



# Suivi environnemental Rapport semestriel 2016

## EAUX DOUCES DE SURFACE







## SOMMAIRE

<b>1. ACQUISITION DES DONNEES .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 LOCALISATION .....</b>	<b>11</b>
1.1.1 Suivi qualitatif des eaux de surface .....	11
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 ichthyenne et carcinologique.....	15
1.1.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines.....	17
<b>1.2 METHODE DE MESURE .....</b>	<b>17</b>
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 ichthyenne et carcinologique .....	21
1.2.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines.....	21
<b>1.3 BILAN DES DONNEES DISPONIBLES .....</b>	<b>21</b>
1.3.1 Suivi qualitatif des eaux de surface .....	23
1.3.1.1 Bilan .....	23
1.3.1.2 Commentaire sur la qualité des données.....	23
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 ichthyenne et carcinologique .....	23
1.3.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines.....	23
<b>2. RESULTATS.....</b>	<b>24</b>
<b>2.1 VALEURS REGLEMENTAIRES.....</b>	<b>24</b>
<b>2.2 VALEURS OBTENUES .....</b>	<b>24</b>
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
2.2.2 Suivi du transport solide – Flux sédimentaire .....	50
2.2.2.1 4-deb-3.....	50
2.2.2.2 KOL.....	51
2.2.2.3 KE-05.....	52

2.2.3	Suivi de la nature des sédiments .....	53
2.2.3.1	Granulométrie .....	53
2.2.3.2	Composition minérale des sédiments.....	55
2.2.4	Suivi des macro-invertébrés.....	61
2.2.4.1	Creek de la Baie Nord.....	61
2.2.4.2	Kwé .....	64
2.2.4.3	Trou bleu .....	68
2.2.5	Suivi de la faune ichtyenne .....	71
2.2.5.1	Creek de la Baie Nord.....	71
2.2.5.2	Kwé .....	72
2.2.5.3	Kuébini .....	74
2.2.6	Suivi de la faune carcinologique .....	75
2.2.6.1	Creek de la Baie Nord.....	75
2.2.6.2	Kwé .....	76
2.2.6.3	Kuébini .....	77
2.2.7	Suivi de la faune dulcicole des dolines.....	77
<b>3.</b>	<b>ANALYSE DES RESULTATS ET INTERPRETATION .....</b>	<b>78</b>
<b>3.1</b>	<b>SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE DU CREEK DE LA BAIE NORD .....</b>	<b>78</b>
3.1.1	Qualité physico-chimique des eaux de surface .....	78
3.1.2	Macro-invertébrés.....	78
3.1.3	Faune ichtyenne et carcinologique.....	79
<b>3.2</b>	<b>SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE DE LA KWE .....</b>	<b>79</b>
3.2.1	Qualité physico-chimique des eaux de surface .....	79
3.2.2	Macro-invertébrés.....	80
3.2.3	Faune ichtyenne et carcinologique.....	80
<b>3.3</b>	<b>SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE DU TROU BLEU .....</b>	<b>80</b>
3.3.1	Qualité physico-chimique des eaux de surface .....	80
3.3.2	Macro-invertébrés.....	80
3.3.3	Faune ichtyologique et carcinologique .....	81
<b>3.4</b>	<b>SUIVI DE LA NATURE DES SEDIMENTS DU CREEK DE LA BAIE NORD ET DE LA KWE.....</b>	<b>81</b>
<b>4.</b>	<b>BILAN DES NON-CONFORMITES .....</b>	<b>82</b>
<b>5.</b>	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>83</b>

## Liste des Tableaux

Tableau 1 : Localisation et description des points de suivi qualitatif des eaux de surface .....	11
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 .....	18
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 pour l'année 2015 .....	21

Tableau 10 : Données disponibles concernant le suivi de la faune aquatique au premier semestre 2016 .....	22
Tableau 11 : Résultats des suivis du milieu naturel à proximité des stations d'épuration de la base vie .....	35
Tableau 12 : Liste des espèces inventoriées en janvier 2016 dans la rivière de la Baie Nord .....	71
Tableau 13 : Liste des espèces inventoriées en janvier 2016 dans la rivière de la Kwé .....	72
Tableau 14 : Tableau récapitulatif des non-conformités observées à 3-D .....	82

## 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 .....	14
Figure 3 : Carte de localisation des stations de suivi des poissons et crustacés .....	16
Figure 4 : Carte de localisation du suivi de la faune dulcicole des dolines .....	17
Figure 5 : Données de pH des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juillet 2016 .....	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 juillet 2016 .....	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 juillet 2016 .....	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 juillet 2016 .....	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 juillet 2016 .....	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 juillet 2016 .....	30
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 juillet 2016 .....	31
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 juillet 2016 .....	32
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 juillet 2016 .....	33
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 juillet 2016 .....	34
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 juillet 2016 .....	37
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 janvier 2016 .....	38
Figure 17 : Données de conductivité des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E, 3-A, 3-B, 3-C, 3-D et 3-E du 1 <sup>er</sup> janvier et au 1 <sup>er</sup> juillet 2016 .....	39
Figure 18 : 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 juillet 2016 .....	40
Figure 19 : 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 le janvier 2016 et juillet 2016 .....	41
Figure 20 : 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 juillet 2016 .....	42
Figure 21 : 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 2016 et juillet 2016 .....	43
Figure 22 : 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 juillet 2016 .....	44
Figure 23 : Concentrations en chrome 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 janvier 2016 .....	45
Figure 24 : Concentrations en chrome VI 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 juillet 2016 .....	46
Figure 25 : 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 juillet 2016 .....	47
Figure 26 : Suivi des mesures in situ et continues à la station 3-A au 1 <sup>er</sup> semestre 2016 .....	48
Figure 27 : Suivi des mesures in situ et continu à la station 3-B du 1 <sup>er</sup> janvier 2015 au 1 <sup>er</sup> juillet 2016 .....	49

Figure 28 : Suivi des transports solides à la station 4-deb-3 du 1 <sup>er</sup> janvier 2015 au 1 juillet 2016 .....	50
Figure 29 : Suivi des transports solides à la station KOL entre le 1 <sup>er</sup> janvier 2015 et le 1 <sup>er</sup> juillet 2016 .....	51
Figure 30 : Suivi des transports solides à la station KE-05 au 1 <sup>er</sup> semestre 2016 .....	52
Figure 31 : Résultats des analyses granulométriques au 1 <sup>er</sup> semestre 2016 du Creek Baie Nord .....	53
Figure 32 : Résultats des analyses granulométriques au 1 <sup>er</sup> semestre aux stations 3-A et 3-B (Kwe Ouest) .....	54
Figure 33 : Teneurs en cadmium aux stations du creek Baie Nord .....	55
Figure 34 : Teneurs en plomb aux stations du creek Baie Nord .....	55
Figure 35 : Teneurs en manganèse aux stations du creek Baie Nord .....	56
Figure 36 : Teneurs en nickel aux stations du creek Baie Nord .....	56
Figure 37 : Teneurs en chrome aux stations du creek Baie Nord .....	57
Figure 38 : Teneurs en zinc aux stations du creek Baie Nord .....	57
Figure 39 : Teneurs en cadmium aux stations de la Kwé .....	58
Figure 40 : Teneurs en plomb aux stations de la Kwé .....	58
Figure 41 : Teneurs en manganèse aux stations de la Kwé .....	59
Figure 42 : Teneurs en nickel aux stations de la Kwé .....	59
Figure 43 : Teneurs en chrome aux stations de la Kwé .....	60
Figure 44 : Teneurs en zinc aux stations de la Kwé .....	60
Figure 45 : Résultats en abondance des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord .....	61
Figure 46 : Résultats richesses taxonomiques des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord .....	61
Figure 47 : Indice de Shannon des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord .....	62
Figure 48 : Indice de Pielou des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord .....	62
Figure 49: Résultats EPT des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord .....	63
Figure 50 : Résultats IBNC des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord .....	63
Figure 51 : Résultats IBS des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord .....	64
Figure 52: Résultats en abondance des stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E .....	64
Figure 53 : Résultats en richesses taxonomiques des stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E ..	65
Figure 54: Indice de Shannon des stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E .....	65
Figure 55: Indice de Pielou des stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E .....	66
Figure 56 : Résultats EPT des stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E .....	66
Figure 57 : Résultats IBNC des stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E .....	67
Figure 58 : Résultats IBS des stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E .....	67
Figure 59: Résultats en abondance et richesses taxonomiques de la station 3-C du Trou Bleu .....	68
Figure 60: Indices de Shannon de la station 3-C du Trou Bleu .....	68
Figure 61 : Indices de Pielou de la station 3-C du Trou Bleu .....	69
Figure 62 : Résultats EPT de la station 3-C du Trou Bleu .....	69
Figure 63 : Résultats IBNC de la station 3-C du Trou Bleu .....	70
Figure 64 : Résultats IBS de la station 3-C du Trou Bleu .....	70
Figure 65 : Evolution des données de faune aquatique au niveau du creek de la Baie Nord entre janvier 2011 et janvier 2016 (Effectif, espèces, biomasses et densités) .....	72
Figure 66: Evolution des données de faune aquatique au niveau de la Kwé entre janvier 2011 et janvier 2016 (Effectif, espèces, biomasses et densités) .....	73
Figure 67: Evolution des données de faune aquatique au niveau de la Kuébini entre février 2012 et janvier 2016 (Effectif, espèces, biomasses et densités) .....	74
Figure 68 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la creek de la Baie Nord entre janvier 2011 et janvier 2016 (Effectif, espèces, biomasses et densités) .....	75
Figure 69 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la Kwé entre janvier 2011 et janvier 2016 (Effectif, espèces, biomasses et densités) .....	76

## 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
CaCO <sub>3</sub>	Carbonates de calcium
Cd	Cadmium
Cl	Chlore
Co	Cobalt
COT	Carbone organique total
Cr	Chrome
CrVI	Chrome VI
Cu	Cuivre
DBO <sub>5</sub>	Demande biologique en oxygène
DCO	Demande chimique en oxygène
F	Fluor
Fe	Fer
Fel	Fer II
HT	Hydrocarbures totaux
K	Potassium
Li	Lithium
MES	Matières en suspension
Mg	Magnésium
Mn	Manganèse
Mo	Molybdène
Na	Sodium
NB	Nota bene
NH <sub>3</sub>	Ammonium
Ni	Nickel
NO <sub>2</sub>	Nitrites
NO <sub>3</sub>	Nitrates
NT	Azote total
P	Phosphore
Pb	Plomb
pH	Potentiel hydrogène
PO <sub>4</sub>	Phosphates
S	Soufre
Sb	Antimoine
Se	Sélénium
Si	Silice
SiO <sub>2</sub>	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
<b>Autre</b>	
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. En 2015, la production totale en nickel est de 30 751 tonnes de nickel, correspondant à 83% de l'objectif annuel de production de 37 00 tonnes.

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.

Depuis 2013, deux arrêtés portant dérogation aux espèces protégées et autorisant des défrichements, 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). Enfin l'arrêté n° 1756-2013/ARR/DENV du 11 juillet 2013 renouvelant et portant sur l'extension de l'autorisation d'exploiter une carrière de limonite située à la Kwé Ouest mentionne un suivi de la qualité des eaux et des écosystèmes aquatiques.

## 1. ACQUISITION DES DONNEES

### 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.

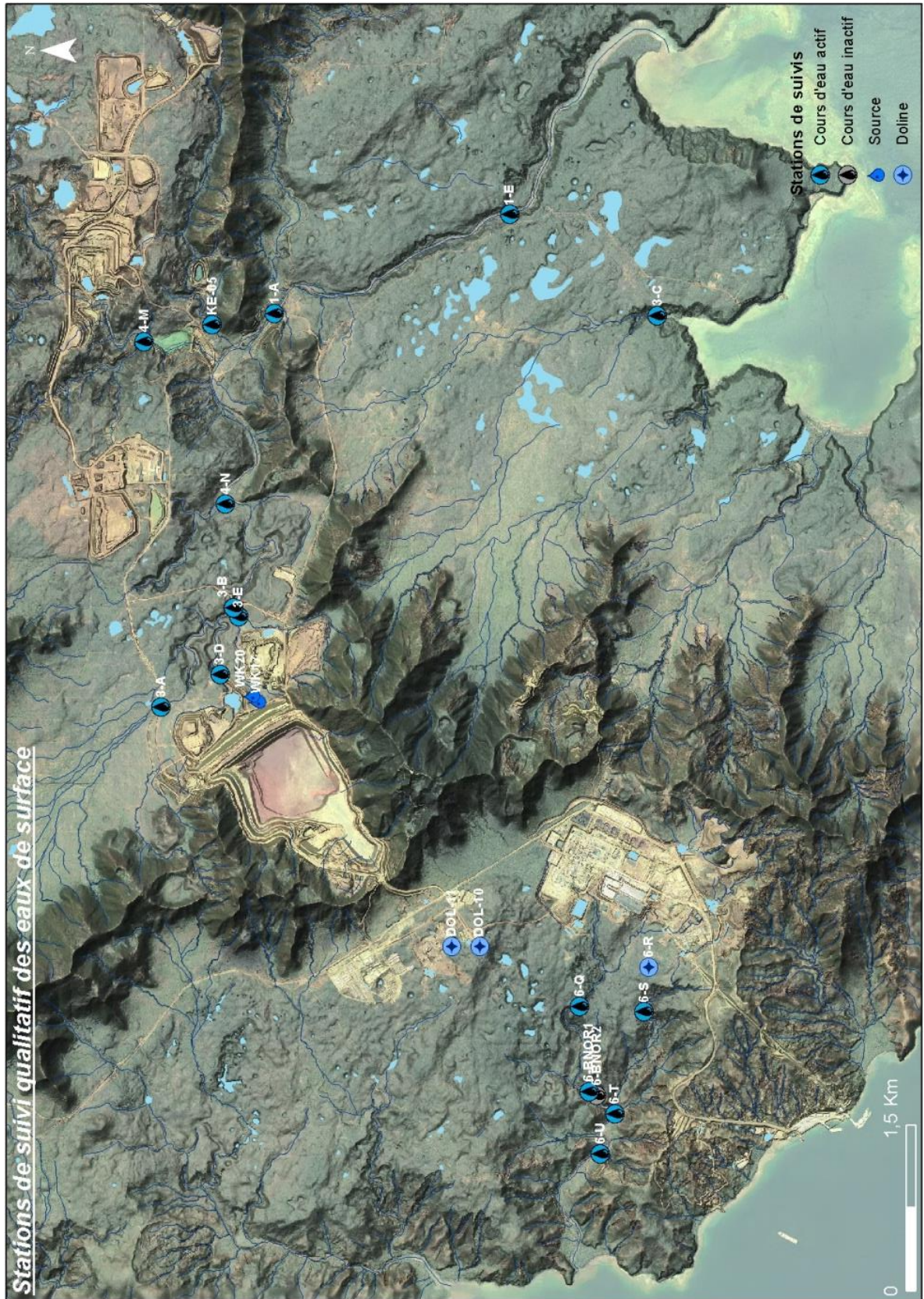
**Tableau 1 : Localisation et description des points de suivi qualitatif des eaux de surface**

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.



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 de la rivière 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.

### 1.1.3 Suivi des macro-invertébrés

Au total, 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.

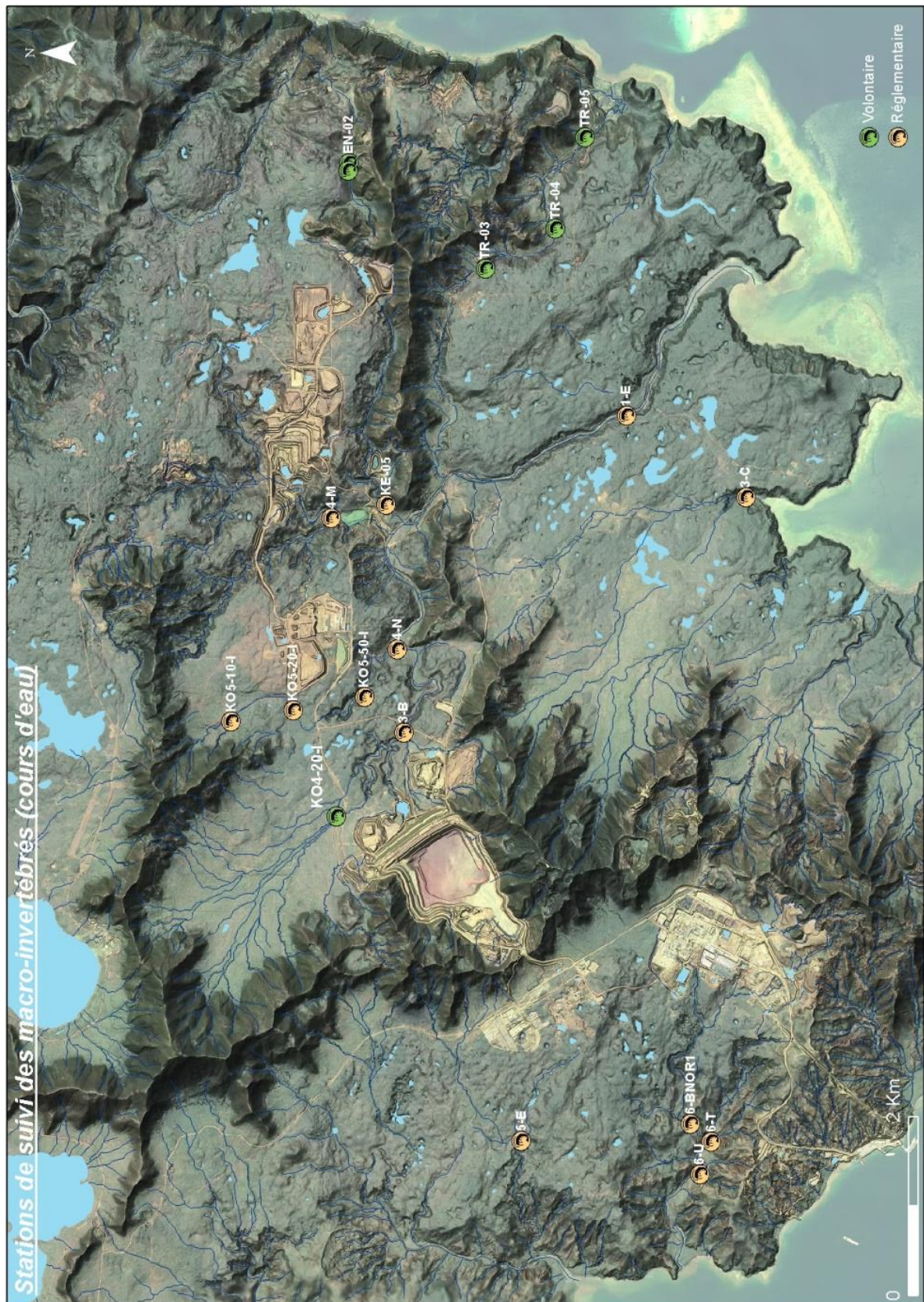
**Tableau 3 : Localisation et description des points de suivi pour l'IBNC**

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

\* 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 ichthyenne et carcinologique

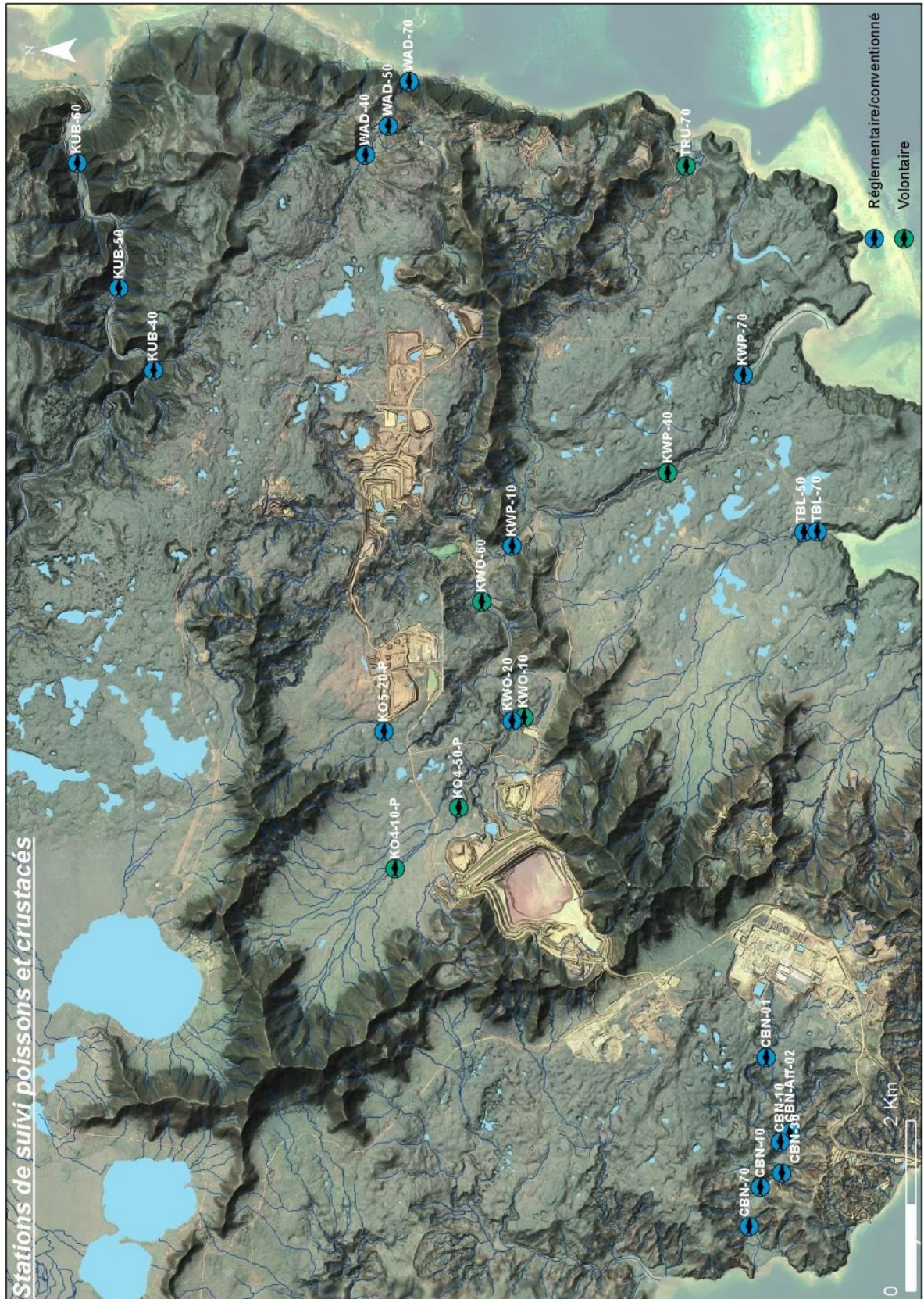
Les lieux d'échantillonnage pour le suivi de la faune ichthyenne (poissons) et carcinologique (crevettes) sont présentés dans le Tableau 4 et la Figure 3.

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

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



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





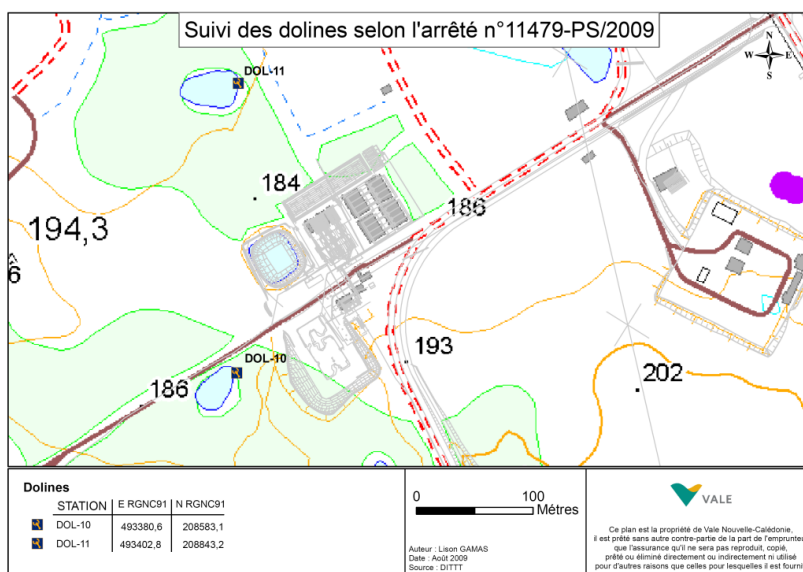
### 1.1.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines

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	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	NO3	mg/L	0.2	ICS01		
Interne	SO4	mg/L	0.2	ICS01		
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 d'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 évolué 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 ( $\mu\text{m}$ ) Laboratoire VNC 2008-2009	Limites de tailles ( $\mu\text{m}$ ) 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 (nombre d'espèce),
- la densité faunistique,
- l'indice de diversité de Shannon (relation entre le nombre d'espèce et la régularité de leur distribution de fréquence),
- l'indice d'équitabilité de Pielou (permet d'appréhender l'équilibre ou domination d'un peuplement)
- et l'indice ET (Ephéméroptères et Trichoptères, groupe contenant de nombreux taxons pollu-sensibles).

