont moyennement pentues. Elles apparaissent stables malgré quelques petites zones d'érosion. La végétation du type maquis minier est assez abondante sur les deux rives.

Les dépôts colmatant observés sur la zone révèlent un charriage sédimentaire latéritique à ce niveau.

5.2.1.7 KO5-20

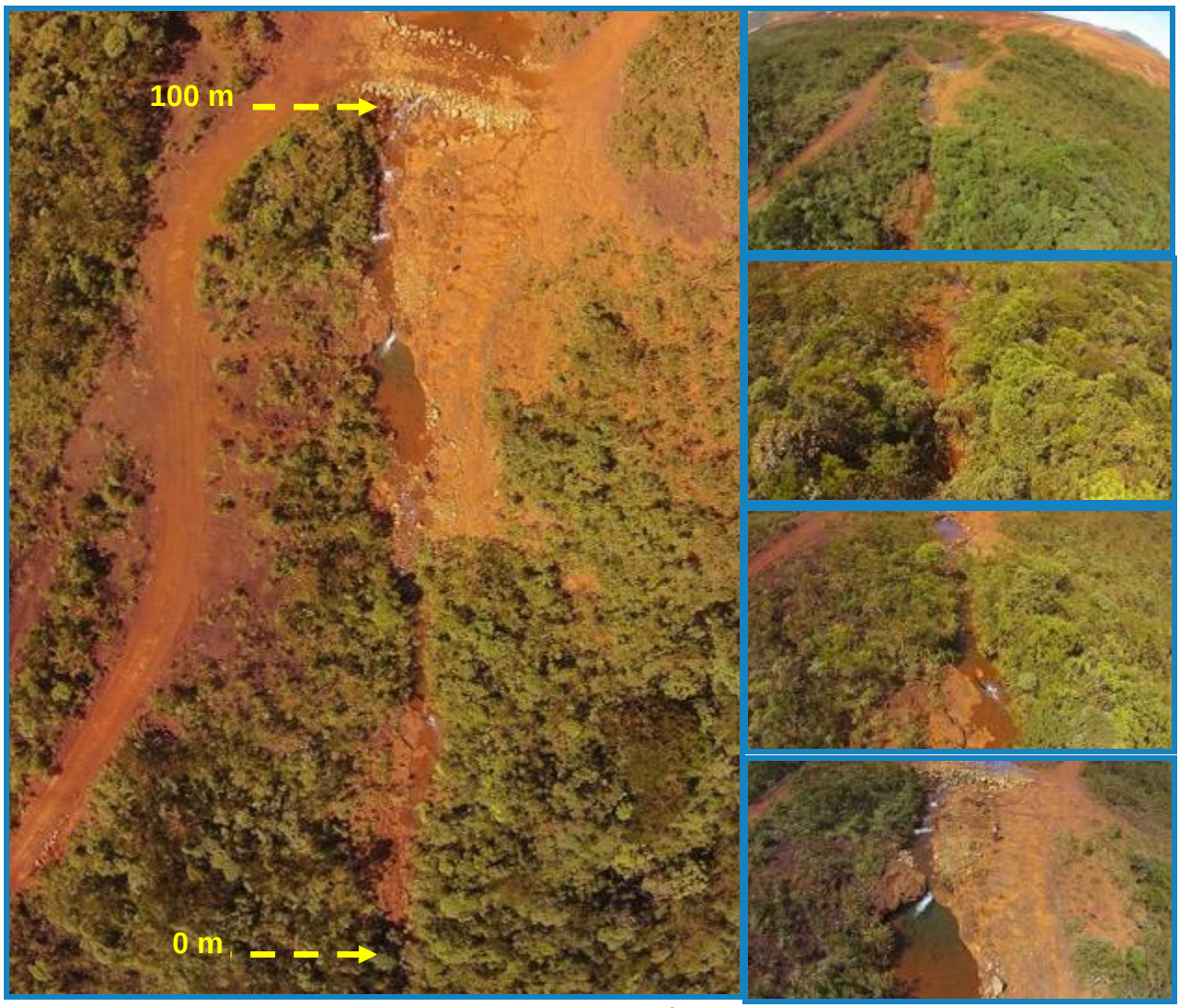


Planche photo 17 : Station KO5-20 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015 sur la rivière Kwé.

KO5-20 se situe sur le bassin versant KO5 juste en aval d'un radier composé de blocs. Le lit mouillé, de cettepetite station de 100 m linéaire, mesure en moyenne4,3 m de large pour 0,3 m de profondeur. La vitesse moyenne du courant, mesurée au cours de l'étude, est de 0,3 m/s. La profondeur maximale et la vitesse maximale enregistrées sont respectivement de 1,3 m et 1,0 m/s.

Le fond du lit mouillé est constitué principalement de roche mère. Des cailloux ainsi que du gravier et des pierres sont notables.

Le faciès d'écoulement est représenté en grande majorité par du plat lentique et plat courant entrecoupés de rapides. Des petites zones de radier ainsi qu'une petite cascade avec sa fosse de dissipation sont aussi présentes.

Les rives sont faiblement pentues et présentent des zones d'érosion essentiellement liées au passage d'une piste à proximité.Ellessont recouvertesd'une végétation assez dense du type maquis minier.

Les dépôts colmatant observés sur la zone révèlent un charriage sédimentaire latéritique important à ce niveau.

5.2.1.8 KO4-50

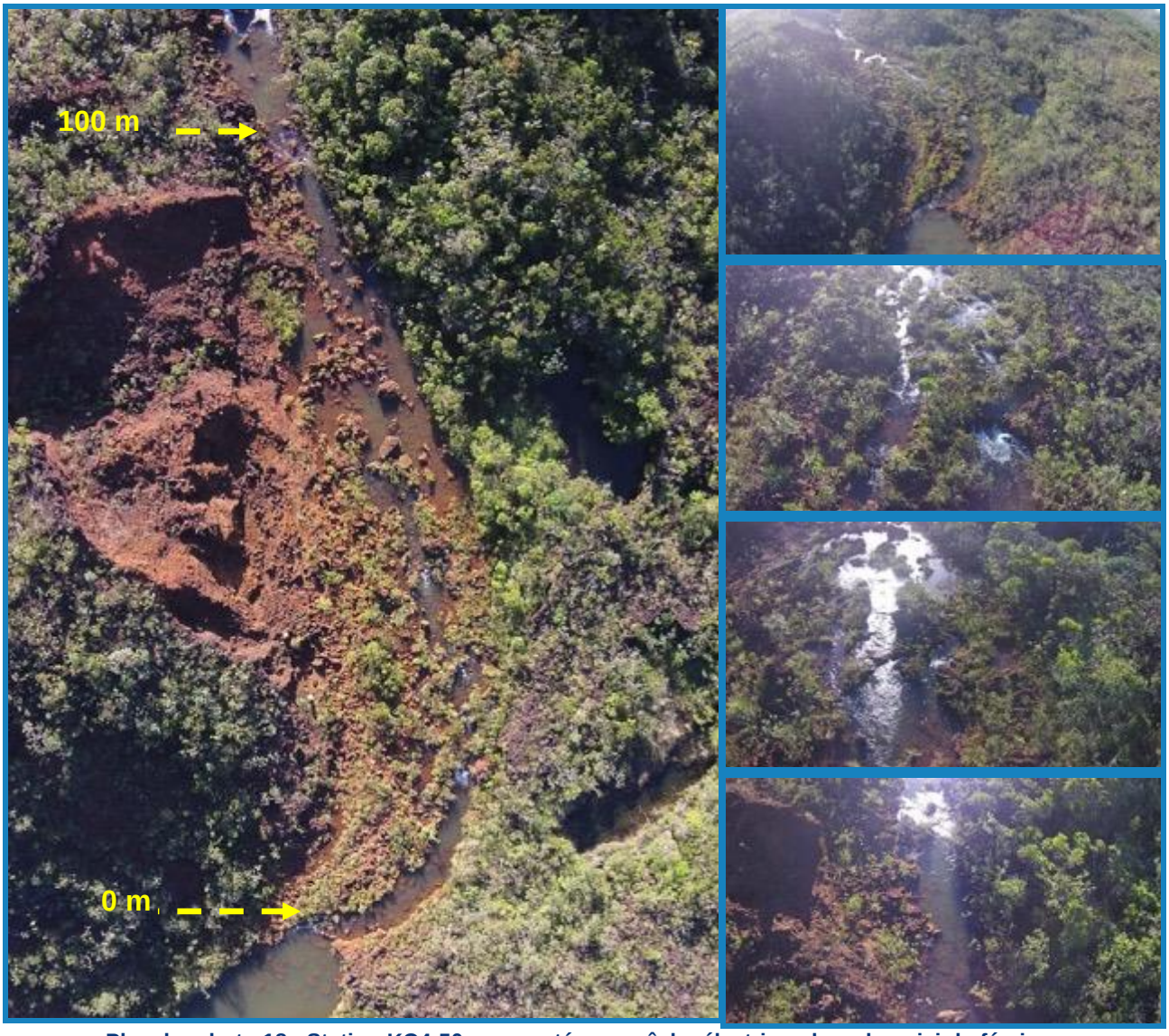


Planche photo 18 : Station KO4-50 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015 sur la rivière Kwé.

KO4-50 se situe sur le bassin versant KO4. Ce tronçon de 100 m linéaire possède une largeur moyenne de 6,1 m pour une profondeur moyenne de 0,6 m et une vitesse moyenne du courant de 0,4 m/s. La profondeur maximale et la vitesse maximale enregistrée sur cette station sont respectivement de 1,0 m et 1,8 m/s.

Le fond du lit est constitué principalement de rochers, de pierres et de blocs. Des cailloux, du gravier et de la vase sont aussi notables par endroits.

Le faciès d'écoulement est dominé essentiellement par des rapides entrecoupés de chenaux lentiqueset de plats lentiques. Quelques plats courants et des petits radiers sont aussi observables.

Sur cette portion du cours d'eau la rive gauche, peu pentue, est stable. La ripisylve est constitué principalement de maquis minier avec quelques patches de végétation primaire. Ce recouvrement végétal est assez important sur ce coté du cours d'eau. La rive droite apparaît contrairement très érodée lié à un important décrochement. La végétation du type maquis minier principalement avec quelques arbres de végétation primaire apparait donc moins dense.

Les dépôts colmatant observés sur la zone révèlent un charriage sédimentaire latéritique important à ce niveau.

5.2.1.9 KO4-10



Planche photo 19 : Station KO4-10 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015 sur la rivière Kwé.

KO4-10 est la station de suivi la plus en amont sur KO4. Cette station de 100 m linéaire a une largeur moyenne de 3,1 m pour une profondeur moyenne de 0,3 m et une vitesse moyenne du courant de 0,4 m/s. La profondeur maximale et la vitesse maximale enregistrée sur cette station sont respectivement de 0,6 m et 1,5 m/s.

Le substrat du lit mouillé se compose principalement de pierres. Des cailloux, de la dalle ainsi qu'un peu de vase sont notables par endroits.

Le faciès d'écoulement est représenté essentiellement par des zones de plat lentique entrecoupées de petits radiers et petits rapides. Du chenal lentique et quelques petits plats courant sont aussi présents.

Les rives de cette station sont planes. La rive gauche apparait stable. Elle est recouverte d'une dense végétation du type maquis minier/zone humide. La rive droite apparait au contraire érodée du fait de la création d'une piste en bordure. Elle présente tout de même une végétation, du type maquis minier/zone humide, assez dense.

5.2.2 Mesures physico-chimiques

Les données physico-chimiques relevées sur le terrain sont reportées dans le Tableau 12 ci-après.

Tableau 12 : Valeurs des différents paramètres physico-chimiques relevées au cours du suivi de février-mars 2015 sur les différentes stations prospectés de la rivière Kwé.

Rivière		Kwé								
Code Station		KWP-70	KWP-40	KWP-10	KWO-60	KWO-20	KWO-10	KO5-20	KO4-50	KO4-10
Date de mesure		03/03/15	09/03/15	06/03/15	06/03/15	10/03/15	10/03/15	11/03/15	11/03/15	04/03/15
Heure de mesure		10h20	7h55	8h15	13h00	8h20	12h10	11h45	7h25	7h55
Température surface (° C)		28,4	26,8	23,8	29,4	26,5	26,4	24,2	24,8	27,2
pH		7,36	7,30	6,97	6,95	6,80	6,93	7,58	7,35	7,38
Turbidité	Observation	Légèrement turbide	Eau claire	Légèrement turbide	Légèrement turbide	Eau claire	Eau claire	Eau claire	Eau claire	Eau claire
Taux d'oxygène dissous	(mg/l)	8,25	8,26	8,61	7,87	8,52	8,37	8,51	8,70	6,95
	(%O2)	106,5	106,2	103,2	106,7	101,0	107,0	105,0	107,0	92,5
Conductivité	µS/cm	115,2	128,3	121,3	142,8	156,2	65,4	72,0	72,0	75,0

Les températures relevées sur les différentes stations de la Kwé sont de saisons. Elles oscillent entre 24 et 29 °C suivant l'heure de la journée à laquelle ont été effectuées les mesures (températures plus fraiches le matin) et suivant la météo (nuageux ou non).

Les valeurs de pH relevés au cours de l'étude sur les différentes stationsvarient de 6,80 (très légèrement acide) à 7,58 (très légèrement basique). Ces valeurs ne révèlent pas d'anomalie vis à vis de ce paramètre.

Sur l'ensemble des stations, l'eau ne présente aucune odeur.Néanmoins sur plusieurs stations (KWP-70, KWP-40, KWP-60) une eau légèrement turbide (laiteuse) a été notée au cours de l'inventaire.

Avec des valeurs d'oxygène dissous oscillant entre 7,87 et 8,70 mg/l, la majorité des stations, à l'exception de KO4-10, révèle une eau légèrement sursaturée en oxygène (101,0 % à 107,0 %). Contrairement, la station KO4-10 (6,95 mg/l) présente une eau légèrement sous saturée en oxygène (92 %). Cette valeur est tout à fait normale d'autant que cette station très en amont se situe dans une zone de très faible débit (zone humide, source). Les échanges avec l'oxygène atmosphérique sont donc moins importants que dans des zones de fort débit, de rapides, cascades et autres, favorisant l'oxygénation de l'eau.

Les valeurs de conductivité sont assez variables suivant les zones. Sur les stations du cours principal et de la Kwé Ouest,elles oscillent entre 115 et 156 µS/cm. Sur les stations des sous-bassins versants KO4 et KO5, les valeurs de conductivité sont en moyenne 2 fois plus faibles. Elles varient entre 65 et 75 µS/cm. Ceci s'explique du fait de leur position très en amont sur le bassin versant. En effet, plus on est proche de la source et plus la conductivité diminue. De plus l'impact de la mine est très minime voir quasi inexistant sur ces zones. Dans les cours d'eau peu ou nullement impactés, la conductivité augmente naturellement avec la teneur en solides dissous (concentration en minéraux) et tout spécifiquement de l'amont vers l'aval. Ceci s'explique du fait de la présence d'ions en solution en quantité plus importante dans l'eau, provenant des affluents et du lessivage du sol du bassin versant. Cette différence observée sur KO4 et KO5 semble donc naturelle.

Dans l'ensemble aucune anomalie majeure pour les biocénoses n'est décelable par rapport aux paramètres relevés sur les différentes stations de la rivière Kwé.

5.2.3 Faune ichtyologique recensée au cours de l'étude

5.2.3.1 Synthèse des effectifs, abondances, densités et richesses spécifiques

Les effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités des poissons capturés sur la rivière sont synthétisés dans le Tableau 13 ci-après.

Les données brutes sont exposées en annexe 1 (paragraphe**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Au total, 677 poissons ont été capturés à l'aide de la pêche électrique sur l'ensemble des 9 stations. La densité du peuplement s'élève à 588 individus/ha.

Tableau 13 : Tableau synthétique des effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités des différentes espèces de poissons recensées sur la rivière Kwé au cours du suivi de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert).

Effectif	Bassin versant	Kwé								Totaux par espèce	Abondance (%) par espèce	Nbre/ha/ espèce	Totaux par famille	Abondance (%) par famille
	Sous bassin versant	Kwé principale			Kwé Ouest			Kwé Ouest 5	Kwé Ouest 4					
	Station	KWP-70	KWP-40	KWP-10	KWO-60	KWO-20	KWO-10	KO5-20	KO4-50	KO4-10					
Famille	Espèce	03/03/15	09/03/15	06/03/15	06/03/15	10/03/15	10/03/15	11/03/15	11/03/15	04/03/15					
ANGUILLIDAE	*Anguilla marmorata*	1	1						2		4	0,59	3,5	7	1,03
	Anguilla megastoma							1			1	0,15	0,9		
	Anguilla reinhardtii							2			2	0,30	1,7		
ATHERINIDAE	*Atherinomorus lacunosus*	546									546	80,65	474,2	546	80,65
ELEOTRIDAE	*Eleotris acanthopoma*	2									2	0,30	1,7	17	2,51
	Eleotris fusca	9	1	1							11	1,62	9,6		
	Ophieleotris aporos	1									1	0,15	0,9		
	Ophieleotris nov. sp.	**3**									**3**	**0,44**	**2,6**		
GOBIIDAE	*Awaous guamensis*	4		1		1	1				7	1,03	6,1	13	1,92
	Redigobius bikolanus	4									4	0,59	3,5		
	Smilosicyopus chloe				**2**						**2**	**0,30**	**1,7**		
KUHLIIDAE	*Kuhlia munda*	17									17	2,51	14,8	57	8,42
	Kuhlia rupestris	6				9	23		2		40	5,91	34,7		
LUTJANIDAE	*Lutjanus argentimaculatus*	2									2	0,30	1,7	2	0,30
MUGILIDAE	*Cestraeus oxyrhyncus*	1		1							2	0,30	1,7	34	5,02
	Cestraeus plicatilis	3	1	1	2	2	1				10	1,48	8,7		
	Cestraeus sp.					2	15				17	2,51	14,8		
	Crenimugil crenilabis	5									5	0,74	4,3		
RHYACICHTHYIDAE	*Protogobius attiti*		1								1	0,15	0,9	1	0,15

Station	**Effectif**	**604**	**4**	**4**	**4**	**14**	**40**	**3**	**4**	**0**
	%	89,22	0,59	0,59	0,59	2,07	5,91	0,44	0,59	0,00
	Surface échantillonnée (m²)	2916	1435	920	720	1966	2279	287	710	281
	Nbre Poissons/ha	2071	28	43	56	71	176	105	56	0
	Nbre d'espèce	14	4	4	2	3	3	2	2	0
	Nombre d'espèces endémiques	1	1	0	1	0	0	0	0	0
	Abondance spécifique (%)	77,78	22,22	22,22	11,11	16,67	16,67	11,11	11,11	0,00

Sous bassin versant	**Effectif**	**670**	**3**	**4**
	%	98,97	0,44	0,59
	Surface échantillonnée (m²)	10236	287	991
	Nbre Poissons/ha	655	105	40
	Nbre d'espèce	16	2	2
	Nombre d'espèces endémiques	3	0	0
	Abondance spécifique (%)	88,89	11,11	11,11

Rivière	**Effectif**	**677**
	Surface échantillonnée (m²)	**11514**
	Nbre Poissons/ha	**588**
	Nbre d'espèce	**18**
	Nombre d'espèces endémiques	**3**

5.2.3.1.1 Distribution des effectifs par famille

La Figure 13ci-après présente l'abondance des effectifs (%) des différentes familles recensées au cours de l'étude sur la Kwé.

Au total, 8 familles ont été identifiées.

La famille desAtherinidaeest très largement dominante(81 %). Il vient ensuite avec des effectifs bien moins importants, la famille des carpes (Kuhliidae) avec 57 captures (8 %) et la famille des mulets (Mugilidae) avec 34 individus (5%). Les autres familles sont faiblement à très faiblement représentées.

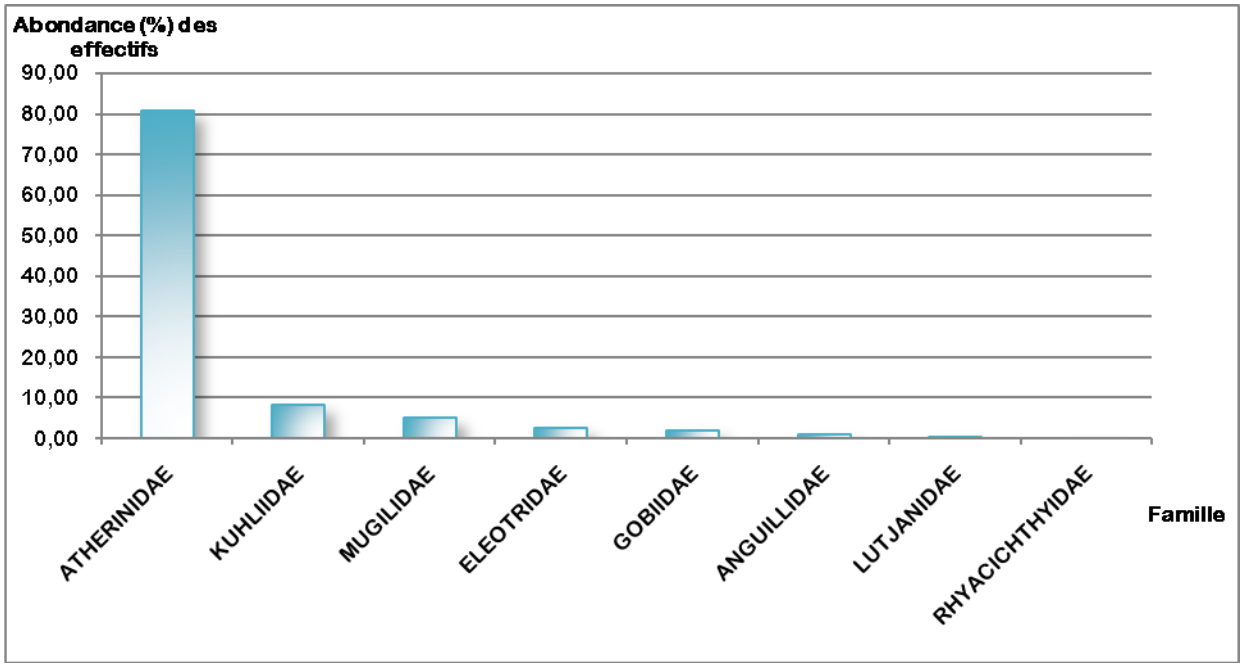


Figure 13 : Abondances des effectifs (%) classées par ordre décroissant pour chacune des familles de poissons recensées par pêche électrique sur la rivière Kwé lors de la campagne de février-mars 2015.

5.2.3.1.2 Distribution des effectifs par espèce

Au cours de cette étude, la richesse spécifique de la rivière Kwé s'élève à 18 espèces (Tableau 13). Parmi celles-ci, trois espèces sont endémiques, soit le lochon *Ophieleotris nov. sp.,*le gobie *Smilosicyopus chloe* et le *Protogobius attiti*. Aucune espèce introduite et envahissante n'a été répertoriée.

La distribution en termes d'abondance (% des effectifs) des différentes espèces recensées sur le cours d'eau est représentée sur la Figure 14 ci-après.

L'espèce marine *Atherinomorus lacunosus*ou prêtre (nom vernaculaire) est très nettement dominante en termes d'effectif (546 individus). Elle représente à elle seule 81 % de l'effectif total de capture recensé sur la Kwé. Comparativement les autres espèces sont faiblement représentées. Avec 40 spécimens recensés, la carpe *Kuhlia rupestris* arrive en seconde position (6%). Elle est suivie de la carpe à queue jaune *K. munda*et des mulets noirs indéterminés *Cestraeus sp*. (respectivement 17 captures soit 3 %). Il vient ensuite par ordre décroissant le lochon *E. fusca* (11 individus, 2 %), le mulet noir *Cestraeus plicatilis* (10 ind., 1%) et le gobie *Awaous guamensis* (7 ind., 1%).

Les autres espèces sont comparativement très faiblement (<1%) représentées. Avec seulement 3, 2 et 1 individus capturés, les espèce endémiques recensées sur la Kwé (*Ophieleotris nov. sp., Smilosicyopus chloe* et *Protogobius attiti*) font parties de ces espèces très faiblement représentées dans le cours d'eau.

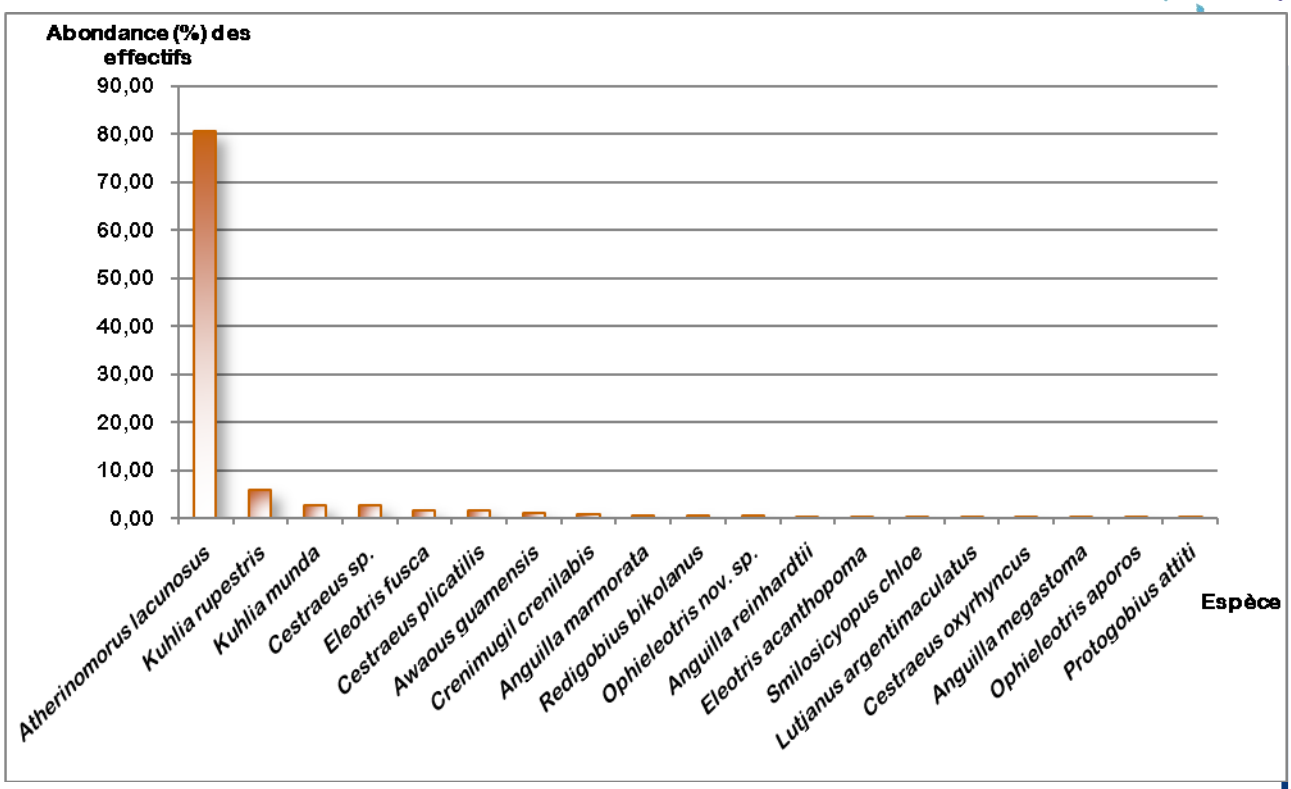


Figure 14 : Abondances des effectifs (%) classées par ordre décroissant pour chacune des espèces de poissons recensées par pêche électrique sur la rivière Kwé lors de la campagne de février-mars 2015.

5.2.3.1.3 Espèces menacées d'extinction d'après l'UICN

D'après la liste rouge UICN (www.iucnredlist.org et UICN, 2012), une espèce recensée sur la Kwé, le *Protogobius attiti*, rentre dans l'une des trois catégories d'espèces menacées d'extinction (Tableau 14). Il se classe dans la catégorie « **en danger** » car les meilleures données disponibles indiquent qu'il remplit l'un des critère A à E correspondant à la catégorie « en danger » (UICN, 2012). En conséquence, cette espèce est confrontée à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage.

Tableau 14 : Statut IUCN (version 2014 3.1) des différentes espèces de poissons inventoriées sur la Kwé au cours de la campagne de février-mars 2015.

Espèce	Statut IUCN (ver 2014 3.1)	
	Catégorie liste rouge	Etat de la population
Anguilla marmorata	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Anguilla megastoma	Données insuffisantes (DD)	Inconnu
Anguilla reinhardtii	Non évalué (NE)	Inconnu
Atherinomorus lacunosus	Non évalué (NE)	Inconnu
Awaous guamensis	Préoccupation mineure (LC)	Stable
Cestraeus oxyrhyncus	Données insuffisantes (DD)	Inconnu
Cestraeus plicatilis	Données insuffisantes (DD)	Inconnu
Cestraeus sp.	Données insuffisantes (DD)	Inconnu
Crenimugil crenilabis	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Eleotris acanthopoma	Préoccupation mineure (LC)	Stable
Eleotris fusca	Préoccupation mineure (LC)	Stable
Kuhlia munda	Données insuffisantes (DD)	Inconnu
Kuhlia rupestris	Préoccupation mineure (LC)	Stable
Lutjanus argentimaculatus	Non évalué (NE)	Inconnu
Ophieleotris aporos	Non évalué (NE)	Inconnu
Ophieleotris nov. sp.	Non évalué (NE)	Inconnu
Protogobius attiti	**En Danger (EN)**	**Inconnu**
Redigobius bikolanus	Préoccupation mineure (LC)	Stable
Smilosicyopus chloe	Préoccupation mineure (LC)	Stable

LC = Least Concern, NE = Non Evaluated, DD = Data deficient, **EN = Endangered**

5.2.3.2 Synthèse des biomasses et abondances relatives

Le Tableau 15 ci-après synthétise les biomasses recensées au cours de l'étude sur la Kwé.

Un total de 3,5 kg de poissons a été recensé au cours de l'étudesoit une biomasse par surface échantillonnée de 3,0 kg/ha.

Tableau 15 : Synthèse des biomasses (biomasses brutes, abondances des biomasses, biomasse par unité d'effort) des différentes espèces de poissons recensées sur la rivière Kwé au cours de l'inventaire piscicole de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert).

Biomasse (g)	Bassin versant	Kwé									Total biomasse (g) par espèce	Abondance (%) par espèce	Biomasse/ ha/espèce	Total biomasse (g) par famille	Abondance (%) par famille
	Sous bassin versant	Kwé principale			Kwé Ouest			Kwé Ouest 5	Kwé Ouest 4						
	Station	KWP-70	KWP-40	KWP-10	KWO-60	KWO-20	KWO-10	KO5-20	KO4-50	KO4-10					
Famille	Espèce	03/03/15	09/03/15	06/03/15	06/03/15	10/03/15	10/03/15	11/03/15	11/03/15	04/03/15					
ANGUILLIDAE	*Anguilla marmorata*	540,0	7,9						115,2		663,1	18,96	575,9	966,5	27,63
	Anguilla megastoma							36,4			36,4	1,04	31,6		
	Anguilla reinhardtii							267,0			267,0	7,63	231,9		
ATHERINIDAE	*Atherinomorus lacunosus*	185,4									185,4	5,30	161,0	185,4	5,30
ELEOTRIDAE	*Eleotris acanthopoma*	5,6									5,6	0,16	4,9	155,3	4,44
	Eleotris fusca	22,4	7,0	15,0							44,4	1,27	38,6		
	Ophieleotris aporos	30,0									30,0	0,86	26,1		
	Ophieleotris nov. sp.	75,3									75,3	2,15	65,4		
GOBIIDAE	*Awaous guamensis*	22,7		1,7		5,0	2,0				31,4	0,90	27,3	33,6	0,96
	Redigobius bikolanus	1,0									1,0	0,03	0,9		
	Smilosicyopus chloe				1,2						1,2	0,03	1,0		
KUHLIIDAE	*Kuhlia munda*	87,8									87,8	2,51	76,3	1131,6	32,35
	Kuhlia rupestris	341,8				211,5	374,2		116,3		1043,8	29,84	906,5		
LUTJANIDAE	*Lutjanus argentimaculatus*	264,8									264,8	7,57	230,0	264,8	7,57
MUGILIDAE	*Cestraeus oxyrhyncus*	15,3		3,6							18,9	0,54	16,4	748,9	21,41
	Cestraeus plicatilis	206,4	9,8	8,7	44,0	45,2	7,7				321,8	9,20	279,5		
	Cestraeus sp.					62,0	340,6				402,6	11,51	349,7		
	Crenimugil crenilabis	5,6									5,6	0,16	4,9		
RHYACICHTHYIDAE	*Protogobius attiti*		11,4								11,4	0,33	9,9	11,4	0,33

Station	Biomasse (g)	1804,1	36,1	29,0	45,2	323,7	724,5	303,4	231,5	0,0
	%	51,58	1,03	0,83	1,29	9,26	20,71	8,67	6,62	0,00
	Surface échantillonnée (m²)	2916	1435	920	720	1966	2279	287	710	281
	Biomasse (g) /ha	6187	252	315	628	1646	3179	10571	3261	0
	Biomasse (g) des espèces endémiques	75,3	11,4	0	1,2	0	0	0	0	0

Sous bassin versant	Biomasse (g)	2962,6	303,4	231,5
	%	84,71	8,67	6,62
	Surface échantillonnée (m²)	10236	287	991
	Biomasse (g) /ha	2894	10571	2336
	Biomasse (g) des espèces endémiques	87,9	0	0

Rivière	Biomasse (g)	3497,5
	Surface échantillonnée (m²)	11514
	Biomasse (g) /ha	3037,6
	Biomasse (g) des espèces endémiques	87,9

5.2.3.2.1 Distribution des biomasses par famille

La Figure 15 ci-après représente l'abondance des biomasses (%) des différentes familles recensées au cours de l'étude sur la Kwé. La famille des carpes (Kuhliidae) est la mieux représentée en termes de biomasse (1,1 kg soit 43 % de la biomasse totale). Il vient ensuite la famille des anguilles (Anguillidae) et celle des mulets (Mugilidae) avec respectivement une abondance des biomasses de 28 et 21 %. Ces trois familles représentent à elles seules 82 % de la biomasse totale.

Les autres familles sont comparativement faiblement à très faiblement représentées.

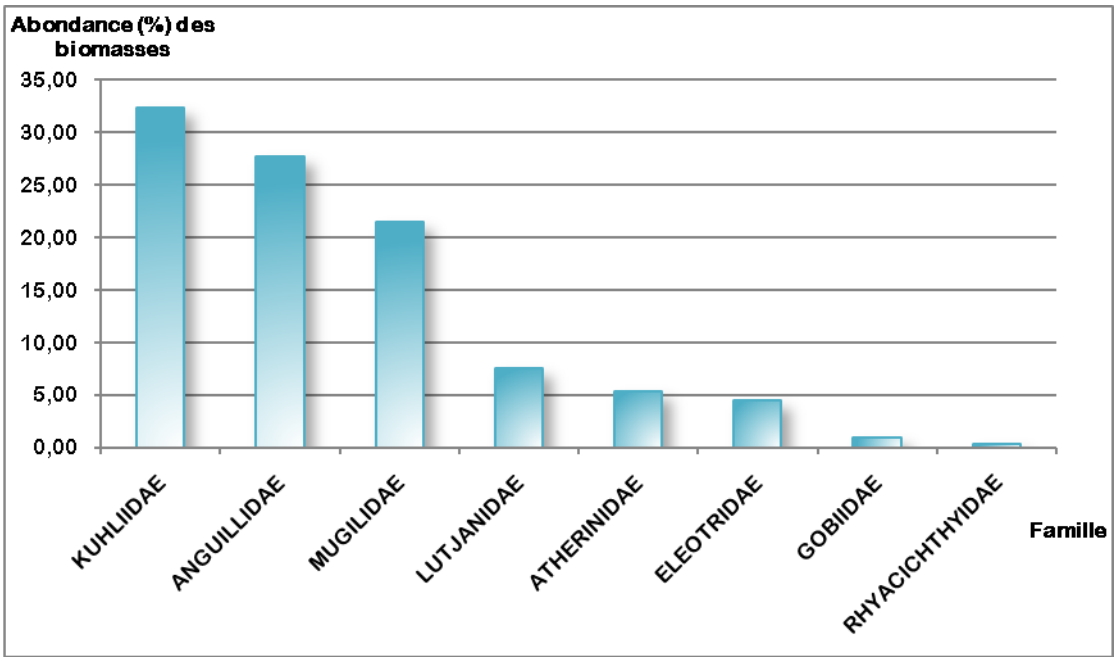


Figure 15 : Abondances des biomasses (en %) classées par ordre décroissant pour chacune des familles de poissons recensées par pêche électrique sur la rivière Kwé lors de la campagne de février-mars 2015.

5.2.3.2.2 Distribution des biomasses par espèces

La distribution en termes d'abondance des biomasses (%) de chacune des espèces recensées sur le cours d'eau est représentée sur la Figure 16ci-après.

Avec une biomasse totale de 1043,8 g (Tableau 6), la carpe *Kuhlia rupestris*, (2ième espèce la plus abondante en termes d'effectif avec 40 captures), est dominante en termes de biomasse. Cette biomasse représente à elle seule 30 % de la biomasse totale capturée sur la rivière (Figure 4).L'anguille *A. marmorata*arrive en deuxième position. Avec 663,1 g, cette espèce est aussi bien représentée en termes de biomasse sur le cours d'eau (19 %).

Il vient ensuite les mulets noirs indéterminés *Cestraeus sp*., suividu mulet noir *Cestraeus plicatilis*, de l'anguille *Anguilla reinhardtii* et du lutjan *Lutjanus argentimaculatus* (Figure 16). L'espèce *Atherinomorus lacunosus*, largement dominante en termes d'effectif (Figure 14), n'arrive qu'en 7ième position en termes de biomasse (185,4 g) et ne représente que 5 % de la biomasse totale (Figure 16).

Les autres espèces recensées sur la Kwé dont les trois espèces endémiques, sont comparativement faiblement (< 3 %) à très faiblement (< 1 %) représentées en termes de biomasse.

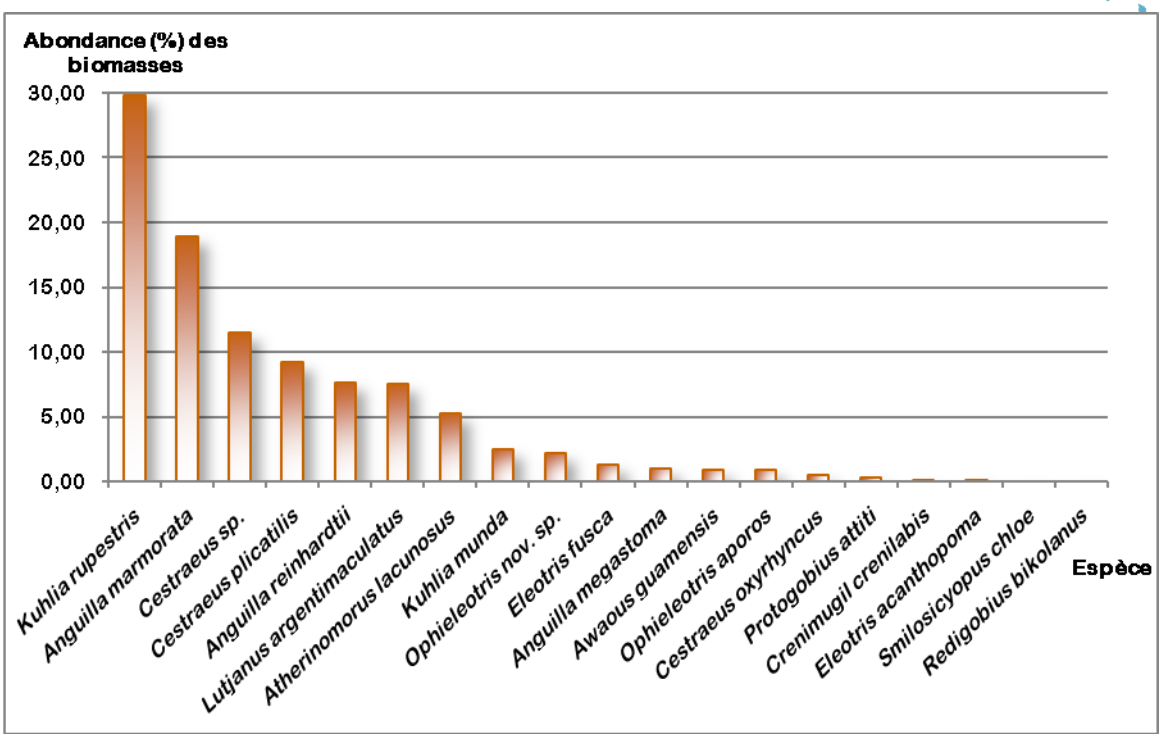


Figure 16 : Abondance des biomasses (en %) classée par ordre décroissant des différentes espèces de poissons recensées par pêche électrique sur la rivière Kwé au cours de la campagne de février-mars 2015.

5.2.4 Evolution des différents descripteurs biologiques du peuplement depuis le début des suivis réalisés sur la rivière Kwé

Les premiers suivis ichtyologiques et carcinologiques sur la Kwé ont débuté en 1995. De 1995 à aujourd'hui (février-mars 2015), 21 campagnes au total ont été réalisées. Les suivis effectués en 1995, 1996 et 1997 ont été des suivis qualitatifs (présence-absence) de la faune ichtyologique opérés sur divers tronçons (localisation nonrenseignée dans les données ayant pu être recueillies). A partir de 2000, les suivis sont devenus quantitatifs et concernent des stations bien définies et localisés. Au total, 18 campagnes de suivis avec relevés quantitatifs ont été menées de 2000 à aujourd'hui (Tableau 16 ci-après).

Tableau 16 : Fréquence des campagnes de suivi et stations prospectées par pêche électrique depuis l'année 2000 à aujourd'hui sur la rivière Kwé.

	Kwé principale			Kwé Ouest									Kwé Est		Kwé Nord	
				Kwé Ouest			Kwé Ouest 4			Kwé Ouest 5						
	KWP-70	KWP-40	KWP-10	KWO-60	KWO-20	KWO-10	KO4-10	KO4-20	KO4-50	KO5-10	KO5-20	KO5-50	KWE-20	KWE-10	KWN-40	KWN-10
Mai-00	x				x											x
Août-00																x
Juin-07	x		x													
Sept-07					x										x	x
Janv-08													x	x		
Juin-09	x		x		x											
Juin-10	x		x		x											
Janv-11	x	x	x	x	x	x										
Avr-11							x	x	x	x	x	x				
Juin-11	x	x	x	x	x	x										
Janv-fev 12	x	x	x	x	x	x										
Juin-12	x	x	x	x	x	x										
Mars-13	x	x	x	x	x	x										
Juin-13	x	x	x	x	x	x										
Nov-13							x	x	x	x	x	x				
Janv-14	x	x	x	x	x	x										
Juil-14	x	x	x	x	x	x					x		x	x		
Fév-mars 15	x	x	x	x	x	x	x		x		x					

D'après le Tableau 16, 6 stations bien définies sont suivies à partir de janvier 2011 à des fréquences bi-annuelles (saison chaude et saison fraiche). Elles concernent les deux sous bassins versants Kwé principale (stations KWP-70, 40 et 10) et Kwé Ouest (stations KWO-60, 20 et 10). Elles permettent d'obtenir des résultats plus représentatifs du cours d'eau et ainsi des interprétations plus fiables.

En avril 2011, un état initial avait été réalisé surles deux sous-bassins versants appelés Kwé Ouest 4 et Kwé Ouest 5. Lors de cette étude, 6 stations avaient été prospectées. En novembre 2013, une deuxième campagne sur ces mêmes stations a ensuite été effectuée. En juillet 2014, une seule station (KO5-20) concernant ces deux sous bassins versantsavait été inventoriée. Lors de la présente étude, les deux sous bassins versants sont de nouveau à l'étude. 2 stations KO4-50 et KO4-10 ont été inventoriées sur KO4. Sur KO5, seule la station KO5 -20 a de nouveau été recensée. Sur ces deux sous bassins versants de la Kwé, l'effort d'échantillonnage ainsi que la période d'échantillonnage ont été très variables. Les comparaisons des stations entre les différentes campagnes seront donc à interpréter avec prudence.

La Kwé fait partie des cours d'eau les plus touchés par le projet. Le site d'extraction du minerai et le stockage des résidus, zones actuellement en activité, se situent en effet sur le bassin versant de cette rivière. La mise en place d'un réseau de stations fixes avec des périodes d'échantillonnage régulières (janvier et juin) s'avère bénéfique à l'évaluation de l'impact potentiel de ces activités sur le long terme et à l'étude de la variabilité des peuplements piscicoles dans le temps. Un tel réseau permet en effet d'obtenir des données comparables d'une campagne à l'autre (inventaire, descripteurs biologiques de peuplement).

La synthèse générale des espèces capturées ainsi que des principaux descripteurs biologiques du peuplement obtenus au cours des différentes études menées sur la Kwé depuis 1995 est donnée en annexe 3(paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

A partir de ce tableau, les évolutions des principaux descripteurs biologiques du peuplement sur la rivière Kwéont pu être représentées sur les figures ci-après(Figure 17 à Figure 27). Seules les campagnes sensiblement comparables sont prises en considération dans ces figures (campagnes de janvier 2011 jusqu'à mars 2015). Pour les raisons cités plus haut dans le paragraphe, les sous bassins versants KO4 et KO5 sont traités indépendamment des sous bassins versants Kwé principal et Kwé Ouest.

Remarque : Le cours d'eau principal de la Kwé rassemble à la fois le sous bassin versant Kwé principale et le sous bassin versant Kwé Ouest. Dans la suite du rapport ces deux bassins versants sont considérés comme la branche principale à part entière du bassin versant.

5.2.4.1 Evolution de l'effectif et de la densité

5.2.4.1.1 Sur la branche principale

La Figure 17 et la Figure 18ci-dessous représentent l'évolution de l'effectif et de la densité obtenue au cours des suivis réalisés depuis janvier 2011 à aujourd'hui sur la branche principale de la Kwé. Les campagnes en jaune correspondent à celles opérées durant la saison fraiche (entre mi-mai et mi-septembre) et en bleu celles opérées lors de la saison chaude (période de hautes eaux, entre mi-novembre et mi-avril).

D'après les deux figures (Figure 17 et Figure 18), les tendances d'évolution de l'effectif et de la densité sur la branche principale de la rivière Kwé sont très similaires entre ces deux descripteurs.

De janvier 2011 à juillet 2014, malgré quelques variations, la tendance de ces descripteurs apparait dans l'ensemble assez stable d'une campagne à l'autre. Une légère tendance à la hausse est néanmoins perceptiblesentre janvier 2012 et juin 2013, suivi d'une stabilisation en 2014 (environ 180 individus en moyenne). Comparativement, une forte tendance à la hausse est notable lors de la présente étude (mars 2015). L'effectif et la densité sont passés respectivement de 179 captures et 157 ind/ha en moyenne lors des 3 derniers suivis à 670 individus pour 655 ind/ha lors de la présente étude. Les valeurs de ces deux descripteurs sontdonc 4 fois plus importantes en mars 2015.

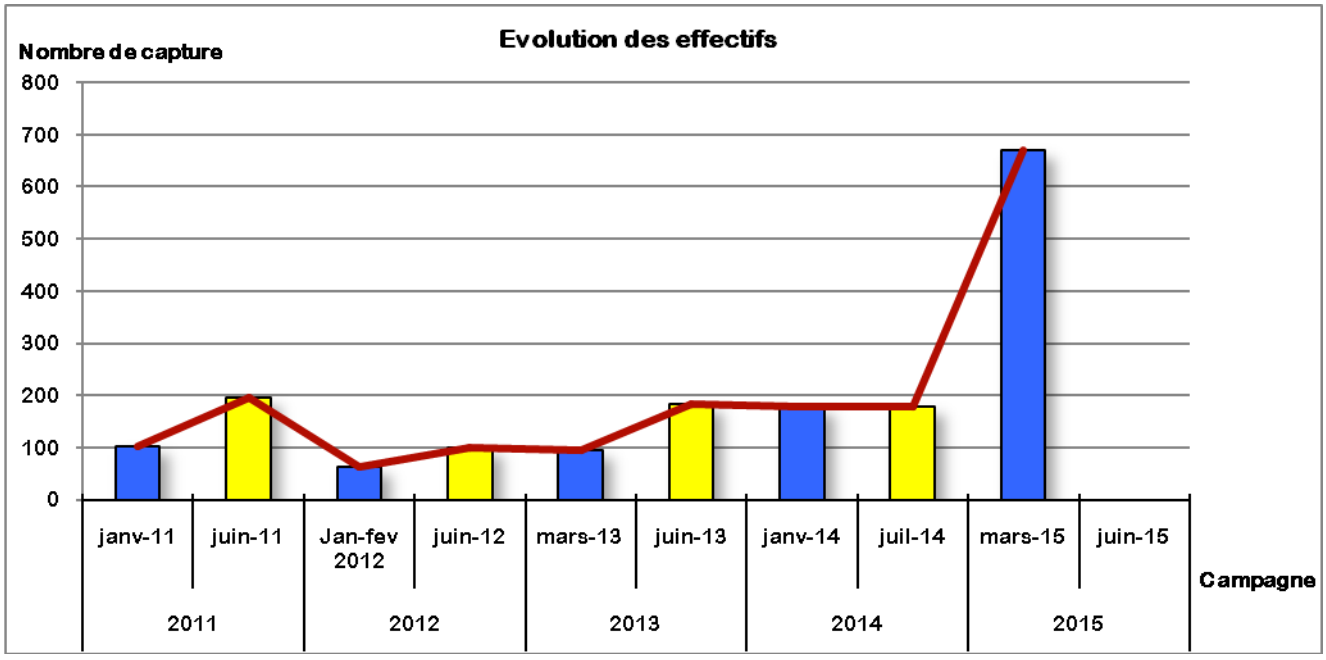


Figure 17 : Evolution des effectifs totaux de poissons recensés au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier 2011 sur la branche principale du bassin versant de la Kwé (Sous bassins versants Kwé principale et Kwé Ouest).

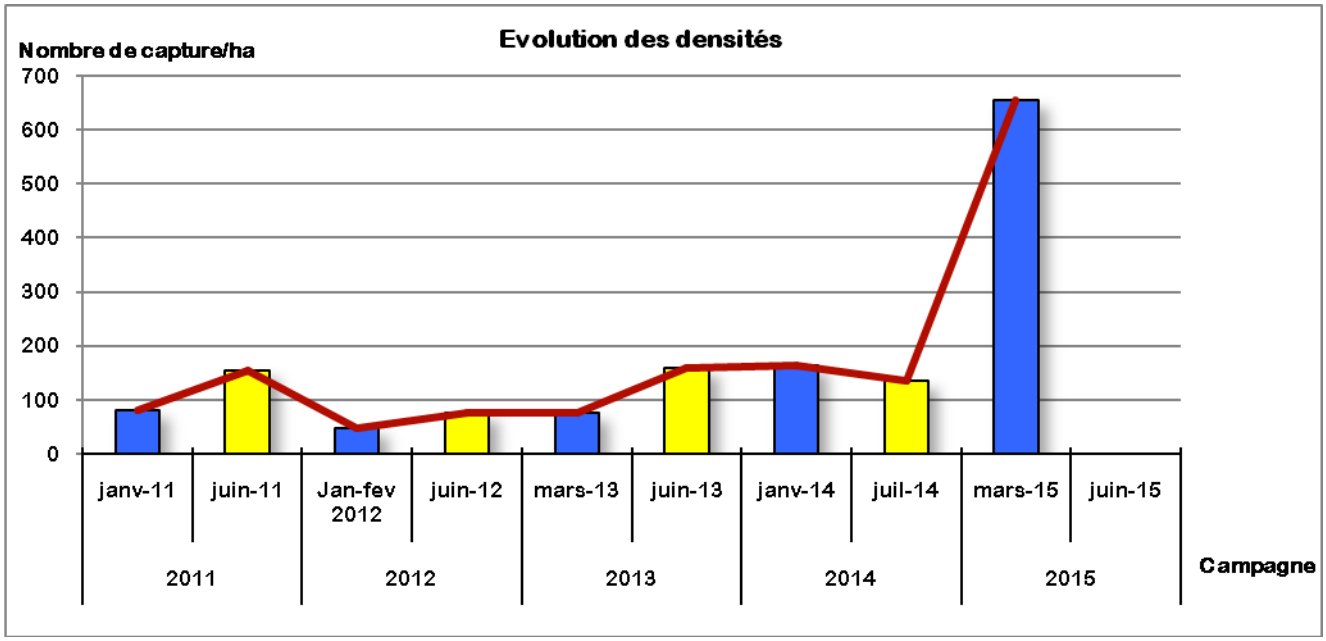


Figure 18 : Evolution des densités de poissons recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier 2011 sur la branche principale du bassin versant de la Kwé (Sous bassins versants Kwé principale et Kwé Ouest).

5.2.4.1.2 Sur les sous bassins versants KO4 et KO5

La Figure 19 et la Figure 20 ci-après représentent l'évolution de l'effectif et de la densité obtenus au cours des suivis réalisés depuis avril 2011 à aujourd'hui sur les sous bassins versants KO4 et KO5.

Rappelons que sur ces deux sous bassins versants de la Kwé, l'effort d'échantillonnage (nombre de stations) ainsi que la période d'échantillonnage ont été variables. Les comparaisons entre les différentes campagnes sont donc à interpréter avec prudence. Précisons que lors des campagnes d'avril 2011 et novembre 2013, les mêmes stations ont été inventoriées sur KO4 et KO5. Les périodes sont néanmoins différentes. La présente étude peut être rapprochéede celle d'avril 2011 (période similaire) néanmoins le nombre de stations est très différents (effort d'échantillonnage plus faible en mars 2015).

D'après la Figure 19 et la Figure 20, les tendances de l'effectif de capture et celle de la densité observéessur KO4 sont très similaires. Les tendancessontglobalement à la baisse d'avril 2011 à mars 2015.

Sur KO5, la tendance de l'effectif (Figure 19) apparait plus ou moins variable entre les campagnes néanmoins les valeursrestent dans l'ensemble très faibles entre les campagnes (entre 5 et 1 individus). Une certaine stabilité peut être évoquée en termes d'effectif. Si on regarde la densité (Figure 20), on remarque tout d'abord une tendance à la baisse suivie d'une hausse au cours de la présente étude.

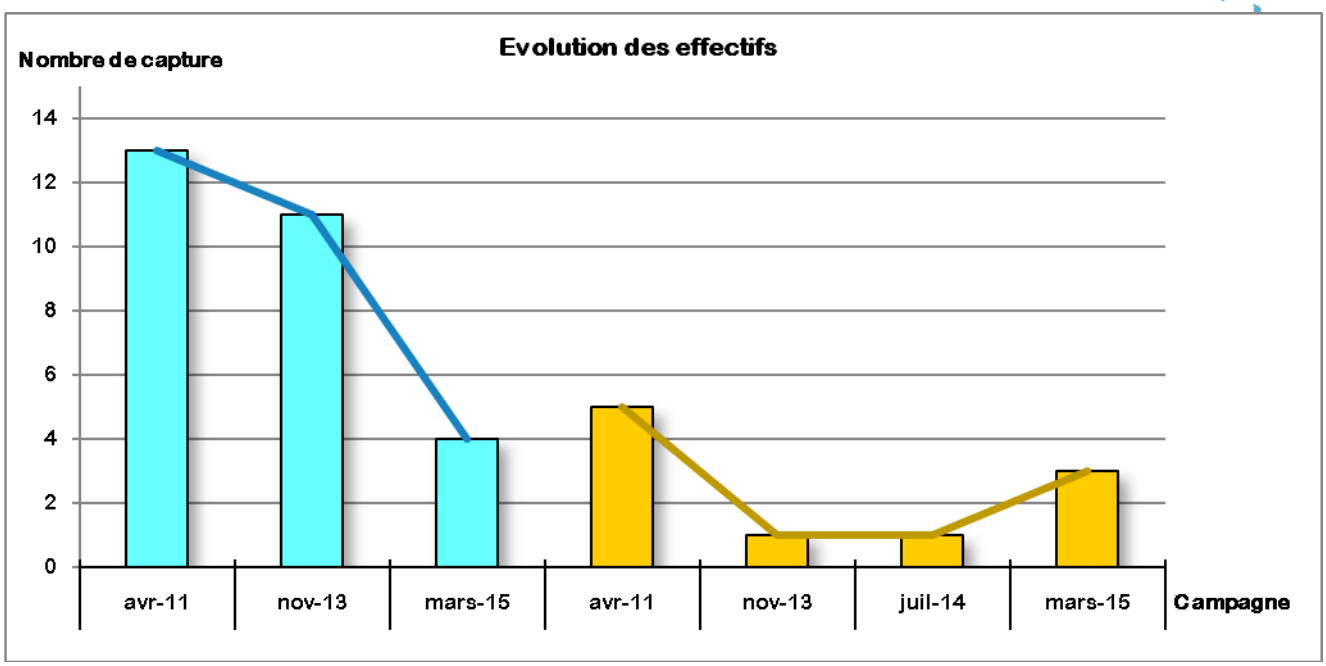


Figure 19 : Evolution des effectifs totaux de poissons recensés au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis avril 2011 sur les deux sous bassins versants KO4 et KO5 de la rivière Kwé.

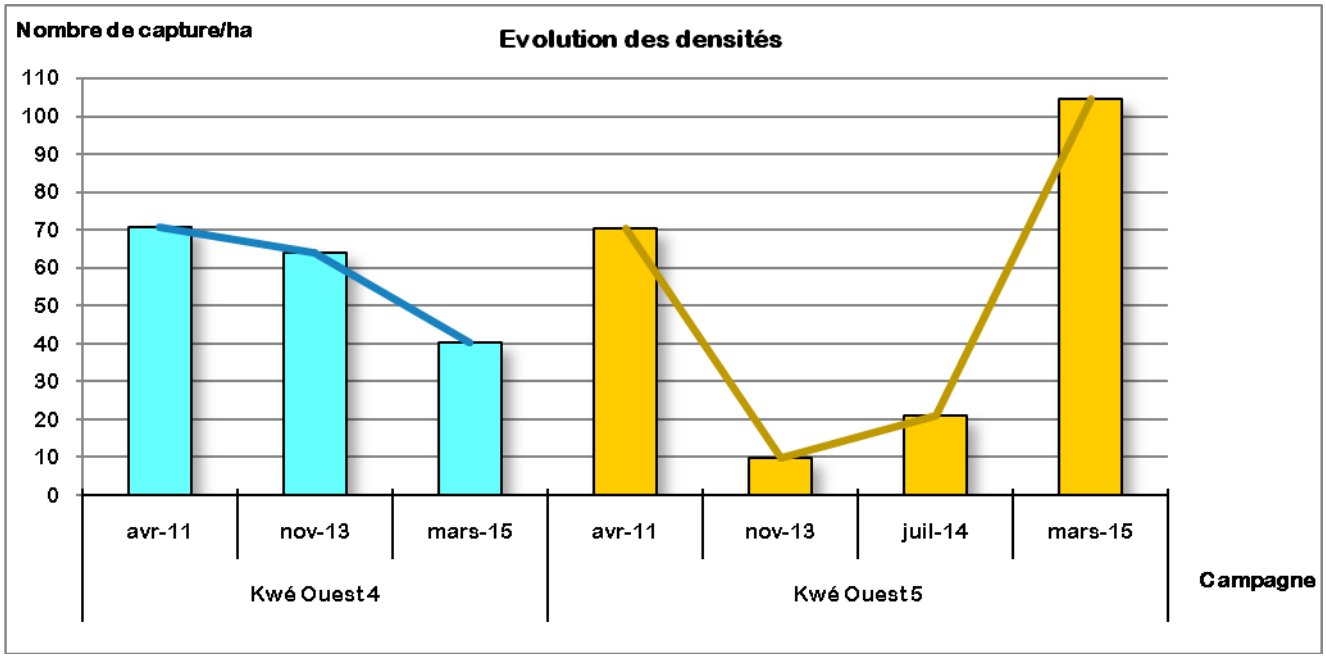


Figure 20 : Evolution des densités de poissons recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis avril 2011 sur les deux sous bassins versants KO4 et KO5 de la rivière Kwé.

5.2.4.2 Evolution de la biomasse et biomasse par effort d'échantillonnage

5.2.4.2.1 Sur la branche principale

La Figure 23 et la Figure 24 ci-dessous représentent l'évolution de la biomasse (g) et de la biomasse par effort d'échantillonnage (ind/ha) obtenue au cours des suivis réalisés depuis janvier 2011 à aujourd'hui sur la branche principale de la Kwé.

D'après ces deux figures, la tendance d'évolution de la biomasse et celle de la biomasse par effort d'échantillonnage sont très similaires.

Les tendances d'évolution des biomasses (biomasse brute et biomasse par surface échantillonnée) sont très variablessuivant les campagnes. On observe dans un premier temps une baisse de 2011 à début 2012 suivi dans un deuxième temps d'une hausse très nette jusqu'en juin 2013. Lors de cette campagne, la biomasse brute et biomasse par effort d'échantillonnage relevées sur la branche principale sont les plus importantes, toutes campagnes confondues. Dans un troisième temps une nouvelle baisse est notable en 2014. Lors de la présente étude une tendance à l'augmentation des biomasses est pour le moment notable. La campagne de juin 2015 et les suivantes permettront de voir l'évolution de cette tendance.

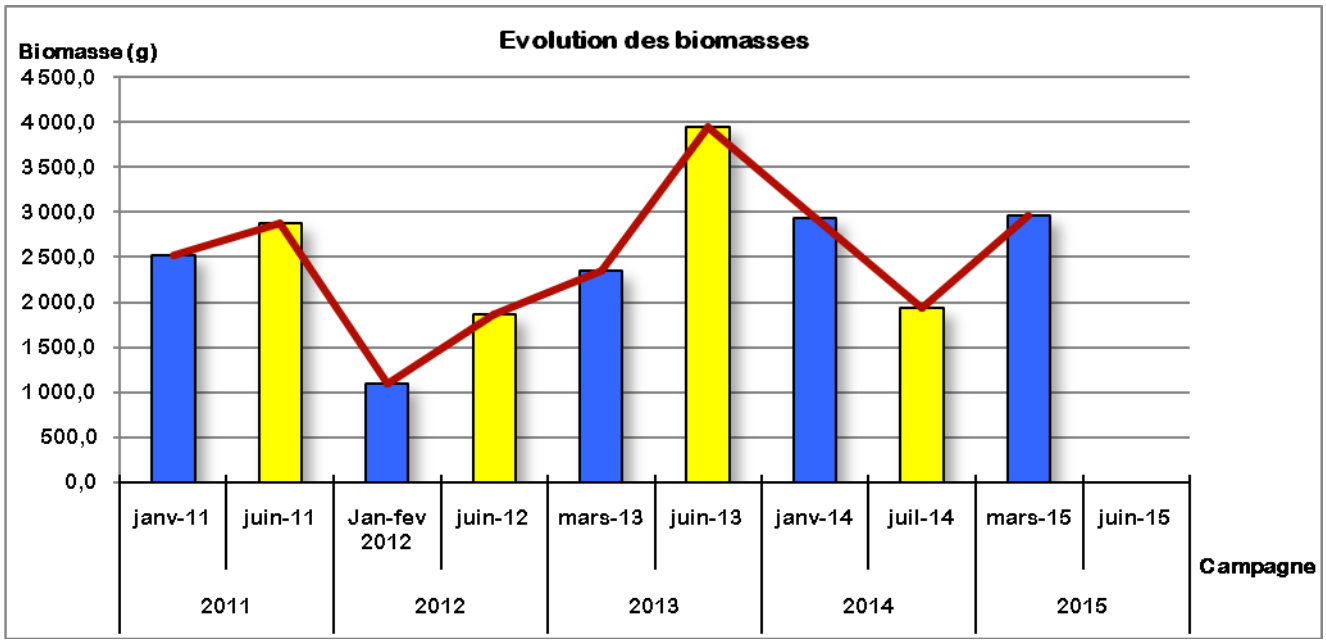


Figure 21 : Evolution des biomasses totales des poissons mesurées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier 2011 sur la branche principale du bassin versant de la Kwé (Sous bassins versants Kwé principale et Kwé Ouest).

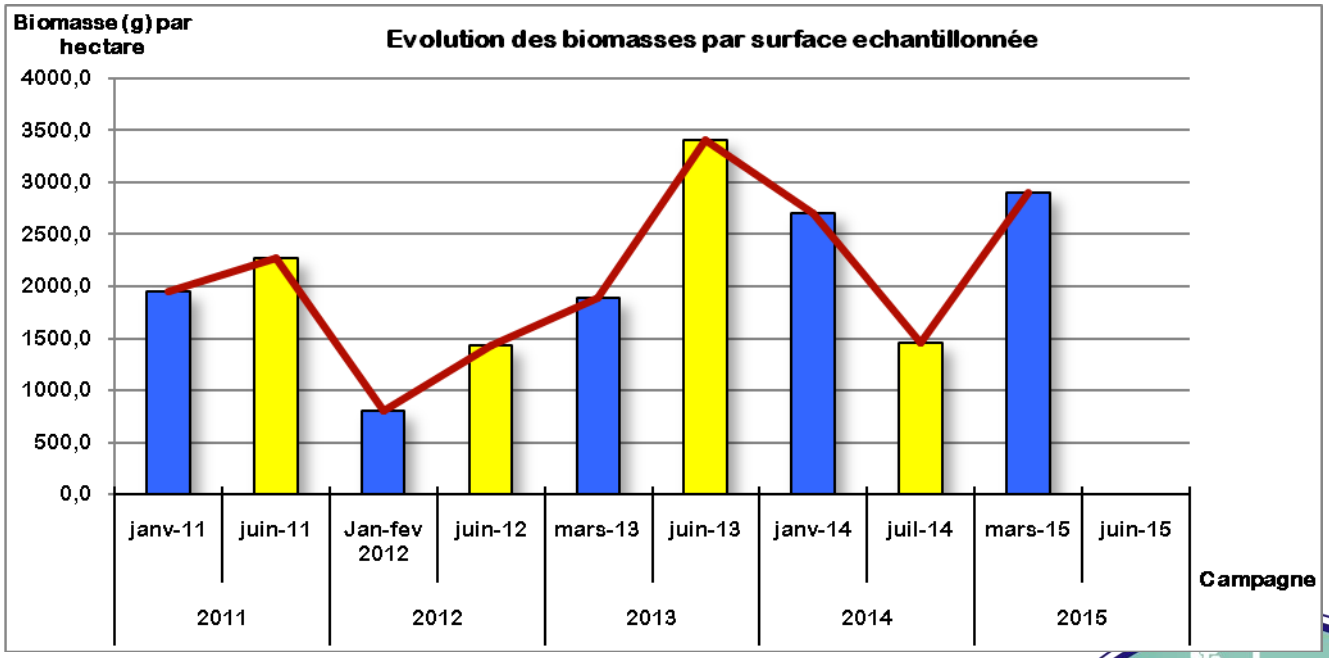


Figure 22: Evolution des biomasses totales par effort d'échantillonnage des poissons mesurées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier 2011 sur la branche principale du bassin versant de la Kwé (Sous bassins versants Kwé principale et Kwé Ouest).

5.2.4.2.2 Sur les sous bassins versants KO4 et KO5

La Figure 23 et la Figure 24 ci-après représentent l'évolution de la biomasse (g) et de la biomasse par effort d'échantillonnage (ind/ha) obtenues au cours des suivis réalisés depuis avril 2011 à aujourd'hui sur les sous bassins versant KO4 et KO5.

D'après ces deux figures, la tendance d'évolution de la biomasse et celle de la biomasse par effort d'échantillonnage sur KO4 sont très similaires. Cette tendance diminue fortement lors de la campagne de mars 2013.

Sur KO5, les tendances des biomasses (biomasse brute et biomasse par surface échantillonnée) sont très variables. Comme pour la densité (Figure 20), une importante hausse de la biomasse ramenée à l'effort échantillonné est notable (Figure 24).

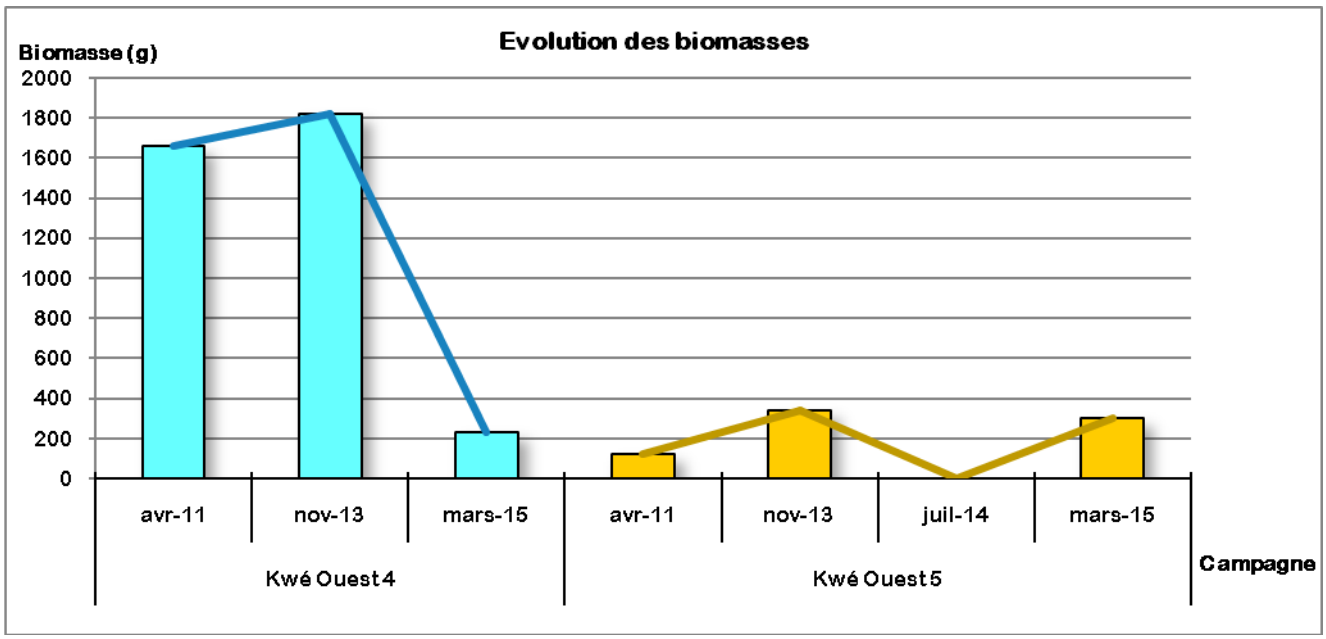


Figure 23 : Evolution des biomasses totales des poissons mesurées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis avril 2011 sur les deux sous bassins versants KO4 et KO5 de la rivière Kwé.

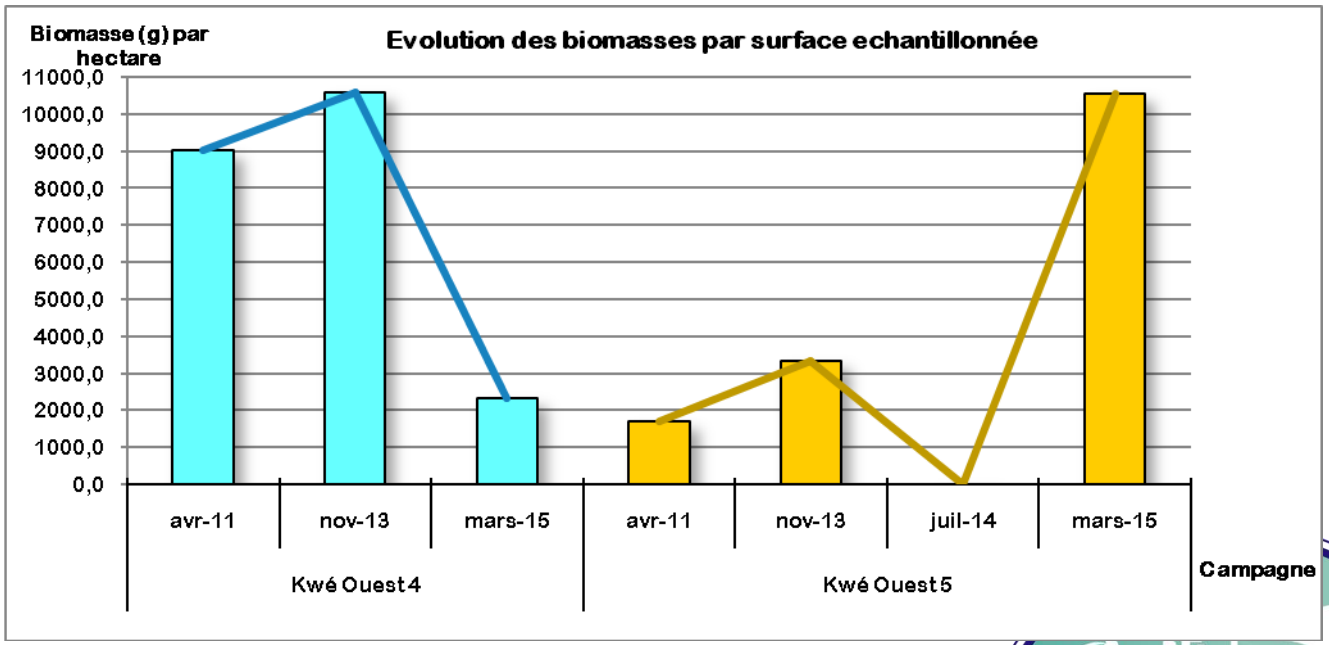


Figure 24: Evolution des biomasses totales par effort d'échantillonnage des poissons mesurées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis avril 2011 sur les deux sous bassins versants KO4 et KO5 de la rivière Kwé.

5.2.4.3 Evolution de la richesse spécifique

5.2.4.3.1 Sur la branche principale

La Figure 25 ci-après présente l'évolution de la richesse spécifique obtenue au cours des différents inventaires opérés sur la Kwé depuis janvier 2011. Afin de différencier les espèces autochtones non-endémiques des espèces endémiques, ces dernières sont indiquées en vert sur l'histogramme.

L'évolution de la richesse spécifique au cours des différents suivis ne révèle pas de tendances significatives (à la baisse ou à la hausse) de ce paramètre. Une fluctuation saisonnière est néanmoins notable. La richesse spécifique apparait plus élevée en période chaude et humide qu'en période froide et sèche. Ce descripteur biologique du peuplement apparait stable dans son ensemble (depuis 2011) ettout particulièrement selon la saison considérée.

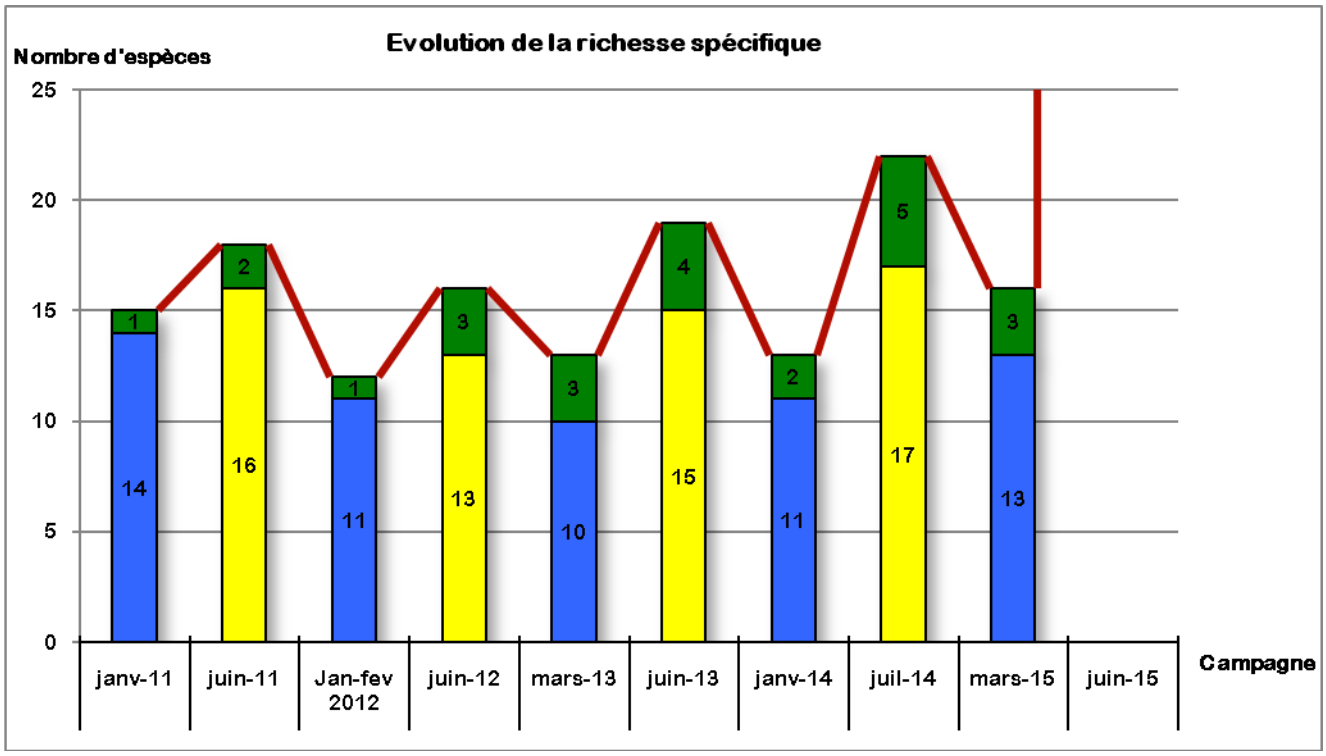


Figure 25 : Evolution des richesses spécifiques recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier 2011 sur la branche principale du bassin versant de la Kwé (Sous bassins versants Kwé principale et Kwé Ouest).

5.2.4.3.2 Sur les sous bassins versants KO4 et KO5

La Figure 26 ci-après présente l'évolution de la richesse spécifique obtenue au cours des différents inventaires opérés sur les sous-bassins versants KO4 et KO5 de la rivière Kwé depuis avril 2011. Aucune espèce endémique n'a été recensée.

Les richesses spécifiques sont faibles sur l'ensemble des deux sous bassins versants. Elles ne révèlent pas d'évolution majeure. Une légère tendance à la baisse est néanmoins notable sur KO4 contrairement à KO5 où une légère hausse est observable lors de la présente étude.

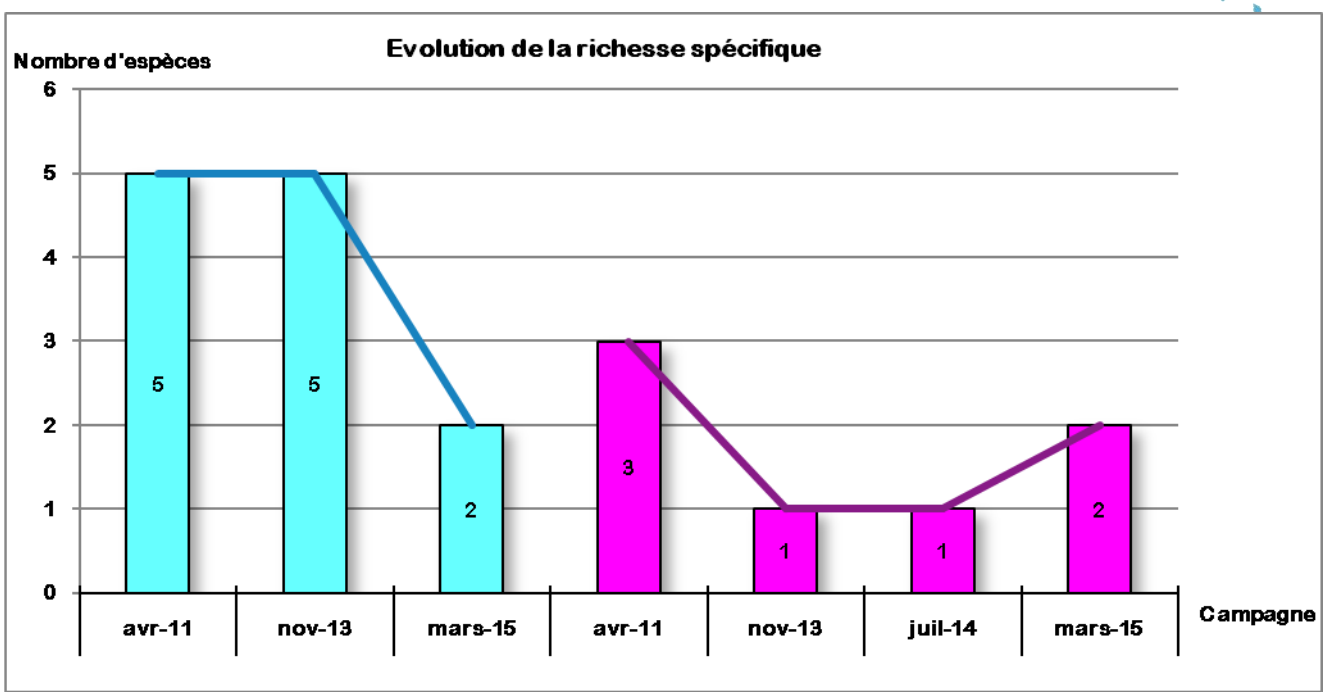


Figure 26 : Evolution de la richesse spécifique recensée au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis avril 2011 sur les deux sous bassins versants KO4 et KO5.

5.2.4.4 Evolution des espèces endémiques

La Figure 27 ci-après représente les différentes espèces endémiques, ainsi que leur effectif, inventoriées au cours des suivis réalisés depuis janvier 2011 sur la branche principale (sous bassins versants Kwé principale et Kwé ouest) de la rivière Kwé.

Au total, 6 espèces endémiques ont été recensées sur cette rivière depuis janvier 2011. Notons qu'antérieurement à cette date, une espèce endémique supplémentaire, le gobie *Stenogobius yateiensis,* avait été recensée en un seul exemplaire en juin 2010 (cf. tableau en annexe 3, paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Depuis cette date, cette espèce n'a jamais été retrouvée au cours des suivis.

D'après la figure, la tendance d'évolution des espèces endémiques apparaît assez fluctuante que ce soit en termes d'effectif (de 1 à 14 captures) ainsi que du nombre d'espèce (de 1 à 5 espèces). En janvier 2011 et janvier 2012 les valeurs sont au plus bas avec une seule espèce recensée totalisant un seulspécimen. Les valeurs les plus hautes ont été obtenues en juillet 2014 avec 5 espèces endémiques recensées totalisant 14 individus.

Malgré des valeurs assez variables, une légère tendance à la hausse est néanmoins notable de 2012 à 2014, suivie d'une baisse observée lors la présente étude.

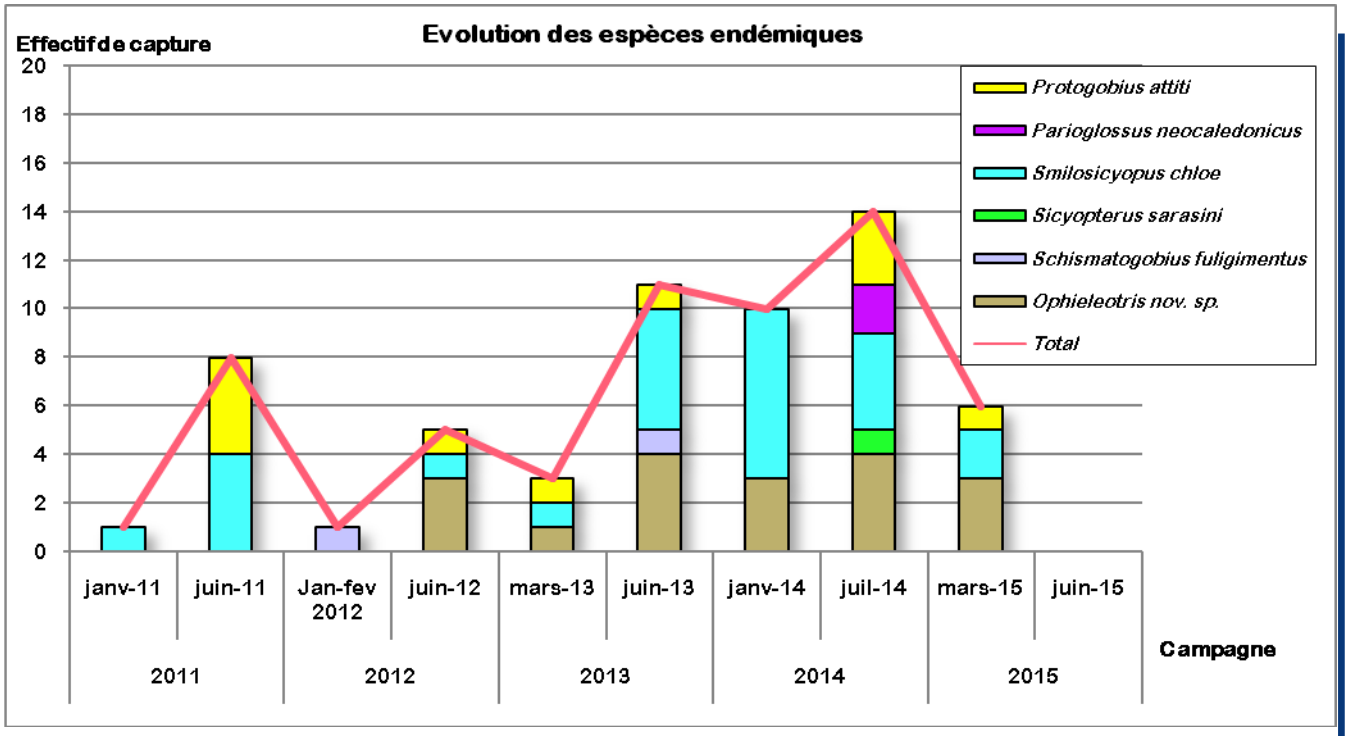


Figure 27 : Evolution des espèces de poissons endémiques recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier 2011 sur la branche principale du bassin versant de la Kwé (Sous bassins versants Kwé principale et Kwé Ouest).