### 1.2.4 Suivi de la faune ichthyenne et carcinologique

La méthode d'échantillonnage pour le suivi de la faune ichthyologique 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 lenticques 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 pour l'année 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	2	72	30	10
Nombre de suivis effectués	<b>66</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>30</b>	<b>10</b>
% 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 en 2016 sont présentés dans le Tableau 10.

**Tableau 10 : Données disponibles concernant le suivi de la faune aquatique au premier semestre 2016**

Nom	Bassin Versant	Type de suivi	Fréquence	Raison d'être	Nombre de suivis au 1 <sup>er</sup> semestre 2016
<b>CBN-30</b>	CBN	Suivi poisson	Annuelle	Arrêté n°890-2007/PS	1
<b>CBN-70</b>	CBN	Suivi poisson	Annuelle	Convention biodiversité	1
<b>TBL-50</b>	TB	Suivi poisson	Tous les 2 ans	Convention biodiversité	0
<b>TBL-70</b>	TB	Suivi poisson	Tous les 2 ans	Convention biodiversité	0
<b>KO-20</b>	KO	Suivi poisson	Annuelle	Convention biodiversité	0
<b>KO5-20-P</b>	KE	Suivi poisson	Annuelle	Arrêté n°1172-2013/ARR/DENV	1
<b>KWP-10</b>	KP	Suivi poisson	Annuelle	Convention biodiversité	1
<b>KWP-70</b>	KP	Suivi poisson	Annuelle	Convention biodiversité	1
<b>KUB-50</b>	Kuébini	Suivi poisson	Semestrielle	Mesure Compensatoire	1
<b>KUB-40</b>	Kuébini	Suivi poisson	Semestrielle	Mesure Compensatoire	1
<b>KUB-60</b>	Kuébini	Suivi poisson	Semestrielle	Mesure Compensatoire	1
<b>WAD-40</b>	Wadjana	Suivi poisson	Tous les 2 ans	Mesure Compensatoire	0
<b>WAD-50</b>	Wadjana	Suivi poisson	Tous les 2 ans	Mesure Compensatoire	0
<b>WAD-70</b>	Wadjana	Suivi poisson	Tous les 2 ans	Mesure Compensatoire	0
<b>6-bnor1</b>	CBN	Macro-Invertébré	Trimestrielle	Arrêté n°11479-2009/PS	1
<b>6-T</b>	CBN	Macro-Invertébré	Trimestrielle	Arrêté n°11479-2009/PS Arrêté n°1467-2008/PS	1
<b>6-U</b>	CBN	Macro-Invertébré	Semestrielle	Arrêté n°575-2008/PS	0
<b>4-M</b>	KN	Macro-Invertébré	Annuelle	Arrêté n°1467-2008/PS	0
<b>4-N</b>	KO	Macro-Invertébré	Annuelle	Arrêté n°1467-2008/PS	0
<b>1-E</b>	KP	Macro-Invertébré	Semestrielle	Arrêté n°1467-2008/PS	0
<b>3-B</b>	KO	Macro-Invertébré	Semestrielle	Arrêté n°1467-2008/PS	0
<b>3-C</b>	TB	Macro-Invertébré	Trimestrielle	Mesure compensatoire	1
<b>DOL-10</b>	CBN	Faune dulçaquicole	Annuelle	Arrêté n°11479-2009/PS	0
<b>DOL-11</b>	KDJ	Faune dulçaquicole	Annuelle	Arrêté n°11479-2009/PS	0
<b>KE-05</b>	KE	Macro-Invertébré	Annuelle	Arrêté n°2853-2014/ARR/DENV	0
<b>KO5-10-I</b>	KO5	Macro-Invertébré	Annuelle	Arrêté n°1172-2013/ARR/DENV	0
<b>KO5-20-I</b>	KO5	Macro-Invertébré	Annuelle	Arrêté n°1172-2013/ARR/DENV	0
<b>KO5-50-I</b>	KO5	Macro-Invertébré	Annuelle	Arrêté n°1172-2013/ARR/DENV	0

### **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 2016, les suivis des macro-invertébrés qui ont été réalisés se sont déroulés en avril 2016 pour les stations 6-BNOR1, 6-T, et 3-C.

Les résultats des suivis présentés sous la forme de rapports synthétiques sont transmis dans le CD de données dans le dossier «Macrolinvertébrés2016».

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 ichthyenne et carcinologique**

Les suivis réalisés en 2016 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 janvier 2016 pour la première campagne. Les rapports associés à ces suivis sont disponibles dans le CD de données dans le dossier «PoissonsCrustacés2016».

### **1.3.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines**

Les suivis de la faune dulcicole des dolines DOL-10 et DOL-11 sera réalisé en juillet 2016.

L'objectif de ces suivis est l'évaluation des impacts des stations d'épuration.

## 2. RESULTATS

### 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 50 µg/l a été fixée pour le manganèse dans la rivière Kwé 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 2016 sont présentés graphiquement dans le corps du rapport par bassins versants.

##### 2.2.1.1 Creek de la baie Nord

Au 1<sup>er</sup> semestre 2016, les éléments suivants n'ont jamais été détectés sur l'ensemble des stations de la rivière Baie Nord : arsenic, cadmium, Chrome VI, demande chimique en oxygène, étain, fluorures, nitrites, plomb, phosphore, phosphates, titre alcalimétrique, et hydrocarbures.

Les résultats des paramètres suivants sont en majorité inférieurs aux limites de quantification du laboratoire : aluminium, cuivre, cobalt, calcium, chrome, fer, manganèse, zinc et MES.

Les autres paramètres sont présentés dans les paragraphes suivants.

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

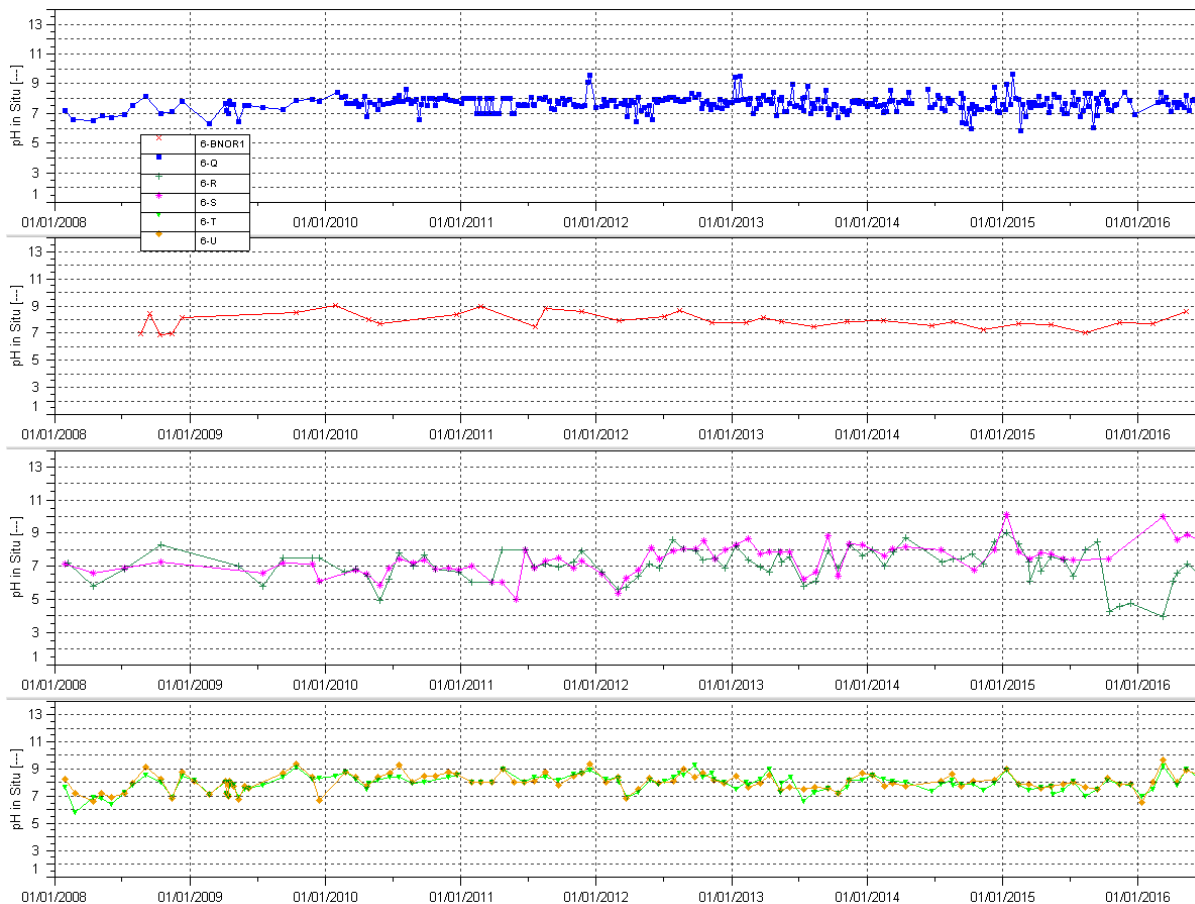
- 6-R : correspond à une doline située dans la partie sud du bassin versant du creek de la Baie Nord,
- 6-S : sur le bras « Sud » du creek de la Baie Nord,
- 6-BNOR1 : sur le bras « Nord » du creek de la Baie Nord,
- 6-T : à la confluence entre les bras « Nord » et Sud du creek de la Baie Nord,
- 6-U : 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 juillet 2016



**Stations 6-R et 6-S :** A partir de mars, les pH mesurés à la station 6-R sont de nouveau comparables aux normales mesurées. Depuis septembre 2015, on relevait des faibles pH à cette station. A la station 6-S, le pH est compris entre 8.5 et 10. Le pH max est mesuré au mois de mars.

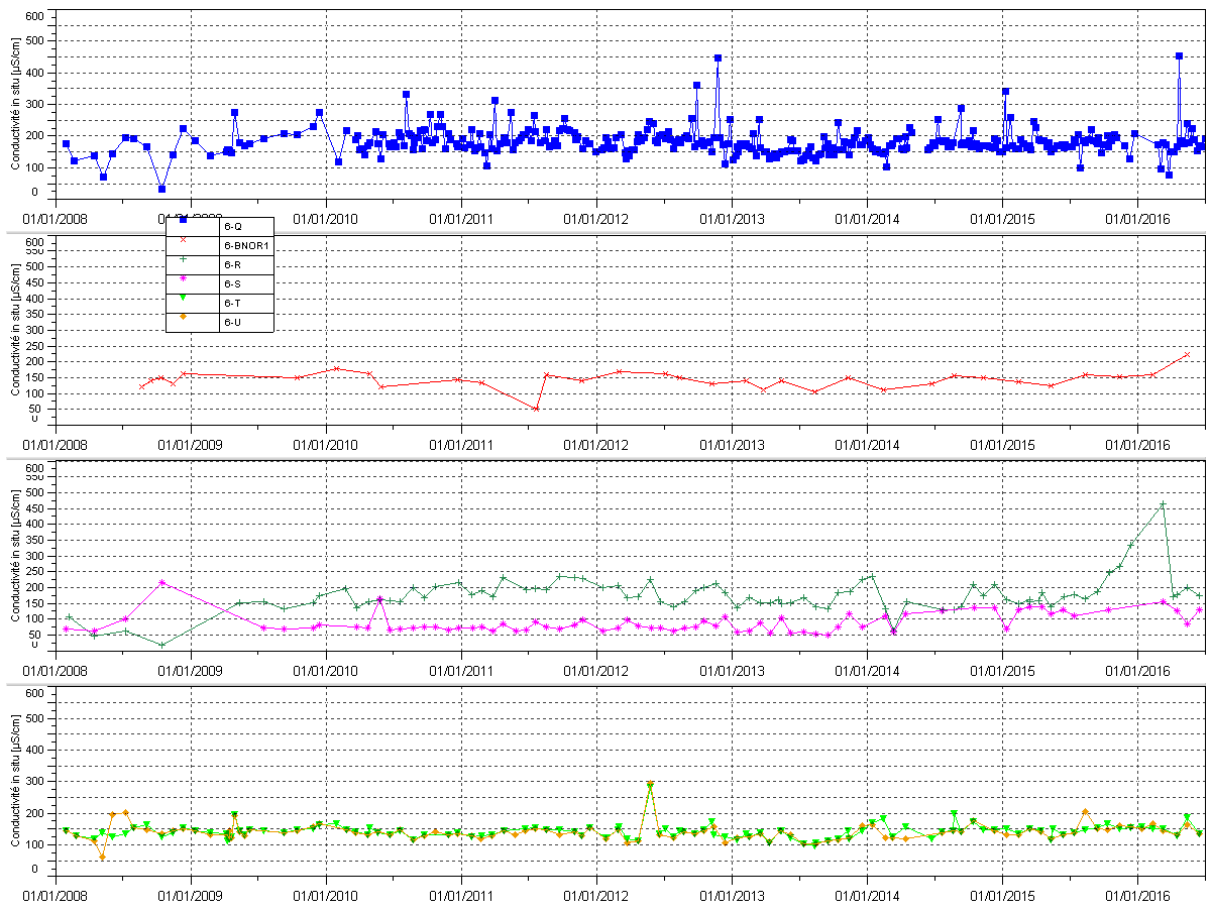
**Station 6-Q :** Au 1<sup>er</sup> semestre 2016, le pH oscille entre 7.1 et 8.4.

**Station 6-BNOR1 :** le dernier contrôle du mois de mai indique une valeur légèrement plus élevée que les normales mesurées. Depuis 2012, on relevait une stabilité des résultats. Les résultats se situaient autour de 7, indiquant une qualité d'eau neutre. On relève au mois de mai un pH de 8.5.

**Station 6-T et 6-U :** On relève lors du contrôle du mois de mars des pH élevés par rapports aux normales mesurées. Un pH de 9.2 est mesuré à 6-T et 9.6 à 6-U.

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 juillet 2016**



**Stations 6-R et 6-S :** le contrôle du mois de mars confirme l'augmentation de la conductivité constatée lors du bilan annuel 2015. A partir d'avril 2016, les relevés de conductivité sont de nouveau comparables aux normales mesurées avant le 1<sup>er</sup> juillet 2015. Les mesures de conductivité à 6-S sont comprises entre 85.7 et 155 µS/cm durant le 1<sup>er</sup> semestre 2016.

**Station 6-Q :** au cours du semestre, la conductivité est comprise entre 78.2 et 454 µS/cm. Des variations sont toujours enregistrées au niveau de cette station. La conductivité maximale est mesurée le 20 avril 2016. L'investigation du réseau TCS à cette date n'a révélé aucune variation pouvant justifier cette forte conductivité. Le mois d'avril a été relativement pluvieux et les eaux de ruissellement localisées directement en amont de cette station pourraient être à l'origine de ce pic de conductivité.

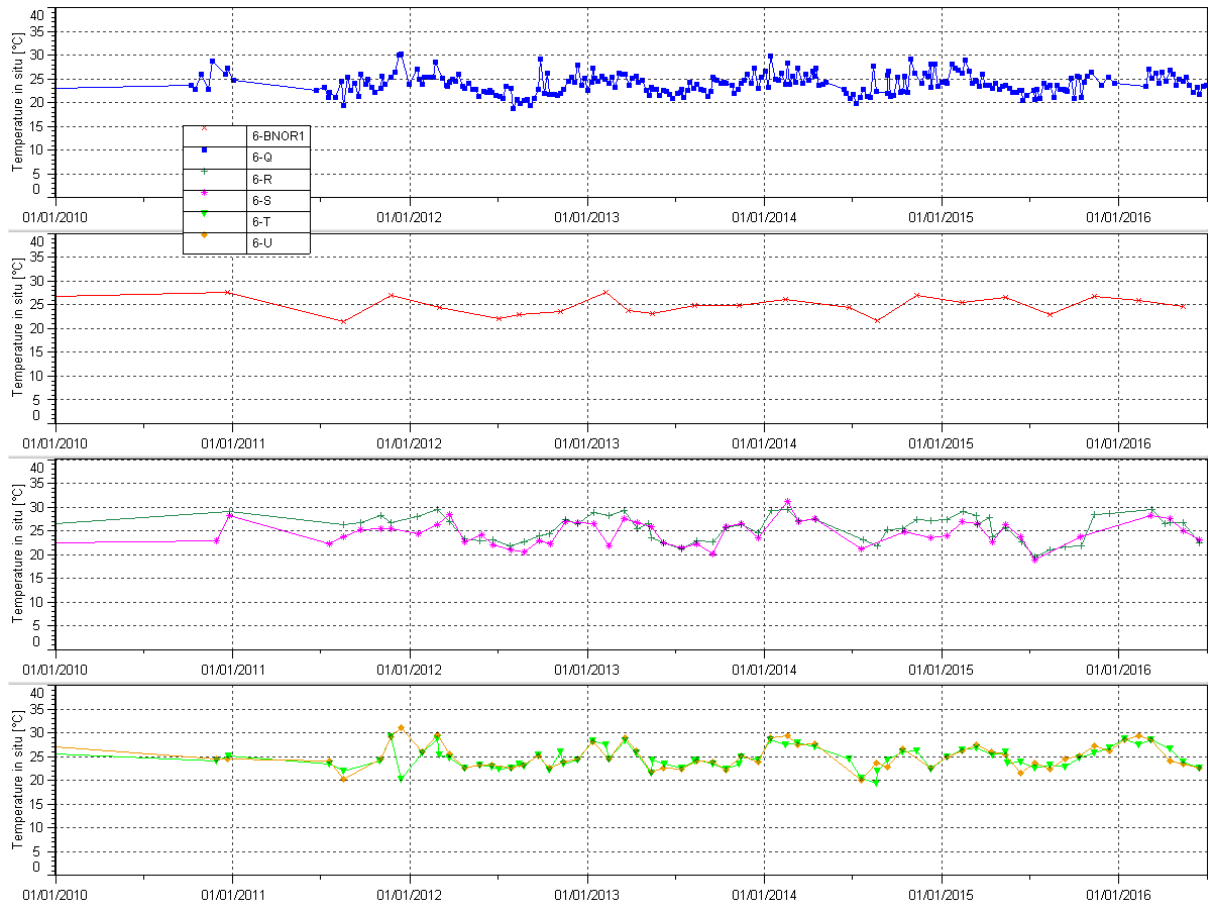
**Station 6-BNOR1 :** le dernier contrôle indique une valeur légèrement supérieure aux normales mesurées, soit 222 µS/cm. Cette tendance sera à suivre lors du prochain bilan semestriel.

**Stations 6-T et 6-U :** L'évolution de la conductivité au niveau de ces stations est quasiment identique et stable depuis 2013. Les résultats du 1<sup>er</sup> semestre pour ces stations sont compris entre 130 et 187 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.

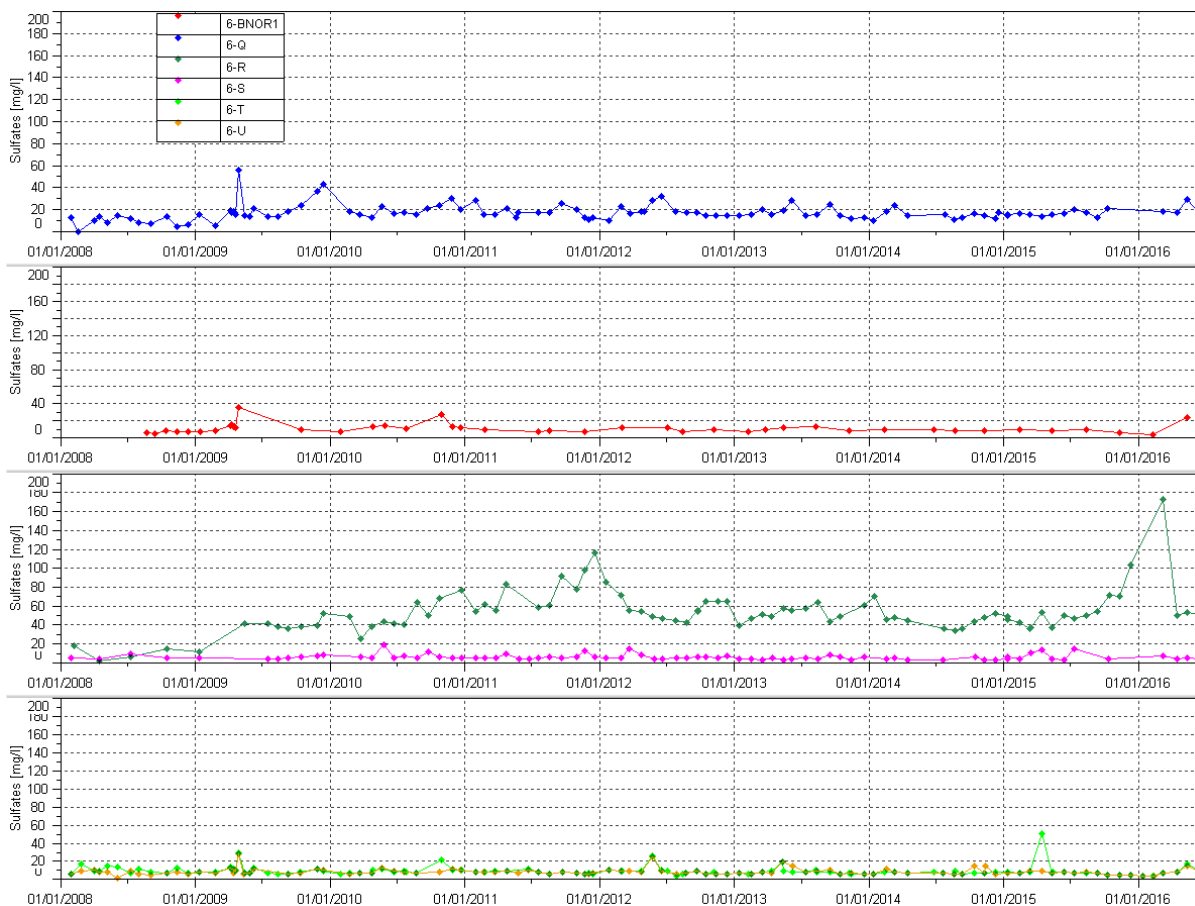
**Figure 7: Données de température des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2011 et juillet 2016**



### ■ 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 juillet 2016**



**Stations 6-R et 6-S :** les résultats de suivi à la doline 6-R montrent une diminution des concentrations en sulfates à partir d'avril 2016. On observait une hausse des teneurs en sulfates depuis septembre 2015. Les relevés du 1<sup>er</sup> semestre à 6-S ne montrent aucune évolution particulière.

**Station 6-Q :** Aucune tendance particulière n'est à constater pour ce semestre.

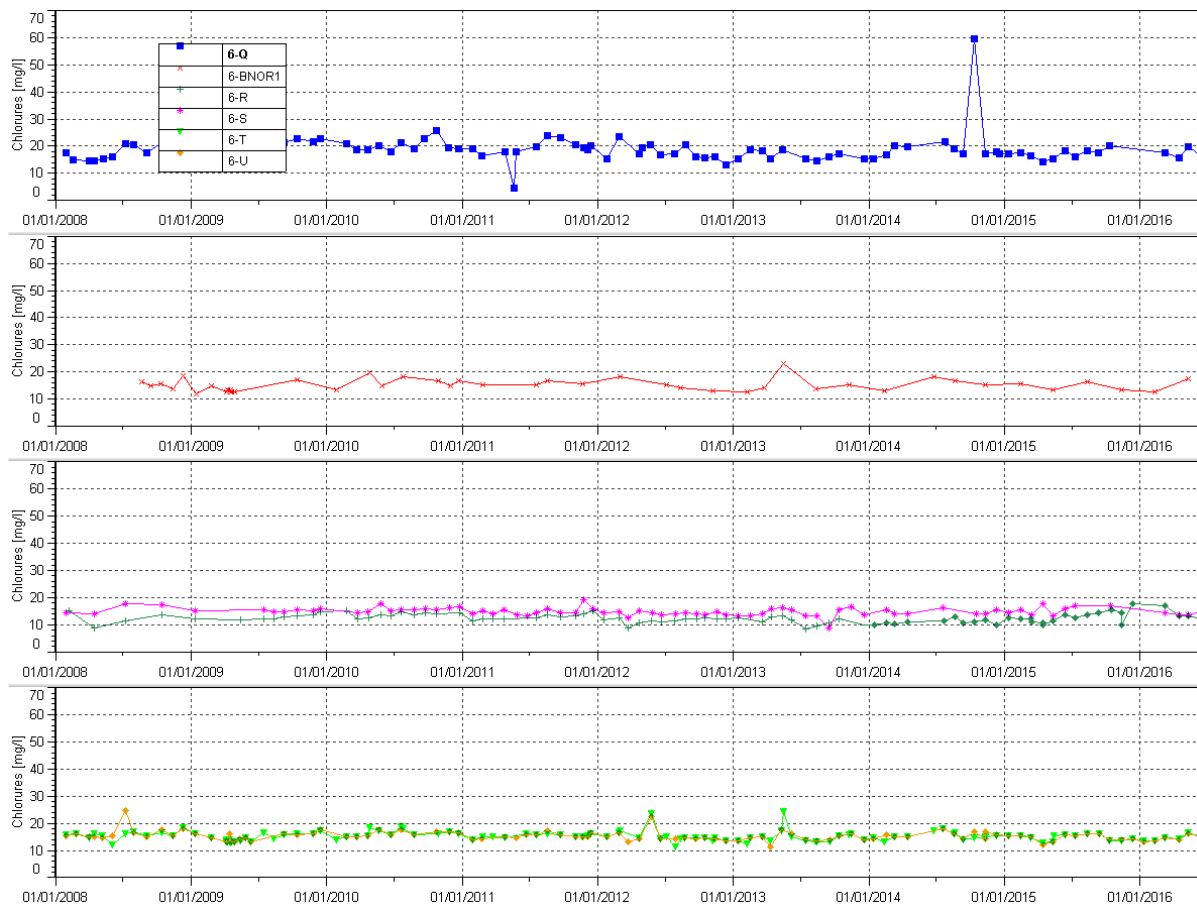
**Station 6-BNOR1 :** le dernier contrôle du semestre indique une hausse légère de la teneur en sulfates.

**Stations 6-T et 6-U :** Depuis 2008, les tendances sont quasiment identiques au niveau de ces stations. Les contrôles du mois de mai indiquent une hausse légère des concentrations en sulfates au niveau de ces deux stations. Les concentrations au niveau de ces stations restent faibles et sont comprises entre 3.7 et 17.5 mg/L durant ce semestre.

### ▪ 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 juillet 2016**



**Stations 6-R et 6-S :** Les résultats de ce semestre au niveau de 6-R indiquent un retour aux normales mesurées avant juillet 2015. Pour rappel, on constatait depuis juillet 2015 une légère augmentation des concentrations en chlorures. Les concentrations en chlorures restent toujours inférieures à 20 mg/L pour ces stations.

**Station 6-Q :** les résultats du semestre confirment la stabilité des teneurs en chlorures observées depuis le 01 janvier 2015.

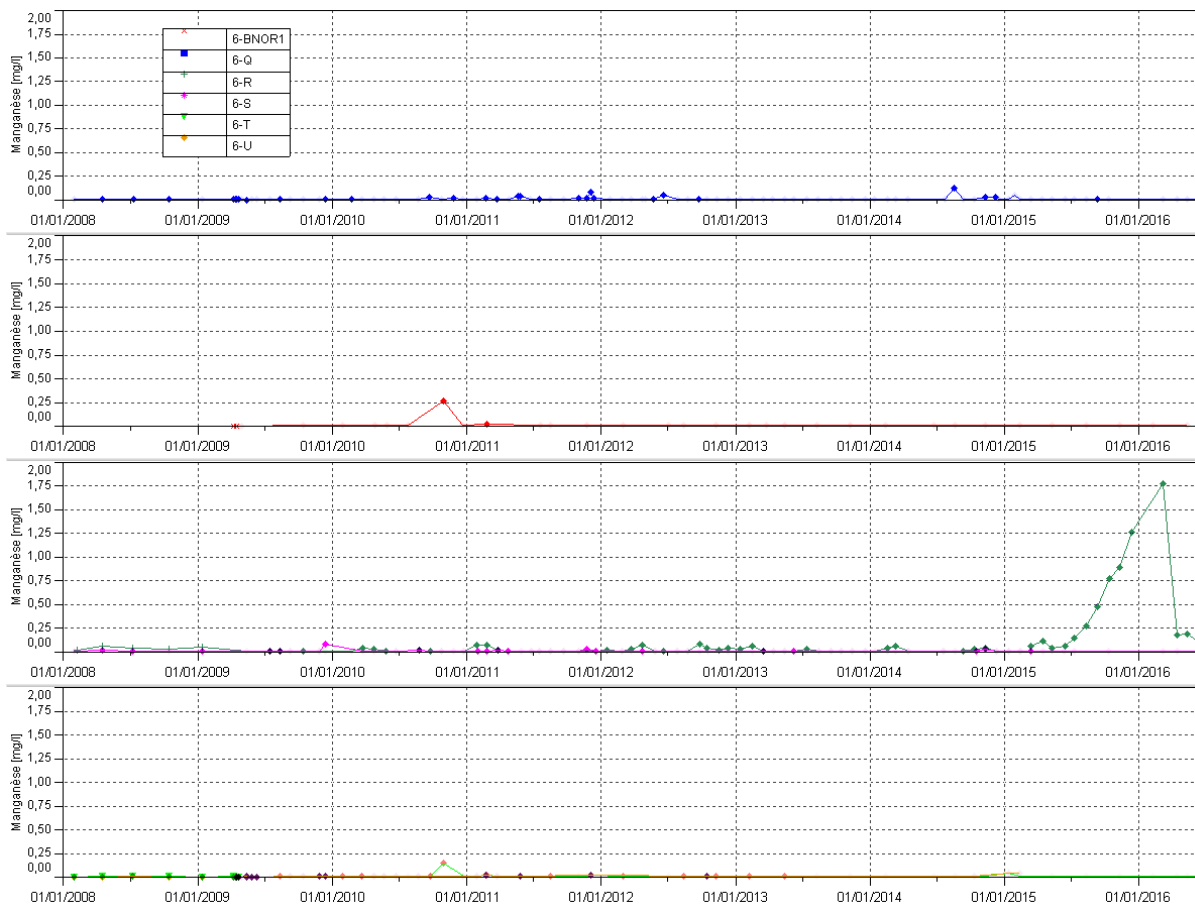
**Station 6-BNOR1 :** Les résultats en chlorures restent inférieurs à 20 mg/l au niveau de cette station.

**Stations 6-T et 6-U :** les concentrations en chlorures évoluent toujours de manière quasi identique au niveau de ces 2 stations. Les résultats du semestre ne montrent aucune tendance particulière. Les teneurs restent inférieures à 20 mg/l.

▪ **Concentrations en manganèse**

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 juillet 2016**



**Stations 6-R et 6-S :** A partir de mars 2016, les teneurs en manganèse sont en diminution à la doline 6-R. On observait depuis juillet 2015 une nette augmentation des concentrations en manganèse. 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.

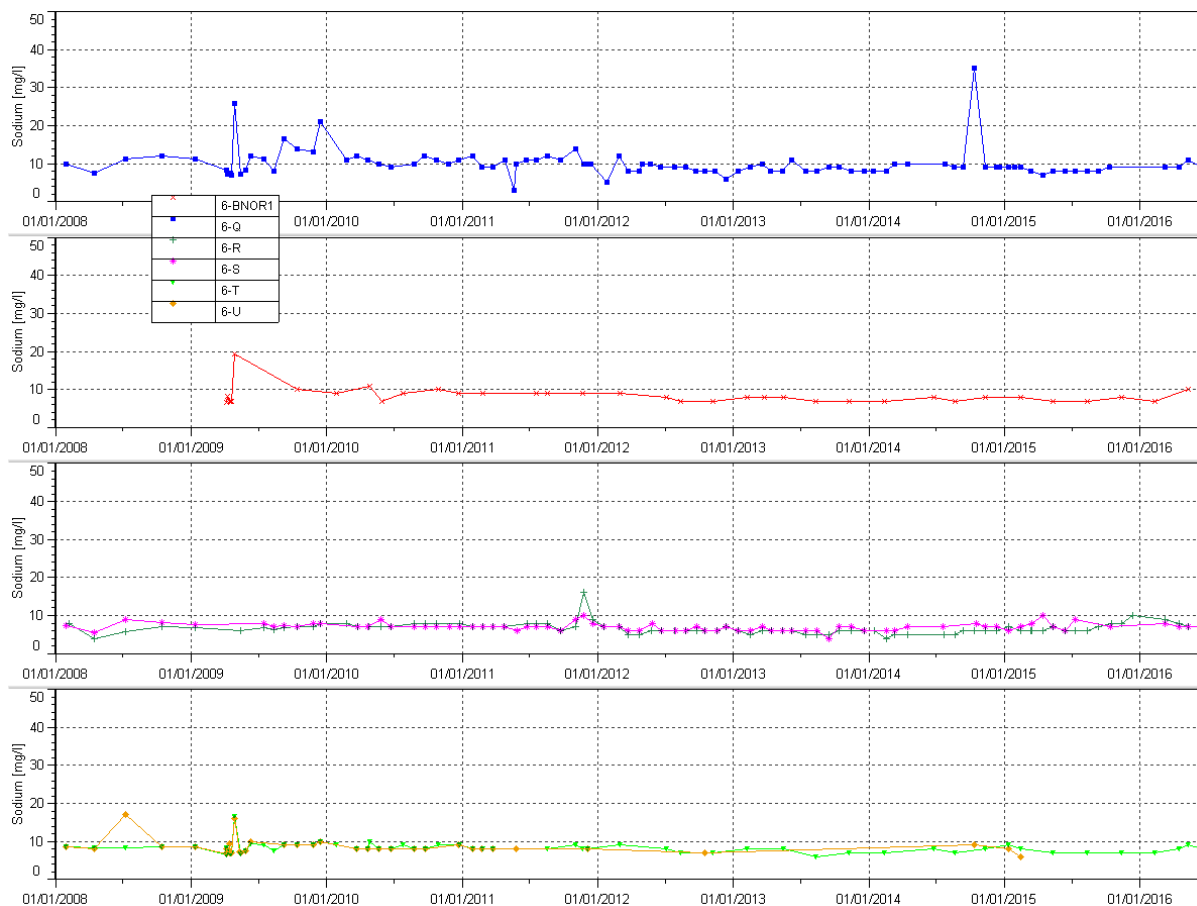
**Station 6-BNOR1 :** Le manganèse n'est jamais détecté à 6-BNOR1 depuis juillet 2011.

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

### ▪ 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 juillet 2016**



**Stations 6-R et 6-S :** aucune évolution particulière n'est constatée à la doline 6-R et à 6-S durant ce 1<sup>er</sup> semestre.

**Station 6-Q :** les concentrations en sodium sont toujours stables.

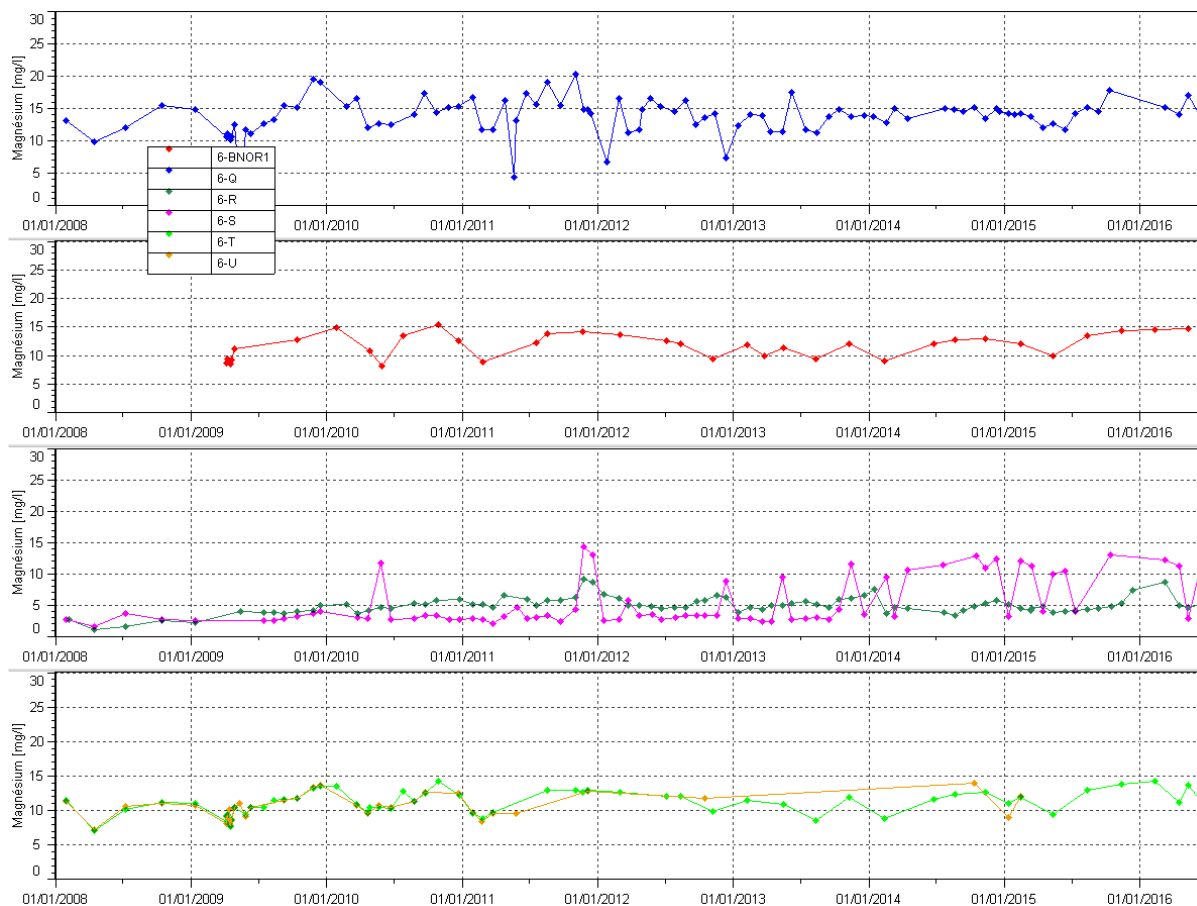
**Station 6-BNOR1 :** Le dernier contrôle du mois de mai semble indiquer une légère hausse de la concentration en sodium.

**Stations 6-T et 6-U :** Les résultats de 2016 confirment la stabilité des concentrations en sodium à 6-T.

### ▪ 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 juillet 2016**



**Stations 6-R et 6-S :** Les concentrations en magnésium à la doline 6-R sont en légère diminution à l'inverse de la fin de l'année 2015 et atteignent des teneurs normalement mesurées. Les résultats montrent toujours des variations à la station 6-S sans révéler de tendance particulière.

**Station 6-Q :** Les concentrations sont comprises entre 13.6 et 17 mg/l.

**Station 6-BNOR1 :** Les concentrations se stabilisent au cours de ce 1<sup>er</sup> semestre 2016 alors qu'elles étaient en augmentation depuis juillet 2015.

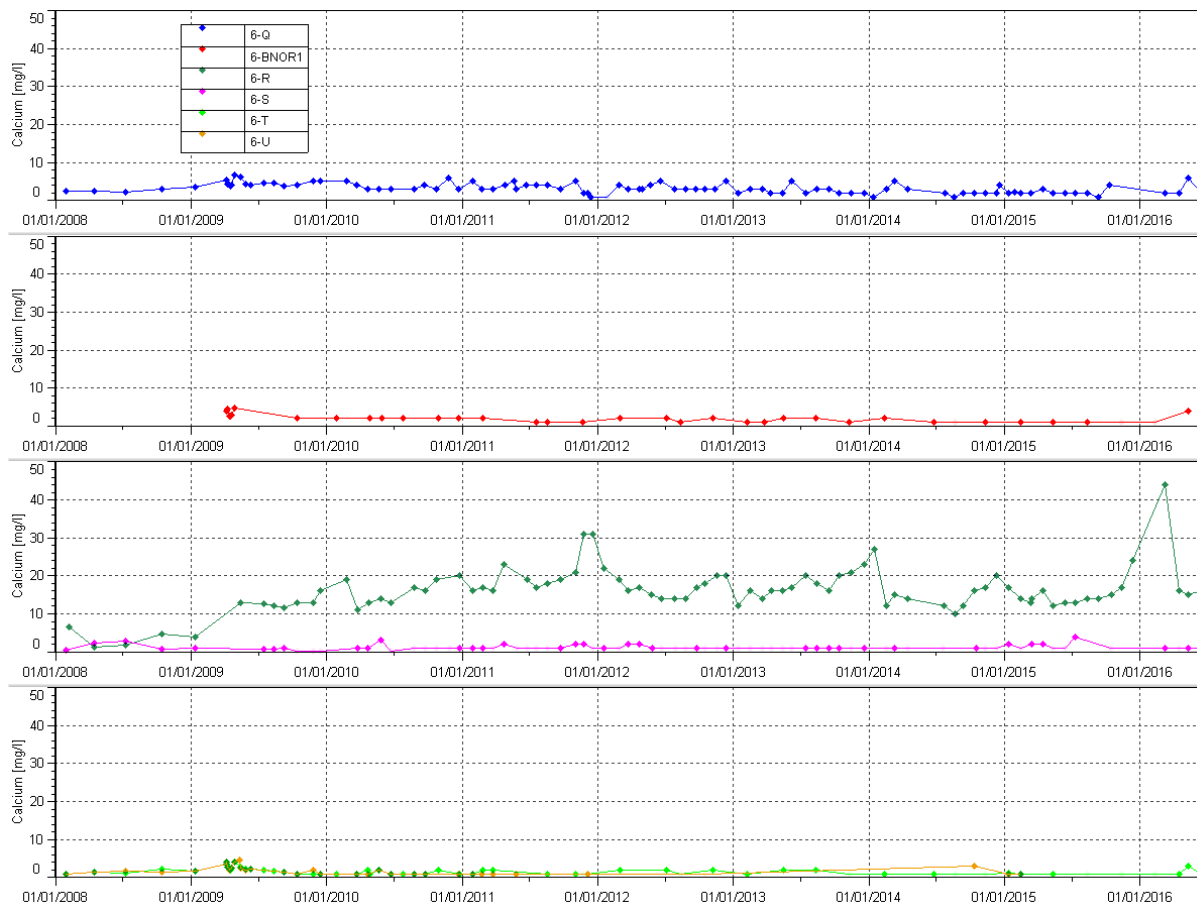
**Stations 6-T et 6-U :** Les résultats à 6-T révèlent une légère diminution des concentrations en magnésium à l'inverse du 2<sup>nd</sup> semestre 2015.



### ■ 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 juillet 2016**



**Stations 6-R et 6-S :** Les concentrations en calcium à la doline 6-R sont en diminution à l'inverse de la fin de l'année 2015 et atteignent des taux normalement mesurés depuis 2008. Aucune évolution particulière n'est constatée à 6-S.

**Station 6-Q :** Les concentrations sont comprises entre 2 et 6 mg/L. Cette concentration maximale est inférieure à la maximale relevée depuis le début des suivis.

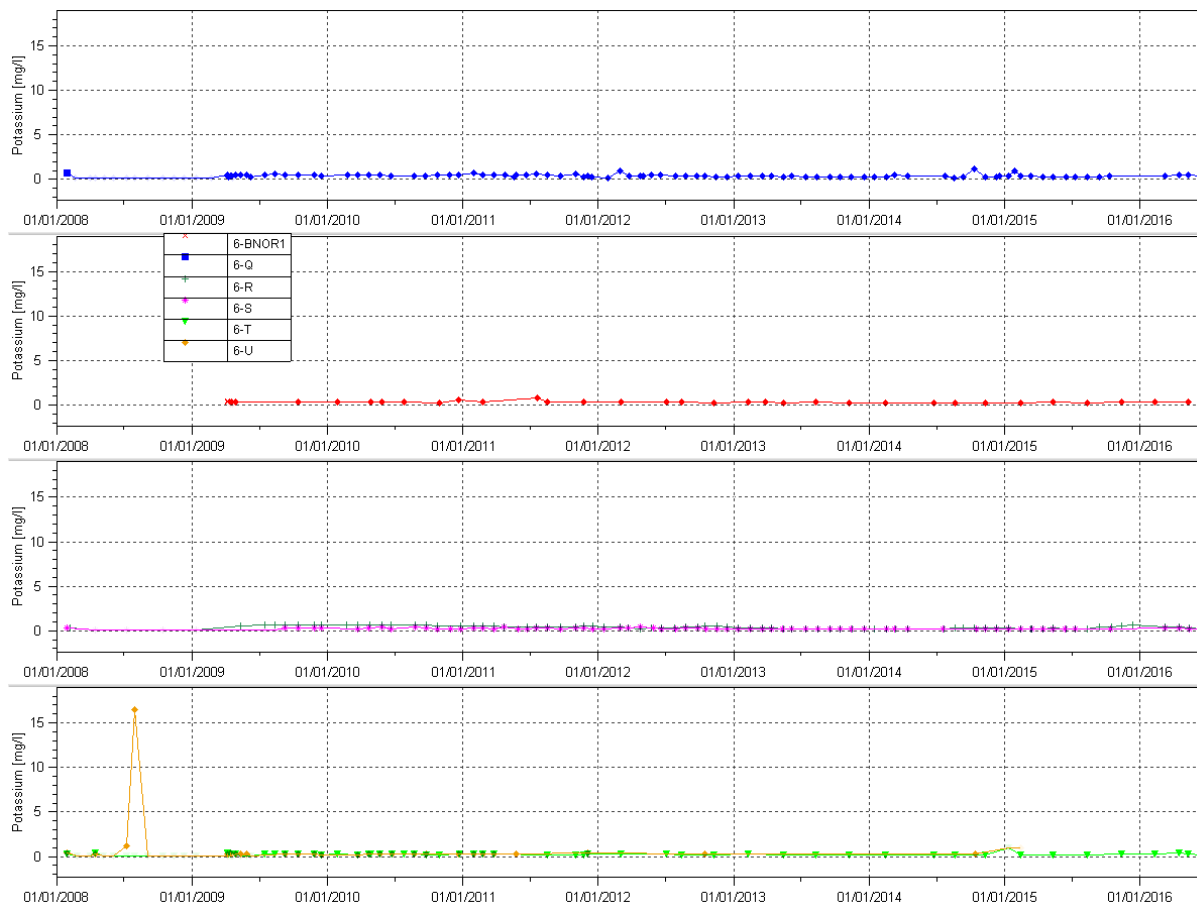
**Station 6-BNOR1 :** le contrôle réalisé au mois de mai indique une légère hausse de la concentration en calcium.

**Stations 6-T et 6-U :** Les résultats à 6-T restent inférieures à 5 mg/L.

▪ **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 juillet 2016**



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 11 : Résultats des suivis du milieu naturel à proximité des stations d'épuration de la base vie Tableau 11.

**Tableau 11 : 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

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,
- 4-Deb-3 : sur la rivière Kwé Ouest. En aval de la carrière de Limonite Sud et du bassin de sédimentation de la carrière (KWD15),
- KOL : Aval 4-deb-3, sur la rivière Kwé Ouest,
- KE-05 : sur la rivière Kwé Est, en aval de la carrière de péridotite CPKE.

Les prélèvements mensuels du 1<sup>er</sup> semestre 2016 à la station 3-A n'ont pas été réalisés en totalité en raison de l'assèchement du cours d'eau.

Pour rappel, les recommandations réglementaires préconisent un suivi à fréquence semestriel au niveau la station 3-D. A partir du 26 mai 2016, un suivi volontaire à fréquence journalière est mis en place afin de suivre plus précisément l'impact des rejets des effluents du parc à résidus sur cet affluent de la Kwé Ouest.

Au cours du 1<sup>er</sup> semestre 2016, 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, cobalt, cuivre, fluorures, nitrites, étain, zinc, plomb, phosphore et phosphates, demande chimique en oxygène et hydrocarbures totaux, et titre alcalinométrique.