5.2.5 Faune carcinologique recensée au cours de l'étude

5.2.5.1 Synthèse des effectifs, abondances, densités et richesses spécifiques

Le Tableau 17ci-dessous synthétise les effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités des crustacés capturés sur la rivière Kwé au cours de la présente étude. Les données brutes figurent dans l'annexe 1 (paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Un total de 653 crevettes a été péché sur l'ensemble du cours d'eau. 5 espèces appartenant à 2 familles différentes (les Palaemonidae et les Atyidae) ont été identifiées (Tableau 17).

Dans la famille des Palaemonidae, seul le genre Macrobrachium est représenté. Dans la famille des Atyidae, seul le genreParatya est recensé. Ce dernier estreprésenté sur le territoire uniquement par des espèces endémiques.

Sur les 5 espèces recensées, trois espèces sont endémiques soit *Macrobrachium caledonicum*, *Paratya bouvieri* et *Paratya intermedia*.

Tableau 17 : Synthèse des effectifs, abondances, densités et richesses spécifiques des crustacés inventoriés dans chaque station d'étude par pêche électrique sur la rivière Kwé au cours du suivi de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert).

Effectif	Bassin versant	Kwé									Totaux par espèce	Abondance (%) par espèce	Nbre/ha/ espèce	Totaux par famille	Abondance (%) par famille
	Sous bassin versant	Kwé principale			Kwé Ouest			Kwé Ouest 5	Kwé Ouest 4						
	Station	KWP-70	KWP-40	KWP-10	KWO-60	KWO-20	KWO-10	KO5-20	KO4-50	KO4-10					
Famille	Espèce/Date	03/03/15	09/03/15	06/03/15	06/03/15	10/03/15	10/03/15	11/03/15	11/03/15	04/03/15					
ATYIDAE	*Paratya bouvieri*			1	9		9			9	28	4,29	24,3	34	5,21
	Paratya intermedia							6			6	0,92	5,2		
PALAEMONIDAE	*Macrobrachium aemulum*	44	137	98	107	66	105	11	30	16	614	94,03	533,3	619	94,79
	Macrobrachium caledonicum	4									4	0,61	3,5		
	Macrobrachium lar	1									1	0,15	0,9		

Station	**Effectif**	**49**	**137**	**99**	**116**	**66**	**114**	**17**	**30**	**25**
	%	7,50	20,98	15,16	17,76	10,11	17,46	2,60	4,59	3,83
	Surface échantillonnée (m²)	2916	1435	920	720	1966	2279	287	710	281
	Nbre crevettes/ha	168	955	1076	1611	336	500	592	423	890
	Nbre d'espèce	3	1	2	2	1	2	2	1	2
	Nombre d'espèces endémiques	0	0	1	1	0	1	1	0	1
	Abondance spécifique (%)	60,00	20,00	40,00	40,00	20,00	40,00	40,00	20,00	40,00

Rivière	**Effectif**	**653**
	Surface échantillonnée (m²)	**11514**
	Nbre crevettes/ha	**567**
	Nbre d'espèce	**5**
	Nombre d'espèces endémiques	**2**

La famille des Palaemonidae représente en termes d'effectif l'essentiel des captures (619 individus capturés soit 95 %, Tableau 17). La famille des Atyidae avec 34 individus représente 5 % seulement des crustacés inventoriés.

La crevette imitatrice *M. aemulum*apparait en termes d'effectif très nettement dominante sur le cours d'eau. Avec 614 individus capturés (Tableau 17), cette espèce représente à elle seulepres de 95 % de l'effectif total de capture (Figure 28). Cette espèce a été recensée, en effectif dominant,sur toutes les stations d'étude.

Avec 28 captures, la crevette endémique *Paratya bouvieri*arrive en 2ième position en termes d'effectif. Cette espèce a été trouvée sur 4 des 9 stations inventoriées sur la Kwé.

Les autres espèces sont comparativement très faiblement représentées (< 1 %). Parmi celles-ci, on note la présence des deux autres espèces endémiques recensées sur la Kwé*M. caledonicum* et *P. intermedia*.

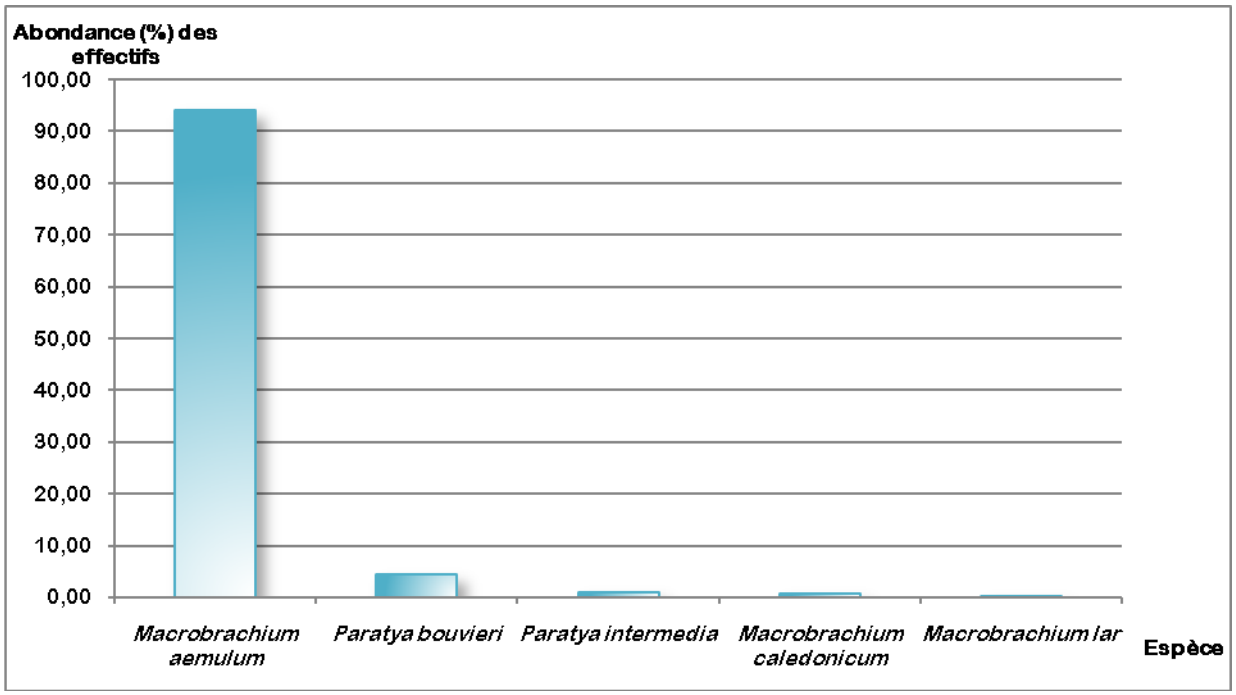


Figure 28 : Abondance des effectifs (en %) classées par ordre décroissant des différentes espèces de crustacés inventoriées par pêche électrique sur la rivière Kwé au cours du suivi de février-mars 2015.

5.2.5.2 Espèces menacées d'extinction d'après l'UICN

D'après la liste rouge UICN (www.iucnredlist.org et UICN, 2012), aucune espèce de crustacés recensée sur la Kwé ne rentre dans l'une des trois catégories d'espèces menacées d'extinction (Tableau 18).

Tableau 18 : Statut IUCN (version 2014 3.1) des différentes espèces de crustacés inventoriées sur la Kwé au cours de la campagne de février-mars 2015.

Espèce	Statut IUCN (ver 2014 3.1)	
	Catégorie liste rouge	Etat de la population
Macrobrachium aemulum	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Macrobrachium caledonicum	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Macrobrachium lar	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Paratya bouvieri	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Paratya intermedia	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu

LC = Least Concern, NE = Non Evaluated, DD = Data deficient

5.2.5.3 Synthèse des biomasses et abondances relatives

Le Tableau 19 ci-après présente une synthèse des biomasses, de leur abondance et des biomasses par unité d'effort (B.U.E) obtenues pour les crustacés capturés sur la

rivière Kwé lors de l'inventaire piscicole de février-mars 2015. Les données brutes figurent dans l'annexe 1 (paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Un total de 0,4 kg de crustacé a été recensé sur l'ensemble du cours d'eau (Tableau 19). La biomasse par effort d'échantillonnage s'élève à 0,3 kg/ha.

L'essentiel de cette biomasse est représentée par la famille des Palaemonidae (99 %) et tout particulièrement par la crevette *M. aemulum.* Cette espèce représente à elle seule 95 % de la biomasse totale (Figure 12).

Les autres espèces sont comparativement faiblement (< 2 %) à très faiblement (<1 %) représentées. Parmi celles-ci, on note les trois espèces endémiques de crevettes recensées sur le cours d'eau soit*M. caledonicum*, *P. bouvieri* et *P. intermedia*.

Tableau 19 : Synthèse des biomasses (biomasses brutes, abondances des biomasses, biomasse par unité d'effort) des différentes espèces de crustacés recensées sur la rivière Kwé au cours de l'inventaire piscicole de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert).

Biomasse (g)	Bassin versant	Kwé									Total biomasse (g) par espèce	Abondance (%) par espèce	Biomasse/ ha/espèce	Total biomasse (g) par famille	Abondance (%) par famille
	Sous-bassin versant	Kwé principale			Kwé Ouest			Kwé Ouest 5	Kwé Ouest 4						
	Station	KWP-70	KWP-40	KWP-10	KWO-60	KWO-20	KWO-10	KO5-20	KO4-50	KO4-10					
Famille	Espèce	03/03/15	09/03/15	06/03/15	06/03/15	10/03/15	10/03/15	11/03/15	11/03/15	04/03/15					
ATYIDAE	*Paratya bouvieri*			0,1	0,8		1,4			0,4	2,7	0,73	2,3	3,1	0,84
	Paratya intermedia							0,4			0,4	0,11	0,3		
PALAEMONIDAE	*Macrobrachium aemulum*	30,6	76,4	53,0	49,7	35,5	46,9	12,6	20,6	25,3	350,4	95,30	304,3	364,6	99,16
	Macrobrachium caledonicum	7,3									7,3	1,99	6,3		
	Macrobrachium lar	6,9									6,9	1,88	6,0		

Station	**Biomasse (g)**	**44,8**	**76,4**	**53,1**	**50,5**	**35,5**	**48,3**	**13,0**	**20,6**	**25,7**
	%	12,17	20,76	14,43	13,72	9,65	13,14	3,54	5,60	6,99
	Surface échantillonnée (m²)	2916	1435	920	720	1966	2279	287	710	281
	Biomasse (g) /ha	153	532	577	701	181	212	453	290	915
	Biomasse (g) des espèces endémiques	0,0	0	0,1	0,8	0	1,4	0,4	0	0,4

Rivière	**Biomasse (g)**	**367,7**
	Surface échantillonnée (m²)	**11514**
	Biomasse (g) /ha	**319**
	Biomasse (g) des espèces endémiques	**3,1**

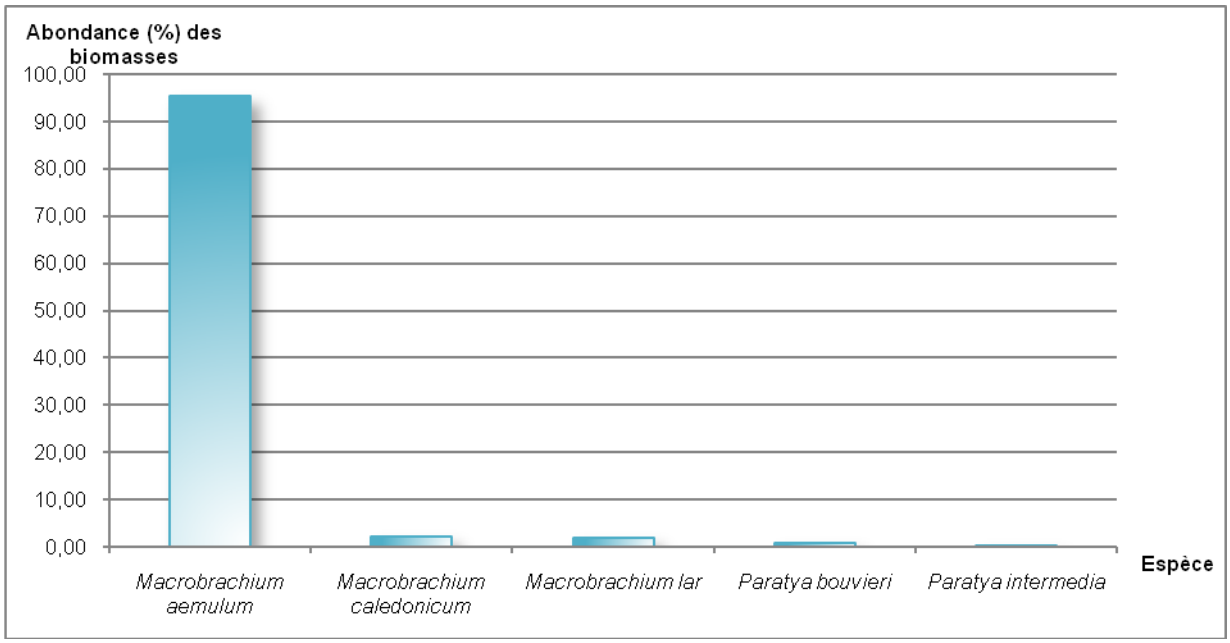


Figure 29 : Abondance des biomasses (en %) classées par ordre décroissant des différentes espèces de crustacés inventoriées par pêche électrique sur la rivière Kwé au cours du suivi de février-mars 2015.

5.3 Rivière Kuébini

5.3.1 Description des différentes stations d'étude

Une synthèse des différentes caractéristiques mésologiques relevées au cours de l'étude sur les 3 stations d'étude de la rivière Kuébini est présentée dans le Tableau 20ci-après.

Les données brutes sont exposées en annexe 2 (paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Tableau 20 : Synthèse des caractéristiques mésologiques relevées sur les différentes stations poissons et crustacés échantillonnées sur la rivière Kuébini au cours de la campagne de février-mars 2015.

Rivière		Kuébini		
Code Station		KUB-60	KUB-50	KUB-40
Date de pêche		09/03/15	05/03/15	05/03/15
Longueur de tronçon (m)		100	100	100
Largeur moyenne de la station (m)		55,2	22,3	18,2
Surface échantillonnée (m²)		4048	2178	1657
Profondeur moyenne (cm)		132	69	80
Profondeur maximale (cm)		232	133	142
Vitesse moyenne du courant (m/s)		0,0	0,7	0,8
Vitesse maximale du courant (m/s)		0,0	2,1	1,9
Type de substrat (%)	Rochers/Dalle	5,0	10,0	35,0
	Blocs	66,0	53,0	40,0
	Pierres	10,0	35,0	25,0
	Cailloux	-	-	-
	Graviers	14,0	2,0	-
	Sables	-	-	-
	Matières organiques	5,0	-	-
	Limons/Vase	-	-	-
Faciès d'écoulement (%)	Chenal lentique	83,0	60,0	25,0
	Fosse de dissipation	-	2,0	2,0
	Mouille de concavité	-	-	
	Fosse d'affouillement	-	-	
	Chenal lotique	-	-	5,0
	Plat lentique	17,0	16,0	7,0
	Plat courant	-	4,0	
	Radier	-	-	
	Rapide	-	16,0	60,0
	Cascade	-	2,0	1,0
	Chute	-	-	
Structure des berges	rive gauche	Stable	Stable	Stable
	rive droite	Stable	Quelques érosions	Stable
Pente des berges	rive gauche	40-70°	40-70°	40-70°
	rive droite	40-70°	40-70°	40-70°
Nature ripisylve	rive gauche	Végétation primaire	Végétation primaire	Végétation primaire
	rive droite	Végétation primaire	Végétation primaire	Végétation primaire
Recouvrement végétal (%)	rive gauche	>75	>75	>75
	rive droite	>75	51-75	>75
Présence de végétation aquatique		Quelques joncs	Non	Non

Fin 2012, l'ancien radier présent à la limite eau douce-eau salée au niveau de la station KUB-60 (départ de la station) a été aménagé en captage pour l'alimentation en eau douce de la tribu de Goro. Cette infrastructure a, depuis, augmenté le niveau d'eau à la station d'environ 1 mètre en moyenne. De ce fait, une bonne partie de la station (80 % environ) ne peut pas être inventoriée par la méthode de pêche électrique portative contrairement aux suivis antérieurs à cette modification, et tout particulièrement dans le bras secondaire de crue où de nombreux individus de l'espèce endémique*Ophieleotris nov. sp.*et quelques individus de l'espèce endémique *Stenogobius yateiensis* étaient inventoriés au cours des campagnes.

Des plongées en apnée sont désormais opérées, dans les zones impraticables par pêche électrique portative.

La comparaison des résultats de cette étude avec les campagnes antérieures à mars 2013 doit donc prendre en considération cette disparité des zones praticables par pêche électrique.

Il est important de souligner qu'une passe à poisson (dont l'efficacité reste à tester) a été mise en place au niveau de l'infrastructure afin de maintenir la continuité écologique du cours d'eau

5.3.1.1 KUB-60



Planche photo 20 : Station KUB-60 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015 sur la rivière Kuébini.

Cette station se situe au niveau de l'embouchure de la Kuébini. Elle débute au niveau de l'ancien radier à la limite eau douce/eau salée. Cet ouvrage permettait le passage d'une route, maintenant condamné et aménagé depuis 2012 en captage d'eau douce. L'eau franchit l'obstacle par le biais d'un déversoir, aménagé sur une bonne partie de l'ouvrage, et d'une passe à poisson. Sur les 100 m prospectés, la largeur moyenne était de 55,2 m. La profondeur moyenne est de 1,3 m et la vitesse moyenne du courant est nulle. La profondeur maximale enregistrée au cours de l'étude est respectivement de 2,3 m.

Le substrat du lit mouillé est composé principalement de blocs. Du gravier, des pierres et quelques rochers sont aussi présents. De la matière organique est notable essentiellement dans le bras secondaire de crue.

Le faciès d'écoulement est essentiellement du chenal lentique. Quelques zones de plats lentiques sont notables en bordure. Le barrage influence fortement ce faciès.

Les rives sont pentues. Elles apparaissent stables avec une belle végétation dense de forêt primaire.

Du dépôt colmatant est notable sur le fond du lit mouillé et sur les cailloux. Il révèle un charriage sédimentaire latéritique à ce niveau du cours d'eau.

5.3.1.2 KUB-50



Planche photo 21 : Station KUB-50 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015 sur la rivière Kuébini.

La station KUB-50 se situe environ à mi-chemin (1,5 km) entre KUB-60 et KUB-40 Cette station de 100 m linéairea une largeur moyenne de 22,3 m pour une profondeur moyenne de 0,7 m. La vitesse moyenne du courant, mesurée au cours de l'étude, est de 0,7 m/s. La profondeur maximale et la vitesse maximale enregistrées sont respectivement de 1,3 m et 2,1 m/s.

Le fond du lit mouillé est constitué principalement de blocs et de pierres. Des rochers sont aussi bien présents tout particulièrement en début de tronçon. Du gravier est notable à l'interstice des blocs et des pierres.

Le faciès d'écoulement est représenté en grande majorité par du chenal lentique. Des zones de rapides et de plat lentique sont aussi bien représentées sur cette portion du cours d'eau. Une petite cascade avec sa fosse de dissipation est notable en début de tronçon.

Les rives sont pentues et recouvertes d'une belle végétation du type forêt primaire. La rive gauche est stable et possède un recouvrement végétal important. La rive droite apparait moins dense en termes de végétation du fait de la présence d'une petite zone d'érosion.

Du dépôt colmatant est notable sur le fond du lit mouillé et sur les cailloux. Il révèle un charriage sédimentaire latéritique à ce niveau du cours d'eau.

5.3.1.3 KUB-40



Planche photo 22 : Station KUB-40 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015 sur la rivière Kuébini.

KUB-40se situe respectivement à environ 3 et 1,5 km en amont de KUB-60 et KUB-50. Elle débute juste en amont de l'affluent impacté par un important décrochement. Cette station de 100 m mesure en moyenne 18,2 m de large pour une profondeur de 0,8 m. La vitesse moyenne du courant est de 0,8 m/s. La profondeur maximale et la vitesse maximales enregistrées sont respectivement de 1,4 m et 1,9 m/s.

Le fond du lit mouillé est constitué principalement de blocs,de rochers/dalle et de pierres.

Le faciès d'écoulement est dominé essentiellement de rapides entrecoupés de chenal lentique. Quelques zones de plat lentique et de chenal lotique sont aussi représentées. Une petite cascade avec sa fosse de dissipation est notable vers le milieu de la station.

Les rives qui bordent la station sont très pentues. Elles sont stables et recouvertesd'une dense et belle végétation primaire.

Aucun dépôt colmatant n'est présent sur la station.

5.3.2 Mesures physico-chimiques

Les données physico-chimiques relevées sur le terrain sont reportées dans le Tableau 21 ci-après.

Tableau 21 : Valeurs des différents paramètres physico-chimiques relevées au cours du suivi de février-mars 2015 sur les différentes stations prospectés de la rivière Kuébini.

Rivière		Kuébini		
Code Station		KUB-60	KUB-50	KUB-40
Date de mesure		09/03/15	05/03/15	05/03/15
Heure de mesure		13h00	13h45	9h30
Température surface (° C)		28,3	26,8	26,5
pH		7,46	6,99	7,00
Turbidité	Observation	Eau claire	Eau claire	Eau claire
Taux d'oxygène dissous	(mg/l)	8,23	8,57	8,40
	(%O2)	108,0	108,1	106,9
Conductivité	µS/cm	82,7	73,5	69,1

Les températures relevées sur les différentes stations de la Kuébini sont de saisons. Elles oscillent entre 26 et 28 °C.

Les valeurs de pH relevées au cours de l'étude sur les différentes stations varient entre 7,0 et 7,5. Sur KUB-60 (station à l'embouchure, la plus en aval), la valeur de pH=7,5 révèle une eau légèrement basique. Sur les 2 autres stations plus en amont KUB-50 et KUB-40, le pH est neutre (pH=7). Ces valeurs ne révèlent aucune anomalie vis à vis de ce paramètre.

Sur l'ensemble des stations, l'eau est très claire et ne présente aucune odeur.

En ce qui concerne l'oxygène dissous,les valeurs relevées sur les stations sont très similaires. Elles oscillent entre 8,2 et 8,6 mg/l. Ces valeurs révèlent une eau légèrement sursaturée en oxygène (106,9 % à 108,1 %).

Les valeurs de conductivité sont légèrement variables suivant la zone.Elles passent de 82,7 µS/cm pour la station la plus en aval KUB-60 à 69,1 µS/cm pour la station la plus en amont KUB-40. La conductivité mesurée diminue légèrement plus la station se positionne vers l'amont. Dans les cours d'eau non-impactés, la conductivité augmente naturellement avec la teneur en solides dissous (concentration en minéraux) et tout spécifiquementde l'amont vers l'aval. Ceci s'explique du fait de la présence d'ions en solution en quantité plus importante dans l'eau, provenant des affluents et du lessivage du sol du bassin versant. Cette variation observée au cours de l'étude sur la Kuébini semble donc naturelle.

Les différents paramètres relevés sur les différentes stations de la rivière Kuébini ne révèlent au cours de cette étude aucune anomalie majeure pour les biocénoses.

5.3.3 Faune ichtyologique recensée au cours de l'étude

5.3.3.1 Synthèse des effectifs, abondances, densités et richesses spécifiques

Les effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités des poissons capturés sur la rivière Kuébini sont synthétisés dans le Tableau 22ci-après.

Les données brutes sont exposées en annexe 1 (paragraphe**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Au total, 127 poissons ont été recenséssur l'ensemble des 3 stations d'étude. La densité du peuplement s'élève à 161 individus/ha.

Tableau 22 : Tableau synthétique des effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités des différentes espèces de poissons recensées sur la rivière Kuébini au cours du suivi de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert).

Effectif	Bassin versant	Kuébini			Totaux par espèce	Abondance (%) par espèce	Nbre/ha/espèce	Totaux par famille	Abondance (%) par famille
	Sous bassin versant	Kuébini principale							
	Station	KUB-60	KUB-50	KUB-40					
Famille	Espèce	09/03/15	05/03/15	05/03/15					
ANGUILLIDAE	*Anguilla marmorata*	1		1	2	1,57	2,5	2	1,57
ELEOTRIDAE	*Eleotris acanthopoma*	1			1	0,79	1,3	49	28,35
	Eleotris fusca	26			26	20,47	33,0		
	Hypseleotris guentheri	13			13	10,24	16,5		
	Ophieleotris aporos	3			3	2,36	3,8		
	Ophieleotris nov. sp.	6			6	4,72	7,6		
GOBIIDAE	*Awaous guamensis*	2	1		3	2,36	3,8	3	2,36
KUHLIIDAE	*Kuhlia munda*	16			16	12,60	20,3	63	49,61
	Kuhlia rupestris	41	2	4	47	37,01	59,6		
MUGILIDAE	*Cestraeus oxyrhyncus*	1			1	0,79	1,3	9	7,09
	Cestraeus sp.	3	3	2	8	6,30	10,1		
RHYACICHTHYIDAE	*Protogobius attiti*			1	1	0,79	1,3	1	0,79

Station	**Effectif**	**113**	**6**	**8**
	%	88,98	4,72	6,30
	Surface échantillonnée (m²)	4048	2178	1657
	Nbre Poissons/ha	279	28	48
	Nbre d'espèce	10	3	4
	Nombre d'espèces endémiques	1	0	1
	Abondance spécifique (%)	90,91	27,27	36,36

Rivière	**Effectif**	**127**
	Surface échantillonnée (m²)	7883
	Nbre Poissons/ha	161
	Nbre d'espèce	11
	Nombre d'espèces endémiques	2

5.3.3.1.1 Distribution des effectifs par famille

La Figure 30 ci-après présente l'abondance des effectifs (%) des différentes familles recensées au cours de l'étude sur la Kuébini.

Au total, 6 familles ont été identifiées.

La famille des Kuhliidae et des Eleotridaeressortent dominantes de l'étude (respectivement 50 et 39 %). Il vient ensuite avec des effectifs bien moins importants, la famille des mulets (Mugilidae) avec 9 captures (7 %). Les autres familles sont très faiblement représentées(≤ 2 %).

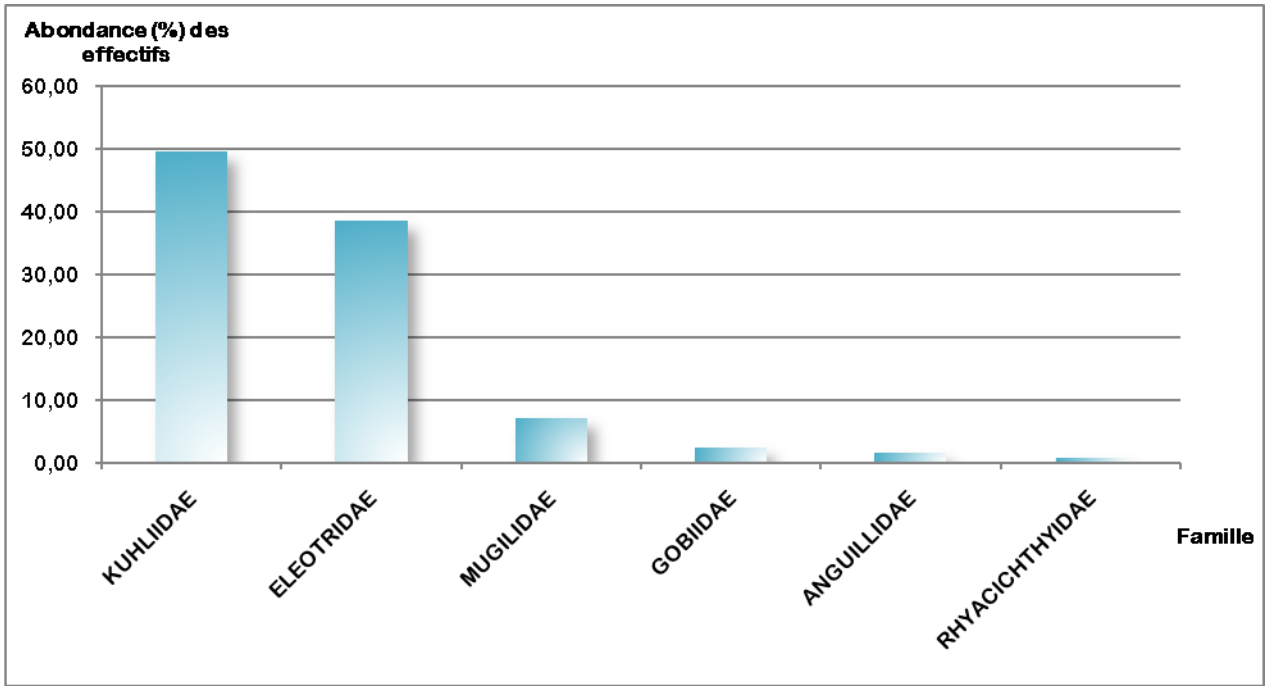


Figure 30 : Abondances des effectifs (%) classées par ordre décroissant pour chacune des familles de poissons recensées par pêche électrique et apnée sur la rivière Kuébini lors de la campagne de février-mars 2015.

5.3.3.1.2 Distribution des effectifs par espèce

Au cours de cette étude, la richesse spécifique de la rivière Kuébini s'élève à 11 espèces (Tableau 22). Parmi celles-ci, deux espèces sont endémiques, soit le lochon *Ophieleotris nov. sp.*et le *Protogobius attiti*. Aucune espèce introduite et envahissante n'a été répertoriée sur ce cours d'eau.

La distribution en termes d'abondance (en pourcentage des effectifs) des différentes espèces recensées sur le cours d'eau est représentée sur la Figure 31 ci-après.

La carpe *K. rupestris*ressortdominante en termes d'effectif avec 47 individus. Elle représente 37 % de l'effectif total. Avec 26 spécimens recensés, le lochon *Eleotris fusca* arrive en seconde position (20 %). Il est suivi de la carpe à queue jaune *K. munda* et du lochon *Hypseleotris guentheri*, respectivement 13 et 10 %. Ces 4 espèces représentent à elles seules80 % de l'effectif total répertorié sur le cours d'eau.

Il vient ensuite par ordre décroissant les mulets noirs indéterminés *Cestraeus sp.*(8 ind., 6 %) etle lochon endémique *Ophieleotris nov. sp.* (6 ind., 5%).

Les autres espèces sont comparativement trèsfaiblement (≤ 2 %) représentées. Parmi celles-ci, on note la présence de l'espèce endémique*Protogobius attiti*.

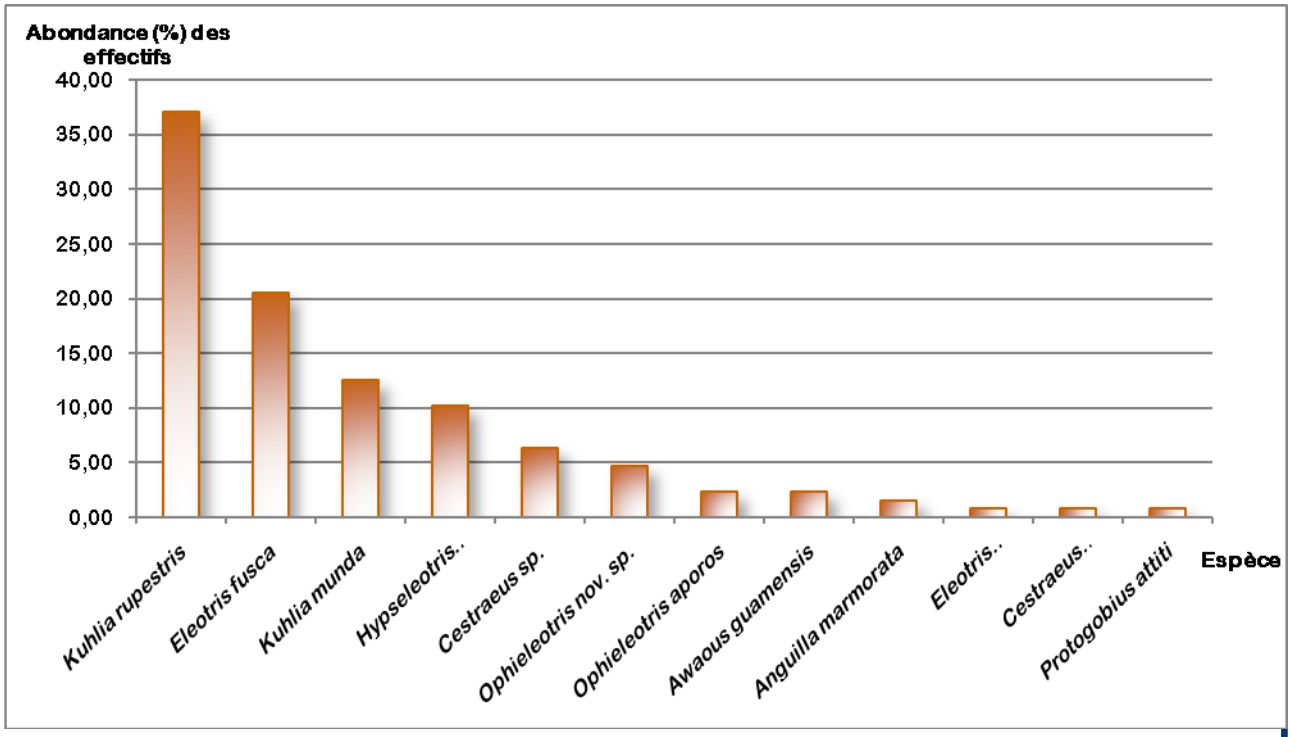


Figure 31 : Abondances des effectifs (%) classées par ordre décroissant pour chacune des espèces de poissons recensées par pêche électrique et plongée apnée sur la rivière Kuébini lors de la campagne de février-mars 2015.

5.3.3.1.3 Espèces menacées d'extinction d'après l'UICN

D'après la liste rouge de l'UICN (www.iucnredlist.org et UICN, 2012), une espèce recensée sur la Kuébini, le *Protogobius attiti*, rentre dans l'une des trois catégories d'espèces menacées d'extinction (Tableau 23). Elle se classe dans la catégorie « **en danger** » car les meilleures données disponibles indiquent qu'elle remplit l'un des critères A à E correspondant à la catégorie « en danger » (UICN,2012). En conséquence, cette espèce est confrontée à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage.

Tableau 23 : Statut IUCN (version 2014 3.1) des différentes espèces de poissons inventoriées sur la Kuébini au cours de la campagne de février-mars 2015.

Espèce	Statut UICN (ver 2014 3.1)	
	Catégorie liste rouge	Etat de la population
Anguilla marmorata	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Awaous guamensis	Préoccupation mineure (LC)	Stable
Cestraeus oxyrhyncus	Données insuffisantes (DD)	Inconnu
Cestraeus sp.	Données insuffisantes (DD)	Inconnu
Eleotris acanthopoma	Préoccupation mineure (LC)	Stable
Eleotris fusca	Préoccupation mineure (LC)	Stable
Hypseleotris guentheri	Non évalué (NE)	Inconnu
Kuhlia munda	Données insuffisantes (DD)	Inconnu
Kuhlia rupestris	Préoccupation mineure (LC)	Stable
Ophieleotris aporos	Non évalué (NE)	Inconnu
Ophieleotris nov. sp.	Non évalué (NE)	Inconnu
Protogobius attiti	**En Danger (EN)**	**Inconnu**

LC = Least Concern, NE = Non Evaluated, DD = Data deficient, **EN = Endangered**

5.3.3.2 Synthèse des biomasses et abondances relatives

Le Tableau 24ci-après synthétise les biomasses recensées au cours de l'étude sur la Kuébini.

Un total de 2,5 kg de poissons a été recensé au cours de l'étude soit une biomasse par surface échantillonnée de 3,2 kg/ha.

Tableau 24 : Synthèse des biomasses (biomasses brutes, abondances des biomasses, biomasse par unité d'effort) des différentes espèces de poissons recensées sur la rivière Kuébini au cours de l'inventaire piscicole de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert).

Biomasse (g)	Bassin versant	Kuébini			Total biomasse (g) par espèce	Abondance (%) par espèce	Biomasse/ ha/espèce	Total biomasse (g) par famille	Abondance (%) par famille
	Sous bassin versant	Kuébini principale							
	Station	KUB-60	KUB-50	KUB-40					
Famille	Espèce	09/03/15	05/03/15	05/03/15					
ANGUILLIDAE	*Anguilla marmorata*	239,8		480,0	719,8	28,54	913,1	719,8	28,54
ELEOTRIDAE	*Eleotris acanthopoma*	3,0			3,0	0,12	3,8	233,1	9,24
	Eleotris fusca	48,2			48,2	1,91	61,1		
	Hypseleotris guentheri	11,6			11,6	0,46	14,7		
	Ophieleotris aporos	46,0			46,0	1,82	58,4		
	Ophieleotris nov. sp.	124,3			124,3	4,93	157,7		
GOBIIDAE	*Awaous guamensis*	8,2	2,0		10,2	0,40	12,9	10,2	0,40
KUHLIIDAE	*Kuhlia munda*	204,6			204,6	8,11	259,5	1411,8	55,98
	Kuhlia rupestris	1102,2	34,2	70,8	1207,2	47,86	1531,4		
MUGILIDAE	*Cestraeus oxyrhyncus*	5,5			5,5	0,22	7,0	141,4	5,61
	Cestraeus sp.	98,8	25,0	12,1	135,9	5,39	172,4		
RHYACICHTHYIDAE	*Protogobius attiti*			5,8	5,8	0,23	7,4	5,8	0,23

Station	**Biomasse (g)**	**1892,2**	**61,2**	**568,7**
	%	75,02	2,43	22,55
	Surface échantillonnée (m²)	4048	2178	1657
	Biomasse (g) /ha	4674	281	3432
	Biomasse (g) des espèces endémiques	124,3	0	5,8

Rivière	**Biomasse (g)**	**2522,1**
	Surface échantillonnée (m²)	7883
	Biomasse (g) /ha	3199
	Biomasse (g) des espèces endémiques	130,1

5.3.3.2.1 Distribution des biomasses par famille

La Figure 32 ci-après représente l'abondance des biomasses (%) des différentes familles recensées au cours de l'étude sur la Kuébini. La famille des carpes (Kuhliidae) est la mieux représentée en termes de biomasse (1,4 kg soit 56 % de la biomasse totale). Il vient ensuite la famille des anguilles (Anguillidae) et celle des Lochon (Eleotridae) avec respectivement une abondance des biomasses de 28 et 9 %. Ces trois familles représentent à elles seules près de 95 % de la biomasse totale.

Les autres familles sont comparativement faiblement à très faiblement représentées.

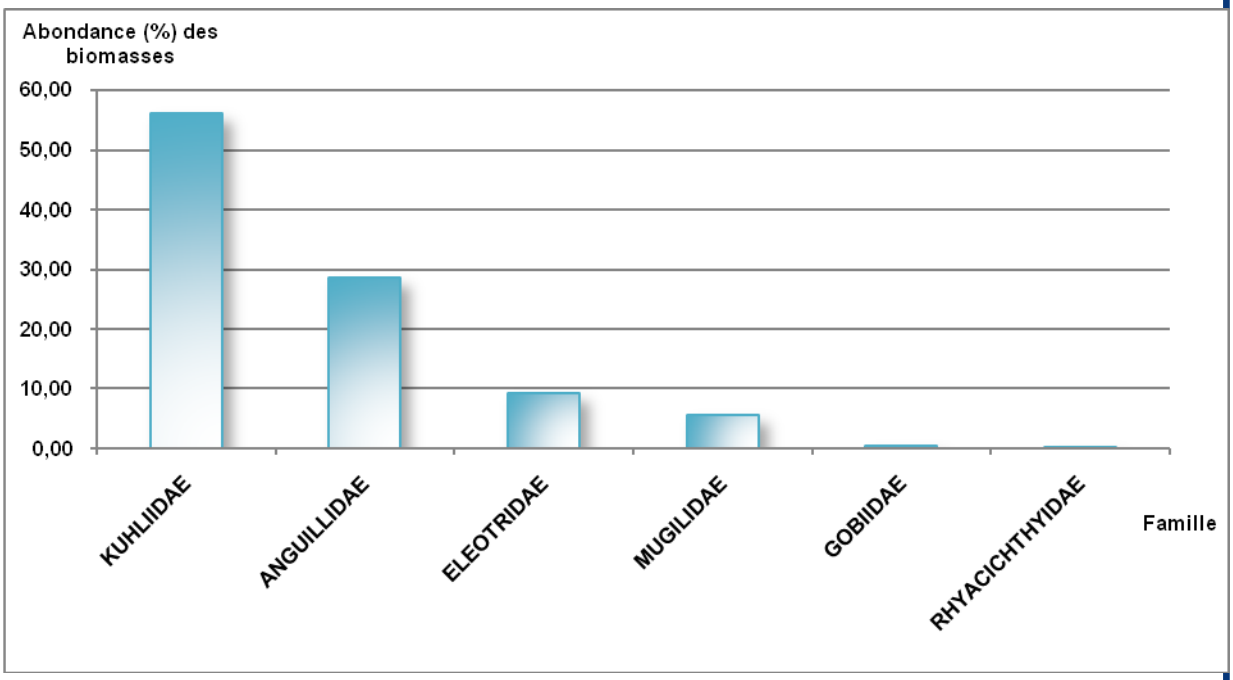


Figure 32 : Abondances des biomasses (en %) classées par ordre décroissant pour chacune des familles de poissons recensées par pêche électrique et plongée apnée sur la rivière Kuébini lors de la campagne de février-mars 2015.

5.3.3.2.2 Distribution des biomasses par espèces

La distribution en termes d'abondance des biomasses (%) de chacune des espèces recensées sur le cours d'eau est représentée sur la Figure 33ci-après.

Avec une biomasse totale de 1207,2 g (Tableau 24), la carpe *Kuhlia rupestris*, espèce la plus abondante en termes d'effectif, est aussi dominante en termes de biomasse. Cette biomasse représente à elle seule près de la moitié (48 %) de la biomasse totale capturée sur la rivière (Figure 33).L'anguille *A. marmorata* arrive en deuxième position. Avec 719,8 g, cette espèce est aussi bien représentée en termes de biomasse sur le cours d'eau (29 %).

Il vient ensuite la carpe à queue jaune *K. munda*suivie des mulets noirs indéterminés *Cestraeus sp*. (Figure 33).

Les autres espèces recensées sur la Kuébini dont les deux espèces endémiques, sont comparativement faiblement (< 5 %) à très faiblement (< 1 %) représentées en termes de biomasse.

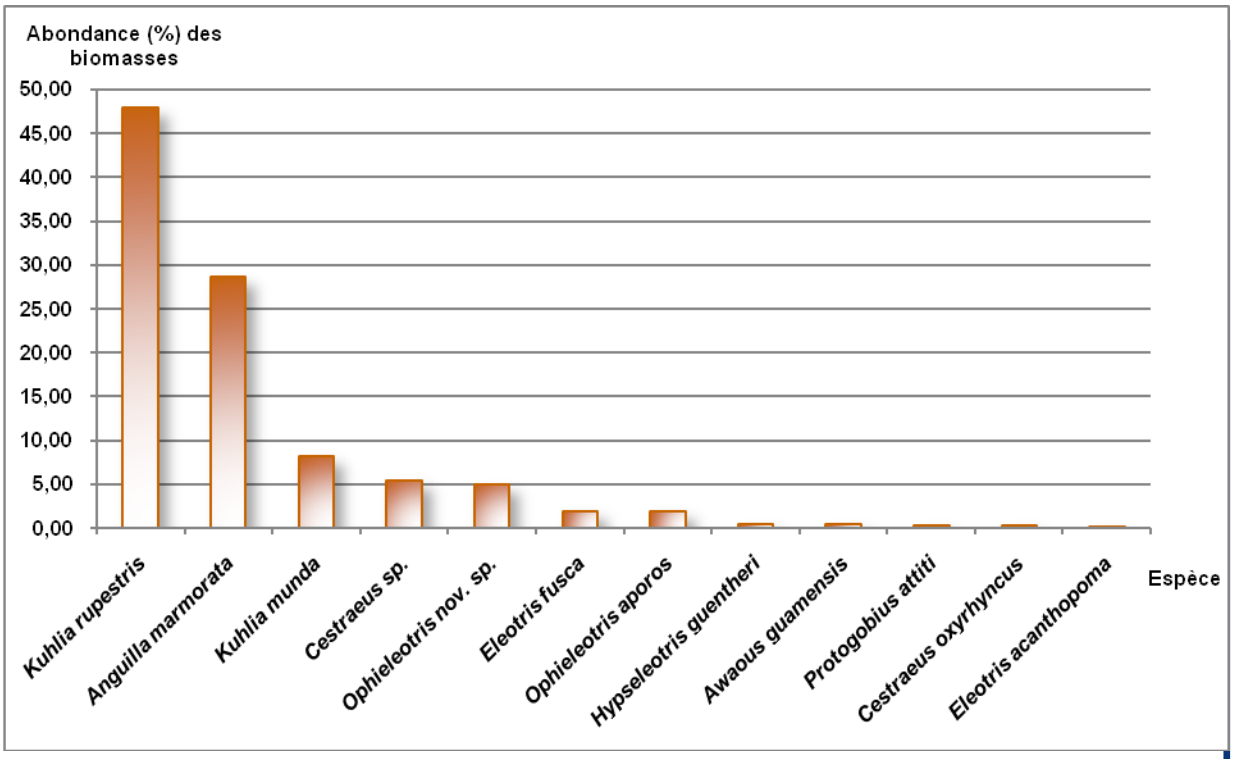


Figure 33 : Abondance des biomasses (en %) classée par ordre décroissant des différentes espèces de poissons recensées par pêche électrique et plongée apnée sur la rivière Kuébini au cours de la campagne de février-mars 2015.

5.3.4 Evolution des différents descripteurs biologiques du peuplement depuis le début des suivis réalisés sur la rivière Kuébini

Le projet minier n'a pas d'influence directe sur le bassin versant de la Kuébini. Elle est le sujet d'étude dans le cadre de mesures compensatoires. Au total, 11 inventaires ont été réalisés dans ce cours d'eau (Tableau 25).

En 2000 et 2010, 2 stations ont été inventoriées (KUB-60 et KUB-10). En janvier 2011 et juin 2011, une station supplémentaire, KUB-40, a été rajoutée, soit un total de 3 stations. Depuis la campagne de janvier-février 2012, la station KUB-50, située entre KUB-60 et KUB-40, remplace la station KUB-10 située en amont de KUB-40. KUB-10 a été remplacé car elle se situait juste en amont de la cascade Camille. Cette cascade engendre un obstacle naturel majeur à la continuité écologique de la faune piscicole.

La chronique de données recueillies sur la Kuébini est donc sensiblement comparable à partir de 2012. La comparaison des résultats à partir de cette année est néanmoins à interpréter avec prudence étant donné les modifications du faciès d'écoulement engendrées par le captage sur KUB-60 et la mise en place d'une passée à poisson en fin d'année 2012.

Remarque : l'effort d'échantillonnage a été très réduit sur la station de l'embouchure (KUB-60). La création du captage fin 2012 au niveau de l'ancien radier busé a augmenté le niveau d'eau d'environ 1 m modifiant le faciès à ce niveau (chenal lotique). Seulement 20 % environ de la station à l'embouchure peut être aujourd'hui prospecté à l'aide de la pêche électrique portative. Le reste a été prospecté en plongée apnée. Cependant cette méthode d'inventaire est bien moins efficace que la pêche électrique pour les espèces étant donné qu'un nombre important d'espèces de petites tailles vivent posées sur le fond et se cachent très rapidement dans le sable ou entre les rochers au moindre danger. Les résultats obtenus sur la station à l'embouchure sont donc sous-évalués.

Tableau 25 : Fréquence des campagnes de suivi et stations prospectées par pêche électrique depuis l'année 2000 à aujourd'hui sur la rivière Kuébini.

	Kuébini principale			
	KUB-60	KUB-50	KUB-40	KUB-10
mai-00	x			x
juin-10	x			x
janv-11	x		x	x
juin-11	x		x	x
Janv-fev 12	x	x	x	
juin-12	x	x	x	
mars-13	x	x	x	
juin-13	x	x	x	
janv-14	x	x	x	
juil-14	x	x	x	
Fév-mars 15	x	x	x	

5.3.4.1 Evolution de l'effectif et de la densité

La Figure 34 et la Figure 35ci-dessous représentent l'évolution de l'effectif et de la densité obtenus au cours des suivis réalisés depuis janvier-février 2012 à aujourd'hui sur la Kuébini. Les campagnes en jaune correspondent aux campagnes opérées durant la saison fraiche (entre mi-mai et mi-septembre) et en bleu celles opérées lors de la saison chaude (période de hautes eaux, entre mi-novembre et mi-avril).

D'après les deux figures (Figure 34et Figure 35), les tendances d'évolution de l'effectif et de la densité de la Kuébiniapparaissentassez similairesau cours des suivis à l'exception de juillet 2014 où une tendance à la baisse légère est notée en saison fraiche pour l'effectif alors que cette tendance est en légère hausse pour la densité durant cette saison.

Malgré quelques variations, la tendance de ces descripteurs apparait dans l'ensemble assez stable d'une campagne à l'autre (pas de grosse variation notable). Les valeurs les plus basses de captures et de densité sont observées au cours de la campagne de mars 2013. Par la suite, une légère tendance à la hausse ~~suivi~~suivie d'une stabilisation (moyenne d'environ 140 individus recensés pour une densité d'environ 160 individus/ha) est néanmoins perceptible.

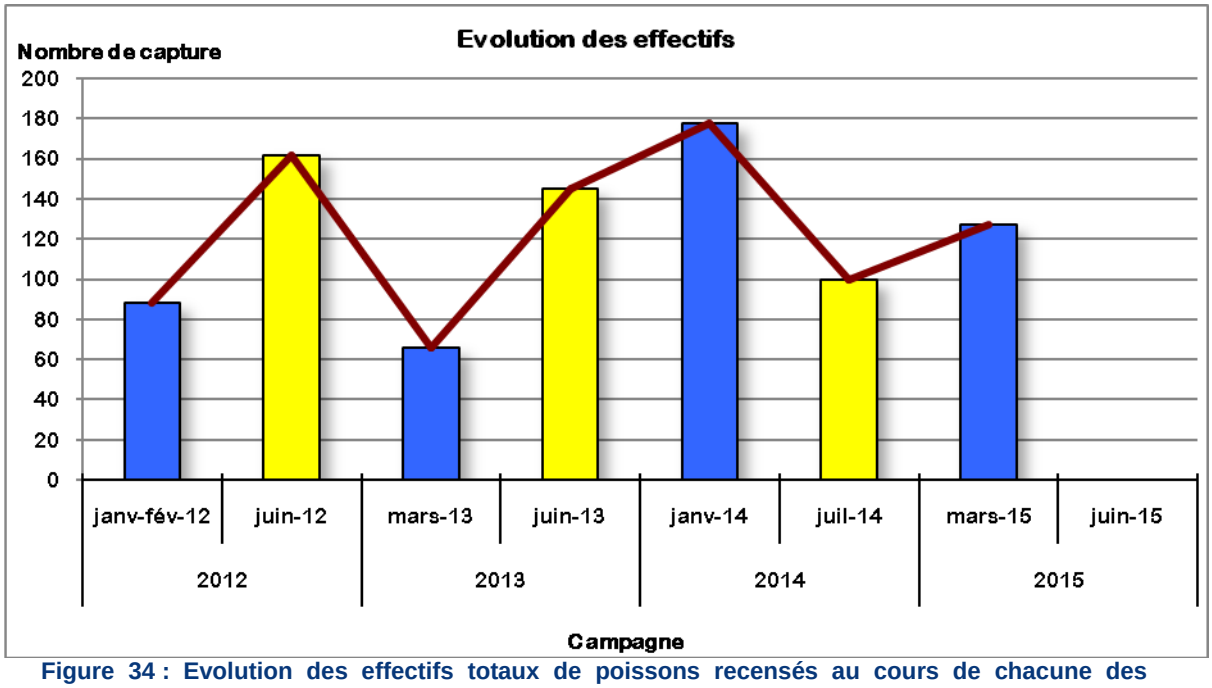


Figure 34 : Evolution des effectifs totaux de poissons recensés au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier-février 2012 sur la branche principale du bassin versant de la rivière Kuébini.

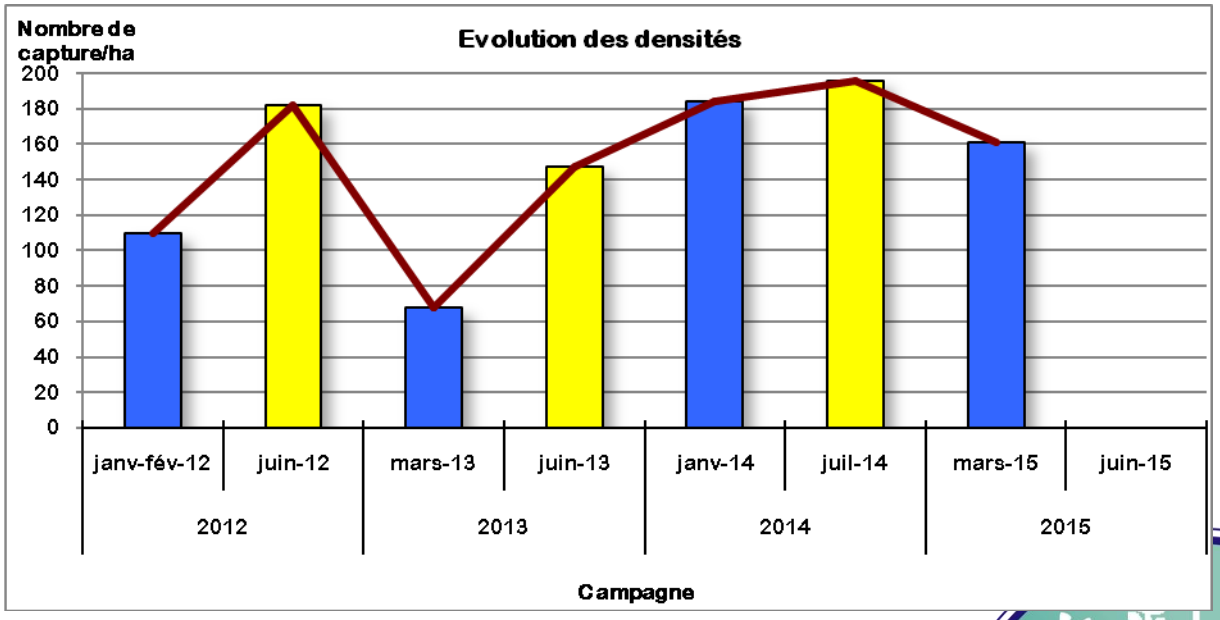


Figure 35 : Evolution des densités de poissons recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier-février 2012 sur la branche principale du bassin versant de la rivière Kuébini.

5.3.4.2 Evolution de la biomasse et biomasse par effort d'échantillonnage

La Figure 36et la Figure 37 ci-dessous représentent l'évolution de la biomasse (g) et de la biomasse par effort d'échantillonnage (ind/ha) obtenus au cours des suivis réalisés depuis janvier-février 2012 à aujourd'hui sur la rivière Kuébini.

D'après ces deux figures, les tendances d'évolution de la biomasse et celle de la biomasse par effort d'échantillonnage sont très similaires.

L'évolution des biomasses (biomasse brute et biomasse par surface échantillonnée) révèle une tendance à la hausse entre janvier 2012 et janvier 2014. Au cours de cette dernière, les valeurs obtenues sont les plus élevées toutes campagnes confondues (3,1 kg et 3,2 kg/ha). La campagne suivante de juillet 2014 révèle une baisse de ces descripteurs.Lors de la présente étude une tendance à l'augmentation des biomasses est de nouveau notable.

Dans l'ensemble les tendances des biomasses peuvent être interprétées à la hausse.

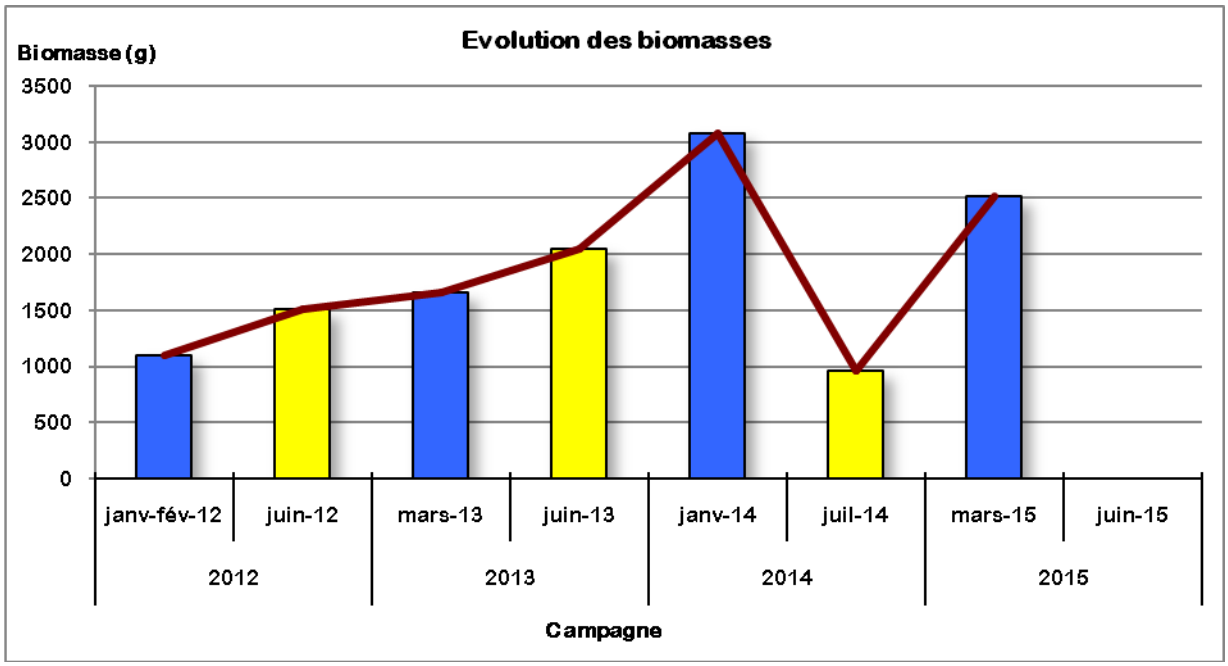


Figure 36 : Evolution des biomasses totales des poissons mesurées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier-février 2012 sur la branche principale du bassin versant de la rivière Kuébini.

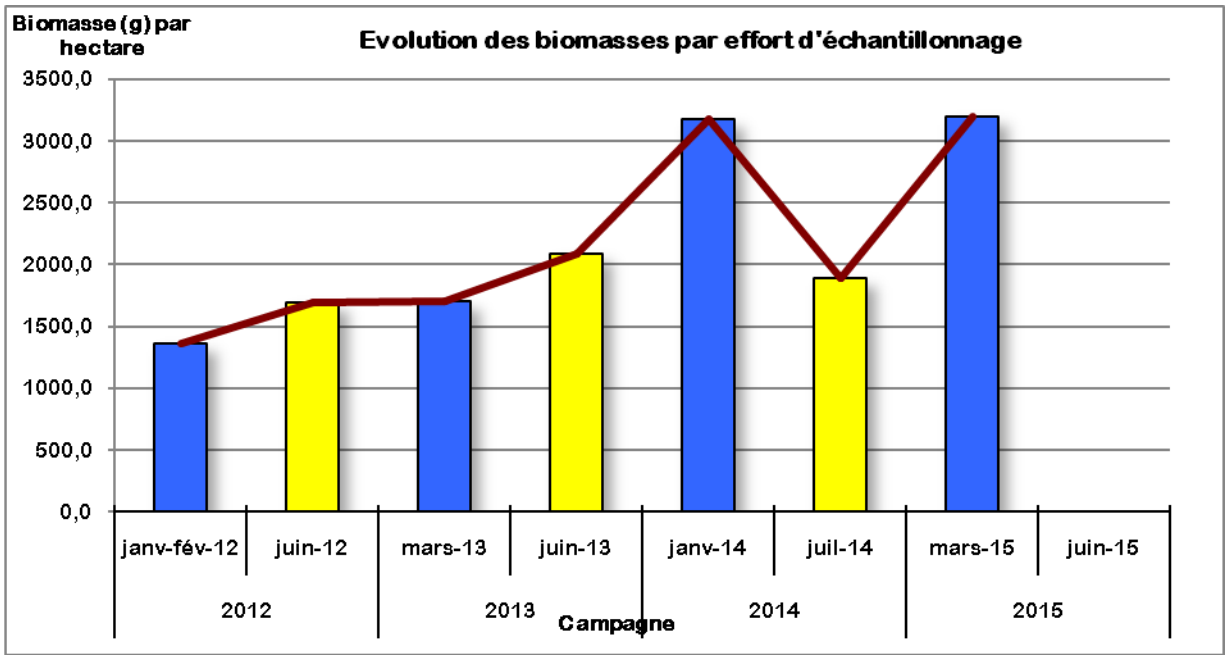


Figure 37: Evolution des biomasses totales par effort d'échantillonnage des poissons mesurées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier-février 2012 sur la branche principale du bassin versant de la rivière Kuébini.

5.3.4.3 Evolution de la richesse spécifique

La Figure 38ci-après présente l'évolution de la richesse spécifique obtenue au cours des différents inventaires opérés sur la Kuébini depuis janvier 2012. Afin de différencier les espèces autochtones non-endémiques des espèces endémiques, ces dernières sont indiquées en vert sur l'histogramme.

L'évolution de la richesse spécifique au cours des différents suivis révèle une très légère tendance à la baisse de ce paramètre. Cette richesse passe en moyenne de 14 espèces en 2012 à 11 espèces environ au cours des derniers suivis.

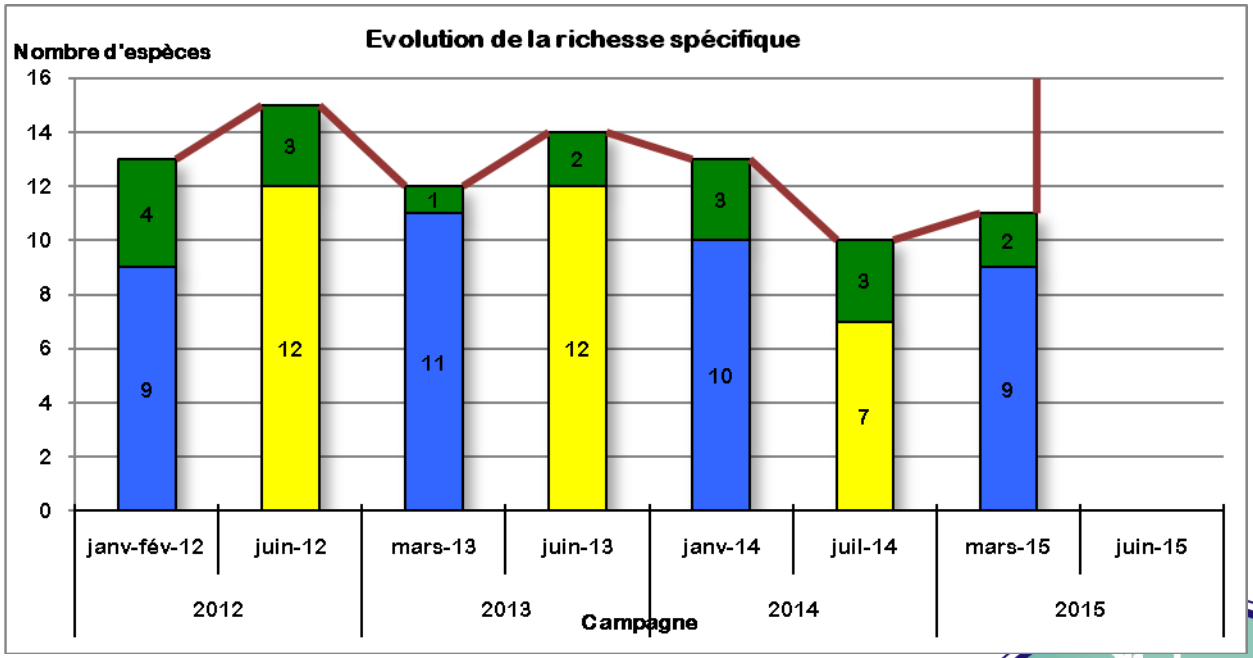


Figure 38 : Evolution des richesses spécifiques recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier-février 2012 sur la branche principale du bassin versant de la rivière Kuébini.

5.3.4.4 Evolution des espèces endémiques

La Figure 39ci-après représente les différentes espèces endémiques, ainsi que leur effectif, inventoriées au cours des suivis réalisés depuis janvier 2012 sur la rivière Kuébini.

Au total, 5 espèces endémiques ont été recensées sur cette rivière depuis janvier 2012. Notons qu'antérieurement à cette date, aucuneautre espèce endémique n'avait été recensée (cf. tableau général en annexe 3, paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

D'après la figure, la tendance d'évolution des espèces endémiques apparaît assez fluctuante suivant les campagnes que ce soit en termes d'effectif (de 1 à 26 captures) ainsi que du nombre d'espèce (de 1 à 5 espèces). En mars 2013, les valeurs sont au plus bas avec une seule espèce recensée totalisant 4 spécimens. Les valeurs les plus hautes en termes de biodiversité en espèces endémiques ont été obtenues en janvier-février 2012, avec 5 espèces endémiques recensées totalisant 8 individus. Depuis cette date le syngnathe endémique *Microphis cruentus* n'a jamais été recensé de nouveau.

Certaines espèces comme le *Protogobius attiti* et l'*Ophieleotris nov. sp*. sont très couramment capturées au cours des suivis. Le lochon *Ophieleotris nov. sp.*est en termes d'effectif l'espèce endémique dominante au cours de chacune des campagnes d'étude sur le cours d'eau.

La présente étude (mars 2015) fait partie des campagnes d'étude les plus pauvres en espèce endémique (2 espèces seulement totalisant 7 spécimens seulement).

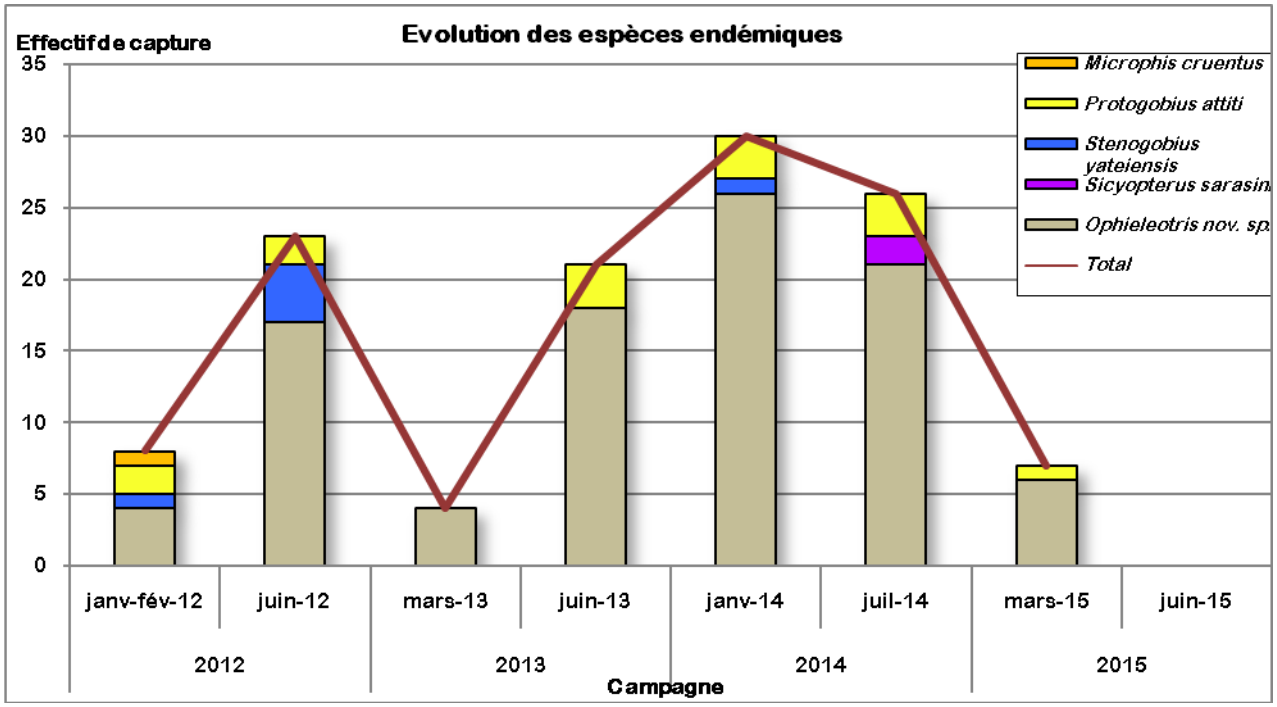


Figure 39 : Evolution des espèces de poissons endémiques recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier-février 2012 sur la branche principale du bassin versant de la rivière Kuébini.

5.3.5 Faune carcinologique recensée au cours de l'étude

5.3.5.1 Synthèse des effectifs, abondances, densités et richesses spécifiques

Le Tableau 26ci-dessous synthétise les effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités des crustacés capturés sur la rivière Kuébini au cours de la présente

étude. Les données brutes figurent dans l'annexe 1 (paragraphe**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Un total de 380 crevettes a été capturé sur l'ensemble du cours d'eau. 5 espèces appartenant à 2 familles différentes (les Palaemonidae et les Atyidae) ont été identifiées (Tableau 26).

Dans la famille des Palaemonidae, seul le genre Macrobrachium est représenté. Dans la famille des Atyidae, seul le genre Paratya est recensé. Ce dernier est représenté sur le territoire uniquement par des espèces endémiques.

Sur les 5 espèces recensées, trois espèces sont endémiques au territoire soit *Macrobrachium caledonicum*, *Paratya bouvieri* et *Paratya intermedia*.

Tableau 26 : Synthèse des effectifs, abondances, densités et richesses spécifiques des crustacés inventoriés dans chaque station d'étude par pêche électrique sur la rivière Kuébini au cours du suivi de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert).

Effectif	Bassin versant	Kuébini			Totaux par espèce	Abondance (%) par espèce	Nbre/ha/ espèce	Totaux par famille	Abondance (%) par famille
	Sous bassin versant	Kuébini principale							
	Station	KUB-60	KUB-50	KUB-40					
Famille	Espèce	09/03/15	05/03/15	05/03/15					
ATYIDAE	*Paratya bouvieri*		145	20	165	43,42	209,3	173	45,53
	Paratya intermedia			8	8	2,11	10,1		
PALAEMONIDAE	*Macrobrachium aemulum*		149	20	169	44,47	214,4	207	54,47
	Macrobrachium caledonicum	21			21	5,53	26,6		
	Macrobrachium lar	17			17	4,47	21,6		

Station	**Effectif**	**38**	**294**	**48**
	%	10,00	77,37	12,63
	Surface échantillonnée (m²)	4048	2178	1657
	Nbre crevettes/ha	94	1350	290
	Nbre d'espèce	2	2	3
	Nombre d'espèces endémiques	0	1	2
	Abondance spécifique (%)	40,00	40,00	60,00

Rivière	**Effectif**	**380**
	Surface échantillonnée (m²)	7883
	Nbre crevettes/ha	482
	Nbre d'espèce	5
	Nombre d'espèces endémiques	2

La famille des Palaemonidae ressort dominante sur le cours d'eau (207 individus capturés soit 54 %, Tableau 26). La famille des Atyidae avec 173 individus soit 46 % des capturesest aussi bien représentée.

La crevette imitatrice *M. aemulum*et la crevette endémique *P. bouvieri*apparaissent en termes d'effectif très nettement dominantes sur le cours d'eau. Avec 165 et 169 individus capturés respectivement (Tableau 26), ces deux espèces représentent à elles seules près de 90 % de l'effectif total de capture en crustacé (Figure 40). Elles ont été recensées, en effectif dominant, sur les deux stations d'étude KUB-50 et KUB-40.

Les autres espèces sont comparativement faiblement représentées. Parmi celles-ci, on note la présence des deux autres espèces endémiques recensées sur la Kuébini,*M. caledonicum* et *P. intermedia*.

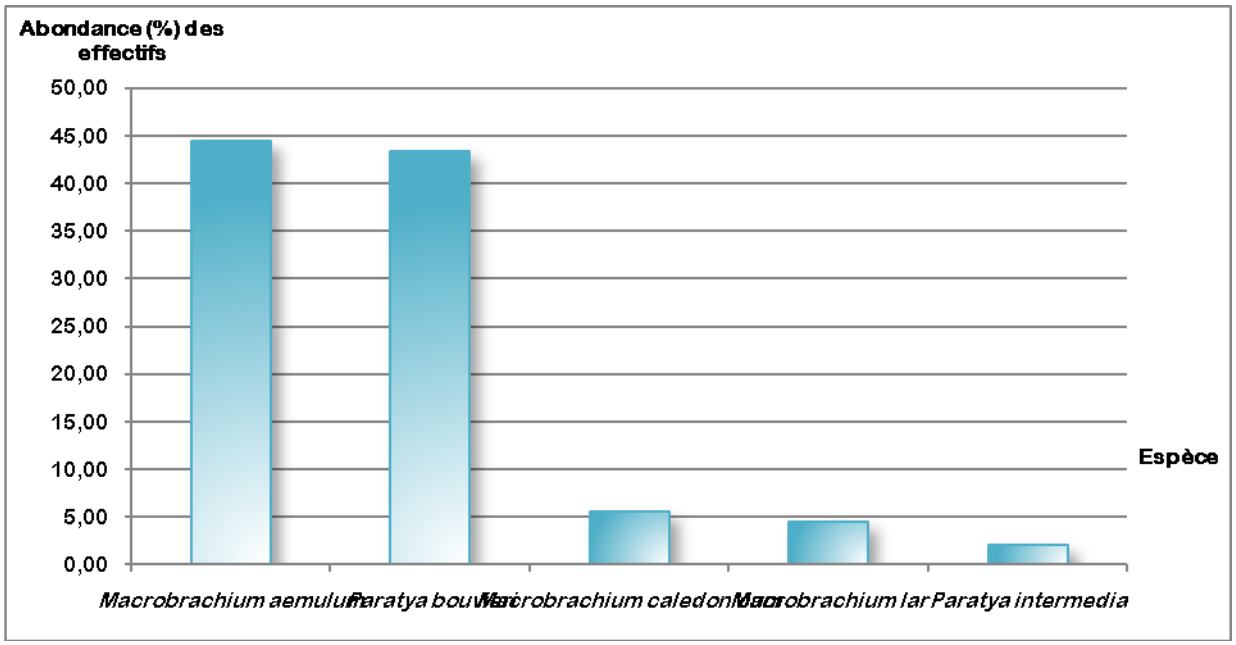


Figure 40 : Abondance des effectifs (en %) classées par ordre décroissant des différentes espèces de crustacés inventoriées par pêche électrique sur la rivière Kuébini au cours du suivi de février-mars 2015.

5.3.5.2 Espèces menacées d'extinction d'après l'UICN

D'après la liste rouge de l'UICN (www.iucnredlist.org et UICN 2012), aucune espèce de crustacés recensée sur la Kuébini ne rentre dans l'une des trois catégories d'espèces menacées d'extinction (Tableau 27).

Tableau 27 : Statut IUCN (version 2014 3.1) des différentes espèces de crustacés inventoriées sur la Kuébini au cours de la campagne de février-mars 2015.

Espèce	Statut IUCN (ver 2014 3.1)	
	Catégorie liste rouge	Etat de la population
Macrobrachium aemulum	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Macrobrachium caledonicum	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Macrobrachium lar	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Paratya bouvieri	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Paratya intermedia	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu

LC = Least Concern, NE = Non Evaluated, DD = Data deficient

5.3.5.3 Synthèse des biomasses et abondances relatives

Le Tableau 28 ci-après présente une synthèse des biomasses, de leur abondance et des biomasses par unité d'effort (B.U.E) obtenues pour les crustacés capturés sur la rivière Kuébini lors de l'inventaire piscicole de février-mars 2015. Les données brutes figurent dans l'annexe 1 (paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Un total de 0,3 kg de crustacé a été recensé sur l'ensemble du cours d'eau (Tableau 28). La biomasse par effort d'échantillonnage s'élève à 0,4 kg/ha.

L'essentielle de cette biomasse est représentée par la famille des Palaemonidae (97 %) et tout particulièrement par la crevette de creek *M. lar* (53 %) et la crevette imitatrice*M. aemulum*(32 %). Ces deux espèces représentent à elle seule 85 % de la biomasse totale (Figure 41). Il vient ensuite l'espèce endémique M. caledonicum avec 12 % de la biomasse totale.

Les autres espèces représentées par les deux endémiques espèces du genre Paratya, *P. bouvieri* et *P. intermedia*, sont comparativement faiblement à très faiblement représentées (respectivement 3 et 0,1 %).

Tableau 28 : Synthèse des biomasses (biomasses brutes, abondances des biomasses, biomasse par unité d'effort) des différentes espèces de crustacés recensées sur la rivière Kuébini au cours de l'inventaire piscicole de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert).

Biomasse (g)	Bassin versant	Kuébini			Total biomasse (g) par espèce	Abondance (%) par espèce	Biomasse/ha espèce	Total biomasse (g) par famille	Abondance (%) par famille
	Sous bassin versant	Kuébini principale							
	Station	KUB-60	KUB-50	KUB-40					
Famille	Espèce	09/03/15	05/03/15	05/03/15					
ATYIDAE	*Paratya bouvieri*		7,8	1,7	9,5	3,06	12,1	9,9	3,19
	Paratya intermedia			0,4	0,4	0,13	0,5		
PALAEMONIDAE	*Macrobrachium aemulum*		89,9	9,9	99,8	32,13	126,5	300,6	96,81
	Macrobrachium caledonicum	37,4			37,4	12,05	47,4		
	Macrobrachium lar	163,4			163,4	52,63	207,3		

Station	**Biomasse (g)**	**200,8**	**97,7**	**12,0**
	%	64,68	31,45	3,87
	Surface échantillonnée (m²)	4048	2178	1657
	Biomasse (g) /ha	496	448	72
	Biomasse (g) des espèces endémiques	0,0	7,8	2,1

Rivière	**Biomasse (g)**	**310,5**
	Surface échantillonnée (m²)	7883
	Biomasse (g) /ha	393,8
	Biomasse (g) des espèces endémiques	9,9

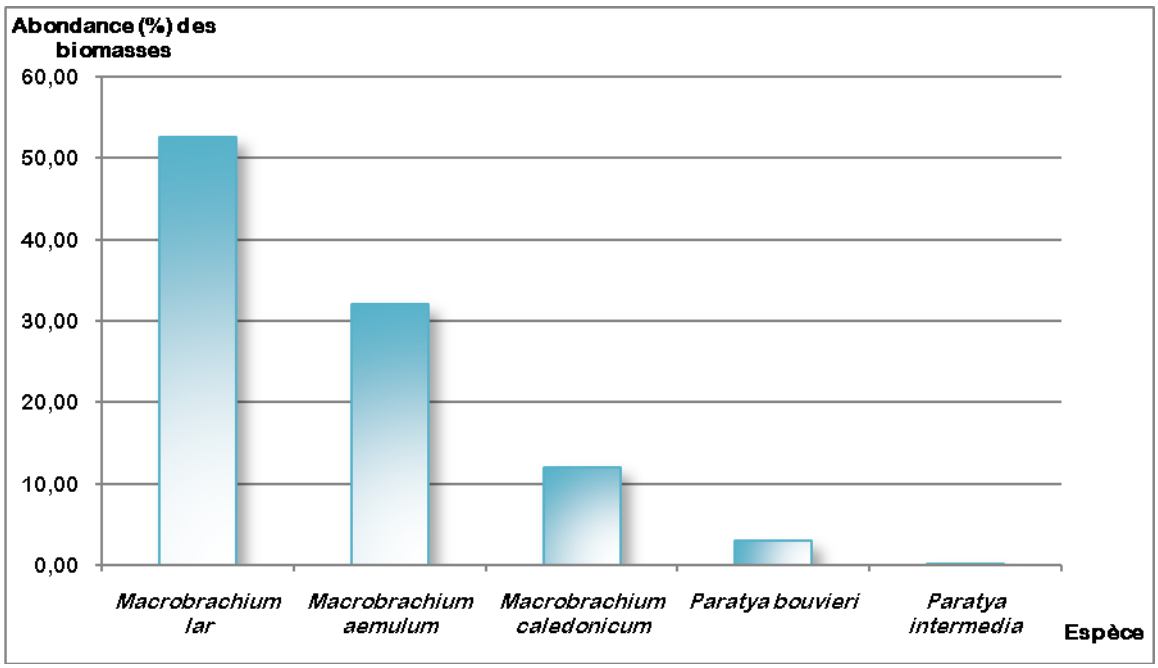


Figure 41 : Abondance des biomasses (en %) classées par ordre décroissant des différentes espèces de crustacés inventoriées par pêche électrique sur la rivière Kuébini au cours du suivi de février-mars 2015.

5.4 Rivière Truu

5.4.1 Description des différentes stations d'étude

Dans le cadre de cette étude, une seule station TRU-70 a été effectuée sur la Truu à la demande du client. Les résultats obtenus et les conclusions que nous pouvons en tirer ne peuvent donc pas être extrapolés à l'ensemble de ce cours d'eau et doivent être interprétés avec prudence.

Une synthèse des différentes caractéristiques mésologiques relevées au cours de l'étude sur la station d'étude de la rivière Truu est présentée dans le Tableau 29ci-après.

Les données brutes sont exposées en annexe 2 (paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Tableau 29 : Synthèse des caractéristiques mésologiques relevées sur la station poissons et crustacés TRU-70 échantillonnée sur la rivière Truu au cours de la campagne de février-mars 2015.

Rivière		Truu
Code Station		TRU-70
Date de pêche		02/03/15
Longueur de tronçon (m)		100
Largeur moyenne de la station (m)		5,8
Surface échantillonnée (m²)		570
Profondeur moyenne (cm)		57
Profondeur maximale (cm)		100
Vitesse moyenne du courant (m/s)		0,4
Vitesse maximale du courant (m/s)		1,2
Type de substrat (%)	Rochers/Dalle	5,0
	Blocs	9,0
	Pierres	34,0
	Cailloux	3,0
	Graviers	4,0
	Sables	9,0
	Matières organiques	-
	Limons/Vase	38,0
Faciès d'écoulement (%)	Chenal lentique	28,0
	Fosse de dissipation	-
	Mouille de concavité	-
	Fosse d'affouillement	-
	Chenal lotique	-
	Plat lentique	60,0
	Plat courant	-
	Radier	2,0
	Rapide	10,0
	Cascade	-
	Chute	-
Structure des rives	rive gauche	Quelques érosions
	rive droite	Quelques érosions
Pente des rives	rive gauche	<10
	rive droite	<10
Nature ripisylve	rive gauche	Végétation secondarisée + quelques arbres végétation primaire
	rive droite	Végétation secondarisée + quelques arbres végétation primaire
Recouvrement végétal (%)	rive gauche	50-75
	rive droite	21-50
Présence de végétation aquatique		non

5.4.1.1 TRU-70



Planche photo 23 : Station TRU-70 prospectée par pêche électrique lors du suivi de février-mars 2015.