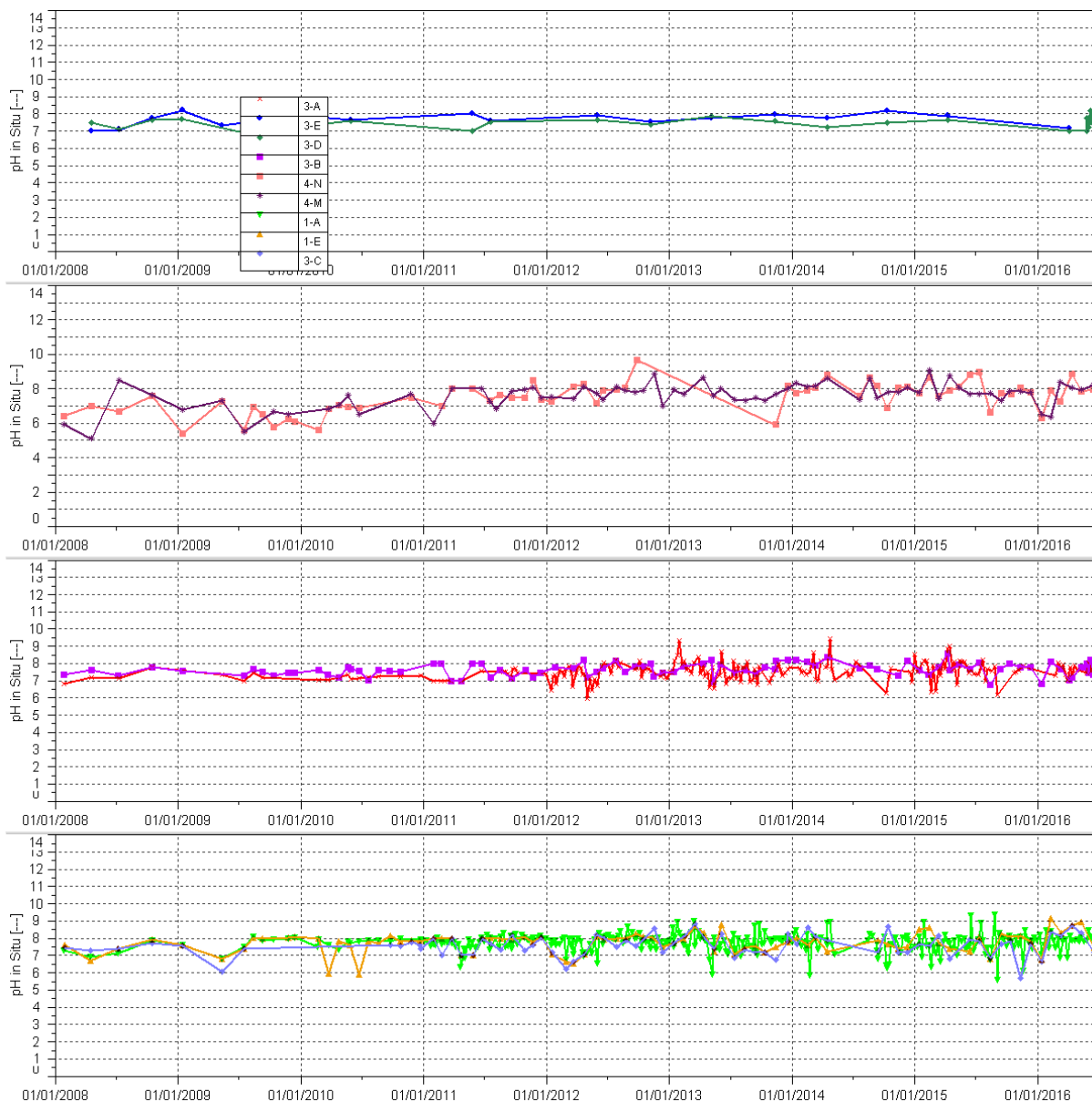
Les résultats sont en majorité inférieurs à la limite de détection pour les paramètres suivants : fer, manganèse, calcium, chrome, chrome VI, ammoniac, azote totale, et MES et carbone organique total.

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.

### ▪ 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 juillet 2016**



**Stations 3-A et 3-B :** au cours de ce 1<sup>er</sup> semestre 2016, le pH est compris entre 7.0 et 8.0 au niveau de 3-A. Le pH est compris entre 6.1 et 8.2 au niveau de 3-B.

**Stations 4-N et 4-M :** les résultats oscillent entre 6.3 et 8.8.

**Stations 1-A et 1-E :** les relevées de la station 1-A indiquent toujours une variabilité du pH. Les valeurs sont comprises entre 6.8 et 8.4. A 1-E, le pH est compris entre 6.7 et 9.1. A 1-E, les pH mesurés en février et mai sont légèrement élevés par rapport aux normales mesurés.

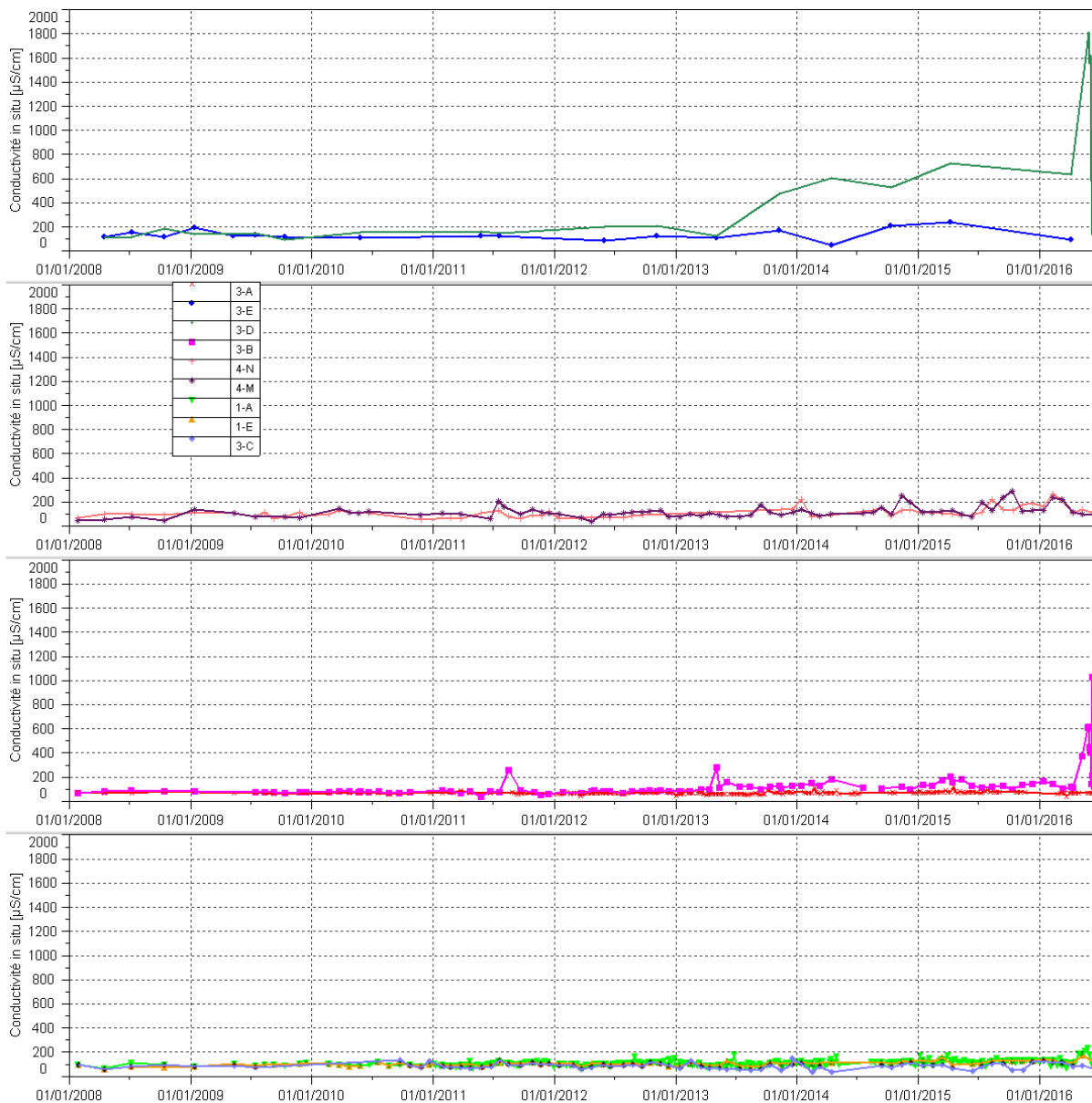
**Stations 3-D et 3-E :** la station 3-D est sous influence directe des rejets des effluents du parc à résidus. A 3-D, le pH est compris entre 7 et 8.18. Un pH de 7.1 est relevé au mois d'avril à la station 3-E, située sur un affluent de la Kwé Ouest.

**Stations 3-C :** Durant cette période, le pH oscille entre 6.6 et 8.7.

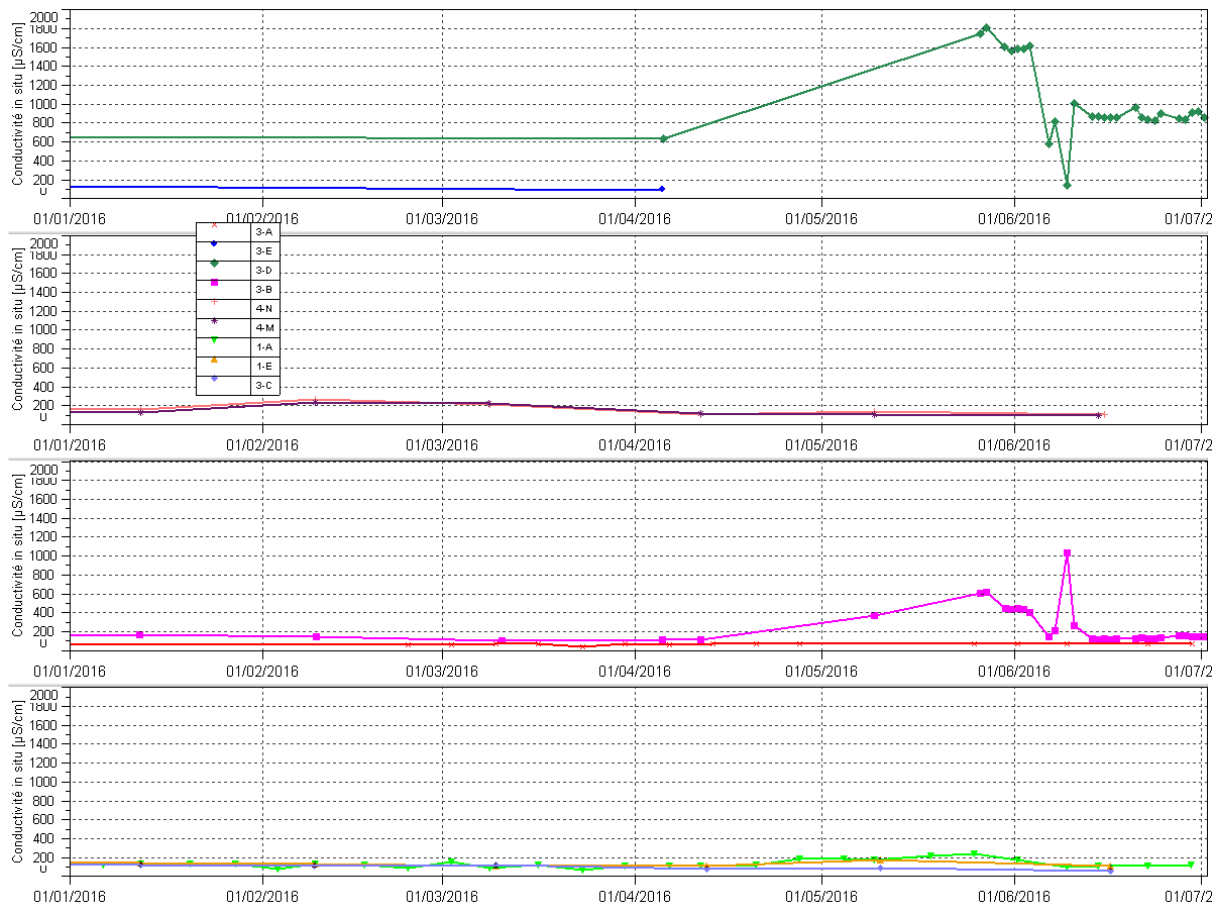
▪ **Mesures de conductivité**

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 janvier 2016**



**Figure 17 : Données de conductivité des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E, 3-A, 3-B, 3-C, 3-D et 3-E du 1<sup>er</sup> janvier et au 1<sup>er</sup> juillet 2016**



**Stations 3-A et 3-B :** les mesures de conductivité à **3-A** sont stables au cours de ce semestre. Les mesures de conductivité sont comprises entre 61.5 et 71.3  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Les mesures de conductivité de la station **3-B** présentent une tendance à la hausse à partir d'avril. Cette tendance s'est inversée entre le 27 mai et le 7 juin 2016. Le 09 juin, on relève une forte conductivité, soit 1030  $\mu\text{S}/\text{cm}$  correspondant à la conductivité max pour le semestre. A partir du 10 juin, les mesures de conductivité se stabilisent. Au 1<sup>er</sup> semestre 2016, les conductivités sont comprises entre 106 et 1030  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

**Stations 4-N et 4-M :** Aucune évolution particulière n'est à constater au niveau de ces stations. Les mesures sont comprises entre 93.7 et 267  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

**Stations 1-A et 1-E :** les mesures de conductivité de ce semestre à la station **1-A** sont comprises entre 68.7 et 236  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . A **1-E**, les relevés sont compris entre 108 et 176  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Entre le 27 avril et le 9 juin, on note une légère hausse de la conductivité à **1-A**. Le constat est le même au niveau de **1-E** lors du contrôle du mois de mai.

**Station 3-C :** depuis le début des suivis, la conductivité évolue de manière stable au niveau de cette station. Au 1<sup>er</sup> semestre 2016, la conductivité est comprise entre 47.9 et 118  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

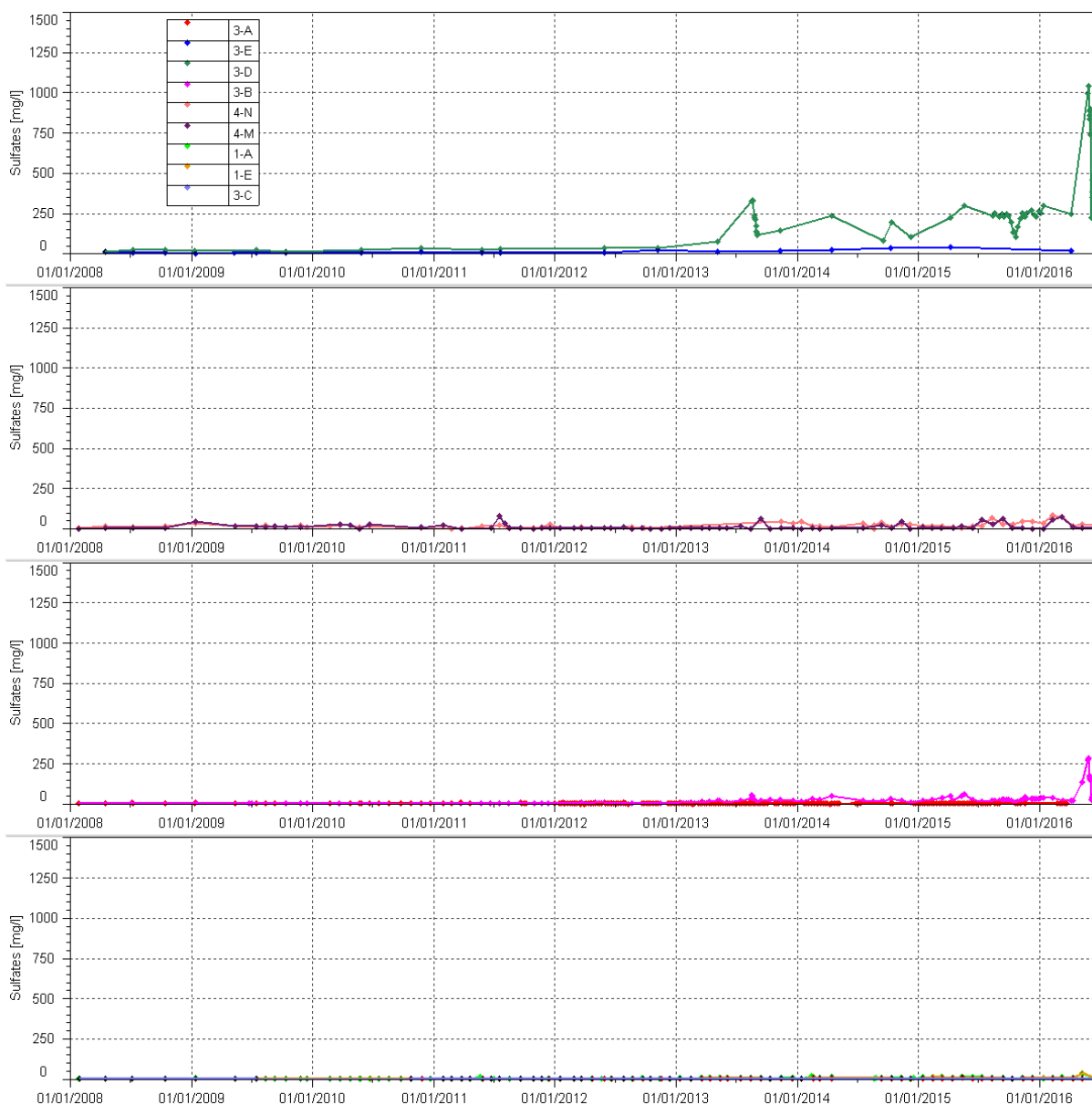
**Stations 3-D et 3-E :** la station **3-D** est sous influence directe des rejets des effluents du parc à résidus et montre une élévation de la conductivité depuis 2013. A **3-D**, les conductivités sont comprises entre 138 et 1810  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Entre le 5 avril et le 3 juin, on note une augmentation de la conductivité au niveau de **3-D**. La conductivité varie de 635 à 1810  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Ce maximum pour le semestre est atteint le 27 mai. Puis entre le 6 juin et le 9 juin, les résultats indiquent une chute de la conductivité. On bascule de 1620 à 138  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en 3 jours.

Enfin à partir du 10 juin, les résultats de suivi semblent indiquer une stabilisation de la conductivité. Les relevés de conductivité restent élevés et sont comprises entre 827 et 1010  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

▪ **Concentrations en sulfates**

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

**Figure 18 : 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 juillet 2016**





**Figure 19 : 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 le janvier 2016 et juillet 2016**



**Station 3-D :** l'évolution des sulfates est en corrélation avec celle de la conductivité. Pour la période du début avril à juin, les résultats de suivi révèlent une forte augmentation des concentrations en sulfates. Une concentration de 249 mg/L est relevée le 5 avril et à la fin du mois de mai, on relève une concentration de 1040 mg/L. Les mesures entre le 6 juin et le 9 juin indiquent une chute des concentrations en sulfates. A partir du 10 juin, les concentrations sont stables et sont comprises entre 333 et 485 mg/L.

**Stations 3-A et 3-B:** au niveau de **3-A**, les concentrations en sulfates sont faibles et sont comprises entre 2 et 4.5 mg/L. Au niveau de **3-B**, on constate une hausse des concentrations en sulfates entre avril et juin 2016. La concentration maximale, soit 286 mg/L est mesuré le 27 mai 2016. A partir de cette date, les résultats indiquent une diminution des concentrations en sulfates. A partir du 10 juin, les teneurs en sulfates sont stables et oscillent entre 18 et 77.6 mg/L.

**Stations 4-N et 4-M:** au niveau de ces deux affluents, les résultats en sulfates ne montrent pas d'évolution particulière. Les concentrations sont comprises entre 2.7 et 86.3 mg/l.

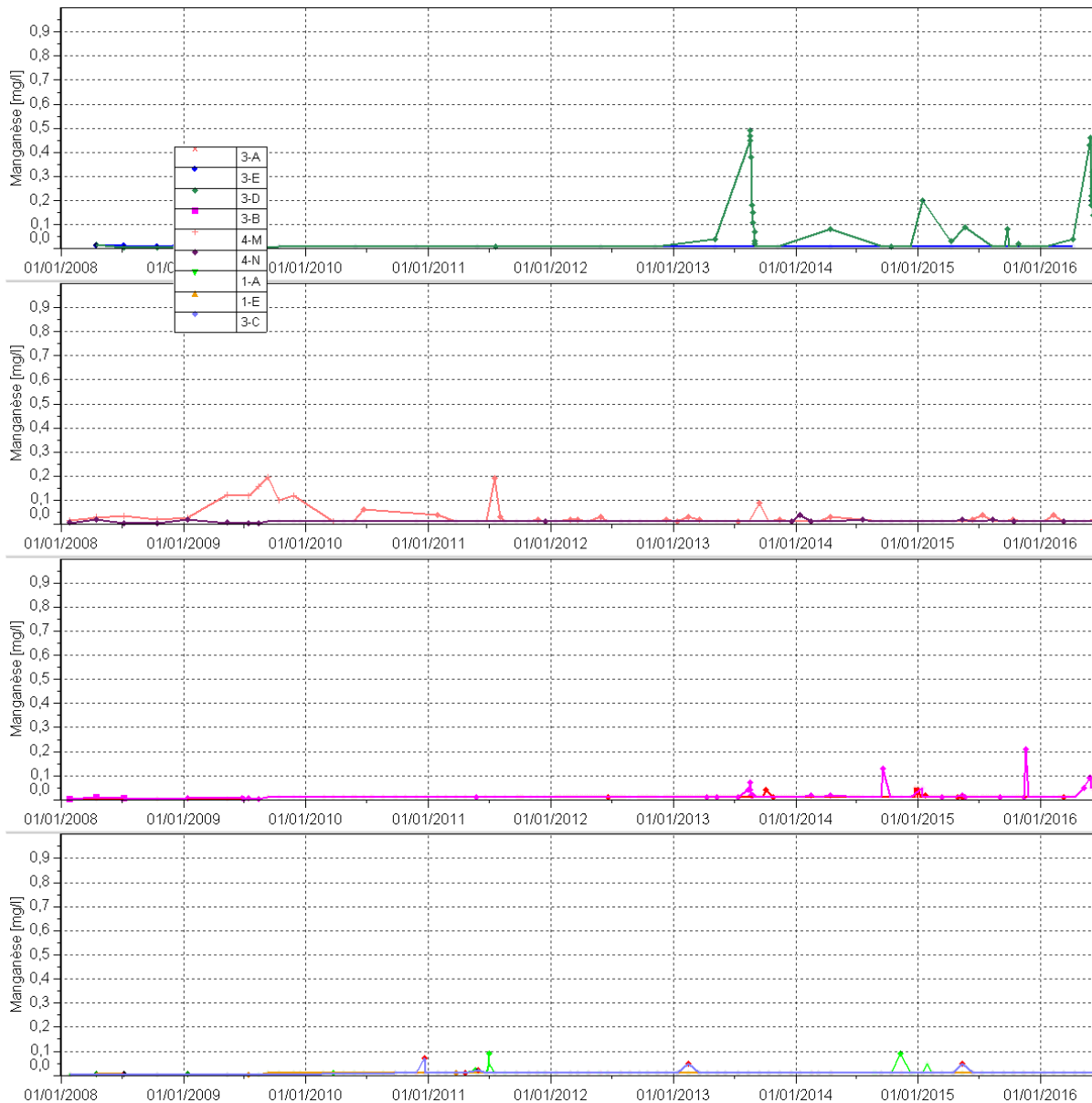
**Stations 1-A et 1-E:** les concentrations en sulfates restent faibles et stables sur la période.

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

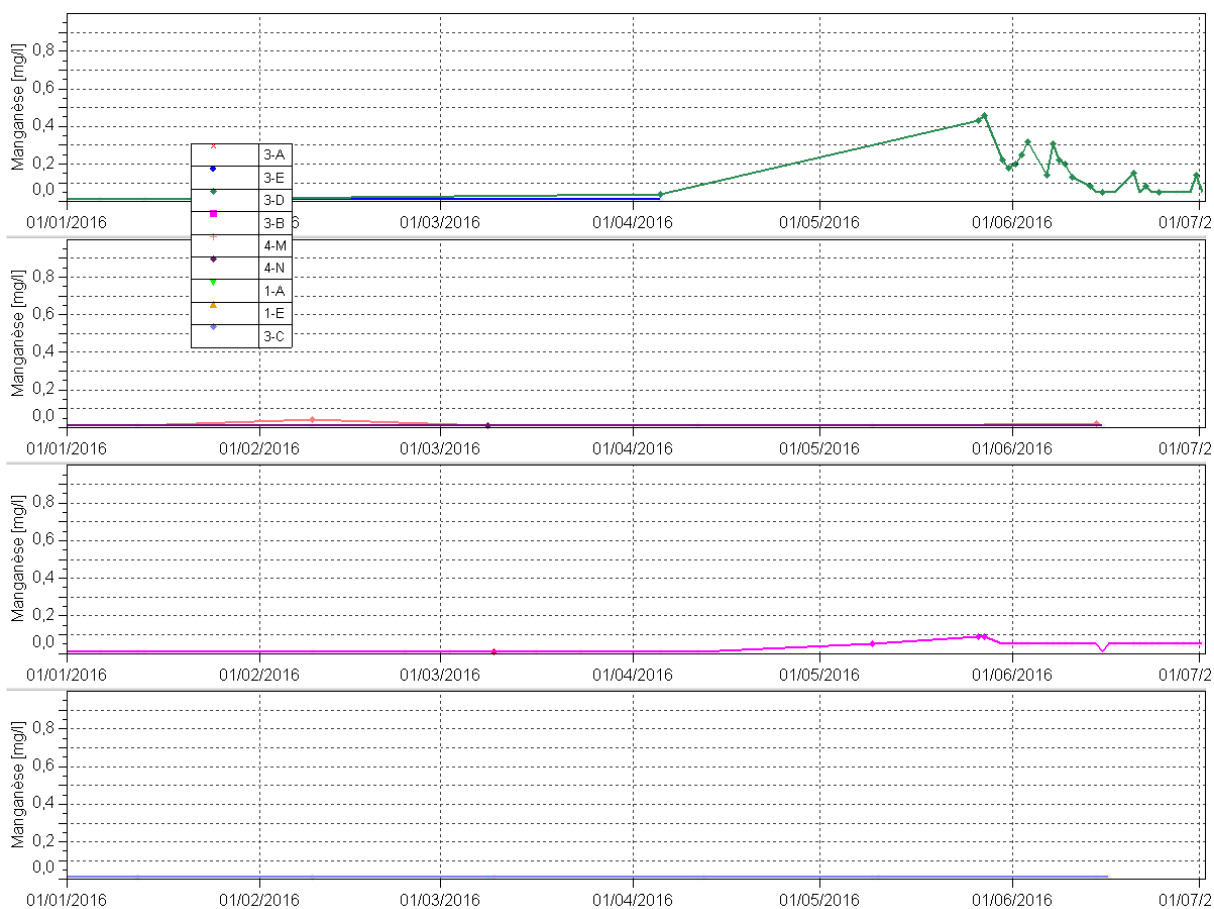
### Concentrations en manganèse

La Figure 20 présente les concentrations en manganèse obtenues à une fréquence hebdomadaire pour les stations 3-A et 3-D, 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 20 : 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 juillet 2016**



**Figure 21 : 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 2016 et juillet 2016**



**Stations 3-D:** à partir du 26 mai, le manganèse est détecté à des taux relativement élevés à la station **3-D**. Puis à partir du 10 juin, les concentrations sont en diminution. Les concentrations sont comprises entre 0.05 et 0.46 mg/L. Cette teneur maximale est relevée le 27 mai 2016.