TRU-70 se situe au niveau de l'embouchure de la rivière Truu. La station débute à la limite eau douce/eau salée (à marée basse), au niveau d'une zone d'empilement de rochers et de blocs permettant de soutenir la berge en rive gauche (artificialisation des berges). Elle se termine 100 mètre linéaire plus loin, en amont, au niveau d'une dalle de roche. Cette station mesure en moyenne 5,8 m de large pour une profondeur moyenne de 0,6 m. La vitesse moyenne du courant est de 0,4 m/s. Les profondeurs et vitesses maximales mesurées au cours de l'étude sont respectivement de 1,0 m et 1,2 m/s.

Le substrat du lit mouillé est constitué principalement de pierres et de vase. Du sable, du gravier et des pierres sont notables par endroits. De la dalle et quelques rochers/blocs sont aussi présents essentiellement sur la dernière portion du tronçon d'étude.

Le faciès d'écoulement dominant de la station est du type plat lentique. Le faciès du type chenal lentique est bien représenté sur la dernière moitié de la station. Un enchainement de rapides situé sur les derniers 25 m de la station et une petite zone de radier en début de station sont aussi notables.

Les rives sont peu pentues et présentent quelques érosions. La végétation du type végétation secondarisée, avec quelques arbres de végétation primaire, est peu dense sur la

rive droite du fait des habitations en bordure. Sur la rive gauche le recouvrement par cette végétation apparaît un peu plus dense.

Un important dépôt colmatant est notable sur le fond du lit mouillé et sur les cailloux. Il révèle un charriage sédimentaire latéritique élevé à ce niveau du cours d'eau.

5.4.2 Mesures physico-chimiques

Les données physico-chimiques relevées sur le terrain sont reportées dans le Tableau 30ci-après.

Tableau 30 : Valeurs des différents paramètres physico-chimiques relevées au cours du suivi de février-mars 2015 sur la station TRU-70 de la rivière Truu.

Rivière		Truu
Code Station		TRU-70
Date de mesure		02/03/15
Heure de mesure		9h45
Température surface (° C)		25,6
pH		7,18
Turbidité	Observation	Eau claire
Taux d'oxygène dissous	(mg/l)	8,26
	(%O2)	102,9
Conductivité	µS/cm	113,4

La température relevée sur TRU-70 (25,6 °C)est de saison.

La valeur de pH relevé au cours de l'étude est assez basique (pH>8).

Sur l'ensemble des stations, l'eau ne présente aucune odeur ni couleur anormales (eau claire).

L'eau apparaît bien oxygénée sur la station avec une valeurde8,26 mg/l. L'eau ressort légèrement sursaturée en oxygène (102,9 %).

La valeur de conductivité de 113,4µS/cm correspond aux valeurs généralement rencontrées dans les cours d'eau du sud de la Grande Terre.

Dans l'ensemble aucune anomalie majeure pour les biocénoses n'est décelable par rapport aux paramètres relevés sur la station TEU-70. Le pH est néanmoins basique reflétant une éventuelle pollution anthropique (comme par exemple le rejet des eaux usées des habitations juste en amont de la station).

Des impacts anthropiques non négligeables à ce niveau du cours d'eau sont notables (habitations, déchets dans le lit mouillé, dépôts colmatant et vase minière importants).

5.4.3 Faune ichtyologique recensée au cours de l'étude

5.4.3.1 Synthèse des effectifs, abondances, densités et richesses spécifiques

Le Tableau 31ci-dessous synthétise les effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités des poissons capturés sur la station de la rivière Truu au cours de la présente étude (février-mars 2015). Les données brutes figurent dans l'annexe 1 (paragraphe**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Un total de138 poissons a été capturé à l'aide de la pêche électrique sur lastation TRU-70. La densité du peuplement s'élève à 2421 individus/ha.

Tableau 31 : Tableau synthétique des effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités des différentes espèces de poissons recensées sur la station TRU-70 de la rivière Truu au cours du suivi de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert).

Effectif	Bassin versant	Truu	Totaux par espèce	Abondance (%) par espèce	Nbre/ha/espèce	Totaux par famille	Abondance (%) par famille
	Sous bassin versant	Truu principal					
	Station	TRU-70					
Famille	Espèce	03/03/15					
ANGUILLIDAE	*Anguilla marmorata*	2	2	1,45	35,1	3	2,17
	Anguille juvénile (Civelle)	1	1	0,72	17,5		
CARANGUIIDAE	*Gnathanodon speciosus*	2	2	1,45	35,1	2	1,45
ELEOTRIDAE	*Eleotris acanthopoma*	2	2	1,45	35,1	42	30,43
	Eleotris fusca	37	37	26,81	649,1		
	Eleotris sp.	2	2	1,45	35,1		
	Ophieleotris nov. sp.	1	1	0,72	17,5		
GOBIIDAE	*Awaous guamensis*	7	7	5,07	122,8	9	6,52
	Glossogobius celebius	1	1	0,72	17,5		
	Sicyopterus lagocephalus	1	1	0,72	17,5		
KUHLIIDAE	*Kuhlia munda*	16	16	11,59	280,7	48	34,78
	Kuhlia rupestris	32	32	23,19	561,4		
LUTJANIDAE	*Lutjanus russelli*	1	1	0,72	17,5	1	0,72
MUGILIDAE	*Cestraeus oxyrhyncus*	21	21	15,22	368,4	30	21,74
	Cestraeus plicatilis	9	9	6,52	157,9		
SYNGNATHIDAE	*Microphis brachyurus brachyurus*	3	3	2,17	52,6	3	2,17

Station		
	Effectif	138
	Surface échantillonnée (m²)	570
	Nbre Poissons/ha	2421
	Nbre d'espèce	14
	Nombre d'espèces endémiques	1

5.4.3.1.1 Distribution des effectifs par familles

La Figure 42 ci-après présente l'abondance des effectifs (%) des différentes familles recensées au cours de l'étude sur la rivière Truu.

Au total, 8 familles ont été identifiées.

La famille des carpes (Kuhliidae) et des lochons (Eleotridae) sont les mieux représentées (35 et 31 % respectivement). Il vient ensuite la famille des mulets avec une abondance de 22 %. Les autres familles sont comparativement faiblement représentées.

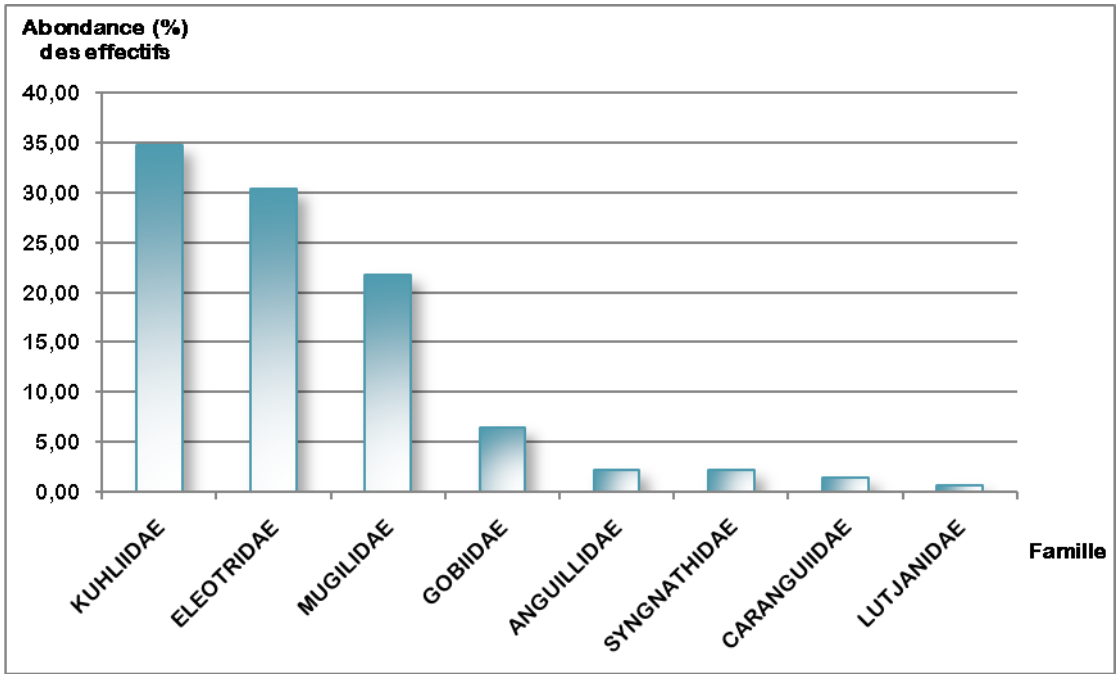


Figure 42 : Abondances des effectifs (%) classées par ordre décroissant pour chacune des familles de poissons recensées par pêche électrique sur la rivière Truu lors de la campagne de février-mars 2015.

5.4.3.1.2 Distribution des effectifs par espèce

Au cours de cette étude, la richesse spécifique de la rivière Truu s'élève à 14 espèces (Tableau 31). Parmi ces espèces, le lochon*Ophieleotris nov. sp.*est endémique au territoire. Aucune espèce introduite et envahissante n'a été répertoriée.

La distribution en termes d'abondance (% des effectifs) des différentes espèces recensées sur le cours d'eau est représentée sur la Figure 43ci-après.

Le lochon *E. fusca* ressort de cette étude comme l'espèce dominante avec 37 captures (soit 27 %). Il est suivi de près par la carpe *K. rupestris* (32 captures, 23 %). Il vient ensuite par ordre décroissant le mulet noir *C. oxyrhyncus*, la carpe à queue jaune *K. munda* et la deuxième espèce de mulet noir recensée *C. plicatilis* (respectivement 15, 12 et 7 %). Ces 5 espècesreprésentent à elles seules plus de 80 % des captures totales (soit 83 %).

Les autres espèces sont comparativement faiblement (entre 1 et 5%) à très faiblement (<1%) représentées.

Avec seulement 1 individu capturé (soit 0,7 % des captures), le lochon endémique *Ophieleotris nov. sp.*fait partie des espèces les plus faiblement représentées dans le cours d'eau.

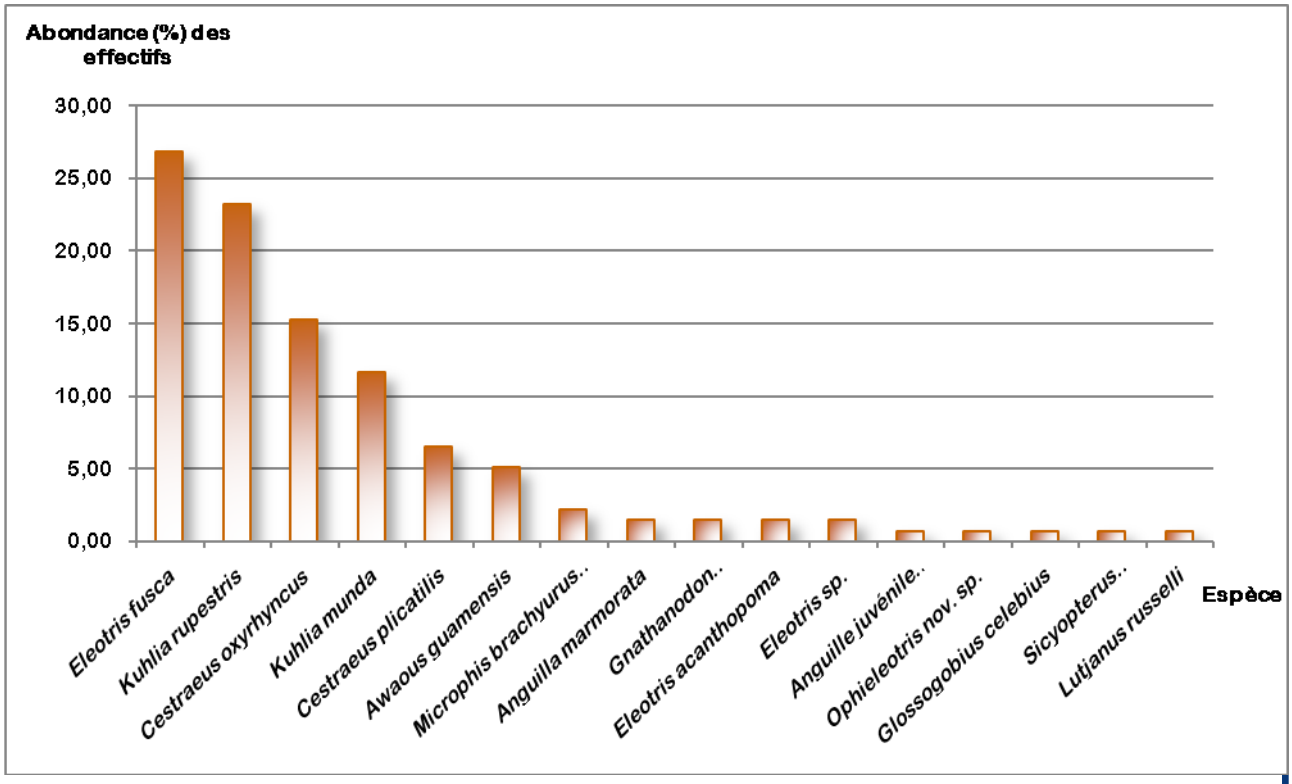


Figure 43 : Abondances des effectifs (%) classées par ordre décroissant pour chacune des espèces de poissons recensées par pêche électrique sur la rivière Truu lors de la campagne de février-mars 2015.

5.4.3.1.3 Espèces menacées d'extinction d'après l'IUCN

D'après la liste rouge de l'UICN (www.iucnredlist.org et UICN, 2012), aucune espèce recensée sur la Truu ne rentre dans l'une des trois catégories d'espèces menacées d'extinction (Tableau 32).

Tableau 32 : Statut IUCN (version 2014 3.1) des différentes espèces de poissons inventoriées sur la rivière Truu au cours de la campagne de février-mars 2015.

Espèce	Statut IUCN (ver 2014 3.1)	
	Catégorie liste rouge	Etat de la population
Anguilla marmorata	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Awaous guamensis	Préoccupation mineure (LC)	Stable
Cestraeus oxyrhyncus	Données insuffisantes (DD)	Inconnu
Cestraeus plicatilis	Données insuffisantes (DD)	Inconnu
Eleotris acanthopoma	Préoccupation mineure (LC)	Stable
Eleotris fusca	Préoccupation mineure (LC)	Stable
Glossogobius celebius	Données insuffisantes (DD)	Inconnu
Gnathanodon speciosus	Non évalué (NE)	Inconnu
Kuhlia munda	Données insuffisantes (DD)	Inconnu
Kuhlia rupestris	Préoccupation mineure (LC)	Stable
Lutjanus russelli	Non évalué (NE)	Inconnu
Microphis brachyurus brachyurus	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Ophieleotris nov. sp.	Non évalué (NE)	Inconnu
Sicyopterus lagocephalus	Préoccupation mineure (LC)	Stable

LC = Least Concern, NE = Non Evaluated, DD = Data deficient

5.4.3.2 Synthèse des biomasses et abondances relatives

Le Tableau 33ci-après synthétise les biomasses recensées au cours de l'étude sur la rivière Truu.

Un total de 2,9 kg de poisson a été capturé au cours de l'étude soit une biomasse par unité d'effort de 50,9 kg/ha.

Tableau 33 : Synthèse des biomasses (biomasses brutes, abondances des biomasses, biomasse par unité d'effort) des différentes espèces de poissons recensées sur la rivière Truu au cours de l'inventaire piscicole de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert).

Biomasse (g)	Bassin versant	Truu	Total biomasse (g) par espèce	Abondance (%) par espèce	Biomasse/ha/ espèce	Total biomasse (g) par famille	Abondance (%) par famille
	Sous bassin versant	Truu principale					
	Station	TRU-70					
Famille	Espèce	03/03/15					
ANGUILLIDAE	*Anguilla marmorata*	878,0	878,0	30,28	15403,5	878,2	30,28
	Anguilla sp. (Civelle)	0,2	0,2	0,01	3,5		
CARANGUIIDAE	*Gnathanodon speciosus*	8,0	8,0	0,28	140,4	8,0	0,28
ELEOTRIDAE	*Eleotris acanthopoma*	3,2	3,2	0,11	56,1	150,8	5,20
	Eleotris fusca	82,4	82,4	2,84	1445,6		
	Eleotris sp.	0,4	0,4	0,01	7,0		
	Ophieleotris nov. sp.	64,8	64,8	2,23	1136,8		
GOBIIDAE	*Awaous guamensis*	30,7	30,7	1,06	538,6	36,2	1,25
	Glossogobius celebius	1,7	1,7	0,06	29,8		
	Sicyopterus lagocephalus	3,8	3,8	0,13	66,7		
KUHLIIDAE	*Kuhlia munda*	38,5	38,5	1,33	675,4	1717,4	59,22
	Kuhlia rupestris	1678,9	1678,9	57,90	29454,4		
LUTJANIDAE	*Lutjanus russelli*	0,6	0,6	0,02	10,5	0,6	0,02
MUGILIDAE	*Cestraeus oxyrhyncus*	61,0	61,0	2,10	1070,2	107,9	3,72
	Cestraeus plicatilis	46,9	46,9	1,62	822,8		
SYNGNATHIDAE	*Microphis brachyrus brachyrus*	0,8	0,8	0,03	14,0	0,8	0,03

Station		
	Biomasse (g)	2899,9
	Surface échantillonnée (m²)	570
	Biomasse (g) /ha	50875,4
	Biomasse (g) des espèces endémiques	64,8

5.4.3.2.1 Distribution des biomasses par familles

La Figure 44 ci-après représente l'abondance des biomasses (%) des différentes familles recensées au cours de l'étude sur la rivière Truu. La famille des carpes (Kuhliidae) est nettement dominante en termes de biomasse, soit près de 60 % de la biomasse totale recensée. Avec 878,2 g, soit 30 %, la famille des anguilles (Anguillidae) est aussi bien représentée sur le cours d'eau.Ces 2 espèces représentent à elles seules l'essentiel de la biomasse totale inventoriée(90 %).

Les autres familles sont comparativement faiblement à très faiblement représentées.

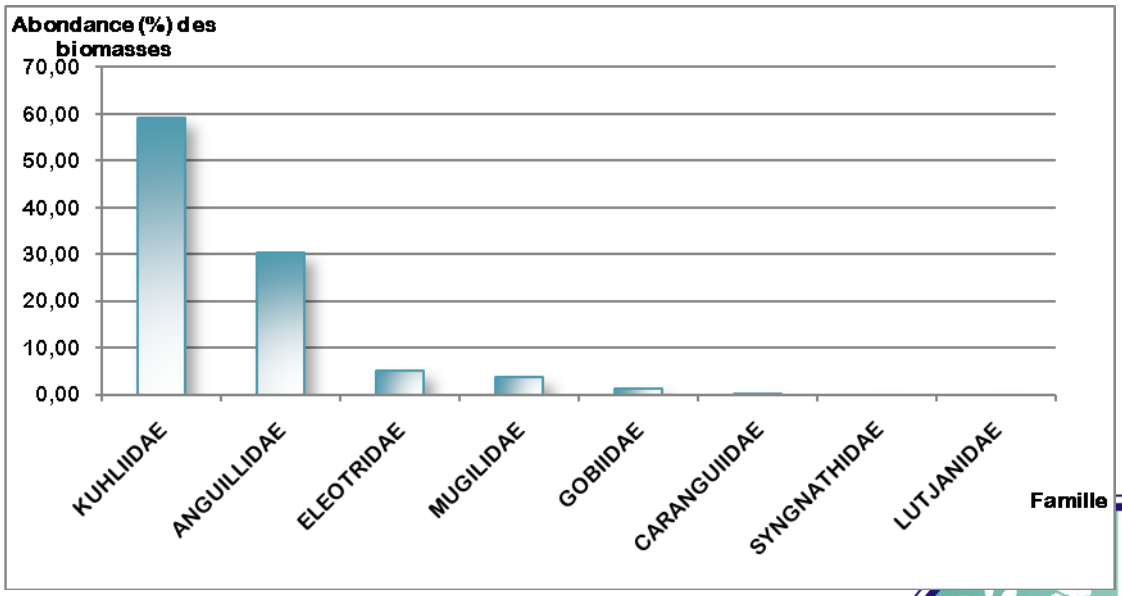


Figure 44 : Abondances des biomasses (en %) classées par ordre décroissant pour chacune des familles de poissons recensées par pêche électrique sur la rivière Truu lors de la campagne de février-mars 2015.

5.4.3.2.2 Distribution des biomasses par espèces

La distribution en termes d'abondance des biomasses (%) de chacune des espèces recensées sur le cours d'eau est représentée sur la Figure 45 ci-après.

Avec une biomasse totale de 1678,9 g (Tableau 33), la carpe *Kuhlia rupestris* (2ième espèce la mieux représentée en termes d'effectif) est dominante en termes de biomasse. Cette biomasse représente à elle seule plus de la moitié de la biomasse totale capturée sur la rivière, soit 58 % (Figure 45).L'anguille *A. marmorata* est aussi très bien représentée en terme de biomasse. Elle arrive en 2ième position avec 878,0 g (30 %).

Ces 2 espèces expliquent à elles seules près de 90 % de la biomasse totale capturée (soit exactement 88 %).

Les autres espèces sont comparativement faiblement à très faiblement représentées en termes de biomasse.

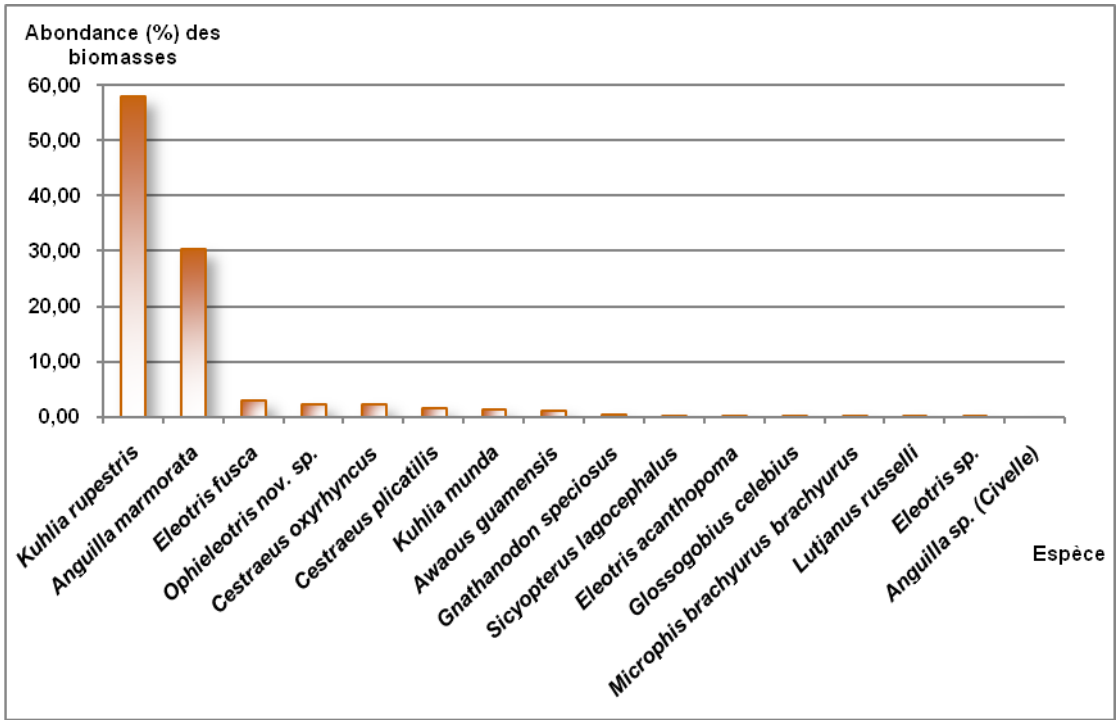


Figure 45 : Abondance des biomasses (en %) classée par ordre décroissant des différentes espèces de poissons recensées par pêche électrique sur la rivière Truu au cours de la campagne de février-mars 2015.

5.4.4 Evolution des différents descripteurs biologiques du peuplement depuis le début des suivis réalisés sur la rivière Truu

Il semblerait que le projet minier n'a pas d'influence directe sur le bassin versant de la Truu. Néanmoins des interconnections souterraines entre cette rivière et le site minier existeraient. Elle est le sujet d'étude dans le cadre d'un suivi volontaire de la part de Vale NC. Les suivis sur cette rivière ont débuté en janvier 2012 et ne concerne qu'une seule station située au niveau de l'embouchure (TRU-70).

Ces résultats ne peuvent pas être considérés comme un état initial de la rivière Truu (état 0) car ils ne reflètent pas l'état originel de ce cours d'eau (impacts anthropiques passés et actuels bien visibles). De plus ces résultats sont à interpréter avec prudence car ils ne concernent qu'une seule station, correspondant à une seule zonation du cours d'eau (cours inferieur). Ils ne sont donc pas réellement représentatifs de l'ensemble des communautés piscicoles présentes dans ce cours d'eau (sous-évaluation probable de la biodiversité, des effectifs et biomasses et sur-évaluation des descripteurs ramenés à la superficie échantillonnée).

Cette station est suivie à fréquence bi-annuelle. Au total 7 campagnes de suivis ont été opérées depuis 2012.

Tableau 34 : Fréquence des campagnes de suivi et stations prospectées par pêche électrique depuis le début des études (2012) sur la rivière Truu.

Année	Campagne	TRU-70
2012	jan-fev-12	x
	juin-12	x
2013	mars-13	x
	juin-13	x
2014	janv-14	x
	juil-14	x
2015	fév-mars-15	x

La synthèse générale des espèces capturées ainsi que des principaux descripteurs biologiques du peuplement obtenus au cours des différentes études menées sur la rivière Truu depuis début 2012 est donnée dans le tableau général en annexe 3 (paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

A partir de ce tableau, les évolutions des principaux descripteurs biologiques du peuplement sur la rivière ont pu être représentées sur les figures ci-après.

5.4.4.1 Evolution de l'effectif et de la densité

La Figure 46et la Figure 47ci-dessous représentent l'évolution de l'effectif et de la densité obtenus au cours des suivis réalisés depuis début 2012 à aujourd'hui sur la rivière Truu. Les campagnes en jaune correspondent aux campagnes opérées durant la saison fraiche (entre mi-mai et mi-septembre), en bleu celles opérées lors de la saison chaude (période de hautes eaux, entre mi-novembre et mi-avril).

D'après les deux figures, les tendances d'évolution de l'effectif et de la densité sont très similaires. Aucune réelle tendance à la hausse ou à la baisse ne se dessine pour ces deux paramètres.

Une variation inter-saisons est néanmoins remarquable. En effet, hormis pour la campagne de juin 2012 (valeurs les plus faibles toutes campagnes confondues), les valeurs relevées en période chaude ressortent plus faibles qu'aux valeurs recensées en période fraiche.

De plus, on remarque que ces valeurs sont très similaires d'une campagne à l'autre si on tient compte de la saison.En période chaude, l'effectif et la densité oscillent respectivement entre 122 - 138 individus et 1615 à 2421 ind/ha. En saison froide, si on ne tient pas compte de la campagne de juin 2012, elles oscillent respectivement entre 178 - 186 individus et 2755 – 2925 ind/ha.

La campagne de juin 2013 possède les valeurs d'effectif et de densité les plus fortes toutes campagnes confondues, soit 186 individus capturés pour une densité de 2925 ind/ha.

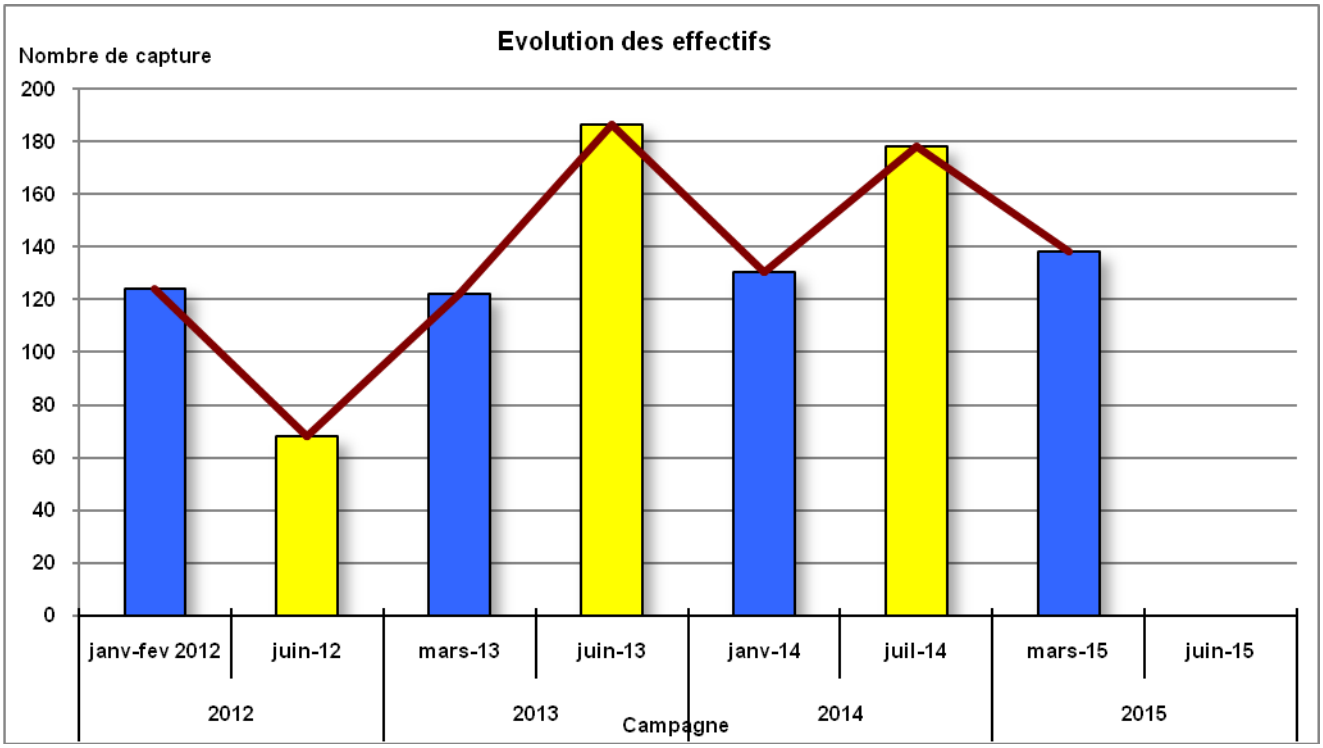


Figure 46 : Evolution des effectifs totaux de poissons recensés au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier 2012 sur la rivière Truu.

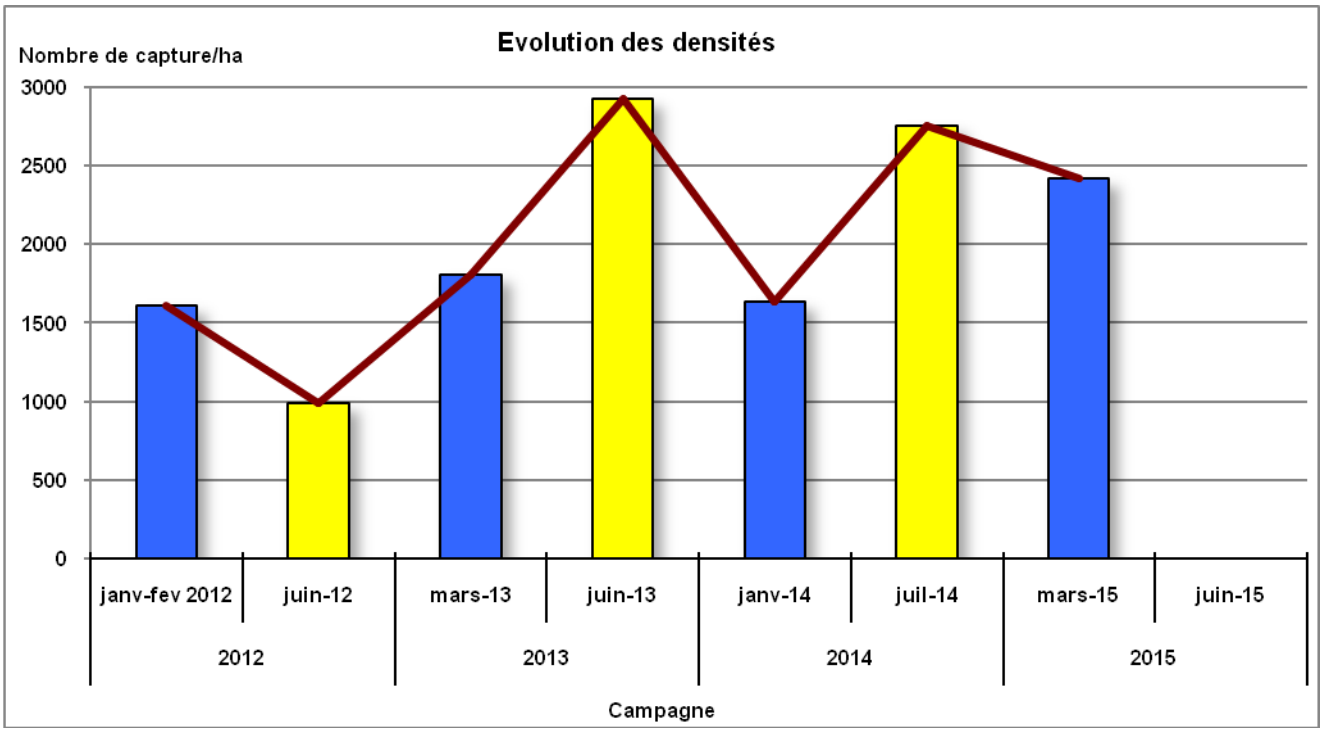


Figure 47 : Evolution des densités de poissons recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier-février 2012 sur la rivière Truu.

5.4.4.2 Evolution de la biomasse et biomasse par effort d'échantillonnage

La Figure 48 et la Figure 49 ci-dessous représentent l'évolution de la biomasse (g) et de la biomasse par effort d'échantillonnage (ind/ha) obtenus au cours des suivis réalisés depuis début 2012 à aujourd'hui sur la rivière Truu.

D'après ces deux figures, les tendances d'évolution de la biomasse et celle de la biomasse par effort d'échantillonnage sont très similaires entre elles.

Comme remarqué avec les tendances d'effectif et de densité, aucune évolution particulière ne se distingue. Aucune variation saisonnière n'est remarquable. Les suivis de juin 2012, mars 2013, janvier 2014, juillet 2014 et mars 2015 ont des valeurs de biomasses (en g et g/ha) très similaires entre eux. Comparativement, les valeurs recensées en janvier-février 2012 et juin 2013 apparaissent très nettement supérieures.

Comme pour l'effectif et la densité, la campagne de juin 2013 rassemble les plus fortes valeurs en termes de biomasses (8,9kg et 140,3 kg/ha) et la campagne de juin 2012 rassemble les plus faibles valeurs (2,1 kg et 30,4 kg/ha).

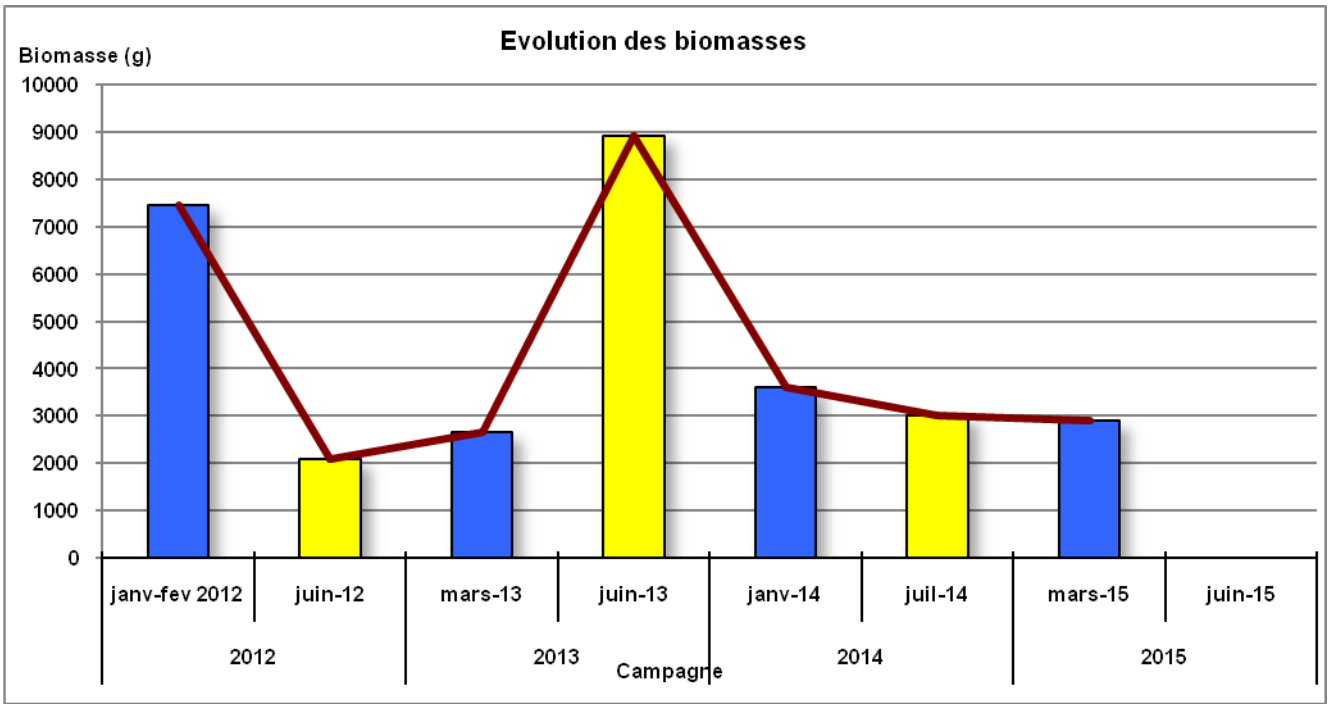


Figure 48 : Evolution des biomasses totales des poissons mesurées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier-février 2012 sur la rivière Truu.

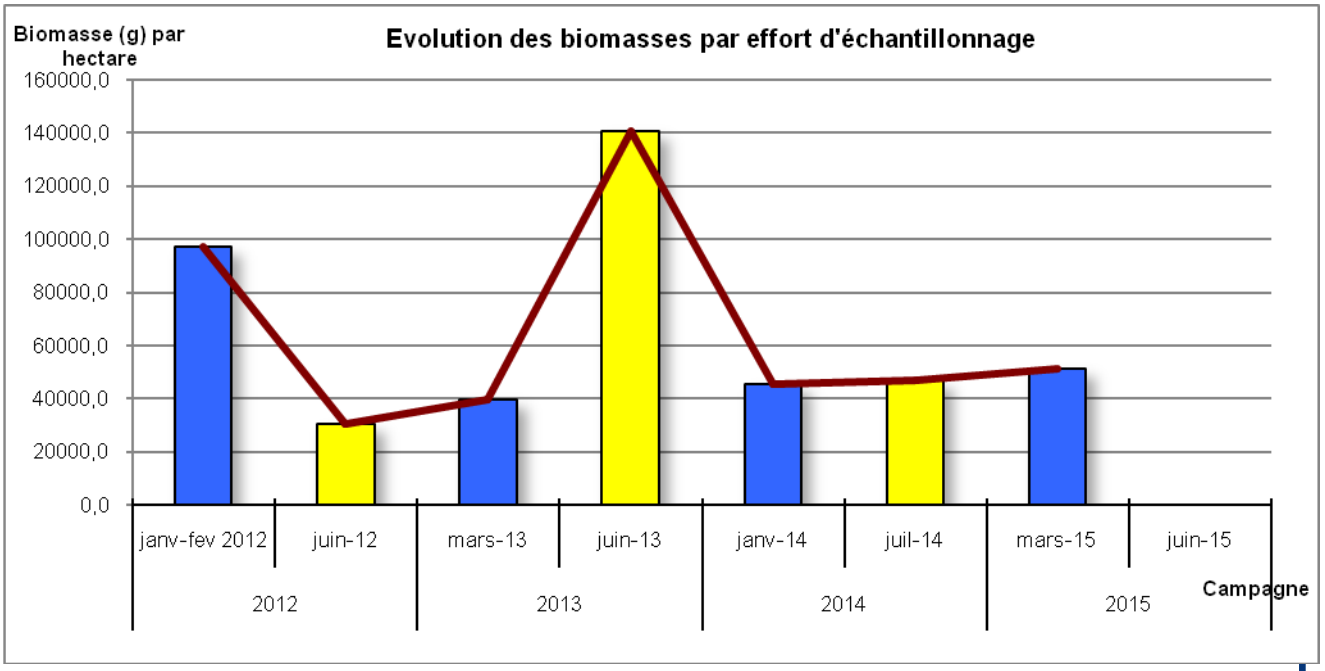


Figure 49: Evolution des biomasses totales par effort d'échantillonnage des poissons mesurées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier-février 2012 sur la rivière Truu.

5.4.4.3 *Evolution de la richesse spécifique*

La Figure 50ci-après présente l'évolution de la richesse spécifique obtenue au cours des différents inventaires opérés sur la rivière Truu depuis janvier-février 2012. Afin de différentier les espèces autochtones non-endémiques des espèces endémiques, ces dernières sont indiquées en vert sur l'histogramme.

L'évolution de la richesse spécifique ne révèle aucune tendance particulière. La biodiversité sur la station TRU-70 ressort stable d'une campagne à l'autre. Aucune variation saisonnière ne se remarque. Les valeurs de richesse spécifiques oscillent entre 11 et 15 espèces dont 1 à 3 espèces endémiques selon la campagne d'étude. Comme pour l'ensemble des descripteurs la campagne de juin 2012 a la valeur la plus faible en termes de biodiversité.

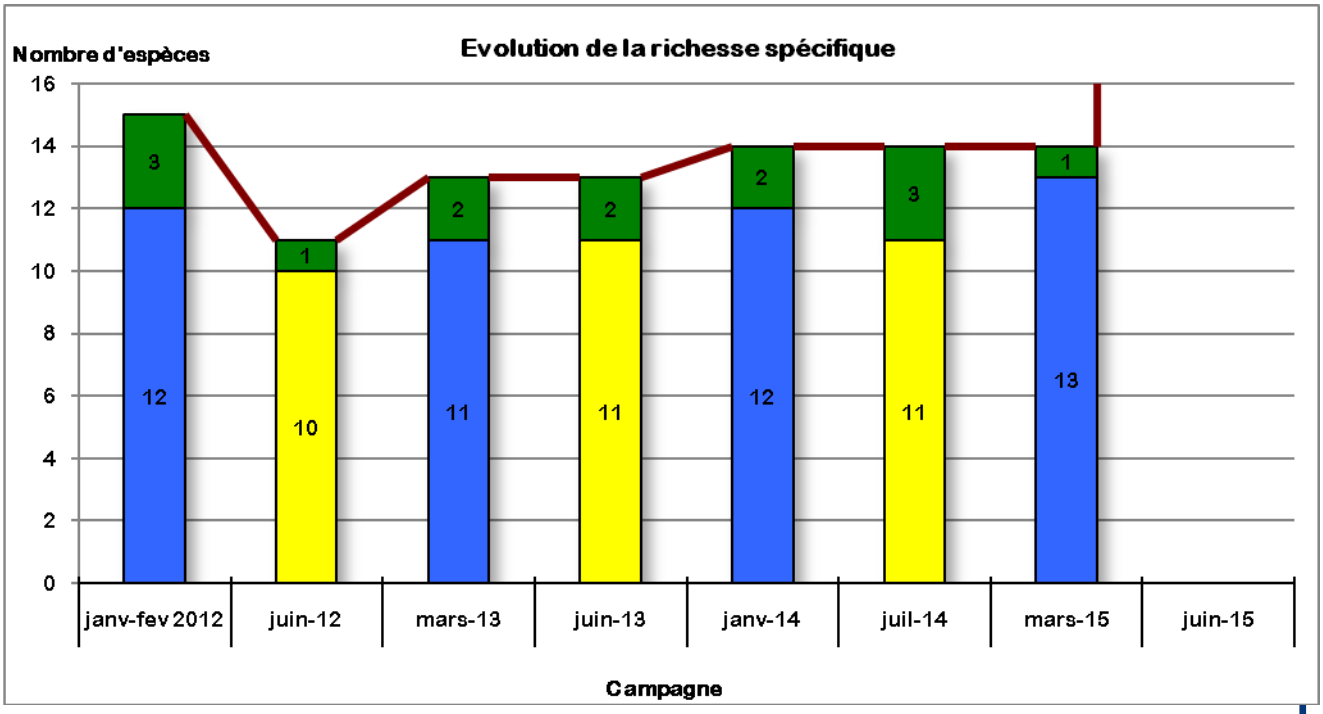


Figure 50 : Evolution des richesses spécifiques recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier-février 2012 sur la rivière Truu.

5.4.4.4 Evolution des espèces endémiques

La Figure 51 ci-après représente les différentes espèces endémiques, ainsi que leur effectif, inventoriées au cours des suivis réalisés depuis janvier-février 2012 sur la rivière Truu.

Au total, 3 espèces endémiques ont été recensées sur l'ensemble des suivis opérés sur cette rivière (Figure 51).

D'après la figure, la tendance d'évolution des espèces endémiques apparaît assez fluctuante. Une légère tendance à la hausse est notable de mars 2013 à juillet 2014, suivie d'une chute très nette lors de la présente étude. Cette dernière possède les plus faibles valeurs en termes d'effectif et de biodiversité en espèces endémiques.

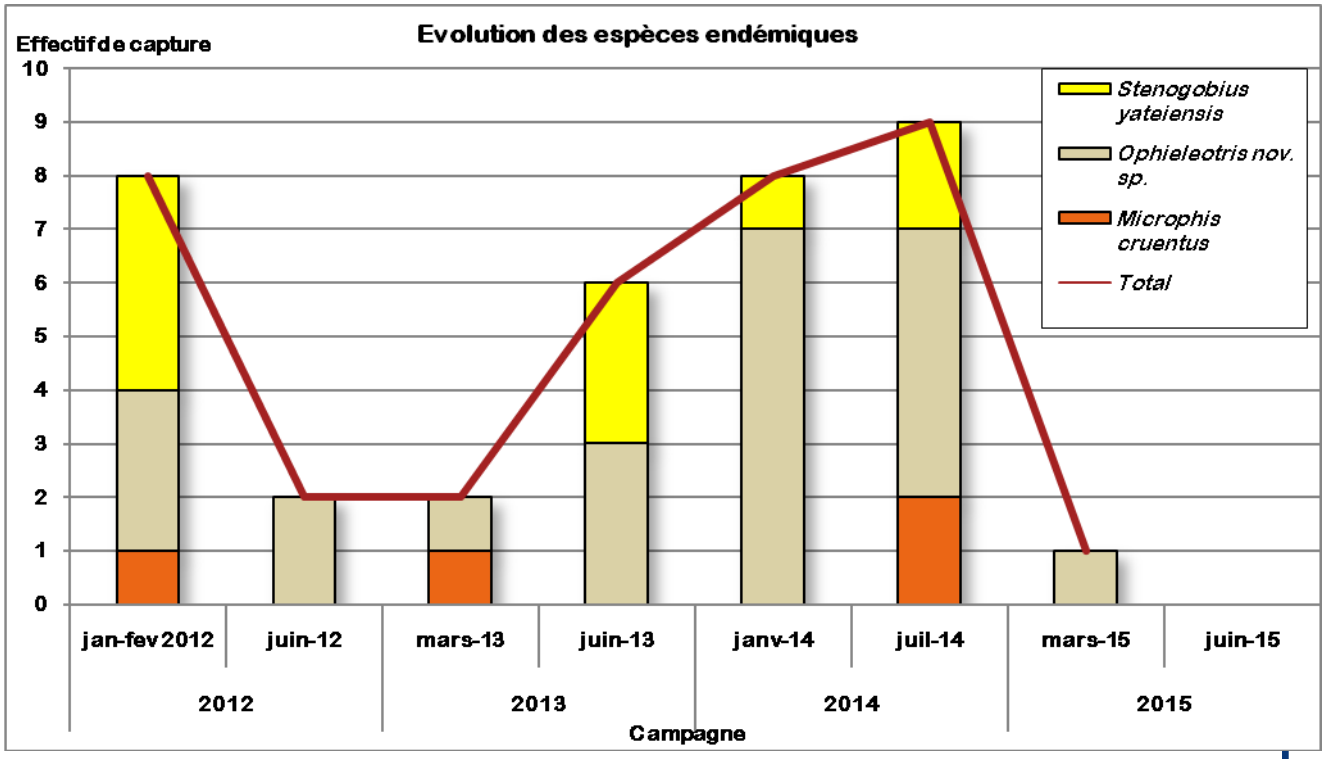


Figure 51 : Evolution des espèces de poissons endémiques recensées au cours de chacune des campagnes de pêche électrique opérées depuis janvier-février 2012 sur la rivière Truu.

5.4.5 Faune carcinologique recensée au cours de l'étude

5.4.5.1 Synthèse des effectifs, abondances, densités et richesses spécifiques

Le Tableau 34ci-dessous synthétise les effectifs, abondances, richesses spécifiques et densités des crustacés capturés sur la rivière Truu au cours de la présente étude. Les données brutes figurent dans l'annexe 1 (paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Un total de 71 crustacés a été péché sur l'ensemble du cours d'eau. Parmi ces crustacés, 70 crevettes et 1 crabe d'eau douce ont été capturés. 5 espèces de crustacés ont été identifiées.

La densité totale observée s'élève à 0,12 individus/m^2 (soit 1246 individus/ha)

Parmi les crevettes, 4 espèces appartenant à la même famille (les Palaemonidae) ont été identifiées (Tableau 34). Cette famille est représentée par le genre Macrobrachium uniquement.

Le seul crabe capturé, identifié comme *Varuna litterata,* appartient à la famille des Grapsidae.

Sur les 5 espèces de crustacés recensés, une espèce estendémique au territoire soit *Macrobrachium caledonicum*.

Tableau 35 : Synthèse des effectifs, abondances, densités et richesses spécifiques des crustacés inventoriés par pêche électrique sur la rivière Truu au cours du suivi de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert).

Effectif	Bassin versant	Truu	Totaux par espèce	Abondance (%) par espèce	Nbre/ha /espèce	Totaux par famille	Abondance (%) par famille
	Sous bassin versant	Truu principal					
	Station	TRU-70					
Famille	Espèce	03/03/15					
GRAPSIDAE	*Varuna litterata*	1	1	1,41	17,5	1	1,41
PALAEMONIDAE	*Macrobrachium aemulum*	55	55	77,46	964,9	70	98,59
	Macrobrachium caledonicum	4	4	5,63	70,2		
	Macrobrachium grandimanus	2	2	2,82	35,1		
	Macrobrachium lar	9	9	12,68	157,9		

Station		
	Effectif	71
	Surface échantillonnée (m²)	570
	Nbre crevettes/ha	1246
	Nbre d'espèce	5
	Nombre d'espèces endémiques	1
	Abondance spécifique (%)	100,00

La famille des Palaemonidae représente en termes d'effectif l'essentiel des captures (70 individus capturé soit 99 %, Tableau 35). La famille des Grapsidae avec un seul individu ne représente que 1 % des crustacés inventoriés.

La crevette imitatrice *M. aemulum* ressort en termes d'effectif comme l'espèce de crustacé la mieux représentée. Avec 55 individus capturés (Tableau 35), elle représente à elle seuleplus des3/4 de l'effectif (soit 77 %,Figure 52).

La crevette de creek *Macrobrachium lar* arrive en seconde position avec 9 spécimens (soit 13 % de l'effectif total).

Les autres espèces sont comparativement faiblement à très faiblement représentées. L'espèce endémique*M. caledonicum*, avec 4 individus capturés, ne représente que 6 % de l'effectif total.

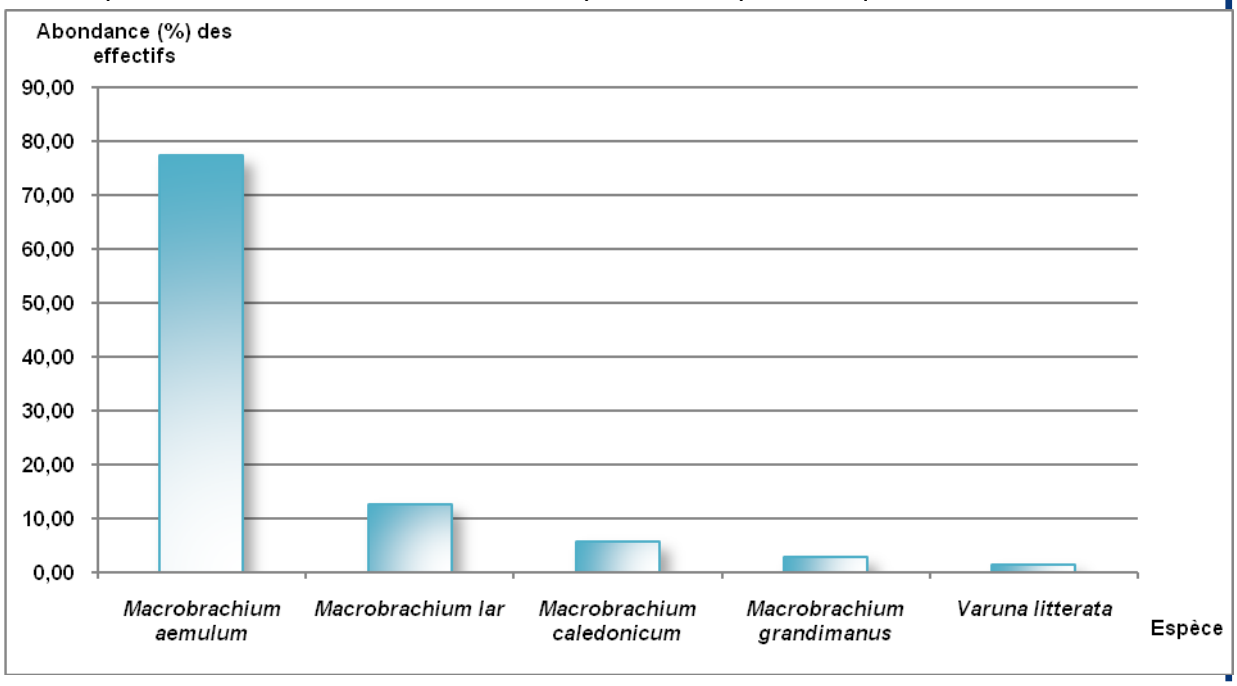


Figure 52 : Abondance des effectifs (en %) classées par ordre décroissant des différentes espèces de crustacés inventoriées par pêche électrique sur la rivière Truu au cours du suivi de février-mars 2015.

5.4.5.1.1 Espèces menacées d'extinction d'après l'UICN

D'après la liste rouge de l'UICN (www.iucnredlist.org et UICN, 2012), aucune espèce de crustacé recensée sur la rivière Truu ne rentre dans l'une des trois catégories d'espèces menacées d'extinction (Tableau 36).

Tableau 36 : Statut IUCN (version 2014 3.1) des différentes espèces de crustacé inventoriées sur la rivière Truu au cours de la campagne de février-mars 2015.

Espèce	Statut IUCN (ver 2014 3.1)	
	Catégorie liste rouge	Etat de la population
Macrobrachium aemulum	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Macrobrachium caledonicum	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Macrobrachium grandimanus	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Macrobrachium lar	Préoccupation mineure (LC)	Inconnu
Varuna litterata	Non évalué (NE)	Inconnu

LC = Least Concern, NE = Non Evaluated, DD = Data deficient

5.4.5.2 Synthèse des biomasses et abondances relatives

Le Tableau 37ci-après présente une synthèse des biomasses, de leur abondance et des biomasses par unité d'effort (B.U.E) obtenues pour les crustacés capturés sur la rivière Truu lors de l'inventaire piscicole de février-mars 2015. Les données brutes figurent dans l'annexe 1 (paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Un total de 0,1 kg de crustacé a été recensé sur la station TRU-70(Tableau 37). La biomasse par effort d'échantillonnage s'élève à 1,8 kg/ha.

L'essentiel de cette biomasse est représentée par la famille des Palaemonidae (98 %) et tout particulièrement par la grande crevette de creek *M. lar.* Cette espèce, représentée par seulement 9 individus en termes d'effectif, représente à elle seule plus de la moitié (60 %) de la biomasse totale (Figure 53).

M. aemulum, espèce la mieux représentée au cours de cette étude en termes d'effectif, arrive en deuxième position en termes de biomasse avec 29,2 g. Cette espèce représente 30 % de la biomasse totale.

Les autres espèces sont comparativement faiblement à très faiblement représentées. Comme pour l'effectif, la crevette endémique M. caledonicum fait partie des espèces faiblement représentées avec 7,6 g (soit 7 % de la biomasse totale).

Tableau 37 : Synthèse des biomasses (biomasses brutes, abondances des biomasses, biomasse par unité d'effort) des différentes espèces de crustacés recensées sur la rivière Truu au cours de l'inventaire piscicole de février-mars 2015 (les espèces endémiques sont indiquées en vert).

Biomasse (g)	Bassin versant	Truu	Total biomasse (g) par espèce	Abondance (%) par espèce	Biomasse /ha/espèce	Total biomasse (g) par famille	Abondance (%) par famille
	Sous bassin versant	Truu principal					
	Station	TRU-70					
Famille	Espèce	03/03/15					
GRAPSIDAE	*Varuna litterata*	2,0	2,0	1,93	35,1	2,0	1,93
PALAEMONIDAE	*Macrobrachium aemulum*	29,2	29,2	28,10	511,4	101,8	98,07
	Macrobrachium caledonicum	7,6	7,6	7,33	133,3		
	Macrobrachium grandimanus	2,5	2,5	2,41	43,9		
	Macrobrachium lar	62,5	62,5	60,24	1096,5		

Station	Biomasse (g)	103,8	103,8
	Surface échantillonnée (m²)	570	570
	Biomasse (g) /ha	1820	
	Biomasse (g) des espèces endémiques	7,6	

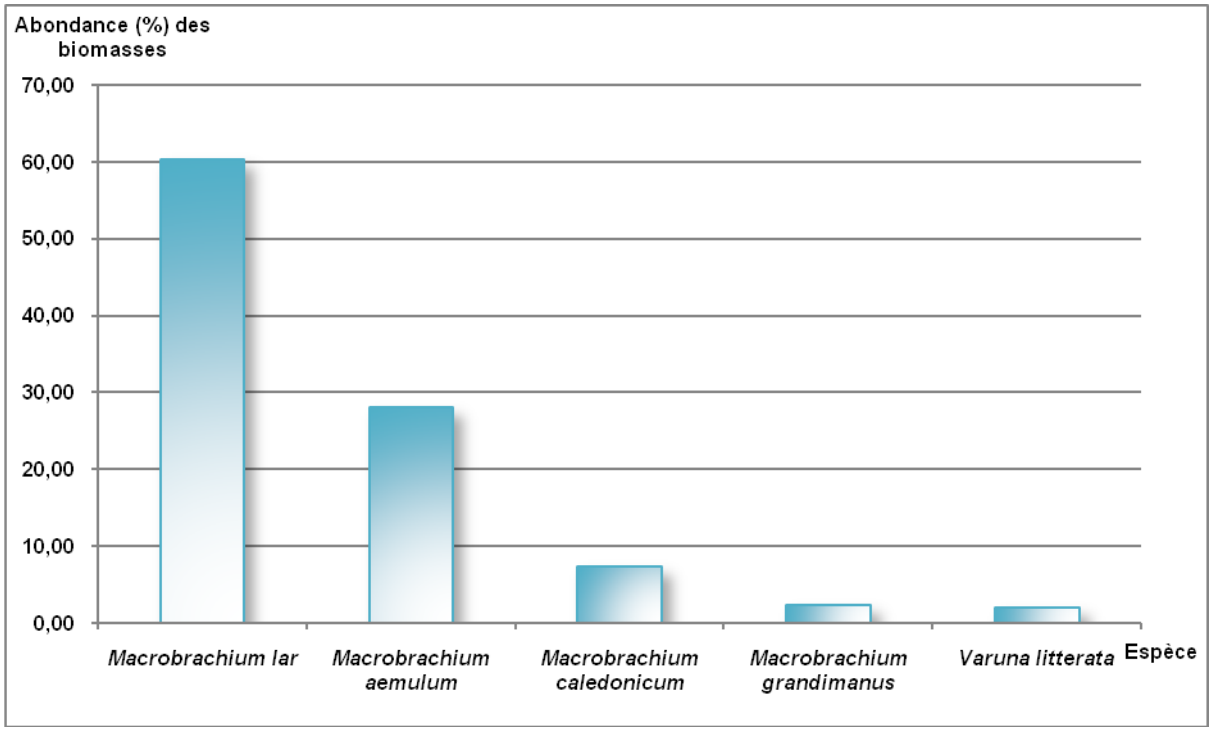


Figure 53 : Abondance des biomasses (en %) classées par ordre décroissant des différentes espèces de crustacés inventoriées par pêche électrique sur la rivière Truu au cours du suivi de février-mars 2015.

6 Discussion

6.1 La rivière Baie Nord

6.1.1 Communautés piscicoles inventoriées en mars 2015

6.1.1.1 *Effectif, densité et biomasses*

Lors de cette étude, 350 poissons ont été capturés à l'aide de la pêche électrique sur la rivière Baie Nord. Avec une surface totale échantillonnée de 0,65 ha, la densité s'élève à 538 poissons/ha.

La biomasse du peuplement recensée sur l'ensemble du cours d'eau est de 6,7 kg, soit une biomasse par surface échantillonnée de 10,3 kg/ha.

Selon notre expertise, ces valeurs d'effectif, de densité, de biomasses et de B.U.E. recensées sur la Baie Nord peuvent être considérées comme « moyenne » en comparaison à d'autres cours d'eau du Grand Sud de la Nouvelle-Calédonie de même typologie, compte tenu de l'effort d'échantillonnage (6 stations) et tout particulièrement en comparaison aux données relevés antérieurement sur ce même cours d'eau (l'évolution de ces descripteurs biologiques du peuplement au cours des différents suivis sera discutée plus loin, paragraphe6.1.4).

6.1.1.2 *Richesse et abondances des espèces*

Sur l'ensemble des individus recensés, 19 espèces autochtones de poissons appartenant à 9 familles différentes ont été inventoriées.

Au cours de cette étude, la famille des gobies (Gobiidae) et celle des carpes (Kuhliidae) sont les mieux représentées sur la Baie Nord (respectivement 35 et 31 %). La 3ième position est occupée par la famille des lochons (Eleotridae) suivi en 4ième position de la famille des anguilles (Anguillidae). Ces 4 familles représentent à elles seules l'essentiel des poissons inventoriés dans cette rivière soit plus de 90 %. Elles sont généralement les familles les mieux représentées dans les cours d'eau calédoniens (Marquet et al, 2003). Les autres familles recensées sont, comparativement, très faiblement (< 1 %) représentées en termes d'effectif.

La biodiversité piscicole sur l'ensemble des cours d'eau calédoniens s'élève à 64 espèces de poissons d'eau douce dont 8 espèces introduites et 11 espèces endémiques[3]. Avec 19 espèces autochtones dont deux espèces marines (la carangue indéterminée et le lutjan *L. argentimaculatus*), la rivière Baie Nord ressort de cette étude avec une biodiversité pouvant être qualifiée de « moyenne », d'après notre expérience sur le territoire calédonien. Cette biodiversité est sous évaluée du fait qu'elle se base sur une seule campagne correspondant à une seule saison de l'année. D'autres espèces fréquentent ce cours d'eau mais à des saisons différentes. En effet, les poissons présents en Nouvelle-Calédonie sont essentiellement migrateurs et à des saisons différentes de l'année selon les espèces. Ceci peut se vérifier par exemple en prenant en compte les campagnes sur une année hydrologique de janvier et juillet 2014 (respectivement 28 et 24 espèces), la biodiversité du cours d'eau s'élève au total à 34 espèces autochtones dont 4 marines.

Au cours de cette étude, aucune espèce introduite et envahissante[4] de poisson n'a été recensée sur le cours d'eau. Ceci est rassurant vis à vis de l'état écologique et pour la richesse du cours d'eau en termes de communautés ichtyologiques.

[3] Marquet et al., 2003.

[4] Une espèce exotique envahissante est une espèce (animale ou végétale) exotique (allochtone, non indigène) dont l'introduction par l'homme (volontaire ou fortuite) sur un territoire menace les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques, économiques et sanitaires.

Sur l'ensemble du cours d'eau, la carpe *Kuhlia rupestris,* le gobie *Awaous guamensis* et le lochon *Eleotris fusca* sont en termes d'effectif les espèces dominantes. Ces trois espèces, pouvant être qualifiées d'espèces communes aux cours d'eau calédoniens et tolérantes/résistantes aux pressions anthropiques représentent à elles seules 42 % des individus capturés dans le cours d'eau.

Le gobie *A. guamensis*, recensé sur toutes les stations d'étude, apparaît bien réparti sur l'ensemble du cours d'eau, du cours inférieur au cours supérieur.

La carpe *K. rupestris* et le lochon *E. fusca* sont aussi bien répartis. Ces deux espèces ont été recensées sur l'ensemble des stations à l'exception de la station amont CBN-01. Il vient ensuite par ordre décroissant l'anguille marbrée *A. marmorata*, la carpe à queue jaune *K. munda*, les deux gobies *R. bikolanus* et *S. lagocephalus* ainsi que la carpe à queue rouge *K. marginata*.

Ces huit espèces représentent à elles seules plus de 80 % de l'effectif total, soit 83 %.Les 11 autres espèces sont comparativement faiblement (entre 1 et 5 %) à très faiblement représentées (≤1 %). La seule espèce endémique capturée sur la rivière (*Stenogobius yateiensis*)fait partie de ces espèces.

Comme pour l'effectif, l'espèce commune *Kuhlia rupestris* occupe la 1ière position en termes de biomasse, soit plus d'un tiers (40 %) de la biomasse totale capturée sur le cours d'eau. Cette espèce est fortement représentée dans le cours d'eau tant en termes d'effectif que de biomasse. Ceci s'explique par la capture de plusieurs individus adultes.

L'anguille *A. marmorata*, 4ième place en termes d'effectif, est aussi très bien représentée en termes de biomasse (2ième position, 37 %). Malgré des effectifs inferieurs en comparaison à *A. guamensis* et *E. fusca*, cette espèce d'anguille domine en termes de biomasse du fait de sa grande taille naturelle et de la capture de quelques gros individus adultes. Ces 2 espèces (*K. rupestris* et *A. marmorata*) expliquent à elles seules plus des trois quarts (77 %) de la biomasse totale capturée.

Les 17 autres espèces inventoriées au cours de cette étude sont comparativement faiblement représentées en termes de biomasse. Parmi celles-ci, on note la présence des deux espèces marines (le lutjan et la carangue indéterminée) ainsi que de la seule espèce endémique recensée sur la rivière, *Stenogobius yateiensis*.

Les espèces les mieux représentées (en termes d'effectif et de biomasse) sur le cours d'eau sont en grande majorité des espèces communes aux cours d'eau calédoniens et pouvant être qualifiées de tolérantes/résistantes aux pressions anthropiques, soit la carpe *K. rupestris,* le gobie *Awaous guamensis*, le lochon *Eleotris fusca,*l'anguille *Anguilla marmorata, le gobie S. lagocephalus*. Les conditions environnementales rencontrées sur la rivière de la Baie Nord semblent particulièrement favorables à ces espèces.

Les espèces les moins bien représentées sont pour la plupart des espèces qualifiées de plus rares et/ou plus sensibles, comme l'espèce endémique *S. yateiensis*, les gobies *Stiphodon atratus* et *Psammogobius biocellatus*, le syngnathe *Microphis brachyurus brachyurus* et la murène d'eau douce *Gymnothorax polyuranodon*. Un paragraphe est consacré à ces espèces qualifiées de rares et/ou sensibles (paragraphe 6.1.1.5).

Parmi ces espèces faiblement représentées on note aussi la présence des espèces marines *L. argentimaculatus* et la carangue indéterminée. Les espèces marines peuvent parfois pénétrer dans les estuaires en quête de nourriture ou de déplacements. Certaines espèces y séjournent à l'état juvénile. Quelques individus sont donc parfois capturés par pêche électrique au niveau des stations à l'embouchure à la limite eau douce/eau salée.

6.1.1.3 Espèces endémiques

En biologie, une espèce ou un organisme endémique se dit d'une espèce spécifique à une région géographique particulière, bien délimitée. Elle ne se trouve nulle part ailleurs dans le monde.

Sur les 19 espèces autochtones de poissons identifiées, seule le gobie *Stenogobius yateiensis*est endémique. Elle est inscrite comme espèce protégée au Code de l'environnement de la Province Sud.



Le gobie de Yaté endémique, *Stenogobius yateiensis*

Cette espèce a été capturée, en 2 exemplaires seulement, sur la station de l'embouchure CBN-70 et tout spécifiquement sur les 15 premiers mètres (Zone de plat lentique sur graviers) en amont de la limite eau douce/eau salée et en aval de la zone de rapides /cascades. Cette espèce, inféodée aux cours inferieurs des cours d'eau du territoire (Marquet et al, 2003), semble moins bien adaptée à franchir les obstacles comparativement à d'autres gobies présents dans les zones amont (cours moyen, cours supérieur), comme les *Sicyopterus sp*. *Stiphodon sp*. ou *Sicyopus sp.*. La petite cascade au niveau de l'embouchure présente déjà très certainement un obstacle majeur pour cette espèce et limiterait donc son habitat sur cette petite partie du cours d'eau.



Cascade au niveau de l'embouchure (CBN-70) de la rivière Baie Nord

Les espèces endémiques sont généralement peu abondantes en Nouvelle-Calédonie car elles sont restreintes à des microhabitats spécifiques. Elles vivent dans des conditions particulières limitant ainsi leur distribution et leur abondance. Elles sont donc très sensibles aux variations anthropiques de l'environnement. Elles peuvent être considérées comme des espèces rares et sensibles, potentiellement indicatrices de l'état de santé de l'écosystème. En Nouvelle-Calédonie, la grande majorité des cours d'eau est influencée par des impacts anthropiques passés et/ou actuels. Ces impacts ont des effets néfastes sur les communautés biologiques présentes et tout particulièrement sur les espèces endémiques qui semblent se raréfier sur le territoire. De plus, les poissons endémiques d'eau douce du territoire sont pour la plupart de petite taille en comparaison à certaines espèces communes comme les carpes ou anguilles fréquemment rencontrées dans le cours d'eau. Ceci qui explique très souvent leur très faible abondance en termes de biomasse lors des inventaires.

Malgré qu'elles puissent être naturellement moins abondantes, les espèces endémiques recensées au cours de la présente étude apparaissent très faiblement représentéessur la Baie Nord. Leur abondance en termes d'effectif et de biomasse ressort très faible en comparaison à d'autres cours d'eau du Grand Sud et comparativement aux suivis antérieurs sur la Baie Nord (cf. paragraphe 6.1.4).

D'après notre expérience sur les rivières du territoire, la biodiversité et les abondances en espèces endémiques recensées sur le cours d'eau, peuvent êtrequalifiées de très« faibles ».

6.1.1.4 Espèces menacées d'extinction (liste rouge de l'UICN)

Dans un enjeu de conservation de la biodiversité, la présence sur un cours d'eau d'espèces inscrites dans l'une des 3 catégories d'extinction de la liste rouge de l'UICN (IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014. <www.iucnredlist.org> et document IUCN, 2012)peut être d'un grand intérêt (zones refuges et de conservation de l'espèce).

Sur les 19 espèces recensées sur la rivière Baie Nord, 16 espèces sont évaluées sur cette liste, soit l'anguille *Anguilla marmorata,* les lochons *Eleotris fusca et Eleotris acanthopoma*, les gobies *Awaous guamensis, Glossogobius celebius, Psammogobius biocellatus Sicyopterus lagocephalus,Redigobius bikolanus*et *Stiphodon atratus,*les 3 carpes *Kuhlia rupestris,Kuhlia munda, Kuhlia marginata,* le mulet *Mugil cephalus,* la murène d'eau douce *Gymnothorax polyuranodon*, le syngnathe *Microphis brachyurus brachyurus* et l'espèce endémique *Stenogobius yateiensis.*

D'après les critères de la liste rouge (IUCN, 2012), toutes ces espèces ne rentrent dans aucune des trois catégories d'extinction. Il n'y a donc pour le moment aucune menace décelée pour ces espèces. Néanmoins, Il est tout de même important de surveiller les populations endémiques (comme le gobie *Stenogobius yateiensis* recensé sur le cours d'eau) très sensibles aux variations naturelles ou anthropiques de l'environnement.

6.1.1.5 Espèces rares et/ou sensibles

Du fait de l'importance de la richesse spécifique (supérieure à la Réunion et aux archipels polynésiens) et du taux d'endémisme constatés chez les poissons d'eau douce, le territoire calédonien possède un patrimoine dulçaquicole exceptionnel qu'il est important de maintenir au niveau mondial. D'après Marquet et al. 2003, certaines de ces espèces apparaissaient déjà bien menacées en 2003, comme les espèces endémiques (*Galaxias neocaledonicus*, *Protogobius attiti*, *Rhyacichthys guilberti*,…) ou pouvaient disparaître rapidement si des modifications du milieu se produisait (comme les Stiphodon sp., les Sicyopus sp..,) car les populations sont réduites et celles-ci doivent effectuer, pour la majorité des espèces, deux migrations pour assurer leur cycle : une première migration après la reproduction (des rivières vers la mer, à l'état larvaire) et une seconde migration pour assurer la croissance et la reproduction (de la mer vers l'amont des rivières, à l'état de juvénile).

De part nos connaissances sur les populations piscicoles (expériences, littérature) et suite aux menaces toujours omniprésentes sur le territoire, plusieurs espèces de poisson d'eau douce peuvent être qualifiées de rares et/ou sensibles aux effets anthropiques à contrario des espèces communes aux cours d'eau calédoniens (couramment rencontrées aux cours des suivis) et plus tolérantes aux effets anthropiques.

Lors de la présente étude, les espèces pouvant être qualifiées de rares et/ou sensibles sur le cours d'eau sont le gobie de Yaté endémique *S. yateiensis*, la carpe à queue rouge *Kuhlia marginata*, le stiphodon *S. atratus,* le mulet blancs *M. cephalus,* le gobie *Glossogobius biocellatus,* le syngnathe *Microphis brachyurus brachyurus* ainsi que la murène d'eau douce *G. polyuranodon*.

A notre connaissance, deux des espèces précédemment citées sont réellement connues pour être des espèces à la fois rares et sensibles, soit :

- Le gobie endémique *S. yateiensis*. Cette espèce, capturée en 2 exemplaires et uniquement sur la station à l'embouchure CBN-70, apparait très faiblement représentée sur le cours d'eau. Rappelons que les espèces endémiques sont restreintes à des microhabitats spécifiques et/ou vivent dans des conditions particulières limitant ainsi leur distribution et leur abondance. Elles sont donc très sensibles aux variations naturelles ou anthropiques de l'environnement,

- La carpe à queue rouge *Kuhlia marginata*. D'après le Dr Gerald R. Allen[5], la carpe à queue rouge vit essentiellement dans les eaux propres, non polluées (« small, clean, fastflowing costal brooks »). Elle est beaucoup plus sensible que *Kuhlia rupestris* qui est plus résistante et retrouvée parfois dans des cours d'eau fortement impactés (LEWIS et HOGAN, 1987[6]). Lors de nos suivis sur les cours d'eau du territoire, nous avons remarqué que les populations de cette espèce sont plus rarement recensées comparativement aux deux autres carpes du territoire *Kuhlia rupestris* et *K. munda*. Ces constats justifieraient sa dénomination d'espèces « rare et sensible ». *K. marginata* pourrait donc être considérée parmi les espèces indicatrices de l'état de santé d'un cours d'eau. Lors de la présente étude, cette espèce apparaît faiblement représentée (6 % de l'effectif total et 2 % de la biomasse) et très faiblement distribuée (recensée uniquement à l'embouchure, CBN-70).

[5] Allen G.R., 1991. Freshwater fishes of New Guinea. Publication n°9 of the Christensen Research Institute.

[6] Lewis A.D. et Hogan A.E., 1987. L'énigmatique doule de roche – les travaux récents fournissent quelques réponses. Lettre d'information sur les pêches n°40, janvier-mars 1987.



Murène d'eau douce *Gymnothorax polyuranodon*capturée sur CBN-70.

La sensibilité aux effets anthropiques des autres espèces n'est pas connue ou renseignée dans la littérature. Néanmoins, de part des populations considérées comme réduites et migratrices comme le stiphodon *S. atratus* et pour certaines évoluant en plus dans des habitats/zones très spécifiques comme les deux espèces sporadiques : le syngnathe d'eau douce *Microphis brachyurus brachyurus* et la murène d'eau douce *G. polyuranodon,*ces trois espèces peuvent potentiellement se qualifier d'espèces rares et sensibles. Notons qu'au cours de nos suivis ces espèces sont, habituellement, rarement capturées.

Remarque : les poissons sporadiques sont des poissons vivant indifféremment en eau douce ou salée ou qui rentrent en eau douce sporadiquement sans vraie migration. Ces poissons ne colonisent que le cours inférieur des rivières. Sur le territoire, ils appartiennent essentiellement à huit familles : Ophichthidae, Muraenidae, Moringuidae, Ambassidae, Microdesmidae, Scatophagidae, Syngnathidae et Mugilidae. Leur probabilité de capture au cours des suivis par pêche électrique est donc très réduite comparativement aux autres espèces. Il est donc normal que la plupart de ces familles soient peu représentées voire absentes suivant les campagnes.

Concernant le mulet blanc *M. cephalus* (espèce sporadique) et le gobie *Psammogobius biocellatus*, ces deux espèces semblent assez bien représentées au niveau des embouchures du territoire d'après notre expérience. Elles sont très sûrement capturées en effectif faible du fait de leur distribution limitée à une zonation bien précise (inféodées aux cours inferieurs et tout particulièrement à la limite eau douce-eau salée) et probablement pas du fait de leur sensibilité. Elles pourraient être qualifiées de rares mais non sensibles.

Sur l'ensemble du cours d'eau, les espèces rares et sensibles apparaissent, pour la très grande majorité, très faiblement représentées en termes d'effectif et de biomasses. De plus ces espèces se concentrent essentiellement au niveau de la partie la plus en aval du cours d'eau (station à l'embouchure CBN-70). Seul deux stiphodons *S. atratus* ont été recensés sur une station amont (CBN-30).L'embouchure est généralement la zone où les pollutions anthropiques provenant du cours d'eau sont les moins concentrées et donc les moins néfastes (éloignement de la source, élargissement de la zone, influence de la mer, zone tampon, …).

La faible abondance et distribution de ces espèces sur la Baie Nord au cours de l'étude semblent témoigner de la présence d'habitats écologiques peu favorables pour celles-ci, signe d'un état écologique « moyen » de la rivière.

6.1.2 Bilan de l'état écologique du cours d'eau en mars 2015

Suite à cette étude, la rivière Baie Nord peut être définie dans l'ensemble comme un cours d'eau ayant une faune ichtyologique faiblement riche et diversifiée. La population piscicole est essentiellement dominée par quelques espèces communes aux cours d'eau calédoniens et tolérantes aux pressions anthropiques. Les espèces pouvant être qualifiées de plus rares et sensibles (espèces endémiques, carpe à queue rouge, stiphodon, …) sont faiblement représentées et très faiblement réparties sur le cours d'eau.

D'après les différents descripteurs biologiques du peuplement recensés sur le cours d'eau et l'effort d'échantillonnage entrepris (6 stations de suivis), la rivière Baie Nord peut être considérée d'après cette campagne de suivis comme un cours d'eau dans un état écologique faible de l'écosystème en ce qui concerne les populations ichtyologiques et tout particulièrement en comparaison aux études de suivis antérieures (paragraphe 6.1.4). Plusieurs hypothèses complémentaires, permettant de justifier cet état de santé « faible », peuvent être proposées :

1. L'impact anthropique chronique engendré par les effluents de l'usine (Prony Energies et eaux de ruissellement, …),
2. L'incident (fuite d'acide) ayant eut lieu en mai 2014 sur le cours d'eau,
3. Les conditions climatiques et hydrologiques rencontrées au cours de l'inventaire.

Ces différentes hypothèses, énumérées ci-dessus, sont discutées plus bas dans le rapport (paragraphe 6.1.4 évolution des descripteurs biologiques).

6.1.3 Faune carcinologique recensée au cours de l'étude

Sur l'ensemble des 6 stations prospectées sur le cours d'eau, 281 crustacés ont été capturés sur une surface d'échantillonnage de 0,65 ha. La densité s'élève à 432 ind/ha. La biomasse totale représente 1130,8 g, soit une biomasse à l'hectare de 0,2kg/ha.

Sur l'ensemble des captures, 12 espèces de crustacé dont 2 espèces endémiques ont été identifiées sur le cours d'eau.

Parmi celles-ci, 10 espèces de crevettes appartenant à deux familles différentes (les Palaemonidae et les Atyidae) ont été identifiées. La famille des Palaemonidae, famille des grandes crevettes, est largement dominante en termes d'effectif (81 %) et de biomasse (93 %) dans le cours d'eau. Cette famille est représentée par 6 espèces du genre Macrobrachium, soit :

1. La crevette de creek *Macrobrachium lar* : cette espèce est dominanteen termes d'effectif (32 %) et tout particulièrement en termes de biomasse (82%) dans le cours d'eau. Cette espèce a été capturée sur l'ensemble des stations à l'exception de l'affluent (CBN-AFF-02). Son importante biomasse dans le cours d'eau en comparaison aux autres crevettes s'explique du fait de la taille particulièrement importante des adultes chez cette espèce. La capture de plusieurs spécimens adultes au cours de l'étude a donc fortement contribué à cette importante biomasse. La présence de cette espèce dans la majorité des stations du cours d'eau avec de gros individus adultes est intéressante car, d'après notre expérience, sa présence semble se raréfier dans certains cours d'eau calédoniens. Cette espèce subit en effet une pression de pêche locale à des fins de consommation non négligeable sur le territoire, limitant la présence des gros individus.
2. La crevette imitatrice *Macrobrachium aemulum* : comme *M. lar,* cette espèce est très bien représentée sur le cours d'eau en termes d'effectif avec une abondance de 31 % (2^{ième} position) et en termes de répartition (recensée sur la majorité des stations à l'exception de CBN-70). En termes de biomasse, cette espèce se place aussi en 2^{ième} position, mais de part sa taille plus petite confrontée à *M. lar*, elle est comparativement nettement moins bien représentée (8 %).
3. La chevrette australe *M. australe* : cette espèce obtient la 4^{ième} place en termes d'effectif (soit 7 %) et la 6^{ième} en termes de biomasse (2 %). Elle a été capturée au niveau des deux stations les plus en aval (CBN-70 et CBN-40).
4. *M. grandimanus* : cette espèce représente 6 % de l'effectif total (5^{ième} place) et 0,3 % seulement de la biomasse (8^{ième} position). Cette espèce a été pêchée uniquement sur la station CBN-70.
5. La crevette calédonienne *M. caledonicum :* cette espèce, endémique au territoire, est faiblement représentée sur le cours d'eau. Elle ne représente que 3,6 % de l'effectif et 0,8 % de la biomasse. Elle a été recensée sur les deux stations du cours moyen CBN-30 et CBN-10

La famille des **Atyidae** est représentée par les trois genres Atyopsis, Caridina et Paratya. Les Atyidae ressortent, en termes d'effectif (19 %) et de biomasse (4 %), moins abondantes sur le cours d'eau en comparaison à la famille des Palaemonidae citée précédemment. Le genre Paratya est endémique sur le territoire et d'origine très ancienne.

Le genre Atyopsis est représenté par la crevette de cascade *Atyopsis spinipes* uniquement. 14 individus au total ont été recensés. Cette espèce, capturée sur CBN-70, CBN-40 et CBN-10 apparaît assez bien répartie sur le cours d'eau. Du fait de sa petite taille et de son faible effectif en comparaison aux espèces de Macrobrachium dominantes, la crevette de cascade est faiblement représentée en termes d'effectif et de biomasse.