**Stations 3-A et 3-B:** le manganèse n'est jamais détecté durant cette période à la station **3-A**.

Le manganèse est détecté à trois reprises entre le 9 et le 27 mai à la station **3-B**. Les teneurs mesurées sont comprises entre 0.05 et 0.09 mg/L.

**Stations 4-N et 4-M :** au cours de ce semestre, le manganèse est détecté faiblement aux niveaux de ces stations. Une concentration maximale de 0.04 mg/l est relevée durant cette période.

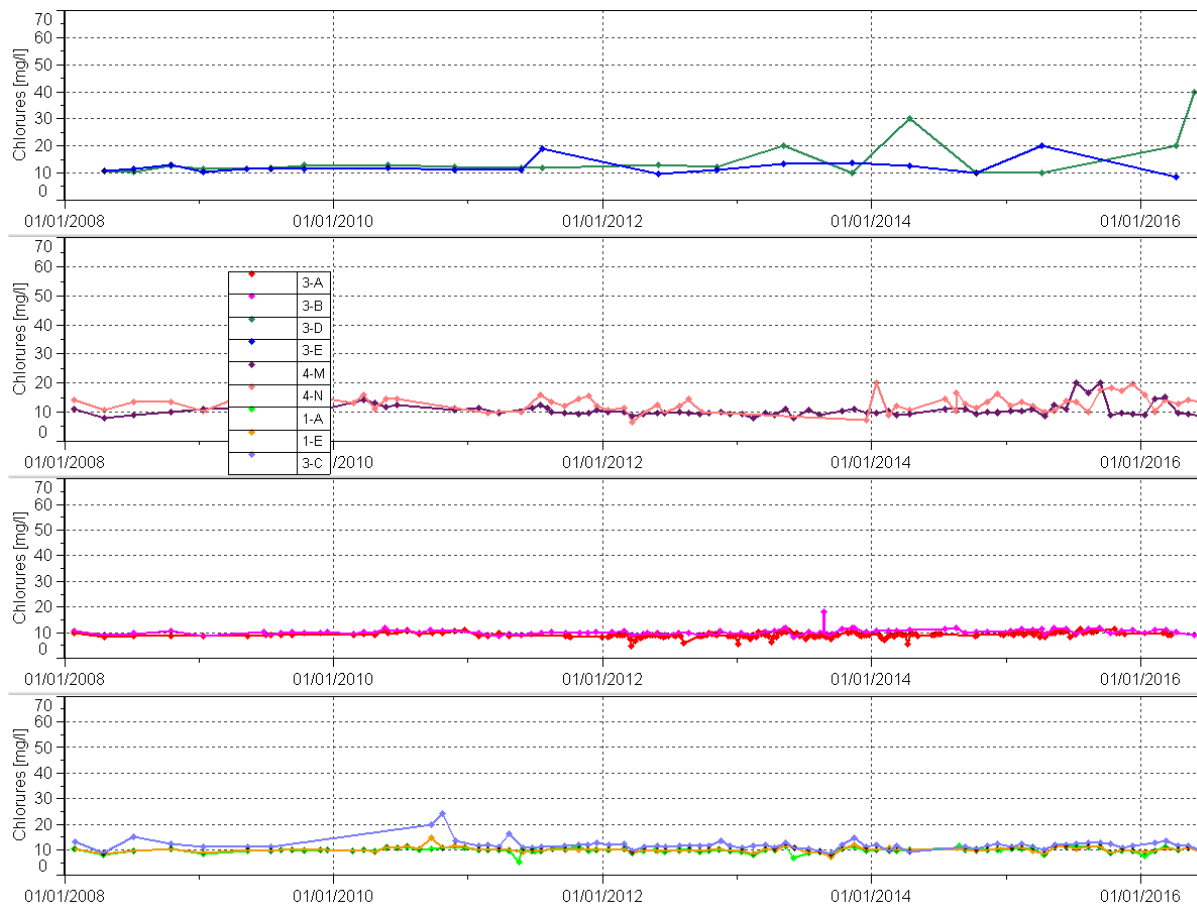
**Station 1-A et 1-E :** les concentrations en manganèse sont inférieures à la limite de quantification à la station 1-E et 1-A.

**Station 3-C :** Le manganèse n'est pas détecté pour ce semestre au niveau de la rivière Trou Bleu.

### ▪ Concentrations en chlorures

La Figure 22 présente les concentrations en chlorures obtenues à une fréquence hebdomadaire pour la station 3-A, mensuelle pour 4-M, 4-N, 3-B, 3-C, 1-A, 1-E et semestrielle pour 3-D et 3-E.

**Figure 22 : 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 juillet 2016**



**Stations 3-D et 3-E :** le suivi d'avril à 3-E indique une concentration identique aux normales mesurées. A 3-D, les résultats du semestre montrent une hausse des concentrations en chlorures.

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

**Stations 4-N et 4-M :** les concentrations en chlorures du 1<sup>er</sup> semestre 2016 indiquent un retour aux normales mesurées à la station 4-N. Les résultats de ce suivi à 4-M montrent une légère augmentation en début de semestre mais les concentrations sont de nouveau comparables aux années précédentes à partir du mois d'avril.

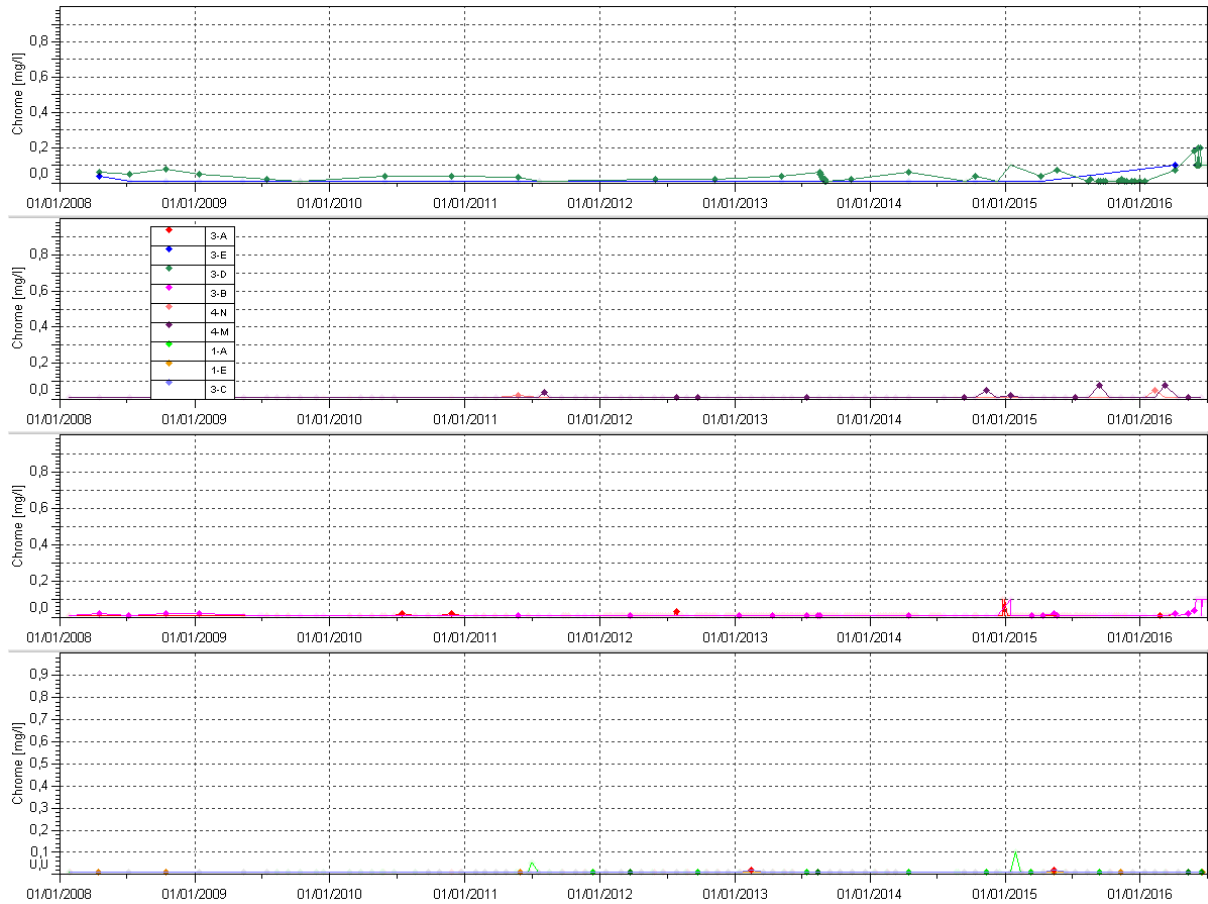
**Stations 1-A et 1-E :** depuis 2011, les résultats en chlorures au niveau de ces stations évoluent de la même manière.

**Station 3-C :** Les résultats de ce semestre ne montrent pas d'évolution particulière.

▪ **Concentrations en chrome et chrome VI**

La Figure 23 et Figure 24 présentent les concentrations en chromes et chrome VI obtenues à une fréquence hebdomadaire pour les stations 3-A et 3-D, mensuelle pour 4-M, 4-N, 3-B, 3-C, 1-A, 1-E et semestrielle pour 3-D et 3-E.

**Figure 23 : Concentrations en chrome 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 janvier 2016**



**Figure 24 : Concentrations en chrome VI 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 juillet 2016**



**Stations 3-E et 3-D :** Les concentrations en chrome du 1<sup>er</sup> semestre 2016 au niveau de 3-D sont en augmentation par rapport aux années précédentes. Le relevé semestriel au niveau de 3-E indique aussi une légère hausse des concentrations en chrome. Pour ces stations, les concentrations mesurées restent faibles et oscillent entre 0.01 et 0.2 mg/L au cours de ce semestre.

**Stations 3-A et 3-B :** les teneurs en chrome sont majoritairement inférieures à la limite de détection aux stations 3-A et 3-B. Les teneurs mesurées en chrome et chrome VI sont bien inférieures à 0.1 mg/l.

**Stations 4-N et 4-M :** le chrome et le chrome VI sont plus régulièrement détectés au niveau de **4-M**. Les concentrations relevées sont bien inférieures à 0.1 mg/l. A **4-N**, le chrome et le chrome VI sont souvent inférieures à la limite de détection.

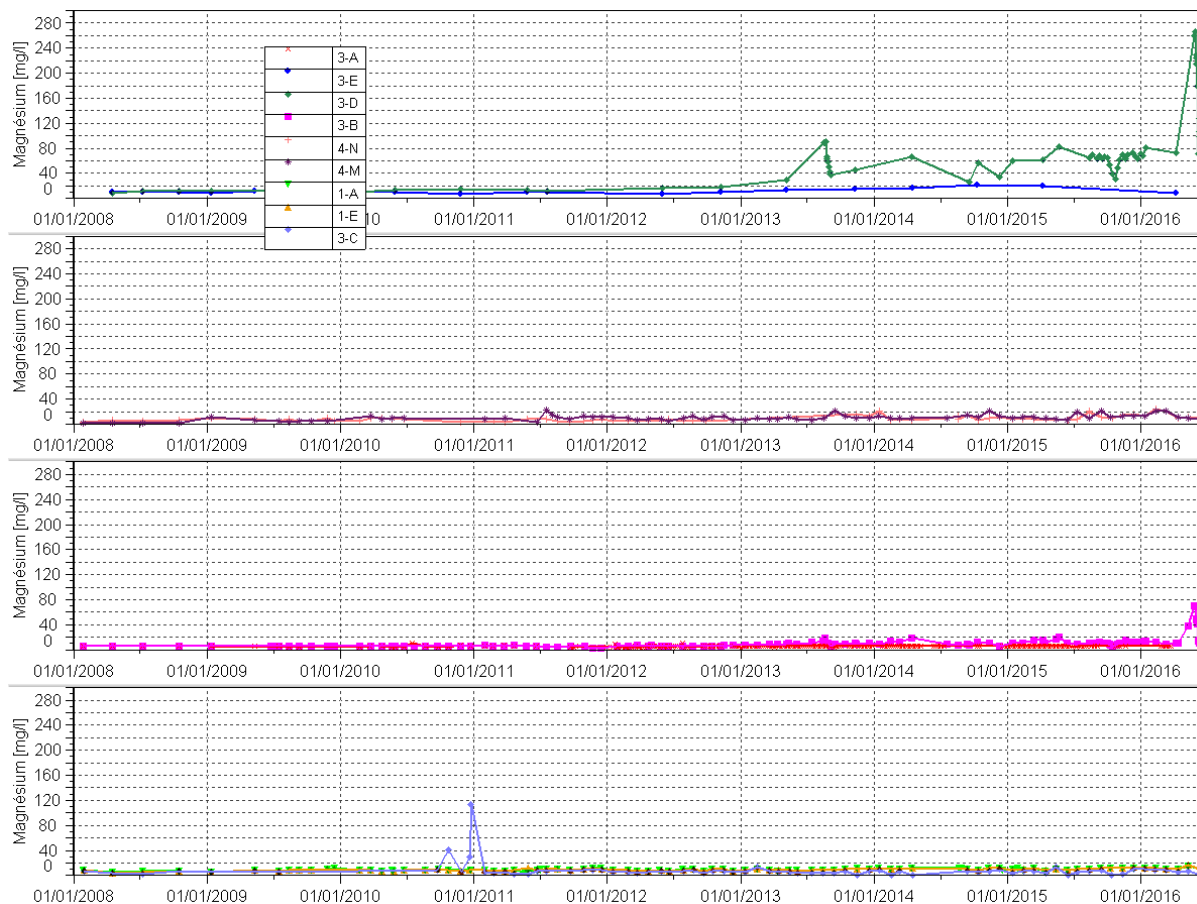
**Stations 1-A et 1-E :** les concentrations en chrome et chrome VI sont en majorité inférieures à la limite de détection dans la rivière Kwé principale, au niveau de **1-A**. Les seules teneurs relevées sont inférieures 0.1 mg/l. Ces éléments ne sont jamais détectés au niveau de **1-E**.

**Station 3-C :** depuis le début des suivis, les paramètres chrome et chrome VI ne sont jamais détectés dans la rivière Trou Bleu au niveau de cette station.

### ▪ Concentrations en magnésium

La Figure 25 présente les concentrations en magnésium 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 25 : 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 juillet 2016**



**Station 3-D et 3-E :** les relevés hebdomadaires montrent une hausse des concentrations en magnésium à partir de la fin du mois de mai. Durant le second semestre 2015, les concentrations sont comprises entre 31.4 et 72 mg/L. Durant ce 1<sup>er</sup> semestre 2016, les concentrations sont comprises entre 68.2 et 266 mg/L. Cette concentration maximale est relevée le 27 mai 2016. Le relevé semestriel à 3-E indique une diminution de la concentration et un retour aux normales mesurées.

**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 montrent une hausse des concentrations en magnésium à partir de mi-avril jusqu'au début du mois de juin. Les concentrations sont comprises entre 8 et 71 mg/L. La teneur maximale est mesurée le 26 mai 2016.

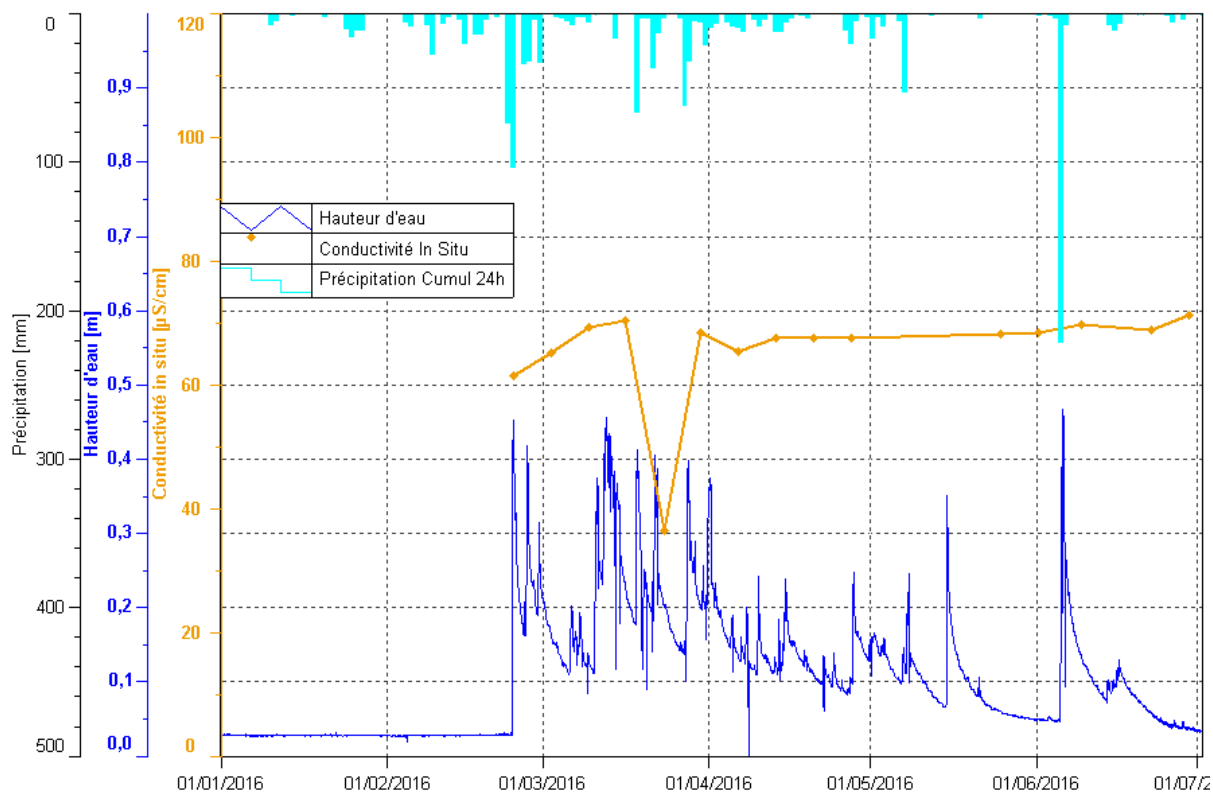
**Stations 4-N et 4-M :** les concentrations en magnésium sont toujours variables et comparables aux années précédentes. Pour ce semestre, les teneurs oscillent entre 7.7 et 24.8 mg/L durant ce semestre.

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

**Station 3-C :** les teneurs en magnésium de cette période n'indiquent aucune évolution particulière.

Les mesures in situ et continues réglementaires aux stations 3-A et 3-B sont représentées graphiquement dans les Figure 26 et Figure 27. 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 26 : Suivi des mesures in situ et continues à la station 3-A au 1<sup>er</sup> semestre 2016

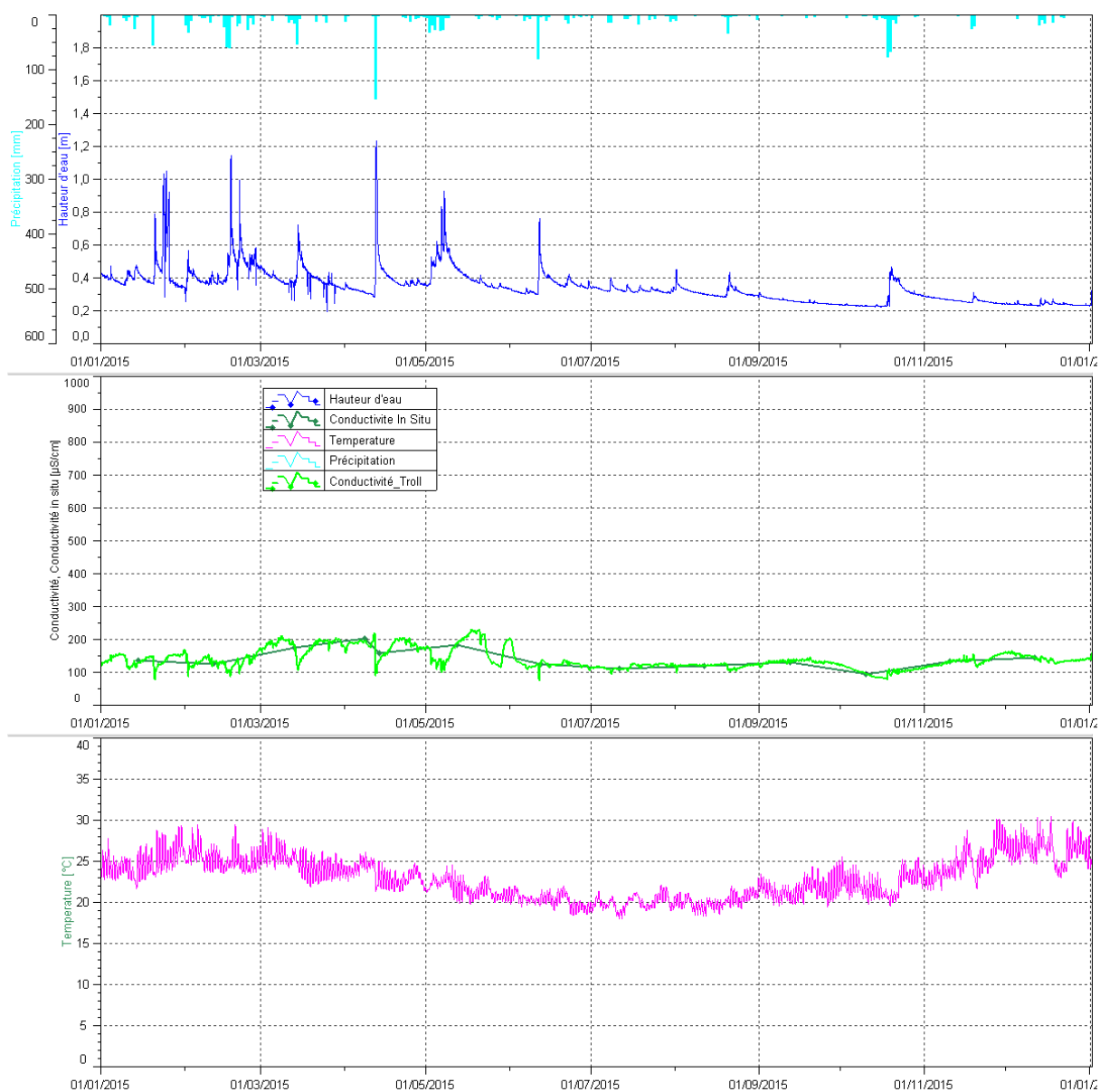


Les résultats des suivis à la station **3-A** sont représentés graphiquement dans la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.23** ci-dessus.

En janvier et février, les relevés de conductivité et de niveaux d'eau n'ont pu être réalisés en totalité en raison de l'assèchement du cours d'eau.

A l'exception du relevé du 23 mars, les contrôles effectués *in situ* présentent des mesures de conductivités comprises entre 61.5 et 71.3 µS/cm.



Figure 27 : Suivi des mesures in situ et continu à la station 3-B du 1<sup>er</sup> janvier 2015 au 1<sup>er</sup> juillet 2016

Les résultats de la station **3-B** sont représentés graphiquement dans la Figure 27 ci-dessus.

On observe une lacune dans les données de hauteurs d'eau pour la période du 12 mars au 4 avril 2016. Cette lacune est le résultat d'un dysfonctionnement de la sonde qui a engendré un problème d'horodatage de la donnée. A partir du 4 avril, l'équipement a été remplacé. 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 59.4 et 631.6 µS/cm. Ce maximum est mesuré le 27 mai 2016 à 09h36.