Le genre Caridina, totalisant 34 individus, est représenté par 2 espèces, soit:

- *Caridinatypus* observée en nombre important sur CBN-01 (31 individus),
- *Caridina serratirostris* est comparativement très faiblement représentée. Seuls deux spécimens ont été recensés sur CBN-30.

Le genre Paratya, endémique sur le territoire, est très faiblement représenté. Il est représenté par 5 individus seulement de l'espèce *P. bouvieri.* Cette espèce est absente du cours principal. Elle a été capturée uniquement sur la station de l'affluent (CBN-Aff-02).

En plus des crevettes, un crabe d'eau douce *Varuna litterata*et un crabe marin*Scylla serrata* (crabe de palétuvier) ont aussi été recensée au niveau de l'embouchure (CBN-70). Avec la capture d'un seul spécimen respectivement, ces deux espèces ressortent très faiblement représentés sur le cours d'eau. Leur très faible représentativité sur le cours d'eau s'explique par leur biologie. Le crabe d'eau douce *Varuna litterata*se rencontre essentiellement sur le littoral, dans les estuaires et dans le cours inferieur des creeks (entre 0 et 50 m d'altitude d'après Marquet et al, 2003). Le crabe *Scylla serrata* est essentiellement marin. Sa capture est exceptionnelle par notre moyen de pêche électrique. Il a été capturé à la limite eau douce/eau salée.

6.1.4 Evolution des différents descripteurs biologiques du peuplement piscicole sur la rivière Baie Nord

D'après les résultats, les tendances d'évolution des différents descripteurs (effectifs, densité, biomasse, biomasse par effort d'échantillonnage, richesse spécifique, richesse des espèces endémiques) relevés au cours des suivis opérés depuis juin-juillet 2009 sont très similaires (Figure 54).

1. Dans un premier temps, une tendance à la hausse très nette est notable de 2009 à 2010 suivie d'une tendance à la stabilisation à partir de 2011 jusqu'à janvier 2014.
2. Dans un deuxième temps, une tendance à la baisse est remarquable à partir de juillet 2014. Cette tendance semble se maintenir lors la présente étude (mars 2015). Les valeurs des différents descripteurs obtenus au cours de l'étude se classent parmi les valeurs les plus faibles toutes campagnes confondues (campagnes réalisées depuis juin-juillet 2009).

Cette tendance à la hausse puis à la baisse est en relation directe avec deux incidents majeurs ayant eut lieu sur la rivière de la Baie Nord (Figure 54).

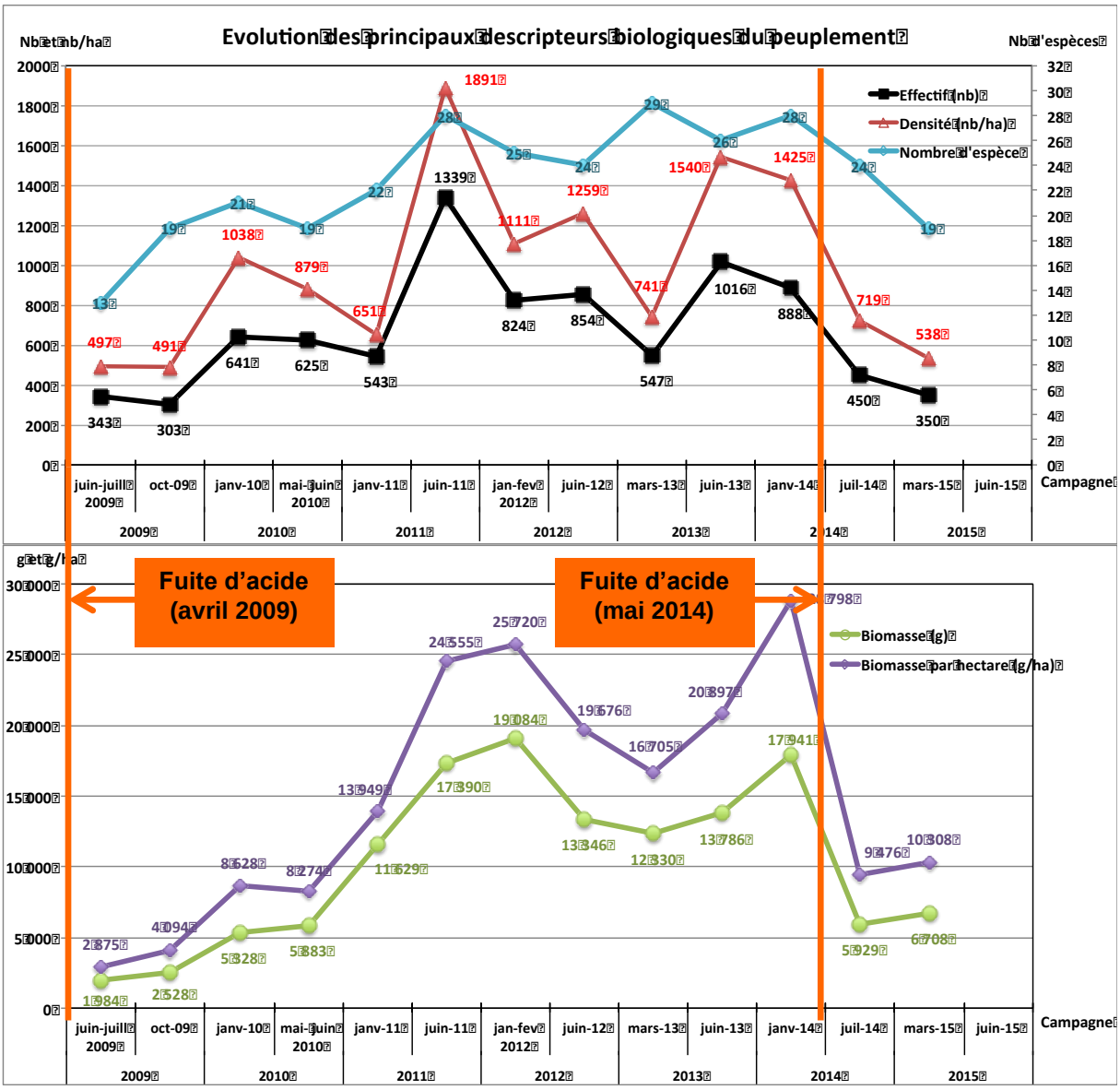


Figure 54 : Synthèse de l'évolution des différents descripteurs biologiques du peuplement piscicole relevés au cours des différents suivis opérés sur la rivière Baie Nord depuis 2009.

6.1.4.1 Suite à l'incident de 2009

La hausse des différents descripteurs observée à partir de juin-juillet 2009(Figure 54) s'explique suite à l'incident ayant eut lieu 3 mois auparavant. Le 1er avril 2009, plusieurs milliers de litres d'acide s'étaient déversés dans la rivière Baie Nord, entrainant une importante chute du pH. Ce déversement accidentel avait, sur le coup, très fortement perturbé les communautés aquatiques présentes sur la rivière Baie Nord faisant chuter considérablement les populations.Par la suite un processus rapide de recolonisation des espèces piscicoles s'est déclenché. Les poissons d'eau douce du territoire sont pour la plupart migrateur. Des individus présents à l'embouchure ont, très certainement, été moins touchés par l'incident (dilution de l'impact à ce niveau) et ont pu rapidement recoloniser le cours d'eau. Ce processus rapide de recolonisation explique l'augmentation significative des différents descripteurs entre 2009 et 2011(Figure 54). D'après les différentes valeurs relevées,une amélioration très nette de l'état de santé du cours d'eau depuis la fuite d'acide est notable.

A partir de 2012 jusqu'à janvier 2014, les effectifs, densités, richesses spécifiques et biomasses observés tendent à se stabiliser. Le processus de recolonisation du cours d'eau semble s'être terminé (stabilisation des populations). La capacité d'accueil de la rivière

semble avoir atteint son maximumdurant cette période. La rivière Baie Nord est évaluée à ce moment dans un « bon » état écologique d'après les communautés ichtyologiques présentes.

Remarques :

- ✓ Les variations observées durant cette période, tout particulièrement en mars 2013 où une fluctuation majeureest perceptible dans les populations piscicoles, s'expliquent vraisemblablement non pas par une nouvelle perturbation anthropique majeure mais par des phénomènes plus ou moins importants se déroulant suivant la saison mais aussi suivant l'année. D'une manière générale, on connait très peu de choses sur les variations saisonnières et annuelles des communautés ichtyologiques en Nouvelle-Calédonie.Néanmoins, d'après plusieurs études dans d'autres pays sur des systèmes fluviaux tropicaux (Université de l'Idaho (1971 et 1972), Dudley (1972 et 1974), Kapetsky (1974)), les variations saisonnières mais aussi d'une année sur l'autre du cycle hydrologiques (crues et décrues) peuvent jouer sur beaucoup de paramètres biologiques comme les flux migratoires, les taux de reproduction, mais aussi les taux de mortalité. Les classes d'âge numériquement plus importantes dans les années de forte inondation et de légère décrue, ont une croissance et une survie plus grandes que les groupes nés dans les années de mauvaises conditions de crue.Il est donc très probable que les conditions hydrologiques jouent en partie sur les résultats observés au cours des différentes campagnes réalisées sur la rivière Baie Nord et expliquerait les variations observées tout particulièrement en juin 2011 et mars 2013.
- ✓ Concernant la campagne de mars 2013 réalisée en saison chaude et humide, il est important de rajouter que ce suivi a été réalisé tardivement dans la saison des dépressions tropicales. Les conditions hydrologiques en mars sont généralement très difficiles à l'échantillonnage par pêche électrique du fait des niveaux d'eau et débits importants. La réalisation d'une campagne en mars est donc beaucoup moins favorable comparativement à une campagne de janvier (nappes phréatique moins chargées). De plus les niveaux d'eau plus importants favorisent la dévalaison (migration vers l'aval) volontaire ou involontaire des poissons. Une campagne réalisé en mars entrainerait donc un sous-échantillonnage (biais) des populations piscicoles réellement présentes. Ceci expliquerait très certainement les faibles valeurs rencontrées en mars 2013.

6.1.4.2 Suite à l'incident de 2014

La tendance importante à la baisse à partir de juillet 2014 s'explique suite au nouvel incident ayant eut lieu 2 mois auparavant sur le cours d'eau. Le 7 mai 2014 au matin, un nouveau déversement de solution acide provenant du site industriel s'est produit dans la Baie Nord. Cet accident a provoqué une forte acidification du creekengendrant la mortalité de nombreux organismes aquatiques. Le volume estimé par Vale NC serait de 96 m3 d'une solution contenant notamment des eaux de pluie et de l'acide chlorhydrique.Malgré un retour du pH à la normale, de nombreuxpoissons et autres organismes aquatiques (crevettes, vers, etc.) ont été retrouvés morts ou dans un état moribond : 1 359 poissons et227 crustacés morts avaient été dénombrés (Source de l'ŒIL).

Cet incident explique la baisse significative des différents descripteurs en juillet 2014. Cet incident semble néanmoins avoir été moins impactant que celui de 2009. Les valeurs observées en juillet 2014 (2 mois après l'incident) ressortent plus importantes que celles observées en juin-juillet 2009. Les inventaires de l'Observatoire de l'environnement en Nouvelle-Calédonie (OEIL) ainsi que ceux opérés par Vale NC révèlent que la plupart des espèces de poissons, de crustacés et autres invertébrés ainsi que de micro-algues habituellement rencontrée au sein de la rivière ont été observées pendant les missions de terrain de juin et juillet 2014. Certaines espèces de poissons observées antérieurement à l'incident n'avaient néanmoins pas encore été retrouvées. La recolonisation de la Baie Nord s'avère de part ces différentes observations beaucoup plus rapide qu'en 2009. La solution d'acide qui s'est écoulée en mai 2014 semblait à l'origine plus diluée que celle déversée en

mai 2009 (acide pure). Les répercussions sur les communautés aquatiques semblent avoir été moins importantes. En effet, lorsque les individus de poissons morts ont été ramassés dans la rivière par les techniciens du service environnement et le personnel de l'ŒIL, des individus encore vivants avaient été observés (communications personnelles). 11 jours après l'incident, le service environnement de Vale avait lancé un inventaire sur CBN-40 et CBN-30 et une plongée apnée au niveau de l'embouchure. A l'embouchure de nombreux poissons d'eau douce étaient toujours bien présents (espèces potentiellement recolonisatrices dans les mois à venir). Sur CBN-40 et CBN-30, plusieurs espèces dont l'espèce endémique *Protogobius attiti* avaient été recensées. Ces espèces ne peuvent pas avoir déjà toutes remontées de l'embouchure pour recoloniser la zone (délais trop court) d'autant que certains poissons avaient des traces de brulures bien marquées sur le corps, causées très certainement par l'acide. Ces constats attestent que plusieurs individus et espèces différentes ont survécu à l'incident. Ce dernier semble avoir beaucoup moins affecté les communautés aquatiques que le déversement accidentel de mai 2009 et explique les valeurs observées au cours du suivi de juillet 2014.

Suite à la présente étude (mars 2015), une tendance à la baisse significative de la majorité des différents descripteurs biologiques est encore notable alors qu'on devrait être dans un processus de recolonisation (comme observé normalement en 2009-2010). Seules les biomasses (brute et par effort d'échantillonnage) semble légèrement remontée. Cette légère augmentation n'est cependant pas significative entre les deux campagnes. En effet, la biomasse peut être très variable selon la capture ou non de quelques individus adultes d'une espèce de grande taille (anguille, carpe par exemple).

Dans l'ensemble, la recolonisation (récupération) du cours d'eau par les espèces piscicoles, suite à cet impact, apparaît beaucoup moins rapide, comparativement au premier incident de 2009. Les valeurs des différents descripteurs obtenus au cours de cette étude se classent parmi les valeurs les plus faibles toutes campagnes confondues (campagnes réalisées depuis juin-juillet 2009).

6.1.5 Raisons des faibles valeurs observées en mars 2015

Comme remarqué plus haut dans ce rapport, les résultats de la présente étude tendent à considérer que la rivière Baie Nord se dégrade (état de santé « faible ») du point de vue des communautés ichtyologiques alors qu'on devrait être dans un processus de recolonisation. Plusieurs espèces n'ont toujours pas été retrouvées depuis l'incident de mai 2014 et d'autres sont, de nouveau, absentes comparativement à la campagne précédente de juillet 2014. Plusieurs hypothèses pourraient expliquer cet état de santé du cours d'eau en février-mars 2015, soit:

- ✓ L'impact chronique causé par l'altération potentielle de la qualité de l'eau, des sédiments et de l'écosystème de la rivière Baie Nord résultant essentiellement des eaux de ruissellements (eaux de drainage) de l'usine et des rejets d'eaux (effluents) générés par la centrale de Prony Énergies. D'après les constats effectués lors du terrain, la zone amont (CBN-01) est apparue au cours de l'étude fortement touchée par ces rejets. Un développement anormal et important d'algues a été constaté sur la zone amont du cours d'eau (Planche photo 9). Le développement important d'algues vertes filamenteuses ainsi que les fortes valeurs d'oxygène et de conductivité rencontrée sur CBN-01, soulignent un effet anthropique non négligeable à ce niveau.

  Remarque : Le développement anormal d'algues peut devenir très critique pour les communautés aquatiques. Les algues, organismes photosynthétiques, ne produisent plus d'oxygène en absence de lumière. Elles respirent durant la nuit et consomment l'oxygène dissous présent dans l'eau. Une abondance d'algues peut donc éventuellement engendrer durant la nuit une anoxie du milieu et ainsi priver d'oxygène les autres organismes consommateurs d'oxygène comme les poissons et macroinvertébrés.

- ✓ Un impact « post-incident » : deux incidents majeurs (fuite d'acide) sur les communautés piscicoles en quelques années seulement d'intervalle pourrait entrainer une recolonisation plus difficile voir une perte ou une fuite de certaines communautés trop sensibles après deux incidents de ce type (compétition pour la nourriture ou niches écologiques devenu trop difficile pour les espèces sensibles face aux espèces communes et plus tolérantes).
- ✓ Les conditions climatiques et hydrologiques rencontrées au cours de l'inventaire très peu favorables à l'inventaire engendrant un biais dans l'échantillonnage et dans la répartition des espèces sur le cours d'eau.

Concernant les rejets dans le cours d'eau, ils engendrent des apports supplémentaires de particules solides, liés à l'érosion des sols défrichés ou aux poussières émises lors des travaux de défrichement et de terrassement, ainsi qu'un apport de polluants potentiels, issus des effluents de la centrale de Prony Énergies et des eaux de ruissellement de l'usine (pouvant contenir des hydrocarbures ou autres produits chimiques). Cependant ces rejets avec pour cause une prolifération d'algues vertes existent et sont connus depuis déjà plusieurs années sur le cours d'eau. Ils n'expliquent pas à eux seul la baisse observée au cours de l'étude. Et tout particulièrement quand on remarque les importantes valeurs observées en 2011, 2012, 2013 et janvier 2014, comparativement à mars 2013, alors que cette pollution était omniprésente durant toutes ces années.

L'effet post-incident sur les populations piscicoles, combiné aux rejets, pourraient expliqués éventuellement cette baisse des descripteurs biologiques. Cependant 5 années de sont écoulées entre les deux incidents. Aux vus de la rapidité et de l'importance de la recolonisation par les espèces piscicoles après l'incident de 2009, alors que l'impact a été bien plus important comparativement à 2014, les faibles valeurs observées en février-mars 2015 ne sont très vraisemblablement pas liées à cette hypothèse.

D'après notre expérience, l'explication la plus plausible de cette tendance à la baisse viendrait non pas d'une dégradation du milieu mais tout simplement des conditions climatiques et hydrologiques rencontrées en février-mars. La période à laquelle a été effectué l'inventaire est peu propice à l'inventaire. Comme il a été remarqué plus haut concernant la campagne de mars 2013 (paragraphe 6.1.4.1), un inventaire réalisé trop tard au cours de la saison chaude et humide (période des dépressions tropicales) semble entrainer des conditions défavorables pour la pêche électriques (niveaux d'eau et débits importants) ainsi que des fluctuations importantes sur la répartition des populations en fonction des crues. Une campagne réalisé en mars entrainerait un sous-échantillonnage (biais) des populations piscicoles réellement présentes. Les fortes pluies de mi-février 2015 ayant eut lieu quelques semaines auparavant ont très certainement joué un rôle sur la distribution des populations de poissons, se répercutant sur l'échantillonnage de mars 2015. Entre le 15 et 17 février, une petite dépression a engendré un cumul de pluie de près de 100 mm en moyenne au niveau de la zone d'étude (d'après les relevés pluviométriques de Météo NC). En plus des épisodes pluvieux antérieurs et postérieurs à cette dates, ces accumulations de pluies ont augmentées fortement les niveaux d'eau et débit des rivières prospectées au cours de l'étude.

Les différentes valeurs des descripteurs biologiques du peuplement relevées au cours de la présente étude sont donc très probablement sous-estimées et ne reflètent pas le réel état de santé de la rivière Baie Nord. Le processus de recolonisation est très certainement enclenché. La campagne prévue en juin 2015 permettra d'affirmer (ou non)que les tendances des différents descripteurs vont bien vers ce processus de recolonisation du milieu (augmentation significative des descripteurs) pour atteindre des valeurs équivalentes à celles observées avant l'incident (retour à la « normal » des communautés ichtyologiques).

Remarque : cette première campagne de suivis de l'année 2015, normalement prévus en janvier, n'a pas pu être effectués en mars du fait dans un premier temps d'une validation tardive de l'offre par le client (début février) et dans un deuxième temps des mauvaises conditions climatiques rencontrées en février (passage de plusieurs grosses dépressions).

6.1.6 Evolution des espèces de poisson

Une synthèse générale de l'évolution des différentes espèces recensées au cours des différents suivis opérés depuis juin-juillet 2009 sur la rivière Baie Nord est présentée sur la Figure 55ci-après.

Remarque : Comme pour les descripteurs biologiques du peuplement, nous tenons à souligner que l'interprétation de l'évolution des espèces ne tient compte que des populations recensées à partir de 2009 (inventaires sensiblement comparables, voir paragraphe5.1.4). Comparativement aux années de suivis antérieurs, seules 4 espèces marines appartenant à 4 familles différentes n'ont pas été retrouvées, soit *Acanthurus blochi* (Acanthuridae), *Gerres filamentosus* (Gerreidae), *Sphyraena barracuda* **(**Sphyraenidae) et *Terapon jaruba* (Teraponidae). L'absence de ces espèces dans les inventaires réalisés après l'incident de 2009 n'est pas liée à leur disparition sur la zone. Elle se justifie du fait qu'elles soient marines. Elles pénètrent parfois dans les estuaires et peuvent alors être capturées par pêche électrique à la limite eau douce/eau salée. Ces espèces ont encore très certainement fréquentées l'estuaire de la Baie Nord au cours des différentes années qui suivirent l'incident de 2009.

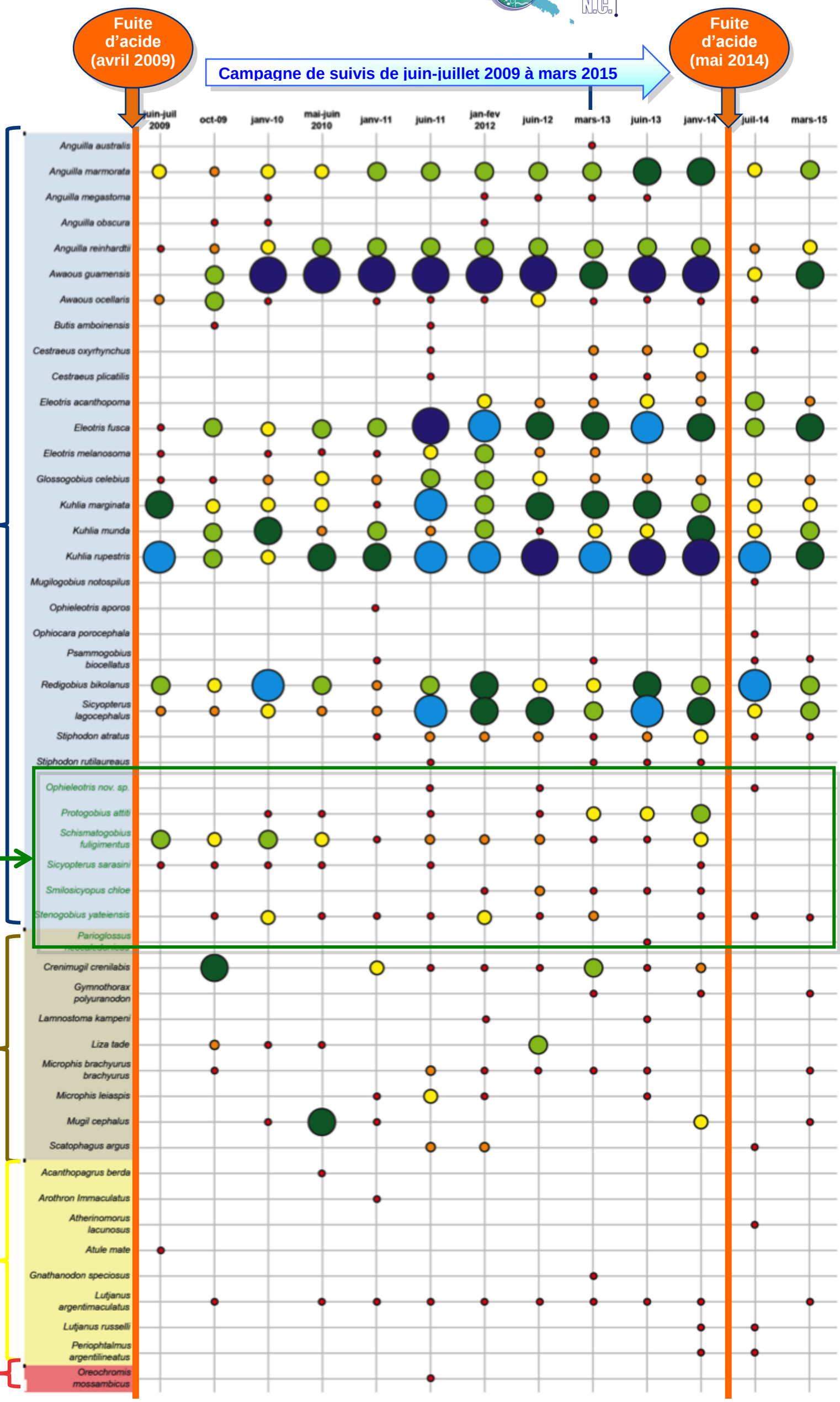


Figure 55 : Synthèse générale de l'évolution des différentes espèces recensées au cours des différents suivis opérés depuis juin-juillet 2009 sur la rivière Baie Nord.

6.1.6.1 Avant l'incident de mai 2014

De 2009 jusqu'à janvier 2014, 39 espèces appartenant à 17 familles différentes avaient été recensées. Parmi ces espèces :

- 8 sont des espèces marines (*Atherinomorus lacunosus, Atule mate Gnathanodon speciosus, Periophtalmus argentilineatus, Lutjanus argentimaculatus, Lutjanus russelli,Acanthopagrus berda et Arothron Immaculatus*). Ces espèces sont très faiblement représentées au cours des suivis voir parfois totalement absentes. Leur faible abondance ou leur absence suivant les campagnes s'expliquent de par leur biologie (espèce marine et non d'eau douce). La probabilité de les capturer par la technique de pêche employée est très aléatoire et se concentre uniquement sur la partie basse du cours d'eau au niveau de l'embouchure à la limite eau douce-eau salée.
- 9 sont des espèces d'eau douce dites sporadiques (pour définition voir paragraphe6.1.1.5) soit : l'espèce endémique *Parioglossus neocaledonicus,* les mulets blancs *Crenimugil crenilabis, Liza tade, Mugil cephalus,* la murène d'eau douce *Gymnothorax polyuranodon*, l'anguille serpent *Lamnostoma kampeni*, le scatophage argenté *Scatophagus argus* et les deux syngnathes d'eau douce *Microphis brachyurus brachyurus* et *Microphis leiaspis*. Ces individus sporadiques sont très faiblement représentés voir absents selon les campagnes. Comme pour les espèces marines, leur faible abondance et leur variabilité de capture (présence-absence) viennent du fait de leur biologie (espèces sporadiques colonisant uniquement le cours inferieur) et non forcement d'un effet anthropique sur ces communautés.
- 7 sont endémiques au territoire soit le lochon *Ophieleotris nov. sp.*, les gobies *Schismatogobius fuligimentus,Sicyopterus sarasini, Smilosicyopus chloe* et *Stenogobius yateiensis,* l'espèce sporadique *Parioglossus neocaledonicus* et l'espèce en danger d'extinction *Protogobius attiti.*D'après leur évolution dans le cours d'eau durant (voir partie résultats Figure 10), les fluctuations importantes de ces espèces au départ (de 2009 à 2011) étaient probablement dû au temps que ces populations, plus rares et sensibles, s'implante plus abondamment suite à l'impact et face à la forte progression des espèces pionnières[7], plus communes et plus résistantes aux effets anthropiques,comme la carpe *K. rupestris* et tout particulièrementle gobie *Awaous guamensis* (explosion des effectifs de cette espèce, voir annexe 3 paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).Depuis 2011jusqu'à janvier 2014, une forte progression des espèces endémiques est constatée (partie résultats Figure 10). Cette progression est très certainement liée à des niches écologiques de plus en plus favorables à ces espèces du fait de l'amélioration de l'état écologique de la rivière au cours des années (diminution des effluents en 2012) et à la diminution/stabilisation des espèces pionnières, compétitrices pour l'habitat et la nourriture.
- 6 espèces sont communes aux cours d'eau calédoniens et tolérantes aux pressions anthropiques (*Kuhlia rupestris, Awaous guamensis, Eleotris fusca, Sicyopterus lagocephalus, Anguilla reinhardtii* et *Anguilla marmorata*). Ces espèces sont dans l'ensemble très nettement dominantes en termes d'effectif et de biomasse lors des suivis.

[7]En écologie, une espèce pionnière est l'une des premières formes de vie qui colonisent ou recolonisent un espace écologique donné. Il peut s'agir d'un milieu nouveau (île volcanique, mur ou autre construction, friche industrielle, sol ou flanc de carrière…) ou récemment « perturbé » (destruction humaine, éboulis, érosion, glissement de terrain, incendie, chablis botanique…). Cette (re)colonisation est le premier stade d'une succession écologique.

La tendance très nette à la hausse de la richesse spécifique entre 2009 et début 2014 (Figure 54) est expliquée par une recolonisation des espèces piscicoles suite à l'incident de 2009. De plus en plus d'espèces colonisent le cours d'eau. Pour la plupart, leur population sur le cours d'eau devient significativement plus abondante à partir de 2010 (Figure 55).Les espèces rares et sensibles (espèces endémiques, carpes à queue rouges, mulets noirs, *Stiphodons sp*.) apparaissent aussi de plus en plus nombreuses et de mieux en mieux réparties sur le cours d'eau. Une nette amélioration de l'état de santé du cours d'eau s'est opérée durant cette période. De plus, depuis l'incident, 13 espèces nouvelles (spécimens jamais observés avant 2009, cf. tableau en annexe 3 ; paragraphe**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), dont deux endémiques, ont été recensées. Une amélioration de la qualité de l'eau et/ou l'augmentation de l'effort de pêche à partir de 2009 pourrait expliquer ce constat. Quelle qu'en soit l'origine, ces différentes constatations révèlent que la Baie Nord peut être concrètement qualifiée de cours d'eau abritant une richesse spécifique importante et présentant un taux de recolonisation élevé suite à l'accident d'avril 2009. Aucun impact anthropique majeur de forte intensité sur les communautés piscicoles ne semble avoir touché la rivière après cette première fuite d'acide.

6.1.6.2 Après l'incident de mai 2014

La richesse spécifique de la rivière a été affectée suite à l'incident de mai 2014 (Figure 54). Néanmoins 3 mois après (campagne de juillet 2014), 24 espèces dont 2 espèces endémiques (*Ophieleotris nov. sp*. et *Stenogobius yateiensis*) ont déjà été retrouvées sur la Baie Nord. Une seule espèce sporadique, le scatophage *Scatophagus argus,* a été retrouvée.

Lors de la campagne suivante (mars 2015), 19 espèces dont une endémique ont été recensées(Figure 55).

- 15 de ces espèces dont l'espèce endémique *Stenogobius yateiensis* avaient déjà été retrouvées lors de la campagne précédente et
- 4 espèces sont nouvellement observées depuis l'incident.

Antérieurement à l'incident, le gobie endémique*Stenogobius yateiensis*avait été observé sur la grande majorité des campagnes. Ce gobie est la seule espèce endémique observée après l'incident de 2014.Comme expliqué plus haut dans ce rapport (cf. paragraphe 6.1.1.3), ce gobie est inféodé essentiellement sur la partie basse du cours d'eau et tout spécifiquement sur la zone aval de la petite cascade de la station CBN-70. Comparativement à l'accident de 2009, son observation juste après la fuite d'acide de 2014 s'expliquerait en partie par l'impact beaucoup plus faible sur les communautés, et tout particulièrement sur la partie basse (embouchure) du cours d'eau.

Les 4 espèces nouvellement observées depuis l'incident sont :

- Les 3 espèces sporadiques, le mulet blanc *Mugil cephalus,* la murène *Gymnothorax polyuranodon* et le syngnathe *Microphis brachyurus brachyurus*,
- L'espèce marine *L. argentimaculatus*.

D'après la figure (Figure 55), on remarque que certaines espèces, observées en juillet 2014 et retrouvées lors de la présente étude, ont des effectifs qui tendent à augmenter. Ce constat concerne essentiellement les 5espèce communes aux cours d'eau calédoniens et tolérantes aux pressions anthropiques *Awaous guamensis, Eleotris fusca, Sicyopterus lagocephalus, Anguilla reinhardtii* et *Anguilla marmorata*. Ces espèces apparaissent de plus en plus abondantes sur le cours d'eau, signe probable que ces populations recolonisent le cours d'eau. Malgré des valeurs plus faibles pour la grande majorité des descripteurs obtenus en mars 2015 ne révélant aucun processus de recolonisation, il s'avèrerait d'après ces observations que le processus est tout de même bien enclenché pour certaines espèces.

Si on tient compte des deux campagnes de suivis (juillet et mars 2015), 28 espèces dont 2 endémiques ont pour le moment été retrouvées.

21 espèces sont encore absentes des inventaires. Parmi celles-ci, on note :

- Les 5 espèces endémiques : *Protogobius attiti,Schismatogobius fuligimentus*, *Smilosicyopus chloe*, *Sicyopterus sarasini* (espèces couramment rencontrées avant l'accident) et *Parioglossus neocaledonicus* (très rarement capturée, juin 2013 uniquement). Cette dernière, du fait de sa biologie (espèce sporadique), est très certainement présente sur le cours d'eau dans sa partie basse, à la limite eau douce-eau salée,

Remarque : Depuis 2010, la population de l'espèce Protogobius Attiti (en danger d'extinction d'après l'UICN) semblait en expansion dans le cours d'eau (Figure 10 et Figure 55). Seulement d'après les deux inventaires opérés après la fuite de 2014, elle apparaît totalement absente. Ce constatrévèle que l'incident a eut un impact réel sur cette espèce en danger d'extinction. Cependant, soulignons que11 jours après l'incident un individu avait été recenséau cours d'un état des lieux opéré sur les stations CBN-30 et CBN-40 par Vale NC. Cette espèce n'avait doncpas totalement disparu du cours d'eau.Son absence au cours des 2 derniers suivis s'expliquerait par sa faible représentativité d'origine (espèce rare et sensible)et à la forte diminution de sa population suite à l'incident.Les espèces rares et sensibles de par leurs spécificités semblent se remettre beaucoup plus difficilement face à de tels impacts (observations faites suite à la fuite de d'avril 2009, Figure 55). Leur processus de recolonisation apparait beaucoup plus lent comparativement aux espèces communes et plus résistantes. L'absence de ces espèces pendant une certaine période ne veut pas forcementsignaler une disparition définitive de ces populations sur le cours d'eau.

- Les 2 anguilles *A. megastoma* et *A. australe*,
- Les 3 lochons *Butis amboinensis, Eleotris melanosoma, Ophieleotris aporos,*
- Le mulet noir *C. plicatilis*,
- Les 5 espèces sporadiques : la murène d'eau douce *Gymnothorax polyuranodon,* l'anguille serpent *Lamnostoma kampeni*,le syngnathe *Microphis leiaspis* et les 2 mulets blancs *Crenimugil crenilabis* et *Liza tade,*
- Les 4 espèces marines : les deux carangues *Gnathanodon speciosus, Atule mate*, le poisson ballon *Arothron Immaculatus* et le pagre *Acanthopagrus berda*
- L'espèce introduite et envahissante *Oreochromis mossambicus.* Sur l'ensemble des suivis, cette espèce a été capturée par pêche électrique uniquement durant la campagne de juin 2011. L'individu capturé provenait très probablement de l'incident suite à la vidange du bassin de premier flot (c.f. rapport VALE/ERBIO « Campagne de contrôle/éradication du Tilapia dans les habitats potentiellement favorables du creek de la Baie Nord au cours de la saison d'étiage, fin octobre 2011 »). Contrairement aux autres espèces non retrouvées, l'absence d'*O. mossambicus* est encourageante pour le cours d'eau.

Précisons que l'absence de ces espèces sur la rivière de la Baie Nord suite à la fuite d'acide n'est pas un signe d'absence définitive dans ce cours d'eau. Il est important de prendre en considération que plusieurs facteurs peuvent engendrer des fluctuations naturelles au sein même des espèces de poissons d'eau douce du territoire, comme:

- Les phénomènes de saisonnalité (migration) qui varie à l'échelle d'une année mais aussi à l'échelle intra-annuelle suivant l'espèce,
- Les conditions climatiques et environnementales rencontrées au cours de l'inventaire, tout particulièrement en mars 2015,
- La complexité de capture pour certaines espèces. En effet, des espèces comme le *S. fuligimentus* ou *S.yateiensis* vivent posées sur le fond et s'enfouissent dans

le substrat en cas de danger, ce qui rend leur capture difficile. Les espèces pélagiques comme les carpes et les mulets sont également difficiles à capturer lorsque les niveaux d'eau deviennent importants,

- La répartition naturelle et l'habitat très spécifiques sur le cours d'eau de certaines espèces comme les espèces marines ou les espèces d'eau douce sporadiques. Ces paramètres minimisent la probabilité de capture par pêche électrique de ces individus.

Seules des inventaires sur une chronique de temps plus importantes permettront d'affirmer ou non un retour à la « normal » de la biodiversité des espèces de poissons caractéristique de la rivière Baie Nord (avant incident de mai 2014).

6.2 La rivière Kwé

6.2.1 Communautés piscicoles inventoriéesen mars 2015

6.2.1.1 Effectif, densité et biomasses

Sur l'ensemble des 9 stations inventoriées, 670 poissons ont été recensés à l'aide de la pêche électrique sur la Kwé. Avec une surface totale échantillonnée de 1,15 ha, la densité s'élève à 588 poissons/ha.

La biomasse du peuplement recensée sur l'ensemble de la rivière est de 3,5 kg, soit une biomasse par unité d'échantillonnage (B.U.E.) de 3,0 kg/ha.

D'après notre expérience, les valeurs de biomasse brute et biomasse par unité d'échantillonnage obtenues peuvent être considérées comme « faibles » en comparaison à d'autres cours d'eau du Grand Sud de même typologie et en considérant l'effort d'échantillonnage fourni. Ces valeurs « faibles » sont généralement rencontrées sur la Kwé (cf. paragraphe6.2.3).

Les valeurs d'effectif de capture et de densité ressortent néanmoins « bonnes » pour ce cours d'eau. Ces dernières sont nettement supérieures au cours de cette étude de mars 2015, en comparaison aux données relevées antérieurement (campagnes précédentes) sur ce même cours d'eau. L'explication de ces fortes valeurs est donnée plus loin dans ce document.

6.2.1.2 Richesse et abondances des espèces

Sur l'ensemble du peuplement piscicole recensé, 18 espèces de poissons autochtones, dont 3 espèces endémiques (*Ophieleotris nov. sp.,Smilosicyopus chloe* et *Protogobius attiti*), une sporadique (*Crenimugil crenilabis*) et 2 marines(*A. lacunosus, L. argentimaculatus*) ont été inventoriées. Ces espèces appartiennent à 8 familles différentes.

D'après Marquet et al, 2003, les familles dominantes en termes d'effectif sont généralement dans les cours d'eau calédoniens les Kuhliidae (carpes), les Eleotridae (lochons) et les Gobiidae (gobies). Au cours de cette étude, ces familles arrivent respectivement en 2^{ième}, 4^{ième} et 5^{ième} position (8, 3 et 2 % de l'effectif). Elles apparaissent faiblement représentées comparativement à la famille des Atherinidae. Cette dernière d'origine marine ressort très nettement dominante sur la Kwé (81 % de l'effectif). La famille des mulets (Mugilidae) arrive en 3^{ième} position avec 5 %. Les autres familles recensées sont très faiblement (≤1 %). représentées en termes d'effectif.

Rappelons que la biodiversité piscicole sur l'ensemble des cours d'eau calédoniens s'élève à 64 espèces de poissons d'eau douce dont 8 espèces introduites et 11 espèces endémiques[8]. Avec 16 espèces autochtones d'eau douce et deux espèces marines, la rivière Kwé ressort de cette étude avec une biodiversité pouvant être qualifiée de faible d'après notre expérience sur le territoire calédonien et tout particulièrement selon l'effort d'échantillonnage fourni. Cette biodiversité est très probablement sous évaluée du fait qu'elle se base sur une seule campagne correspondant à une seule saison de l'année.

Au cours de cette étude, aucune espèce introduite et envahissante[9] de poisson n'a cependant été recensée sur le cours d'eau. Ceci est rassurant vis à vis de l'état écologique et de la richesse du cours d'eau en termes de communautés ichtyologiques.

[8] Marquet et al., 2003.

[9] Une espèce exotique envahissante est une espèce (animale ou végétale) exotique (allochtone, non indigène) dont l'introduction par l'homme (volontaire ou fortuite) sur un territoire menace les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques, économiques et sanitaires négatives. Le danger de ce type d'espèce est qu'elle accapare une part trop importante des ressources dont les espèces indigènes ont besoin pour survivre, ou qu'elle puisse se nourrir directement

Sur l'ensemble du cours d'eau, l'espèce marine *Atherinomorus lacunosus* ou prêtre (nom vernaculaire) est très nettement dominante en termes d'effectif. Elle représente à elle seule 81 % de l'effectif recensé sur la Kwé. Avec 546 individus capturés, l'effectif de cette espèce fait exploser l'effectif total et donc la densité relevée sur le cours d'eau, contrairement à celui des autres espèces, beaucoup moins abondantes. L'abondance de cette espèce marine s'explique du fait que nous sommes exceptionnellement tombés sur un banc, légèrement en amont de la limite eau douce-eau salée, lors de l'inventaire par pêche électrique. Habituellement lorsque cette espèce est recensée, seulement quelques individus sont capturés et ne représentent donc qu'une faible abondance de capture.

Comparativement les autres espèces apparaissent faiblement représentées. La carpe *Kuhlia rupestris* arrive en seconde position avec 6%, suivie de la carpe à queue jaune *K. munda* et des mulets noirs indéterminés *Cestraeus sp*. (respectivement 3 %), du lochon *E. fusca* (2 %), du mulet noir *Cestraeus plicatilis* (1%) et du gobie *Awaous guamensis* (1%). Si on ne tient pas compte de l'espèce marine *Atherinomorus lacunosus,* les trois espèces *K. rupestris*, *E. fusca* et *A. guamensis* qualifiées potentiellement d'espèces communes aux cours d'eau calédoniens et tolérantes/résistantes aux pressions anthropiques font parties des espèces les mieux représentées.

Les autres espèces sont comparativement très faiblement (<1%) représentées. Parmi celles-ci, la présence du 2^{ième} mulet noir *C. oxyrhyncus* et des 3 espèces endémiques (*Ophieleotris nov. sp.,Smilosicyopus chloe* et *Protogobius attiti*) est à noter.

L'espèce marine *Atherinomorus lacunosus*, très nettement dominante en termes d'effectif, n'apparaît qu'en 7^{ième} position en termes de biomasse. Cette espèce est de très petite taille comparativement à la plupart des autres espèces, tout particulièrement en comparaison des carpes, anguilles ou mulets.

En termes de biomasse, l'espèce dominante est la carpe commune *Kuhlia rupestris*. Elle représente près d'un tiers (30 %) de la biomasse totale capturée sur le cours d'eau. Plusieurs individus adultes ont été recensés contribuant fortement à cette biomasse (espèce de grande taille). Cette carpe apparaît comme l'espèce la mieux représentée sur le cours d'eau si on tient compte à la fois de l'effectif et de la biomasse. L'anguille *A. marmorata*, faiblement représentée en termes d'effectif (9^{ième} place seulement), est aussi très bien représentée en termes de biomasse (2^{ième} position, 19 %). Malgré un effectif bien inferieur en comparaison aux prêtres *Atherinomorus lacunosus,*à lacarpe *K. munda* ou aux mulets noirs par exemple, cette espèce d'anguille domine en termes de biomasse. Ceci s'explique du fait de la taille originelle de l'espèce (individus de grandes tailles) et de la capture de deux gros spécimens au cours de l'étude (entre 40 et 65 cm).

Il vient ensuite par ordre décroissant les mulets noirs indéterminés *Cestraeus sp*., le mulet noir *Cestraeus plicatilis*, l'anguille *Anguilla reinhardtii* et l'espèce marine *Lutjanus argentimaculatus*. Les autres espèces sont faiblement à très faiblement représentées. Comme pour l'effectif, le mulet noir *C. oxyrhyncus* et les 3 espèces endémiques (*Ophieleotris nov. sp.,Smilosicyopus chloe* et *Protogobius attiti*) font parties de ces espèces les plus faiblement représentées.

En ne tenant pas compte de l'espèce marine *Atherinomorus lacunosus,* la majorité des espèces les mieux représentées (en termes d'effectif et de biomasse) sur le cours d'eau sont des espèces communes aux cours d'eau calédoniens et pouvant être qualifiées de tolérantes/résistantes aux pressions anthropiques, comme la carpe *K. rupestris,* le gobie *Awaous guamensis*, le lochon *Eleotris fusca,* l'anguille *Anguilla marmorata*. Les conditions environnementales rencontrées sur la rivière Kwé semblent particulièrement favorables à ces espèces.

des espèces indigènes (oeufs, juvéniles et/ou adultes). Les espèces exotiques envahissantes sont aujourd'hui considérées comme l'une des plus grandes menaces pour la biodiversité.

Les espèces les moins bien représentées sont pour la plupart des espèces qualifiées de rares et/ou sensibles (comme les espèces endémiques, mulets noirs). Un paragraphe est consacré à ces espèces rares et/ou sensibles (cf. paragraphe 6.1.1.5). On note aussi parmi celles-ci, la présence de l'espèce marine *L. argentimaculatus*. Les juvéniles de cette espèce marine peuvent parfois pénétrer en eau douce en quête de nourriture ou de déplacements. Quelques individus sont donc parfois capturés par pêche électrique au niveau des stations à l'embouchure à la limite eau douce/eau salée.

6.2.1.3 Espèces endémiques

Parmi les 18 espèces autochtones répertoriées, 3 espèces sont endémiques et inscrites comme espèces protégées au Code de l'environnement de la Province Sud (*Ophieleotris nov. sp., Smilosicyopus chloe*et *Protogobius attiti*).

- ✓ Le lochon *Ophieleotris nov. sp.* a été recensé en 3 exemplaires uniquement sur le bras secondaire de crue présent sur en rive gauche de la station KWP-70 (embouchure). Depuis juin 2012, cette espèce est recensée au cours de chaque suivi et uniquement dans cette toute petite zone de la Kwé. Ce bras secondaire de crue (d'une trentaine de mètre sur 2-3 m de large en moyenne) procure un habitat très favorable à cette espèce (ombrage important, substrat composé essentiellement de matière organique, courant très faible voir nul, nombreuses caches entre les racines)



- ✓ Le gobie *Smilosicyopus chloe* a été trouvé en seulement deux exemplaires et uniquement sur la station KWO-60. D'après Marquet et al, 2003, cette espèce endémique avait été répertoriée uniquement dans le Nord de la Grande Terre. Or, d'après les différents suivis opérés par VALE NC sur différentes rivières du Sud, il s'avère que cette espèce est présente sur plusieurs rivières de Province Sud (Baie Nord, Kadji, Kwé). Elle est couramment capturée au cours des suivis sur la Kwé et la Baie Nord (avant incident de 2014). Son aire de distribution peut donc être définie sur l'ensemble de la Grande Terre (Province Nord et Province Sud).



- ✓ Le *Protogobius attiti* a été capture en seul exemplaire sur la station du cours principal KWP-40.



Sur l'ensemble des individus capturés sur la Kwé au cours de cette étude, ces espèces représentent une part très faible de l'effectif total (<1 %) et de la biomasse totale (2,5 %). Rappelons que les espèces endémiques sont généralement peu abondantes en Nouvelle-Calédonie car elles sont restreintes à des micro-habitats spécifiques limitant leur distribution. Elles sont donc très sensibles aux variations naturelles ou anthropiques de l'environnement (espèces sensibles et indicatrices).

Les abondances (effectif et biomasse) des espèces endémiques sur la Kwé peuvent être évaluées comme « faibles », en comparaison à d'autres cours d'eau de même typologie et si on tient compte de l'effort d'échantillonnage (le plus fort de l'étude toutes rivières confondues). Avec 3 espèces, la biodiversité en espèces endémiques est néanmoins considérée comme « moyenne ».

Cette faible représentativité des espèces endémiques sur la rivière est très certainement liée aux impacts générés sur celle-ci et va dans le sens d'un état écologique fragilisé de la Kwé.

Remarque : Les deux espèces *Smilosicyopus chloe*et *Ophieleotris nov. sp.* ont très récemment été décrites au Vanuatu (Keith et al. 2011[10]). Elles sont décrites dans cet ouvrage comme des espèces endémiques à la Nouvelle-Calédonie et au Vanuatu. Elles ne sont donc plus strictement endémiques à la Nouvelle-Calédonie. Il est probable que leur aire de répartition s'étende sur une zone encore plus vaste de la région pacifique intertropicale ce qui pourrait amener dans le futur une rectification du statut de ces espèces dans la littérature scientifique.

6.2.1.4 Espèces menacées d'extinction (liste rouge de l'UICN)

Dans ce cours d'eau, 14 espèces sont évaluées sur la liste rouge de l'UICN, soit les deux anguilles *A. marmorata* et *A.megastoma,* les lochons *Eleotris fusca et Eleotris acanthopoma*, les gobies *Awaous guamensis, Redigobius bikolanus,*les 2 carpes *Kuhlia rupestris,Kuhlia munda,* le mulet blanc *Crenimugil crenilabis,* les deux mulets noirs *C. plicatilis* et *C. oxyrhyncus* et les 3 espèces endémiques *Protogobius attiti*, *Smilosicyopus chloe* et *Ophieleotris nov. sp..*

D'après la définition de la liste rouge (UICN, 2012), seule l'espèce endémique *Protogobius attiti* est classée dans l'une des trois catégories d'espèces menacées d'extinction. Elle se situe dans la catégorie « en danger » d'extinction. Il est donc très important de surveiller les populations de cette espèce et de mettre en place rapidement une stratégie de conservation pour les protéger d'une éventuelle extinction.

Les autres espèces ne rentrent dans aucune de ces trois catégories. Il n'y a donc pour le moment aucune menace décelée pour ces espèces. Néanmoins, Il est tout de même important de surveiller, à l'avenir, de toute régression éventuelle, les populations des mulets noirs *C. oxyrhyncus* et *C. plicatilis*, statut « données insuffisantes », qui semblent se raréfier sur le territoire du fait de la dégradation de leur habitat (perte de hauteur d'eau, augmentation des infrastructures limitant la continuité écologique, …) et de leur pêche pour la consommation locale. Les espèces endémiques *Smilosicyopus chloe* et *Ophieleotris nov. sp.* sont aussi à surveiller de par leur statut endémique et qualifiées de rares et sensibles.

6.2.1.5 Espèces rares et/ou sensibles

En plus des espèces communes aux cours d'eau calédoniens et couramment rencontrées au cours des suivis, des espèces de poissons d'eau douce, qualifiées de plus rares et/ou plus sensibles aux effets anthropiques, sont présentes sur le cours d'eau, comme les espèces endémiques, la carpe à queue rouge *Kuhlia marginata* et les deux mulets noirs *C. oxyrhyncus* et *C. plicatilis*, l'anguille *A. megastoma* et l'espèce sporadique *Crenimugil crenilabis*.

Les trois espèces endémiques, les deux mulets noirs et l'anguille *A. megastoma* recensés au cours de cette étude sur la Kwé sont qualifiés de rares et sensibles aux effets anthropiques.

- Les espèces endémiques du territoire sont rares et sensibles du fait de leur aire de répartition très spécifique et très réduite (paragraphe 6.2.1.3) ;

[10]Keith, P., G. Marquet, C. Lord, D. Kalfatak and E. Vigneux 2011 Poissons et crustacés d'eau douce du Vanuatu. Société Française d'Ichtyologie, Paris, France, Ed.

- Les mulets noirs semblent de plus en plus rares sur le territoire du fait de la dégradation de leur habitat (perte de hauteur d'eau, augmentation des infrastructures limitant la continuité écologique, …) et de leur surpêche pour la consommation locale. Le mulet noir *C. plicatilis* apparait assez bien représenté sur le cours d'eau. Il a été recensé sur une grande majorité des stations et représentent une part non négligeable de l'effectif et de la biomasse capturés sur la Kwé ;
- L'anguille *A. megastoma*, capturée en un seul exemplaire sur la station amont (sous bassin versant KO5), est généralement très peu représentée dans les inventaires. Contrairement aux autres espèces d'anguille du territoire présentes sur la partie basse des cours d'eau, cette espèce ne fait que passer dans le cours inférieur à l'état juvénile lors de ses migrations vers l'amont des rivières (Marquet et al, 2003). Elle a une répartition très spécifique sur le cours d'eau. Un impact majeur sur l'amont du bassin versant uniquement pourrait entrainer la perte totale de l'habitat pour cette espèce. La particularité de cette anguille dans les cours d'eau permet de la qualifier comme « espèce rare et sensible ».

Le mulet blanc *Crenimugil crenilabis* est très faiblement représenté du fait de son statut « sporadique ». Sa distribution est limitée à une zonation bien précise (espèce inféodée aux cours inferieurs et tout particulièrement à la limite eau douce-eau salée) et probablement pas du fait de sa sensibilité. Elle pourrait être qualifiée de rare dans les inventaires mais non sensible (voir paragraphe 6.1.1.5).

La présence de ces espèces rares et sensibles semble témoigner de la présence d'habitats écologiques encore favorables pour ces espèces. Néanmoins, toutes ces espèces hormis le mulet noir *C. plicatilis* apparaissent très faiblement représentées sur le bassin versant, signe d'un état avancé de dégradation de la rivière.

6.2.1.6 Bilan de l'état écologique du cours d'eau

Si on ne tient pas compte de l'espèce marine *A. lacunosus* (capturée en très grand nombre au cours de cette étude), les poissons les mieux représentés sur le cours d'eau sont pour la majorité communs aux cours d'eau calédoniens et qualifiés de résistants aux pressions anthropiques. Ces espèces sont couramment rencontrées au cours des suivis sur la Kwé (cf paragraphe6.2.4). Les espèces rares et sensibles et tout particulièrement les espèces endémiques ressortent très faiblement représentées.

Aux vus de l'effort d'échantillonnage fourni (9 stations), la taille du cours d'eau et des résultats obtenus au cours de cette étude, la Kwé peut être considérée comme un milieu ayant une faune ichtyologique d'eau douce « faible » en termes de biodiversités, d'effectif et de biomasses en comparaison à d'autres cours d'eau du Grand Sud de même typologie. L'altération sédimentaire passée (anciennes mines) et actuelle (site minier de Vale NC) serait la raison principale de l'état écologique« faible » du cours d'eau.

Néanmoins, la présence de 3 espèces endémiques dont le *Protogobius attiti* en danger d'extinction et la présence non négligeable des mulets noirs sont intéressante et à surveiller à l'avenir dans l'évolution de l'état écologique (dégradation ou amélioration) du milieu.

6.2.2 Faune carcinologique recensée en mars 2015

Sur l'ensemble des 9 stations prospectées sur le cours d'eau, 653 crevettes ont été capturées sur une surface d'échantillonnage de 1,2 ha. La densité s'élève à 563 individus/ha. La biomasse totale représente 367,7 g, soit une biomasse par unité d'échantillonnage de 0,3kg/ha.

Sur l'ensemble des captures, 5 espèces appartenant à 2 familles différentes (les Palaemonidae et les Atyidae) différentes ont été identifiées sur le cours d'eau. Parmi ces espèces 3 sont endémiques au territoire.

La famille des Palaemonidae, famille des grandes crevettes, est nettement dominante en termes d'effectif (95 %) et de biomasse (99 %) sur le cours d'eau. Cette famille est représentée par 3 espèces du genre Macrobrachium, soit :

1. La crevette imitatrice *Macrobrachium aemulum* : cette espèce, la plus commune au cours d'eau calédoniens, est très nettement dominante en termes d'effectif de biomasse. Elle représente à elle seule 94 % de l'effectif et 95 % de la biomasse. Cette espèce, capturée sur les 9 stations d'étude, apparait très largement répartie de l'aval vers l'amont du cours d'eau ;
2. La crevette calédonienne *M. caledonicum :* cette espèce, endémique au territoire, est très faiblement représentée sur le cours d'eau comparativement à *M. aemulum*. Avec 4 individus capturés, elle ne représente que 0,6 % de l'effectif et 2 % de la biomasse. Elle a été recensée uniquement sur la station aval KWP-70 (embouchure) ;
3. La crevette de creek *Macrobrachium lar* : cette espèce apparaît tout comme *M. caledonicum* très faiblement représentée. Un seul individu a été recensé au niveau de l'embouchure (KWP-70).

La famille des Atyidae est représentée par les 2 espèces du genre Paratya (*P. bouvieri* et *P. intermedia*). Rappelons que le genre Paratya est endémique sur le territoire et d'origine très ancienne. Ce genre ressort très faiblement représenté sur le cours d'eau en comparaison au genre Macrobrachium.

1. Avec 28 captures (5 %) réparties sur 5 stations *P. bouvieri* apparaît comme la deuxième crevette, après *M. aemulum*, la mieux représentée sur le cours d'eau en termes d'effectif et de répartition. Du fait de sa très petite taille comparativement aux Macrobrachiums, elle se classe parmi les espèces les moins bien représentées en termes de biomasse ;

2. Avec seulement 6 individus recensés sur la seule station inventoriée sur KO5 (KO5-20), *P. intermedia* apparaît très faiblement représentée et cantonné uniquement sur ce sous-bassin versant de la Kwé.

6.2.3 Evolution des différents descripteurs biologiques du peuplement piscicole sur la rivière Kwé

La Kwé fait partie des cours d'eau les plus touchés par le projet. Le site d'extraction du minerai et le stockage des résidus, zones actuellement en activité, se situent en effet sur le bassin versant de cette rivière. La mise en place d'un réseau de stations fixes avec des périodes d'échantillonnage régulières (janvier et juin) s'avère bénéfique à l'évaluation de l'impact potentiel de ces activités sur le long terme et à l'étude de la variabilité des peuplements piscicoles dans le temps. Un tel réseau permet en effet d'obtenir des données comparables d'une campagne à l'autre.

6.2.3.1 Sur la branche principale

Une synthèse générale de l'évolution des différents descripteurs biologiques du peuplement piscicole recensés depuis janvier 2011 sur la branche principale de la rivière Kwé est présentée sur laFigure 56 ci-après.

Rappelons que l'interprétation de l'évolution des espèces sur la Kwé ne tient compte que des populations recensées à partir de 2011 (inventaires sensiblement comparables, cf. paragraphe 5.2.4).

La tendance d'évolution de l'effectif et celle de la densité apparaissent similaires entre elles. Une tendance à la stabilité est notable de janvier 2011 à juillet 2014. En mars 2013, une importante augmentation de ces descripteurs (Figure 56) est observée.Elle

pourrait révéler une augmentation des populations sur le cours d'eau. Ces résultats sont à interpréter avec prudence et ne traduisent pas une augmentation réelle des populations sur le cours d'eau. Comme remarqué précédemment dans ce rapport, de nombreux individus de l'espèce marine *Atherinomorus lacunosus* ont été capturés au cours de cette étude. Cette pêche est qualifiée d'exceptionnelle. C'est la première fois que nous tombons par pêche électrique sur un banc entier de ces individus en eau douce et dans une configuration permettant de les capturer en très grand nombre. Ces bancs de prêtres inféodés aux zones estuariennes sont observés parfois au cours des suivis à la limite eau douce-eau salée. Cependant seulement quelques individus sont habituellement capturés au niveau des stations des embouchures (maximum de 19 sur la Kwé). Si on ne tient pas compte de cette capture exceptionnelle mais seulement d'une vingtaine de ces individus marins (effectif maximum capturé toutes campagnes et cours d'eau confondus), l'effectif et la densité sur la branche principale chutent respectivement à 144 individus et 141 ind/ha. En comparaison à l'effectif et la densité relevés antérieurement à la présente étude (Figure 56), ces valeurs repassent dans une gamme de valeurs généralement observées sur ce cours d'eau et traduisent donc un état écologique stable sur l'ensemble des suivis vis-à-vis de ces deux descripteurs.

La richesse spécifique relevée sur la Kwé est stable dans son ensemble(Figure 56) et tout particulièrement si on considère la saisonnalité. Elle apparaît plus faible en période chaude et humide. Ce phénomène saisonnierpourrait être lié au fait que les espèces, migratrices pour la majorité, profitent des hautes eaux pour migrer volontairement ou involontairement (dévalaison aux embouchures par exemple). Les conditions d'échantillonnage plus difficiles durant cette période et tout particulièrement sur la Kwé (niveaux d'eau et débits très variables et importants) pourraient aussi expliquer cette variation saisonnière.

Contrairement aux descripteurs précédents, la tendance d'évolution des biomasses (brute et par surface échantillonnée) ressort très variable d'après les résultats. Ces fluctuations importantes des biomasses ne sont pas liées à un impact majeur. Ce dernier se serait fait ressentir sur les autres descripteurs biologiques du peuplement. L'explication viendrait d'après notre expertise de la variabilité de capture suivant la campagne des individus adultes d'espèces de grande taille comme la carpe, le mulet noir ou l'anguille. En effet, les populations des différentes espèces apparaissent très peu abondantes sur la Kwé. La capture d'individus adultes de grandes tailles est donc beaucoup moins probable que sur un cours d'eau riche et non déséquilibré. Ceci entrainerait donc ces variabilités.

L'évolution de ces deux descripteurs (biomasse et biomasse par surface d'échantillonnage) est donc à interpréter avec prudence, tout particulièrement lorsque les effectifs de capture sont considérés comme « faibles ».

D'après les résultats et suite aux différentes interprétations réalisées, les tendances d'évolution des différents descripteurs biologiques du peuplement relevés au cours des suivis opérés depuis janvier 2011 (effectifs, densité, biomasse brute et biomasse par unité d'échantillonnage, richesse spécifique, richesse des espèces endémiques) ne révèlent pas de réelle tendance d'évolution sur la Kwé (Figure 56). L'état écologique de cette rivière qualifié de « faible » (paragraphe 6.2.1.6) semble se maintenir au cours des années.

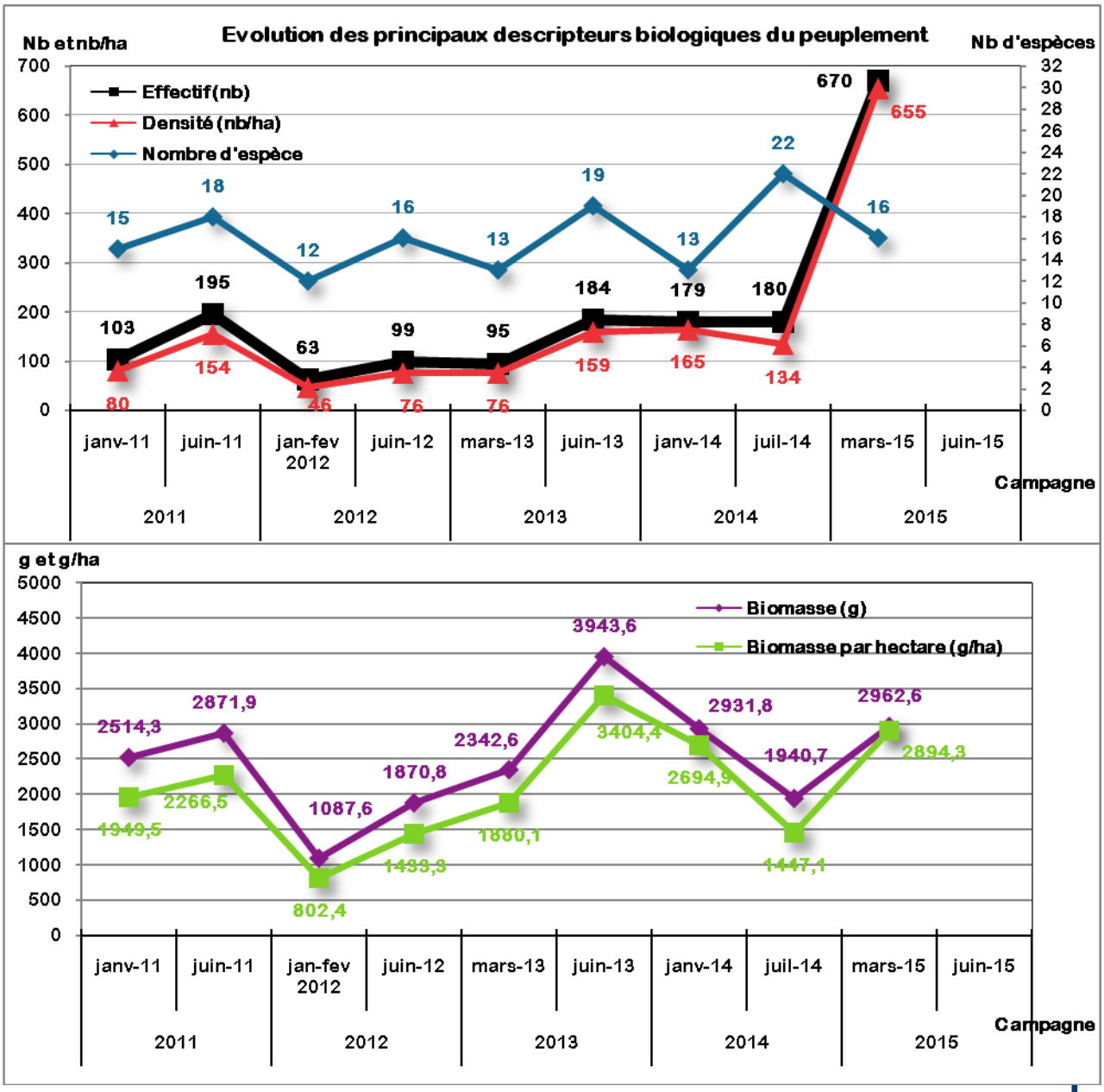


Figure 56 : Synthèse de l'évolution des différents descripteurs biologiques du peuplement piscicole relevés au cours des différents suivis opérés sur la branche principale de la rivière Kwé (Stations KWP et stations KWO) depuis janvier 2011.

6.2.3.2 Sur les sous bassins versants K04 et KO5

Sur le sous bassin versant KO4, les tendances générales des différents descripteurs du peuplement sont à la baisse et tout particulièrement en mars 2015 (Figure 57). Cette baisse actuelle à ce niveau de la Kwé n'est très certainement pas liée à une dégradation du milieu. Les raisons à cette baisse serait du à :

- La période d'échantillonnage différente suivant les suivis. Elle pourrait expliquer les différences observées entre les campagnes de mars-avril réalisées en période estivale (hautes eaux) et la campagne de novembre (période d'étiage, moins favorable pour les communautés ichtyologique).
- L'effort d'échantillonnage différent entre les suivis. Cette différence serait aussi l'une des raisons probable à cette baisse. En avril 2014, trois stations avaient été inventoriées contre seulement 2 en mars 2015. D'autant qu'en mars 2015, une des deux stations retenues par le client (KO4-10) s'avère la plus défavorable aux

communautés ichtyologiques pour cette période (Station la plus en amont, très proche de la source et aucun poisson recensé en avril 2011). La station médiane KO4-20 apparaissait plus favorable à cette période (station plus en aval et présence de 3 poissons en avril 2011 comparativement à KO4 -10).

Ces deux raisons expliqueraient la très nette baisse observée de l'ensemble des descripteurs.

Sur KO5, une certaine stabilité est notée pour l'effectif et la richesse spécifique (Figure 57). Les 4 campagnes opérées sur ce bassin versant rassemblent très peu d'individus chacune (entre 1 et 5). L'échantillonnage de une ou 3 stations ne semble pas avoir des répercussions significatives notables sur l'effectif de ce bassin versant. La raison serait les très faibles richesses et abondance des communautés de poissons présentent à ce niveau de la Kwé. Cependant la réalisation d'une seule station (comme en juillet 2014 et tout particulièrement en mars 2015) peut augmenter considérablement la densité. En effet, comparativement à l'effectif, une importante hausse de la densité sur KO5 est observée en mars 2015. Ceci s'explique du fait qu'une seule station de petite taille a été réalisée durant cette campagne. En avril 2011 et novembre 2013, l'effort d'échantillonnage a été beaucoup plus important (3 stations) mais sur des stations avec très peu de poissons (voir aucun). Par conséquent, ceci engendre des densités faibles en comparaison de mars 2015.

Les biomasses sur ce sous bassin versant apparaissent aussi très variables d'une campagne à l'autre. Comme pour l'effectif et la densité, ces fluctuations sont très certainement engendrées non pas par une dégradation du milieu mais par un effort d'échantillonnage variable. Elles sont aussi liées au fait que les populations sont très peu représentées sur cette petite branche amont du cours d'eau. Selon si un individu adulte d'anguille ou de carpe est capturé ceci entraine alors une importante augmentation de la biomasse brute et de la biomasse par unité d'échantillonnage tout particulièrement (exemple de la grosse anguille, *A. reinhardtii*, de 262,5 g capturée en mars 2015 sur la seule station inventoriée KO5-20).

Concrètement, l'évolution des différents descripteurs sur KO4 et KO5 au cours des suivis ne peut pas être interprétée du fait de la variabilité de l'effort d'échantillonnage et de la saisonnalité. Seul des suivis réguliers sur les mêmes stations, avec un effort d'échantillonnage suffisant et aux mêmes périodes de l'année peuvent être significativement comparables et permettraient de tirer des conclusions valides afin d'évaluer l'évolution de l'état écologique de ces deux sous-bassins versants. Il est intéressant de noter qu'aujourd'hui un suivi bi-annuel sur les stations opérées en mars 2015 (soit KO4-10, KO4-50 et KO5-20) est demandé par le client VALE NC. Etant donnée les variabilités (effort d'échantillonnage et saisonnalité), il serait judicieux de rajouter des stations tout particulièrement sur KO5 où une seule est inventoriée.

Les différents résultats collectés et les interprétations effectuées à partir des suivis de 2011 permettent, tout de même, de mettre en évidence que ces deux branches de la Kwé sont pauvres du point de vue des communautés ichtyologiques. Malgré que ces portions du cours d'eau semblent assez préservées pour le moment (aucun impact majeur visible), l'altération sédimentaire présente en aval sur la branche principale de la Kwé entraine très probablement une modification des communautés originellement présentes (avant tout impact) sur ces zones amont (populations piscicoles essentiellement migratrices). Néanmoins, cet impact en aval n'est pas la cause majeure aux très faibles valeurs rencontrées sur KO4 et KO5. L'effet naturel de zonation longitudinale, de l'amont vers l'aval, des espèces de poissons est aussi à prendre en considération. La richesse spécifique d'un cours d'eau non impacté (ou très faiblement impacté) est généralement plus élevée à l'aval (embouchure) et va en diminuant vers l'amont du cours d'eau (T. KONÉ, G. G. TEUGELS, V. N'DOUBA, G. GOORÉ BI & E. P.

KOUAMÉLAN, 2003[11]). Seuls les individus les plus adaptés morphologiquement et les plus téméraires arrivent à remonter vers les zones les plus en amont, comme KO4 et KO5.

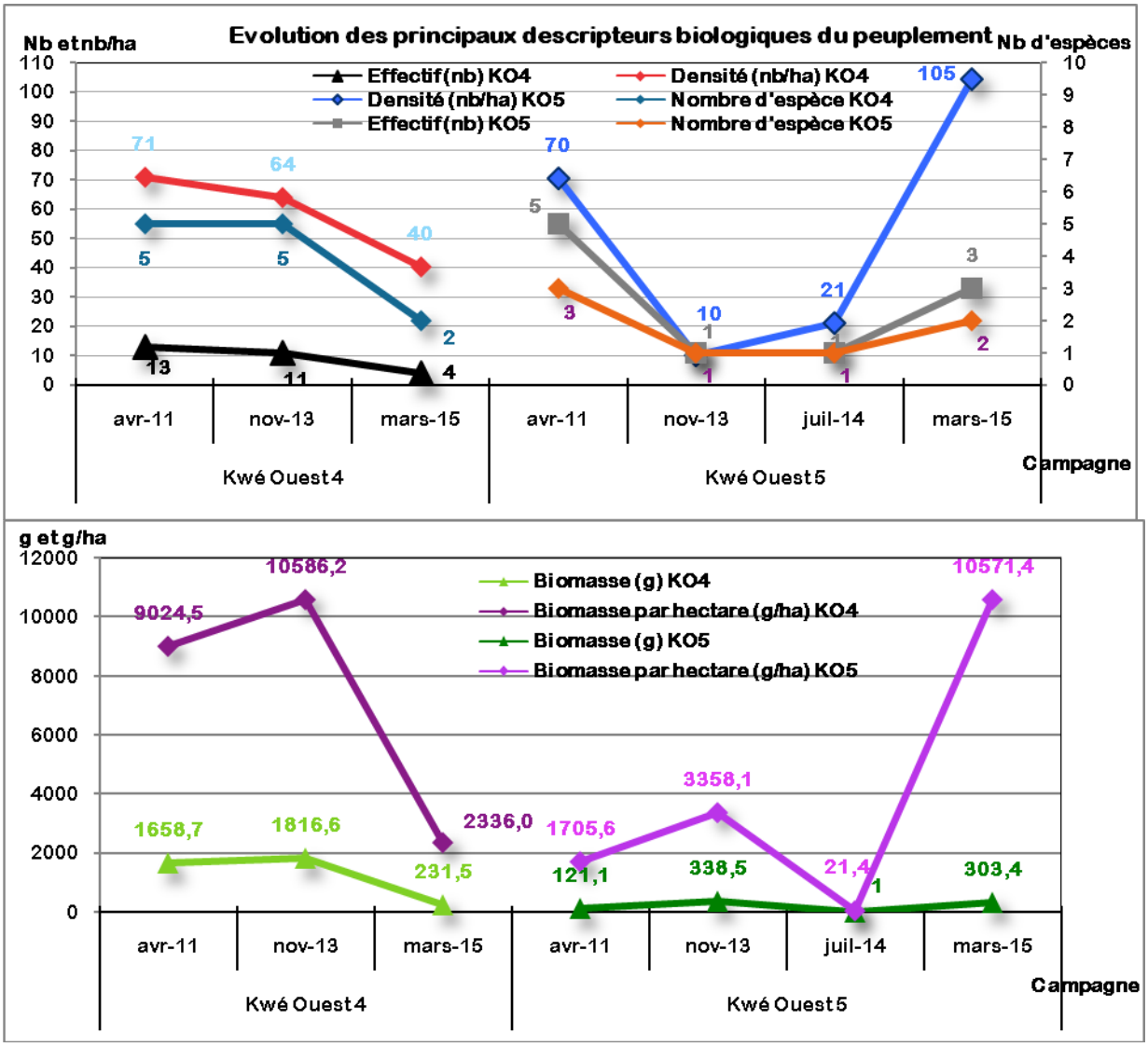


Figure 57 : Synthèse de l'évolution des différents descripteurs biologiques du peuplement piscicole relevés au cours des différents suivis opérés sur les deux sous bassins versantsKO4 et KO5 depuis avril 2011.

6.2.4 Evolution des espèces piscicoles

Une synthèse générale de l'évolution des différentes espèces recensées au cours des différents suivis opérés depuis janvier 2011 sur la branche principale de la rivière Kwé est présentée Figure 58ci-après.

Remarques : Comme pour l'évolution des descripteurs biologiques du peuplement, nous tenons à souligner que l'interprétation de l'évolution des espèces sur la Kwé ne tient compte que des populations recensées à partir de 2011 (inventaires sensiblement comparables). Comparativement aux années de suivis antérieurs, seule l'espèce endémique *Stenogobius yateiensis*, recensée en juin 2010 en un seul exemplaire au niveau de l'embouchure (KWP-70) n'a pas été retrouvée au cours des différentes

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

campagnes réalisées de 2011 à mars 2015. Son absence depuis juin 2010 ne signifie pas la disparition au niveau du cours d'eau de cette espèce. Son aire de répartition limitée aux parties basses et calmes des cours d'eau ainsi que la morphologie du cours d'eau au niveau de l'embouchure de la Kwé (dès les premiers 25 m zones successives d'importants rapides) la cantonne très probablement uniquement sur cette partie du cours d'eau et empêche sa remontée plus en amont. De plus rappelons que cette espèce est qualifiée de rare et sensible. Toutes ces conditions font que la probabilité de capture de cette espèce par pêche électrique est probablement très faible et expliqueraient la capture d'un spécimen uniquement, toutes campagnes confondues.

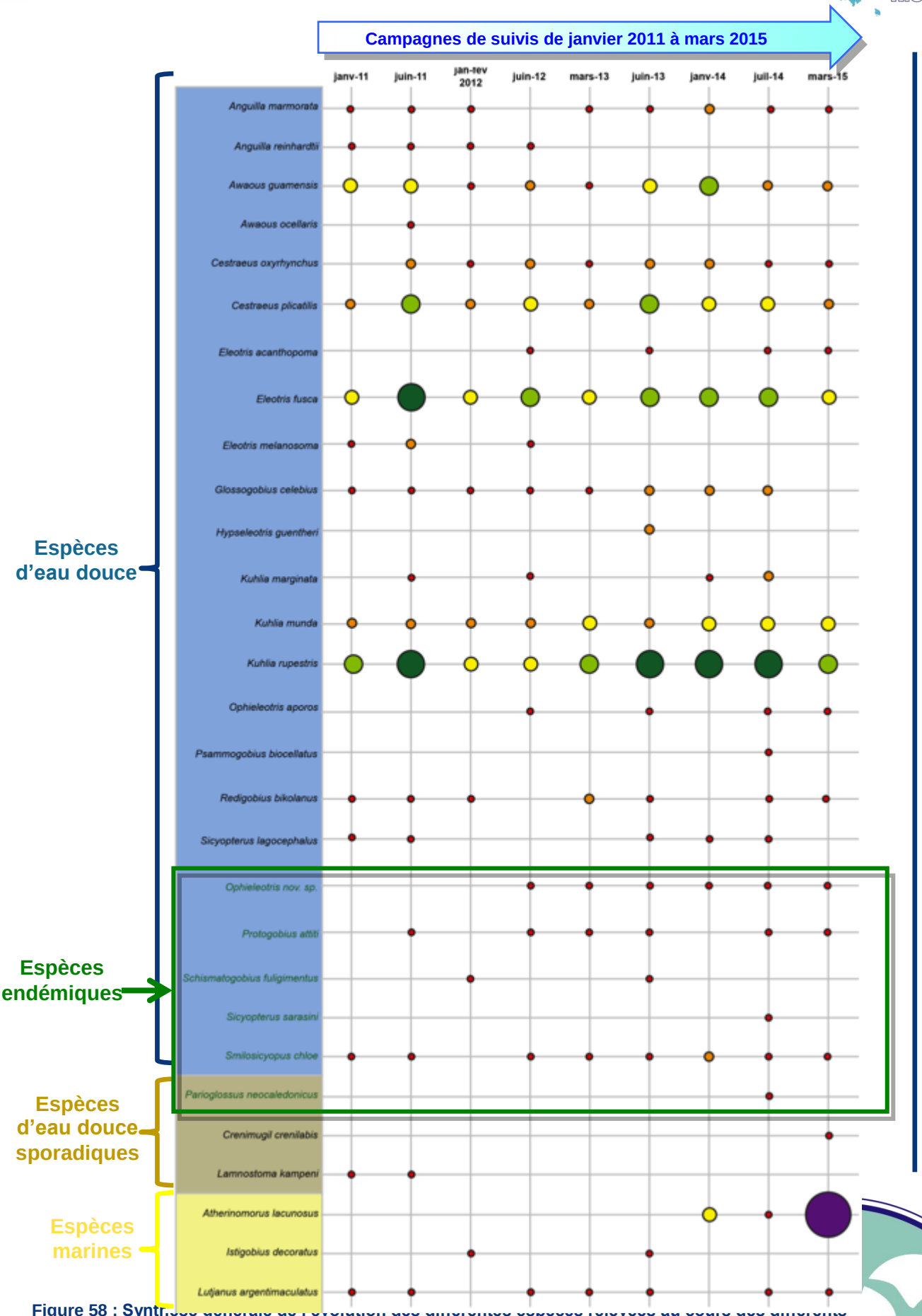


Figure 58 : Synthèse générale de l'évolution des différentes espèces relevées au cours des différents suivis opérés depuis juin 2011 sur la branche principale de la rivière Kwé.

6.2.4.1 Sur la branche principale

De janvier 2011 à mars 2015, 29 espèces appartenant à 10 familles différentes ont été recensées. Parmi ces espèces :

- 3 sont des espèces marines (*Atherinomorus lacunosus, Istigobius decoratus* et *Lutjanus argentimaculatus*). Ces espèces sont dans l'ensemble très faiblement représentées au cours des suivis voir parfois totalement absentes. La faible abondance générale des espèces marines, ou leur absence, suivant les campagnes s'expliquent de par leur biologie (espèce marine et non d'eau douce). La probabilité de les capturer par la technique de pêche employée est très aléatoire et se concentre uniquement sur la partie basse du cours d'eau au niveau de l'embouchure à la limite eau douce-eau salée. L'espèce *Atherinomorus lacunosus* a néanmoins été capturée en très grand nombre au cours de la présente étude. Comme expliqué plus haut dans ce rapport, cette capture reste exceptionnelle et très localisée.
- 3 sont des espèces d'eau douce dites sporadiques soit : l'espèce endémique *Parioglossus neocaledonicus,* le mulet blanc *Crenimugil crenilabis* etl'anguille serpent *Lamnostoma kampeni*. Ces individus sporadiques sont très faiblement représentés voir le plus souvent absents des campagnes. Comme pour les espèces marines, leur faible abondance et leur variabilité (présence-absence) viennent du fait de leur biologie (espèces sporadiques colonisant uniquement le cours inferieur) et non forcement d'un effet anthropique sur ces communautés.
- 6 sont endémiques au territoire soit le lochon *Ophieleotris nov. sp.,*les gobies *Smilosicyopus chloe* et *Schismatogobius fuligimentus,* l'espèce sporadique *Parioglossus neocaledonicus* et les deux espèces en danger d'extinction d'après l'UICN *Protogobius attiti* et *Sicyopterus sarasini.* Le *Protogobius attiti*, l'*Ophieleotris nov. sp.*, et le *Smilosicyopus chloe* sont couramment recensés au cours des suivis dont en mars 2015. Les deux gobies *Schismatogobius fuligimentus*, *Sicyopterus sarasini* et l'espèce sporadique *Parioglossus neocaledonicus*, sont au contraire rarement recensés sur le cours d'eau toutes campagnes. Ces dernières n'ont pas été retrouvées au cours de la présente étude.

  Lorsqu'elles sont capturées au cours d'une campagne, toutes ces espèces endémiques apparaissent très faiblement représentées en termes d'effectif et de biomasse sur le cours d'eau. Malgré des valeurs faibles et assez variables, une légère tendance à la hausse de la richesse spécifique et des effectif/biomasse en espèce endémique est notable. Cette légère augmentation n'est pas liée très probablement à l'amélioration de l'état écologiquede ce cours d'eau mais serait dû à la découverte du bras secondaire de crue en rive gauche sur la station KWP-70 où l'*Ophieleotris nov. sp*. estomniprésent. Depuis Juin 2012, cette espèce est recensée au cours de chaque campagne dans le bras secondaire de crue ce qui augmente les effectifs et la biodiversité des espèces endémiques sur la Kwé.
- 10 espèces sont très couramment capturées au cours des suivis antérieurs soit :
  - Les 6 espèces communes aux cours d'eau calédoniens et tolérantes pour certaines aux effets anthropiques (*Kuhlia rupestris, Awaous guamensis, Eleotris fusca, Kuhlia munda, Sicyopterus lagocephalus* et *Anguilla marmorata*). Ces espèces sont toutes campagnes confondues très nettement dominantes en termes d'effectif et/ou de biomasse sur la Kwé,
  - Les 2 gobies *Glossogobius celebius, Redigobius bikolanus* réparties uniquement sur la partie basse du cours d'eau (inféodés aux cours inférieurs essentiellement) et

- Les 2 mulets noirs *C. plicatilis* et *C. oxyrhyncus*, de plus en plus rares sur le territoire (espèces sensibles à la réduction des niveaux d'eau). Les mulets noirs qualifiés d'espèces rares et sensibles apparaissent bien représentés sur le cours d'eau comparativement à l'ensemble des espèces recensées.

Au cours de la présente étude 12 espèces n'ont pas été retrouvées (Figure 58). Leur absence ne signifie pas qu'elles ont disparus du cours d'eau (effet de la saisonnalité et des populations faiblement représentées sur la Kwé). Parmi celles-ci, les deux espèces endémiques *Schismatogobius fuligimentus* (observé uniquement en janvier 2012 et juin 2013)et le *Sicyopterus sarasini* (observé uniquement lors du suivi de juillet 2014) ainsi que la carpe à queue rouge *K. marginata* méritent une attention toute particulière (espèces qualifiées de rares et sensibles).

D'après la tendance d'évolution des espèces recensées sur la branche principale de la Kwé (cf. résultats Figure 25 et Figure 58), les différentes populations apparaissent stables dans l'ensemble. Malgré l'impact chronique que subit cette branche (altération sédimentaire accrue), l'état écologique des populations de la Kwé ne tend pas à se modifier suivant les différents suivis réalisés depuis 2011(aucune tendance à l'amélioration ou à la régression). Les très faibles effectifs recensés pour la grande majorité des espèces traduisent néanmoins les répercussions que cet impact engendre sur les communautés présentes (état écologique « faible).