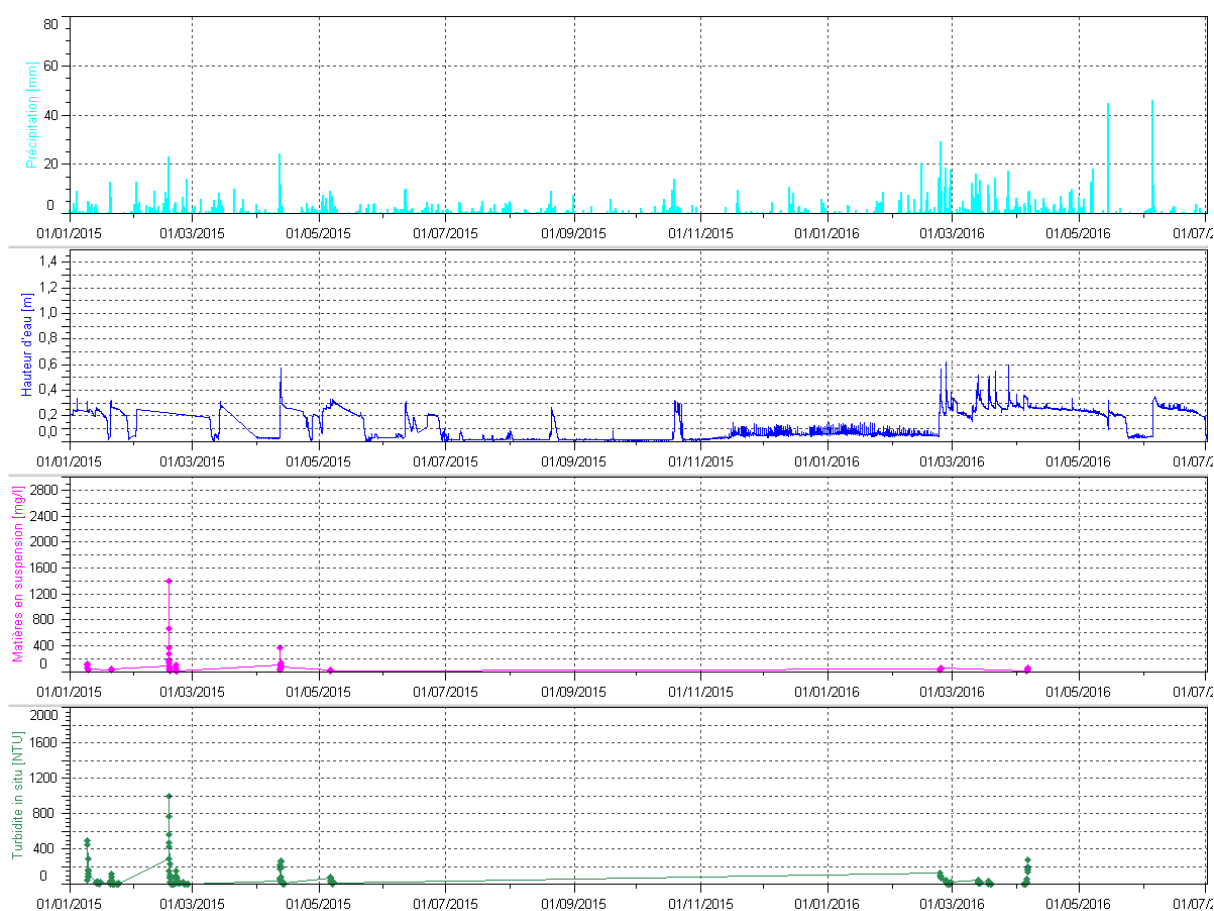
## 2.2.2 Suivi du transport solide – Flux sédimentaire

Les mesures in situ et continues réglementaires aux stations 4-deb-3, KOL et KE-05 sont représentées graphiquement dans les **Erreur ! Source du renvoi introuvable.25, 26 et 27**. 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.

### 2.2.2.1 4-deb-3

La station 4-deb3 est installée en aval de la carrière de limonite Sud, et plus précisément en aval direct de la surverse du bassin de sédimentation principale de la carrière (KWD15). Cette station est équipée d'un échantillonneur automatique de type ISCO. L'échantillonnage automatique est programmé sur un dépassement de seuil de niveau. Les résultats de suivi du 1<sup>er</sup> janvier 2015 au 1<sup>er</sup> juillet 2016 sont présentés dans la Figure 28 ci-dessous :

**Figure 28 : Suivi des transports solides à la station 4-deb-3 du 1<sup>er</sup> janvier 2015 au 1 juillet 2016**



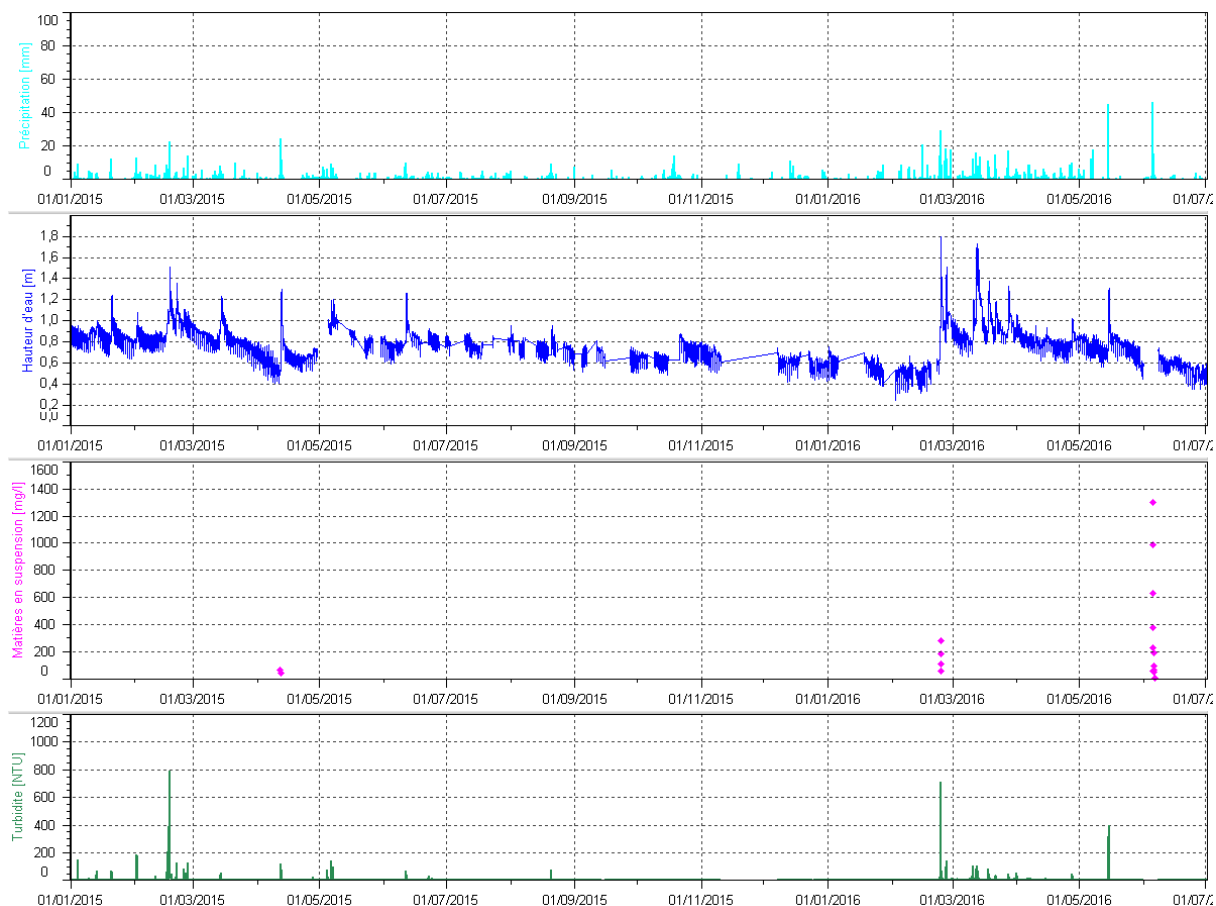
Entre le 1<sup>er</sup> janvier 2015 et 1<sup>er</sup> juillet 2016, on distingue quatre principales périodes de flux de matières en suspension consécutifs à des épisodes pluviométriques:

- Du 9 janvier au 20 janvier 2015. La concentration maximale en MES mesurées durant cette période est de 120 mg/L,
- Du 17 au 21 février 2015. La concentration maximale en MES mesurée durant cette période est de 1400 mg/L. Cette concentration correspond à la maximale sur la période 1<sup>er</sup> janvier 2015 au 1<sup>er</sup> juillet 2016. Elle est relevée le 17 février 2015.
- Du 12 avril au 6 mai 2015. La concentration maximale en MES mesurée durant cette période est de 370 mg/L.
- Du 24 février au 06 avril 2016. La concentration maximale en MES mesurée durant cette période est de 66 mg/L.

## 2.2.2.2 KOL

La station KOL est installée en aval de la station 4-deb3. Cette station est équipée d'un échantillonneur automatique. Le programme d'échantillonnage automatique est déclenché sur un dépassement de seuil de turbidité. Les résultats de suivi de 1<sup>er</sup> janvier 2015 au 1<sup>er</sup> juillet 2016 sont présentés dans la Figure 29 ci-dessous.

Figure 29 : Suivi des transports solides à la station KOL entre le 1<sup>er</sup> janvier 2015 et le 1<sup>er</sup> juillet 2016



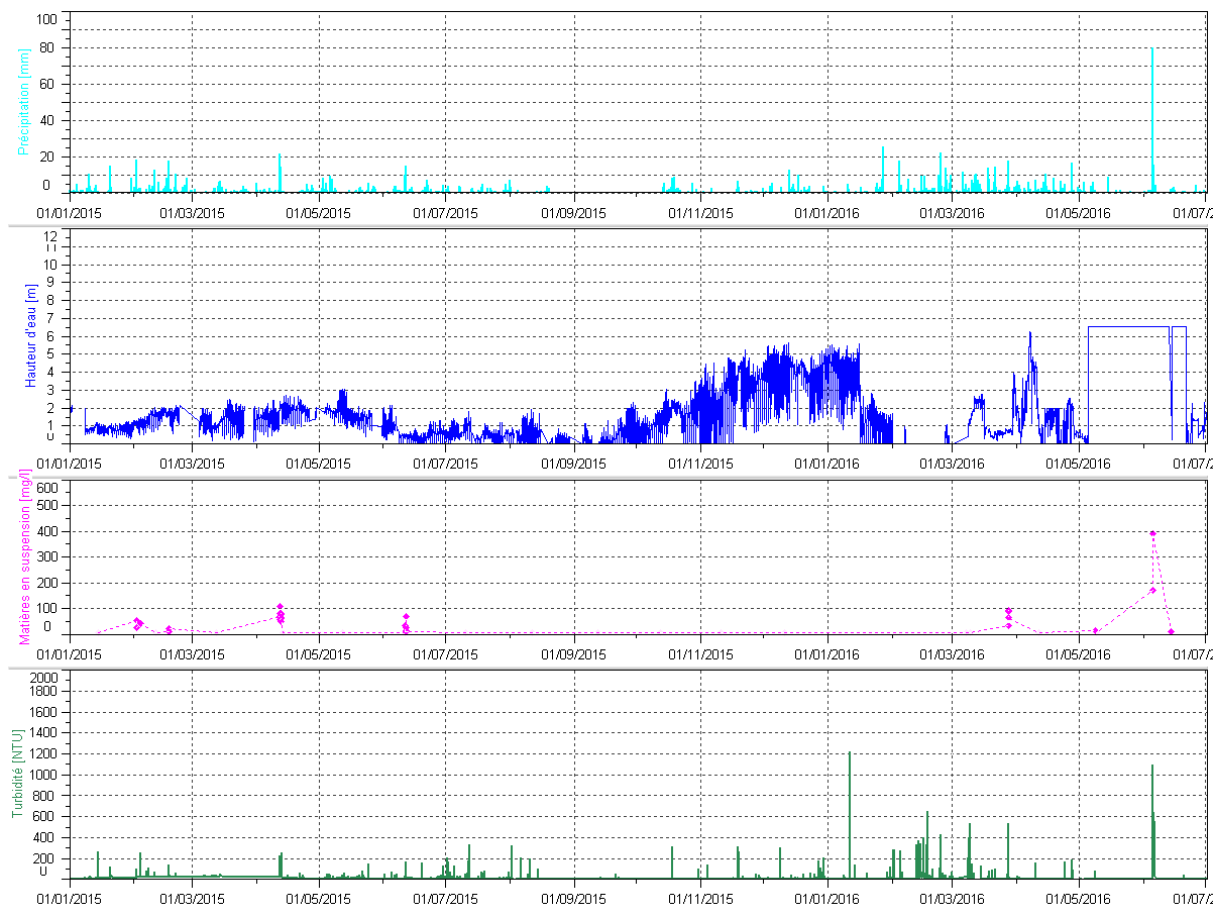
Entre le 1<sup>er</sup> janvier 2015 et le 1<sup>er</sup> juillet 2016, on distingue trois principales périodes de flux de matières en suspension consécutifs à des épisodes pluviométriques:

- 12 avril 2015. La concentration maximale en MES mesurée durant cette période est de 67 mg/l.
- 24 février 2016. La concentration maximale en MES mesurée durant cette période est de 280 mg/l.
- 5 juin 2016. La concentration maximale en MES mesurée durant cette période est de 1300 mg/l.

## 2.2.2.3 KE-05

La station KE-05 est située en aval de la carrière péridotite CPKE. Elle est équipée d'un seuil en béton et d'un échantillonneur automatique.

Figure 30 : Suivi des transports solides à la station KE-05 au 1er semestre 2016



Entre le 1<sup>er</sup> janvier 2015 et le 1<sup>er</sup> juillet 2016, on distingue trois principales périodes de flux de matières en suspension consécutifs à des épisodes pluviométriques:

- Du 02 au 17 février 2015. La concentration maximale en MES mesurée durant cette période est de 52 mg/l.
- Du 12 avril au 13 avril 2015. La concentration maximale en MES mesurée durant cette période est de 110 mg/l.
- 11 juin 2015. La concentration maximale en MES mesurée durant cette période est de 70 mg/l.
- Du 27 au 28 mars. La concentration maximale en MES mesurée durant cette période est de 91 mg/l.
- Du 5 au 14 juin. La concentration maximale en MES mesurée durant cette période est de 390 mg/l.

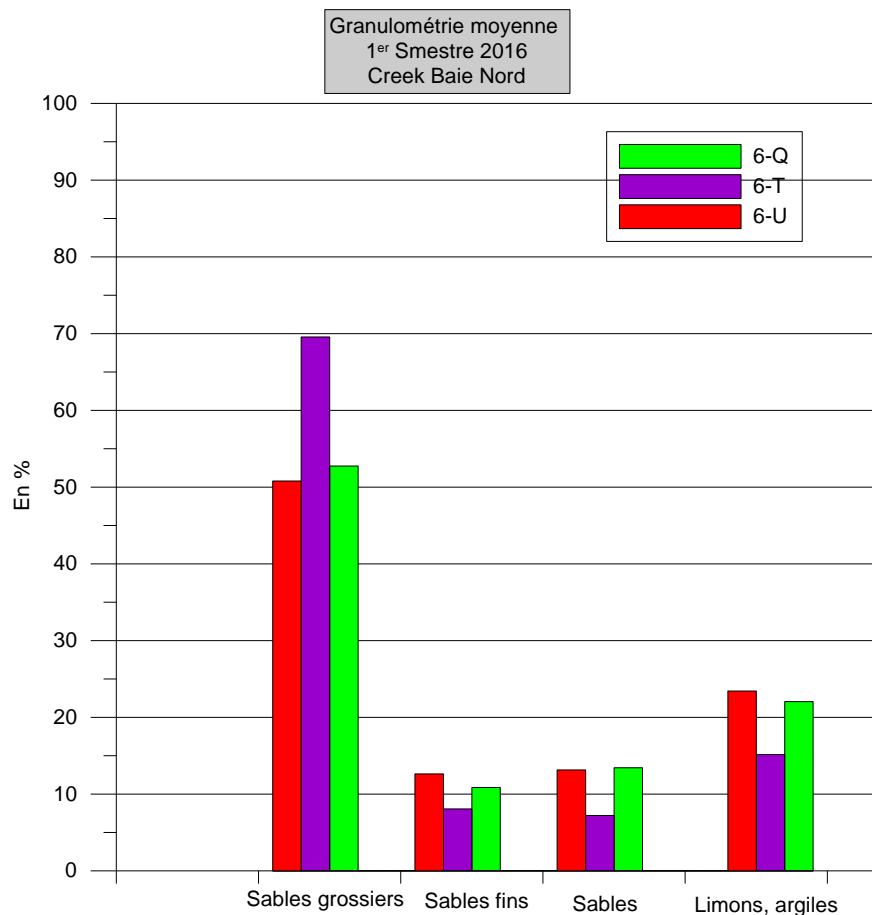
## 2.2.3 Suivi de la nature des sédiments

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

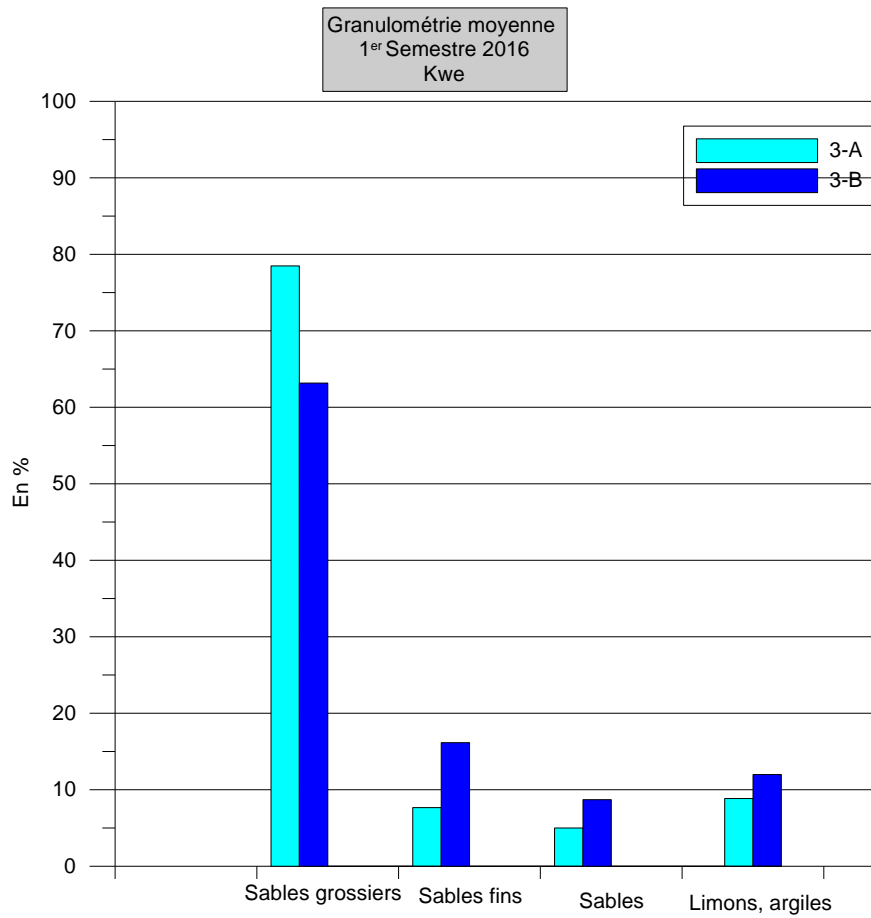
### 2.2.3.1 Granulométrie

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 Kwé en 2015.

**Figure 31 : Résultats des analyses granulométriques au 1<sup>er</sup> semestre 2016 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  $\mu\text{m}$ . Les limons et argiles (taille  $<20\mu\text{m}$ ) sont aussi bien représentés au niveau des stations du creek de la Baie Nord.

**Figure 32 : Résultats des analyses granulométriques au 1er semestre 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.

### 2.2.3.2 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 1<sup>er</sup> janvier 2016.

#### Creek de la Baie Nord

- Cadmium et plomb** : au 1<sup>er</sup> semestre 2016, le cadmium et le plomb ne sont jamais détectés dans les sédiments de la rivière de la Baie Nord.

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

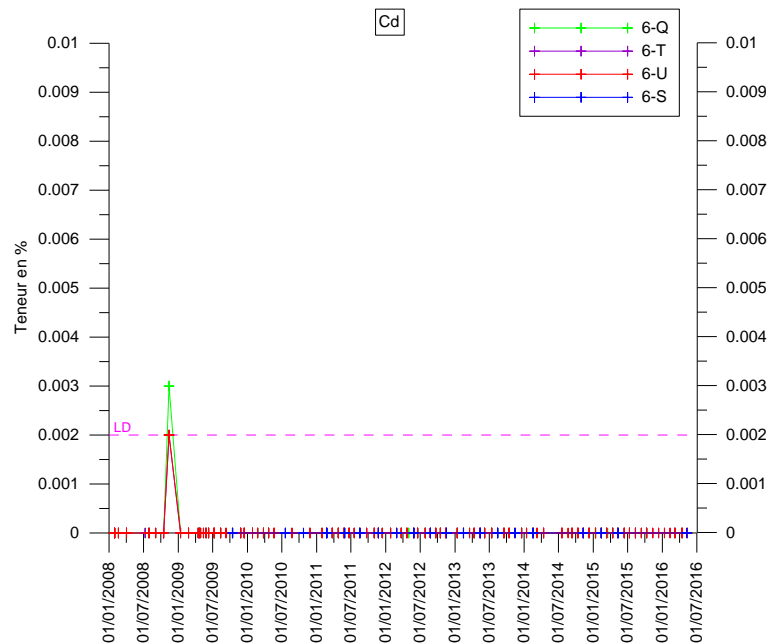
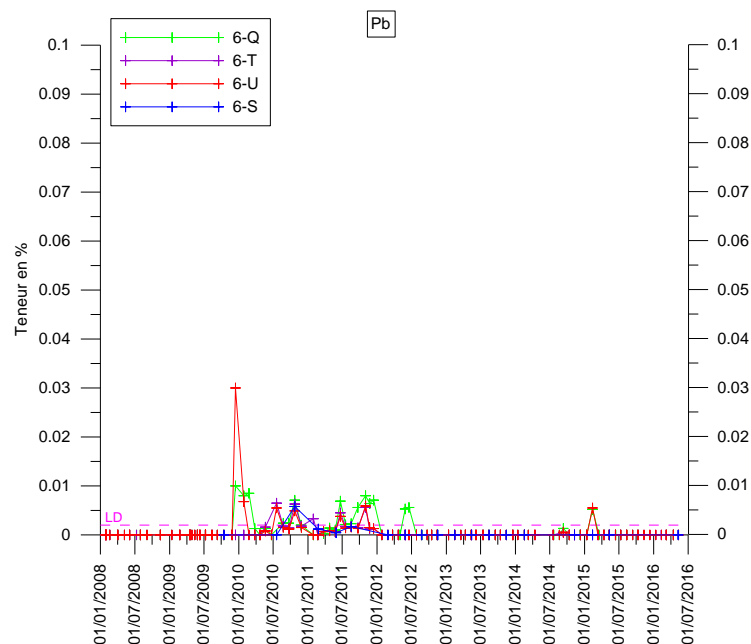
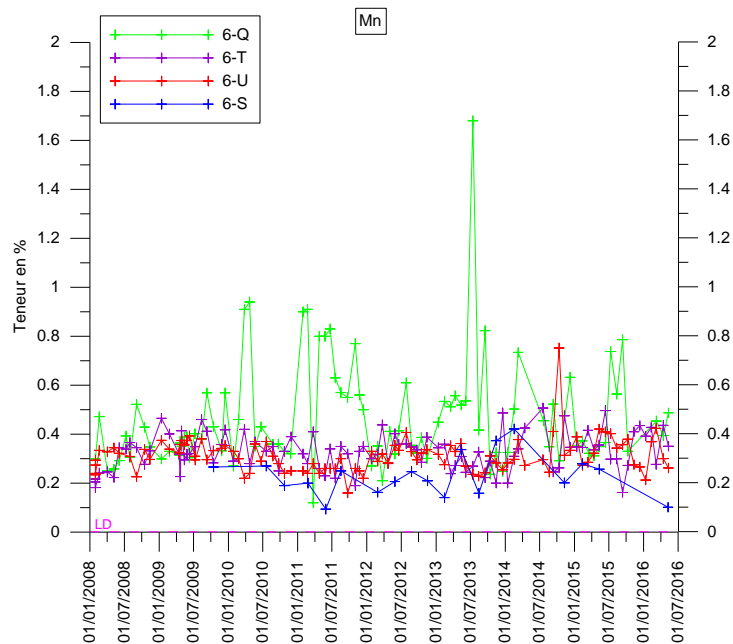


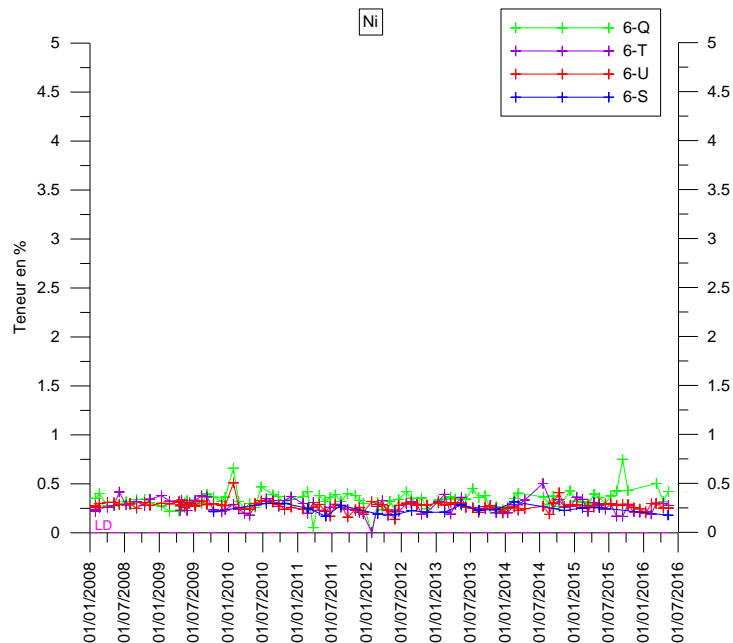
Figure 34 : Teneurs en plomb (Pb) aux stations du creek Baie Nord



- Manganèse** : au cours de ce semestre, les teneurs enregistrées au niveau des stations 6-T, 6-Q et 6-U sont comparables aux années précédentes.