6.2.4.2 Sur les branches KO4 et KO5

Une synthèse générale de l'évolution des différentes espèces recensées au cours des différents suivis opérés depuis avril 2011 sur les sous bassins versants KO4 et KO5 est présentée Figure 59 ci-après.

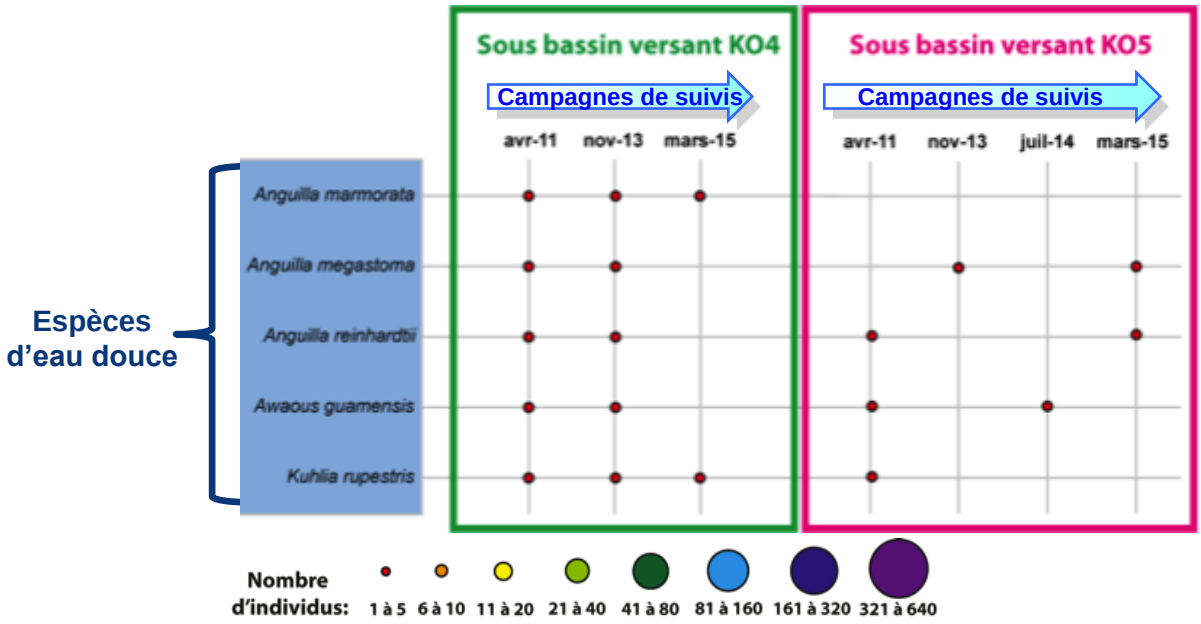


Figure 59 : Synthèse générale de l'évolution des différentes espèces relevées au cours des différents suivis opérés depuis avril 2011 sur les sous bassin versant KO4 et KO5.

Sur ces deux branches amont de la Kwé seulement 5 espèces sont observées depuis le début des suivis réalisés à ce niveau du cours d'eau, soit l'anguille marbrée *A. marmorata*, l'anguille de montagne *A. megastoma*, l'anguille tachetée *A. reinhardtii,* le gobie *A. guamensis* et la carpe *K. rupestris*. Comme expliqué plus haut dans ce rapport, la biodiversité à ce niveau est faible du fait que seuls les individus les mieux adaptés et les plus téméraires peuvent coloniser les zones les plus en amont. Néanmoins, les

impacts en aval de ces zones (effets négatifs sur la continuité écologique du cours d'eau) ont très probablement une influence sur les communautés originellement présentes sur KO4 et K05.

Les anguilles (Anguillidae) avec 3 espèces différentes apparaissent bien représentées à ce niveau contrairement aux autres familles de poissons présentes sur la Kwé. De part leur morphologie serpentiforme et leur grande capacité à franchir les obstacles (pouvant passer parfois par la terre), elles sont capables de remonter très haut sur le cours supérieur des rivières, à la recherche d'habitats propices pour la nourriture et leur croissance. Les anguilles et tout particulièrement les adultes sont donc souvent recensés sur les parties les plus en amont contrairement aux autres poissons.

Le gobie *A. guamensis* et la carpe *K. rupestris* sont aussi capables de remonter assez haut dans les cours d'eau. Ils font partie des espèces couramment rencontrées sur la partie supérieure des cours d'eau du territoire. Ceci explique leur présence à ce niveau de la Kwé.

D'après la Figure 59, aucune tendance d'évolution de ces espèces n'est notable sur chacun des sous-bassins versants. Les populations apparaissent stables depuis avril 2011, et tout particulièrement si on tient compte des variabilités de l'effort d'échantillonnage suivant les campagnes (2011 et 2013 : 3 stations par sous bassin versant ; 2014 : 1 seule station sur KO5, 2015 : 2 stations sur KO4 et 1 seule sur KO5).

La présence de l'anguille *A. megastoma* sur les deux sous-bassins versants est intéressante. Rappelons que contrairement aux autres espèces d'anguille du territoire présentes sur la partie basse des cours d'eau, cette espèce ne fait que passer dans le cours inférieur à l'état juvénile lors de ses migrations vers l'amont des rivières (Marquet et al, 2003). Elle a une répartition très spécifique sur le cours d'eau. Un impact majeur sur l'amont du bassin versant pourrait entrainer la perte totale de l'habitat pour cette espèce. La particularité de cette anguille dans les cours d'eau permet de la qualifier comme « espèce rare et sensible ».

6.2.5 Bilan général de l'évolution sur l'ensemble de la Kwé

D'après les différents résultats, l'état écologique de la Kwé peu être qualifié de « faible » vis à vis des communautés ichtyologiques. Les impacts passés et actuels présents sur le bassin versant (altération sédimentaire essentiellement) sont en grandes parties responsables de cet état écologique du cours d'eau. Néanmoins, aucune tendance d'évolution significative des communautés piscicoles n'est, pour le moment, perçue sur l'ensemble des branches étudiées (Kwé principale, Kwé Ouest, Kwé Ouest 4 et Kwé Ouest 4) alors que les pressions anthropiques sur le bassin versant s'intensifient au cours des années (expansion du site minier).

Malgré ces impacts bien visibles sur le bassin versant et dans le lit mouillé (dépôtscolmatants importants), il est intéressant de noter que 6 espèces endémiques dont 2 en danger d'extinction d'après l'UICN (*Protogobius attiti* et *Sicyopterus sarasini*) fréquentent le cours d'eau. Leurs effectifs restent néanmoins très faibles. D'autres espèces qualifiées de rares et sensibles comme les mulets noirs (*C. plicatilis* et *C. oxyrhyncus*) apparaissent bien représentées en termes d'effectif et de biomasse dans le cours d'eau en comparaison aux autres espèces présentes. L'observation à plusieurs reprises de la carpe à queue rouge *K. marginata* et de l'anguille *A. megastoma* (présente essentiellement sur les sous bassins versant amont KO4 et KO5) est aussi intéressante.

6.3 La rivière Kuébini

6.3.1 Communautés piscicoles inventoriéesen mars 2015

6.3.1.1 *Effectif, densité et biomasses*

Lors de cette étude, 127 poissons ont été capturés à l'aide de la pêche électrique sur la rivière Kuébini. Avec une surface totale échantillonnée de 0,79 ha, la densité s'élève à 161 poissons/ha.

La biomasse du peuplement recensée sur l'ensemble du cours d'eau est de 2,5 kg, soit une biomasse par unité d'échantillonnage (B.U.E.) de 3,2 kg/ha.

D'après notre expérience sur les cours d'eau calédoniens, les différents descripteurs biologiques du peuplement piscicole relevés sur ce cours d'eau peuvent être considérés comme « faible » en comparaison à d'autres cours d'eau du Grand Sud de la Nouvelle-Calédonie de même typologie. Cependant, les valeurs sont très probablement sous-évaluées du fait de l'effort d'échantillonnage réduit. En effet, seulement 3 stations ont été réalisées en comparaison à d'autre cours d'eau comme la Baie Nord (6 stations) ou la Kwé (9 stations). De plus l'effort de pêche est considérablement réduit sur la station de l'embouchure (KUB-60) permettant de capturer qu'un faible effectif des populations réellement présentes à ce niveau. La modification du faciès au niveau de KUB-60 ne permet plus un inventaire complet de la station par la méthode de pêche électrique portative. Les embouchures sont généralement les zones où la biodiversité est la plus forte sur les cours d'eau calédoniens. Cette dernière va en diminuant plus on s'en éloigne (zonation longitudinale).

6.3.1.2 *Richesse et abondances des espèces*

Sur l'ensemble du peuplement piscicole recensé, 11 espèces de poissons autochtones d'eau douce appartenant à 6 familles différentes ont été inventoriées. Aucune espèce sporadique ou marine n'a été recensée au cours de cette étude.

Les familles le plus couramment recensées en termes d'effectif par notre bureau d'étude sont généralement les Kuhliidae (carpes), les Eleotridae (lochons) et les Gobiidae (gobies). Au cours de cette étude, la famille des carpes (Kuhliidae) et des lochons (Eleotridae) ressortent très nettement dominantes sur la Kuébini. Elles représentent à elles seules près de 90 % des poissons capturés (respectivement 50 et 39 %). Les mulets (Mugilidae) arrivent en 3^{ième} position sur le cours d'eau (7 %). Les autres familles dont les gobies (Gobiidae) sont comparativement très faiblement représentées (≤ 2 %).

La biodiversité piscicole sur l'ensemble des cours d'eau calédoniens s'élève à 64 espèces de poissons d'eau douce dont 8 espèces introduites et 11 espèces endémiques[12]. Avec 11 espèces autochtones d'eau douce, la rivière Kuébini ressort de cette étude avec une biodiversité pouvant être qualifiée de faible d'après notre expérience sur le territoire calédonien. Cette biodiversité est très probablement sous-évaluée du fait qu'elle se base sur une seule campagne correspondant à une seule saison de l'année et que l'effort d'échantillonnage soit réduit.

Aucune espèce introduite et envahissante[13] de poisson n'a été recensée sur le cours d'eau. Ce constat est rassurant vis-à-vis de l'état écologique et de la richesse du cours d'eau en termes de communautés ichtyologiques.

[12] Marquet et al., 2003.

[13] Une espèce exotique envahissante est une espèce (animale ou végétale) exotique (allochtone, non indigène) dont l'introduction par l'homme (volontaire ou fortuite) sur un territoire menace les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques, économiques et sanitaires négatives. Le danger de ce type d'espèce est qu'elle accapare une part trop importante des ressources dont les espèces indigènes ont besoin pour survivre, ou qu'elle puisse se nourrir directement

Sur l'ensemble du cours d'eau, la carpe *Kuhlia* rupestris est dominante en termes d'effectif (37 %). Elle est répartie sur la majorité des stations et tout particulièrement au niveau de l'embouchure où plusieurs individus ont été observés en plongée apnée. Le lochon *E. fusca* apparait lui aussi bien représenté en termes d'effectif (20 %). Ce dernier a cependant été répertorié uniquement au niveau de l'embouchure. Ces deux espèces sont suivies de la carpe à queue jaune *K. munda* et du lochon *Hypseleotris guentheri*, respectivement 13 et 10 %. Ces 4 espèces représentent à elles seules 80 % de l'effectif total répertorié sur le cours d'eau.

Il vient ensuite les mulets noirs indéterminés *Cestraeus sp*. etle lochon endémique *Ophieleotris nov. sp.*(5 et 6ième places respectivement en termes d'effectif).

Remarque :Les mulets noirs indéterminés ont été observés en plongée apnée dans les zones impraticables par pêche électrique au niveau de KUB-60 mais sur certains trous d'eau de la station KUB-40 impraticables par pêche électrique. Le genre Cestraeus est bien reconnaissable même lorsque le poisson est en pleine eau (nage libre). Cependant, pour différencier les deux espèces de ce genre, présentes en Nouvelle-Calédonie (*C. plicatilis* et *C. oxyrhyncus)*, la capture des individus est nécessaire. De ce fait, tous ces individus observés ne peuvent être identifiés qu'au genre.

Les autres espèces sont comparativement très faiblement (≤ 2 %) représentées. Parmi celles-ci, on note la présence de l'espèce endémique *Protogobius attiti*.

Comme pour l'effectif, l'espèce *Kuhlia rupestris* est largement dominante en termes de biomasse, soit près de la moitié (48 %) de la biomasse totale capturée sur le cours d'eau. Cette espèce commune aux cours d'eau calédoniens est fortement représentée sur la rivière tant en termes d'effectif que de biomasse. Ceci s'explique par le recensement de plusieurs individus adultes. L'anguille *A. marmorata*, 9ième place en termes d'effectif, est aussi très bien représentée en termes de biomasse (2ième position, 28 %). Le recensement de 2 individus de grande taille (50 et 60 cm environ) sur KUB-60 et KUB-40 explique cette biomasse. Ces 2 espèces (*K. rupestris* et *A. marmorata*) expliquent à elles seules plus des trois quarts (77 %) de la biomasse totale capturée. Il vient ensuite la carpe à queue jaune *K. munda* et les mulets noirs indéterminés (*Cestraeus sp.)*.

Les autres espèces recensées sur la Kuébini dont les deux espèces endémiques, sont comparativement faiblement (< 5 %) à très faiblement (< 1 %) représentées en termes de biomasse.

6.3.1.3 Espèces endémiques

Parmi les 11 espèces autochtones répertoriées sur la Kuébini, 2 espèces sont endémiques et inscrites comme espèces protégées au Code de l'environnement de la Province Sud (*Ophieleotris nov. sp.,* et *Protogobius attiti*).

- ✓ Le lochon *Ophieleotris nov. sp.* a été recensé en 6 exemplaires sur le bras secondaire de crue présent sur la rive gauche de la station KUB-60 (embouchure). Depuis 2010, cette espèce est recensée au cours de chaque suivi et essentiellement dans cette petite zone de la Kuébini. Ce bras secondaire de crue procure un habitat très favorable à cette espèce (ombrage important, substrat composé essentiellement de matière organique, courant très faible voir nul, nombreuses caches entre les racines),
- ✓ Le *Protogobius attiti* a été trouvé en un exemplaire seulement sur la station amont KUB-40.

des espèces indigènes (oeufs, juvéniles et/ou adultes). Les espèces exotiques envahissantes sont aujourd'hui considérées comme l'une des plus grandes menaces pour la biodiversité.

Sur l'ensemble des individus recensés, le lochon *Ophieleotris nov. sp.*représente une part non négligeable de l'effectif total et de la biomasse totale (5 % respectivement).

Rappelons que les espèces endémiques sont généralement peu abondantes en Nouvelle-Calédonie car elles sont restreintes à des micro-habitats spécifiques limitant leur distribution. Elles sont donc très sensibles aux variations naturelles ou anthropiques de l'environnement (espèces sensibles et indicatrices).

Avec 2 espèces, la biodiversité en espèces endémiques de la Kuébini est considérée comme faible.

Rappelons que l'*Ophieleotris nov. sp.* a récemment été décrite au Vanuatu (Keith et al. 2011[14]). Elle est décrite dans cet ouvrage comme une espèce endémique à la Nouvelle-Calédonie et au Vanuatu. Elle n'est donc plus strictement endémique à la Nouvelle-Calédonie. Il est probable que son aire de répartition s'étende sur une zone encore plus vaste de la région pacifique intertropicale ce qui pourrait amener dans le futur une rectification du statut de ces espèces dans la littérature scientifique.

La part des espèces endémiques sur l'ensemble des communautés piscicoles de la Kuébini aurait pu être très probablement beaucoup plus importante si les conditions d'inventaire avaient été optimum au niveau de l'embouchure. L'augmentation du niveau d'eau, empêchant l'utilisation de l'appareil de pêche électrique sur une bonne partie de la station et tout particulièrement au niveau du bras mort en rive gauche, a limité considérablement l'échantillonnage et donc la capture de ces espèces.

6.3.1.4 Espèces menacées d'extinction (liste rouge de l'UICN)

Sur les 11 espèces recensées sur ce cours d'eau, 8 sont évaluées sur la liste, soit l'anguille *A. marmorata,* les lochons *Eleotris fusca, Eleotris acanthopoma,* le gobie *Awaous guamensis,*les 2 carpes *Kuhlia rupestris,Kuhlia munda,*le mulet noir *C. oxyrhyncus* et l'espèce endémiques *Protogobius attiti*.

D'après la définition de la liste rouge, seule l'espèce endémique *Protogobius attiti* se classe dans l'une des trois catégories d'espèces menacées d'extinction. Elle se situe dans la catégorie « en danger » d'extinction. Il est donc très important de surveiller les populations de cette espèce et de mettre en place rapidement une stratégie de conservation pour la protéger d'une éventuelle extinction.

Les autres espèces ne rentrent dans aucune de ces trois catégories. Il n'y a donc pour le moment aucune menace décelée pour ces espèces. Néanmoins, Il est tout de même important de surveiller, à l'avenir, de toute régression éventuelle, les populations du mulet noir *C. oxyrhyncus*, statut « données insuffisantes », qui semblent se raréfier sur le territoire. L'espèce endémique *Ophieleotris nov. sp.* non évalué pour le moment par l'UICN, est aussi à surveiller de par son statut endémique (qualifiée de rare et sensible).

6.3.1.5 Espèces rares et/ou sensibles

En plus des espèces communes aux cours d'eau calédoniens et couramment rencontrées au cours des suivis, des espèces de poissons d'eau douce, qualifiées de plus rares et/ou plus sensibles aux effets anthropiques, sont présentes sur le cours d'eau soit les deux espèces endémiques et le mulet noir *C. oxyrhyncus*.

- Les espèces endémiques du territoire sont qualifiées de rares et sensibles du fait de leur statut (comme mentionné précédemment paragraphe 6.1.1.3),
- Les mulets noirs semblent de plus en plus rares sur le territoire du fait de la dégradation de leur habitat (perte de hauteur d'eau, augmentation des infrastructures limitant la continuité écologique, …) et de leur surpêche pour la consommation locale. Au cours de cette étude, l'ensemble des mulets noirs

[14]Keith, P., G. Marquet, C. Lord, D. Kalfatak and E. Vigneux 2011 Poissons et crustacés d'eau douce du Vanuatu. Société Française d'Ichtyologie, Paris, France, Ed.

recensés au cours de l'étude (*C. oxyrhyncus* et *Cestreaus sp.*) sont présents sur l'ensemble des stations et représentent une part non négligeable de l'effectif et de la biomasse inventoriés sur la Kuébini.

La présence de ces espèces rares et sensibles semble témoigner de la présence d'habitats écologiques favorables pour ces espèces sur le cours d'eau. Néanmoins, elles apparaissent faiblement représentées comparativement aux espèces communes comme la carpe *K. rupestris* ou le lochon *E. fusca*.

6.3.2 Bilan de l'état écologique du cours d'eau

Suite à cet inventaire de mars 2015, la Kuébini peut être définie dans l'ensemble comme un cours d'eau ayant une faune ichtyologique faiblement riche et peu diversifiée (11 espèces) en comparaison de sa typologie (taille importante du bassin versant). La population piscicole est essentiellement dominée par quelques espèces communes aux cours d'eau calédoniens et tolérantes aux pressions anthropiques. Les espèces pouvant être qualifiées de plus rares et sensibles (espèces endémiques, mulets noirs) apparaissent faiblement représentées.

D'après les différents descripteurs biologiques du peuplement recensés sur le cours d'eau, la Kuébini peut être considérée en mars 2015 comme un cours d'eau dans un état écologique « faible » de l'écosystème vis à vis des populations ichtyologiques présentes.

Ce cours d'eau apparait peu impacté par les activités anthropiques passées et actuelles en comparaison de la Kwé et de la Baie Nord. D'après nos observations de terrain et cartographiques, il semble bien préservé sur une majorité de son linéaire. Sa végétation de bordure est constituée d'une très belle végétation primaire dense sur l'intégralité de ses berges. La ripisylve [15] est très importante pour les cours d'eau. Elle permet : un effet d'ombrage, la filtration des éléments dissous, l'infiltration des eaux superficielles, contribue au maintien des berges (contre l'érosion) et attenue la violence des crues.

Cependant des impacts anthropiques notoires (passés et actuels) sont présents sur le bassin versant et justifieraient l'état écologique « faible » de la Kuébini en jouant un rôle néfaste sur les communautés de poissons présentes.

- Malgré la présence d'une belle végétation de bordure, cette rivière est touchée par une pollution sédimentaire bien visible de l'embouchure jusqu'à un affluent en rive droite situé à 3,3 km (linéaire cours d'eau) du captage. Cette altération sédimentaire vient en partie de cet affluent. Un décrochement très important est notable sur sa partie amont. Sur ce linéaire impacté, d'autres affluents semblent aussi drainer des quantités importantes de sédiments latéritiques. Des zones érodées très étalées sont observables au niveau des crêtes du cours inférieur de la Kuébini. Ces surfaces dénuées de végétation semblent être les principales sources de pollution sédimentaire à ce niveau du cours d'eau. En amont du décrochement situé à hauteur de KUB-40, aucune pollution sédimentaire n'est notable. A ce niveau, d'après nos observations, l'eau reste très claire même lors de fortes pluies.





[15] Du latin ripa « rive » et sylve « forêt », elle représente l'ensemble des végétaux (herbacées, arbrisseaux, arbustes, lianes et arbres) qui se développent au bord des cours d'eau. Elle est le dernier lien entre milieu terrestre et aquatique.

Aucun dépôt colmatant sur les roches ni aucun envasement des mouilles n'est visible contrairement à la partie aval. L'impact sédimentaire semble se limiter essentiellement en aval au niveau du décrochement, jusqu'à l'embouchure.

- Le barrage anti-sel (captage) a aussi très probablement un effet sur les communautés de poissons présentes sur la Kuébini. L'efficacité de la passe à poisson mise en place sur cette nouvelle infrastructure au niveau de l'embouchure (KUB-60) n'a jamais été testée d'un point de vue de la continuité écologique des espèces.

Il est important de souligner dans cette interprétation que l'effort d'échantillonnage réduit (paragraphe6.3.1.1) jouerait aussi un rôle sur les résultats (descripteurs sous-évalués).

En résumé, la Kuébini peut donc être définie comme un cours d'eau ayant une faune ichtyologique faiblement riche en termes d'effectif et de biomasse et peu diversifiée en comparaison à d'autres cours d'eau du grand Sud de typologie similaire.

Néanmoins malgré un état écologique qualifié de « faible », cette rivière héberge quelques espèces qualifiées de rares et sensibles comme les mulets noirs de plus en plus rares sur le territoire, ainsi que les espèces endémiques *Ophieleotris nov. sp*. et *Protogobius attiti* (espèce en danger d'extinction d'après la liste UICN).

- Les mulets noirs font partie des spécimens les mieux représentés sur le cours d'eau. Ils ont été recensés sur toutes les stations et d'après nos observations (hors stations d'étude), plusieurs bancs sont présents dans les grosses mouilles en aval de la cascade Camille. Une étude dans ces mouilles serait intéressante à effectuer en plongée apnée afin de voir si la passe à poisson a un effet ou non sur les populations de cette grande espèce migratrice ;
- L'espèce endémique *Ophieleotris nov. sp* est très bien représentée tout particulièrement au niveau du bras secondaire de crues présent en rive gauche de la station KUB-60. Depuis 2012, cette espèce est recensée au cours de chaque étude, à ce niveau du cours d'eau ;
- Malgré qu'elle soit très faiblement représentée, la présence de l'espèce endémique *Protogobius attiti* sur le cours d'eau est intéressante du fait de son statut en « danger d'extinction » d'après l'UICN.

6.3.3 Faune carcinologique recensée au cours de l'étude

Sur les 3 stations du cours d'eau, 380 crevettes ont été capturées sur une surface échantillonnée de 0,79 ha. La densité s'élève à 482 individus/ha. Leur biomasse totale représente 310,5 g, soit un rendement à l'hectare de 393,8 g/ha.

Sur l'ensemble des captures, 5 espèces appartenant à 2 familles différentes (les Palaemonidae et les Atyidae) différentes ont été identifiées sur le cours d'eau. Parmi ces espèces 3 sont endémiques au territoire.

La famille des Palaemonidae est représentée par 3 espèces du genre Macrobrachium (grandes crevettes), soit:

1. La crevette imitatrice *Macrobrachium aemulum :* cetteespèce est dominante en termes d'effectif (47 %) et arrive à la deuxième place en termes de biomasse (33 %). Cette espèce a été observée sur KUB-50 et 40 ;
2. La crevette de creek *Macrobrachium lar* : cette espèce apparaît faiblement représentée en termes d'effectif sur le cours d'eau, 4 %. Cependant elle domine nettement en termes de biomasse (53 %) du fait de sa grande taille (plus grosse crevette du territoire). La capture de seulement quelques adultes de grande taille augmente considérablement la biomasse de cette espèce comparativement aux

autres espèces. Contrairement à *M. aemulum*, *M. lar* a été capturé uniquement à l'embouchure (KUB-60) ;

3. La crevette calédonienne *M. caledonicum :* cette espèce, endémique au territoire, apparait faiblement représentée dans le cours d'eau en termes d'effectif (6 %). En termes de biomasse, elle apparait faiblement représentée comparativement aux deux autres Macrobrachium recensées. Comme *M. lar*, elle a été capturée uniquement au niveau de KUB-60.

La famille des Atyidae est représentée par les 2 espèces du genre Paratya (*P. bouvieri* et *P. intermedia*). Rappelons que le genre Paratya est endémique sur le territoire et d'origine très ancienne. Ce genre est très bien représenté sur le cours d'eau en termes d'effectif. Du fait de sa très petite taille, il ressort néanmoins très faiblement représenté en termes de biomasse.

1. *P. bouvieri* est, après *M. aemulum*, la deuxième espèce la mieux représentée sur le cours d'eau. Elle représente plus de 40 % des captures (43 %). En termes de biomasse, elle n'arrive cependant qu'en avant-dernière position (3 % de la biomasse totale). Ceci s'explique par la taille nettement plus petite des Paratya (famille des Atyidae, petites crevettes) comparée aux Macrobrachium (famille des grandes crevettes, les Palaemonidae). Cette espèce de Paratya a été recensée sur l'ensemble des stations à l'exception de l'embouchure (KUB-60) ;

2. Avec seulement 8 individus recensés sur la station la plus en amont (KUB-40), *P. intermedia* apparaît très faiblement représentée.

Comme pour les poissons, l'effort d'échantillonnage réduit (modification du faciès d'écoulement par le captage) joue sur les résultats des crustacés sur la Kuébini. Ces derniers sont très probablement sous-évalués (biais) et sont donc à interpréter avec prudence.

6.3.4 Evolution des différents descripteurs biologiques du peuplement piscicole sur la rivière Kuébini

Les tendances d'évolution de l'effectif et de la densité apparaissent, entre elles,assez similaires (Figure 60). Malgré quelques variations, aucune tendance d'évolution (à la hausse ou à la baisse) significative n'est notable. Les valeurs apparaissent assez stables dans l'ensemble depuis 2012. L'effort d'échantillonnage, réduit par la modification du faciès après 2012, ne semble pas avoir une grande influence sur ces descripteurs comparativement aux valeurs d'effectif et de densité relevées au cours des campagnes antérieures. Cette modification a surtout une influence sur la biodiversité des espèces présentes à ce niveau (paragraphe6.3.5).

En mars 2013, une baisse non négligeable est néanmoins constatée (Figure 60). Elle a été observée tout spécifiquement sur la station KUB-60 où seulement 36 individus avaient été recensés à ce niveau (contre une centaine en moyenne aux cours des autres campagnes, annexe 3 paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Cette baisse, à ce niveau, est très certainement liée aux effets qui ont été causés principalementpar la réalisation du captage entre la fin d'année 2012 et début 2013. Les communautés de poissons présentes à ce niveau du cours d'eau ont très certainement été perturbées par les nuisances du chantier (enrochements, terrassement en rive gauche, création d'une surverse et d'une passe à poisson, etc…). Les valeurs plus élevées observées au cours des campagnes suivantes révèlent un retour des communautés sur cette zone avec une certaine stabilité de l'effectif.

Contrairement à l'effectif et la densité, la richesse spécifique sur le cours d'eau semble diminuer très légèrement (tendance d'évolution à la baisse). Cette baisse est néanmoins très peu significative (Figure 60) pour en tirer des conclusions. Les campagnes futures permettront de confirmer ou non cette tendance à la baisse.

Concernant la biomasse (brute et par surface échantillonnée), l'évolution de ce descripteur au cours des suivis révèle une tendance générale à la hausse. Néanmoins ce descripteur du fait de sa variabilité selon le recensement d'adultes de certaines espèces ou non (carpes, mulets noirs, anguilles) est à interpréter avec prudence. Comme pour les autres descripteurs les campagnes futures permettront de confirmer ou non cette tendance.

D'après l'évolution des différents descripteurs du peuplement, aucune réelle tendance d'amélioration ou de dégradation du milieu sur la Kuébini n'émane pour le moment des données relevées au cours des différents suivis. L'état écologique, constaté de « faibles » au cours des campagnes antérieures, semble se maintenir depuis 2012 malgré quelques variations notables. Cet état « faible » semble lié aux impacts présents essentiellement sur la partie basse du cours d'eau (zones d'érosion passées). Rappelons que le projet minier n'a pas d'influence directe sur le bassin versant de la Kuébini.

Remarques :

- Aux vus de l'effort d'échantillonnage par pêche électrique très réduit sur KUB-60 depuis 2013, il aurait était normal de constater une baisse significative de l'ensemble des valeurs et donc de l'état écologique de la rivière au cours des campagnes de 2013 à 2015. La stabilité constatée de cet état écologique et tout particulièrement sur KUB-60 soulignerait que les modifications du faciès par le captage ne semblent pas avoir une influence majeure sur les résultats obtenus. Les résultats n'apparaissent pas tant biaisés que cela comparativement aux campagnes antérieures à 2013. Ils révéleraient même, contrairement, une augmentation des communautés de poissons. L'ouvrage équipé d'une passe à poisson pourrait améliorer la continuité écologique pour certaines espèces au niveau de l'ancien radier. Aucune affirmation ne peut être émise du fait que l'efficacité et la sélectivité de cette passe à poisson n'a pour le moment jamais été testée.
- Il serait important de tester l'efficacité et la sélectivité de la passe à poisson afin de voir si cette infrastructure à un effet réel sur les communautés piscicoles. Au cours des suivis futurs, si les tendances observées des descripteurs se maintiennent (baisse de la biodiversité et hausse des biomasses, alors que l'effectif se maintien) un effet de sélectivité de la passe à poisson pourra éventuellement être mis en cause. Il se pourrait alors qu'elle ne laisse passer que certaines espèces spécialement (d'où la baisse de la biodiversité) et tout particulièrement des plus gros spécimens comme les carpes mulets au détriment d'espèce plus petite (d'où l'augmentation de la biomasse et une certaine stabilité de l'effectif). Les campagnes de suivis à venir (juin 2015 et 2016) permettront de révéler les tendances d'évolution sur du plus long terme et ainsi d'émettre l'hypothèse ou non d'une influence du captage sur la continuité écologique des poissons côtoyant le cours d'eau.

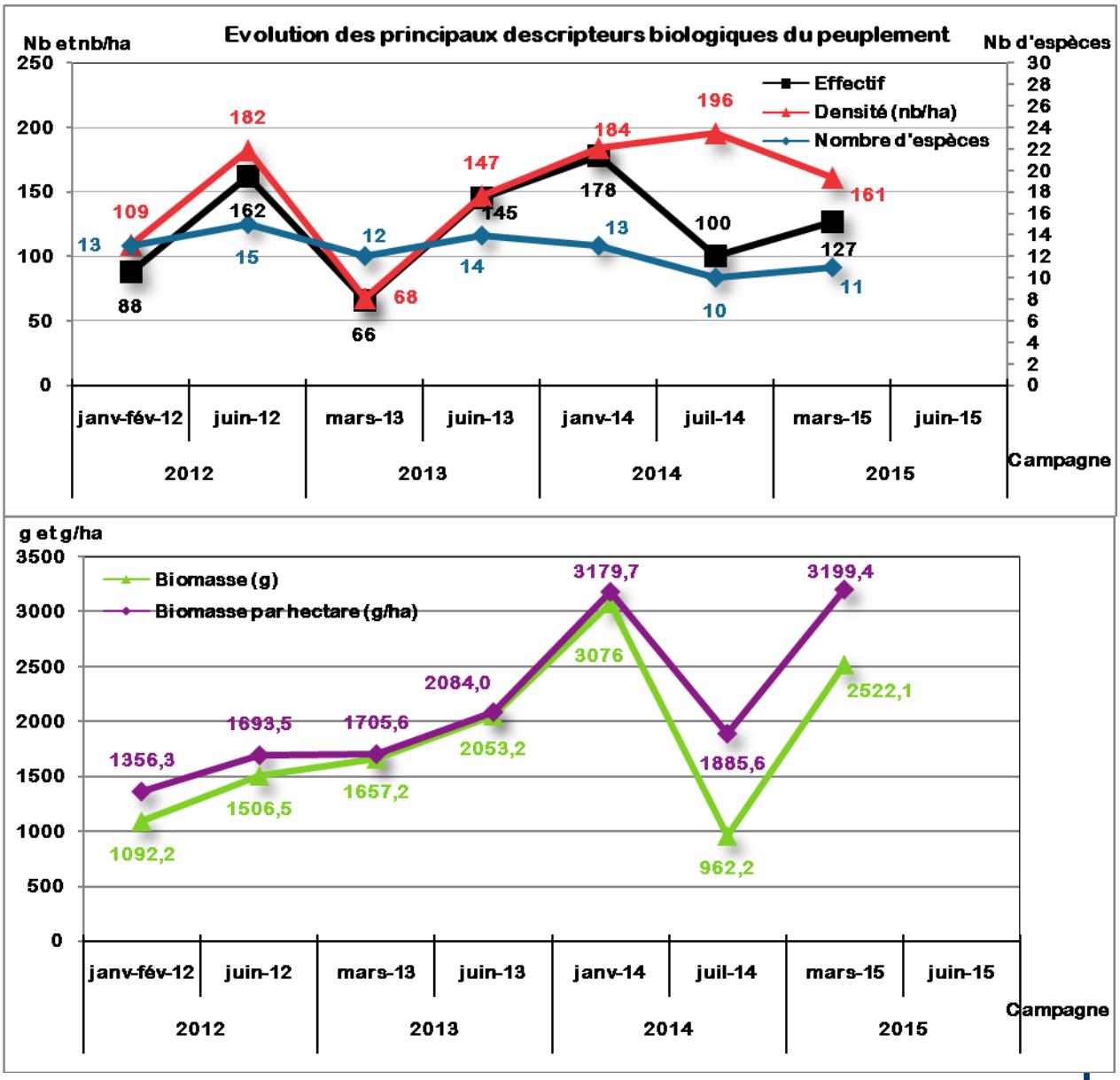


Figure 60 : Synthèse de l'évolution des principaux descripteurs biologiques du peuplement piscicole relevés au cours des différents suivis opérés sur la rivière Kuébini depuis janvier-février 2012.

6.3.5 Evolution des espèces piscicole sur la Kuébini

Une synthèse générale de l'évolution des différentes espèces recensées au cours des différents suivis opérés depuis janvier février 2012 sur la rivière Kuébini est présentée Figure 61ci-après.

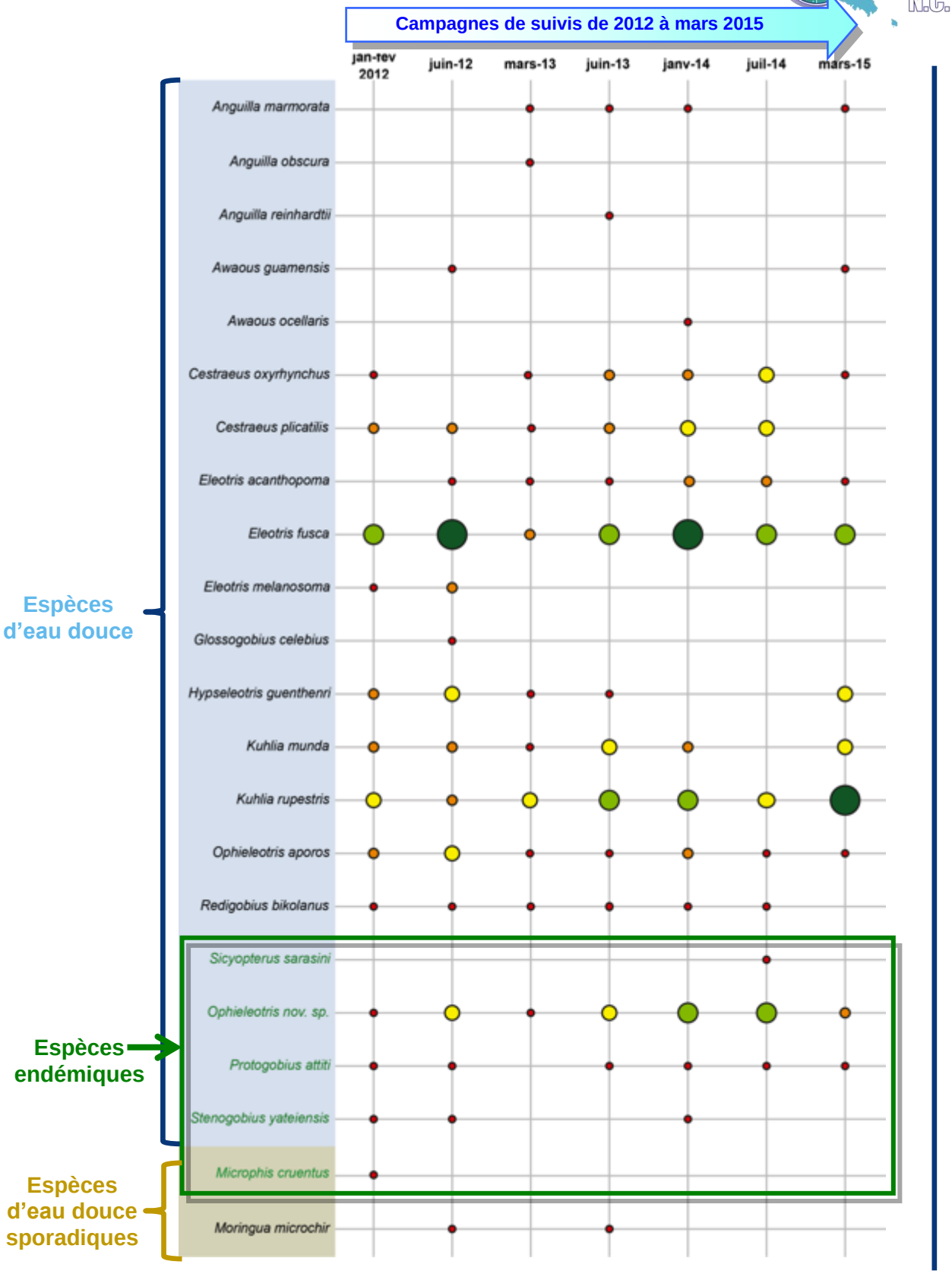


Figure 61 : Synthèse générale de l'évolution des différentes espèces relevées au cours des suivis opérés depuis janvier-février 2012 sur la rivière Kuébini.



De janvier 2012 à mars 2015, 22 espèces appartenant à 8 familles différentes ont été recensées sur la Kuébini. Parmi ces espèces :

- 2 sont des espèces d'eau douce dites sporadiques soit : le syngnathe endémique *Microphis cruentus* et l'anguille spaghetti *Moringua microchir*. Ces individus sporadiques sont très faiblement représentés voir absents sur la grande majorité des campagnes. Le syngnathe a été observé uniquement en janvier-février 2012 et l'anguille spaghetti en juin 2012 et juin 2013. Leur faible abondance et leur variabilité (présence-absence) viennent du fait de leur biologie (espèces sporadiques colonisant uniquement le cours inferieur) et non forcement d'un effet anthropique sur ces communautés. La probabilité de les capturer par la technique de pêche employée est très aléatoire et se concentre uniquement sur la partie basse du cours d'eau au niveau de l'embouchure à la limite eau douce-eau salée.

  En tenant compte de l'ensemble des suivis réalisés sur la Kuébini antérieurement à 2012 (années 2000 à 2011), seul une espèce l'anguille serpent *Lamnostoma kempeni* n'a pas été retrouvée au cours des suivis sensiblement comparables (de 2012 à 2015). Cette espèce est comme le syngnathe endémique et l'anguille serpent qualifiée de « sporadique ». Ces espèces apparaissent très faiblement représentées et diversifiées comparativement aux autres cours d'eau étudiés comme la Baie Nord, la Kwé ou la Truu. Leur absence n'est pas un signe de disparition sur le cours d'eau. Néanmoins il est possible, du fait de leur statut « sporadique », qu'elles se cantonnent maintenant essentiellement à l'aval du captage. Avant les modifications, les buses étaient quasiment submergées à marée haute et permettaient probablement un passage plus aisé de certains poissons d'eau de mer ou sporadique. Aujourd'hui les modifications effectuées au niveau du radier, afin d'empêcher la remontée d'eau de mer (buses obstruées), est probablement encore plus défavorable qu'auparavant par le passage des poissons sporadiques et éventuellement marins.
  L'absence dans les inventaires d'espèces marines et la faible représentativité des espèces sporadiques sur la Kuébini comparativement aux autres cours d'eau (Baie Nord, Kwé, Truu) est très probablement lié au radier qui depuis sa création, pour le passage de l'ancienne route, rend le passage difficile pour ces espèces dans le cours inférieur et tout particulièrement depuis sa modification en captage. Il les cantonne essentiellement en aval de l'ouvrage. La biodiversité des espèces de poissons pouvant fréquenter le cours d'eau est donc très probablement sous-estimée.

- 5 sont endémiques au territoire soit le lochon *Ophieleotris nov. sp.*, le gobie *Stenogobius yateiensis,* l'espèce sporadique *Microphis cruentus* et les deux espèces en danger d'extinction d'après l'UICN *Protogobius attiti* et*Sicyopterus sarasini*.

  Le lochon *Ophieleotris nov. sp.*ressort des inventaires comme l'espèce endémique dominante sur le cours d'eau. Elle est capturée au cours de chaque suivi en nombre non négligeable et essentiellement dans le bras secondaire de crue en rive gauche (habitat très favorable à cette espèce, paragraphe6.3.1.3). Cette espèce apparaît très bien établie au niveau du cours inferieur et tout particulièrement au niveau du bras secondaire de crue.
  Le *Protogobius attiti* a lui aussi été recensé sur la majorité des campagnes (à l'exception de mars 2013). Les populations de cette espèce en « danger d'extinction » apparaissent bien établies sur le cours d'eau. Cependant, contrairement au lochon *Ophieleotris nov. sp.,*ilest très faiblement représenté (1 à 3 individus seulement).
  Les trois autres espèces endémiques sont rarement (*Stenogobius yateiensis* : janvier et juin 2012, janvier 2014) à très rarement capturées (*Microphis cruentus* :

janvier 2012, *Sicyopterus sarasini* : juillet 2014). Lorsque elles sont recensées, ces espèces sont très faiblement représentées (1 à 4 individus).
La tendance d'évolution générale de ces espèces endémiques apparaît très variable d'une campagne à l'autre (paragraphe 5.3.4.4, Figure 39). Cette variabilité de capture s'expliquerait par les modifications engendrées par l'ouvrage sur l'effort d'échantillonnage et la continuité écologique au niveau de l'embouchure, zone où la plupart des ces espèces sont inféodées (habitat propice au syngnathe et au gobie *Stenogobius yateiensis* par exemple). Les tendances d'évolution pour les populations des deux espèces endémiques *Ophieleotris nov. sp.*et*Protogobius attiti* peuvent être néanmoins qualifiées de stables (Figure 61).

Parmi les espèces d'eau douce non endémiques :

- 8 sont très couramment capturées au cours des suivis, soit les deux carpes *K. rupestris* et *K. munda*, les 4 lochons *E. fusca*, E*. acanthopoma*, *O. aporos* et *H.guentheri*, le gobie *Redigobius bikolanus* et les deux mulets noirs *C. oxyrhyncus* et *C. plicatilis*. Les populations de ces espèces ressortent stables au cours des différents suivis.
  D'après la Figure 61, les 2 espèces communes aux cours d'eau calédoniens et tolérantes aux effets anthropiques (*Kuhlia rupestriset Eleotris fusca*) sont les espèces les mieux représentées sur le cours d'eau, toutes espèces et campagnes confondues. Il est intéressant de noter que les populations de mulets noirs, qualifiées de rares et sensibles, apparaissent aussi très bien établies et stables sur la Kuébini.
- 7 sont plus rarement capturées au cours des suivis, soit : les 3 anguilles *Anguilla marmorata, A. obscura, A. reinhardtii*, le lochon *Eleotris acanthopoma* et des 3 gobies *Awaous guamensis, A. ocellaris*, et *Glossogobius celebius*. Lorsqu'elles sont recensées, ces espèces sont très faiblement représentées.

D'après les tendances d'évolution de chacune des espèces recensées sur la Kuébini Figure 61, les différentes populations apparaissent, dans leur ensemble, stables. L'état écologique qualifié de « faible » vis à vis des communautés ichtyologiques de la rivière (cf. bilan de l'état écologique paragraphe 6.3.2) ne tend pas à se modifier au cours des différents suivis réalisés depuis 2012(aucune tendance à l'amélioration ou à la régression). Les très faibles effectifs recensés pour la grande majorité des espèces traduisent néanmoins des répercussions sur celles-ci,engendrées par l'effort d'échantillonnage réduit au niveau de l'embouchure et très probablement aussi par les impacts sur la continuité écologique commel'altération sédimentaire sur la partie basse du cours d'eau, ainsi que l'ouvrage sur les communautés présentes au niveau de KUB-60 (efficacité et sélectivité de la passe à poisson à tester).

Au cours de la présente étude (mars 2015), 11 espèces n'ont pas été retrouvées (Figure 61). Leur absence ne signifie pas qu'elles ont disparu totalement du cours d'eau (effet de saisonnalité, populations faiblement représentées et/ou probabilité de capture réduite sur la rivière). Parmi celles-ci, les trois espèces endémiques *Sicyopterus sarasini, Stenogobius yateiensis* et *Microphis cruentus*méritent une attention toute particulière dans les suivis futurs (espèces qualifiées de rares et sensibles).

6.4 La rivière Truu

6.4.1 Communautés piscicoles inventoriéesen mars 2015

6.4.1.1 Effectif, densité et biomasses

Sur la seule station inventoriée du cours d'eau, 138 poissons ont été recensés à l'aide de la pêche électrique. Avec une surface totale échantillonnée de 0,06 ha, la densité s'élève à 2421 poisson/ha.

La biomasse du peuplement recensée sur l'ensemble du cours d'eau est de 2,9 kg, soit une biomasse par surface échantillonnée de 50,9 kg/ha.

La valeur d'effectif obtenue au cours de cette étude sur la Truu pourrait être qualifié de faible. Cependant cet inventaire sur la Truu ne tient compte que d'une seule station. Il est probable que si l'effort d'échantillonnage était plus important ce descripteur aurait une valeur plus élevée. De plus cet inventaire concerne une rivière avec une morphologie (taille) très différente des autres cours d'eau inventoriés au cours de cette étude. La Truu peut être qualifiée de « petit cours d'eau » aux vus de la très faible largeur du lit mouillé et des berges. Comparativement à la rivière Trou Bleu (petit cours d'eau potentiellement de référence), la valeur d'effectif apparaît comparable (Suivis ERBIO de juin 2012 et juin 2014 pour Vale NC). D'après ces différents constats, la valeur d'effectif recensée sur la Truu peut donc être considérée comme « forte ».

Proportionnellement à la taille du cours d'eau et à l'effort d'échantillonnage réalisé, la valeur de biomasse ressort « forte » de cette étude.

En ce qui concerne la densité et la biomasse par effort d'échantillonnage, ces deux descripteurs biologiques du peuplement ont des valeurs pouvant être qualifiées de « très fortes » d'après notre expérience.

Dans l'ensemble, les différentes valeurs des descripteurs obtenues sur la rivière peuvent être considérées comme fortes en comparaison à d'autres cours d'eau de même taille voire même plus grands.

Néanmoins ces valeurs sont à interpréter avec prudence. Elles sont très certainement sur-évaluées d'après notre expérience du fait que:

- Une seule station au niveau de l'embouchure a été réalisée.
- A ce niveau du cours d'eau, les propriétaires de la maison juste en bordure de la station pratique un nourrissage quotidien des poissons, sans aucune pression de pêche (communications personnelles et faits observées). Cette action de nourrissage contribue très certainement à l'effectif et tout particulièrement aux importantes biomasses rencontrées au niveau de la station (présence de quelques très gros individus de carpes et d'anguilles).

Ces valeurs ne semblent donc pas refléter le véritable état écologique de la rivière. D'autant que des impacts anthropiques importants sont notables au niveau de la station.

- ✓ D'après nos observations de terrain, la coloration rouge de la roche mère et les dépôts de vase latéritiques révèlent un charriage important de sédiments à ce niveau. Une altération sédimentaire importante est présente sur cette zone du cours d'eau. Les propriétaires installés depuis plus de 50 ans affirment que cette altération sédimentaire a été fortement accentuée depuis les travaux réalisés sur la route au niveau du radier situé 400 m en amont de la station. Ils auraient influencés les communautés de poissons par la disparition progressive de gros individus. Une perte importante de la hauteur d'eau par l'envasement a été constatée.

- ✓ De plus ce cours d'eau semble subir un impact non négligeable engendré par la présence de plusieurs habitations sur sa partie basse (rejets domestiques et ménagers possibles, modifications des berges, action de pêche,…).

Remarque : Afin d'avoir des résultats représentatif des communautés réellement présentes sur la Truu et des comparaisons/interprétations fiables face aux effets anthropiques que peut subir le cours d'eau, il est nécessaire de mettre en place un réseau de contrôle et de surveillance plus important.

6.4.1.2 Richesse et abondances des espèces

Sur l'ensemble du peuplement piscicole recensé, 14 espèces de poissons autochtones, dont 1 endémique (*Ophieleotris nov. sp.*), 1 sporadique (le syngnathe *Microphis brachyurus brachyurus*) et 2 marines (la carangue *Gnathanodon speciosus*et le lutjan *L. argentimaculatus*) ont été inventoriées sur la station TRU-70. Ces espèces appartiennent à 8 familles différentes.

Rappelons que dans les cours d'eau calédoniens, les familles dominantes en termes d'effectif sont généralement les Kuhliidae (carpes), les Eleotridae (lochons) et les Gobiidae (gobies).

Au cours de cette étude, la famille des carpes et des lochons sont les mieux représentées sur le cours d'eau (35 et 31 % respectivement). La famille des Mugilidae (mulet) est aussi bien représentée (22 %). La famille des gobies n'arrive qu'en 4ième position. Elle ne représente que 7 % de l'effectif. Les autres familles recensées sont comparativement faiblement représentées en termes d'effectif.

Rappelons que la biodiversité piscicole sur l'ensemble des cours d'eau calédoniens s'élève à 64 espèces de poissons d'eau douce dont 8 espèces introduites et 11 espèces endémiques[16]. Avec 12 espèces autochtones d'eau douce et deux espèces marines, la rivière Truu ressort de cette étude avec une biodiversité pouvant être qualifiée de « faible » d'après notre expérience sur le territoire calédonien. Cette biodiversité est très probablement sous-évaluée. Deux raisons complémentaires sont probables :

1. Avec une seule station prospectée, l'effort d'échantillonnage est insuffisant pour estimer réellement la biodiversité d'un cours d'eau. Les espèces d'eau douce du territoire, migratrices pour la très grande majorité, se distribuent selon des zonations bien particulières. Il est donc important de réaliser plusieurs stations (minimum de trois stations préconisées : cours inférieur, cours moyen et cours supérieur) afin d'évaluer la biodiversité réellement présente dans un cours d'eau.
2. La saisonnalité peut aussi expliquée cette sous évaluation de la biodiversité. Une seule campagne correspondant à une seule saison de l'année ne permet pas d'inventorier l'ensemble des populations réellement présentes (50 à 75% des espèces réellement présentes).De plus, les poissons d'eau douce présents en Nouvelle-Calédonie sont essentiellement migrateurs et à des saisons différentes selon les espèces.D'autres espèces fréquentent donc très probablement la Truu plus en amont et à d'autres périodes de l'année.

Au cours de cette étude, aucune espèce introduite et envahissante[17] de poisson n'a cependant été recensée sur le cours d'eau. Ceci est rassurant vis à vis de l'état écologique et de la biodiversité du cours d'eau.

[16] Marquet et al., 2003.

[17] Une espèce exotique envahissante est une espèce (animale ou végétale) exotique (allochtone, non indigène) dont l'introduction par l'homme (volontaire ou fortuite) sur un territoire menace les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques, économiques et sanitaires négatives. Le danger de ce type d'espèce est qu'elle accapare une part trop importante des ressources dont les espèces indigènes ont besoin pour survivre, ou qu'elle puisse se nourrir directement

Sur la station d'étude, les deux espèces communes aux cours d'eau calédoniens, la carpe *K. rupestris* et le lochon *E. fusca* ressortent dominantes sur le cours d'eau en termes d'effectif (27 et 23 % respectivement). Le mulet noir *C. oxyrhyncus* et la carpe à queue jaune *K. munda* sont aussi bien représentés (15 et 12 % respectivement). Ces 4 espèces représentent à elles seules près de 80 % de l'effectif total inventorié (77 %). Avec une abondance de 7 %, le 2ième mulet noir obtient la 5ième position. Les autres espèces sont comparativement faiblement à très faiblement représentées. Parmi celles-ci, la présence de l'espèce endémique *Ophieleotris nov. sp.*, recensée en un seul exemplaire,est à noter.

La carpe *K. rupestris*, dominante en termes d'effectif, est très largement dominante en termes de biomasse. Elle représente près des deux tiers de la biomasse totale recensée sur la station (58 %).

L'anguille marbrée *Anguilla marmorata* est aussi très bien représentée en termes de biomasse alors que seulement 2 individus ont été capturés.

Ces deux espèces représentent à elles seules l'essentiel de la biomasse recensée (88 %). La capture de quelques individus adultes de grandes tailles contribue essentiellement à cette importante biomasse. 5 carpes *K. rupestris* de plus de 20 cm (poids > 150 g) dont une de plus de 30 cm (544 g) ont été recensées. Concernant l'anguille marbrée, sa biomasse s'explique essentiellement par la capture d'un individu de 70 cm pesant plus de 800 g (845 g).

Les autres espèces recensées sur la station sont comparativement très faiblement représentées en termes de biomasse. L'espèce endémique *Ophieleotris nov. sp.*fait partie de ces espèces. Elle représente tout de même 2 % de cette biomasse alors qu'un seul individu a été capturé. Ceci s'explique par la capture d'un individu adulte de près de 20 cm sur la station.

6.4.1.3 Espèces endémiques

Parmi les 14 espèces autochtones répertoriées, une seule espèce, le lochon *Ophieleotris nov. sp*., est endémique et inscrite comme espèces protégées au Code de l'environnement de la Province Sud . Cette espèce, avec un seul spécimen recensé, représente une part très faible de l'effectif. Néanmoins, du fait de la capture d'un adulte, elle représente une part non négligeable de la biomasse (2%). Rappelons que les espèces endémiques sont généralement peu abondantes en Nouvelle-Calédonie car elles sont restreintes à des microhabitats spécifiques limitant leur distribution. Elles sont donc très sensibles aux variations naturelles ou anthropiques de l'environnement (espèces sensibles et potentiellement indicatrices).

Remarque : L' *Ophieleotris nov. sp.* a récemment été décrit au Vanuatu (Keith et al. 2011[18]). Il est décrit dans cet ouvrage comme une espèce endémique à la Nouvelle-Calédonie et au Vanuatu. Elle n'est donc plus strictement endémique à la Nouvelle-Calédonie. Il est probable que son aire de répartition s'étende sur une zone encore plus vaste de la région pacifique inter-tropicale ce qui pourrait amener dans le futur une rectification du statut de cette espèce dans la littérature scientifique.

6.4.1.4 Espèces menacées d'extinction (liste UICN)

Dans ce cours d'eau, 12 espèces sont évaluées sur la liste rouge de l'UICN, soit l'anguille *A. marmorata,* les lochons *Eleotris fusca et Eleotris acanthopoma*, les 3 gobies *Awaous guamensis, Glossogobius celebius et Sicyopterus lagocephalus,*les 2 carpes

des espèces indigènes (oeufs, juvéniles et/ou adultes). Les espèces exotiques envahissantes sont aujourd'hui considérées comme l'une des plus grandes menaces pour la biodiversité.

[18]Keith, P., G. Marquet, C. Lord, D. Kalfatak and E. Vigneux 2011 Poissons et crustacés d'eau douce du Vanuatu. Société Française d'Ichtyologie, Paris, France, Ed.

Kuhlia rupestris,Kuhlia munda, les deux mulets noirs *C. plicatilis* et *C. oxyrhyncus* et l'espèce sporadique *Microphis brachyurus brachyurus.*

D'après la définition de la liste rouge, aucune de ces espèces n'est classée dans l'une des trois catégories d'espèces menacées d'extinction. Il n'y a donc pour le moment aucune menace décelée pour ces espèces au niveau international. Néanmoins, Il est tout de même important de surveiller, à l'avenir, de toute régression éventuelle, les populations des mulets noirs *C. oxyrhyncus* et *C. plicatilis*, statut « données insuffisantes », qui semblent se raréfier sur le territoire du fait de la dégradation de leur habitat (perte de hauteur d'eau, augmentation des infrastructures limitant la continuité écologique, …) et de leur pêche pour la consommation locale. L'espèce endémique*Ophieleotris nov. sp.* est aussi à surveiller de par son statut endémique (espèce rare et sensible) et du fait qu'elle ne soit pour le moment pas évalué par la liste rouge de l'UICN..

6.4.1.5 Espèces rares et/ou sensibles

En plus des espèces communes aux cours d'eau calédoniens et couramment rencontrées au cours des suivis, des espèces de poissons d'eau douce, qualifiées potentiellement de plus rares et/ou plus sensibles aux effets anthropiques, sont présentes sur le cours d'eau, comme l'espèce endémique *Ophieleotris nov. sp.,* les deux mulets noirs *C. oxyrhyncus* et *C. plicatilis* et l'espèce sporadique *Microphis brachyurus brachyurus*.

Le lochon endémique etles deux mulets noirs recensés sur la Truu au cours de cette étude sont qualifiés de rares et sensibles aux effets anthropiques. En effet :

- les espèces endémiques du territoire sont rares et sensibles du fait de leur statut (paragraphe 6.2.1.3) ;
- les mulets noirs semblent de plus en plus rares sur le territoire du fait de la dégradation de leur habitat (perte de hauteur d'eau, augmentation des infrastructures limitant la continuité écologique, …) et de leur surpêche pour la consommation locale. Le mulet noir *C. oxyrhyncus* apparait assez bien représenté sur le cours d'eau. Il représente une part non négligeable de l'effectif et de la biomasse capturés sur la station TRU-70 ;

La sensibilité aux effets anthropiques du syngnathe *Microphis brachyurus brachyurus* n'est pas connue ou renseignée dans la littérature. Néanmoins, de part des populations considérées comme réduites, migratrices et évoluant en plus dans des habitats/zones très spécifiques (espèce sporadique), le syngnathe d'eau douce peut potentiellement se qualifier d'espèces rares et sensibles.

La présence de ces espèces rares et sensibles semble témoigner de la présence d'habitats écologiques encore favorables pour ces 4 espèces. Les mulets noirs apparaissent assez bien représentés sur la station. Les autres espèces apparaissent, au contraire, très faiblement représentées sur le bassin versant, signe probable d'un état avancé de dégradation du bassin versant.

6.4.1.6 Bilan de l'état de santé de l'écosystème

Les valeurs fortes de la plupart des descripteurs biologiques du peuplement, et tout particulièrement si on tient compte du faible effort d'échantillonnage, tendent à évaluer la Truu dans un état écologique « bon » vis à vis des communautés ichtyologiques. Néanmoins, ces résultats sont à prendre avec prudence du fait qu'une seule station a été réalisée.

La faune ichtyologique apparait « faiblement » diversifiée (12 espèces d'eau douce seulement). Les communautés de poissons sont dominées essentiellement par des espèces communes et tolérantes aux pressions anthropiques comme la carpe *K. rupestris*, le lochon *E. fusca*, l'anguille *A. marmorata*. Les espèces rares et sensibles et

tout particulièrement les espèces endémiques sont au contraire très faiblement représentées. Seuls les mulets noirs apparaissent assez bien représentés sur la zone.

En tenant compte des différents résultats obtenus et des différents impacts anthropiques présents sur le bassin versant, la rivière Truu peut être évaluée concrètement dans un état écologique « moyen ».

Un inventaire plus complet avec des stations supplémentaires permettrait d'avoir des résultats plus représentatifs des communautés réellement présentes et ainsi de tirer de meilleurs conclusions sur l'état écologique de la Truu vis-à-vis des poissons.

6.4.2 Faune carcinologique recensée en mars 2015

Sur la station TRU-70, 71 crevettes ont été capturées sur une surface d'échantillonnage de 0,06 ha. La densité s'élève à 1246 individus/ha. La biomasse totale représente 103,8 g, soit une biomasse par unité d'échantillonnage de 0,2kg/ha.

Sur l'ensemble des captures, 4 espèces de crevette de la famille des Palaemonidae et une espèce de crabe de la famille des Grapsidae ont été identifiées. Parmi ces espèces une seule est endémique au territoire.

La famille des Palaemonidae, famille des grandes crevettes, est très nettement dominante en termes d'effectif et de biomasse sur TRU-70 (98 %). Cette famille est représentée par 4 espèces du genre Macrobrachium, soit :

1. La crevette imitatrice *Macrobrachium aemulum* : cette espèce, la plus commune aux cours d'eau calédoniens, est très nettement dominate en termes d'effectif. Elle représente à elle seule 77 % de l'effectif recensé sur la station. En termes de biomasse, elle est aussi bien représentée (2ième position, 28 %),
2. La crevette de creek *Macrobrachium lar* : cette espèce est comparativement à *M. aemulum* faiblement représentée. 9 individus seulement ont été recensés. Elle est néanmoins largement dominante en termes de biomasse (60 %). Son importante biomasse sur la station en comparaison aux autres crevettes s'explique du fait de la taille particulièrement importante des adultes chez cette espèce. La capture de plusieurs spécimens adultes au cours de l'étude a donc fortement contribué à cette importante biomasse,
3. La crevette calédonienne *M. caledonicum :* cette espèce, endémique au territoire, est faiblement représentée sur le cours d'eau comparativement à *M. aemulum*. Avec 4 individus capturés, elle ne représente que 6 % de l'effectif et 7 % de la biomasse,
4. La crevette *M. grandimanus* : avec seulement 2 spécimens recensés sur la station, cette espèce est très faiblement représentée.

La famille des Grapsidae est au contraire très faiblement représentée. Cette famille est caractérisée sur TRU-70 par la capture d'un seul crabe de petite taille, identifié comme *Varuna litterata*.

Les crustacés peuvent être considérés comme faibles sur la zone d'après les valeurs des différents descripteurs biologiques du peuplement. Ceci s'expliquerait du fait qu'une seule station ait été inventoriée et tout particulièrement qu'elle se caractérise par une partie du cours inferieur au niveau de l'embouchure. D'après nos expertises sur le territoire, les communautés de crustacés d'eau douce sont, en termes d'effectif et de biomasse, généralement peu représentées au niveau des stations aux embouchures. La prédation sur les crevettes par les poissons à ce niveau serait beaucoup plus forte que dans les zones plus en amont du cours d'eau (cours moyen et cours supérieur). La biodiversité des poissons et donc celle des consommateurs de crevettes est plus abondante dans la partie aval des cours d'eau, et tout particulièrement à l'embouchure.

Néanmoins il est possible que ce constat soit aussi lié aux impacts présents dans ce cours d'eau. Seul un inventaire prenant en compte des stations supplémentaires en amont permettrait de vérifier ces hypothèses.

6.4.3 Evolution des descripteurs biologiques du peuplement piscicole sur la rivière Truu

Rappelons que la Truu fait partie des cours d'eau qui ne subit pas d'influence directe par le projet minier. Néanmoins des interconnections entre la rivière et le site minier aurait été mises en évidence. Elle est le sujet d'étude depuis 2012 dans le cadre d'un suivi volontaire de la part de Vale NC. Depuis le début des suivis, une seule station (TRU-70) est inventoriée.

La Figure 62 ci-après est une synthèse de l'évolution des principaux descripteurs biologiques du peuplement piscicole relevés au cours des différents suivis opérés sur la rivière Truu depuis janvier-février 2012. Du fait d'une très grosse différence d'échelle entre les représentations graphiques des effectifs-densités et des biomasses-biomasses par unité d'échantillonnage, l'ordonnée des graphiques est représentée en échelle logarithmique.

Les valeurs d'effectif et de densité révèlent une abondance piscicole assez stable dans l'ensemble et tout particulièrement d'une saison à l'autre. Une variation inter-saison des effectifs semble néanmoins s'opérer sur la station. Beaucoup plus d'individus sont généralement capturés en saison fraiche comparativement à la saison chaude.

L'évolution de la biodiversité révèle une très nette stabilité de ce descripteur au cours des différents suivis. Aucune tendance d'évolution du nombre d'espèce n'est notable.

Comme observés pour les valeurs des autres descripteurs, les valeurs de biomasses brutes et de biomasse par surface échantillonnée ressortent stables dans leur ensemble. Aucune tendance d'évolution significative n'est notable. Néanmoins, les valeurs importantes de biomasses obtenues en janvier février 2012 et juin 2013 se démarquent. Rappelons que cet inventaire sur la Truu se base sur une seule station et que du nourrissage est réalisé à ce niveau. La capture aléatoire d'individus de grosse taille (carpe, mulet et/ou anguille) augmente parfois considérablement ces biomasses.

- En janvier février 2012, une quinzaine de gros individus adulte de plus de 100 g (8 carpe *K. rupestris*, 6 mulet noirs *C. plicatilis* et 2 anguilles *A. marmorata*) explique la biomasse importante recensée au cours de cette campagne. Parmi les grosses carpes recensées, 5 spécimens dépassaient les 500 g.
- En juin 2013, la capture d'une anguille marbrée (*A. marmorata*) de plus de 1,2 m pour 5,5 kg environ explique l'explosion de la biomasse au cours de cette campagne d'étude.

Dans l'ensemble, les différents descripteurs biologiques du peuplement relevés sur la Truu depuis 2012 apparaissent stables au cours des suivis. Aucune tendance d'évolution significative ne ressort des suivis réalisés depuis 2012. Les campagnes futures permettront de voir si cette tendance générale à la stabilité se maintient sur la station de l'embouchure TRU-70.

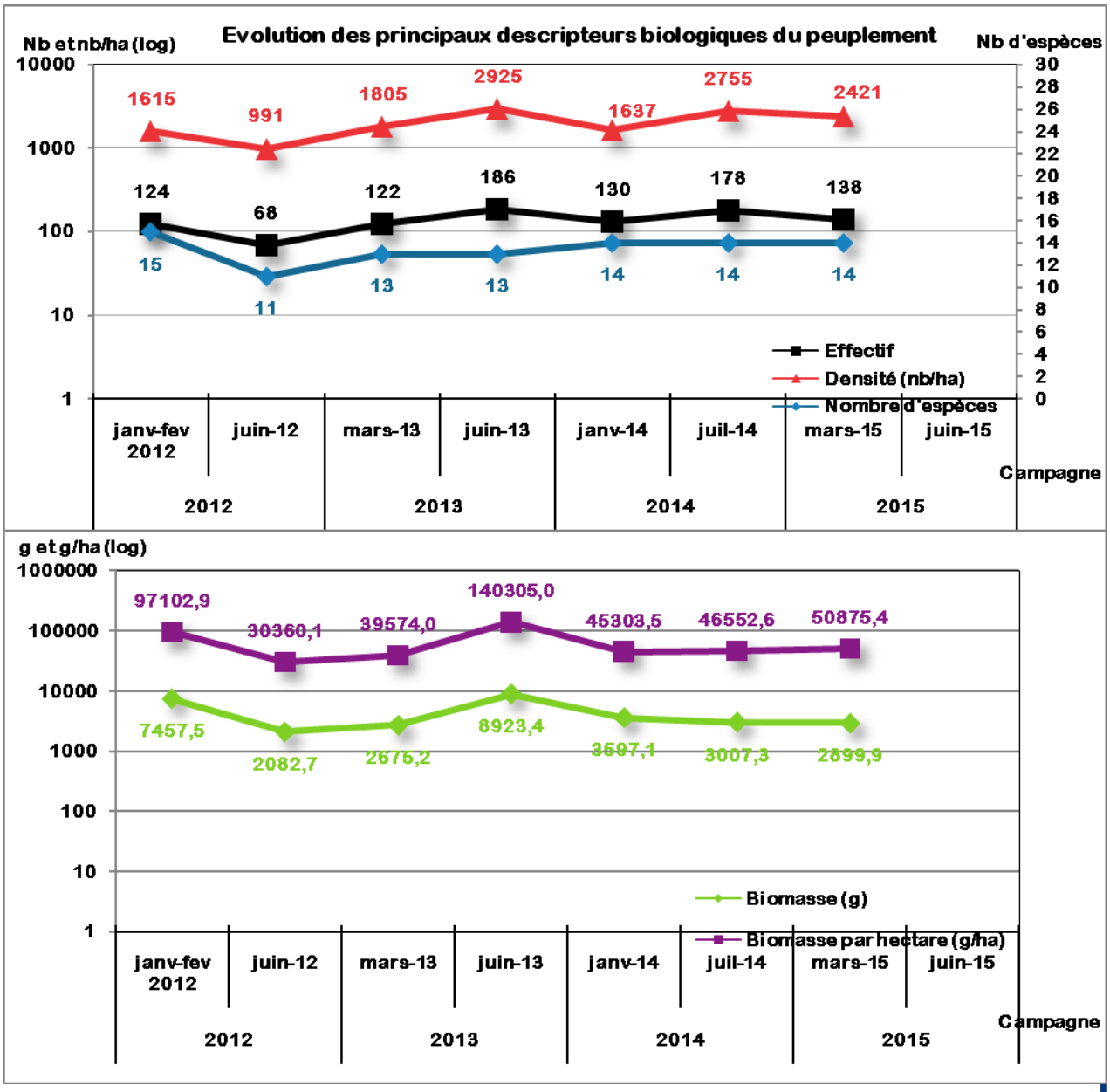


Figure 62 : Synthèse de l'évolution des principaux descripteurs biologiques du peuplement piscicole relevés au cours des différents suivis opérés sur la rivière Truu depuis janvier-février 2012.

6.4.3.1 Evolution des espèces piscicoles sur la Truu

Une synthèse générale de l'évolution des différentes espèces recensées au cours des différents suivis opérés depuis janvier février 2012 sur la rivière Truu est présentée sur laFigure 63ci-après.

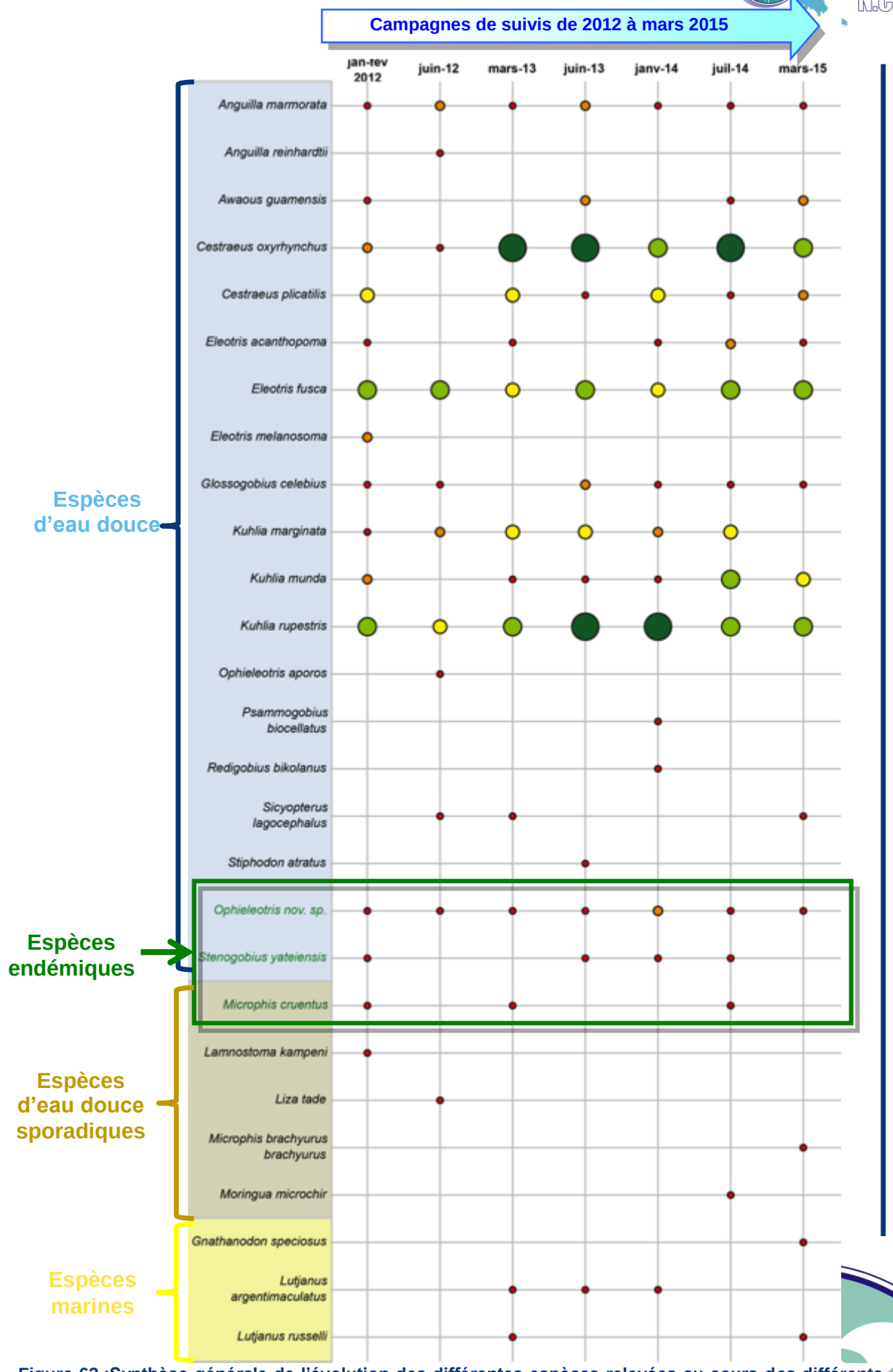


Figure 63 :Synthèse générale de l'évolution des différentes espèces relevées au cours des différents suivis opérés depuis janvier-février 2012 sur la rivière Truu.

De janvier-février 2012 à mars 2015, 27 espèces appartenant à 10 familles différentes ont été recensées sur la Truu. Parmi ces espèces :

- 3 sont des espèces marines (les deux lutjans *Lutjanus argentimaculatus* et *L. russelli* et la carangue *Gnathanodon speciosus*). Ces espèces sont dans l'ensemble très faiblement représentées au cours des suivis voir parfois totalement absentes. La faible abondance générale des espèces marines, ou leur absence, suivant les campagnes s'expliquent de par leur biologie (espèce marine et non d'eau douce). La probabilité de les capturer par la technique de pêche employée est très aléatoire et se concentre uniquement sur la partie basse du cours d'eau au niveau de l'embouchure à la limite eau douce-eau salée.
- 5 sont des espèces d'eau douce dites sporadiques soit : les deux syngnathes *Microphis brachyurus brachyurus* et *Microphis cruentus*, le mulet blanc Liza tade, l'anguille serpent *Lamnostoma kempeni* et l'anguille spaghetti *Moringua microchir*. Ces individus sporadiques sont très faiblement représentés voir absents sur la grande majorité des campagnes. Leur faible abondance et leur variabilité (présence-absence) selon les campagnes viennent du fait de leur biologie (espèces sporadiques colonisant uniquement le cours inférieur) et non forcement d'un effet anthropique sur ces communautés.
- 3 sont endémiques au territoire soit le lochon *Ophieleotris nov. sp.*, le gobie *Stenogobius yateiensis*et le syngnathe « sporadique » *Microphis cruentus*.

  Le lochon *Ophieleotris nov. sp.*ressort des inventaires comme l'espèce endémique dominante sur le cours d'eau. Il est capturé au cours de chaque suivi en nombre non négligeable. Cette espèce apparaît très bien établie au niveau du cours inférieur (embouchure) de la Truu.
  Les deux autres espèces endémiques sont moins couramment capturées. Lorsqu'elles sont recensées, ces espèces sont très faiblement représentées en termes d'effectif (1 à 4 individus) et de biomasse.
  La tendance d'évolution générale de ces espèces apparaît très variable d'une campagne à l'autre (cf. paragraphe 5.4.4.4). Cette variabilité de capture s'explique probablement du fait qu'elles soient très faiblement représentées sur le cours d'eau (de 1 à 9 individus au maximum selon l'espèce). La probabilité de capture et tout particulièrement de l'espèce sporadique *M. cruentus* est donc très peu probable.

Parmi les espèces d'eau douce non endémiques (Figure 63) :

- 9 sont très couramment capturées au cours des suivis, soit les trois carpes *K. rupestris*, *K. munda* et *K. marginata,* l'anguille *A. marmorata*, les 2 lochons *E. fusca* et E*. acanthopoma*, le gobie *Glossogobius celebius* et les deux mulets noirs *C. oxyrhyncus* et *C. plicatilis*. L'évolution de ces espèces ne révèle aucune augmentation ou diminution significative au cours des différents suivis de ces populations sur la station TRU-70.
  D'après la Figure 63, les 2 espèces communes aux cours d'eau calédoniens et tolérantes aux effets anthropiques (*Kuhlia rupestriset Eleotris fusca*) sont les espèces les mieux représentées sur le cours d'eau, toutes espèces et campagnes confondues. Il est intéressant de noter que les populations de mulets noirs présentes sur cette station, et tout particulièrement de *C. oxyrhyncus,* apparaissent aussi très bien représentées et assez stables au cours des différents suivis.
- 8 sont plus rarement (voir très rarement) capturées au cours des suivis, soit : l'anguille *A. reinhardtii*, les deux lochons *Eleotris melanosoma* et *Ophieleotris aporos* et les 5 gobies *Awaous guamensis, Psammogobius biocellatus,*

Redigobius bikolanus, Sicyopterus lagocephalus et *Stiphodon atratus*. Lorsqu'elles sont recensées, ces espèces sont très faiblement représentées.

D'après les tendances d'évolution de chacune des espèces recensées sur la Truu (Figure 63), les différentes populations recensées apparaissent stables dans leur ensemble. L'état écologique qualifié de « moyen » vis à vis des communautés ichtyologiques de la rivière (cf. bilan de l'état écologique paragraphe 6.4.1.6) ne révèle pas pour le moment de modification notable au cours des différents suivis réalisés depuis 2012(aucune tendance à l'amélioration ou à la régression).Néanmoins, les très faibles effectifs recensés pour la grande majorité des espèces sur la station TRU-70 serait en grande partie expliquées par les répercussions probables des impacts anthropiques bien visibles sur le bassin versant.

Malgré des impacts bien visibles et son état écologique qualifié de « moyen », l'embouchure de la Truu héberge plusieurs espèces qualifiées de rares et sensibles (mulets noirs, carpes à queue rouge, espèces endémiques). La carpe à queue rouge *K. marginata* et tout particulièrement les mulets noirs (*C. plicatilis* et *C. oxyrhyncus*) représentent une part non négligeable des individus recensés lors des suivis sur cette station.

Au cours de la présente étude (mars 2015), 12 espèces n'ont pas été retrouvées (Figure 63). Leur absence ne signifie pas qu'elles ont disparu totalement du cours d'eau d'autant que certaines étaient auparavant couramment rencontrées (effet de saisonnalité ou populations faiblement représentées d'où une probabilité de capture réduite). Parmi celles-ci, le gobie endémique *Stenogobius yateiensis* et la carpe à queue rouge *K. marginata*méritent une attention toute particulière (espèces qualifiées de rares et sensibles). Au cours des suivis précédent, ces espèces ont couramment été inventoriées et seront à l'avenir très probablement retrouvées.

7 Conclusions et recommandations

Cette étude a permisde réaliser un recensement par pêche électrique de la faune ichtyologique et carcinologique dans la zone d'influence des activités industrielles et minières de Vale NC. Un total de 19 stations a été inventorié soit 6 sur le bassin versant de la Baie Nord, 9 sur celui de la Kwé, 3 sur la Kuébini et 1 sur la Truu.

La phase de terrain a été opérée du 23 février au 11 mars 2015,en plein milieu de la saison chaude et humide (grande saison des pluies). Cette période est l'époque des dépressions tropicales et des cyclones (été austral).

7.1 La rivière Baie Nord

7.1.1 Communautés ichtyologiques et carcinologiques recensées en mars 2015

Au cours de ce suivi, 350 poissons pour une biomasse totale de 6,7 kg ont été capturés sur la rivière Baie Nord. La densité s'élève à 538 poissons/ha pour une biomasse par surface échantillonnée de 10,3 kg/ha. Sur l'ensemble des captures, 19 espèces autochtones de poissons appartenant à 9 familles différentes ont été inventoriées. Ces valeurs d'effectif, de densité, de biodiversité et de biomasses sont considérées comme « moyenne » en comparaison à d'autres cours d'eau du Grand Sud de la Nouvelle-Calédonie de même typologie, compte tenu de l'effort d'échantillonnage et tout particulièrement en comparaison aux données relevés antérieurement sur ce même cours d'eau.

Sur les 19 espèces identifiées, 2 espèces sont marines, 3 sont dites « sporadiques » et une est endémique et protégée par le code de l'environnement de la Province Sud.

Les espèces les mieux représentées (en termes d'effectif et de biomasse) sur le cours d'eau sont en grande majorité des espèces communes aux cours d'eau calédoniens et pouvant être qualifiées de tolérantes/résistantes aux pressions anthropiques, soit la carpe *K. rupestris,* le gobie *Awaous guamensis*, le lochon *Eleotris fusca,* l'anguille *Anguilla marmorata, le gobie S. lagocephalus*. Les conditions environnementales rencontrées sur la rivière de la Baie Nord semblent particulièrement favorables à ces espèces.

Les espèces les moins bien représentées sont pour la plupart des espèces qualifiées de plus rares et/ou plus sensibles, comme l'espèce endémique *S. yateiensis*, les gobies *Stiphodon atratus* et *Psammogobius biocellatus*, le syngnathe *Microphis brachyurus brachyurus* et la murène d'eau douce *Gymnothorax polyuranodon*. Les espèces endémiques apparaissent très faiblement représentéessur la Baie Nord en comparaison à d'autres cours d'eau du Grand Sud et comparativement aux suivis antérieurs sur cetterivière.

Suite à cette étude, la rivière Baie Nord peut être définie dans l'ensemble comme un cours d'eau ayant une faune ichtyologique faiblement riche et diversifiée. Elle apparait dans un état écologique faible en ce qui concerne les populations ichtyologiques et tout particulièrement en comparaison aux études de suivis antérieures. Le peuplement piscicole est essentiellement dominé par quelques espèces communes aux cours d'eau calédoniens et tolérantes aux pressions anthropiques. Les espèces pouvant être qualifiées de plus rares et sensibles (espèces endémiques, carpe à queue rouge, stiphodon, …) sont faiblement représentées et très faiblement réparties sur le cours d'eau.

En plus des poissons, 281 crustacés ont été capturés pour une biomasse totale de 1130,8 g. La densité capturée s'élèveà 432 ind/ha pour une biomasse à l'hectare de 0,2kg/ha. 10 espèces de crevettes et 2 crabes (un d'eau douce et l'autre marin) ont

été identifiés. Parmi les crevettes, la famille des grandes crevettes, les Palaemonidae, est largement dominante en termes d'effectif et de biomasse sur le cours d'eau. Cette famille est représentée par 6 espèces du genre Macrobrachium, dont une endémique au territoire (la crevette calédonienne *M. caledonicum*). La crevette de creek *Macrobrachium lar*et la crevette imitatrice *Macrobrachium aemulum*sont les crustacés les mieux représentés sur le cours d'eau. La famille des Atyidae, représentée par les trois genres Atyopsis, Caridina et Paratya est comparativement faiblement représentée. Le genre Atyopsis est représenté par la crevette de cascade *Atyopsis spinipes*. Le genre Caridina est représenté par les 2 espèces *Caridinatypus* et *Caridina serratirostris.* Le genre Paratya, endémique sur le territoire est représenté par 5 individus seulement de l'espèce *P. bouvieri.*

7.1.2 Evolution du peuplement piscicole sur la rivière Baie Nord

A partir de juin-juillet 2009, une recolonisation du cours d'eau par les communautés piscicoles s'est opéréesuite à l'incident du 1er avril 2009 (fuite d'acide).A partir de 2012 jusqu'à janvier 2014, ce processus de recolonisation du cours d'eau semble s'être terminé (stabilisation des populations). La rivière Baie Nord est évaluée à ce moment dans un « bon » état écologique.Cependant, une tendance à la baisse des différents descripteurs biologiques est notéeà partir de juillet 2014. Elle s'explique suite au nouvel incident (fuite d'acide) ayant eut lieu le 7 mai 2014.Cet incident semble néanmoins avoir été moins impactant que celui de 2009.

Suite à la présente étude (mars 2015), une tendance à la baisse significative de la majorité des différents descripteurs est encore notable alors qu'on devrait être dans un processus de recolonisation. La recolonisation (récupération) du cours d'eau par les espèces piscicoles apparaît beaucoup moins rapide, comparativement au premier incident de 2009. L'explication la plus plausible de cette baisse viendrait non pas d'une dégradation du milieu mais des conditions climatiques et hydrologiques rencontrées au cours de l'étude.

La richesse spécifique de la rivière a été affectée suite à l'incident de mai 2014. Néanmoins 3 mois après, 24 espèces dont 2 espèces endémiques (*Ophieleotris nov. sp*. et *Stenogobius yateiensis*) avaient été retrouvées sur la Baie Nord.

Lors de la présente étude (mars 2015), 19 espèces dont une endémique ont été recensées. 15 de ces espèces dont l'espèce endémique *Stenogobius yateiensis*avaient déjà été retrouvées lors de la campagne précédente (juillet 2014) et 4 espèces sont nouvellement observées. 21 espèces sont encore absentes des inventaires. L'absence de ces espèces n'est pas un signe d'absence définitive dans le cours d'eau suite à l'incident de mai 2014. Plusieurs facteurs peuvent engendrer des fluctuations naturelles au sein même des espèces de poissons d'eau douce du territoire (saisonnalité, migration, efficacité de capture, …).

7.2 La rivière Kwé

7.2.1 Communautés ichtyologiques et carcinologiques recensées en mars 2015

Sur l'ensemble des 9 stations inventoriées, 670 poissons ont été recensés sur la Kwé pour une biomasse totale de 3,5 kg. La densité s'élève à 588 poissons/ha pour une biomasse par unité d'échantillonnage de 3,0 kg/ha. 18 espèces de poissons autochtones, dont 3 espèces endémiques (*Ophieleotris nov. sp.,Smilosicyopus chloe* et *Protogobius attiti*), une sporadique (*Crenimugil crenilabis*) et 2 marines(*A. lacunosus, L. argentimaculatus*) ont été inventoriées. Ces espèces appartiennent à 8 familles différentes.

Les valeurs de biodiversité, de biomasse brute et biomasse par unité d'échantillonnage peuvent être considérées comme « faibles ». Les valeurs d'effectif de capture et de densité sont néanmoins « forte » pour ce cours d'eau.

Sur l'ensemble du cours d'eau, l'espèce marine *Atherinomorus lacunosus*(prêtre) est très nettement dominante en termes d'effectif (81 % de l'effectif total). La capture exceptionnelle d'un banc de cette espèce explique cette abondance.

En ne tenant pas compte de l'espèce marine *A. lacunosus*, les poissons les mieux représentés sur le cours d'eau sont pour la majorité communs aux cours d'eau calédoniens et qualifiés de résistants aux pressions anthropiques, comme la carpe *K. rupestris,* le gobie *Awaous guamensis*, le lochon *Eleotris fusca,* l'anguille *Anguilla marmorata*. Les conditions environnementales sur la rivière Kwé semblent particulièrement favorables à ces espèces.Ces dernières sont couramment rencontrées au cours des suivis sur ce cours d'eau. Les espèces rares et sensibles, tout particulièrement les espèces endémiques, ressortent, au contraire, très faiblement représentées.

Suite à cette étude, la Kwé est considérée dans un état écologique« faible ». L'altération sédimentaire passée et actuelle en serait la raison principale.Néanmoins, la présence de 3 espèces endémiques dont le *Protogobius attiti* en danger d'extinction d'après la liste rouge UICN et la présence non négligeable des mulets noirs sont intéressante et à surveiller à l'avenir dans l'évolution del'état écologique du milieu.

Sur l'ensemble des 9 stations prospectées sur le cours d'eau, 5 espèces de crevettes appartenant à 2 familles différentes (les Palaemonidae et les Atyidae) différentes ont été recensées sur le cours d'eau. Parmi ces espèces 3 sont endémiques au territoire. La famille des Palaemonidae, famille des grandes crevettes, est nettement dominante du fait de la capture en grand nombre de la crevette imitatrice *Macrobrachium aemulum.*La famille des Atyidae est représentée par les 2 espèces endémiques du genre Paratya (*P. bouvieri* et *P. intermedia*).

7.2.2 Evolution du peuplement piscicole sur la rivière Kwé

D'après les différents résultats recensés depuis janvier 2011, l'état écologique de la Kwé peu être qualifié de « faible » vis à vis des communautés ichtyologiques. Les impacts passés et actuels présents sur le bassin versant (altération sédimentaire essentiellement) sont en grandes parties responsables de cet état écologique du cours d'eau. Néanmoins, aucune tendance d'évolution significative des communautés piscicoles n'est, pour le moment, perçue sur l'ensemble des branches étudiées (Kwé principale, Kwé Ouest, Kwé Ouest 4 et Kwé Ouest 4) alors que les pressions anthropiques sur le bassin versant s'intensifient au cours des années (expansion du site minier).

Malgré ces impacts bien visibles sur le bassin versant et dans le lit mouillé, il est intéressant de noter que 6 espèces endémiques dont 2 en danger d'extinction d'après l'UICN (*Protogobius attiti* et *Sicyopterus sarasini*) fréquentent le cours d'eau. Leurs effectifs restent néanmoins très faibles. D'autres espèces qualifiées de rares et sensibles comme les mulets noirs (*C. plicatilis* et *C. oxyrhyncus*) apparaissent bien représentés. L'observation à plusieurs reprises de la carpe à queue rouge *K. marginata* et de l'anguille *A. megastoma* (présente essentiellement sur les sous bassins versant amont KO4 et KO5) est aussi intéressante.

7.3 La rivière Kuébini

7.3.1 Communautés piscicoles inventoriées en mars 2015

7.3.1.1 Effectif, densité et biomasses

Lors de cette étude, 127 poissons pour une biomasse totale de 2,5 kg ont été recensés sur la rivière Kuébini. La densité s'élève à 161 poissons/ha pour une biomasse par surface échantillonnée de 3,2 kg/ha. Sur l'ensemble des captures, 11 espèces de poissons autochtones d'eau douce appartenant à 6 familles différentes ont été inventoriées. Les différentes valeurs des descripteurs biologiques du peuplement piscicole relevées sur ce cours d'eau peuvent être considérées comme « faible » en comparaison à d'autres cours d'eau du Grand Sud de la Nouvelle-Calédonie de même typologie. Cependant, les valeurs sont très probablement sous-évaluées du fait de l'effort d'échantillonnage réduit au niveau de l'embouchure.

Parmi les 11 espèces autochtones répertoriées, 2 espèces sont endémiques et inscrites comme espèces protégées au Code de l'environnement de la Province Sud : *Ophieleotris nov. sp.,*et *Protogobius attiti*(en danger d'extinction d'après l'UICN). Aucune espèce sporadique ou marine n'a été recensée au cours de cette étude.

Les espèces les mieux représentées (en termes d'effectif et de biomasse) sur le cours d'eau sont en grande majorité des espèces communes aux cours d'eau calédoniens et pouvant être qualifiées de tolérantes/résistantes aux pressions anthropiques comme la carpe *K. rupestris*, le lochon *E. fusca*, l'anguille *A. marmorata*. Les espèces rares et sensibles (tout particulièrement les espèces endémiques)apparaissent comparativement faiblement représentées.

Suite à cet inventaire, la Kuébini peut être définie dans l'ensemble comme un cours d'eau dans un état écologique « faible »vis-à-vis des populations ichtyologiques présentes.Des impacts anthropiques notoires (passés et actuels) sont présents sur le bassin versant et joueraient un rôle néfaste sur les communautés de poissons présentes.Néanmoins, cette rivière héberge quelques espèces qualifiées de rares et sensibles comme les mulets noirs de plus en plus rares sur le territoire, ainsi que les espèces endémiques *Ophieleotris nov. sp*. et*Protogobius attiti* (espèce en danger d'extinction d'après la liste UICN).

Sur les 3 stations d'étude, 5 espèces appartenant à 2 familles différentes (les Palaemonidae et les Atyidae) différentes ont été identifiées sur le cours d'eau. Parmi ces espèces 3 sont endémiques au territoire.La crevette imitatrice *Macrobrachium aemulum*ressort commel'espèce la mieux représentée sur le cours d'eau. La crevette endémique *P. bouvieri* est en termes d'effectif la deuxième espèce la mieux représentée sur le cours d'eau. Comme pour les poissons, l'effort d'échantillonnage réduit (modification du faciès d'écoulement par le captage) joue sur les résultats des crustacés présents sur la Kuébini. Ces derniers sont très probablement sous évalués (biais) et sont donc à interpréter avec prudence.

7.3.2 Evolution du peuplement piscicole sur la rivière Kuébini

D'après l'évolution des différents descripteurs du peuplement au cours des différents suivis, aucune réelle tendance d'amélioration ou de dégradation du milieu sur la Kuébini n'est perceptible pour le moment. Les populations des différentes espèces apparaissent, dans leur ensemble, stables depuis 2012. L'état écologique « faibles » semble se maintenir malgré quelques variations notables.

Les faibles valeurs recensées pour la grande majorité des espèces traduisent néanmoins des répercussions sur les communautés présentes,causées par l'effort d'échantillonnage réduit au niveau de l'embouchure et très probablement aussi par les impacts sur la continuité écologique,présents sur le cours d'eau (altération sédimentaire et infrastructure).

7.4 La rivière Truu

7.4.1 Communautés piscicoles inventoriées en mars 2015

7.4.1.1 Effectif, densité et biomasses

Sur la seule station inventoriée du cours d'eau, 138 poissons pour une biomasse totale de 2,9 kg ont été recensés. La densité s'élève à 2421 poisson/ha pour une biomasse par surface échantillonnée de 50,9 kg/ha.Sur l'ensemble des captures, 14 espèces de poissons autochtones, dont une endémique (*Ophieleotris nov. sp.*), une sporadique (*Microphis brachyurus brachyurus*) et deux marines (*Gnathanodon speciosus*et *L. argentimaculatus*) ont été inventoriées. Ces espèces appartiennent à 8 familles différentes.

Dans l'ensemble, la majorité des descripteurs obtenues sur cette rivière sont considérées comme forts en comparaison à d'autres cours d'eau de même taille.Néanmoins ces valeurs sont à interprétées avec prudence. Elles sont très certainement sur-évaluées d'après notre expérience du fait qu'une seule station a été réalisée et qu'à ce niveau du cours d'eau, du nourrissage est réalisé par les propriétaires.

Sur la station d'étude, les espèces les mieux représentées (en termes d'effectif et de biomasse) sur le cours d'eau sont en grande majorité des espèces communes aux cours d'eau calédoniens et pouvant être qualifiées de tolérantes/résistantes aux pressions anthropiques comme la carpe *K. rupestris,* le lochon *Eleotris fusca,* l'anguille *Anguilla marmorata.*

La présence d'espèces rares et sensibles(le lochon endémique *Ophieleotris nov. sp.,*les deux mulets noirs *C. oxyrhyncus* et *C. plicatilis* et l'espèce sporadique *Microphis brachyurus brachyurus*) semble témoigner de la présence d'habitats écologiques encore favorables pour ces espèces. Les mulets noirs apparaissent assez bien représentés sur la station. Les autres espèces apparaissent, au contraire, très faiblement représentées sur le bassin versant, signe probable d'un état avancé de dégradation du bassin versant.

En tenant compte des différents résultats obtenus et des différents impacts anthropiques présents sur le bassin versant, la rivière Truu peut être évaluée concrètement dans un état écologique « moyen ».Un inventaire plus complet avec des stations supplémentaires permettrait d'avoir des résultats plus représentatifs des communautés réellement présentes et ainsi de tirer de meilleures conclusions sur l'état écologique de la Truu vis à vis des poissons.

Sur la station TRU-70, 4 espèces de crevette de la famille des Palaemonidae et une espèce de crabe de la famille des Grapsidae ont été identifiées. Parmi ces espèces une seule est endémique(*M. caledonicum*).La crevette imitatrice *M. aemulum*est l'espèce la mieux représentée sur la station. La famille des Grapsidae est caractérisée par la capture d'un seul crabe de petite taille (*Varuna litterata*).Les crustacés présents sur la zone sont considérés comme faibles.

7.4.2 Evolution des descripteurs biologiques du peuplement piscicole sur la rivière Truu

D'après les tendances d'évolution des différents descripteurs biologiques et de chacune des espèces, le peuplement ichtyologique de la rivière Truuressort, dans

son ensemble, stable. L'état écologique qualifié de « moyen » vis à vis des communautés ne révèle pas pour le moment de modification notable au cours des différents suivis.Néanmoins, les très faibles effectifs recensés pour la grande majorité des espèces sur la station TRU-70 serait en grande partie expliquées par les répercussions probables engendrées par les impacts anthropiques présents sur le bassin versant.

Malgré des impacts bien visibles et son état écologique qualifié de « moyen », l'embouchure de la Truu héberge plusieurs espèces qualifiées de rares et sensibles (mulets noirs, carpes à queue rouge, espèces endémiques). La carpe à queue rouge *K. marginata* et tout particulièrement les mulets noirs (*C. plicatilis* et *C. oxyrhyncus*) représentent une part non négligeable des individus recensés lors des suivis sur cette station.

7.5 Recommandations

Suite à la présente étude, quelques recommandations peuvent être préconisées :

a) maintenir, voir améliorer, l'état écologique des rivières dans un but de conservation de la biodiversité du territoire

A l'échelle mondiale, les écosystèmes d'eau douce figurent parmi ceux qui sont les plus gravement menacés. Les altérations physiques, le retrait des eaux, la surexploitation, la pollution et l'introduction d'espèces non indigènes ont largement contribué à la perte d'habitats, à la détérioration de la qualité de l'eau, au déclin de populations aquatiques et à la perte de biodiversité.

Le territoire calédonien possède un patrimoine dulçaquicole exceptionnel qu'il est important de maintenir au niveau mondial. Une richesse spécifique (supérieure à la Réunion et aux archipels polynésiens) et un taux d'endémisme importants sont constatés chez les poissons d'eau douce. D'après Marquet et al. 2003, certaines de ces espèces apparaissaient déjà bien menacées en 2003, comme les espèces endémiques (*Galaxias neocaledonicus*, *Protogobius attiti*, *Rhyacichthys guilberti*,…) ou pouvaient disparaître rapidement si des modifications du milieu se produisait (comme les Stiphodon sp., les Sicyopus sp..,). Les populations de ces espèces sont réduites et celles-ci doivent effectuer deux migrations pour assurer leur cycle : une première migration après la reproduction (des rivières vers la mer, à l'état larvaire) et une seconde migration pour assurer la croissance et la reproduction (de la mer vers l'amont des rivières, à l'état de juvénile). Certaines espèces comme le *Protogobius attiti* et le *Sicyopterus sarasini* sont classées « en danger d'extinction » d'après la liste rouge de l'UICN.

Aujourd'hui les menaces qui pèsent sur les cours d'eau et les espèces du territoire, sont en fortes croissances du fait de l'expansion de la population et des activités associées (habitations, activités agricoles, minières et de loisirs,…) .

D'après cette étude, plusieurs espèces de poisson d'eau douce qualifiées de rares et sensibles, dont 8 espèces endémiques, fréquentent la zone du projet Vale NC.

Dans le cadre d'un programme de conservation de la biodiversité, il est donc important de s'assurer du maintien, voir d'améliorer, l'état écologique des cours d'eau de la zone d'étude afin de maintenir la biodiversité dans ces écosystèmes très fragilisés. Dans cette optique, des mesures peuvent être proposées :

1. poursuivre les inventaires faunistiques afin d'évaluer l'évolution de l'état écologique des populations et des cours d'eau touchés par le projet ;
2. limiter au maximum les impacts sur les communautés aquatiques (altération sédimentaire, érosion, pollutions, développement anormale d'algues, modification de l'hydro-morphologie des rivières, perte de hauteur d'eau par

engravement, rupture de continuité écologique, espèces (végétale et animale) introduites et envahissantes,…) :

- ✓ en poursuivant voir augmentant les moyens mis en place pour contrôler et limiter les altérations sédimentaires dans les cours d'eau ;
- ✓ en évitant au maximum les rejets d'effluents directs et chroniques dans la rivière ;
- ✓ en essayant de rétablir la continuité écologiques par la mise en place d'infrastructure adéquates (passes à poisson) sur les ouvrages potentiellement impactant. Un inventaire général des ouvrages les plus impactant pour les communautés piscicoles devrait être réalisé.

b) poursuivre les suivis à fréquences régulières sur les différents bassins versants du projet.

Les suivis dulçaquicoles, réalisés à fréquence régulière et à deux saisons différentes de l'année (saison chaude et saison fraiche) par Vale NC sur les rivières Baie Nord, Kwé, Kuébini et Truu, sont d'un grand intérêt. Ils permettent de comprendre les variations au sein des populations piscicoles, influencées par les fluctuations/modifications physico-chimiques et hydrologiques du milieu. La gestion des eaux douces nécessite une bonne connaissance de leur état et de leur évolution. Des suivis sur plusieurs années avec les mêmes contraintes (nombre de stations et périodes similaires) sont capitaux afin d'interpréter correctement les tendances et d'aboutir à des conclusions fiables tout particulièrement lors d'impacts anthropiques majeurs (fuites d'acide par exemple). Il est donc essentiel que ces suivis réguliers soient maintenus.

c) Maintenir un réseau de suivi représentatif sur les sous-bassins versants KO4 et KO5

Sur les deux sous-bassins versants KO4 et KO5, l'effort d'échantillonnage ainsi que les périodes d'échantillonnages ont été très variables d'une campagne à l'autre. Rappelons que lors des campagnes d'avril 2011 et novembre 2013, les six mêmes stationsavaient été inventoriées sur KO4 et KO5 mais les périodes avaient été différentes. En juillet 2014, une seule station sur KO5 avait été inventoriée. Concernant la présente étude (mars 2015), le nombre de stations a été très différents (2 stations sur K04 et une seule sur KO5).

Les comparaisons des stations entre les différents inventaires ont été interprétées avec prudence au cours de cette étude.

La Kwé fait partie des cours d'eau les plus touchés par le projet. La mise en place d'un réseau de stations fixes avec des périodes d'échantillonnage régulières est essentielle à l'évaluation de l'impact potentiel de ces activités sur le long terme et à l'étude de l'évolution des peuplements piscicoles dans le temps. Un tel réseau permet en effet d'obtenir des données comparables d'une campagne à l'autre.

Il serait donc nécessaire de mettre en place et maintenir des stations fixes, représentatives de la zone et de les évaluer à des périodes similaires.

Dans le meilleur des cas, les 3 stations déjà opérées respectivement sur KO4 et KO5 en avril 2011 et novembre 2013 pourraient être maintenues afin d'avoir une base de comparaison la plus représentative possible. Dans le cas où ceci est trop couteux pour le client, il serait intéressant de se tenir au moins à deux stations par sous-bassins versant. Une seule station opérée sur KO5 lors de cette étude ne semble pas très représentative comparativement à K04 où 2 stations ont été retenues par le client. Il serait donc judicieux de rajouter au moins une station sur KO5.

d) Augmenter le réseau de suivi sur la rivière Truu

Malgré un suivi à fréquence régulière et à deux saisons différentes de l'année, les résultats sur la rivière Truu ont été interprétés avec prudence car ils n'ont concerné

qu'une seule station, correspondant à une seule zonation du cours d'eau (cours inferieur, embouchure). Ils ne sont donc pas réellement représentatifs de l'ensemble des communautés piscicoles présentes dans ce cours d'eau. En effet, cet effort d'échantillonnage engendre très certainement une sous-évaluation de la biodiversité, des effectifs et biomasses et une sur-évaluation des descripteurs ramenés à la superficie échantillonnée. L'évaluation de l'état écologique de cette rivière, vis-à-vis des communautés de poissons et crustacés présentes, est donc très probablement biaisée.

Il serait donc nécessaire d'augmenter le réseau de suivis sur cette rivière afin d'obtenir une image la plus représentative possible des communautés réellement présentes (3 stations au minimum caractéristiques du cours inférieur, moyen et supérieur) et émettre des conclusions fiables sur l'état écologique.

e) Mettre en place un plan de conservation de la biodiversité du bras secondaire de crue situé à l'embouchure de la Kuébini.

Au cours des différents suivis opérés au niveau de l'embouchure de la Kuébini, l'espèce endémique *Ophieleotris nov. sp.*apparait très bien représentée à ce niveau du cours d'eau et tout particulièrement au niveau du bras secondaire de crue situé en rive gauche. D'après notre expérience dans les cours d'eau calédoniens, cette zone héberge une population importante de cette espèce. Ce bras est, contrairement au reste du tronçon, très préservé. L'eau y est très claire. Ses rives sont bordées d'une belle végétation primaire dense qui recouvre entièrement cette portion (ombrage très important). Le fond est recouvert essentiellement de matières organiques (feuilles). Aucun dépôt de vase minière n'est notable. De nombreuses caches (blocs, branchage, feuilles et végétation aquatique) sont présentes dans cette portion. De tels habitats semblent de plus en plus rares sur le territoire. Il est donc primordial pour la conservation de la biodiversité calédonienne de mettre en place un plan de conservation sur cette zone.

De nos jours, étant donné l'influence des activités humaines sur les écosystèmes aquatiques, il est essentiel de protéger les viviers des espèces rares et sensibles afin de conserver et maintenir l'importante biodiversité présentes dans les cours d'eau du territoire.

f) Mettre en place des suivis similaires (périodes et effort d'échantillonnage semblables) sur des rivières de référencesafin de confronter les résultats aux rivières d'étude.

Afin de tirer des conclusions valides sur le réel état écologique des rivières d'étude, il est impératif de confronter les différents résultats avec des données provenant de rivière qualifiées de « référence[19] ». Un suivi sur des sites de références permette de préciser les conditions de référence de l'état écologique des cours d'eau.

L'état écologique est l'expression d'un écart par rapport à une référence qui tient compte des situations locales (c.à.d. suivant la taille et l'hydroécorégion à laquelle appartient le cours d'eau, typologie similaire). Les données de référence par types de masses d'eau doivent être collectées d'une manière pérenne, afin :

- De confronter la connaissance de ces conditions de référence, et
- De prendre en compte les changements à long terme des conditions naturelles.

Aujourd'hui aucun réseau de référence n'a été pour le moment mis en place sur le territoire. Un tel réseau, suivi à des périodes similaires (saison fraiche et saison chaude) et sur des rivièresde typologies comparables, permettrait d'avoir une base

[19]Une rivière ou une station de référence sont considérées comme exemptes, ou subissant très peu, de pression anthropiques et donc représentatives de la situation « naturelle ».

de donnéesfiables et de tirer des conclusions valides (comparables) sur le réel état écologique des rivières d'étude ainsi que sur leurévolution dans le temps.

Il est donc essentiel de mettre en place un réseaude sites de référence spécifique au Grand Sud, (rivières de « références ») et d'y effectuerun suivi afin de créer une base de donnée de « référence » pour l'évaluation de l'état écologique des cours d'eau d'étude.

g) Continuer à suivre la recolonisation de la rivière Baie Nord suite à la fuite d'acide de mai 2014

Suite aux différentes observations, interprétations et comparaisons réalisées suite à l'incident, le processus de recolonisation devrait être aujourd'hui en cours. Hors d'après les résultats de la présente étude, ce processus n'apparaît pas encore enclenché en mars 2015. Il est important de poursuivre cette étude au moins jusqu'à ce qu'une stabilisation des populations soit vérifiée.

h) Limiter la prolifération des algues sur la rivière Baie Nord

Les eaux de ruissellements (eaux de drainage) de l'usine et les rejets d'eaux (effluents) générés par la centrale de Prony Énergie engendreraient un impact chronique sur la rivière en altérant la qualité de l'eau, les sédiments et l'écosystème de la Baie Nord.

D'après cette étude, la zone amont (CBN-01) est apparue fortement touchée par une prolifération anormale d'algues vertes filamenteuses.

Ce développement important d'algues ainsi que les fortes valeurs d'oxygène et de conductivité rencontrées sur la station, soulignent un effet anthropique non négligeable à ce niveau. Les rejets chroniques dans la rivière seraient en grande partie responsables de cette prolifération anormale d'algues.

Rappelons qu'une prolifération d'algues peut devenir très critique pour les communautés aquatiques. Les algues, organismes photosynthétiques, ne produisent plus d'oxygène en absence de lumière. Elles respirent donc durant la nuit et consomme l'oxygène dissous présent dans l'eau. Lorsque le débit de la rivière est faible (période de basse eau par exemple), une abondance d'algues peut donc éventuellement engendrer au cours de la nuit une anoxie du milieu et ainsi priver d'oxygène les autres organismes consommateurs comme les poissons et les macroinvertébrés.

La rivière Baie Nord est apparue avant l'incident de mai 2014 comme une rivière avec une biodiversité importante et hébergeant plusieurs espèces rares et sensibles.

Suite à ces différents constats, il est nécessaire, dans un but de conservation de la biodiversité, de comprendre précisément les raisons (l'origine) de ce développement d'algues. Lorsque l'origine de cette prolifération sera avérée, il sera alors nécessaire de contrôler et de limiter au maximum les impacts chroniques dans la rivière responsables de ce phénomène.

i) Tester l'efficacité et la sélectivité de la passe à poissons au niveau du captage de la Kuébini, et s'assurer d'une maintenance préventive régulière.

La fonctiondes dispositifs de franchissement piscicole, appelés plus communément « passes à poissons », est d'assurerun«passage»au niveau de l'obstacle (barrage) rencontré, de façon à rétablir la libre circulation de la faune piscicole.

D'après le « Guide Passes à Poisson » de Aigoui et Dufour (2008), un dispositif de franchissement efficace doit satisfaire un certain nombre de critères de base:

- Il doit notamment permettre le passage de tous les individusdes espèces concernées, et non pas seulement les plus athlétiques ou les plus robustes ;
- Le passage du poisson doit être assuré dans les meilleures conditions possibles ; sans stress ni blessure ;

- Le dispositif doit être suffisamment attractif pour que le poisson puisse en trouver rapidement l'entrée de façon à minimiser les retards à la migration ;
- Enfin, il doit être conçu afin de limiterles problèmes d'entretien, de maintenanceet de réglage.

Deux causes récurrentes sont à l'origine du dysfonctionnement des passes à poissons et des autres ouvrages de franchissement reconnus peu efficaces en France ou à l'étranger:

- le manque d'attractivité de l'ouvrage, consécutif à une mauvaise implantation et/ou à un débit insuffisant,
- le défaut voire le manque total de maintenance de la part du propriétaire de l'ouvrage.

Les passes à poissons sont, comme tout aménagement hydraulique, des dispositifs nécessitant une maintenance préventive régulière ainsi qu'une vérification périodique de leur fonctionnement.

Dans ce contexte, il est important de s'assurer que le maître d'ouvrage ait prévu dans le projet de la passe à poisson au niveau du captage d'eau de la Kuébini les différents points relatifs à la gestion et à la maintenance du dispositif de franchissement piscicole (maintenance préventive et contrôle du fonctionnement).

Dans le cas contraire, il est impératif de tester l'efficacité et la sélectivité de cet ouvrage. Plusieurs méthodes/solutions sont proposées dans le « Guide Passes à Poisson » d' Aigoui et Dufour (2008) et pourraient facilement être mises en œuvre.

8 Bibliographie

Allen G.R., 1991. Freshwater fishes of New Guinea. Publication n°9 of the Christensen Research Institute.

ARDA - Ricou J.F., Bosc P., Cadene R., 1999, Mise en place d'un réseau piscicole à la Réunion : Adaptation méthodologique d'un protocole d'échantillonnage de l'ichtyofaune, Rapport final d'étude, ARDA – CSP – ENSAT – DIREN - Région Réunion, 100 p (hors annexes).

Belliard, J., Ditche, JM. et Roset, N., 2008, Guide pratique de mise en œuvre des opérations de pêche à l'électricité. Rapport ONEMA, 27 p.

Daget, J., 1954 Les poissons du Niger supérieur. Mem.IFAN (Inst.Fr.Afr.Noire), (36):382 p.

Daget, J., 1957 Données récentes sur la biologie des poissons dans le delta central du Niger. Hydrobiologia, 9:321–47

Daget, J., 1960 Les migrations de poissons dans les eaux douces tropicales africaines. Proc. IPFC, 8(3):79–82

Dudley, R.G., 1972 Biology of Tilapia of the Kafue floodplain Zambia: predicted effects of the Kafue Gorge Dam. Ph.D. dissertation, University of Idaho, Moscow.50 p.

Dudley, R.G., 1974 Growth of Tilapia of the Kafue floodplain, Zambia: predicted effect of the Kafue Gorge Dam. Trans.Am.Fish.Soc., 103(2):281–91

ERBIO, 2012, Inventaire ichtyologique et carcinologique dans les bassins versants du creek de la Baie Nord, de la Kwé, de la Kuébini, de la Wadjana,du Trou bleu et de la Truu - Campagne de juin 2012- 174 p.

ERBIO, 2014,Suivi de la faune dulcicole 2014 pour Vale Nouvelle-Calédonie - Campagne de juillet 2014- 484 p.

F. Aigoui et M. Dufour, 2008, Guide Passes à Poissons, CETMEF (Centre d'Etudes Techniques Maritimes et Fluviales), référence: F 08.05, 74 p.

Grall, J. et N. Coïc. 2005. Synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier, REF. Ifremer DYNECO/VIGIES/06-13/REBENT.

Keith, P., G. Marquet, C. Lord, D. Kalfatak and E. Vigneux 2011 Poissons et crustacés d'eau douce du Vanuatu. Société Française d'Ichtyologie, Paris, France, Ed.

Kapetsky, J.M., 1974 Growth, mortality and production of five fish species of the Kafue river floodplain, Zambia.Ph.D. dissertation, University of Michigan. 194 p.

Keith, P. et Allardi, J.,2001, Atlas des poissons d'eau douce de France. Patrimoines naturels, 47 : 387 p.

Lewis A.D. et Hogan A.E., 1987. L'énigmatique doule de roche – les travaux récents fournissent quelques réponses. Lettre d'information sur les pêches n°40, janvier-mars 1987.

Malavoi J.R. & Souchon Y., 2002, Note technique, Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques, Bull. Fr. Pêche Piscic., 365/366 :357-372,

Malavoi J.R., 1989, Typologie des faciès d'écoulement ou unités morphodynamiques des cours d'eau à haute énergie, Bull. Fr. Pêche Piscic., 315, 189-210,

NF EN 14962, 2006, Qualité de l'eau – Guide sur le domaine d'application et la sélection des méthodes d'échantillonnage de poissons

NF EN 14011, 2003, Qualité de l'eau - Échantillonnage des poissons à l'électricité, norme AFNOR, 20p.

OEIL. Observatoire de l'environnement. Province Sud Nouvelle-Calédonie [en ligne]. Acidification du creek de la Baie Nord du 7 mai 2014. Consultable sur <http://www.oeil.nc/fr/accident/fuite-dacide-du-7-mai-2014-sur-le-site-industriel-de-vale-nouvelle-cal-donie>

University of Idaho, 1971 et al., Ecology of fishes in the Kafue River. Report prepared for FAO/UN acting as executing agency for UNDP. Moscow, Idaho, University of Idaho, FI:SF/ZAM 11:Tech.Rep.2:66 p.

University of Michigan et al., 1971 The fisheries of the Kafue River Flats, Zambia, in relation to the Kafue Gorge Dam. Report prepared for FAO/UN acting as executing agency for UNDP. Ann Arbor, Michigan, University of Michigan, FI:SF/ZAM 11:Tech.Rep. 1:161 p.

UICN, 2012, Catégories et Critères de la Liste rouge de l'UICN : Version 3.1. Deuxième édition. Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni : UICN. vi + 32pp. Originalement publié en tant que IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. (Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2012).

XP T90-383, 2008, Qualité de l'eau - Échantillonnage des poissons à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons en lien avec la qualité des cours d'eau, norme AFNOR,

9 Annexes

L'ensemble des annexes sont fournies au client en version numérique dans un dossier annexe.

ETUDES ET RECHERCHES
BIOLOGIQUES

Nos domaines d'intervention:

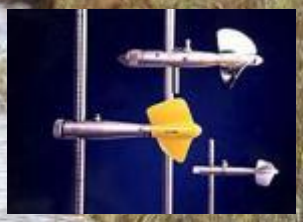


- **Diagnostic, aménagement et gestion des rivières**





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



- **Hydraulique fluviale (Jaugeage, 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'activité de Vale NC – Campagne 5 de mars 2015

Milieu lentique

Rapport du 24 juin 2015
Version finale

HUET Clémence

ERBIO, Etudes et Recherches Biologiques, 1 bis rue Soenne, Vallée des Colons, 98800 Nouméa, email : erbio-pm@lagoon.nc,
Tél/Fax : (687) 27-50-07 ou (687) 79-37-60 ; Ridet 203190-001 ; Code APE 731Z
Code Banque BCI Victoire 17499 - code Guichet 00010- N° de compte 139 7020 2013 Clé RIB 17, IBAN FR76 1749 9000 1013 9702 0201 317

Sommaire

1 Introduction 3

2 Méthodologie 4

2.1 Zone d'étude 4

2.1.1 Milieux lotiques 4

2.1.2 Milieux lentiques 5

2.2 Plan d'échantillonnage 5

2.2.1 Milieux lotiques 6

2.2.2 Milieux lentiques 6

2.3 Stratégie d'échantillonnage utilisée pour les macroinvertébrés benthiques en milieu lentique 7

2.3.1 Caractérisation des stations 7

2.3.2 Mesures des paramètres physico-chimiques de l'eau 8

2.3.3 Echantillonnage des macroinvertébrés benthiques 8

2.3.4 Amélioration des méthodes de prélèvement 9

2.4 Travaux réalisés sur les échantillons 9

2.5 Validation taxonomique 10

2.6 Traitements statistiques et interprétation des données sur les macroinvertébrés benthiques (IBNC/IBS) 10

2.6.1 Le logiciel HYDROBIO 10

2.6.2 Analyse biologique avec le logiciel HYDROBIO 11

2.6.3 La matrice faunistique 11

2.6.4 Indices de diversité et de structure 11

2.6.5 EPT : Indice Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères 12

3 Résultats 13

3.1 Creek de la Baie Nord 14

3.1.1 Station DOL-10 14

3.2 Kadji 15

3.2.1 Station DOL-11 15

3.3 Wadjana 18

3.3.1 Station DOL-XW-02 18

3.3.2 Station DOL-XW-03 21

3.3.3 Station LAC-ROB-01 24

3.3.4 Station LAC-ROB-02 27

4 Bibliographie 30

5 Annexes 32

5.1 Annexe I : Fiches Terrain et schémas des stations de la campagne 5 de mars 2015 . 32

5.1.1 DOL-11 33

5.1.2 DOL-XW-02 36

5.1.3 DOL-XW-03 39

5.1.4 LAC-ROB-01 42

5.1.5 LAC-ROB-O2 45

5.2 Annexe II : Bulletins d'analyse benthos des stations de la campagne 5 de mars 2015 48

5.2.1 DOL-11 48

5.2.2 DOL-XW-02 49

5.2.3 DOL-XW-03 50

5.2.4 LAC-ROB-01 51

5.2.5 LAC-ROB-02 52

TABLEAUX

Tableau 1 : Coordonnées des stations de suivi en milieu lotique et activités associées 5
Tableau 2 : Coordonnées des stations de suivi en milieu lentique et activités associées 5
Tableau 3 : Planning d'échantillonnage des milieux lotiques 6
Tableau 4 : Planning d'échantillonnage des milieux lentiques 6
Tableau 5: Résultats des analyses physico-chimiques à la station DOL-11. 16
Tableau 6 : Taxons prélevés à la station DOL-11 en mars 2015 (taxons endémiques en vert) 16
Tableau 7: Valeurs des données de peuplements et des différents indices du macrobenthos sur DOL-11 (mars 2015) 17
Tableau 8: Résultats des analyses physico-chimiques à la station DOL-XW-02 19
Tableau 9 : Taxons prélevés à la station DOL-XW-02 en mars 2015 (taxons endémiques en vert) 19
Tableau 10: Valeurs des données de peuplements et des différents indices du macrobenthos sur DOL-XW-02 (mars 2015) 20
Tableau 11: Résultats des analyses physico-chimiques de la station DOL-XW-03 21
Tableau 12 : Taxons prélevés à la station DOL-XW-03 en mars 2015 (taxons endémiques en vert) 22
Tableau 13 : Valeurs des données de peuplements et des différents indices du macrobenthos sur DOL-XW-03 (mars 2015) 23
Tableau 14: Résultats des analyses physico-chimiques de la station LAC-ROB-01 25
Tableau 15 : Taxons prélevés à la station LAC-ROB-01 en mars 2015 (taxons endémiques en vert) 25
Tableau 16: Valeurs des données de peuplements et des différents indices du macrobenthos sur LAC-ROB-01 (mars 2015) 26
Tableau 17: Résultats des analyses physico-chimiques de la station LAC-ROB-02 28
Tableau 18 : Taxons prélevés à la station LAC-ROB-02 en mars 2015 (taxons endémiques en vert) 28
Tableau 19: Valeurs des données de peuplements et des différents indices du macrobenthos sur LAC-ROB-02 (mars 2015) 29

CARTES

Carte 1: Localisation des stations de suivi macro-invertébrés dans la région de Goro 4

PLANCHES PHOTOS

Planche photos 1 : Station DOL-10 lors du suivi de mars 2015. 14
Planche photos 2: Station DOL-11 lors du suivi de mars 2015. 15
Planche photos 3: Station DOL-XW-02 lors du suivi de mars 2015. 18
Planche photos 4: Station DOL-XW-03 lors du suivi de mars 2015. 21
Planche photos 5 : Station LAC-ROB-01 lors du suivi de mars 2015. 24
Planche photos 6: Station LAC-ROB-02 lors du suivi mars 2015. 27

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 cours d'eau du Grand Sud.

Ce rapport présente les résultats d'inventaires de la première campagne de suivi de l'année 2015 en milieu lentique.

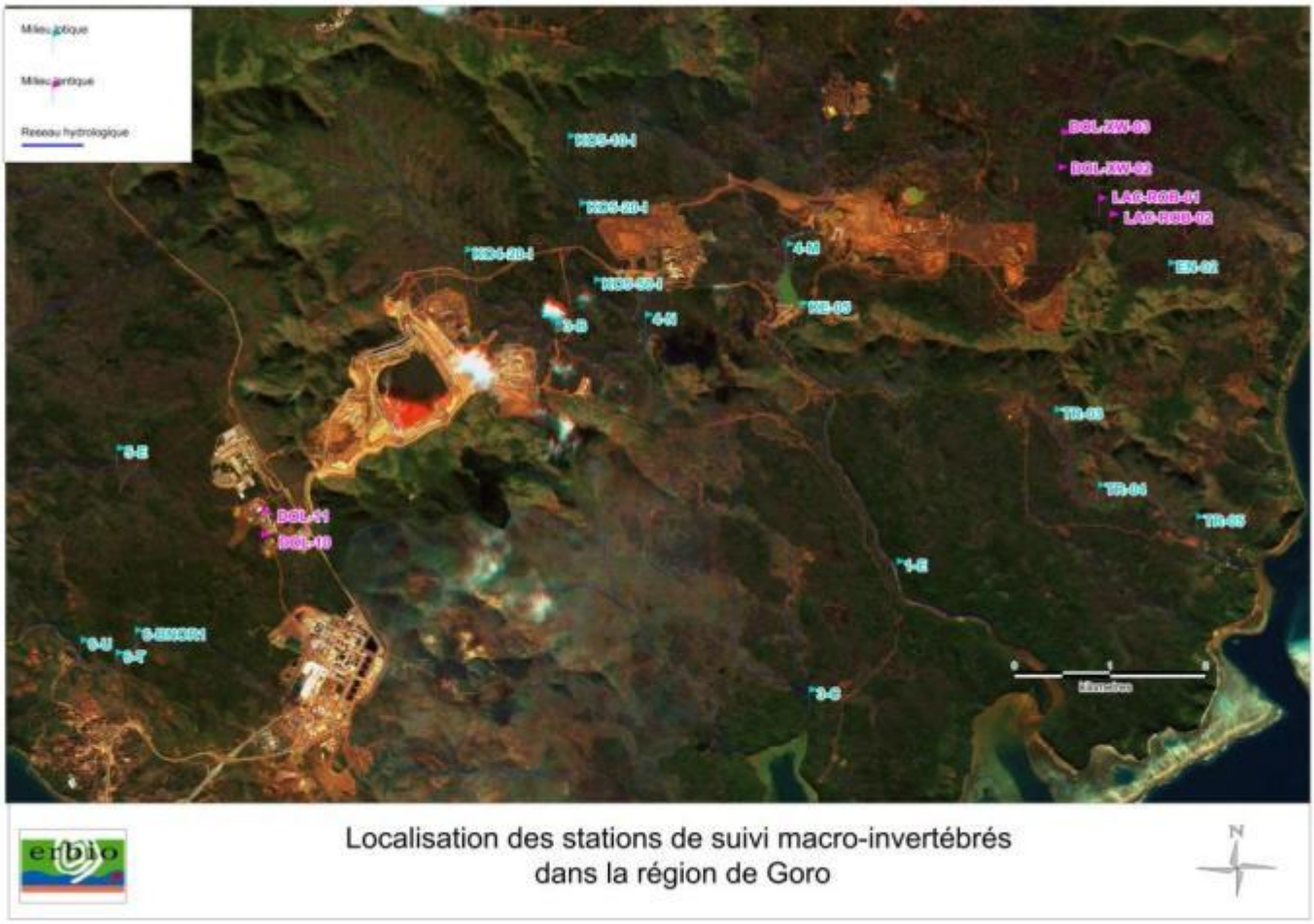
2 METHODOLOGIE

2.1 ZONE D'ETUDE

Au total, 24 stations de suivi de la qualité biologique des eaux de surface par l'inventaire des macro-invertébrés benthiques sont situées dans la zone d'influence des activités de Vale Nouvelle-Calédonie (Carte 1).

Les stations se répartissent de la manière suivante :

- 18 stations sur les cours d'eau (ou milieux lotiques),
- 6 stations sur les dolines permanentes ou temporaires (ou milieux lentiques).



Carte 1: Localisation des stations de suivi macro-invertébrés dans la région de Goro

2.1.1 MILIEUX LOTIQUES

Les 18 points de suivi en milieux lotiques sont présentés dans le Tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 : Coordonnées des stations de suivi en milieu lotique et activités associées

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

2.1.2 MILIEUX LENTIQUES

Les 6 stations de suivi sur dolines permanentes et temporaires sont présentées dans le Tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 : Coordonnées des stations de suivi en milieu lentique et activités associées

Stations	X RGNC	Y RGNC	Bassin versant	Activités associées
DOL-10	493401.6	208591.2	Creek Baie Nord	Station d'épuration
DOL-11	493403.9	208841.2	Kadji	Station d'épuration
DOL-XW-02	501732.0	212433.0	Wadjana	Mine
DOL-XW-03	501769.0	212802.0	Wadjana	Mine
LAC-ROB-01	502152	212112	Wadjana	Mine
LAC-ROB-02	502266	211943	Wadjana	Mine

Les stations surlignées en orange concernent la Campagne 5 (Cf. Paragraphe ***Erreur ! Source du renvoi introuvable.****), réalisée en mars 2015, dont les résultats sont présentés dans ce rapport de campagne.*

Les 6 stations ont été suivies, soit deux stations situées sur le Lac Robert (LAC-ROB-01 et LAC-ROB-02), deux stations sur Xere Wapo (DOL-XW-02 et DOL-XW-03), une station sur le bassin du Creek de la Baie Nord (DOL-10) et une autre sur celui de la Kadji (DOL-11).

2.2 PLAN D'ECHANTILLONNAGE

2.2.1 MILIEUX LOTIQUES

Le plan d'échantillonnage annuel du suivi des milieux lotiques de VALE Nouvelle-Calédonie est présenté dans le Tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3 : Planning d'échantillonnage des milieux lotiques

<table>
<tr><th>Stations</th><th>Janvier</th><th>Février</th><th>Mars</th><th>Avril</th><th>Mai</th><th>Juin</th><th>Juillet</th><th>Août</th><th>Septembre</th><th>Octobre</th><th>Novembre</th><th>Décembre</th><th>Janvier (n+1)</th></tr>
<tr><td>6-BNOR1</td><td></td><td></td><td colspan="4" rowspan="3">Campagne 1
entre mars et juin</td><td rowspan="16">Campagne 2</td><td></td><td></td><td rowspan="16">Campagne 3</td><td></td><td rowspan="3">Camp. 4</td><td></td></tr>
<tr><td>6-T</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3-C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>EN-02</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5-E</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>KE-05</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4-M</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3-B</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4-N</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1-E</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6-U</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>TR-03</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>TR-04</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>TR-05</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>KO5-10-I</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>KO5-20-I</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>KO5-50-I</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>KO4-20-I</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

2.2.2 MILIEUX LENTIQUES

Le plan d'échantillonnage annuel du suivi des milieux lentiques dans la zone d'influence de VALE Nouvelle-Calédonie est présenté dans le Tableau 4 ci-dessous.

Tableau 4 : Planning d'échantillonnage des milieux lentiques

<table>
<tr><th>Stations</th><th>Janvier</th><th>Février</th><th>Mars</th><th>Avril</th><th>Mai</th><th>Juin</th><th>Juillet</th><th>Août</th><th>Septembre</th><th>Octobre</th><th>Novembre</th><th>Décembre</th><th>Janvier (n+1)</th></tr>
<tr><td>LAC-ROB-01</td><td></td><td></td><td colspan="4" rowspan="6">Campagne 5
à réaliser entre mars et juin</td><td colspan="6" rowspan="4">Campagne 6
à réaliser entre juillet et décembre</td><td></td></tr>
<tr><td>LAC-ROB-02</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>DOL-XW-02</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>DOL-XW-03</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>DOL-10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>DOL-11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Le premier suivi de l'année 2015 s'est déroulé entre le 31 mars et le 01 avril. Les conditions hydrologiques et météorologiques ont été dans l'ensemble favorables aux prélèvements. Seule la station DOL-10 n'a pu être échantillonnée, celle-ci étant à sec lors de la campagne.

2.3 STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE UTILISEE POUR LES MACROINVERTEBRES BENTHIQUES EN MILIEU LENTIQUE

Actuellement, aucune méthodologie standardisée et validée n'est applicable pour les milieux lentiques en Nouvelle-Calédonie. Il est important de rappeler que l'Indice Biotique de Nouvelle-Calédonie (IBNC) et l'Indice BioSédimentaire (IBS) ont été élaborés pour un type d'écosystème aquatique spécifique : les cours d'eau calédoniens. De ce fait, ils ne sont pas adaptés aux milieux stagnants du type doline.

Dans l'attente d'un indice adapté à ces milieux, une procédure d'échantillonnage standard combinant diverses techniques (Surber, dipnetting - filet troubleau ou haveneau -, ...) est proposée afin d'inventorier le maximum d'individus potentiellement présents dans le plan d'eau considéré.

2.3.1 CARACTERISATION DES STATIONS

La connaissance de l'identité du milieu et de la dynamique des composants du milieu explique la présence ou l'absence de certaines espèces animales et des facteurs qui conditionnent leur développement. Il est nécessaire d'avoir une bonne connaissance de la variabilité spatio-temporelle des paramètres caractérisant un biotope pour étudier les incidences d'une éventuelle pollution des eaux sur les peuplements de macroinvertébrés benthiques.

Avant de débuter les prélèvements, le positionnement de chaque station a été identifié à l'aide des coordonnées GPS et des informations notifiées lors des campagnes de suivi précédentes. Le périmètre de la station est fonction du périmètre en eau le jour de l'échantillonnage. Concernant les milieux à superficie en eau importante, notamment le lac Robert et Xérè Wapo, la longueur de la station sera au minimum de 30 mètres par 100 mètres.

Une fois les limites de la station identifiée, les caractéristiques physiques suivantes ont été relevées (selon la fiche terrain du Guide méthodologique d'application de l'IBNC et l'IBS ; Mary et Archaimbault, 2012a) :

- Coordonnées GPS, altitude et localisation exacte sur carte,
- Date et heure du prélèvement,
- Description de l'environnement général (berges, nature géologique dominante, source d'interférence, …),
- Conditions d'observation (hydrologie, météo, particularités, …),
- Mesures in-situ de la physico-chimie de la station
- Description de la station (longueur, largeur de la partie en eau, les profondeurs maximales et minimales, l'ensoleillement, description de la berge, du fond du lit et du recouvrement en latérites),
- Identification des substrats existants dans la station (et choix des habitats prospectés)
- Caractéristiques des prélèvements unitaires réalisés.

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 portatif, 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),



Photo 1 : Malette de terrain HACH HQ40D

- 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 2 : Photomètre YSI 9500

La connaissance des paramètres physico-chimiques lors de l'échantillonnage apporte une information importante sur l'état de santé du cours d'eau.

2.3.3 ECHANTILLONNAGE DES MACROINVERTEBRES BENTHIQUES

Dans le cadre des milieux lentiques du type doline, aucun protocole d'échantillonnage n'est à ce jour reconnu en Nouvelle-Calédonie.

Lors des précédents suivis en milieu lentique, l'ensemble des 5 prélèvements effectués par les prestataires étaient réalisés à l'aide d'un filet Surber (AquaTerra, 2013a). Cette méthode permet de récolter la faune du substrat et celle vivant dans la végétation du fond. C'est donc une méthode sélective du benthos et peu représentative de la faune pélagique (coléoptère, hétéroptère, …) présente dans ces milieux stagnants.

Dans l'optique d'obtenir un échantillon représentatif de la biodiversité des communautés macrobenthiques, il convient d'utiliser des méthodes et des outils complémentaires.

En termes de richesse inventoriée, d'après Robertson et Piwowar (1985), la méthode de prélèvement des organismes benthiques la plus efficace se révèle être la méthode du dipnet, comparativement à l'utilisation de filet de faune en dérive ou encore de substrat artificiel.

En Nouvelle-Calédonie, lors de l'inventaire de 6 zones humides situées dans la zone d'influence de VALE Nouvelle-Calédonie (ERBIO, 2010), plusieurs méthodes avaient alors été utilisées :

- les prélèvements par Surber,
- l'échantillonnage de transects en plongée à l'aide d'un filet de faune en dérive,
- les prélèvements par épuisette en bordure ou en plongée (dipnetting),
- et la benne d'Ekman.

Cet inventaire a mis en évidence que les techniques de prélèvement par filet Surber et par dipnetting (prélèvement par épuisette en bordure ou en plongée) étaient les plus efficaces pour la faune benthique parmi les 4 méthodologies alors utilisées. Ces deux méthodes sont complémentaires, le Surber permet d'inventorier les espèces benthiques vivant essentiellement à la surface et dans le sédiment, et le dipnetting permet de prélever la faune pélagique rencontrée en surface ou dans la masse d'eau (plongée).

En fonction des recommandations du client et de la littérature, nous avons favorisé l'utilisation de diverses méthodes de prélèvements complémentaires afin d'obtenir une image la plus complète possible de la faune présente dans les stations lors des campagnes d'échantillonnage. Nous avons choisi de mettre en place le protocole d'échantillonnage suivant :

- 3 prélèvements effectués à l'aide d'un filet Surber sur les habitats considérés comme les plus biogènes selon l'ordre d'habitabilité défini dans le guide méthodologique et technique de l'IBNC et l'IBS (Mary and Archaimbault, 2012a). En milieu lentique, il est nécessaire de créer un courant avec sa main pour entrainer les organismes dans le filet.

- 1 prélèvement réalisé selon un transect aléatoire de 5m X 1m (5m²) où l'ensemble des individus observés est échantillonné sur le benthos et dans la masse d'eau. Selon la profondeur, le prélèvement peut être réalisé à l'aide d'un masque et d'un tuba.

- 1 prélèvement réalisé à l'aide d'un petit filet de maille 250 µm (dipnetting) en plongée. L'opérateur nage aléatoirement pendant une durée de 10 min et récupère la faune observée (notamment pélagique). La durée du prélèvement en « dipnetting » a été évaluée en fonction de la superficie de la station et de contraintes temporelles d'échantillonnage. Cette méthode a été précédemment employée dans différentes études de dolines et a prouvé son efficacité. Elle est complémentaire au filet Surber car elle permet de récolter des organismes en pleine eau, caractéristiques des milieux lentiques.

Les échantillons sont ensuite conditionnés séparément, fixés à l'alcool à 70° et dotés d'un triple étiquetage. Le nom de la station, la date d'échantillonnage, le numéro de l'échantillon et le substrat prospecté sont notés sur le flacon, sur le couvercle et sur une étiquette submersible, placée à l'intérieur du flacon.

2.3.4 AMELIORATION DES METHODES DE PRELEVEMENT

Le projet « Diagnose des dolines » concernant l'impact de l'activité minière sur les zones humides a été attribué, par le CNRT en 2012, à l'équipe portée par l'INRA, le CNRS, l'IRD, la DIMENC, Asconit Consultant et Biotop. Ce programme propose d'améliorer les connaissances sur ces écosystèmes et d'élaborer un outil de diagnostic pour le suivi opérationnel de la qualité écologique des dolines.
Une veille sera effectuée sur l'avancée de ce projet. Des modifications des méthodes d'échantillonnage pourront être apportées, en accord avec le client, en fonction de l'avancement du programme.

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, 2012a).

Les macroinvertébrés ont été 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.

2.5 VALIDATION TAXONOMIQUE

Selon les spécifications du client, pour la première campagne des milieux lentiques, une des 6 stations de suivi a fait l'objet d'une validation taxonomique par un hydrobiologiste spécialiste de la macrofaune benthique de Nouvelle-Calédonie, en l'occurrence N. Mary. Cette station a été déterminée par le service Environnement de VALE NC, une fois les analyses biologiques terminées (Station DOL-11).

2.6 TRAITEMENTS STATISTIQUES ET INTERPRETATION DES DONNEES SUR LES MACROINVERTEBRES BENTHIQUES (IBNC/IBS)

Dans l'interprétation des données, nous résonnerons en termes d'abondance, de richesse spécifique et en proportion de certains groupes taxonomiques (aucun calcul d'indice biotique). Dans l'attente d'un indice spécifique, cette méthode permet d'avoir des éléments de suivi spatio-temporels fiables et de comparaison dans les plans d'eau stagnants et permet d'estimer l'état de santé de ces milieux vis-à-vis des communautés aquatiques présentes.

L'unité taxonomique retenue est la même que pour les indices biotiques (famille à l'exception de quelques groupes faunistiques pour lesquels sont retenus l'embranchement ou la classe).

2.6.1 LE LOGICIEL HYDROBIO

Le logiciel HYDROBIO (version 4.470 de juin 2014), développé conjointement par le bureau d'étude Hytec et la société Windéveloppement, permet la saisie des données collectées sur le terrain lors des campagnes de prélèvement des macroinvertébrés benthiques. Il a été mis à jour avec la dernière version du guide méthodologique (Mary et Archaimbault, 2012b).

HYDROBIO a été acquis par l'Observatoire de l'Environnement (ŒIL). Ce logiciel a été réalisé afin de permettre une libre utilisation par les partenaires (institutions, industriels, bureaux d'études) souhaitant faciliter le partage des données associées aux prélèvements de benthos en rivière.

Ce logiciel recense :

- les commandes,
- les stations,
- les fiches d'accès et
- les fiches terrain (sous les termes Environnement général, Physico-chimie, Echantillons benthos, Description station, Prélèvements eau, Documents liés et Journal des modifications).

Il permet l'édition rapide des résultats. Les données terrain et les résultats d'analyses de

macroinvertébrés de cette campagne sont répertoriés dans ce logiciel.

2.6.2 ANALYSE BIOLOGIQUE AVEC LE LOGICIEL HYDROBIO

Pour chaque station, les cinq prélèvements déterminés par un couple habitat / vitesse de l'eau sont traités séparément. Les invertébrés identifiés sont comptés et référencés dans le bulletin d'analyse du prélèvement correspondant.

Une fois les cinq prélèvements d'une même station reportés sur le logiciel, HYDROBIO fournit le bulletin d'analyse biologique de la station, soit :

- le listing des taxons (par prélèvement et par station),
- l'abondance (nombre d'individus sur la station),
- la densité (nombre d'individus/m²),
- la richesse taxonomique,
- le nombre de taxons participant au calcul IBNC,
- le nombre de taxons participant au calcul IBS,
- l'indice EPT (Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères),
- l'indice de Margalef (richesse spécifique),
- l'indice de Shannon (diversité spécifique),
- l'indice d'équitabilité de Piélou,
- l'abondance relative en Chironomidae,
- *l'indice Biotique de Nouvelle Calédonie (IBNC),*
- *l'indice BioSédimentaire (IBS).*

Les indices IBNC et IBS sont générés automatiquement par HYDROBIO mais ne seront pas pris en compte dans la présente étude car inadaptés aux milieux lentiques.

2.6.3 LA MATRICE FAUNISTIQUE

En parallèle, les listes faunistiques sont saisies dans une matrice au format Excel (.xlsx). Cette matrice permettra l'analyse de l'évaluation des différents paramètres lors des rapports annuels (construction de diagrammes, calculs de données non fournies par le logiciel HYDROBIO,…).

2.6.4 INDICES DE DIVERSITE ET DE STRUCTURE

- *Indice de Shannon, H'*

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

$H' = - \sum((Ni/N) * Log2(Ni/N))$

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

N : nombre total d'individus.

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

- *Indice de Piélou ou équitabilité (E)*

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

2.6.5 EPT : INDICE EPHEMEROPTERES, PLECOPTERES ET TRICHOPTERES

L'indice EPT correspond à la somme des taxons appartenant aux ordres d'insectes des éphéméroptères, plécoptères et trichoptères. De nombreux taxons polluosensibles appartiennent à ces groupes. Aucun plécoptère n'ayant été recensé en Nouvelle-Calédonie, cet indice correspond seulement au nombre de taxons d'éphéméroptères et de trichoptères. Dans des milieux de bonne ou d'excellente qualité biologique, l'EPT est généralement compris entre 15 et 20 (Mary et Archaimbault, 2012a).

3 RESULTATS

Cette partie présente les résultats d'inventaires des 5 stations de suivi échantillonnées en mars 2015.

Pour chaque station d'étude, sont donnés :

- Une description de la station,
- Les mesures physico-chimiques
- Les résultats d'inventaire (liste faunistique, données de peuplement et interprétation de ces données)

Les données mésologiques et physico-chimiques ainsi que les schémas descriptifs des stations sont fournis en Annexe I : Fiches Terrain et schémas des stations *de la campagne 5 de* . Les analyses benthos éditées sous HYDROBIO sont fournies en *Annexe II : Bulletins d'analyse benthos des stations de la campagne 5 de mars 2015*.

L'ensemble des données (localisation et accès aux stations, données mésologiques et faunistiques, analyses benthos) sont disponibles au format HYDROBIO, dans le dossier « Hydrobio_Vale Mars 2015 » fourni en complément de ce rapport.

Il est important de rappeler que les indices biotiques n'ont pas été calculés pour ces stations car ils ne sont pas applicables aux écosystèmes lentiques.

3.1 CREEK DE LA BAIE NORD

3.1.1 STATION DOL-10

3.1.1.1 DESCRIPTION DE LA STATION





Planche photos 1 : Station DOL-10 lors du suivi de mars 2015.

La station DOL-10 étant à sec lors de la campagne de suivi de mars, celle-ci n'a pu être échantillonnée (Planche photos 1).

3.2 KADJI

3.2.1 STATION DOL-11

3.2.1.1 DESCRIPTION DE LA STATION

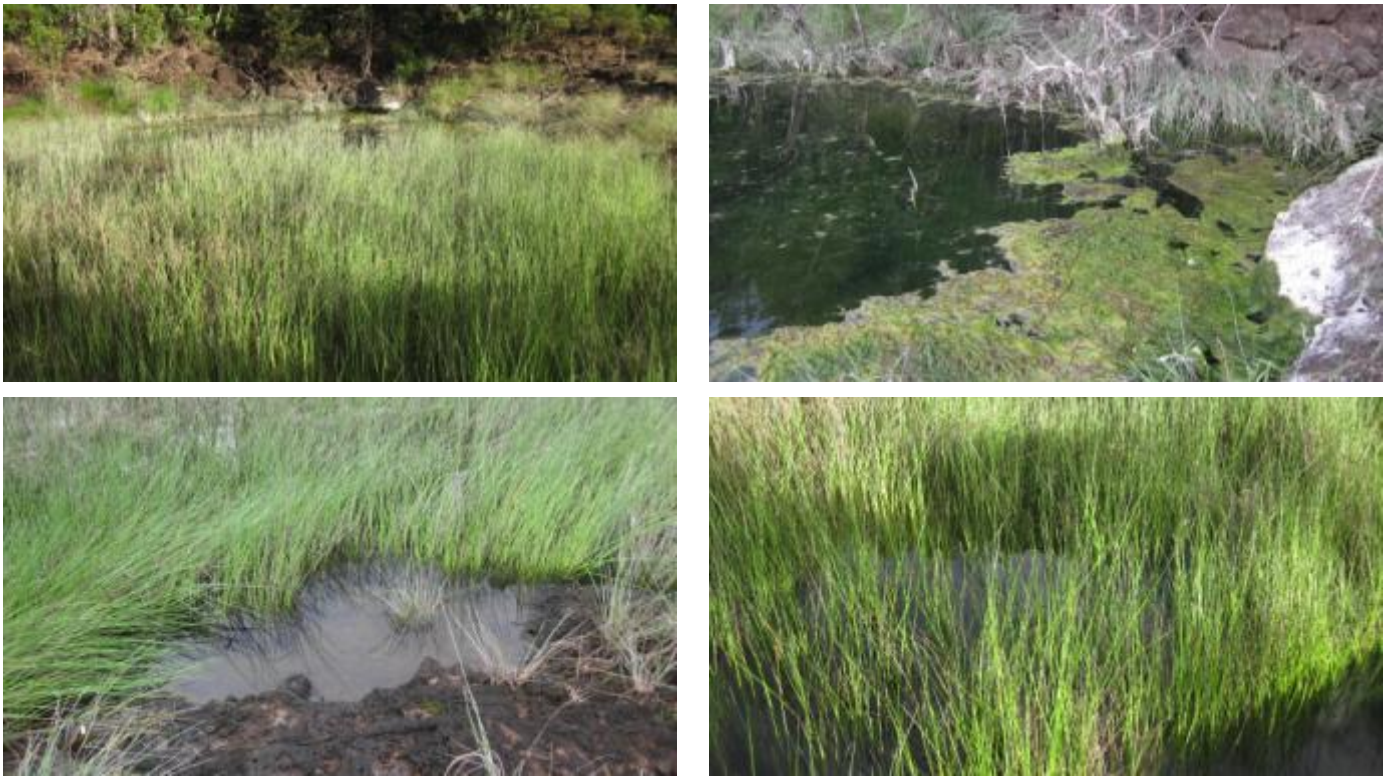


Planche photos 2: Station DOL-11 lors du suivi de mars 2015.

La station DOL-11 est positionnée sur le bassin versant de la Kadji. Cette station est accessible par la Base-Vie et se situe dans la zone d'influence de la station d'épuration.

La station a une longueur de 22,50m et est très peu profonde. Le fond de la doline est constitué en quasi-totalité par de la roche. Des zones de pierres/galets sont présentes par endroit. Les joncs recouvrent près de 90% de la station. On note la présence importante d'algues vertes (Planche photos 2).

La végétation des berges est de type maquis minier arbustif et arboré sur substrat ultramafique.

L'*Annexe I : Fiches Terrain et schémas des stations de la campagne 5 de mars 2015* présente les paramètres mésologiques relevés sur le terrain et un schéma de la station.

3.2.1.1 MESURES PHYSICO-CHIMIQUES

L'ensemble des paramètres physico-chimiques mesurés à la station sont présentés dans le Tableau 8 ci-dessous. Le pH acide (6,57) semble en cohérence avec les valeurs habituellement rencontrées dans ce type de milieu (AquaTerra, 2013b). La température est de l'ordre de 26,5°C. L'eau apparait sursaturée en oxygène (151,2% de saturation). La conductivité sur la station est élevée (216 µS/cm), contrairement aux mesures obtenues sur les autres stations en milieu lentique. Ces milieux sont généralement faiblement minéralisés. A noter la présence importante d'algues sur la station DOL-11. La prolifération d'algues est généralement causée par de fortes concentrations en éléments nutritifs

dans l'eau, provenant de source(s) naturelle(s) et/ou anthropique(s) telles que les rejets d'eau usée. La station DOL-11présente des signes de pollution organique.

La valeur de turbidité mesurée sur la station est de 2 FTU, indiquant une eau très légèrement trouble le jour de l'échantillonnage.

Tableau 5: Résultats des analyses physico-chimiques à la station DOL-11.

Code Station		DOL-11
Date de pêche		01/04/2015
Heure de mesure		13h50
pH		6,57
Température surface (° C)		26,5
Taux d'oxygène dissous	(mg/l)	11,99
	(%O2)	151,2
Conductivité	µS/cm	216
Turbidité	(FTU)	2 Eau très légèrement trouble

3.2.1.2 RESULTATS D'INVENTAIRE

La liste faunistique inventoriée à la station et les données de peuplements sont présentées dans les Tableau 9 et Tableau 10 ci-dessous.

Tableau 6 : Taxons prélevés à la station DOL-11 en mars 2015 (taxons endémiques en vert)

						Litière	Joncs	P/G	Transect I	Transect II			
Classe / Sous-classe	**Ordre**	**Famille**	**Genre et espèce**	**Score IBNC**	**Score IBS**	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**Total**	Abondance relative	Classe d'abondance
Gastéropodes Prosobranches		Hydrobiidae		5	4		5				5	2,86	2
Ostracodes								1	18	13	32	18,29	3
Insectes ptérygotes	Odonatoptères	Aeshnidae							2	1	3	1,71	1
		Coenagrionidae							5	1	6	3,43	2
		Libellulidae		5	3			3	40	19	62	35,43	3
	Hémiptères	Gerridae							1	1	2	1,14	1
		Hydrometridae	*Hydrometra sp.*							1	1	0,57	1
		Mesoveliidae	*Mesovelia sp.*						1		1	0,57	1
		Notonectidae							25	19	44	25,14	3
		Veliidae		7	6			1	9	2	12	6,86	2
	Coléoptères	Haliplidae							1		1	0,57	1
		Hydrophilidae		5	5			1	1		2	1,14	1
	Diptères	Chironomidae	Orthocladiinae spp.	2	4				1		1	0,57	1
			Tanypodinae *spp.*	5		1					1	0,57	1
			Tanytarsini					1			1	0,57	1
		Culicidae						1			1	0,57	1
Individus indéterminés*						0	0	0	0	0	0		
Effectif total de la station DOL-11						**1**	**5**	**8**	**104**	**57**	**175**		
Densité sur la station (individus par m²)						**4**	**20**	**32**	**416**	**228**	**700**		
Diversité Taxonomique (nombre de taxa sur la station)						**1**	**1**	**6**	**11**	**8**	**16**		

* individus non comptabilisés dans les calculs d'effectif total, de densité et de diversité de la station

Tableau 7: Valeurs des données de peuplements et des différents indices du macrobenthos sur DOL-11 (mars 2015)

Bassin versant		Kadji
Nom Station		DOL-11
DONNEES PEUPLEMENT	Total individus	175
	Densité (ind/m²)	700
	Diversité (nb taxons/station)	16
	Abondance relative en Chironomidae (%)	1,72
	Abondance relative en Trichoptères et Ephémères (%)	0
	Nb de taxons endémiques	1
INDICES	Indice diversité Shannon (H')	1,78
	Indice d'équitabilité Piélou (E)	0,66
	Indice EPT	0

Lors de la campagne de mars 2015, un total de 175 individus a été recensé sur la station DOL-11, soit une densité de 700 ind./m² (Tableau 6 ; Tableau 7). Ces macro-invertébrés se regroupent en 16 taxons.

Le groupe faunistique le plus représenté en termes d'abondance est celui des odonates, regroupant 40,57% des individus récoltés et 3 taxons dont 1, celui des Libellulidae, très abondant. En effet, celui-ci comprend un peu plus du tiers des macroinvertébrés retrouvés sur DOL-11 (soit 35,43% de l'abondance totale ; Tableau 6). Les Libellulidae ont essentiellement été capturés par dipnetting et plongée.

Le groupe des hémiptères est également bien représenté, en termes de richesse taxonomique cette fois, avec 5 taxons. Les Notonectidae regroupent le quart des individus avec une abondance de 25,14% (Tableau 6). Viennent ensuite les Veliidae (6,86% de l'abondance), puis les Gerridae (1,14%), les Mesoveliidae et les Hydrometridae (respectivement 0,57%). Ces 4 taxons présentent des espèces vivant à la surface de l'eau (Mary and Archaimbault, 2012a) tandis que les notonectes sont strictement aquatiques.

Les diptères sont très faiblement représentés. La famille des Chironomidae comprend seulement 1,71% des individus recensés sur la station (Tableau 7). Trois taxons ont été identifiés, avec un seul individu capturé pour chacun d'eux (Orthocladiinae, Tanypodinae et Tanytarsini), ainsi qu'un diptère de la famille des Culicidae.

Quelques coléoptères ont également été capturés (1 Haliplidae et 2 larves d'Hydrophilidae) ainsi que des ostracodes et des Hydrobiidae. Ces derniers regroupent des espèces ubiquistes, occupant une large gamme d'habitats. Cinquante-quatre espèces ont été décrites en Nouvelle-Calédonie et celles-ci sont toutes endémiques à une région du territoire voire micro-endémiques.

Globalement, le peuplement macrobenthique présent sur la station DOL-11 apparait faiblement diversifié (H'=1,80) et moyennement équilibré (E=0,65). Deux taxons, les Libellulidae et les Notonectidae, regroupent à eux seuls plus de la moitié de l'abondance totale en macroinvertébrés (soit 60,57%). Les taxons identifiés sur DOL-11 regroupent en quasi-totalité des individus caractéristiques des milieux à courant lent voire nul (Odonates, Hémiptères, Coléoptères, Culicidae, etc.). Aucun éphéméroptère ni trichoptère n'a été trouvé sur la station DOL-11. Ces ordres sont connus pour contenir de nombreux taxons polluosensibles (Mary and Archaimbault, 2012a). Les caractéristiques hydrologiques du milieu (eau stagnante) et physico-chimiques (pH acide) peuvent expliquer l'absence de ces organismes. De plus, les taxons inventoriés sur la station apparaissent essentiellement pas ou peu sensibles aux pollutions d'ordre organique et sédimentaire. Les individus

vivant en surface, tels que certains hémiptères, ont par exemple très peu de connexion physique avec l'eau et sont donc moins dépendants de la qualité de l'eau (Gooderham and Tsyrlin, 2002).

Lors de la campagne, la station DOL-11 a présenté une conductivité élevée et des algues vertes recouvraient en partie la surface de l'eau. A noter que cette station est proche d'une station d'épuration, il est donc important de suivre de près l'évolution de la qualité physico-chimique de DOL-11.

3.3 WADJANA

3.3.1 STATION DOL-XW-02

3.3.1.1 DESCRIPTION DE LA STATION





Planche photos 3: Station DOL-XW-02 lors du suivi de mars 2015.

La station DOL-XW-02 est située sur la rive sud-ouest de la doline Xérè Wapo. Elle est accessible par le CR10, puis par une piste de prospection minière qui longe le côté est puis sud de la doline. Lors des prospections terrain, l'accès s'est fait au plus proche en véhicule 4x4, puis à pied. La station peut potentiellement subir des impacts liés à l'activité minière.

La station a une longueur de 30m pour une largeur de 100m. La profondeur maximale observée est de 1,50m. Le fond est recouvert majoritairement par des galets et du gravier (Planche photos 3). La matière organique végétale est très faible. Des Cypéracées (de l'espèce *Gahnia novocaledonensis*) et des Xyridacées (de l'espèce *Xyris pancheri*) sont présentes sur les bordures de la station. Les dépôts latéritiques sont assez importants à certains endroits.

La végétation des berges est de type maquis minier multistrates sur substrat ultramafique avec un recouvrement important au niveau de la doline.

L'*Annexe I : Fiches Terrain et schémas des stations de la campagne 5 de mars 2015* présente les paramètres mésologiques relevés sur le terrain ainsi qu'un schéma de la station.

3.3.1.2 MESURES PHYSICO-CHIMIQUES

L'ensemble des paramètres physico-chimiques mesurés à la station sont présentés dans le Tableau 8 ci-dessous. Le pH acide (5,25) est en cohérence avec les valeurs habituellement rencontrées dans ce type de milieu (AquaTerra, 2013b ; ERBIO, 2015). La température est assez élevée, de l'ordre de 28,6°C, et la concentration en oxygène est correcte (7,46 mg/L et 100,3%). La conductivité sur la station est faible (51 µS/cm). Les stations en milieu lentique sont généralement faiblement minéralisées.

La valeur de turbidité mesurée sur la station est nulle (0 FTU), indiquant une eau claire le jour de l'échantillonnage.

Tableau 8: Résultats des analyses physico-chimiques à la station DOL-XW-02

Code Station		DOL-XW-02
Date de pêche		31/03/2015
Heure de mesure		14h40
pH		5,25
Température surface (° C)		28,6
Taux d'oxygène dissous	(mg/l)	7,46
	(%O2)	100,3
Conductivité	µS/cm	51
Turbidité	(FTU)	0 Eau claire

3.3.1.3 RESULTATS D'INVENTAIRE

La liste faunistique inventoriée à la station et les données de peuplements sont présentées dans les Tableau 9 et Tableau 10 ci-dessous.

Tableau 9 : Taxons prélevés à la station DOL-XW-02 en mars 2015 (taxons endémiques en vert)

						Herbier	Litière	Gravier	Transct	Plongée			
Classe / Sous-classe	**Ordre**	**Famille**	**Genre et espèce**	**Score IBNC**	**Score IBS**	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**Total**	Abondance relative	Classe d'abondance
Clitellates / Oligochètes		Naididae		3	2	1			1		**2**	**1,02**	1
Gastéropodes	Basommatophores	Planorbidae	*Physastra spp.*	3			3		1		**4**	**2,04**	**2**
Arachnides	Hydracariens					1			2	8	**11**	**5,61**	**2**
Insectes Ptérygotes	Odonates	Coenagrionidae							25		**25**	**12,76**	**3**
		Libellulidae		5	3				1		**1**	**0,51**	**1**
	Hémiptères	Corixidae							1	1	**2**	**1,02**	**1**
		Notonectidae							1	2	**3**	**1,53**	**1**
	Diptères	Ceratopogonidae	Ceratopogoninae spp.	6	3		2				**2**	**1,02**	**1**
		Chironomidae	Chironomini* indéterminés	4	4	3	38	4	8	19	**72**	**36,73**	**3**
			Tanypodinae *spp.*	5		1	1		1		**3**	**1,53**	**1**
	Trichoptères	Ecnomidae		8	4	1		1	1		**3**	**1,53**	**1**
		Leptoceridae	*Oecetis sp.*	6	6	2			1		**3**	**1,53**	**1**
			Symphitoneuria sp.	9	9	14	7	4	24	11	**60**	**30,61**	**3**
	Coléoptères	Gyrinidae							5		**5**	**2,55**	**2**
Individus indéterminés*						1	0	0	1	0	**2**		
Effectif total de la station DOL-XW-02						23	51	9	72	41	**196**		
Densité sur la station (individus par m²)						92	204	36	288	164	**784**		
Diversité Taxonomique (nombre de taxa sur la station)						7	5	3	13	5	**14**		

* individus non comptabilisés dans les calculs d'effectif total, de densité et de diversité de la station

Tableau 10: Valeurs des données de peuplements et des différents indices du macrobenthos sur DOL-XW-02 (mars 2015)

Bassin versant		Wadjana
Nom Station		DOL-XW-02
DONNEES PEUPLEMENT	Total individus	196
	Densité (ind/m²)	784
	Diversité (nb taxons/station)	14
	Abondance relative en Chironomidae (%)	38,27
	Abondance relative en Trichoptères et Ephémères (%)	33,67
	Nb de taxons endémiques	3
INDICES	Indice diversité Shannon (H')	1,75
	Indice d'équitabilité Piélou (E)	0,66
	Indice EPT	3

Le nombre de macroinvertébrés benthiques recensés sur la station DOL-XW-02 en mars 2015 est de l'ordre de 196, soit une densité de 784 ind./m² (Tableau 9 ; Tableau 10). La richesse taxonomique est égale à 14.

Le groupe des diptères apparait comme étant le plus abondant parmi tous ceux identifiés sur la station. En effet, cet ordre représente 39,29% de l'abondance totale en macroinvertébrés, la famille des Chironomidae comprenant à elle seule 38,27% des individus (Tableau 10). Les Chironomini forment le taxon le plus important avec 36,73% de l'abondance totale (Tableau 9).

Vient ensuite le groupe des trichoptères (33,67% de l'abondance totale ; Tableau 10). Celui-ci comprend 3 taxons, les Ecnomidae et les Leptoceridae *Oecetis sp*. et *Symphitoneuria sp*. Ils contiennent tous les 3 des organismes endémiques des milieux aquatiques calédoniens. Les Leptoceridae du genre *Symphitoneuria* sont les plus nombreux (30,61% de l'abondance totale) et ont été retrouvés sur l'ensemble des 5 prélèvements de benthos. Aucun éphéméroptère n'ayant été recensé sur DOL-XW-02, l'indice EPT correspond donc au nombre de taxons de trichoptères, soit seulement 3 (Tableau 10).

D'autres groupes faunistiques ont également été recensés sur la station en mars 2015 ; des odonates avec notamment les Coenagrionidae (12,78% de l'abondance totale ; Tableau 9), des hémiptères et des coléoptères Gyrinidae rencontrés en dipnetting et en plongée, des hydracariens, des gastéropodes d'eau douce *Physastra spp*. et enfin des oligochètes de la famille des Naididae.

La faune de macroinvertébrés présente sur la station DOL-XW-02 lors de la campagne de mars apparaît faiblement diversifiée (H'=1,75) et moyennement équilibrée (E=0,66). Deux des taxons concentrent à eux seuls plus des 2/3 de l'abondance totale (soit 67,35% ; Chironomini et *Symphitoneuria sp*.). La composition macrobenthique sur cette station est liée au milieu échantillonné. La station est située sur une doline, on retrouve donc essentiellement des organismes fréquentant des milieux à courant faible et/ou nul (odonates, hémiptères, coléoptères, trichoptères Ecnomidae et *Symphitoneuria sp*., etc.). De plus, la plupart des individus apparaissent pas ou peu sensibles. Les Chironomidae, par exemple, sont relativement tolérants à différentes formes de pollution, en particulier aux pollutions de type sédimentaire (Mary and Archaimbault, 2012a). Toutefois, les trichoptères *Symphitoneuria sp*., présents sur l'ensemble des prélèvements et de manière assez importante, apparaissent eux très sensibles aux perturbations d'ordre organique et sédimentaire (scores IBS et IBNC de 9 ; Tableau 9 : Taxons prélevés à la station DOL-XW-02 en mars 2015 (taxons endémiques en vert).

3.3.2 STATION DOL-XW-03

3.3.2.1 DESCRIPTION DE LA STATION




Planche photos 4: Station DOL-XW-03 lors du suivi de mars 2015.

La station DOL-XW-03 est positionnée sur la rive nord de la doline Xere Wapo. Elle est accessible par le CR10, puis par une piste de prospection minière qui longe la doline côté est. Lors des prospections terrain, l'accès s'est fait au plus proche en véhicule 4x4, puis à pied.

La station a une longueur de 30m pour une largeur de 100m. La profondeur peut être supérieure à 2m par endroit. Le fond est homogène, composé de sédiments fins (gravier, sable), et l'ensemble de la station est recouvert d'une épaisse couche de dépôts latéritiques. Des cypéracées sont présentes en bordure de la station (de l'espèce *Gahnia novocaledonensis*).

L'environnement est composé d'une végétation de type maquis minier multistrates sur substrat ultramafique avec un recouvrement important (95%). L'ombrage du plan d'eau est nul.

L'*Annexe I : Fiches Terrain et schémas des stations de la campagne 5 de mars 2015* détaille les paramètres mésologiques relevés sur le terrain et un schéma de la station.

3.3.2.2 MESURES PHYSICO-CHIMIQUES

L'ensemble des paramètres physico-chimiques mesurés à la station sont détaillés dans le Tableau 11 ci-dessous.

Les paramètres physico-chimiques présentent des valeurs en cohérence avec les valeurs habituellement rencontrées dans ce type d'écosystème lentique (pH acide et faible conductivité). La concentration en oxygène apparait légèrement sous-saturée (95,1%).

La valeur de turbidité mesurée sur DOL-XW-03 est nulle (0 FTU), l'eau était claire à l'arrivée sur la station. Toutefois, l'eau s'est très vite troublée lors de la phase de prélèvement, avec la présence importante de dépôts et de vase en bordure.

Tableau 11: Résultats des analyses physico-chimiques de la station DOL-XW-03

Code Station	DOL-XW-03
Date de pêche	01/04/2015
Heure de mesure	08h30
pH	5,29
Température surface (° C)	24,3

Taux d'oxygène dissous	**(mg/l)**	7,81
	(%O2)	95,1
Conductivité	**µS/cm**	47
Turbidité	**(FTU)**	0 Eau claire

3.3.2.3 RESULTATS D'INVENTAIRE

La liste faunistique inventoriée à la station et les données de peuplements sont présentées dans le Tableau 12 et le Tableau 13.

Tableau 12 : Taxons prélevés à la station DOL-XW-03 en mars 2015 (taxons endémiques en vert)

						Joncs	Racines	Litière	Transect	Plongée			
Classe / Sous-classe	**Ordre**	**Famille**	**Genre et espèce**	**Score IBNC**	**Score IBS**	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**Total**	Abondance relative	Classe d'abondance
Clitellates / Oligochètes		Naididae		3	2	2					**2**	**0,60**	**1**
Arachnides	Hydracariens								1		**1**	**0,30**	**1**
Insectes Ptérygotes	Odonatoptères	Coenagrionidae					1		8		**9**	**2,72**	**2**
		Libellulidae		5	3					3	**3**	**0,91**	**1**
	Hémiptères	Corixidae							1	31	**32**	**9,67**	**3**
		Notonectidae							5	1	**6**	**1,81**	**2**
	Diptères	Ceratopogonidae	Ceratopogoninae spp.	6	3	4			4		**8**	**2,42**	**2**
		Chironomidae	Chironomini* indéterminés	4	4	119	35	7	55	14	**230**	**69,49**	**4**
			Orthocladiinae spp.	2	4		1				**1**	**0,30**	**1**
			Tanypodinae *spp.*	5			1		2		**3**	**0,91**	**1**
			Tanytarsini						1		**1**	**0,30**	**1**
	Trichoptères	Ecnomidae		8	4				1		**1**	**0,30**	**1**
		Leptoceridae	*Symphitoneuria sp.*	9	9			3	8		**11**	**3,32**	**2**
	Coléoptères	Gyrinidae						1	17		**18**	**5,44**	**2**
		Scirtidae/Helodidae			7			1	4		**5**	**1,51**	**2**
Individus indéterminés*						0	0	0	0	0	**0**		
Effectif total de la station DOL-XW-03						**125**	**38**	**12**	**107**	**49**	**331**		
Densité sur la station (individus par m²)						**500**	**152**	**48**	**428**	**196**	**1324**		
Diversité Taxonomique (nombre de taxa sur la station)						**3**	**4**	**4**	**12**	**4**	**15**		

* individus non comptabilisés dans les calculs d'effectif total, de densité et de diversité de la station

Tableau 13 : Valeurs des données de peuplements et des différents indices du macrobenthos sur DOL-XW-03 (mars 2015)

Bassin versant		Wadjana
Nom Station		DOL-XW-03
DONNEES PEUPLEMENT	Total individus	331
	Densité (ind/m²)	1324
	Diversité (nb taxons/station)	15
	Abondance relative en Chironomidae (%)	71,00
	Abondance relative en Trichoptères et Ephémères (%)	3,63
	Nb de taxons endémiques	2
INDICES	Indice diversité Shannon (H')	1,26
	Indice d'équitabilité Piélou (E)	0,47
	Indice EPT	2

Au cours de la campagne de mars 2015, 331 macroinvertébrés ont été récoltés sur la station DOL-XW-03, soit une densité de 1324 ind./m² (Tableau 12 ; Tableau 13). Quinze taxons ont été identifiés au total.