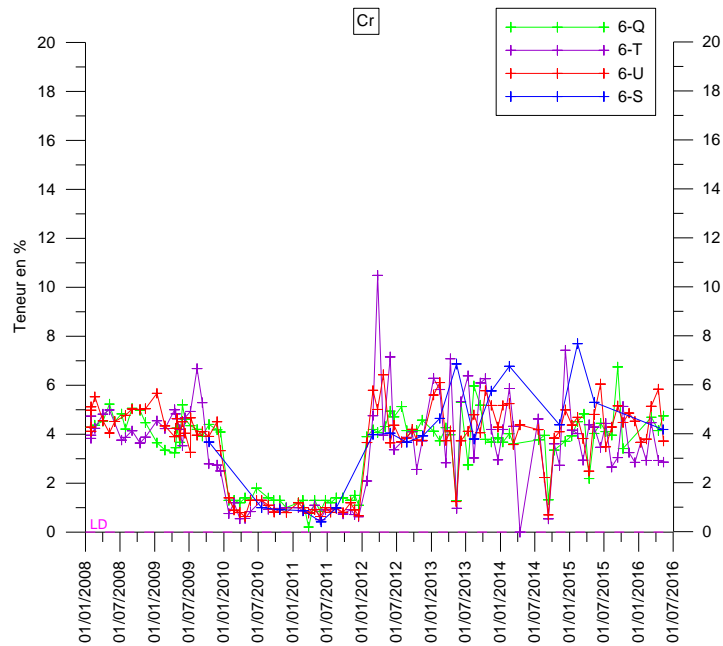
**Figure 35 : Teneurs en manganèse aux stations du creek Baie Nord**


- Nickel** : les résultats de ce semestre montrent une stabilité des teneurs en nickel au niveau de 6-T et 6-U. A 6-Q, les contrôles de ce semestre indiquent un retour aux normales mesurées.

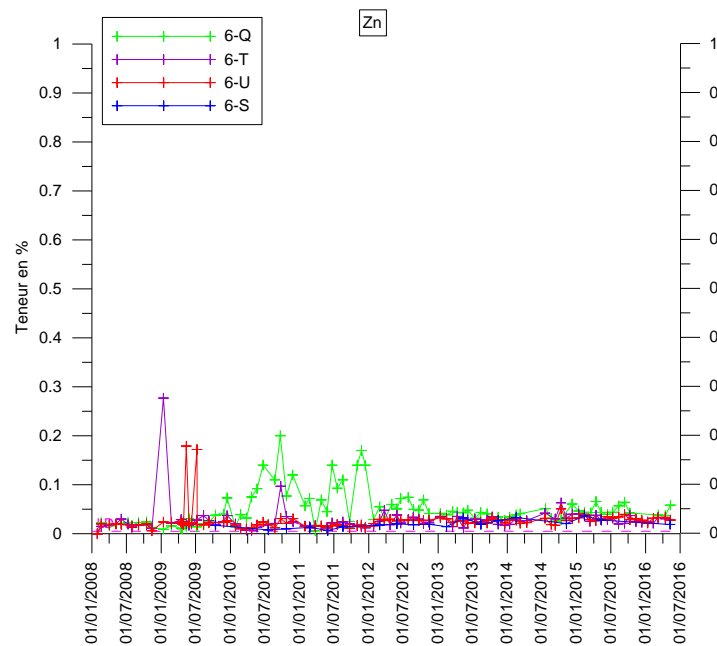
**Figure 36 : Teneurs en nickel aux stations du creek Baie Nord**




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

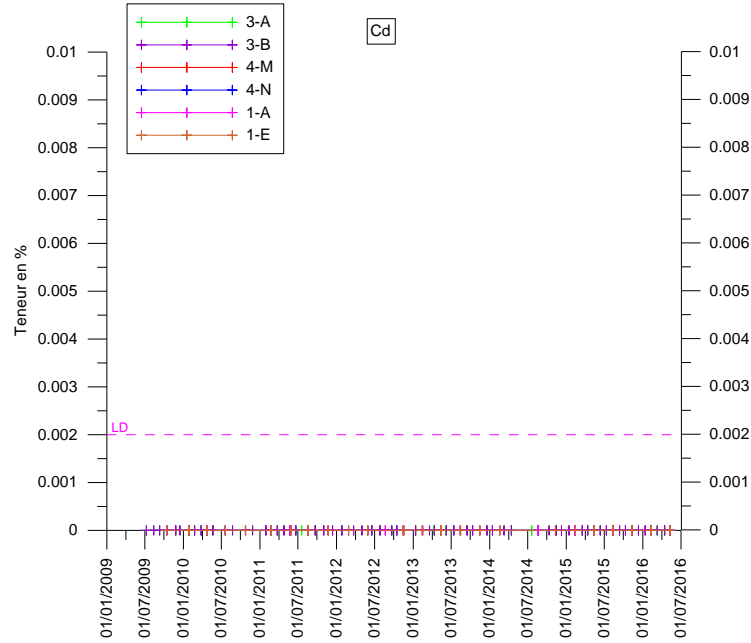
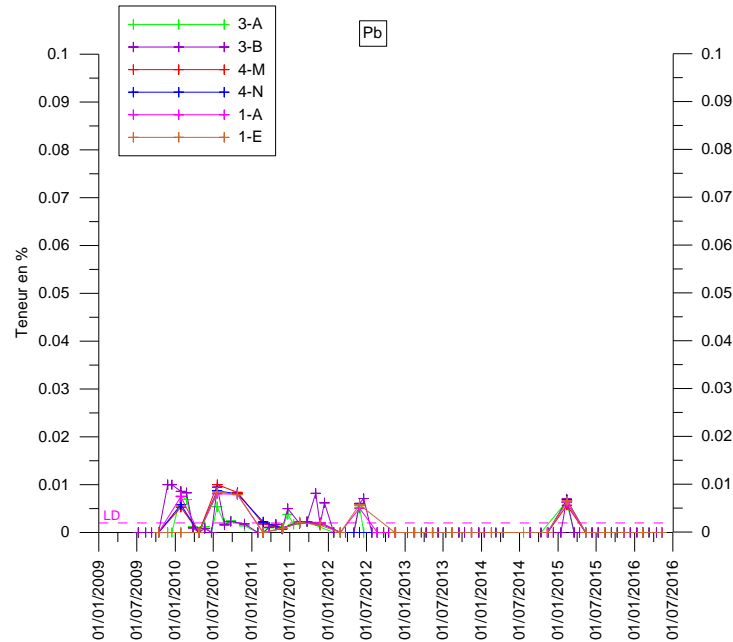
**Figure 37 : Teneurs en chrome aux stations du creek Baie Nord**


- **Zinc** : les résultats de cette période révèlent des teneurs identiques aux années précédentes.

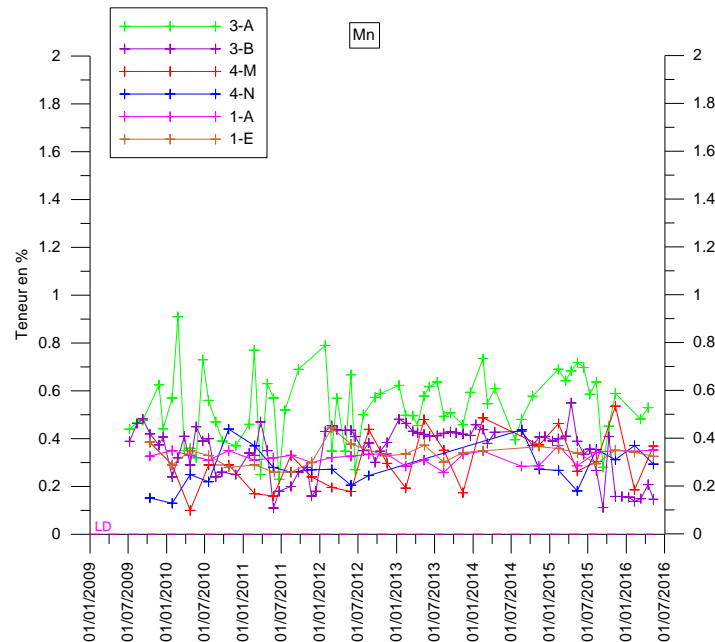
**Figure 38 : Teneurs en zinc aux stations du creek Baie Nord**


**Kwé**

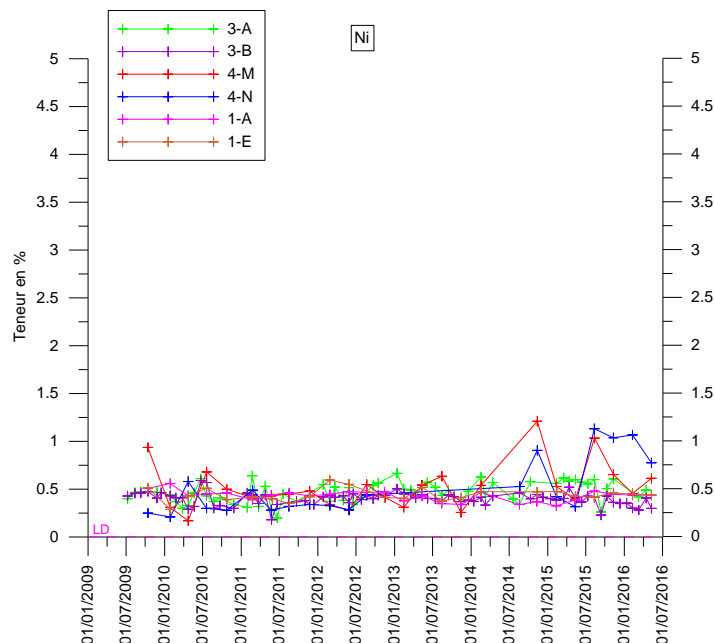
- Cadmium et plomb** : Les éléments cadmium et plomb ne sont pas détectés au cours de ce semestre dans les stations de suivis de la Kwé.

**Figure 39 : Teneurs en cadmium aux stations de la Kwé**

**Figure 40 : Teneurs en plomb aux stations de la Kwé**


- Manganèse** : les résultats montrent toujours des variations sans révéler de tendance particulière aux différentes stations de la Kwé. A la station 4-M, les contrôles du semestre indiquent un retour aux normales mesurées.

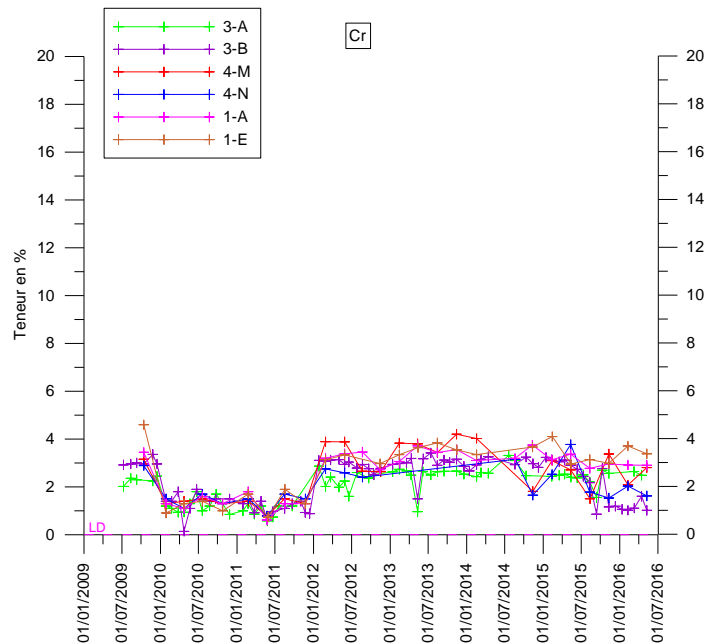
**Figure 41 : Teneurs en manganèse aux stations de la Kwé**


- Nickel** : les contrôles de ce semestre indiquent une diminution des teneurs aux stations 4-M et 4-N. Pour rappel, les derniers contrôles de 2015 montraient des teneurs élevées pour ces stations. Pour les autres stations, les teneurs restent du même ordre de grandeur qu'antérieurement.

**Figure 42 : Teneurs en nickel aux stations de la Kwé**


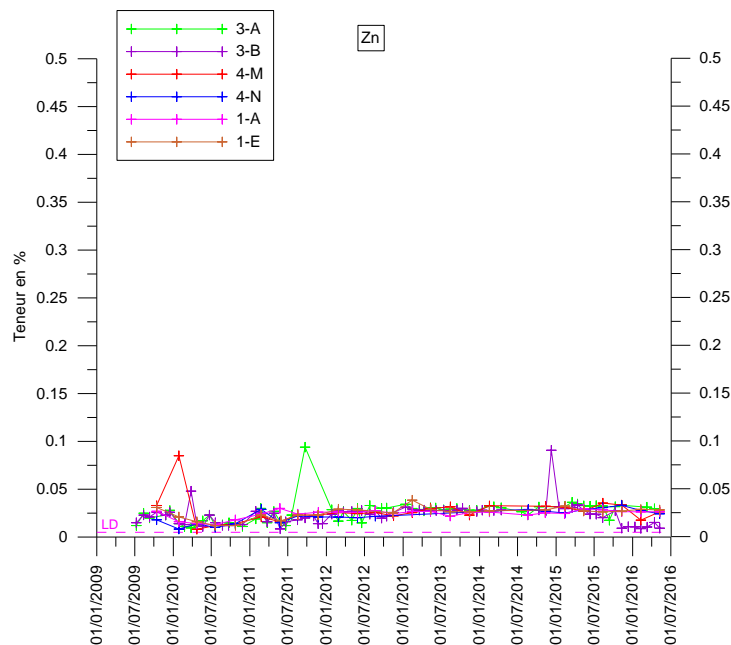
- **Chrome** : Les teneurs relevées au cours de cette période ne révèlent aucune évolution particulière.

Figure 43 : Teneurs en chrome aux stations de la Kwé



- **Zinc** : les concentrations indiquent une stabilité des teneurs en chrome sur l'ensemble des stations de la Kwé. Hormis, à la station 3-B, les teneurs indiquent une tendance légère à la diminution depuis fin 2015.

Figure 44 : Teneurs en zinc aux stations de la Kwé



## 2.2.4 Suivi des macro-invertébrés

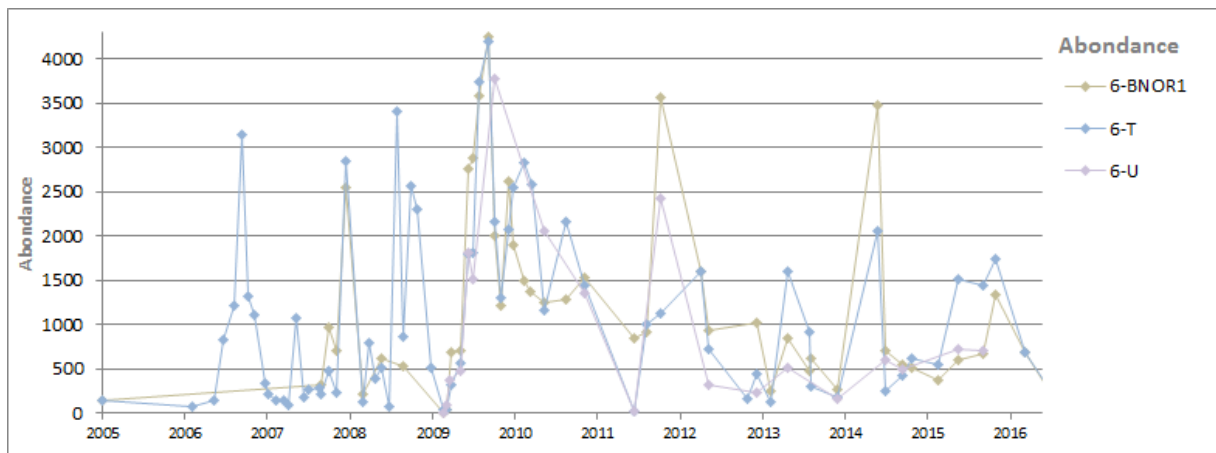
Les rapports et résultats des suivis portant sur les macro-invertébrés sont transmis dans le CD de données, dans le fichier intitulé « MacroInvertébrés2016 ». Une présentation des principales métriques et indices est disponible ci-après.

### 2.2.4.1 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 45 présente le nombre d'individu par station (abondance) pour les stations 6-bnor1, 6-T et 6-U.

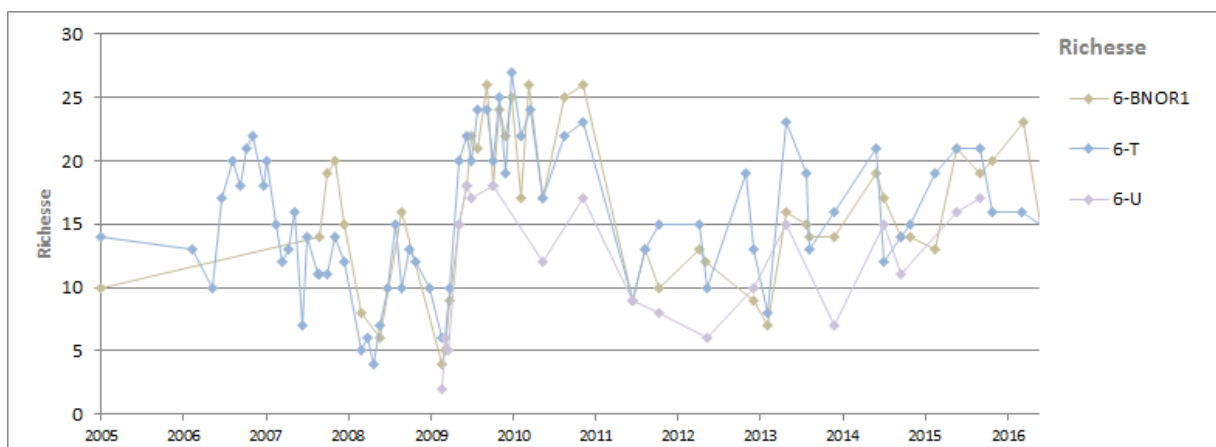
**Figure 45 : Résultats en abondance des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord**



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, octobre et décembre 2015 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. Les stations échantillonnées en 2015 présentent les mêmes caractéristiques d'évolution. En début d'année 2016, l'abondance des stations 6-T et 6-BNOR1 diminue.

La Figure 46 présente le nombre d'espèces (Richesse taxonomique) pour les stations 6-bnor1, 6-T et 6-U.

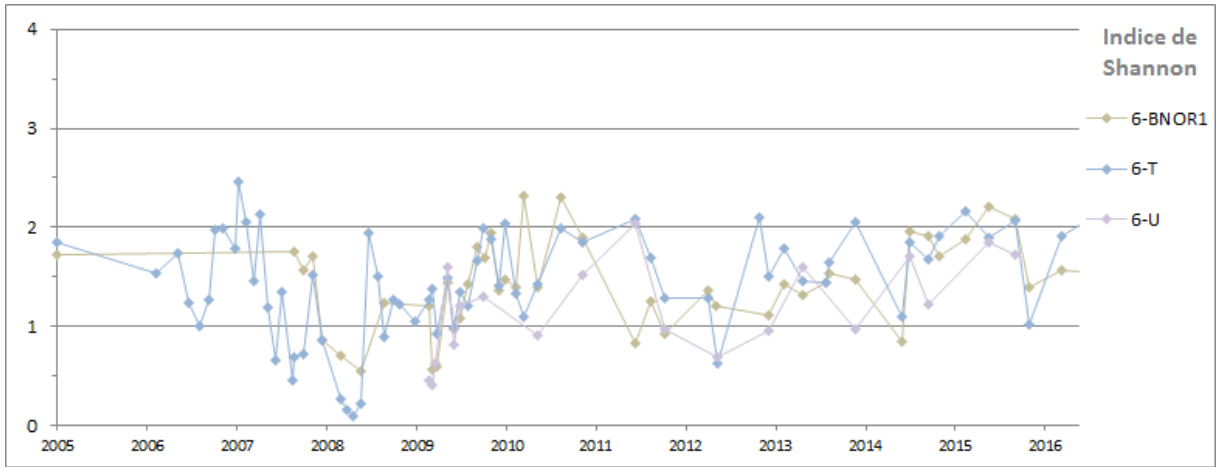
**Figure 46 : Résultats richesses taxonomiques des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord**



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 avril 2016, les richesses observées sont de 23 à 6-BNOR1 et de 16 à 6-T. Une augmentation est donc observée à 6-BNOR1 et une stabilisation à 6-T.

La Figure 47 présente les résultats de l'indice de Shannon pour les stations du creek de la Baie Nord.

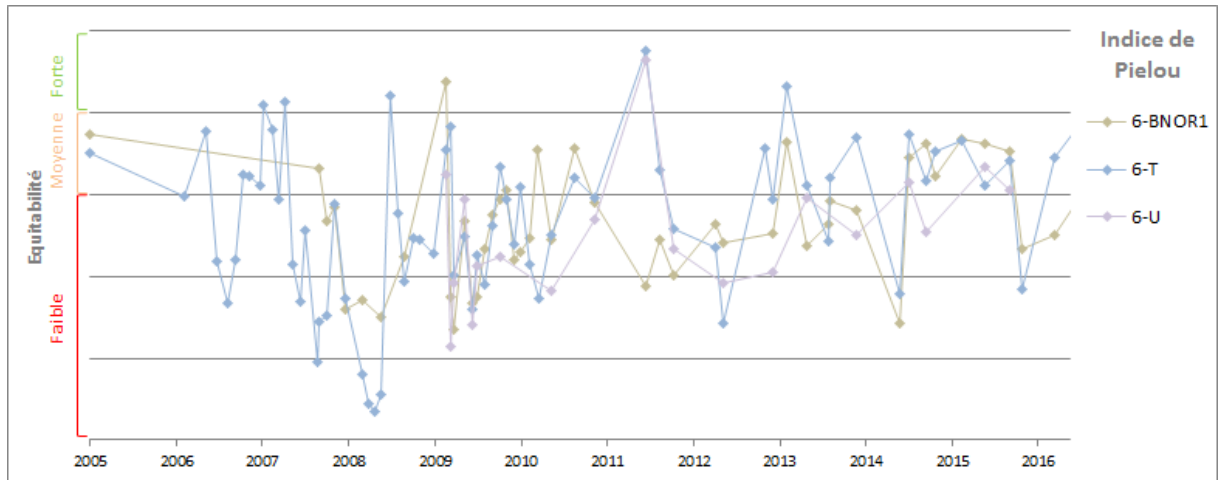
**Figure 47 : Indice de Shannon des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord**



En avril 2016, les résultats de l'indice de Shannon-Weaver sont de 1.57 pour 6-BNOR1 et de 1.91 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. On observe cependant une baisse de ces résultats en décembre 2015 qui est isolée, en avril 2016 les résultats augmentent.

La Figure 48 présente les résultats de l'indice de Pielou des stations du creek de la Baie Nord.