Le groupe des diptères regroupe la majorité des individus, avec 2 familles ; les Ceratopogonidae et les Chironomidae. Ces derniers représentent 71% de l'abondance totale (Tableau 13), le taxon des Chironomini comprenant à lui seul plus des 2/3 des macroinvertébrés (soit 69,49% ; Tableau 12). Les Chironomini ont été retrouvés sur l'ensemble des échantillons de benthos avec toutefois un plus grand nombre dans les joncs (119 individus récoltés sur 230 au total).

Viennent ensuite les hémiptères regroupant des spécimens strictement aquatiques tels que les Corixidae et les Notonectidae (respectivement 9,67 et 1,81% de l'abondance totale en macroinvertébrés). Des coléoptères (Gyrinidae et Scirtidae) ont également été recensés sur DOL-XW-03 dans la litière et en dipnetting, ainsi que des odonates (Coenagrionidae et Libellulidae), 1 hydracarien et 2 oligochètes de la famille des Naididae.

Le groupe des trichoptères ne représente que 3,63% des macroinvertébrés capturés sur la station (Tableau 13). Deux taxons ont été identifiés, les Ecnomidae et les Leptoceridae *Symphitoneuria sp*., tous 2 comprenant des individus endémiques de Nouvelle-Calédonie. Aucun éphéméroptère n'étant présent dans les échantillons, l'indice EPT est égal à seulement 2 (Tableau 13).

Globalement, la station DOL-XW-03, au nord de Xere Wapo, présente une faible diversité (H'=1,26). De plus, l'équitabilité est faible (E<0,60), indiquant un déséquilibre dans la structure du peuplement de macroinvertébrés. En effet, le taxon des Chironomini regroupe à lui seul 69,49% des macroinvertébrés (Tableau 12). Le milieu étudié apparait ainsi homogène et spécialisé (Djego et al., 2012).

Les organismes rencontrés sur DOL-XW-03 sont caractéristiques des milieux à faible courant et/ou des milieux stagnants. La majorité d'entre eux sont également reconnus comme tolérants à une large gamme de perturbations, notamment les pollutions d'ordre sédimentaire (Mary and Archaimbault, 2012a), tels que les Chironomidae. A noter la présence importante de dépôts colmatants sur le fond de la station, notamment en bordure.

3.3.3 STATION LAC-ROB-01

3.3.3.1 DESCRIPTION DE LA STATION



Planche photos 5 : Station LAC-ROB-01 lors du suivi de mars 2015.

La station LAC-ROB-01 est située au nord du Lac Robert. Elle est accessible par le CR10, puis par une piste de prospection minière qui longe la doline Xere Wapo à l'est, puis par une piste à droite. La station peut potentiellement subir des impacts liés à l'activité minière.

La station présente une longueur de 30m pour une largeur de 100m. La profondeur peut être supérieure à 2m par endroit. Le fond est majoritairement constitué de sédiments fins (sable essentiellement). Des dépôts latéritiques sont observés sur la totalité de LAC-ROB-01. Des cyperacées et des ériocaulacées sont présentes sur le fond du lit et en bordure. Des cyanobactéries tapissent en masses gélatineuses le fond de la doline, entourant la base des joncs et des ériocaulons (Planche photos 5).

L'environnement est ouvert et composé d'une végétation de type maquis minier multistrates sur substrat ultramafique. L'ombrage du plan d'eau est nul.

L'*Annexe I : Fiches Terrain et schémas des stations de la campagne 5 de mars 2015* présente les paramètres mésologiques relevés sur le terrain et un schéma de la station.

3.3.3.2 MESURES PHYSICO-CHIMIQUES

Les paramètres physico-chimiques (Tableau 14) présentent des valeurs en cohérence avec celles habituellement rencontrées dans ce type d'écosystème lentique. Le pH est très acide, de l'ordre de 4,72, et la conductivité est faible (50 µS/cm). La teneur en oxygène dissous sur la station apparait correcte (7,67 mg/L et 101,6%). La valeur de turbidité mesurée sur LAC-ROB-01 est nulle (0 FTU), l'eau était claire à l'arrivée sur la station. Toutefois, celle-ci s'est troublée rapidement lors des prélèvements.

Tableau 14: Résultats des analyses physico-chimiques de la station LAC-ROB-01

Code Station		LAC-ROB-01
Date de pêche		31/03/2015
Heure de mesure		12h20
pH		4,72
Température surface (° C)		28,9
Taux d'oxygène dissous	(mg/l)	7,67
	(%O2)	101,6
Conductivité	µS/cm	50
Turbidité	(FTU)	0 Eau claire

3.3.3.3 RESULTATS D'INVENTAIRE

La liste faunistique inventoriée à la station et les données de peuplements sont présentées dans les Tableau 15 et

Tableau 16.

Tableau 15 : Taxons prélevés à la station LAC-ROB-01 en mars 2015 (taxons endémiques en vert)

						Litière	Herbier + Racines	Joncs	Transect	Plongée			
Classe / sous-classe	**Ordre**	**Famille**	**Genre et espèce**	**Score IBNC**	**Score IBS**	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**Total**	Abondance relative	Classe d'abondance
Clitellates / Oligochètes		Naididae		3	2		7				**7**	**3,50**	2
Gastéropodes	Basommatophores	Planorbidae	*Physastra*	3						3	**3**	**1,50**	**1**
Insectes ptérygotes	Odonatoptères	Coenagrionidae				4	1	1	5	1	**12**	**6,00**	**2**
		Libellulidae		5	3					3	**3**	**1,50**	**1**
	Hémiptères	Corixidae							25	2	**27**	**13,50**	**3**
		Notonectidae							19	5	**24**	**12,00**	**3**
	Coléoptères	Gyrinidae				1		1	12		**14**	**7,00**	**2**
		Scirtidae/Helodidae			7	1		5			**6**	**3,00**	**2**
	Diptères	Ceratopogonidae	Ceratopogoninae	6	3	3	1	11			**15**	**7,50**	**2**
		Chironomidae	Chironomini* indéterminés	4	4	30	2	21	18		**71**	**35,50**	**3**
			Orthocladiinae spp.	2	4	2					**2**	**1,00**	**1**
			Tanypodinae *spp.*	5		1		1			**2**	**1,00**	**1**
			Tanytarsini			1					**1**	**0,50**	**1**
	Trichoptères	Ecnomidae		8	4	3	3	3	2		**11**	**5,50**	**2**
		Leptoceridae	*Oecetis sp.*	6	6	1			1		**2**	**1,00**	**1**
Individus indéterminés*						0	0	0	1	0	**1**		
Effectif total de la station LAC-ROB-01						**47**	**14**	**43**	**82**	**14**	**200**		
Densité (individus par m²)						**188**	**56**	**172**	**328**	**56**	**800**		
Diversité Taxonomique (nombre de taxons présents)						**10**	**5**	**7**	**7**	**5**	**15**		

* individus non comptabilisés dans les calculs d'effectif total, de densité et de diversité de la station

Tableau 16: Valeurs des données de peuplements et des différents indices du macrobenthos sur LAC-ROB-01 (mars 2015)

Bassin versant		Wadjana
Nom Station		LAC-ROB-01
DONNEES PEUPLEMENT	Total individus	200
	Densité (ind/m²)	800
	Diversité (nb taxons/station)	15
	Abondance relative en Chironomidae	38,00
	Abondance relative en Trichoptères et Ephémères	6,50
	Nb de taxons endémiques	2
INDICES	Indice diversité Shannon (H')	2,11
	Indice d'équitabilité Piélou (E)	0,78
	Indice EPT	2

Un total de 200 individus a été capturé sur la station LAC-ROB-01 lors de la campagne de mars 2015, soit une densité de 800 ind./m² (Tableau 15 ; Tableau 16). La richesse taxonomique est de l'ordre de 15.

Le groupe le plus important, en termes d'individus et de taxons, est celui des diptères. Celui-ci représente 45,50% des macroinvertébrés recensés sur la station et comprend 2 familles, les Ceratopogonidae et les Chironomidae, réparties en 5 taxons. La famille des Chironomidae regroupe 38% de l'abondance totale (Tableau 16), le taxon des Chironomini étant le plus abondant (soit 35,50% de l'abondance totale ; Tableau 15).

On retrouve ensuite des hémiptères, avec les Corixidae (13,50% de l'abondance totale) et les Notonectidae (12%) rencontrés en dipnetting et en plongée. Des coléoptères ont également été récoltés tels que des Gyrinidae et des Scirtidae (respectivement 7 et 3% de l'abondance totale) ainsi que des odonates (Coenagrionidae et Libellulidae). Des oligochètes, au nombre de 7, ont été trouvés dans les racines (soit 3,50% de l'abondance) et des gastéropodes d'eau douce *Physastra* ont été ramassés en plongée.

Le groupe des trichoptères est faiblement représenté, regroupant 6,50% des macroinvertébrés (Tableau 16). Des Ecnomidae et des *Oecetis sp*. ont été identifiés, ces trichoptères fréquentant les lacs et les milieux à vitesse de courant faible (Gooderham and Tsyrlin, 2002). Ces 2 taxons regroupent des organismes endémiques des milieux aquatiques calédoniens.

Globalement, le milieu apparait moyennement diversifié (H'=2,11). Le peuplement de macroinvertébrés est assez bien équilibré (E=0,78). La faune relevée sur la station LAC-ROB-01 est essentiellement limnophile (odonates, coléoptères, hémiptères, Ecnomidae, Ceratopogonidae) ou vivant dans des habitats très variables tels que les Chironomidae. Dans l'ensemble, ces individus ne sont pas classés comme étant sensibles aux pollutions de type organique ou d'ordre sédimentaire. Les oligochètes sont des organismes pouvant vivre dans des habitats entièrement dégradés (Gooderham and Tsyrlin, 2002). De même pour certains diptères de la famille des Chironomidae, ces derniers étant tolérants à une large gamme de perturbations. Des dépôts latéritiques ont été observés sur l'ensemble de la station.

3.3.4 STATION LAC-ROB-02

3.3.4.1 DESCRIPTION DE LA STATION



Planche photos 6: Station LAC-ROB-02 lors du suivi mars 2015.

La station LAC-ROB-02 est située sur la rive sud du Lac Robert. Elle est accessible par le CR10, puis par une piste de prospection minière qui longe la doline Xere Wapo à l'est, puis par une piste à droite. La station peut potentiellement subir des impacts liés aux activités minières.

La station présente une longueur de 30m pour une largeur de 100m. Le fond est constitué majoritairement de sédiments fins (sables et limon). De la vase recouvre le fond de la station par endroit. Des zones de blocs sont localisées à l'est de la station.

L'environnement est ouvert et composé d'une végétation de type maquis herbacé et arbustif sur substrat ultramafique. Des Cypéracées (*Gahnia novocaledonensis*) et des Xyridacées (*Xyris pancheri*) sont présentes en bordure de la station LAC-ROB-02 (Planche photos 6).

L'*Annexe I : Fiches Terrain et schémas des stations de la campagne 5 de mars 2015* présente les paramètres mésologiques relevés sur le terrain et un schéma de la station.

3.3.4.2 MESURES PHYSICO-CHIMIQUES

Les paramètres physico-chimiques (Tableau 17) présentent des valeurs en cohérence avec celles habituellement rencontrées dans ce type d'écosystème lentique. Le pH mesuré à la station indique une eau acide (5,16). La conductivité est également basse, de l'ordre de 50 µS/cm, la station LAC-ROB-02 est donc faiblement minéralisée. La concentration en oxygène apparait correcte (7,48 mg/L et 101%).

La valeur de turbidité relevée sur la station est nulle (0 FTU), indiquant une eau claire le jour de l'échantillonnage.

Tableau 17: Résultats des analyses physico-chimiques de la station LAC-ROB-02

Code Station		LAC-ROB-02
Date de pêche		31/03/2015
Heure de mesure		09h55
pH		5,16
Température surface (° C)		30
Taux d'oxygène dissous	(mg/l)	7,48
	(%O2)	101
Conductivité	µS/cm	50
Turbidité	(FTU)	0 Eau claire

3.3.4.3 RESULTATS D'INVENTAIRE

La liste faunistique inventoriée à la station et les données de peuplements sont présentées dans les Tableau 18 et Tableau 19.

Tableau 18 : Taxons prélevés à la station LAC-ROB-02 en mars 2015 (taxons endémiques en vert)

						Joncs + Vase	Racines	P/G	Transect	Plongée			
Classe / Sous-	**Ordre**	**Famille**	**Genre et espèce**	**Score IBNC**	**Score IBS**	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**Total**	**Abondance relative**	**Classe d'abondance**
Clitellates / Oligochètes		Naididae		3	2	1	1				**2**	**2,06**	1
Insectes Ptérygotes	Odonatoptères	Coenagrionidae					2	2	5		**9**	**9,28**	**2**
		Libellulidae		5	3		1		1	2	**4**	**4,12**	**2**
	Hémiptères	Corixidae							3	5	**8**	**8,25**	**2**
		Notonectidae								14	**14**	**14,43**	**2**
	Coléoptères	Dytiscidae		8					1		**1**	**1,03**	**1**
		Gyrinidae							8	3	**11**	**11,34**	**2**
		Scirtidae/Helodidae			7	9	6		4		**19**	**19,59**	**2**
	Diptères	Ceratopogonidae	Ceratopogoninae	6	3	2			1		**3**	**3,09**	**1**
		Chironomidae	Chironomini indéterminés	4	4	1	1	1	8		**11**	**11,34**	**2**
			Tanypodinae *spp.*	5		2	1				**3**	**3,09**	**1**
	Trichoptères	Ecnomidae		8	4	5	2		3		**10**	**10,31**	**2**
		Leptoceridae	*Oecetis sp.*	6	6				1		**1**	**1,03**	**1**
			Symphitoneuria sp.	9	9				1		**1**	**1,03**	**1**
Individus indéterminés*						0	2	0	0	0	**2**		
Effectif total de la station LAC-ROB-02						20	14	3	36	24	**97**		
Densité sur la station (individus par m²)						80	56	12	144	96	**388**		
Diversité Taxonomique (nombre de taxa sur la station)						6	7	2	11	4	**14**		

* individus non comptabilisés dans les calculs d'effectif total, de densité et de diversité de la station

Tableau 19: Valeurs des données de peuplements et des différents indices du macrobenthos sur LAC-ROB-02 (mars 2015)

Bassin versant		Wadjana
Nom Station		LAC-ROB-02
DONNEES PEUPLEMENT	Total individus	97
	Densité (ind/m²)	388
	Diversité (nb taxons/station)	14
	Abondance relative en Chironomidae	14,43
	Abondance relative en Trichoptères et Ephémères	12,37
	Nb de taxons endémiques	3
INDICES	Indice diversité Shannon (H')	2,32
	Indice d'équitabilité Piélou (E)	0,88
	Indice EPT	3

Au cours de la campagne de mars 2015, 97 macroinvertébrés ont été récoltés sur les 5 prélèvements de la station LAC-ROB-02, soit une densité de 388 ind./m² (Tableau 18 ; Tableau 19). Au total, 14 taxons de macroinvertébrés ont été recensés.

Le groupe faunistique le plus abondant est celui des coléoptères, comprenant 31,96% des macroinvertébrés recensés sur la station. Trois taxons ont été identifiés ; les Scirtidae (soit 19,59% de l'abondance totale ; Tableau 18), les Gyrinidae (11,34%) et les Dytiscidae (1,03%). Les coléoptères de la famille des Scirtidae forment le taxon le plus abondant sur LAC-ROB-02. Vient ensuite le groupe des hémiptères, regroupant des organismes strictement aquatiques, comme les Corixidae (8,25%) et les Notonectidae (14,43%).

L'ordre des diptères représente 17,53% de l'abondance totale en macroinvertébrés. La famille des Chironomidae, reconnue comme étant particulièrement polluo-tolérante, comprend 14,43% des individus qui se répartissent en 2 taxons – les Chironomini et les Orthocladiinae.

On retrouve également des odonates, des oligochètes de la famille des Naididae ainsi que des trichoptères. Les trichoptères sont représentés par 3 taxons, les Ecnomidae et les Leptoceridae *Oecetis sp*. et *Symphitoneuria sp*. Ces taxons regroupent des organismes endémiques de la Nouvelle-Calédonie et fréquentant des milieux à vitesse faible et/ou nulle. L'abondance relative en trichoptères est de l'ordre de 12,37% (Tableau 19).

Globalement, la station de suivi est moyennement diversifiée (H'=2,32). Toutefois, la macrofaune présente sur LAC-ROB-02 apparait bien équilibrée (E=0,88), les individus étant bien répartis entre les différents taxons. On retrouve une faune à tendance limnophile et, à l'exception des trichoptères, essentiellement des organismes pas ou peu sensibles aux pollutions d'ordre organique et sédimentaire (Tableau 18).

4 BIBLIOGRAPHIE

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 de juin 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).

Djego, 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.

ERBIO (2010). Inventaire de 6 zones humides.

ERBIO (2015). Suivi des macro-invertébrés dans la zone d'activités de VALE NC - Rapport annuel 2014 Milieux lentiques.

Frontier, S. (1983). L'échantillonnage de la diversité spécifique. In Stratégie D'échantillonnage En Écologie, (Paris (Coll. D'Ecologie)), 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).

Jäch, M.A., and Balke, M. (2010). Water beetles of New Caledonia : Part 1.

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.).

Mary, N., and Archaimbault, V. (2012b). Amélioration des méthodes indicielles Indice Biotique de la Nouvelle Calédonie (IBNC) et Indice Bio-sédimentaire (IBS). Phase 2. (Observatoire de l'environnement en Nouvelle Calédonie).

Moisan, J. (2010). Guide d'identification des principaux macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec, 2010 - Surveillance volontaire des cours d'eau peu profonds.

Peters, W.L., and Peters, J.G. (1981). The Leptophlebiidae : Atalophlebiinae of New Caledonia (Ephemeroptera). Part III- Systématics. Rev. Hydrobiol. Trop. *14*, 233–243.

Peters, W.L., and Peters, J.G. (2000). The Leptophlebiidae : Atalophlebiinae of New Caledonia (Ephemeroptera). Part VII- Systématics. Ann. Limnol. *36*, 31–55.

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.

Roberston, D.J., and Piwowar, K. (1985). Comparison of four samplers for evaluating macroinvertebrates of a Sandy Gulf Coast Plain stream. J. Freshw. Ecol. *3*, 223–231.

Tachet, H. (2010). Invertébrés d'eau douce: Systématique, biologie, écologie (CNRS).

5 ANNEXES

5.1 ANNEXE I : FICHES TERRAIN ET SCHEMAS DES STATIONS DE LA CAMPAGNE 5 DE MARS 2015

5.1.1 DOL-11

RELEVES TERRAIN - DONNEES MESOLOGIQUES ET FAUNISTIQUES

1 - Identification de la station

Rivière :
Station : DOL-11
Client : VALE NC
Commande : Mars 2015 - Milieu lentique - 6 stations
Organisme préleveur : ERBIO
Prélèvement effectué par : C. Poellabauer - C. Huet

Date prélèvement : 01/04/2015
Heure : 13:50
X aval (m) : 493 404 **X amont (m) :**
Y aval (m) : 208 841 **Y amont (m) :**
Réf. X Y : Lambert
Alt. carte IGN (m) : 190

2 - Environnement général

Environnement global : Forêt
Pente : moyenne
Granulométrie dominante : roche mère
Zone d'application IBS : 1/ Station sur substrat ultramafique
Substrat station : Ultramafique
Sources d'interférences : néant

Phénomène anormal observé : Niveau d'eau bas
Signes de pollution organique
Présence d'algues filamenteuses
Remarques :

3 - Conditions d'observation

Hydrologie : Moyennes eaux
Traces de laisses de crues ou pluie importante ayant précédé l'échantillonnage : Non
Couleur de l'eau : claire **Fond visible** Oui **Météo :** nuage
Photos :

4 - Caractéristiques physico-chimiques

	Appareil	Date étalonnage	Valeurs mesurées in situ		
Conductivité	HACH	01/04/15 08:30	216 µS/cm	T Réf (°C)	T*:26,9 °C
O2	HACH	01/04/15 08:30	11,99 mg/l	151,2 %	T*:26,5 °C
pH / Rédox	HACH	01/04/15 08:30	6,57	mV	T*:26,6 °C
Turbidité	Photomètre YSI	01/04/15 08:30	2 NTU		

** T indique la température de l'eau mesurée par la sonde*

Remarques mesures in situ : Quelques tests réalisés en laboratoire avec le photomètre YSI:
- Sulfates : 3 mg/L SO4
- Phosphates : 0,31 mg/L PO4
- Nitrates : 22 mg/L NO3

5- Description de la station

Longueur du bief échantillonné (m) : 22,50

Largeur minimale du lit mouillé (m) :

Largeur maximale du lit mouillé (m) :

Largeur moyenne du lit mouillé (m) :

Distance entre les deux berges (m) :

Faciès présents : x séquences radier-mouille

Profondeur minimale (m) : 0,05

Profondeur maximale (m) : 0,50

Engravement du lit :

% d'ombrage : 0

Vitesse du courant : nulle

Substrat de la partie non mouillée du lit mineur : roche

	Structure de la berge	Substrat prédominant	Végétation berge	% couv. par la végétation	Pente berge*
Berge droite	naturelle	Roches	végétation arbustive et arborée	100	Moyenne
Berge gauche	naturelle	Roches	végétation arbustive et arborée	100	Moyenne

** limites de classe pour les pentes des berges : Faible < 35 % ou 20° de pente, 35% ou 20°<= Moyenne <70 % ou 45°, Forte >= 70 % ou 45°*

%	Roche/dalle	Blocs (> 250 mm)	Galets/Pierre (25-250 mm)	Graviers (2-25 mm)	Sable (0,05-2 mm)	vase/limon/argile (<0,05 mm)	Débris org. /subst. artificiel
Berge droite	100	0	0	0	0	0	0
Berge gauche	100	0	0	0	0	0	0
Lit mouillé	70	0	10	0	0	0	20

Lit mouillé

Etat du substrat : couvert de dépôts

Végétaux aquatiques : Joncs, algues vertes **% recouvrement :** 90

Matière organique végétale : Feuilles/branches **Importance :** Très faible

Fréquentation animale ou humaine : néant

Latérites : 100 **% de recouvrement dont** **% en zones lotiques avec colmatage**

dont 100 **% en zones lentiques avec colmatage** ++

+ : couche facilement déplaçable ; ++ quelques mm d'épaisseur ; +++ plus d'un cm d'épaisseur

Remarques: néant

6 - Echantillonnage de la faune benthique

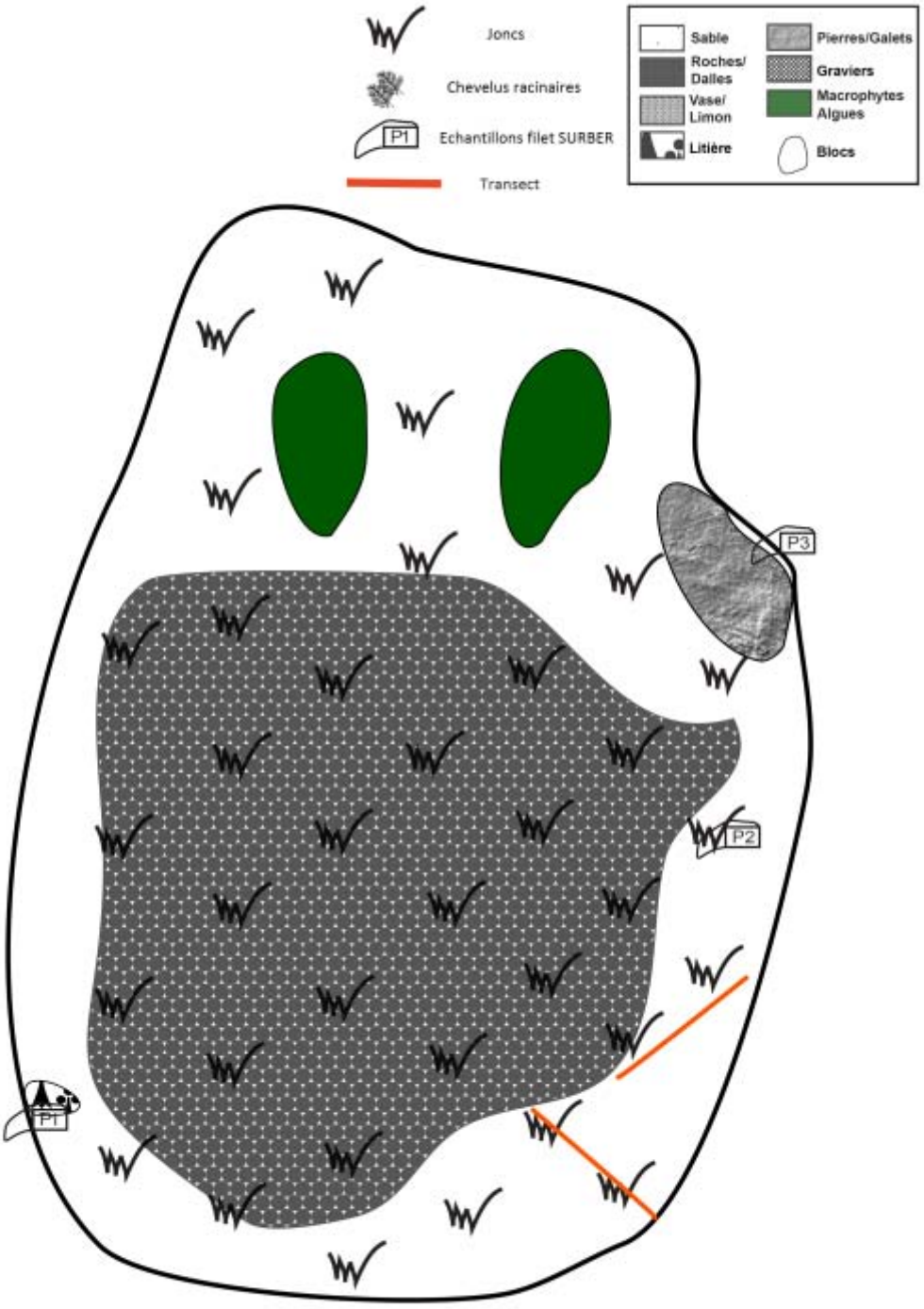
Nombre de flacons prélevés : 5 **Echantillon fixé dans :** Alcool 95°

Ordre Prél	Vitesse	Heau (cm)	% R/D	% B	% G/P	% Gr	% S	% fines	% autre	Colmatage %	Colmatage degré	% Mo/Veg	Détail substrat /végétation	Contenu prélèvement
1	nulle	13	0	0	0	0	0	0	100	70	++		Litière	
2	nulle	20	0	0	0	0	0	0	100	85	++		Joncs	
3	nulle	18	0	0	100	0	0	0	0	80	++			
4	nulle		0	0	0	0	0	0	0				Transect	
5	nulle		0	0	0	0	0	0	0				Transect 2 (en raison de la faible profondeur)	

R/D : Roche/Dalles , B : Blocs soulevables à la main (> 250 mm), G/P : galets/pierres (25 -250 mm), Gr : graviers (2-25 mm), S : sables (0,05-2 mm), fines : vases/limons/argiles (< 0,05 mm), autre : débris organiques ou substrat artificiel.

Remarques : néant

KADJI : Doline DOL-11	01/04/2015



Remarques:
- Dépôts importants sur toute la station
- Présence d'algues filamenteuses et masses algales en surface

GPS : RGNC91 (X aval) 493.403
GPS : RGNC91 (Y aval) 208.841

5.1.2 DOL-XW-02

RELEVES TERRAIN - DONNEES MESOLOGIQUES ET FAUNISTIQUES

1 - Identification de la station

Rivière : Xéré Wapo
Station : DOL-XW-02
Client : VALE NC
Commande : Mars 2015 - Milieu lentique - 6 stations
Organisme préleveur : ERBIO
Prélèvement effectué par : C. Poellabauer - C. Huet

Date prélèvement : 31/03/2015
Heure : 14:40
X aval (m) : 501 732 **X amont (m) :**
Y aval (m) : 212 433 **Y amont (m) :**
Réf. X Y : Lambert
Alt. carte IGN (m) : 238

2 - Environnement général

Environnement global : Forêt
Pente : moyenne
Granulométrie dominante : roche mère/blocs
Zone d'application IBS : 1/ Station sur substrat ultramafique
Substrat station : Ultramafique
Sources d'interférences : néant

Phénomène anormal observé : néant

Remarques : En bordure Garcinia amplexicaulis, Gahnia novocaledonensis, Myodocarpus crassifolius, Sannantha leratii.
-Dans l'eau : Eriocaulon neocaledonicum, Utricularia uliginosa, Eleocharis spiralis

3 - Conditions d'observation

Hydrologie : Moyennes eaux
Traces de laisses de crues ou pluie importante ayant précédé l'échantillonnage : Non
Couleur de l'eau : claire **Fond visible** Oui **Météo :** soleil
Photos : 102-0147 à 102-0158

4 - Caractéristiques physico-chimiques

	Appareil	Date étalonnage	Valeurs mesurées in situ		
Conductivité	HACH	31/03/15 10:00	51 µS/cm	T Réf (°C) 29,6	T*:28,6 °C
O2	HACH	31/03/15 10:00	7,46 mg/l	100,3 %	T*:28,6 °C
pH / Rédox	HACH	31/03/15 10:00	5,25	97,0 mV	T*:28,8 °C
Turbidité	Photomètre YSI	31/03/15 10:00	0 NTU		

** T indique la température de l'eau mesurée par la sonde*

Remarques mesures in situ : néant

5- Description de la station

Longueur du bief échantillonné (m) : 30,00
Largeur minimale du lit mouillé (m) :
Largeur maximale du lit mouillé (m) :
Largeur moyenne du lit mouillé (m) :
Distance entre les deux berges (m) :

Faciès présents : x séquences radier-mouille
Profondeur minimale (m) : 0,05
Profondeur maximale (m) : 1,50
Engravement du lit : Oui
% d'ombrage : 0
Vitesse du courant : nulle

Substrat de la partie non mouillée du lit mineur : roches/blocs

	Structure de la berge	Substrat prédominant	Végétation berge	% couv. par la végétation	Pente berge*
Berge droite	naturelle	Roches	Maquis minier	80	Moyenne
Berge gauche	naturelle	Roches	Maquis minier	80	Moyenne

** limites de classe pour les pentes des berges : Faible < 35 % ou 20° de pente, 35% ou 20°<= Moyenne <70 % ou 45°, Forte >= 70 % ou 45°*

%	Roche/dalle	Blocs (> 250 mm)	Galets/Pierre (25-250 mm)	Graviers (2-25 mm)	Sable (0,05-2 mm)	vase/limon/argile (<0,05 mm)	Débris org. /subst. artificiel
Berge droite	100	0	0	0	0	0	0
Berge gauche	100	0	0	0	0	0	0
Lit mouillé	0	10	40	25	15	0	10

Lit mouillé

Etat du substrat : couvert de dépôts latéritiques
Végétaux aquatiques : Joncs **% recouvrement :** 10
Matière organique végétale : Feuilles/branches **Importance :** Très faible
Fréquentation animale ou humaine : néant

Latérites : 85 **% de recouvrement dont** **% en zones lotiques avec colmatage**
dont 85 **% en zones lentiques avec colmatage** ++

+ : couche facilement déplaçable ; ++ quelques mm d'épaisseur ; +++ plus d'un cm d'épaisseur

Remarques: néant

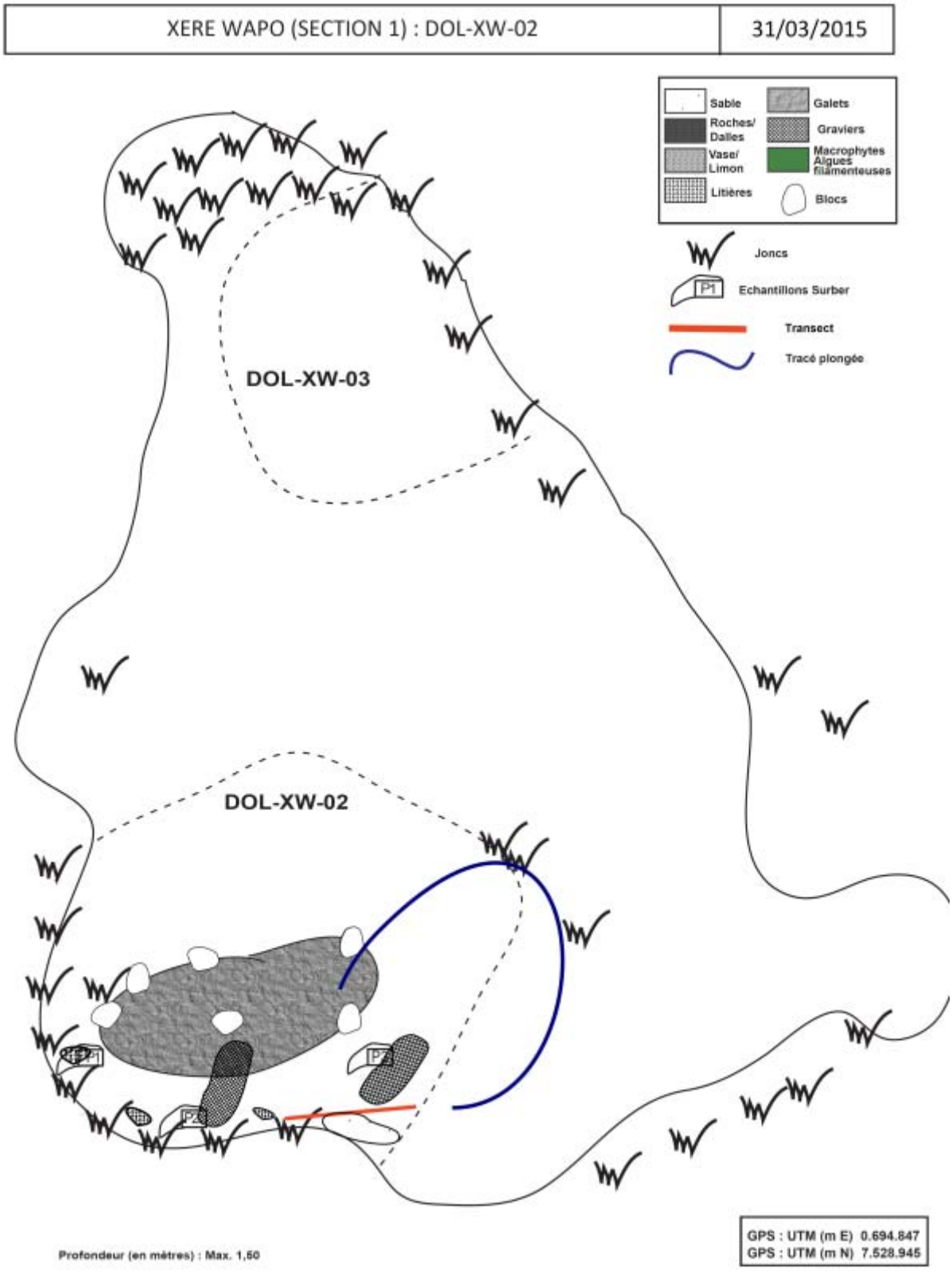
6 - Echantillonnage de la faune benthique

Nombre de flacons prélevés : 5 **Echantillon fixé dans :** Alcool 95°

Ordre Prél	Vitesse	Heau (cm)	% R/D	% B	% G/P	% Gr	% S	% fines	% autre	Colmatage %	Colmatage degré	% Mo/Veg	Détail substrat /végétation	Contenu prélèvement
1	nulle	25	0	0	0	40	0	0	60	55	++		Herbier	
2	nulle	20	0	0	0	0	0	0	100	60	++		Litière	
3	nulle	30	0	0	0	100	0	0	0	30	++			
4	nulle		0	0	0	0	0	0	0				Transect	
5	nulle		0	0	0	0	0	0	0				Plongée	

R/D : Roche/Dalles , B : Blocs soulevables à la main (> 250 mm), G/P : galets/pierres (25 -250 mm), Gr : graviers (2-25 mm), S : sables (0,05-2 mm), fines : vases/limons/argiles (< 0,05 mm), autre : débris organiques ou substrat artificiel.

Remarques : néant


XERE WAPO (SECTION 1) : DOL-XW-02
31/03/2015
Sable
Galets
Roches/ Dalles
Graviers
Vase/ Limon
Macrophytes Algues filamenteuses
Litières
Blocs
Joncs
P1
Echantillons Surber
Transect
Tracé plongée
DOL-XW-03
DOL-XW-02
P1
P2
P3
Profondeur (en mètres) : Max. 1,50
GPS : UTM (m E) 0.694.847
GPS : UTM (m N) 7.528.945

5.1.3 DOL-XW-03

RELEVES TERRAIN - DONNEES MESOLOGIQUES ET FAUNISTIQUES

1 - Identification de la station

Rivière : Xéré Wapo
Station : DOL-XW-03
Client : VALE NC
Commande : Mars 2015 - Milieu lentique - 6 stations
Organisme préleveur : ERBIO
Prélèvement effectué par : C. Poellabauer - C. Huet

Date prélèvement : 01/04/2015
Heure : 08:30
X aval (m) : 501 769 **X amont (m) :**
Y aval (m) : 212 802 **Y amont (m) :**
Réf. X Y : Lambert
Alt. carte IGN (m) : 240

2 - Environnement général

Environnement global : Joncs, végétation multistrates
Pente : faible
Granulométrie dominante : limons/argiles
Zone d'application IBS : 1/ Station sur substrat ultramafique
Substrat station : Ultramafique
Sources d'interférences : néant

Phénomène anormal observé : néant

Remarques : En bordure Garcinia amplexicaulis, Gahnia novocaledonensis, Myodocarpus crassifolius, Sannantha leratii.
-Dans l'eau : Eriocaulon neocaledonicum, Utricularia uliginosa, Eleocharis spiralis

3 - Conditions d'observation

Hydrologie : Moyennes eaux
Traces de laisses de crues ou pluie importante ayant précédé l'échantillonnage : Non
Couleur de l'eau : claire **Fond visible** Oui **Météo :** nuage
Photos : A partir de 102-0159

4 - Caractéristiques physico-chimiques

	Appareil	Date étalonnage	Valeurs mesurées in situ		
Conductivité	HACH	01/04/15 08:30	47 µS/cm	**T Réf (°C)**	T*:24,0 °C
O2	HACH	01/04/15 08:30	7,81 mg/l	95,1 %	T*:24,3 °C
pH / Rédox	HACH	01/04/15 08:30	5,29	103,0 mV	T*:24,1 °C
Turbidité	Photomètre YSI	01/04/15 08:30	0 NTU		

** T indique la température de l'eau mesurée par la sonde*

Remarques mesures in situ : néant

5- Description de la station

Longueur du bief échantillonné (m) : 30,00

Largeur minimale du lit mouillé (m) :

Largeur maximale du lit mouillé (m) :

Largeur moyenne du lit mouillé (m) :

Distance entre les deux berges (m) :

Faciès présents : x séquences radier-mouille

Profondeur minimale (m) : 0,05

Profondeur maximale (m) : 2,00

Engravement du lit :

% d'ombrage : 0

Vitesse du courant : nulle

Substrat de la partie non mouillée du lit mineur : limons/argiles

	Structure de la berge	Substrat prédominant	Végétation berge	% couv. par la végétation	Pente berge*
Berge droite	naturelle	Limon/vase	joncs, végétation arbustive et herbacée puis forêt	95	Faible
Berge gauche	naturelle	Limon/vase	joncs, végétation arbustive et herbacée puis forêt	95	Faible

** limites de classe pour les pentes des berges : Faible < 35 % ou 20° de pente, 35% ou 20°<= Moyenne <70 % ou 45°, Forte >= 70 % ou 45°*

%	Roche/dalle	Blocs (> 250 mm)	Galets/Pierre (25-250 mm)	Graviers (2-25 mm)	Sable (0,05-2 mm)	vase/limon/argile (<0,05 mm)	Débris org. /subst. artificiel
Berge droite	0	0	0	0	0	100	0
Berge gauche	0	0	0	0	0	100	0
Lit mouillé	0	0	0	50	30	10	10

Lit mouillé

Etat du substrat : couvert de dépôts latéritiques

Végétaux aquatiques : Joncs (Gahnia novocaledonensis) **% recouvrement :** 8

Matière organique végétale : Feuilles/branches **Importance :** Très faible

Fréquentation animale ou humaine : néant

Latérites : 100 **% de recouvrement dont** **% en zones lotiques avec colmatage**

dont 100 **% en zones lentiques avec colmatage** ++

+ : couche facilement déplaçable ; ++ quelques mm d'épaisseur ; +++ plus d'un cm d'épaisseur

Remarques: Dépôts colmatants importants (déjà notés lors des autres campagnes)

6 - Echantillonnage de la faune benthique

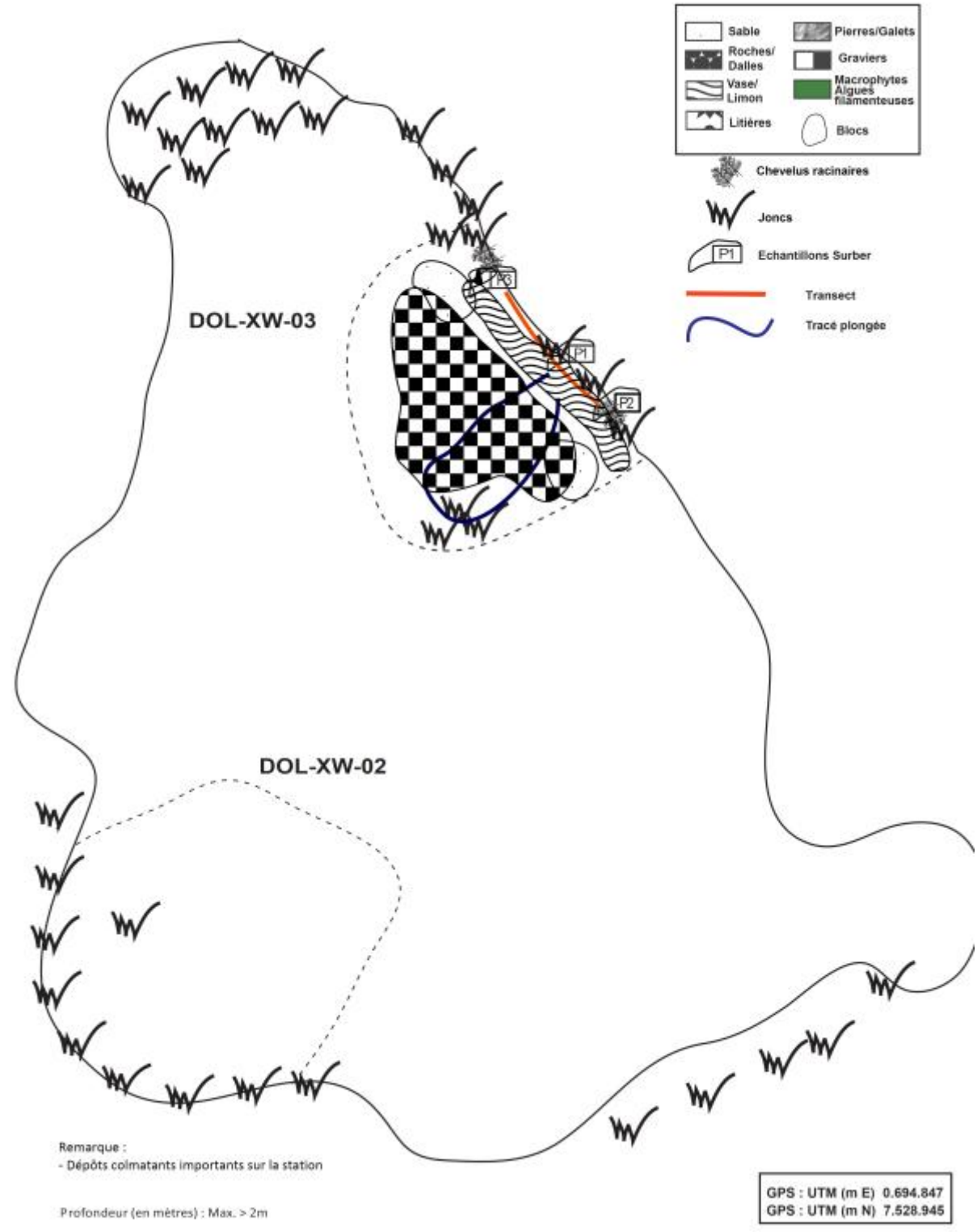
Nombre de flacons prélevés : 5 **Echantillon fixé dans :** Alcool 95°

Ordre Prél	Vitesse	Heau (cm)	% R/D	% B	% G/P	% Gr	% S	% fines	% autre	Colmatage %	Colmatage degré	% Mo/Veg	Détail substrat /végétation	Contenu prélèvement
1	nulle	25	0	0	0	0	0	0	100	100	++		Joncs	
2	nulle	30	0	0	0	35	0	0	65	95	++		Racines	
3	nulle	27	0	0	0	0	0	20	80	90	++		Litière	
4	nulle		0	0	0	0	0	0	0				Transect	
5	nulle		0	0	0	0	0	0	0				Plongée	

R/D : Roche/Dalles , B : Blocs soulevables à la main (> 250 mm), G/P : galets/pierres (25 -250 mm), Gr : graviers (2-25 mm), S : sables (0,05-2 mm), fines : vases/limons/argiles (< 0,05 mm), autre : débris organiques ou substrat artificiel.

Remarques : néant

XERE WAPO (SECTION 2) - DOL-XW-03	01/04/2015



5.1.4 LAC-ROB-01

5- Description de la station

Longueur du bief échantillonné (m) : 30,00
Largeur minimale du lit mouillé (m) :
Largeur maximale du lit mouillé (m) :
Largeur moyenne du lit mouillé (m) :
Distance entre les deux berges (m) :

Faciès présents : x séquences radier-mouille
Profondeur minimale (m) : 0,05
Profondeur maximale (m) : 2,00
Engravement du lit :
% d'ombrage : 0
Vitesse du courant : nulle

Substrat de la partie non mouillée du lit mineur : roches/blocs

	Structure de la berge	Substrat prédominant	Végétation berge	% couv. par la végétation	Pente berge*
Berge droite	naturelle	Roches/Blocs	joncs, maquis minier multistrates	100	Faible
Berge gauche	naturelle	Roches/Blocs	joncs, maquis minier multistrates	100	Faible

** limites de classe pour les pentes des berges : Faible < 35 % ou 20° de pente, 35% ou 20°<= Moyenne <70 % ou 45°, Forte >= 70 % ou 45°*

%	Roche/dalle	Blocs (> 250 mm)	Galets/Pierre (25-250 mm)	Graviers (2-25 mm)	Sable (0,05-2 mm)	vase/limon/argile (<0,05 mm)	Débris org. /subst. artificiel
Berge droite	75	15	0	0	0	10	0
Berge gauche	75	15	0	0	0	10	0
Lit mouillé	0	5	10	10	55	0	20

Lit mouillé

Etat du substrat : couvert de dépôts latéritiques
Végétaux aquatiques : joncs, eriocaulacées **% recouvrement :** 15
Matière organique végétale : Feuilles/branches **Importance :** Très faible
Fréquentation animale ou humaine : néant

Latérites : 100 **% de recouvrement dont** **% en zones lotiques avec colmatage**
dont 100 **% en zones lentiques avec colmatage** ++

+ : couche facilement déplaçable ; ++ quelques mm d'épaisseur ; +++ plus d'un cm d'épaisseur

Remarques: Cyanobactéries couvrent les joncs et Eriocaulons sur le fond.

5- Description de la station

Longueur du bief échantillonné (m) : 30,00

Largeur minimale du lit mouillé (m) :

Largeur maximale du lit mouillé (m) :

Largeur moyenne du lit mouillé (m) :

Distance entre les deux berges (m) :

Faciès présents : x séquences radier-mouille

Profondeur minimale (m) : 0,05

Profondeur maximale (m) : 2,00

Engravement du lit :

% d'ombrage : 0

Vitesse du courant : nulle

Substrat de la partie non mouillée du lit mineur : roches/blocs

	Structure de la berge	Substrat prédominant	Végétation berge	% couv. par la végétation	Pente berge*
Berge droite	naturelle	Roches/Blocs	joncs, maquis minier multistrates	100	Faible
Berge gauche	naturelle	Roches/Blocs	joncs, maquis minier multistrates	100	Faible

** limites de classe pour les pentes des berges : Faible < 35 % ou 20° de pente, 35% ou 20°<= Moyenne <70 % ou 45°, Forte >= 70 % ou 45°*

%	Roche/dalle	Blocs (> 250 mm)	Galets/Pierre (25-250 mm)	Graviers (2-25 mm)	Sable (0,05-2 mm)	vase/limon/argile (<0,05 mm)	Débris org. /subst. artificiel
Berge droite	75	15	0	0	0	10	0
Berge gauche	75	15	0	0	0	10	0
Lit mouillé	0	5	10	10	55	0	20

Lit mouillé

Etat du substrat : couvert de dépôts latéritiques

Végétaux aquatiques : joncs, eriocaulacées **% recouvrement :** 15

Matière organique végétale : Feuilles/branches **Importance :** Très faible

Fréquentation animale ou humaine : néant

Latérites : 100 **% de recouvrement dont % en zones lotiques avec colmatage**

dont 100 **% en zones lentiques avec colmatage** ++

\+ : couche facilement déplaçable ; ++ quelques mm d'épaisseur ; +++ plus d'un cm d'épaisseur

Remarques: Cyanobactéries couvrent les joncs et Eriocaulons sur le fond.

6 - Echantillonnage de la faune benthique

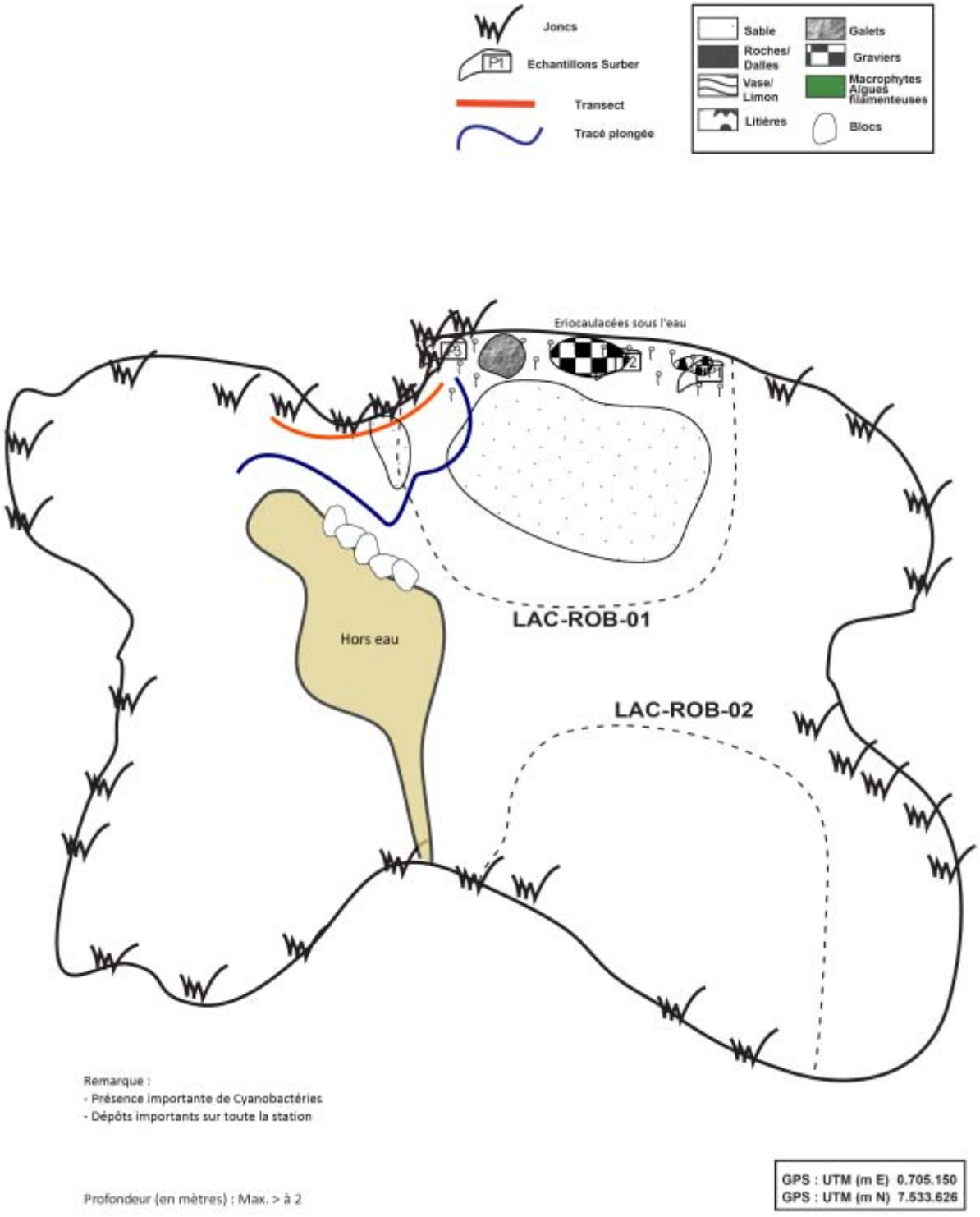
Nombre de flacons prélevés : 5 **Echantillon fixé dans :** Alcool 95°

Ordre Prél	Vitesse	Heau (cm)	% R/D	% B	% G/P	% Gr	% S	% fines	% autre	Colmatage %	Colmatage degré	% Mo/Veg	Détail substrat /végétation	Contenu prélèvement
1	nulle	18	0	0	0	35	0	0	65	70	++		Litière	
2	nulle	33	0	0	0	0	0	0	100	100	++		Herbier + racines Dépôts colmatants,	
3	nulle	17	0	0	0	0	0	0	100	95	++		Joncs	
4	nulle		0	0	0	0	0	0	0				Transect	
5	nulle		0	0	0	0	0	0	0				Plongée	

R/D : Roche/Dalles , B : Blocs soulevables à la main (> 250 mm), G/P : galets/pierres (25 -250 mm), Gr : graviers (2-25 mm), S : sables (0,05-2 mm), fines : vases/limons/argiles (< 0,05 mm), autre : débris organiques ou substrat artificiel.

Remarques : néant

LAC ROBERT (SECTION 1) - LAC-ROB-01	31/03/2015



Remarque :
- Présence importante de Cyanobactéries
- Dépôts importants sur toute la station

Profondeur (en mètres) : Max. > à 2

GPS : UTM (m E) 0.705.150
GPS : UTM (m N) 7.533.626

5.1.5 LAC-ROB-O2

RELEVES TERRAIN - DONNEES MESOLOGIQUES ET FAUNISTIQUES

1 - Identification de la station

Rivière : Lac Robert
Station : LAC-ROB-02
Client : VALE NC
Commande : Mars 2015 - Milieu lentique - 6 stations
Organisme préleveur : ERBIO
Prélèvement effectué par : C. Poellabauer - C. Huet

Date prélèvement : 31/03/2015
Heure : 09:55
X aval (m) : 502 266 **X amont (m) :**
Y aval (m) : 211 943 **Y amont (m) :**
Réf. X Y : Lambert
Alt. carte IGN (m) : 235

2 - Environnement général

Environnement global : Maquis minier + forêt
Pente : faible
Granulométrie dominante : limon/sable-sédiments fins
Zone d'application IBS : 1/ Station sur substrat ultramafique
Substrat station : Ultramafique
Sources d'interférences : néant

Phénomène anormal observé : néant

Remarques : néant

3 - Conditions d'observation

Hydrologie : Moyennes eaux
Traces de laisses de crues ou pluie importante ayant précédé l'échantillonnage : Non
Couleur de l'eau : claire **Fond visible** Oui **Météo :** soleil
Photos :

4 - Caractéristiques physico-chimiques

	Appareil	Date étalonnage	Valeurs mesurées in situ		
Conductivité	HACH	31/03/15 10:00	50 µS/cm	**T Réf (°C)**	T*:29,5 °C
O2	HACH	31/03/15 10:00	7,48 mg/l	101,0 %	T*:30,0 °C
pH / Rédox	HACH	31/03/15 10:00	5,16	mV	T*:29,6 °C
Turbidité	Photomètre YSI	31/03/15 10:00	0 NTU		

** T indique la température de l'eau mesurée par la sonde*

Remarques mesures in situ : néant

5- Description de la station

Longueur du bief échantillonné (m) : 30,00
Largeur minimale du lit mouillé (m) :
Largeur maximale du lit mouillé (m) :
Largeur moyenne du lit mouillé (m) :
Distance entre les deux berges (m) :

Faciès présents : x séquences radier-mouille
Profondeur minimale (m) : 0,05
Profondeur maximale (m) :
Engravement du lit :
% d'ombrage : 0
Vitesse du courant : nulle

Substrat de la partie non mouillée du lit mineur : sable

	Structure de la berge	Substrat prédominant	Végétation berge	% couv. par la végétation	Pente berge*
Berge droite	naturelle	Sable/Limon	joncs,maquis minier herbécé et arbustuf puis	100	Faible
Berge gauche	naturelle	Sable/Limon	joncs,maquis minier herbécé et arbustuf puis	100	Faible

** limites de classe pour les pentes des berges : Faible < 35 % ou 20° de pente, 35% ou 20°<= Moyenne <70 % ou 45°, Forte >= 70 % ou 45°*

%	Roche/dalle	Blocs (> 250 mm)	Galets/Pierre (25-250 mm)	Graviers (2-25 mm)	Sable (0,05-2 mm)	vase/limon/argile (<0,05 mm)	Débris org. /subst. artificiel
Berge droite	0	0	0	0	65	35	0
Berge gauche	0	0	0	0	65	35	0
Lit mouillé	0	0	9	0	65	15	11

Lit mouillé

Etat du substrat : couvert de dépôts latéritiques
Végétaux aquatiques : Joncs **% recouvrement :** 8
Matière organique végétale : **Importance :** Nulle
Fréquentation animale ou humaine : néant

Latérites : 100 **% de recouvrement dont** **% en zones lotiques avec colmatage**
dont 100 **% en zones lentiques avec colmatage** ++

+ : couche facilement déplaçable ; ++ quelques mm d'épaisseur ; +++ plus d'un cm d'épaisseur

Remarques: Phénomène de sédimentation : la terre rouge forme un delta de vase et de sable qui recouvre tout.

6 - Echantillonnage de la faune benthique

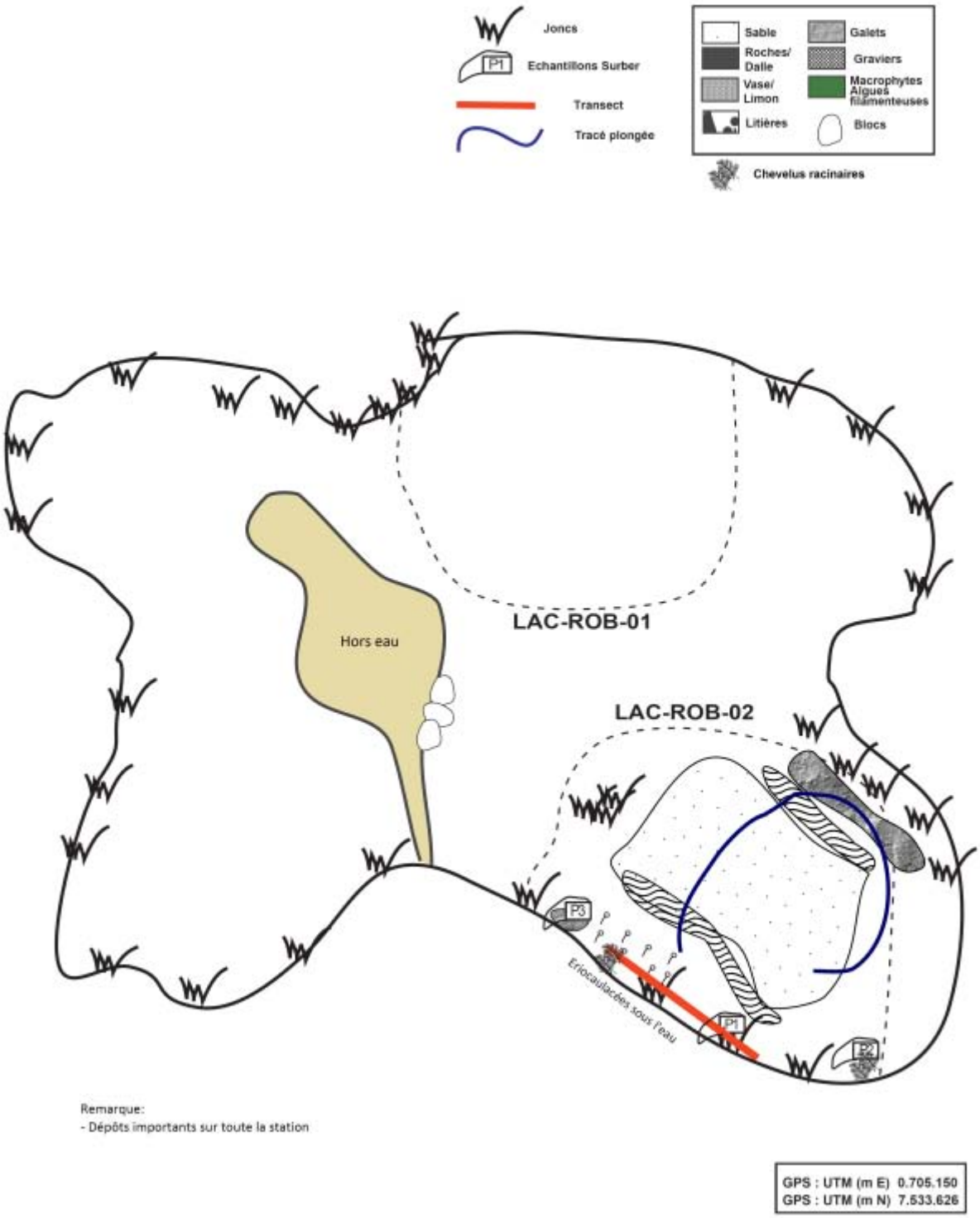
Nombre de flacons prélevés : 5 **Echantillon fixé dans :** Alcool 95°

Ordre Prél	Vitesse	Heau (cm)	% R/D	% B	% G/P	% Gr	% S	% fines	% autre	Colmatage %	Colmatage degré	% Mo/Veg	Détail substrat /végétation	Contenu prélèvement
1	nulle	11	0	0	0	0	0	20	80	90	++		Joncs + vase	
2	nulle	21	0	0	0	0	0	0	100	80	++		Racines arbustes	
3	nulle	15	0	0	100	0	0	0	0	85	++			
4	nulle		0	0	0	0	0	0	0				Transect	
5	nulle		0	0	0	0	0	0	0				Plongée	

R/D : Roche/Dalles , B : Blocs soulevables à la main (> 250 mm), G/P : galets/pierres (25 -250 mm), Gr : graviers (2-25 mm), S : sables (0,05-2 mm), fines : vases/limons/argiles (< 0,05 mm), autre : débris organiques ou substrat artificiel.

Remarques : Faune entre cailloux et joncs.

LAC ROBERT (SECTION 2) - LAC-ROB-02	31/03/2015



Remarque:
- Dépôts importants sur toute la station

GPS : UTM (m E) 0.705.150
GPS : UTM (m N) 7.533.626

5.2 ANNEXE II : BULLETINS D'ANALYSE BENTHOS DES STATIONS DE LA CAMPAGNE 5 DE MARS 2015

5.2.1 DOL-11

BULLETIN D'ANALYSE BIOLOGIQUE

Rivière :

Station : DOL-11

Substrat station : 1/ Station sur substrat ultramafique

Commande / client : Mars 2015 - Milieu lentique - 6 stations / VALE NC

Prélèv. effectué par : C. Poellabauer - C. Huet

Analyse effectuée par : C. Huet

Date prélèvement : 01/04/2015

Heure : 13:50

X aval : 493 404 **X amont :**

Y aval : 208 841 **Y amont :**

Réf. X Y : Lambert

Validée par : N.Mary

Abr.	Nom taxon	Score IBNC	Score IBS	1 M*	2 D1*	3 D1*	4 *	5 *	Nb indiv	Abon relat
Nombre de prélèvements pris en compte dans le calcul 5/5		29	22							
Hyi	Mollusque Gastéropode Hydrobiidae indéterminé	5	4		5				5	2,87%
Os	Crustacé Ostracode indéterminé					1	18	13	32	18,39%
Coe	Ins. Odonate Coenagrionidae indéterminé						5	1	6	3,45%
Aes	Ins. Odonate Aeshnidae indéterminé						2	1	3	1,72%
Lib	Ins. Odonate Libellulidae indéterminé	5	3			3	40	19	62	35,63%
Ger	Ins. Hétéroptère Gerridae indéterminé						1	1	2	1,15%
Hym	Ins. Hétéroptère Hydrometridae Hydrometra spp.							1	1	0,57%
Mes	Ins. Hétéroptère Mesoveliidae Mesovelia spp.						1		1	0,57%
Not	Ins. Hétéroptère Notonectidae indéterminé						25	19	44	25,29%
Vel	Ins. Hétéroptère Veliidae indéterminé	7	6			1	9	2	12	6,90%
Hyf	Ins. Coléoptère Hydrophilidae indéterminé	5	5			1	1		2	1,15%
Tan	Ins. Diptère Chironomidae Tanytarsini indét.					1			1	0,57%
Oto	Ins. Diptère Chironomidae Orthocladiinae indét.	2	4				1		1	0,57%
Tap	Ins. Diptère Chironomidae Tanypodinae indét.	5		1					1	0,57%
Cul	Ins. Diptère Culicidae indéterminé					1			1	0,57%

Abondance (nb d'individus sur la station)	**174**	**Richesse taxonomique (nb de taxons)**	**: 15**
Densité (nb d'individus par m²)	**696**	**Nombre de taxons participant au calcul de l'IBNC**	**: 6**
INDICE EPT *(indice éphéméroptères, plécoptères et trichoptères)*	**0**	**Nombre de taxons participant au calcul de l'IBS**	**: 5**
INDICE Margalef (D)	**2,71**		
INDICE Shannon (H')	**1,78**		
Equitabilité de Pielou (E)	**0,66**		
Abondance relative en Chironomidae	**1,72%**		

** Les habitats marginaux (couvrant moins de 5% de la surface du lit mouillé) sont désignés par la lettre M, les habitats dominants sont désignés par la lettre D, D3 s'ils couvrent plus de 50% du lit mouillé, D2 entre 25 et 50% et D1 entre 5 et 25%.*

INDICE BIOTIQUE DE NC (IBNC) :	**4,83**	**QUALITE BIOLOGIQUE PASSABLE (Moins de 7 taxons !)**
INDICE BIOSEDIMENTAIRE (IBS):	**4,40**	**MAUVAISE QUALITE BIOLOGIQUE (Moins de 7 taxons !)**

Remarques :

néant

5.2.2 DOL-XW-02

BULLETIN D'ANALYSE BIOLOGIQUE

Rivière : Xéré Wapo — **Date prélèvement :** 31/03/2015

Station : DOL-XW-02 — **Heure :** 14:40

Substrat station : 1/ Station sur substrat ultramafique — **X aval :** 501 732 — **X amont :**

Commande / client : Mars 2015 - Milieu lentique - 6 stations / VALE NC — **Y aval :** 212 433 — **Y amont :**

Prélèv. effectué par : C. Poellabauer - C. Huet — **Réf. X Y :** Lambert

Analyse effectuée par : C. Huet — **Validée par :**

Abr.	Nom taxon	Score IBNC	Score IBS	1 D1*	2 M*	3 D2*	4 *	5 *	Nb indiv	Abon relat
Nombre de prélèvements pris en compte dans le calcul 5/5										
Oli	Oligochète indéterminé	3	2	1			1		2	1,02%
Phy	Mollusque Gastéropode Planorbidae Physastra spp.	3			3		1		4	2,04%
Hyd	Hydracarien indéterminé			1			2	8	11	5,61%
Coe	Ins. Odonate Coenagrionidae indéterminé						25		25	12,76%
Lib	Ins. Odonate Libellulidae indéterminé	5	3				1		1	0,51%
Cox	Ins. Hétéroptère Corixidae indéterminé						1	1	2	1,02%
Not	Ins. Hétéroptère Notonectidae indéterminé						1	2	3	1,53%
Gyn	Ins. Coléoptère Gyrinidae indéterminé						5		5	2,55%
Ecn	Ins. Trichoptère Ecnomidae indéterminé	8	4	1		1	1		3	1,53%
Sym	Ins. Trichoptère Leptoceridae Symphitoneuria spp.	9	9	14	7	4	24	11	60	30,61%
Oec	Ins. Trichoptère Leptoceridae Oecetis spp.	6	6	2			1		3	1,53%
Cer	Ins. Diptère Ceratopogonidae Ceratopogoninae	6	3		2				2	1,02%
Chi	Ins. Diptère Chironomidae Chironomini indét.	4	4	3	38	4	8	19	72	36,73%
Tap	Ins. Diptère Chironomidae Tanypodinae indét.	5		1	1		1		3	1,53%
		49	31							

Abondance (nb d'individus sur la station)	**196**	**Richesse taxonomique (nb de taxons)**	**: 14**
Densité (nb d'individus par m²)	**784**	**Nombre de taxons participant au calcul de l'IBNC**	**: 9**
INDICE EPT *(indice éphéméroptères, plécoptères et trichoptères)*	**3**	**Nombre de taxons participant au calcul de l'IBS**	**: 7**
INDICE Margalef (D)	**2,46**		
INDICE Shannon (H')	**1,75**		
Equitabilité de Pielou (E)	**0,66**		
Abondance relative en Chironomidae	**38,27%**		

** Les habitats marginaux (couvrant moins de 5% de la surface du lit mouillé) sont désignés par la lettre M, les habitats dominants sont désignés par la lettre D, D3 s'ils couvrent plus de 50% du lit mouillé, D2 entre 25 et 50% et D1 entre 5 et 25%.*

INDICE BIOTIQUE DE NC (IBNC) :	**5,44**	**QUALITE BIOLOGIQUE PASSABLE**
INDICE BIOSEDIMENTAIRE (IBS):	**4,43**	**MAUVAISE QUALITE BIOLOGIQUE**

Remarques :
néant

5.2.3 DOL-XW-03

BULLETIN D'ANALYSE BIOLOGIQUE

Rivière : Xéré Wapo — **Date prélèvement :** 01/04/2015

Station : DOL-XW-03 — **Heure :** 08:30

Substrat station : 1/ Station sur substrat ultramafique — **X aval :** 501 769 — **X amont :**

Commande / client : Mars 2015 - Milieu lentique - 6 stations / VALE NC — **Y aval :** 212 802 — **Y amont :**

Prélèv. effectué par : C. Poellabauer - C. Huet — **Réf. X Y :** Lambert

Analyse effectuée par : C. Huet — **Validée par :**

Abr.	Nom taxon	Score IBNC	Score IBS	1 D1*	2 M*	3 M*	4 *	5 *	Nb indiv	Abon relat
	Nombre de prélèvements pris en compte dans le calcul 5/5									
Oli	Oligochète indéterminé	3	2	2					2	0,60%
Hyd	Hydracarien indéterminé						1		1	0,30%
Coe	Ins. Odonate Coenagrionidae indéterminé				1		8		9	2,72%
Lib	Ins. Odonate Libellulidae indéterminé	5	3					3	3	0,91%
Cox	Ins. Hétéroptère Corixidae indéterminé						1	31	32	9,67%
Not	Ins. Hétéroptère Notonectidae indéterminé						5	1	6	1,81%
Gyn	Ins. Coléoptère Gyrinidae indéterminé					1	17		18	5,44%
Sci	Ins. Coléoptère Scirtidae/Helodidae indéterminé		7			1	4		5	1,51%
Ecn	Ins. Trichoptère Ecnomidae indéterminé	8	4				1		1	0,30%
Sym	Ins. Trichoptère Leptoceridae Symphitoneuria spp.	9	9			3	8		11	3,32%
Cer	Ins. Diptère Ceratopogonidae Ceratopogoninae	6	3	4			4		8	2,42%
Chi	Ins. Diptère Chironomidae Chironomini indét.	4	4	119	35	7	55	14	230	69,49%
Tan	Ins. Diptère Chironomidae Tanytarsini indét.						1		1	0,30%
Oto	Ins. Diptère Chironomidae Orthocladiinae indét.	2	4		1				1	0,30%
Tap	Ins. Diptère Chironomidae Tanypodinae indét.	5			1		2		3	0,91%
		42	36							

Abondance (nb d'individus sur la station)	**331**	**Richesse taxonomique (nb de taxons)**	**: 15**
Densité (nb d'individus par m²)	**1324**	**Nombre de taxons participant au calcul de l'IBNC**	**: 8**
INDICE EPT *(indice éphéméroptères, plécoptères et trichoptères)*	**2**	**Nombre de taxons participant au calcul de l'IBS**	**: 8**
INDICE Margalef (D)	**2,41**		
INDICE Shannon (H')	**1,26**		
Equitabilité de Pielou (E)	**0,47**		
Abondance relative en Chironomidae	**71,00%**		

** Les habitats marginaux (couvrant moins de 5% de la surface du lit mouillé) sont désignés par la lettre M, les habitats dominants sont désignés par la lettre D, D3 s'ils couvrent plus de 50% du lit mouillé, D2 entre 25 et 50% et D1 entre 5 et 25%.*

INDICE BIOTIQUE DE NC (IBNC) :	**5,25**	**QUALITE BIOLOGIQUE PASSABLE**
INDICE BIOSEDIMENTAIRE (IBS):	**4,50**	**MAUVAISE QUALITE BIOLOGIQUE**

Remarques :
néant

5.2.4 LAC-ROB-01

BULLETIN D'ANALYSE BIOLOGIQUE

Rivière : Lac Robert — **Date prélèvement :** 31/03/2015

Station : LAC-ROB-01 — **Heure :** 12:20

Substrat station : 1/ Station sur substrat ultramafique — **X aval :** 502 152 — **X amont :**

Commande / client : Mars 2015 - Milieu lentique - 6 stations / VALE NC — **Y aval :** 212 112 — **Y amont :**

Prélèv. effectué par : C. Poellabauer - C. Huet — **Réf. X Y :** Lambert

Analyse effectuée par : C. Huet — **Validée par :**

Abr.	Nom taxon	Score IBNC	Score IBS	1 M*	2 D1*	3 D1*	4 *	5 *	Nb indiv	Abon relat
Nombre de prélèvements pris en compte dans le calcul 5/5										
Oli	Oligochète indéterminé	3	2		7				7	3,50%
Phy	Mollusque Gastéropode Planorbidae Physastra spp.	3						3	3	1,50%
Coe	Ins. Odonate Coenagrionidae indéterminé			4	1	1	5	1	12	6,00%
Lib	Ins. Odonate Libellulidae indéterminé	5	3					3	3	1,50%
Cox	Ins. Hétéroptère Corixidae indéterminé						25	2	27	13,50%
Not	Ins. Hétéroptère Notonectidae indéterminé						19	5	24	12,00%
Gyn	Ins. Coléoptère Gyrinidae indéterminé			1		1	12		14	7,00%
Sci	Ins. Coléoptère Scirtidae/Helodidae indéterminé		7	1		5			6	3,00%
Ecn	Ins. Trichoptère Ecnomidae indéterminé	8	4	3	3	3	2		11	5,50%
Oec	Ins. Trichoptère Leptoceridae Oecetis spp.	6	6	1			1		2	1,00%
Cer	Ins. Diptère Ceratopogonidae Ceratopogoninae	6	3	3	1	11			15	7,50%
Chi	Ins. Diptère Chironomidae Chironomini indét.	4	4	30	2	21	18		71	35,50%
Tan	Ins. Diptère Chironomidae Tanytarsini indét.			1					1	0,50%
Oto	Ins. Diptère Chironomidae Orthocladiinae indét.	2	4	2					2	1,00%
Tap	Ins. Diptère Chironomidae Tanypodinae indét.	5		1		1			2	1,00%
		42	33							

Abondance (nb d'individus sur la station)	**200**	**Richesse taxonomique (nb de taxons)**	**: 15**
Densité (nb d'individus par m²)	**800**	**Nombre de taxons participant au calcul de l'IBNC**	**: 9**
INDICE EPT *(indice éphéméroptères, plécoptères et trichoptères)*	**2**	**Nombre de taxons participant au calcul de l'IBS**	**: 8**
INDICE Margalef (D)	**2,64**		
INDICE Shannon (H')	**2,11**		
Equitabilité de Pielou (E)	**0,78**		
Abondance relative en Chironomidae	**38,00%**		

** Les habitats marginaux (couvrant moins de 5% de la surface du lit mouillé) sont désignés par la lettre M, les habitats dominants sont désignés par la lettre D, D3 s'ils couvrent plus de 50% du lit mouillé, D2 entre 25 et 50% et D1 entre 5 et 25%.*

INDICE BIOTIQUE DE NC (IBNC) :	**4,67**	**QUALITE BIOLOGIQUE PASSABLE**
INDICE BIOSEDIMENTAIRE (IBS):	**4,13**	**TRES MAUVAISE QUALITE BIOLOGIQUE**

Remarques :
néant

5.2.5 LAC-ROB-02

BULLETIN D'ANALYSE BIOLOGIQUE

Rivière : Lac Robert — **Date prélèvement :** 31/03/2015

Station : LAC-ROB-02 — **Heure :** 09:55

Substrat station : 1/ Station sur substrat ultramafique — **X aval :** 502 266 — **X amont :**

Commande / client : Mars 2015 - Milieu lentique - 6 stations / VALE NC — **Y aval :** 211 943 — **Y amont :**

Prélèv. effectué par : C. Poellabauer - C. Huet — **Réf. X Y :** Lambert

Analyse effectuée par : C. Huet — **Validée par :**

Abr.	Nom taxon	Score IBNC	Score IBS	1 D1*	2 M*	3 D1*	4 *	5 *	Nb indiv	Abon relat
	Nombre de prélèvements pris en compte dans le calcul 5/5									
Oli	Oligochète indéterminé	3	2	1	1				2	2,06%
Coe	Ins. Odonate Coenagrionidae indéterminé				2	2	5		9	9,28%
Lib	Ins. Odonate Libellulidae indéterminé	5	3		1		1	2	4	4,12%
Cox	Ins. Hétéroptère Corixidae indéterminé						3	5	8	8,25%
Not	Ins. Hétéroptère Notonectidae indéterminé							14	14	14,43%
Dys	Ins. Coléoptère Dytiscidae indéterminé	8					1		1	1,03%
Gyn	Ins. Coléoptère Gyrinidae indéterminé						8	3	11	11,34%
Sci	Ins. Coléoptère Scirtidae/Helodidae indéterminé		7	9	6		4		19	19,59%
Ecn	Ins. Trichoptère Ecnomidae indéterminé	8	4	5	2		3		10	10,31%
Sym	Ins. Trichoptère Leptoceridae Symphitoneuria spp.	9	9				1		1	1,03%
Oec	Ins. Trichoptère Leptoceridae Oecetis spp.	6	6				1		1	1,03%
Cer	Ins. Diptère Ceratopogonidae Ceratopogoninae	6	3	2			1		3	3,09%
Chi	Ins. Diptère Chironomidae Chironomini indét.	4	4	1	1	1	8		11	11,34%
Tap	Ins. Diptère Chironomidae Tanypodinae indét.	5		2	1				3	3,09%
		54	38							

Abondance (nb d'individus sur la station)	**97**	**Richesse taxonomique (nb de taxons)**	**: 14**
Densité (nb d'individus par m²)	**388**	**Nombre de taxons participant au calcul de l'IBNC**	**: 9**
INDICE EPT *(indice éphéméroptères, plécoptères et trichoptères)*	**3**	**Nombre de taxons participant au calcul de l'IBS**	**: 8**
INDICE Margalef (D)	**2,84**		
INDICE Shannon (H')	**2,32**		
Equitabilité de Pielou (E)	**0,88**		
Abondance relative en Chironomidae	**14,43%**		

** Les habitats marginaux (couvrant moins de 5% de la surface du lit mouillé) sont désignés par la lettre M, les habitats dominants sont désignés par la lettre D, D3 s'ils couvrent plus de 50% du lit mouillé, D2 entre 25 et 50% et D1 entre 5 et 25%.*

INDICE BIOTIQUE DE NC (IBNC) :	**6,00**	**BONNE QUALITE BIOLOGIQUE**
INDICE BIOSEDIMENTAIRE (IBS):	**4,75**	**MAUVAISE QUALITE BIOLOGIQUE**

Remarques :
néant

ETUDES ET RECHERCHES
BIOLOGIQUES

Nos domaines d'intervention:

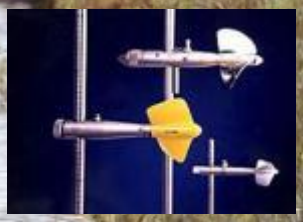


- **Diagnostic, aménagement et gestion des rivières**





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



- **Hydraulique fluviale (Jaugeage, 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'activité de Vale NC – Campagne 1 de mars 2015

Milieu lotique

Rapport du 24 juin 2015
Version finale

HUET Clémence

ERBIO, Etudes et Recherches Biologiques, 1 bis rue Soenne, Vallée des Colons, 98800 Nouméa, email : erbio-pm@lagoon.nc,
Tél/Fax : (687) 27-50-07 ou (687) 79-37-60 ; Ridet 203190-001 ; Code APE 731Z
Code Banque BCI Victoire 17499 - code Guichet 00010- N° de compte 139 7020 2013 Clé RIB 17, IBAN FR76 1749 9000 1013 9702 0201 317

Sommaire

1 Introduction 3

2 Méthodologie 4

2.1 Zone d'étude 4

2.1.1 Milieux lotiques 4

2.1.2 Milieux lentiques 5

2.2 Plan d'échantillonnage 5

2.2.1 Milieux lotiques 5

2.2.2 Milieux lentiques 6

2.3 Stratégie d'échantillonnage utilisée pour les macroinvertébrés benthiques (méthode IBNC/IBS) 7

2.3.1 Caractérisation des stations 7

2.3.2 Mesures des paramètres physico-chimiques de l'eau 7

2.3.3 Choix des habitats prospectés 8

2.3.4 Echantillonnage des macroinvertébrés benthiques 8

2.4 Travaux réalisés sur les échantillons 9

2.5 Traitements statistiques et interprétation des données sur les macroinvertébrés benthiques (IBNC/IBS) 10

2.5.1 Le logiciel HYDROBIO 10

2.5.2 Analyse biologique avec le logiciel HYDROBIO 11

2.5.3 La matrice faunistique 11

2.5.4 Indices de diversité et de structure 11

2.5.5 IBNC : Indice Biologique de Nouvelle-Calédonie 12

2.5.6 IBS : Indice Biosédimentaire 13

2.5.7 EPT : Indice Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères 13

3 Résultats 14

3.1 Creek de la Baie Nord 14

3.1.1 Station 6-BNOR1 14

3.1.2 Station 6-T 17

3.2 Trou bleu 21

3.2.1 Station 3-C 21

4 Bibliographie 25

5 Annexes 26

5.1 Annexe I : Fiches Terrain et Schémas des stations de la campagne 1 de mars 2015 . 26

5.1.1 6-BNOR1 27

5.1.2 6-T 30

5.1.3 3-C 33

5.2 Annexe II : Bulletins d'analyse benthos des stations de la campagne 1 de mars 2015 36

5.2.1 6-BNOR1 36

5.2.2 6-T 37

5.2.3 3-C 38

TABLEAUX

Tableau 1 : Coordonnées des stations de suivi en milieux lotiques et activités associées. 5
Tableau 2 : Coordonnées des stations de suivi en milieux lentiques et activités associées 5
Tableau 3 : Planning d'échantillonnage des milieux lotiques 6
Tableau 4 : Planning d'échantillonnage des milieux lentiques 6
Tableau 5 : Tableau d'échantillonnage (Mary et Archaimbault, 2012a) 8
Tableau 6 : Valeurs d'IBNC et classes de qualité écologique correspondantes 12
Tableau 7 : Valeurs d'IBS et classes de qualité écologique correspondantes. 13
Tableau 8: Résultats des analyses physico-chimiques de la station 6-BNOR1 15
Tableau 9 : Taxons prélevés à la station 6-BNOR1 en mars 2015 (taxons endémiques en vert) .. 16
Tableau 10: Valeurs des données de peuplements et des différents indices du macrobenthos sur 6-BNOR1 (mars 2015) 16
Tableau 11: Résultats des analyses physico-chimiques de la station 6-T 19
Tableau 12: Taxons prélevés à la station 6-T en mars 2015 (taxons endémiques en vert) 19
Tableau 13 : Valeurs des données de peuplements et des différents indices du macrobenthos sur 6-T (mars 2015) 20
Tableau 14: Résultats des analyses physico-chimiques de la station 3-C 22
Tableau 15 : Taxons prélevés à la station 3-C en avril 2015 (taxons endémiques en vert) 22
Tableau 16 : Valeurs des données de peuplements et des différents indices du macrobenthos sur 3-C (avril 2015) 23

CARTES

Carte 1: Localisation des 24 stations de suivi macro-invertébrés dans la région de Goro..... 4

PHOTOS

Photo 1 : Prélèvement de macroinvertébrés à l'aide d'un filet SURBER..... 9

PLANCHES PHOTOS

Planche photos 1: Station 6-BNOR1 lors du suivi de mars 2015. 14
Planche photos 2: Station 6-T lors du suivi de mars 2015. 18
Planche photos 3: Station 3-C lors du suivi de mars 2015. 21

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 cours d'eau du Grand Sud.

Ce présent rapport présente les résultats d'inventaires de la première campagne de suivi de l'année 2015 en milieu lotique.

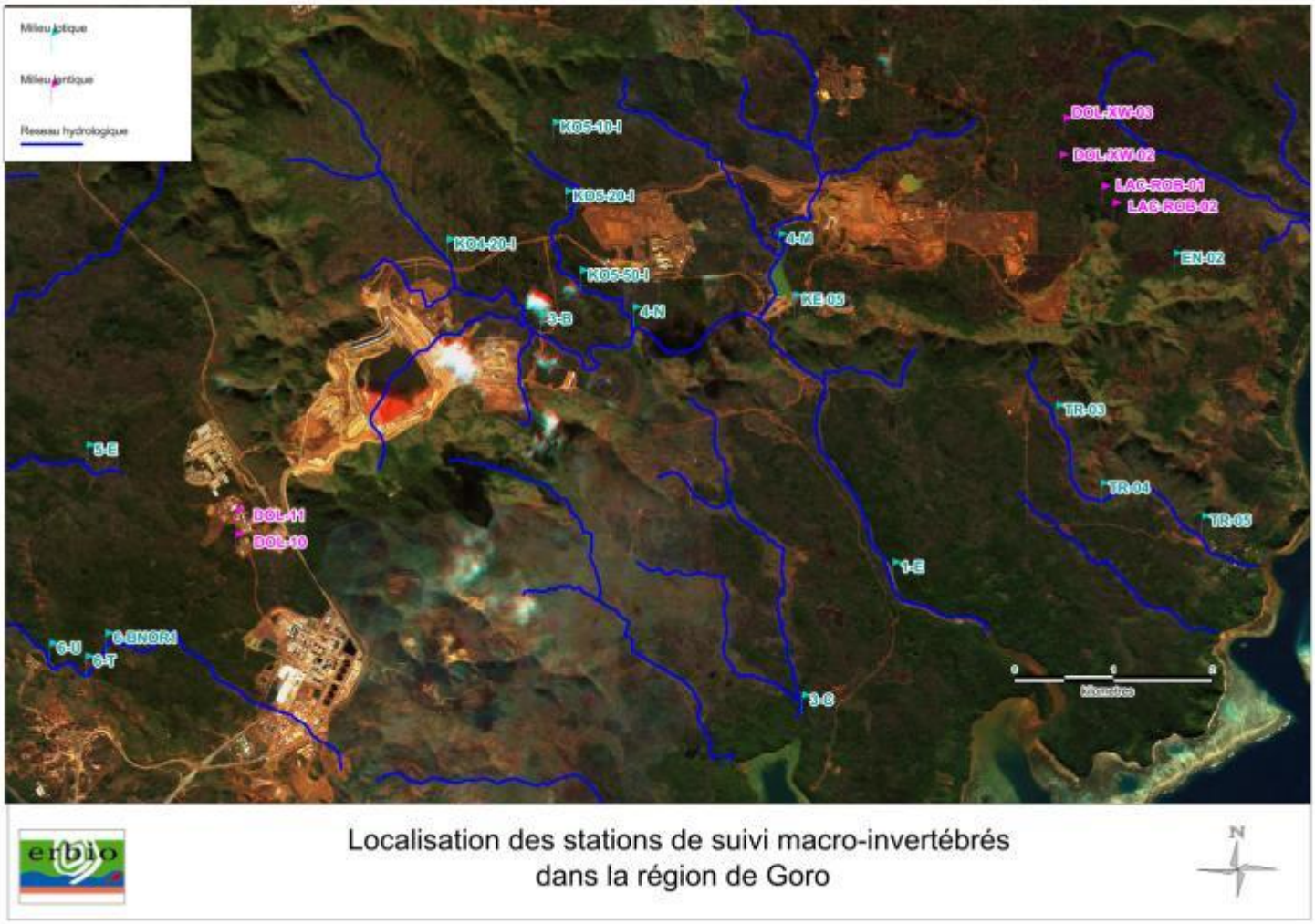
2 METHODOLOGIE

2.1 ZONE D'ETUDE

Au total, 24 stations de suivi de la qualité biologique des eaux de surface par l'inventaire des macro-invertébrés benthiques sont situées dans la zone d'influence des activités de Vale Nouvelle-Calédonie (Carte 1).

Les stations se répartissent de la manière suivante :

- 18 stations sur les cours d'eau (ou milieux lotiques),
- 6 stations sur les dolines permanentes ou temporaires (ou milieux lentiques).



Carte 1: Localisation des 24 stations de suivi macro-invertébrés dans la région de Goro

2.1.1 MILIEUX LOTIQUES

Les 18 points de suivi en milieux lotiques sont présentés dans le Tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 : Coordonnées des stations de suivi en milieux lotiques et activités associées.

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 stérile)
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

Les stations surlignées en orange concernent la Campagne 1 (Cf. Paragraphe 2.2.1), réalisée en mars 2015, dont les résultats sont présentés dans ce rapport de campagne.

Trois stations ont été suivies, soit deux stations situées sur le Creek de la Baie Nord (6-BNOR1 et 6-T) et une station sur la rivière Trou Bleu (3-C).

2.1.2 MILIEUX LENTIQUES

Les 6 stations de suivi sur dolines permanentes ou temporaires sont présentées dans le Tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 : Coordonnées des stations de suivi en milieux lentiques et activités associées

Stations	X RGNC	Y RGNC	Bassin versant	Activités associées
DOL-10	493401.6	208591.2	Creek Baie Nord	Station d'épuration
DOL-11	493403.9	208841.2	Kadji	Station d'épuration
DOL-XW-02	501732.0	212433.0	Wadjana	Mine
DOL-XW-03	501769.0	212802.0	Wadjana	Mine
LAC-ROB-01	502152	212112	Wadjana	Mine
LAC-ROB-02	502266	211943	Wadjana	Mine

2.2 PLAN D'ECHANTILLONNAGE

2.2.1 MILIEUX LOTIQUES

Le plan d'échantillonnage annuel du suivi des milieux lotiques de VALE Nouvelle-Calédonie est

présenté dans le Tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3 : 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													
6-U													
EN-02													
5-E													
KE-05													
4-M													
3-B													
4-N													
1-E													
3-C			« Campagne 1 »										
TR-03													
TR-04													
TR-05													
KO5-10-I													
KO5-20-I													
KO5-50-I													
KO4-20-I													

Le premier suivi de l'année 2015 s'est déroulé entre le 30 mars et le 01 avril. Les conditions hydrologiques et météorologiques ont été favorables aux prélèvements.

2.2.2 MILIEUX LENTIQUES

Le plan d'échantillonnage annuel du suivi des milieux lentiques de VALE Nouvelle-Calédonie est présenté dans le Tableau 4 ci-dessous.

Tableau 4 : Planning d'échantillonnage des milieux lentiques

Stations	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier (n+1)
LAC-ROB-01			« Campagne 5 » à réaliser entre mars et juin				« Campagne 6 » à réaliser entre juillet et décembre						
LAC-ROB-02													
DOL-XW-02													
DOL-XW-03													
DOL-10													
DOL-11													

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

La stratégie d'échantillonnage adoptée est issue du Guide méthodologique d'application de l'IBNC et l'IBS (Mary et Archaimbault, 2012a).

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 portatif, 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),



Photo 1 : Malette de terrain HACH HQ40D

- 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 2 : Photomètre YSI 9500

La connaissance des paramètres physico-chimiques lors de l'échantillonnage apporte une information importante sur l'état de santé du cours d'eau.

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 5. Les substrats à échantillonner sont à rechercher selon l'ordre de succession de 11 à 0 (Tableau 5). 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 5 : Tableau d'échantillonnage (Mary et Archaimbault, 2012a)

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, 2012a).

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 (Photo 3). 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.



Photo 3 : Prélèvement de macroinvertébrés à l'aide d'un filet SURBER.

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 éthylique à 70%. 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 (Mary and Archaimbault, 2012a).

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, 2012a).

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, 2012a).

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.

2.5 VALIDATION TAXONOMIQUE

Selon les spécifications du client, pour la première campagne des milieux lotiques, une des 3 stations de suivi a fait l'objet d'une validation taxonomique par un hydrobiologiste spécialiste de la macrofaune benthique de Nouvelle-Calédonie, en l'occurrence N. Mary. Cette station a été déterminée par le service Environnement de VALE NC, une fois les analyses biologiques terminées (Station 6-T).

2.6 TRAITEMENTS STATISTIQUES ET INTERPRETATION DES DONNEES SUR LES MACROINVERTEBRES BENTHIQUES (IBNC/IBS)

L'évaluation de la qualité du milieu est fondée sur l'analyse des peuplements des macroinvertébrés benthiques (inféodés au substrat). Le répertoire des organismes retenus pour le calcul de l'IBNC contient 66 taxons et 56 taxons pour le calcul de l'IBS. A titre indicatif, celui de l'IBGN contient 138 taxons, pourtant la richesse taxinomique en Nouvelle-Calédonie est nettement supérieure à celle d'Europe (par exemple la faune de trichoptères représente la biodiversité la plus élevée au monde). L'unité taxonomique retenue est la famille à l'exception de quelques groupes faunistiques pour lesquels est retenu, l'embranchement ou la classe (dans l'IBNC).

2.6.1 LE LOGICIEL HYDROBIO

Le logiciel HYDROBIO (version 4.470 de juin 2014), développé conjointement par le bureau d'étude Hytec et la société Windéveloppement, permet la saisie des données collectées sur le terrain lors des campagnes de prélèvements des macroinvertébrés benthiques. Il a été mis à jour avec la dernière version du guide méthodologique (Mary et Archaimbault, 2012b).

HYDROBIO a été acquis par l'Observatoire de l'Environnement (ŒIL). Ce logiciel a été réalisé afin de permettre une libre utilisation par les partenaires (institutions, industriels, bureaux d'études,...) souhaitant faciliter le partage des données associées aux prélèvements de benthos en rivière.

Ce logiciel recense:

- les commandes,
- les stations,
- les fiches d'accès et
- les fiches terrain (sous les termes Environnement général, Physico-chimie, Echantillons benthos, Description station, Prélèvements eau, Documents liés et Journal des modifications).

Il permet l'édition rapide des résultats. Les données terrain et les résultats d'analyses de macroinvertébrés de cette campagne sont répertoriés dans le logiciel HYDROBIO.

2.6.2 ANALYSE BIOLOGIQUE AVEC LE LOGICIEL HYDROBIO

Pour chaque station, les cinq prélèvements déterminés par un couple habitat / vitesse de l'eau sont traités séparément. Les invertébrés identifiés sont comptés et référencés dans le bulletin d'analyse du prélèvement correspondant.

Une fois les cinq prélèvements d'une même station reportés sur le logiciel, HYDROBIO fournit le bulletin d'analyse biologique de la station, soit :

- le listing des taxons (par prélèvement et par station),
- l'abondance (nombre d'individus sur la station),
- la densité (nombre d'individus/m²),
- la richesse taxonomique,
- le nombre de taxons participant au calcul IBNC,
- le nombre de taxons participant au calcul IBS,
- l'indice EPT (Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères),
- l'indice de Margalef (richesse spécifique),
- l'indice de Shannon (diversité spécifique),
- l'indice d'équitabilité de Piélou,
- l'abondance relative en Chironomidae,
- le calcul de l'Indice Biotique de Nouvelle-Calédonie (IBNC) de la station,
- le calcul de l'Indice Biosédimentaire (IBS) de la station.

2.6.3 LA MATRICE FAUNISTIQUE

En parallèle, les listes faunistiques sont saisies dans une matrice au format Excel (.xlsx). Cette matrice permettra l'analyse de l'évolution des différents paramètres lors des rapports annuels (construction de diagrammes, calculs de données non fournies par le logiciel HYDROBIO,…).

2.6.4 INDICES DE DIVERSITE ET DE STRUCTURE

- *Indice de Shannon, H'*

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

H'= - ∑((Ni/N) * Log2(Ni/N))

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

N : nombre total d'individus.

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

- *Indice de Piélou ou équitabilité (E)*

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

2.6.5 IBNC : INDICE BIOLOGIQUE DE NOUVELLE-CALEDONIE

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 de pollution organique (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:

$$\mathbf{IBNC} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{n}} \sum_{\mathbf{i-1}}^{\mathbf{i=n}} \mathbf{si}$$

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'IBNC et classes de qualité écologique correspondantes

Valeur d'IBNC	Classe de qualité
6,50 < IBNC	Excellente Qualité
5,50 < IBNC ≤ 6,50	Bonne Qualité
4,50 < IBNC ≤ 5,50	Qualité Passable
3,50 < IBNC ≤ 4, 50	Mauvaise Qualité
IBNC ≤ 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.

Une amélioration de cet indice est en cours de réalisation et devrait être publiée prochainement, tous les taxons seront alors scorés (Communication personnelle avec N. Mary).

2.6.6 IBS : INDICE BIOSEDIMENTAIRE

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, 2012a).

Il est établi selon la formule :

$$\mathbf{IBS} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{n}} \sum_{\mathbf{i-1}}^{\mathbf{i=n}} \mathbf{si}$$

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 7) :

Tableau 7 : Valeurs d'IBS et classes de qualité écologique correspondantes.

Valeur d'IBS	Classe de qualité
6,50 < IBS	Excellente Qualité
5,75 < IBS ≤ 6,50	Bonne Qualité
5,00 < IBS ≤ 5,75	Qualité Passable
4,25 < IBS ≤ 5,00	Mauvaise Qualité
IBS ≤ 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.

Une amélioration de cet indice est en cours de réalisation.

2.6.7 EPT : INDICE EPHEMEROPTERES, PLECOPTERES ET TRICHOPTERES

L'indice EPT correspond à la somme des taxons appartenant aux ordres d'insectes des éphéméroptères, plécoptères et trichoptères. De nombreux taxons polluosensibles appartiennent à ces groupes. Aucun plécoptère n'ayant été recensé en Nouvelle-Calédonie, cet indice correspond donc au nombre de taxons en éphéméroptères et trichoptères. Dans des milieux de bonne ou d'excellente qualité biologique, l'EPT est généralement compris entre 15 et 20 (Mary et Archaimbault, 2012a).

3 RESULTATS

Cette partie présente les résultats d'inventaires des 3 stations de suivi échantillonnées en mars 2015.

Pour chaque station d'étude, sont donnés :

- Une description de la station,
- Les mesures physico-chimiques
- Les résultats d'inventaire (liste faunistique, données de peuplement, valeurs des différents indices et une interprétation de ces données)

Les données mésologiques et physicochimiques ainsi que les schémas descriptifs de chaque station sont fournis en *Annexe I : Fiches Terrain et Schémas des stations de la campagne 1 de mars 2015.* Les analyses benthos éditées sous HYDROBIO sont fournies en *Annexe II : Annexe II : Bulletins d'analyse benthos des stations de la campagne* 1 de *mars 2015.*

L'ensemble des données (localisation et accès aux stations, données mésologiques et faunistiques, analyses benthos) sont disponibles au format HYDROBIO.

3.1 CREEK DE LA BAIE NORD

3.1.1 STATION 6-BNOR1

3.1.1.1 DESCRIPTION DE LA STATION



Amont de la station



Fosse de dissipation en pied de cascade



Présence de litière au pied de la cascade (P1)



Présence d'algues sur les blocs en zone lotique

Planche photos 1: Station 6-BNOR1 lors du suivi de mars 2015.

6-BNOR1 est la station de suivi macrobenthique la plus en amont sur le Creek de la Baie Nord. Ce

point de suivi est situé en aval de l'usine et de la base vie (environ 1,5km) et au niveau du tuyau de rejet de la station d'épuration de la base vie (dont les émissions se sont arrêtées en 2008). Une zone de cascade est présente en amont direct du tronçon (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Un seuil est également observable au niveau de la station.

La largeur du cours d'eau à la station varie entre 2,40m et 34,50m pour une profondeur maximale de 1,25m. La station est faiblement ombragée (5%). La végétation des berges est caractérisée par de la forêt multistrates, recouvrant la quasi-totalité des berges.

Le faciès d'écoulement alterne 3 séquences radier / mouille. Le fond est principalement constitué de roches, de galets et de blocs, excepté la zone calme en amont du seuil (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), recouverte d'une granulométrie plus fine (sable, limon) avec un dépôt sédimentaire important. Les dépôts latéritiques recouvrent près de 85% de la station. Des algues vertes ont été observées en zones lotiques (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Pour plus de précisions, se référer l'*Annexe I : Fiches Terrain et Schémas des stations de la campagne 1 de mars 2015,* qui détaille tous les paramètres mésologiques de la station.

3.1.1.2 MESURES PHYSICO-CHIMIQUES

L'ensemble des données physico-chimiques relevées sur la station lors du suivi de décembre est détaillé dans le Tableau 8 ci-dessous. Le pH, égal à 7,83, indique une eau basique et la température mesurée à la station est de l'ordre de 25,7°C. L'eau apparait légèrement sous-saturée en oxygène (97,5%) et est moyennement minéralisée, la conductivité relevée étant de 100,3 µS/cm. La valeur de turbidité est de 2 FTU, indiquant une eau très légèrement trouble le jour de l'échantillonnage.

Tableau 8: Résultats des analyses physico-chimiques de la station 6-BNOR1

Code Station		6-BNOR1
Date de pêche		30/03/2015
Heure de mesure		11h00
pH		7,83
Température surface (° C)		25,7
Taux d'oxygène dissous	(mg/l)	7,97
	(%O2)	97,5
Conductivité	µS/cm	100,3
Turbidité	(FTU)	2 Eau très légèrement trouble

3.1.1.3 RESULTATS D'INVENTAIRE

La liste faunistique inventoriée à la station, les données de peuplements et les différents indices calculés sont présentés dans les Tableau 9 et

Tableau 10.

Tableau 9 : Taxons prélevés à la station 6-BNOR1 en mars 2015 (taxons endémiques en vert)

						Litière	Racines	P/G	Blocs	Sable			
Classe / Sous-classe	Ordre	Famille	Genre et espèce	Score IBNC	Score IBS	P1	P2	P3	P4	P5	Total	Abondance relative	Classe d'abondance
Insectes ptérygotes	Odonatoptères	Libellulidae		5	3		1				1	0,26	1
	Diptères	Ceratopogonidae	Ceratopogoninae spp.	6	3		1				1	0,26	1
		Chironomidae	Chironomini* indéterminés	4	4	3		1	1		5	1,32	2
			Orthocladiinae spp.	2	4	1	1	34	51	5	92	24,34	3
			Tanypodinae *spp.*	5		1	19	1			21	5,56	3
			Tanytarsini			11	35	10		12	68	17,99	3
		Simuliidae	Simulium spp.		6				97	5	102	26,98	4
		Tabanidae		5	3		1				1	0,26	1
	Trichoptères	Ecnomidae		8	4		1			2	3	0,79	1
		Hydropsychidae							62		62	16,40	3
		Hydroptilidae		5	3		18	1			19	5,03	2
		Leptoceridae	*Oecetis sp.*	6	6		1	1			2	0,53	1
		Philopotamidae		9	9			1			1	0,26	1
Individus indéterminés *						0	5	0	2	2	9		
Effectif total de la station 6-BNOR1						16	78	49	211	24	378		
Densité sur la station (individus par m²)						64	312	196	844	96	1512		
Diversité Taxonomique (nombre de taxons sur la station)						4	9	7	4	4	13		

* individus non comptabilisés dans les calculs d'effectif total, de densité et de diversité de la station

Tableau 10: Valeurs des données de peuplements et des différents indices du macrobenthos sur 6-BNOR1 (mars 2015)

Bassin versant		Creek Baie Nord
Nom Station		6-BNOR1
DONNEES PEUPLEMENT	Total individus	378
	Densité (ind/m²)	1512
	Diversité (nb taxons/station)	13
	Abondance relative en Chironomidae	49,21
	Abondance relative en Trichoptères et Ephémères	23,02
	Nb de taxons endémiques	3
	Nb de taxons comptant pour l'IBNC	10
	Nb de taxons comptant pour l'IBS	10
INDICES	IBNC	5,50
		QUALITE PASSABLE
	IBS	4,50
		MAUVAISE QUALITE
	Indice diversité Shannon (H')	1,80
	Indice d'équitabilité Piélou (E)	0,70
	Indice EPT	5

Le nombre total d'individus recensés en mars 2015 sur la station la plus en amont du creek de la Baie Nord, 6-BNOR1, est de 378, soit une densité de 1512 ind./m² (Tableau 9 ; Tableau 10). La richesse taxonomique est de l'ordre de 13 taxons sur cette station.

Le groupe des diptères est le plus important sur 6-BNOR1, que ce soit en nombre d'individus ou de

taxons. En effet, celui-ci comprend 76,72% des macroinvertébrés benthiques retrouvés sur l'ensemble des prélèvements, répartis en 8 taxons (Tableau 9). La famille des Chironomidae est la plus abondante avec presque la moitié des individus (soit 49,21% de l'abondance totale ; Tableau 10), celle-ci étant essentiellement représentée par les Orthocladiinae (24,34% ; Tableau 9) et les Tanytarsini (17,99%). La famille des Simuliidae, représentée par un seul taxon *Simulium sp*., comprend elle un peu plus d'un quart des macroinvertébrés capturés (soit 26,98%). Les Ceratopogonidae ainsi que les Tabanidae sont en plus faible nombre (respectivement 0,26%).

Le groupe des trichoptères représente 23,02% de l'abondance totale (Tableau 10). Cinq taxons ont été identifiés au total dont 3 contenant des individus endémiques des cours d'eau calédoniens (Ecnomidae, Hydropsychidae et *Oecetis sp*.). Les Hydropsychidae forment le taxon de trichoptères le plus abondant (soit 16,40% de l'abondance totale ; Tableau 9). Ces individus ont été rencontrés uniquement dans l'échantillon constitué de blocs, habitats préférentiels de ces organismes (Gooderham and Tsyrlin, 2002). Aucun éphéméroptère n'ayant été recensé sur la station, l'indice EPT est égal au nombre de taxons de trichoptères, soit 5 (Tableau 10).

Outre les diptères et les trichoptères, un odonate de la famille des Libellulidae a également été retrouvé dans le prélèvement de racines (Tableau 9).

Globalement, le peuplement macrobenthique présent sur la station 6-BNOR1 apparait faiblement diversifié (H'=1,80 ; Tableau 10) et moyennement équilibré (E=0,70). Certains des taxons recensés sont beaucoup plus abondants que d'autres.

L'IBNC indique une **eau de qualité passable en matières de pollutions organiques** (IBNC=5,50). Certains trichoptères tels que les Ecnomidae et les Philopotamidae sont notés comme sensibles à ce type de pollution avec respectivement un score de 8 et de 9 (Tableau 9). Toutefois, ces individus sont en très faible effectif. A l'inverse, les taxons les mieux représentés comme ceux de la famille des Chironomidae sont qualifiés de peu sensibles (Orthocladiinae) ou ne sont pas scorés (Tanytarsini). La famille des Simuliidae qui concentre près d'un quart des macroinvertébrés n'a pas non plus de score IBNC. A noter que la station 6-BNOR1 est **à la limite de la bonne qualité** ($5,50 < IBNC \leq 6,50$).

L'IBS traduit, lui, une **eau de mauvaise qualité en termes de perturbations sédimentaires** avec un score IBS de 4,50 (Tableau 10). La majorité des taxons présents sur la station 6-BNOR1 apparaissent peu ou pas sensibles à ce genre de pollutions (scores IBS entre 3 et 6), à l'exception des Philopotamidae (IBS=9) pour lesquels seulement 1 individu a été recensé. Le recouvrement en dépôts latéritiques a été noté comme assez important sur la station.

3.1.2 STATION 6-T

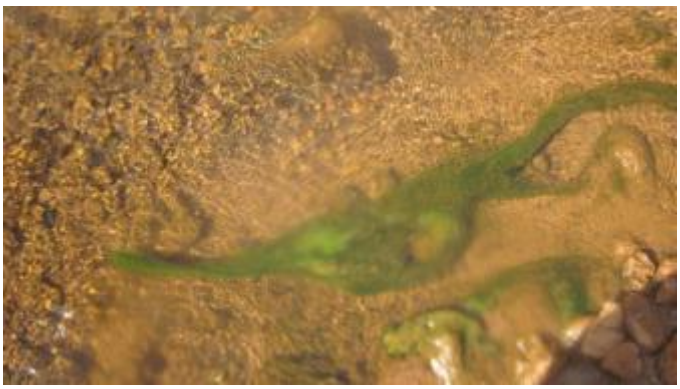
3.1.2.1 DESCRIPTION DE LA STATION



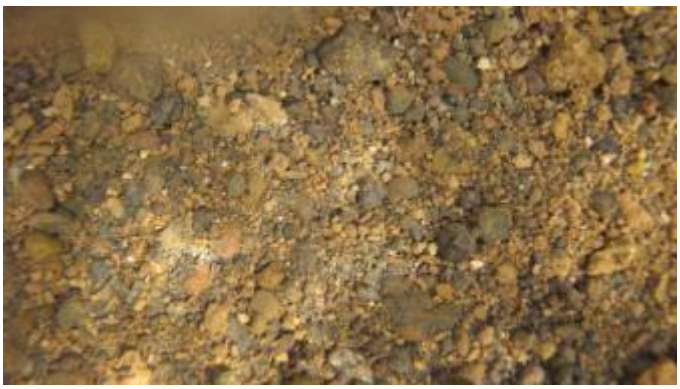
Vue globale de la station



Faciès lotique avec substrat blocs (P4)



Présence d'algues vers l'aval de la station



Zone à courant faible avec sédiments fins (P5)

Planche photos 2: Station 6-T lors du suivi de mars 2015.

La station 6-T se situe à environ 500m en aval de 6-BNOR1 et 500m en amont de la station 6-U. Elle est localisée en aval de la confluence du cours principal et du bras sud, soit à environ 2km à vol d'oiseau du site industriel.

La largeur du cours d'eau à la station varie entre 3,10 et 10,10m pour une profondeur maximale de 0,77m. La station est entièrement exposée au soleil (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

La végétation des berges est caractérisée par du maquis minier herbacé et arbustif, le recouvrement étant plus important en rive gauche (80%) qu'en rive droite (40%).

Le faciès d'écoulement alterne 3 séquences radier / mouille. Le fond du lit mouillé est majoritairement constitué de galets et de blocs. La granulométrie peut s'affiner par endroit, formant des zones de sable. Les dépôts latéritiques sont importants, de l'ordre de 90%. Des algues vertes ont également été observées vers l'aval de la station (Planche photos 2).

L'*Annexe I : Fiches Terrain et Schémas des stations de la campagne 1 de mars 2015* détaille tous les paramètres mésologiques de la station.

3.1.2.2 MESURES PHYSICO-CHIMIQUES

L'ensemble des paramètres physico-chimiques mesurés à la station est présenté dans le Tableau 11 ci-dessous. Le pH à la station indique une eau basique (7,95). La température est assez élevée, de l'ordre de 27,9°C. La teneur en oxygène dissous est correcte (99,7% de saturation). L'eau apparait

moyennement minéralisée avec une conductivité de 96,4 µS/cm.

La valeur de turbidité mesurée est nulle (0 FTU), l'eau était claire le jour de l'échantillonnage.

Tableau 11: Résultats des analyses physico-chimiques de la station 6-T

Code Station		6-T
Date de pêche		30/03/2015
Heure de mesure		14h40
pH		7,95
Température surface (° C)		27,9
Taux d'oxygène dissous	(mg/l)	7,83
	(%O2)	99,7
Conductivité	µS/cm	96,4
Turbidité	(FTU)	0 Eau claire

3.1.2.3 RESULTATS D'INVENTAIRE

La liste faunistique inventoriée à la station, les données de peuplements et les différents indices calculés sont présentés dans les Tableau 12 et Tableau 13.

Tableau 12: Taxons prélevés à la station 6-T en mars 2015 (taxons endémiques en vert)

						Litière	Racines	P/G	Blocs	Sable			
Classe / Sous-classe	Ordre	Famille	Genre et espèce	Score IBNC	Score IBS	P1	P2	P3	P4	P5	Total	Abondance relative	Classe d'abondance
Gastéropodes		Hydrobiidae		5	4			8			8	1,50	2
Insectes Ptérygotes	Odonatoptères	Isostictidae	*Isosticta spp.*	7	7	1					1	0,19	1
		Libellulidae		5	3				1		1	0,19	1
	Ephéméroptères	Leptophlebiidae	*Paraluma sp.*		4		2	3	4	2	11	2,07	2
	Diptères	Ceratopogonidae	*Bezzia sp.*	6	3	2	1				3	0,56	1
		Chironomidae	*Chironomus sp.*	4	4	70		3			73	13,72	3
			Chironomini *Harrisius spp.*	6	4	2					2	0,38	1
			Orthocladiinae spp.	2	4		5	10	10	3	28	5,26	3
			Orthocladiinae *Corynoneura sp.*	6	7			3	1		4	0,75	2
			Tanypodinae *spp.*	5		32	13	1	3	1	50	9,40	3
			Tanytarsini			67	31	3	1	10	112	21,05	4
		Simuliidae	*Simulium spp.*		6			53	55		108	20,30	4
		Tabanidae		5	3			3			3	0,56	1
	Trichoptères	Ecnomidae		8	4			1			1	0,19	1
		Hydroptilidae		5	3	11	13	1			25	4,70	3
		Hydropsychidae						66	21		87	16,35	3
		Leptoceridae	*Oecetis sp.*	6	6	5	4		1	2	12	2,26	2
		Philopotamidae		9	9			1	1		2	0,38	1
	Coléoptères	Hydrophilidae		5	5				1		1	0,19	1
Individus indéterminés*						0	0	0	0	0	0		
Effectif total de la station 6-T						190	69	155	97	18	532		
Densité (individus par m²)						760	276	620	388	72	2128		
Diversité Taxonomique (nombre de taxons présents)						8	7	12	9	5	19		

* individus non comptabilisés dans les calculs d'effectif total, de densité et de diversité de la station

Tableau 13 : Valeurs des données de peuplements et des différents indices du macrobenthos sur 6-T (mars 2015)

Bassin versant		Creek Baie Nord
Nom Station		6-T
DONNEES PEUPLEMENT	Total individus	532
	Densité (ind/m²)	2128
	Diversité (nb taxons/station)	19
	Abondance relative en Chironomidae	50,56
	Abondance relative en Trichoptères et Ephémères	25,64
	Nb de taxons endémiques	5
	Nb de taxons comptant pour l'IBNC	14
	Nb de taxons comptant pour l'IBS	15
INDICES	IBNC	5,36 QUALITE PASSABLE
	IBS	4,87 MAUVAISE QUALITE
	Indice diversité Shannon (H')	2,15
	Indice d'équitabilité Piélou (E)	0,73
	Indice EPT	6

Le nombre de macroinvertébrés recensés sur la station 6-T est de 532, soit une densité de 2128 ind./m² (Tableau 12 ; Tableau 13). La richesse taxonomique est assez importante, de l'ordre de 19 taxons au total.

L'ordre des diptères regroupe une part importante de la macrofaune inventoriée sur la station (soit 71,99%), représenté par 4 familles et 9 taxons. La famille des Chironomidae comprend à elle seule la moitié des individus (soit 50,56% de l'abondance totale ; Tableau 13). Cette famille est reconnue comme étant particulièrement tolérante aux pollutions d'ordre organique mais surtout d'ordre sédimentaire (Mary and Archaimbault, 2012a). Le taxon des Tanytarsini est le plus abondant avec 21,05%, suivi des *Chironomus sp*. avec 13,72% (Tableau 12). Les diptères de la famille des Simuliidae, et plus précisément du genre *Simulium*, sont également très abondants sur 6-T (20,30% de l'abondance totale).

Vient ensuite le groupe des trichoptères, regroupant 23,87% des individus. Cet ordre comptabilise 5 taxons dont 3 comprenant des organismes endémiques de Nouvelle-Calédonie (Ecnomidae, Hydropsychidae, *Oecetis sp*.). Les Hydropsychidae sont assez nombreux (16,35% de l'abondance totale ; Tableau 12), ceux-ci ayant été retrouvés dans des zones rapides, sur des blocs et des galets. Des éphéméroptères étaient également présents dans les échantillons de benthos. Onze éphémères du genre *Paraluma*, endémique du territoire, ont été identifiés. Au total, les trichoptères et les éphéméroptères représentent 25,64% de la macrofaune benthique et 6 taxons (Tableau 13). Dans des milieux d'eau courante exempts de perturbations et donc de bonne qualité biologique, en Nouvelle-Calédonie, l'abondance relative en éphémères et trichoptères est généralement supérieure à 30% et l'EPT entre 15 et 20 (Mary and Archaimbault, 2012a).

D'autres organismes ont été recensés tels qu'un odonate *Isosticta sp*., un libellulidae, une larve de coléoptère de la famille des Hydrophilidae ainsi que 8 gastéropodes d'eau douce de la famille des Hydrobiidae. Les espèces appartenant aux Hydrobiidae identifiées en Nouvelle-Calédonie sont toutes endémiques à une région du territoire voire micro-endémiques.

Globalement, le peuplement macrobenthique présent sur la station 6-T est moyennement diversifié (H'=2,15 ; Tableau 13) et moyennement équilibré (E=0,73).

L'IBNC indique une **eau de qualité passable en termes de pollutions organiques** (IBNC=5,36). La sensibilité à ce type de pollution est très variable selon les organismes, leur score IBNC variant entre 2 et 9. Certains trichoptères tels que les Philopotamidae et les Ecnomidae ainsi que les odonates

Isostictidae sont notés comme sensibles (IBNC entre 7 et 9). Toutefois, ces individus sont en très faible effectif. A l'inverse, les taxons les mieux représentés comme ceux de la famille des Chironomidae sont qualifiés de peu sensibles ou ne sont pas scorés tels que les Tanytarsini. Les Simuliidae et les trichoptères Hydropsychidae, également bien représentés, n'entrent pas non plus dans le calcul de l'indice.

L'IBS traduit une **eau de mauvaise qualité en matières de pollutions sédimentaires** (IBS=4,87). Excepté les Philopotamidae qualifiés de particulièrement sensibles à ce genre de perturbations (IBS=9), la majorité des taxons macrobenthiques ont des scores IBS assez faibles. Les dépôts latéritiques étaient assez importants sur la station, ces derniers étant localisés en zones lentiques. Les trichoptères Philopotamidae, polluosensibles, ont été retrouvés sur les blocs et galets, en zone lotique.

3.2 TROU BLEU

3.2.1 STATION 3-C

3.2.1.1 DESCRIPTION DE LA STATION



Vue de l'aval de la station



Faciès lotique avec substrat blocs (P4)



Faciès lentique avec présence de litière (P1)



Présence de racines en amont rive droite (P2)

Planche photos 3: Station 3-C lors du suivi de mars 2015.

La station 3-C est située sur le creek Trou bleu, à 200m de l'embouchure. Cette station a été choisie pour son caractère peu impacté par le projet de Vale NC (VALE NC, 2014). Elle permet 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.

La partie aval de la station est traversée par un gué (Planche photos 3). Un chemin de randonnée est présent en rive gauche et un point de baignade est indiqué 30m en amont du cours d'eau.

La largeur du lit mouillé à la station s'étend de 2,60 à 10,70m, pour une profondeur maximale de 0,91m. La végétation des berges est caractérisée par de la forêt dense qui recouvre 85% (droite) à 95% (gauche) des berges. La station est en grande partie ombragée sur la partie amont.

Le faciès d'écoulement alterne 3 séquences radier / mouille. Le fond est majoritairement constitué de roches et de blocs. La granulométrie peut être plus fine dans les zones calmes. Lors de ce premier suivi 2015, il a été noté la présence importante de poussières et de sédiments fins, formant par endroit une couche de 2 à 4 mm sur le fond du lit.

Pour plus de précisions, se référer à l'*Annexe I : Fiches Terrain et Schémas des stations de la campagne 1 de mars 2015*, qui détaille tous les paramètres mésologiques de la station.

3.2.1.2 MESURES PHYSICO-CHIMIQUES

L'ensemble des paramètres physico-chimiques mesurés à la station sont présentés dans le Tableau 14 ci-dessous. Le pH est basique, de l'ordre de 7,45, et la température est égale à 25,5°C. L'eau apparait légèrement sous-saturée en oxygène (96,6%) et est moyennement minéralisée, la conductivité relevée étant de 94 µS/cm. La valeur de turbidité mesurée est nulle et l'eau était claire lors du prélèvement.

Tableau 14: Résultats des analyses physico-chimiques de la station 3-C

Code Station		3-C
Date de pêche		01/04/2015
Heure de mesure		11h10
pH		7,45
Température surface (° C)		25,5
Taux d'oxygène dissous	(mg/l)	7,98
	(%O2)	96,6
Conductivité	µS/cm	94
Turbidité	(FTU)	0 Eau claire

3.2.1.3 RESULTATS D'INVENTAIRE

La liste faunistique inventoriée à la station, les données de peuplements et les différents indices calculés sont présentés dans les

Tableau 15 et Tableau 16.

Tableau 15 : Taxons prélevés à la station 3-C en avril 2015 (taxons endémiques en vert)

						Litière	Racines	P/G	Blocs	Gravier			
Classe / Sous-classe	**Ordre**	**Famille**	**Genre et espèce**	**Score IBNC**	**Score IBS**	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**Total**	Abondance relative	Classe d'abondance
Crustacés	Décapodes	Atyidae		5				5	1		**6**	**8,82**	**2**
		Hymenosomatidae	*Odiomaris pilosus*	5			1				**1**	**1,47**	**1**
Insectes ptérygotes	Diptères	Ceratopogonidae	Ceratopogoninae spp.	6	3	1					**1**	**1,47**	**1**
		Chironomidae	Chironomini* indéterminés	4	4	2					**2**	**2,94**	**1**
			Chironomini *Harrisius sp.*	6	4	3					**3**	**4,41**	**1**
			Orthocladiinae spp.	2	4	1	2	8	8	4	**23**	**33,82**	**3**
			Tanypodinae	5		3	1				**4**	**5,88**	**2**
			Tanytarsini			6	5	2		3	**16**	**23,53**	**2**
	Trichoptères	Ecnomidae		8	4		2				**2**	**2,94**	**1**
		Helicopsychidae		8	8			1	6		**7**	**10,29**	**2**
		Hydroptilidae		5	3		3				**3**	**4,41**	**1**
Individus indéterminés*						0	0	0	0	0	**0**		
Effectif total de la station 3-C						16	14	16	15	7	**68**		
Densité sur la station (individus par m²)						64	56	64	60	28	**272**		
Diversité Taxonomique (nombre de taxons sur la station)						6	6	4	3	2	**11**		

* individus non comptabilisés dans les calculs d'effectif total, de densité et de diversité de la station

Tableau 16 : Valeurs des données de peuplements et des différents indices du macrobenthos sur 3-C (avril 2015)

Bassin versant		**Creek Baie Nord**
Nom Station		3-C
DONNEES PEUPLEMENT	**Total individus**	68
	Densité (ind/m²)	272
	Diversité (nb taxons/station)	11
	Abondance relative en Chironomidae	70,59
	Abondance relative en Trichoptères et Ephémères	17,65
	Nb de taxons endémiques	2
	Nb de taxons comptant pour l'IBNC	10
	Nb de taxons comptant pour l'IBS	**7**
INDICES	**IBNC**	5,40
		QUALITE PASSABLE
	IBS	4,29
		MAUVAISE QUALITE
	Indice diversité Shannon (H')	1,93
	Indice d'équitabilité Piélou (E)	0,80
	Indice EPT	3

Lors de la campagne de mars 2015, 68 macroinvertébrés benthiques ont été recensés sur la station 3-C, soit une densité de seulement 272 ind./m² (Tableau 15 ; Tableau 16). La richesse taxonomique est, elle aussi, assez faible, de l'ordre de 11 taxons.

Le groupe des diptères est relativement abondant. Si la famille des Ceratopogonidae ne comprend que 1,47% des macroinvertébrés comptabilisés sur la station (Tableau 15), la famille des Chironomidae représente 70,59% de l'abondance totale (Tableau 16). Parmi ces Chironomidae, arrive en tête le

taxon des Orthocladiinae (33,82%) – ces organismes ayant été retrouvés sur les 5 prélèvements de benthos –, suivi du taxon des Tanytarsini (23,53% ; Tableau 15).

A l'inverse, le groupe des trichoptères ne représente que 17,65% de l'abondance totale (Tableau 16). Ce groupe comptabilise 3 taxons, dont 2 – les Ecnomidae et les Helicopsychidae – contenant des individus endémiques des cours d'eau calédoniens. Aucun éphéméroptère n'a été rencontré dans les échantillons de benthos. L'indice EPT est donc égal à 3.

Des crustacés ont également été trouvés, soit 1 crabe *O. pilosus* de la famille des Hymenosomatidae rencontré dans les racines et 6 crevettes de la famille des Atyidae dans les galets et les blocs (Tableau 15).

Globalement, le peuplement macrobenthique relevé sur la station du Trou Bleu est moyennement diversifié (H'=1,93 ; Tableau 16) mais équilibré (E=0,80). Les individus apparaissent bien répartis entre les différents taxons.

L'IBNC traduit une **eau de qualité passable en matières de pollutions organiques** (IBNC=5,40). Si certains organismes tels que les trichoptères Ecnomidae et Helicopsychidae sont qualifiés de sensibles à ce genre de pollutions (score IBNC=8), les autres macroinvertébrés recensés sur 3-C apparaissent peu sensibles voire tolérants aux perturbations d'ordre organique comme les Orthocladiinae (IBNC=2). La majorité des individus présents sur la station font partie des Chironomidae, connus pour être tolérants à une large gamme de perturbations (Mary and Archaimbault, 2012a). Toutefois, le taxon des Tanytarsini, comprenant presque un quart de la macrofaune benthique recensée, n'est pas scoré.

L'IBS indique une **eau de mauvaise qualité en termes de pollutions sédimentaires**, celui-ci étant égal à 4,29 (4,25 < IBS ≤ 5,00). Quatre des 11 taxons recensés sur 3-C ne sont pas scorés. La présence des Helicopsychidae, organismes notés comme sensibles à ce type de perturbations, élève le score de l'IBS. En effet, les autres taxons ont un score compris entre 3 et 4. A noter la présence importante de poussières et de dépôts latéritiques sur la station lors de la campagne de mars 2015, comparativement aux suivis effectués en 2014. La quasi-absence d'espèces polluosensibles telles que les éphémères pourrait s'expliquer en partie de ce fait. Les Helicopsychidae ont été rencontrés sur les galets et les blocs en zone lotique, non affectée par ces dépôts.

4 BIBLIOGRAPHIE

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).

Frontier, S. (1983). L'échantillonnage de la diversité spécifique. In Stratégie D'échantillonnage En Écologie, (Paris (Coll. D'Ecologie)), 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).

Jäch, M.A., and Balke, M. (2010). Water beetles of New Caledonia : Part 1.

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.).

Mary, N., and Archaimbault, V. (2012b). Amélioration des méthodes indicielles Indice Biotique de la Nouvelle Calédonie (IBNC) et Indice Bio-sédimentaire (IBS). Phase 2. (Observatoire de l'environnement en Nouvelle Calédonie).

Moisan, J. (2010). Guide d'identification des principaux macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec, 2010 - Surveillance volontaire des cours d'eau peu profonds.

Peters, W.L., and Peters, J.G. (1981). The Leptophlebiidae : Atalophlebiinae of New Caledonia (Ephemeroptera). Part III- Systématics. Rev. Hydrobiol. Trop. *14*, 233–243.

Peters, W.L., and Peters, J.G. (2000). The Leptophlebiidae : Atalophlebiinae of New Caledonia (Ephemeroptera). Part VII- Systématics. Ann. Limnol. *36*, 31–55.

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.

Tachet, H. (2010). Invertébrés d'eau douce: Systématique, biologie, écologie (CNRS).

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

5 ANNEXES

5.1 ANNEXE I : FICHES TERRAIN ET SCHEMAS DES STATIONS DE LA CAMPAGNE 1 DE MARS 2015

5.1.1 6-BNOR1

RELEVES TERRAIN - DONNEES MESOLOGIQUES ET FAUNISTIQUES

1 - Identification de la station

Rivière : Creek Baie Nord
Station : 6-BNOR1
Client : VALE NC
Commande : Mars 2015 - Milieu lotique - 3 stations
Organisme préleveur : ERBIO
Prélèvement effectué par : C. Poellabauer - C. Huet

Date prélèvement : 30/03/2015
Heure : 11:00
X aval (m) : 492 085 **X amont (m) :**
Y aval (m) : 207 594 **Y amont (m) :**
Réf. X Y : RGNC91-93 Lambert NC
Alt. carte IGN (m) : 164

2 - Environnement général

Environnement global : Forêt
Pente : faible
Granulométrie dominante : roche mère/blocs
Zone d'application IBS : 1/ Station sur substrat ultramafique
Substrat station : Ultramafique
Sources d'interférences : néant

Phénomène anormal observé : néant

Remarques : 2 espèces envahissantes à signaler : Pluchea odorata et Mikania micrantha
-niveau d'eau plus élevé qu'en décembre 2014

3 - Conditions d'observation

Hydrologie : Moyennes eaux
Traces de laisses de crues ou pluie importante ayant précédé l'échantillonnage : Non
Couleur de l'eau : claire **Fond visible** Oui **Météo :** soleil
Photos :

4 - Caractéristiques physico-chimiques

	Appareil	Date étalonnage	Valeurs mesurées in situ
Conductivité	HACH	30/03/15 11:10	1 003 µS/cm **T Réf (°C)** 30,3 T*:25,1 °C
O2	HACH		7,97 mg/l 97,5 % T*:25,7 °C
pH / Rédox	HACH	30/03/15 11:10	7,83 mV T*:25,3 °C
Turbidité	Photomètre YSI	30/03/15 11:10	2 NTU

** T indique la température de l'eau mesurée par la sonde*

Remarques mesures in situ : néant

5- Description de la station

Longueur du bief échantillonné (m) : 60,00
Largeur minimale du lit mouillé (m) : 2,40
Largeur maximale du lit mouillé (m) : 34,50
Largeur moyenne du lit mouillé (m) : 18,45
Distance entre les deux berges (m) : 34,50

Faciès présents : 3x séquences radier-mouille
Profondeur minimale (m) : 0,05
Profondeur maximale (m) : 1,25
Engravement du lit : Oui
% d'ombrage : 5
Vitesse du courant : moyenne

Substrat de la partie non mouillée du lit mineur :

	Structure de la berge	Substrat prédominant	Végétation berge	% couv. par la végétation	Pente berge*
Berge droite	naturelle	Roches/Blocs	Forêt multistrates	100	Forte
Berge gauche	naturelle	Roches/Blocs	Forêt multistrates	100	Forte

** limites de classe pour les pentes des berges : Faible < 35 % ou 20° de pente, 35% ou 20°<= Moyenne <70 % ou 45°, Forte >= 70 % ou 45°*

%	Roche/dalle	Blocs (> 250 mm)	Galets/Pierre (25-250 mm)	Graviers (2-25 mm)	Sable (0,05-2 mm)	vase/limon/argile (<0,05 mm)	Débris org. /subst. artificiel
Berge droite	90	10	0	0	0	0	0
Berge gauche	95	5	0	0	0	0	0
Lit mouillé	30	28	30	0	8	0	4

Lit mouillé

Etat du substrat : couvert de périphyton
Végétaux aquatiques : algues vertes **% recouvrement :** 5
Matière organique végétale : Feuilles/branches **Importance :** faible
Fréquentation animale ou humaine : néant

Latérites : 85 **% de recouvrement dont** 15 **% en zones lotiques avec colmatage** +
dont 70 **% en zones lentiques avec colmatage** ++

+ : couche facilement déplaçable ; ++ quelques mm d'épaisseur ; +++ plus d'un cm d'épaisseur

Remarques: néant

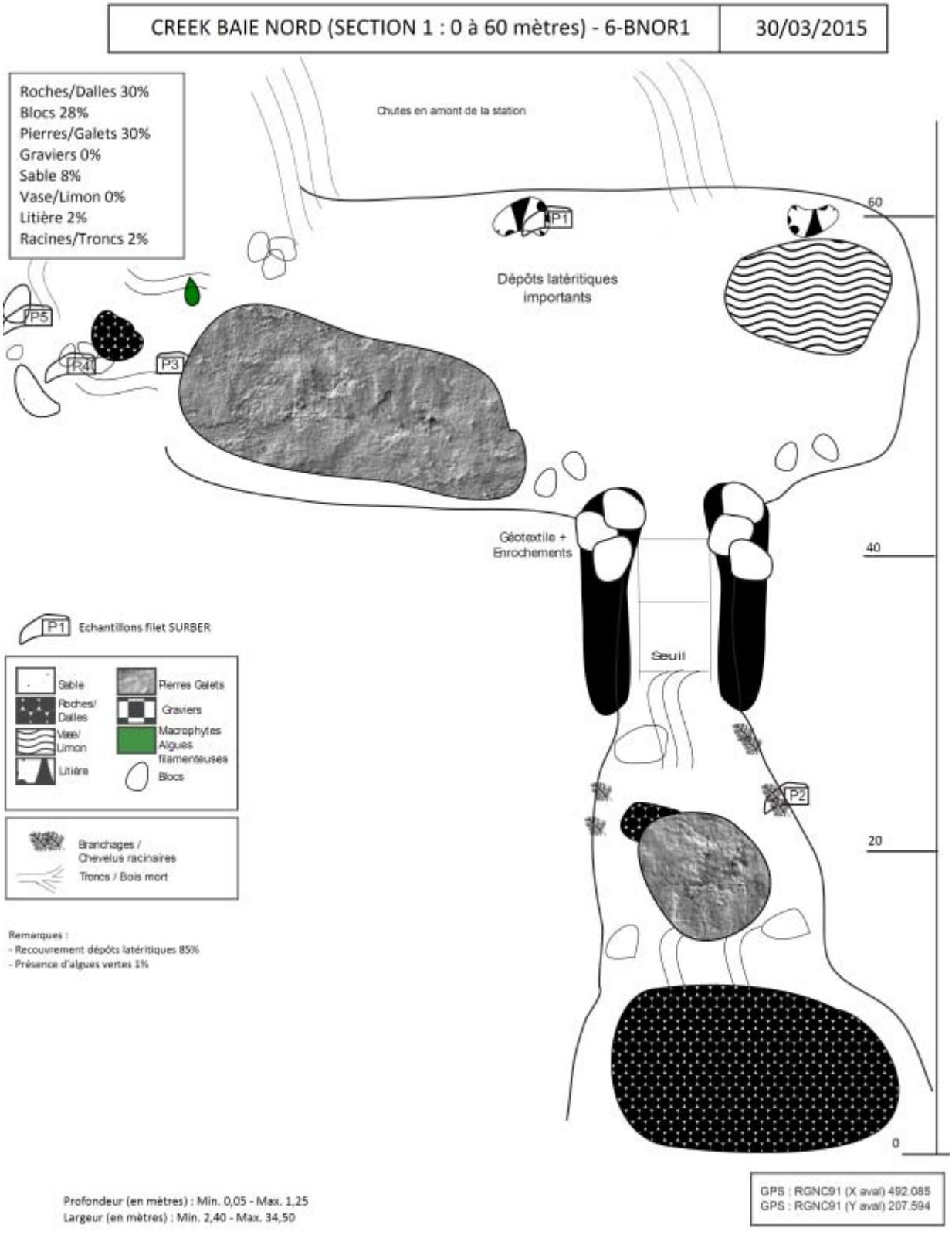
6 - Echantillonnage de la faune benthique

Nombre de flacons prélevés : 5 **Echantillon fixé dans :** Alcool 95°

Ordre Vitesse Prél	Heau (cm)	% R/D	% B	% G/P	% Gr	% S	% fines	% autre	Colmatage %	Colmatage degré	% Mo/Veg	Détail substrat /végétation	Contenu prélèvement
1 nulle	37	0	0	0	0	0	0	100	65	++		Litière	
2 faible	24	0	0	0	0	0	0	100	60	++		Racines	
3 moyenne	28	0	0	100	0	0	0	0	15	+			
4 rapide	15	0	100	0	0	0	0	0	10	+			
5 faible	22	0	0	0	0	100	0	0	20	+			

R/D : Roche/Dalles , B : Blocs soulevables à la main (> 250 mm), G/P : galets/pierres (25 -250 mm), Gr : graviers (2-25 mm), S : sables (0,05-2 mm), fines : vases/limons/argiles (< 0,05 mm), autre : débris organiques ou substrat artificiel.

Remarques : néant


CREEK BAIE NORD (SECTION 1 : 0 à 60 mètres) - 6-BNOR1
30/03/2015
Roches/Dalles 30%
Blocs 28%
Pierres/Galets 30%
Graviers 0%
Sable 8%
Vase/Limon 0%
Litière 2%
Racines/Troncs 2%
Chutes en amont de la station
P1
P2
P3
P4
P5
Dépôts latéritiques importants
Géotextile + Enrochements
Seuil
60
40
20
0
Echantillons filet SURBER
Sable
Roches/ Dalles
Vase/ Limon
Litière
Pierres Galets
Graviers
Macrophytes Algues filamenteuses
Blocs
Branchages / Chevelus racinaires
Troncs / Bois mort
Remarques :
- Recouvrement dépôts latéritiques 85%
- Présence d'algues vertes 1%
Profondeur (en mètres) : Min. 0,05 - Max. 1,25
Largeur (en mètres) : Min. 2,40 - Max. 34,50
GPS : RGNC91 (X aval) 492 085
GPS : RGNC91 (Y aval) 207 594

5.1.2 6-T

RELEVES TERRAIN - DONNEES MESOLOGIQUES ET FAUNISTIQUES

1 - Identification de la station

Rivière : Creek Baie Nord
Station : 6-T
Client : VALE NC
Commande : Mars 2015 - Milieu lotique - 3 stations
Organisme préleveur : ERBIO
Prélèvement effectué par : C. Poellabauer - C. Huet

Date prélèvement : 30/03/2015
Heure : 14:40
X aval (m) : 491 882 **X amont (m) :**
Y aval (m) : 207 360 **Y amont (m) :**
Réf. X Y : RGNC91-93 Lambert NC
Alt. carte IGN (m) : 39

2 - Environnement général

Environnement global : Forêt
Pente : faible
Granulométrie dominante : Pierres/Galets
Zone d'application IBS : 1/ Station sur substrat ultramafique
Substrat station : Ultramafique
Sources d'interférences : néant

Phénomène anormal observé : néant

Remarques : Présence de Pluchea odorata.

3 - Conditions d'observation

Hydrologie : Moyennes eaux
Traces de laisses de crues ou pluie importante ayant précédé l'échantillonnage : Non
Couleur de l'eau : claire **Fond visible** Oui **Météo :** soleil
Photos :

4 - Caractéristiques physico-chimiques

	Appareil	Date étalonnage	Valeurs mesurées in situ		
Conductivité	HACH	30/03/15 11:10	964 µS/cm	**T Réf (°C)**	T*:27,9 °C
O2	HACH	30/03/15 11:10	7,83 mg/l	99,7 %	T*:27,9 °C
pH / Rédox	HACH	30/03/15 11:10	7,95	mV	T*:27,4 °C
Turbidité	Photomètre YSI	30/03/15 11:10	0 NTU		

** T indique la température de l'eau mesurée par la sonde*

Remarques mesures in situ : néant

5- Description de la station

Longueur du bief échantillonné (m) : 60,00
Largeur minimale du lit mouillé (m) : 3,10
Largeur maximale du lit mouillé (m) : 10,10
Largeur moyenne du lit mouillé (m) : 6,60
Distance entre les deux berges (m) : 10,10

Faciès présents : x séquences radier-mouille
Profondeur minimale (m) : 0,05
Profondeur maximale (m) : 0,77
Engravement du lit : Oui
% d'ombrage : 0
Vitesse du courant : faible

Substrat de la partie non mouillée du lit mineur : pierres,galets-blocs

	Structure de la berge	Substrat prédominant	Végétation berge	% couv. par la végétation	Pente berge*
Berge droite	naturelle	Pierres/galets/terre	Maquis minier arbustif + herbacé	40	Faible
Berge gauche	naturelle	Pierres/galets/terre	Maquis minier arbustif + herbacé	80	Faible

** limites de classe pour les pentes des berges : Faible < 35 % ou 20° de pente, 35% ou 20°<= Moyenne <70 % ou 45°, Forte >= 70 % ou 45°*

%	Roche/dalle	Blocs (> 250 mm)	Galets/Pierre (25-250 mm)	Graviers (2-25 mm)	Sable (0,05-2 mm)	vase/limon/argile (<0,05 mm)	Débris org. /subst. artificiel
Berge droite	0	15	20	0	0	65	0
Berge gauche	10	15	25	0	0	50	0
Lit mouillé	15	25	36	0	20	0	4

Lit mouillé

Etat du substrat : couvert de dépôts latéritiques
Végétaux aquatiques : algues vertes — **% recouvrement :** 5
Matière organique végétale : Feuilles/branches — **Importance :** faible
Fréquentation animale ou humaine : néant

Latérites : 90 **% de recouvrement dont** 5 **% en zones lotiques avec colmatage** +
dont 85 **% en zones lentiques avec colmatage** ++

+ : couche facilement déplaçable ; ++ quelques mm d'épaisseur ; +++ plus d'un cm d'épaisseur

Remarques: On observe régulièrement le déversement de sédiments et des phénomènes d'érosion (poussières fines dans l'eau et sur le substrat).

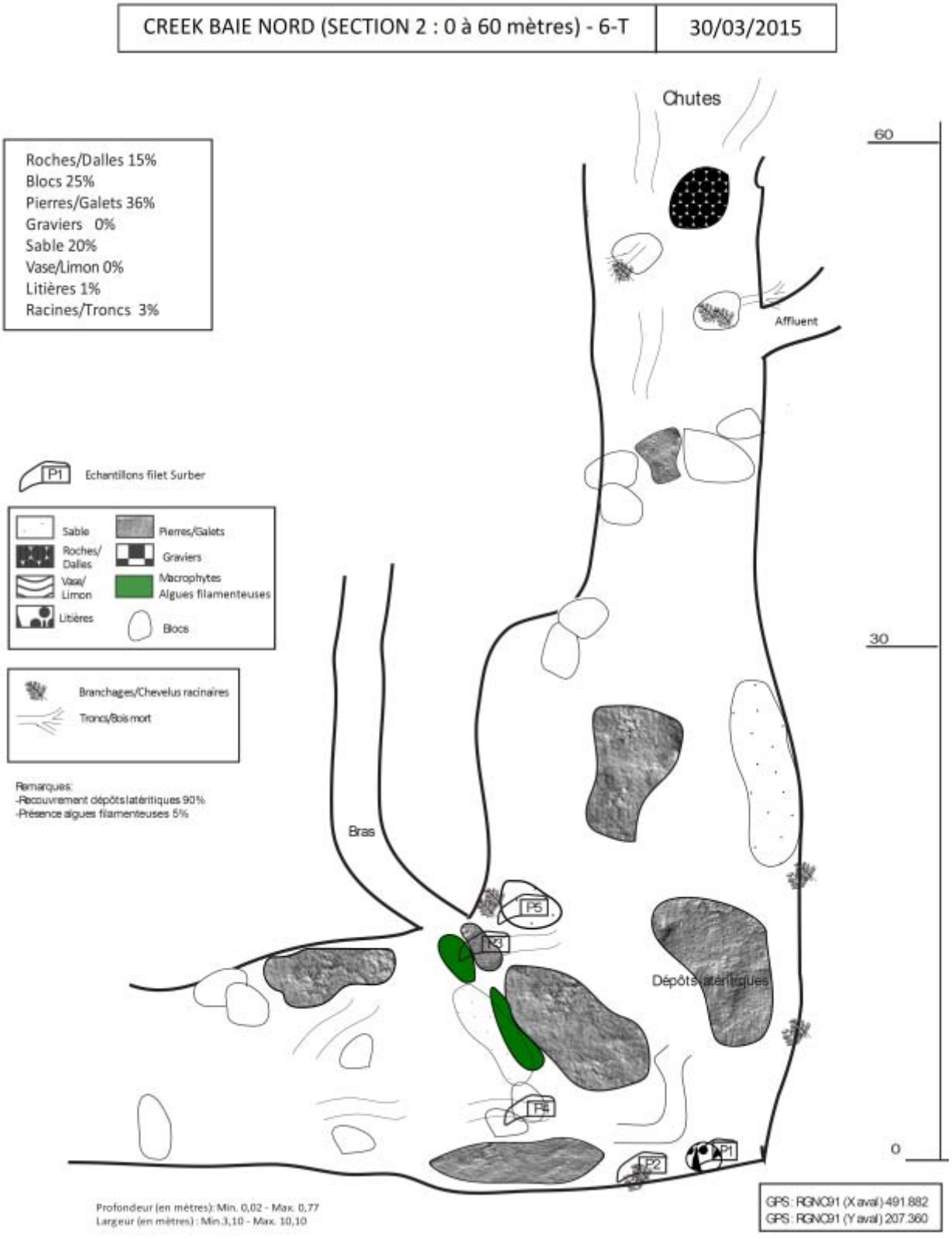
6 - Echantillonnage de la faune benthique

Nombre de flacons prélevés : 5 **Echantillon fixé dans :** Alcool 95°

Ordre Prél	Vitesse	Heau (cm)	% R/D	% B	% G/P	% Gr	% S	% fines	% autre	Colmatage %	Colmatage degré	% Mo/Veg	Détail substrat /végétation	Contenu prélèvement
1	nulle	53	0	0	0	0	0	0	100	85	++		Litière	
2	faible	37	0	0	0	0	0	0	100	65	++		Racines	
3	moyenne	8	0	0	100	0	0	0	0	10	+			
4	rapide	17	0	100	0	0	0	0	0	5	+			
5	faible	22	0	0	0	0	100	0	0	50	++			

R/D : Roche/Dalles , B : Blocs soulevables à la main (> 250 mm), G/P : galets/pierres (25 -250 mm), Gr : graviers (2-25 mm), S : sables (0,05-2 mm), fines : vases/limons/argiles (< 0,05 mm), autre : débris organiques ou substrat artificiel.

Remarques : néant


CREEK BAIE NORD (SECTION 2 : 0 à 60 mètres) - 6-T
30/03/2015
Chutes
60
30
0
Roches/Dalles 15%
Blocs 25%
Pierres/Galets 36%
Graviers 0%
Sable 20%
Vase/Limon 0%
Litières 1%
Racines/Troncs 3%
Affluent
P1 Echantillons filet Surber
Sable
Pierres/Galets
Roches/ Dalles
Graviers
Vase/ Limon
Macrophytes Algues filamenteuses
Litières
Blocs
Branchages/Chevelus racinaires
Troncs/Bois mort
Remarques:
-Recouvrement dépôts latéritiques 90%
-Présence algues filamenteuses 5%
Bras
P5
P3
Dépôts latéritiques
P4
P2
P1
Profondeur (en mètres): Min. 0,02 - Max. 0,77
Largeur (en mètres) : Min.3,10 - Max. 10,10
GPS : RGNC91 (X aval) 491 882
GPS : RGNC91 (Y aval) 207 360

5.1.3 3-C

RELEVES TERRAIN - DONNEES MESOLOGIQUES ET FAUNISTIQUES

1 - Identification de la station

Rivière : Trou Bleu
Station : 3-C
Client : VALE NC
Commande : Mars 2015 - Milieu lotique - 3 stations
Organisme préleveur : ERBIO
Prélèvement effectué par : C. Poellabauer - C. Huet

Date prélèvement : 01/04/2015
Heure : 11:10
X aval (m) : 499 124 **X amont (m) :**
Y aval (m) : 206 972 **Y amont (m) :**
Réf. X Y : Lambert
Alt. carte IGN (m) : 10

2 - Environnement général

Environnement global : Forêt
Pente : moyenne
Granulométrie dominante : roche mère/blocs
Zone d'application IBS : 1/ Station sur substrat ultramafique
Substrat station : Ultramafique
Sources d'interférences : néant

Phénomène anormal observé : néant

Remarques : néant

3 - Conditions d'observation

Hydrologie : Moyennes eaux
Traces de laisses de crues ou pluie importante ayant précédé l'échantillonnage : Non
Couleur de l'eau : claire **Fond visible** Oui **Météo :** soleil
Photos :

4 - Caractéristiques physico-chimiques

	Appareil	Date étalonnage	Valeurs mesurées in situ
Conductivité	HACH	01/04/15 08:30	94 µS/cm **T Réf (°C)** 22,4 T*:25,3 °C
O2	HACH	01/04/15 08:30	7,98 mg/l 96,6 % T*:25,5 °C
pH / Rédox	HACH	01/04/15 08:30	7,45 mV T*:25,1 °C
Turbidité	Photomètre YSI	01/04/15 08:30	0 NTU

** T indique la température de l'eau mesurée par la sonde*

Remarques mesures in situ : néant

5- Description de la station

Longueur du bief échantillonné (m) : 45,00
Largeur minimale du lit mouillé (m) : 2,60
Largeur maximale du lit mouillé (m) : 10,70
Largeur moyenne du lit mouillé (m) : 5,35
Distance entre les deux berges (m) :

Faciès présents : 3x séquences radier-mouille
Profondeur minimale (m) : 0,05
Profondeur maximale (m) : 0,91
Engravement du lit : Oui
% d'ombrage : 65
Vitesse du courant : moyenne

Substrat de la partie non mouillée du lit mineur : roches/blocs

	Structure de la berge	Substrat prédominant	Végétation berge	% couv. par la végétation	Pente berge*
Berge droite	le/modifiée sur passage	Roches	Forêt multistrates	85	Moyenne
Berge gauche	naturelle	Roches	Forêt multistrates	95	Moyenne

** limites de classe pour les pentes des berges : Faible < 35 % ou 20° de pente, 35% ou 20°<= Moyenne <70 % ou 45°, Forte >= 70 % ou 45°*

%	Roche/dalle	Blocs (> 250 mm)	Galets/Pierre (25-250 mm)	Graviers (2-25 mm)	Sable (0,05-2 mm)	vase/limon/argile (<0,05 mm)	Débris org. /subst. artificiel
Berge droite	70	20	5	5	0	0	0
Berge gauche	75	15	5	5	0	0	0
Lit mouillé	35	35	15	5	3	0	7

Lit mouillé

Etat du substrat : film colmatant
Végétaux aquatiques : **% recouvrement :** 0
Matière organique végétale : Feuilles/branches **Importance :** faible
Fréquentation animale ou humaine : néant

Latérites : 55 **% de recouvrement dont** 5 **% en zones lotiques avec colmatage** +
dont 50 **% en zones lentiques avec colmatage** ++

+ : couche facilement déplaçable ; ++ quelques mm d'épaisseur ; +++ plus d'un cm d'épaisseur

Remarques: -Observation de poussières et sédiments fins dans le cours d'eau, couche de 2-4cm posée au fond.

6 - Echantillonnage de la faune benthique

Nombre de flacons prélevés : 5 **Echantillon fixé dans :** Alcool 95°

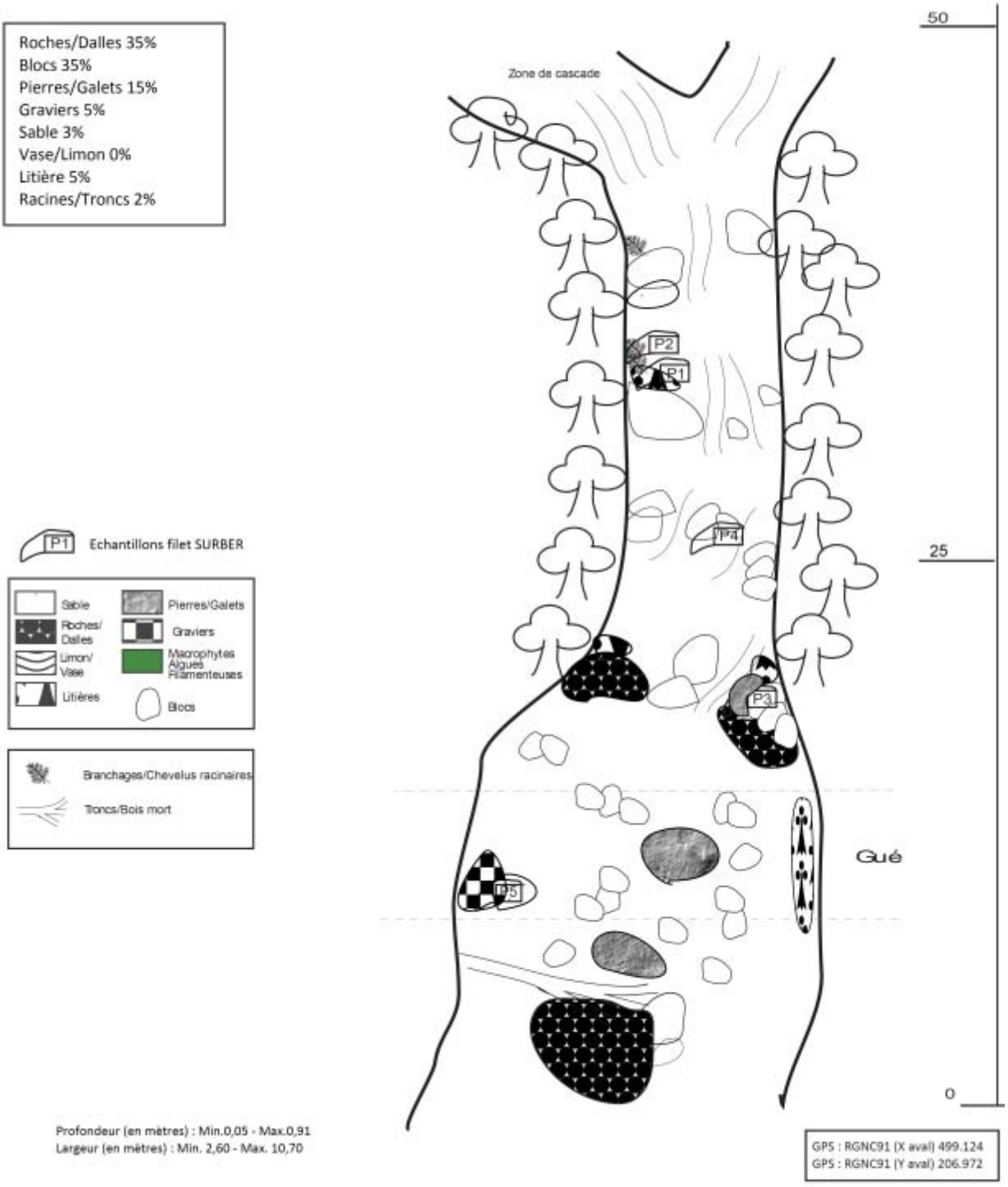
Ordre Vitesse Prél	Heau (cm)	% R/D	% B	% G/P	% Gr	% S	% fines	% autre	Colmatage %	Colmatage degré	% Mo/Veg	Détail substrat /végétation	Contenu prélèvement
1 nulle	19	0	0	0	0	0	0	100	25	+		Litière: branches, feuilles	
2 faible	32	0	0	0	0	0	0	100	45	++		Racines	
3 moyenne	5	0	0	100	0	0	0	0	15	+			
4 rapide	10	0	100	0	0	0	0	0	10	+			
5 faible	10	0	0	0	100	0	0	0	45	++			

R/D : Roche/Dalles , B : Blocs soulevables à la main (> 250 mm), G/P : galets/pierres (25 -250 mm), Gr : graviers (2-25 mm), S : sables (0,05-2 mm), fines : vases/limons/argiles (< 0,05 mm), autre : débris organiques ou substrat artificiel.

Remarques : Absence remarquée ou très faible densité d'éphéméroptères du genre Lepeorus.

TROU BLEU (SECTION 1 : 0 à 45 mètres) - 3-C	01/04/2015

Roches/Dalles 35%
Blocs 35%
Pierres/Galets 15%
Graviers 5%
Sable 3%
Vase/Limon 0%
Litière 5%
Racines/Troncs 2%



P1 Echantillons filet SURBER

Sable
Pierres/Galets
Roches/ Dalles
Graviers
Limon/ Vase
Macrophytes Algues Filamenteuses
Litières
Blocs

Branchages/Chevelus racinaires
Troncs/Bois mort

Profondeur (en mètres) : Min.0,05 - Max.0,91
Largeur (en mètres) : Min. 2,60 - Max. 10,70

GPS : RGNC91 (X aval) 499.124
GPS : RGNC91 (Y aval) 206.972

5.2 ANNEXE II : BULLETINS D'ANALYSE BENTHOS DES STATIONS DE LA CAMPAGNE 1 DE MARS 2015

5.2.1 6-BNOR1

BULLETIN D'ANALYSE BIOLOGIQUE

Rivière : Creek Baie Nord — **Date prélèvement :** 30/03/2015

Station : 6-BNOR1 — **Heure :** 11:00

Substrat station : 1/ Station sur substrat ultramafique — **X aval :** 492 085 — **X amont :**

Commande / client : Mars 2015 - Milieu lotique - 3 stations / VALE NC — **Y aval :** 207 594 — **Y amont :**

Prélèv. effectué par : C. Poellabauer - C. Huet — **Réf. X Y :** RGNC91-93 Lambert NC

Analyse effectuée par : C. Huet — **Validée par :**

Abr.	Nom taxon	Score IBNC	Score IBS	1 M*	2 M*	3 D2*	4 D2*	5 D1*	Nb indiv	Abon relat
	Nombre de prélèvements pris en compte dans le calcul 5/5									
Lib	Ins. Odonate Libellulidae indéterminé	5	3		1				1	0,26%
Ecn	Ins. Trichoptère Ecnomidae indéterminé	8	4		1			2	3	0,79%
Hyp	Ins. Trichoptère Hydropsychidae indéterminé						62		62	16,40%
Hyt	Ins. Trichoptère Hydroptilidae indéterminé	5	3		18	1			19	5,03%
Oec	Ins. Trichoptère Leptoceridae Oecetis spp.	6	6		1	1			2	0,53%
Phi	Ins. Trichoptère Philopotamidae indéterminé	9	9			1			1	0,26%
Sim	Ins. Diptère Simuliidae Simulium spp.		6				97	5	102	26,98%
Cer	Ins. Diptère Ceratopogonidae Ceratopogoninae	6	3		1				1	0,26%
Chi	Ins. Diptère Chironomidae Chironomini indét.	4	4	3		1	1		5	1,32%
Tan	Ins. Diptère Chironomidae Tanytarsini indét.			11	35	10		12	68	17,99%
Oto	Ins. Diptère Chironomidae Orthocladiinae indét.	2	4	1	1	34	51	5	92	24,34%
Tap	Ins. Diptère Chironomidae Tanypodinae indét.	5		1	19	1			21	5,56%
Tab	Ins. Diptère Tabanidae	5	3		1				1	0,26%
		55	45							

Abondance (nb d'individus sur la station)	**378**	**Richesse taxonomique (nb de taxons)**	**: 13**
Densité (nb d'individus par m²)	**1512**	**Nombre de taxons participant au calcul de l'IBNC**	**: 10**
INDICE EPT *(indice éphéméroptères, plécoptères et trichoptères)*	**5**	**Nombre de taxons participant au calcul de l'IBS**	**: 10**
INDICE Margalef (D)	**2,02**		
INDICE Shannon (H')	**1,80**		
Equitabilité de Pielou (E)	**0,70**		
Abondance relative en Chironomidae	**49,21%**		

** Les habitats marginaux (couvrant moins de 5% de la surface du lit mouillé) sont désignés par la lettre M, les habitats dominants sont désignés par la lettre D, D3 s'ils couvrent plus de 50% du lit mouillé, D2 entre 25 et 50% et D1 entre 5 et 25%.*

INDICE BIOTIQUE DE NC (IBNC) :	**5,50**	**QUALITE BIOLOGIQUE PASSABLE**
INDICE BIOSEDIMENTAIRE (IBS):	**4,50**	**MAUVAISE QUALITE BIOLOGIQUE**

Remarques :
néant

5.2.2 6-T

BULLETIN D'ANALYSE BIOLOGIQUE

Rivière : Creek Baie Nord — **Date prélèvement :** 30/03/2015

Station : 6-T — **Heure :** 14:40

Substrat station : 1/ Station sur substrat ultramafique — **X aval :** 491 882 — **X amont :**

Commande / client : Mars 2015 - Milieu lotique - 3 stations / VALE NC — **Y aval :** 207 360 — **Y amont :**

Prélèv. effectué par : C. Poellabauer - C. Huet — **Réf. X Y :** RGNC91-93 Lambert NC

Analyse effectuée par : C. Poellabauer - C. Huet — **Validée par :** N.Mary

Abr.	Nom taxon	Score IBNC	Score IBS	1 M*	2 M*	3 D2*	4 D2*	5 D1*	Nb indiv	Abon relat
	Nombre de prélèvements pris en compte dans le calcul 5/5									
Hyi	Mollusque Gastéropode Hydrobiidae indéterminé	5	4			8			8	1,50%
Par	Ins. Ephéméroptère Leptophlebiidae Paraluma spp.		4		2	3	4	2	11	2,07%
Iso	Ins. Odonate Isostictidae Isosticta spp.	7	7	1					1	0,19%
Lib	Ins. Odonate Libellulidae indéterminé	5	3				1		1	0,19%
Hyf	Ins. Coléoptère Hydrophilidae indéterminé	5	5				1		1	0,19%
Ecn	Ins. Trichoptère Ecnomidae indéterminé	8	4			1			1	0,19%
Hyp	Ins. Trichoptère Hydropsychidae indéterminé					66	21		87	16,35%
Hyt	Ins. Trichoptère Hydroptilidae indéterminé	5	3	11	13	1			25	4,70%
Oec	Ins. Trichoptère Leptoceridae Oecetis spp.	6	6	5	4		1	2	12	2,26%
Phi	Ins. Trichoptère Philopotamidae indéterminé	9	9			1	1		2	0,38%
Sim	Ins. Diptère Simuliidae Simulium spp.		6			53	55		108	20,30%
Bez	Ins. Diptère Ceratopogonidae Bezzia spp.			2	1				3	0,56%
Chu	Ins. Diptère Chironomidae Chironomus spp.	1	4	70		3			73	13,72%
Tan	Ins. Diptère Chironomidae Tanytarsini indét.			67	31	3	1	10	112	21,05%
Har	Ins. Diptère Chironomidae Harrisius spp.	6	4	2					2	0,38%
Cor	Ins. Diptère Chironomidae Corynoneura spp.	6	7			3	1		4	0,75%
Oto	Ins. Diptère Chironomidae Orthocladiinae indét.	2	4		5	10	10	3	28	5,26%
Tap	Ins. Diptère Chironomidae Tanypodinae indét.	5		32	13	1	3	1	50	9,40%
Tab	Ins. Diptère Tabanidae	5	3			3			3	0,56%
		75	73							

Abondance (nb d'individus sur la station)	**532**	**Richesse taxonomique (nb de taxons)**	**: 19**
Densité (nb d'individus par m²)	**2128**	**Nombre de taxons participant au calcul de l'IBNC**	**: 14**
INDICE EPT *(indice éphéméroptères, plécoptères et trichoptères)*	**6**	**Nombre de taxons participant au calcul de l'IBS**	**: 15**
INDICE Margalef (D)	**2,87**		
INDICE Shannon (H')	**2,15**		
Equitabilité de Pielou (E)	**0,73**		
Abondance relative en Chironomidae	**50,56%**		

** Les habitats marginaux (couvrant moins de 5% de la surface du lit mouillé) sont désignés par la lettre M, les habitats dominants sont désignés par la lettre D, D3 s'ils couvrent plus de 50% du lit mouillé, D2 entre 25 et 50% et D1 entre 5 et 25%.*

INDICE BIOTIQUE DE NC (IBNC) :	**5,36**	**QUALITE BIOLOGIQUE PASSABLE**
INDICE BIOSEDIMENTAIRE (IBS):	**4,87**	**MAUVAISE QUALITE BIOLOGIQUE**

Remarques :
Fourreaux de trichoptères en cailloux vides

5.2.3 3-C

BULLETIN D'ANALYSE BIOLOGIQUE

Rivière : Trou Bleu — **Date prélèvement :** 01/04/2015

Station : 3-C — **Heure :** 11:10

Substrat station : 1/ Station sur substrat ultramafique — **X aval :** 499 124 — **X amont :**

Commande / client : Mars 2015 - Milieu lotique - 3 stations / VALE NC — **Y aval :** 206 972 — **Y amont :**

Prélèv. effectué par : C. Poellabauer - C. Huet — **Réf. X Y :** Lambert

Analyse effectuée par : C. Huet — **Validée par :**

Abr.	Nom taxon	Score IBNC	Score IBS	1 D1*	2 M*	3 D1*	4 D2*	5 D1*	Nb indiv	Abon relat
Nombre de prélèvements pris en compte dans le calcul 5/5										
Aty	Crustacé décapode Atyidae indéterminé	5				5	1		6	8,82%
Hys	Crustacé décapode Hymenostomatidae indéterminé	5			1				1	1,47%
Ecn	Ins. Trichoptère Ecnomidae indéterminé	8	4		2				2	2,94%
Hep	Ins. Trichoptère Helicopsychidae Helicopsyche spp.	8	8			1	6		7	10,29%
Hyt	Ins. Trichoptère Hydroptilidae indéterminé	5	3		3				3	4,41%
Cer	Ins. Diptère Ceratopogonidae Ceratopogoninae	6	3	1					1	1,47%
Chi	Ins. Diptère Chironomidae Chironomini indét.	4	4	2					2	2,94%
Tan	Ins. Diptère Chironomidae Tanytarsini indét.			6	5	2		3	16	23,53%
Har	Ins. Diptère Chironomidae Harrisius spp.	6	4	3					3	4,41%
Oto	Ins. Diptère Chironomidae Orthocladiinae indét.	2	4	1	2	8	8	4	23	33,82%
Tap	Ins. Diptère Chironomidae Tanypodinae indét.	5		3	1				4	5,88%
		54	30							

Abondance (nb d'individus sur la station)	**68**	**Richesse taxonomique (nb de taxons)**	**: 11**
Densité (nb d'individus par m²)	**272**	**Nombre de taxons participant au calcul de l'IBNC**	**: 10**
INDICE EPT *(indice éphéméroptères, plécoptères et trichoptères)*	**3**	**Nombre de taxons participant au calcul de l'IBS**	**: 7**
INDICE Margalef (D)	**2,37**		
INDICE Shannon (H')	**1,93**		
Equitabilité de Pielou (E)	**0,80**		
Abondance relative en Chironomidae	**70,59%**		

** Les habitats marginaux (couvrant moins de 5% de la surface du lit mouillé) sont désignés par la lettre M, les habitats dominants sont désignés par la lettre D, D3 s'ils couvrent plus de 50% du lit mouillé, D2 entre 25 et 50% et D1 entre 5 et 25%.*

INDICE BIOTIQUE DE NC (IBNC) :	**5,40**	**QUALITE BIOLOGIQUE PASSABLE**
INDICE BIOSEDIMENTAIRE (IBS):	**4,29**	**MAUVAISE QUALITE BIOLOGIQUE**

Remarques :
néant