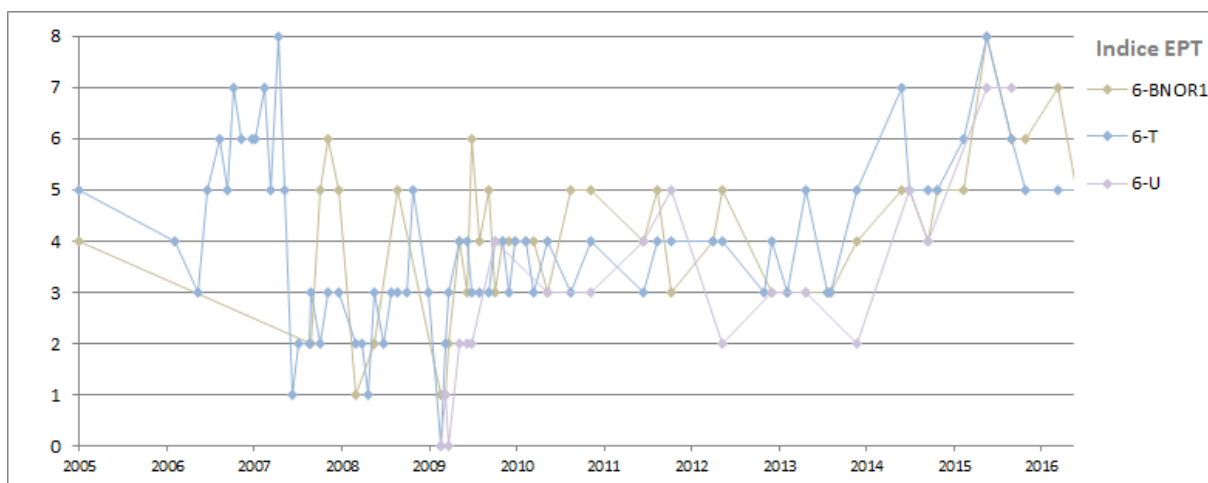
**Figure 48 : Indice de Pielou des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord**



Les résultats de l'indice de Pielou obtenus en 2016 présentent une équitabilité des populations qualifiée de moyenne pour la station 6-T et de faible pour 6-BNOR1. Cette situation de déséquilibre des populations semble s'améliorer.

La Figure 49 présente les résultats des indices EPT pour les stations du creek de la Baie Nord.

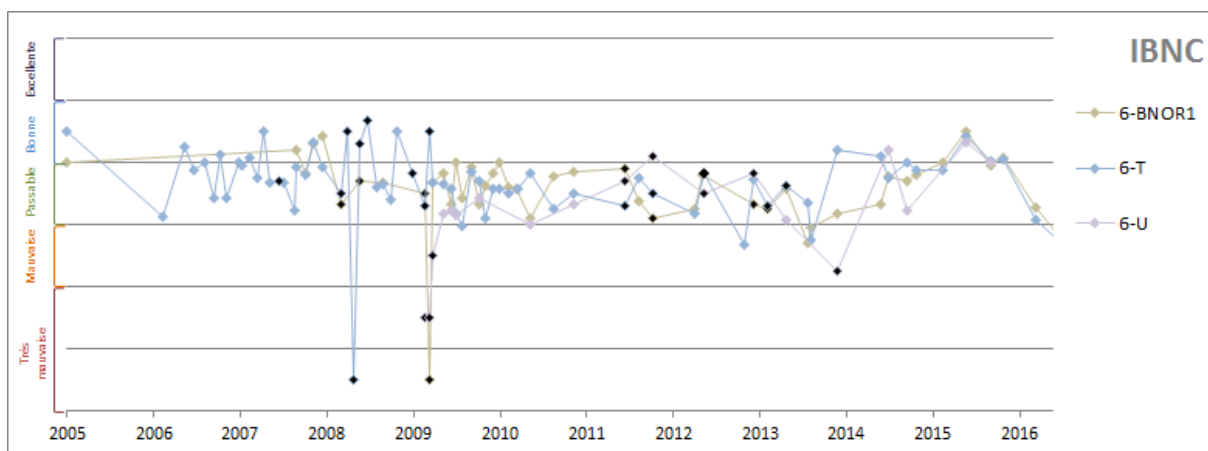
**Figure 49: Résultats EPT des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord**



En avril 2016, les résultats des indices EPT sont de 7 pour 6-BNOR1 et de 5 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. Cependant on observe une amélioration de ces résultats depuis 2014.

La Figure 50 présente les résultats des Indices Biotiques de Nouvelle-Calédonie (IBNC) pour les stations du creek de la Baie Nord.

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

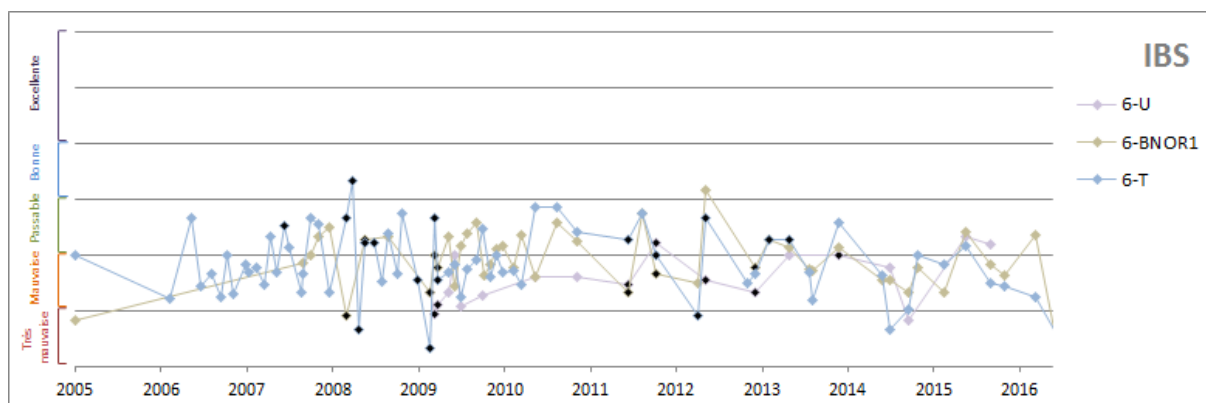


Nb : figuré en noir, indicateur non validé, moins de 7 taxons

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 les stations 6-BNOR1 et 6-T, en avril 2016, la classe de qualité est passable et présente une diminution par rapport aux précédents suivis. Toutefois, selon le guide méthodologique et technique, il est recommandé de réaliser ces suivis en période de basses eaux, non de hautes eaux. Les phénomènes d'entraînement des individus étant réguliers à ces périodes.

La Figure 51 présente les résultats des Indices BioSédimentaires (IBS) pour les stations du creek de la Baie Nord.

**Figure 51 : 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*

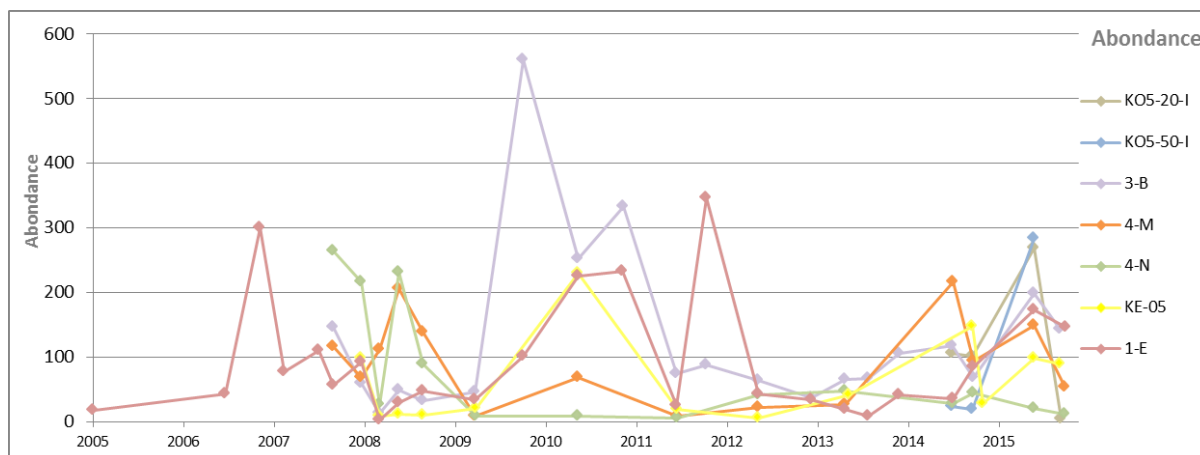
Les résultats des IBS présentent des qualités de très mauvaises à passables. C'est pour la station 6-T que les plus fortes variations sont enregistrées, avec une tendance à la diminution de la note. En 2016, comme en 2015, la qualité bio-sédimentaire est qualifiée de mauvaise à passable pour les stations 6-BNOR1 et 6-T.

#### 2.2.4.2 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. **Pour ces bassins versants, les suivis de 2016 seront réalisés au deuxième semestre.**

La Figure 52 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** 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 52: 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 suivis réalisés, on note des valeurs d'abondance élevées autour de 300 en juillet 2015.

La station 3-B présente des résultats qui tendent à diminuer depuis 2010. On note une légère augmentation des résultats depuis 2014.

Pour la station 4-N, le nombre d'individus observé reste faible. La station 1-E, qui montrait des résultats faibles sur la période étudiée, présente des valeurs en augmentation en 2015.

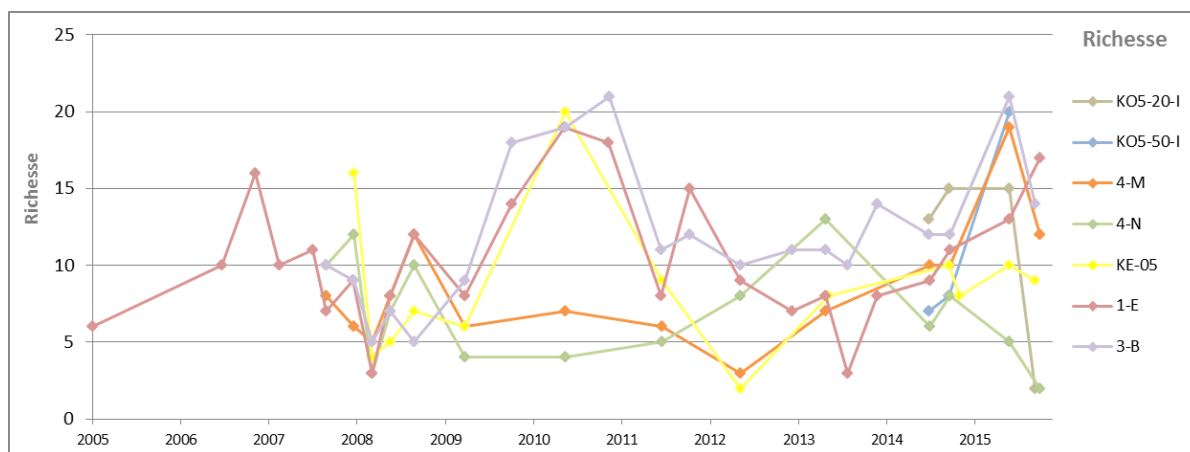
Pour les stations KE-05 et 4-M, une diminution des résultats est observée en 2014, suivie d'une augmentation en 2015.



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 283 individus a été collecté au niveau de KO5-50-I en juillet 2015.

La Figure 53 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 53 : Résultats en richesses taxonomiques des stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E**



La station KO5-20-I présente des résultats stables avec cependant une forte diminution pour les résultats de décembre 2015. La station KO5-50-I présente des résultats en augmentation en 2015. C'est pour cette dernière station que la plus forte richesse taxonomique est enregistrée sur la Kwé en 2015.

La station 3-B présente des résultats qui tendent à diminuer depuis 2010, mais une augmentation est observée en 2015. C'est pour cette dernière station que la plus forte richesse taxonomique est enregistrée sur l'ensemble des stations en 2015.

Pour la station 4-N une augmentation des richesses taxonomiques est observée en 2014, suivie d'une baisse en 2015.

La station 1-E présente des résultats en augmentation depuis 2013.

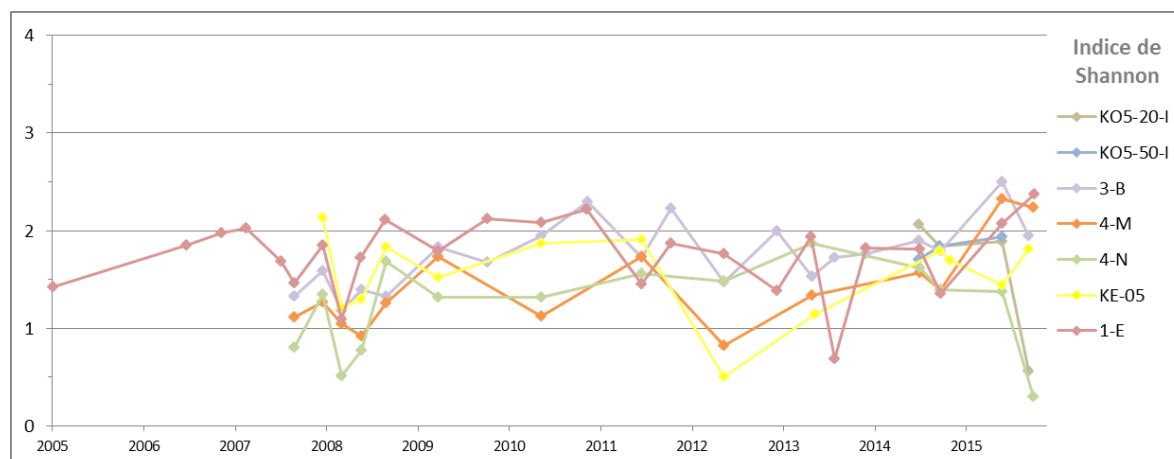
Pour la station KE-05 les résultats sont stables depuis 2014.

La station 4-M montre une augmentation de la richesse en 2015.

Aucune tendance globale ne se dégage de ces résultats pour le bassin versant de la Kwé. Toutefois, les richesses taxonomiques observées sont faibles à moyennes pour l'ensemble des stations, entre 6 et 21 espèces depuis 2011.

La Figure 54 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** présente les résultats de l'indice de Shannon pour les stations de la Kwé.

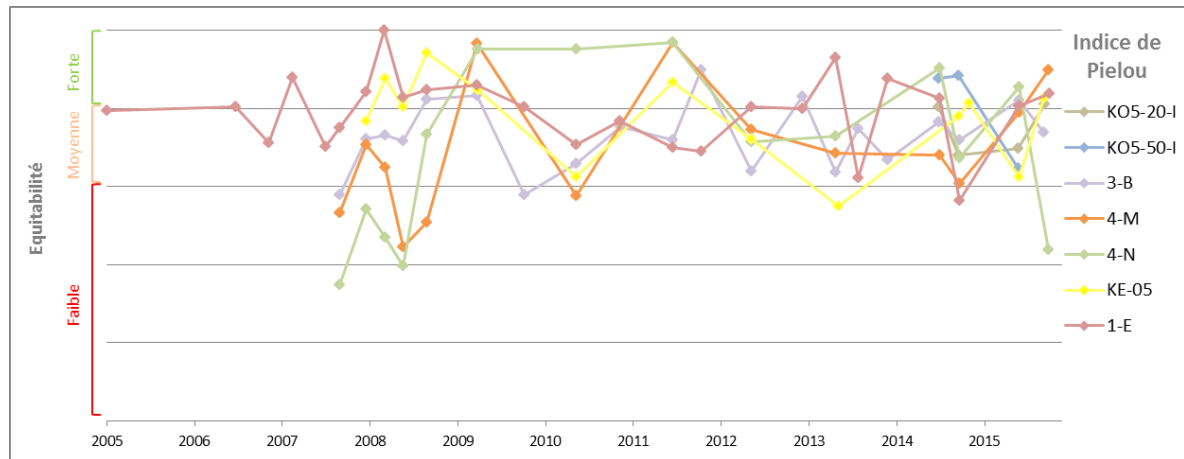
**Figure 54: Indice de Shannon des stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E**



Les résultats sont compris entre 0.3 et 2.5 sur l'ensemble de l'année 2015, pour l'ensemble des stations de la Kwé. Le maximum est enregistré au niveau de la Kwé Ouest en juillet 2015. Ces résultats sont le signe d'une très faible à moyenne diversification des populations de macro-invertébrés pour l'ensemble des stations du bassin versant de la Kwé.

La Figure 55 présente les résultats de l'indice de Pielou des stations de la Kwé.

**Figure 55: Indice de Pielou des stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E**

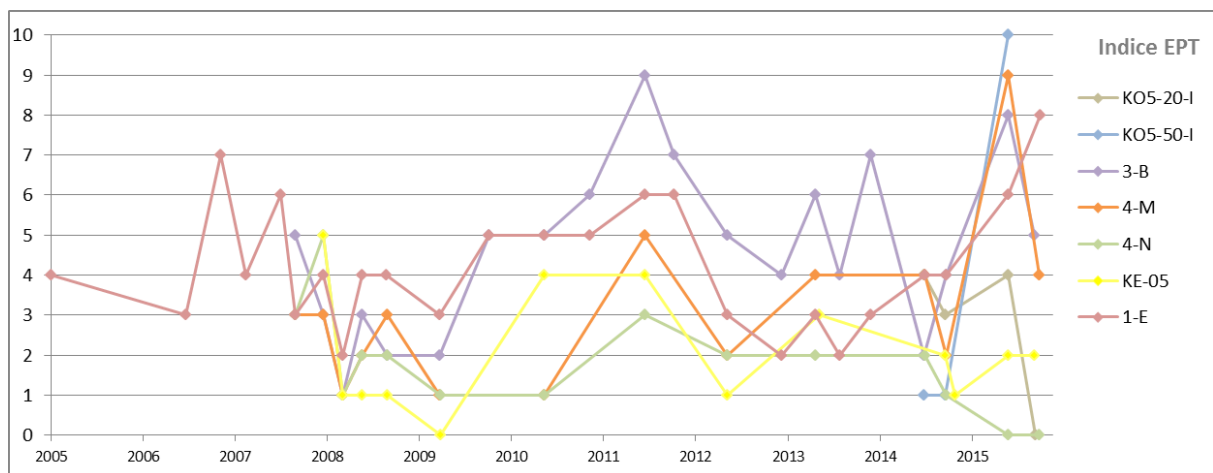


Les résultats présentent une équitabilité des populations qualifiée de faible à forte. Une augmentation de l'équitabilité est observée en 2015, excepté pour les stations 3-B et 4-N qui montre une diminution en octobre et novembre 2015.

Pour les stations 4-M, 1-E, KE-05 et KO5-20-I la qualité est qualifiée de forte en octobre et novembre 2015.

La Figure 56 présente les résultats des indices EPT pour les stations de la Kwé.

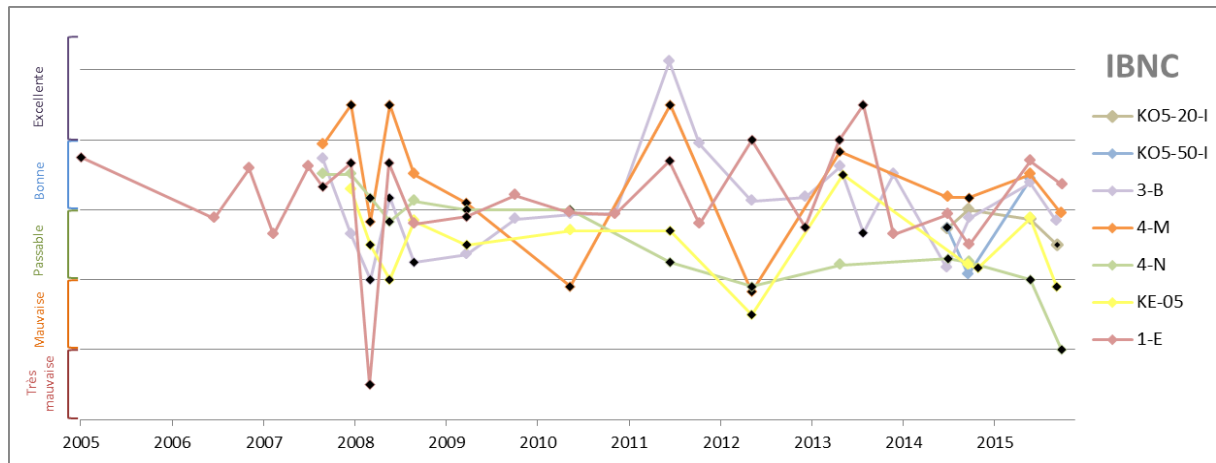
**Figure 56 : Résultats EPT des stations KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05 et 1-E**



Les résultats des indices EPT sont compris entre 0 et 10. 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 57 présente les résultats des Indices Biotiques de Nouvelle-Calédonie (IBNC) pour les stations de la Kwé.

**Figure 57 : 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 2015, à l'exception de la campagne de décembre qui montre des résultats plus faibles.

La Figure 58 présente les résultats des Indices BioSédimentaires (IBS) pour les stations de la Kwé.

**Figure 58 : 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, 29% des suivis en 2015. Seule la station 3-B semble peu affectée et obtient régulièrement des indices validés.

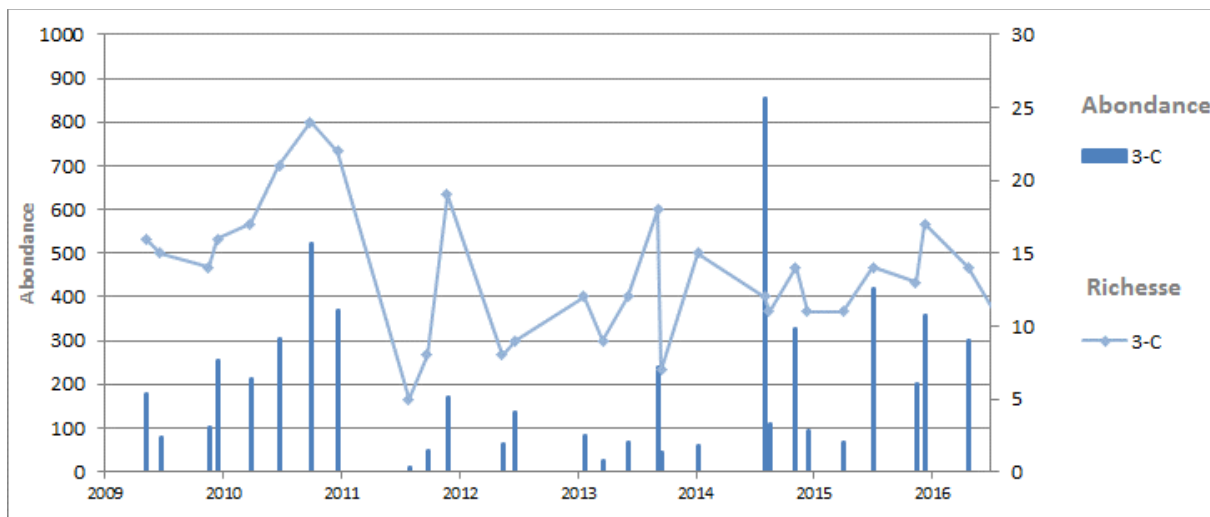
Une tendance à la diminution des résultats IBS est observée depuis 2013 pour l'ensemble des stations de la Kwé, avec une qualité en 2014 qualifiée de « très mauvaise » à « mauvaise ». En 2015, les résultats montrent une augmentation avec une qualité « très mauvaise » à « passable ».

### 2.2.4.3 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 59 présente le nombre d'individu par station (abondance) et le nombre d'espèces (Richesse taxonomique) pour la station 3-C.

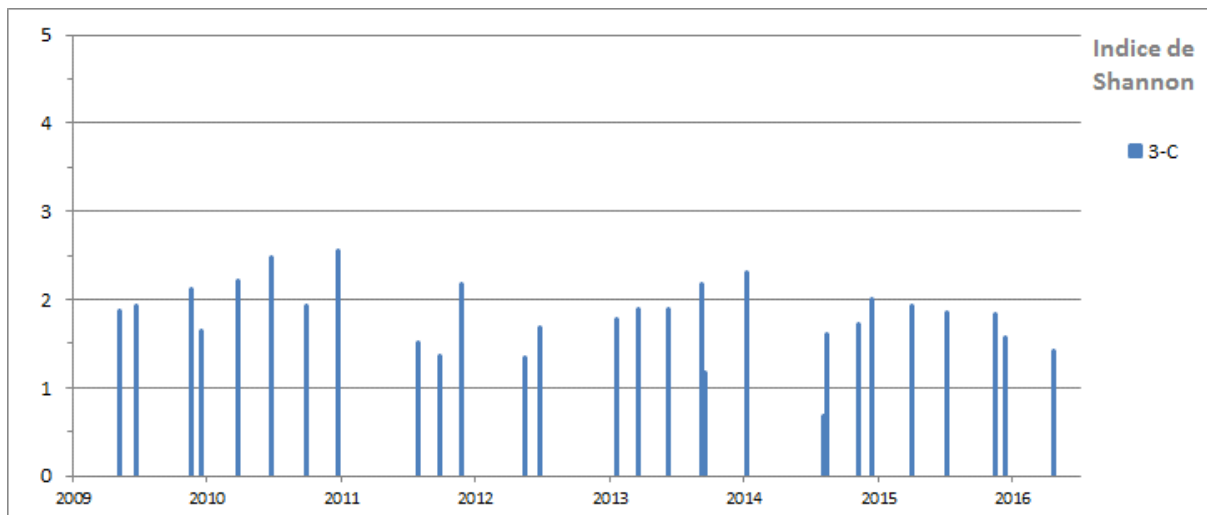
**Figure 59: Résultats en abondance et richesses taxonomiques de la station 3-C du Trou Bleu**



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.

La Figure 60 présente les résultats de l'indice de Shannon pour le Trou Bleu.

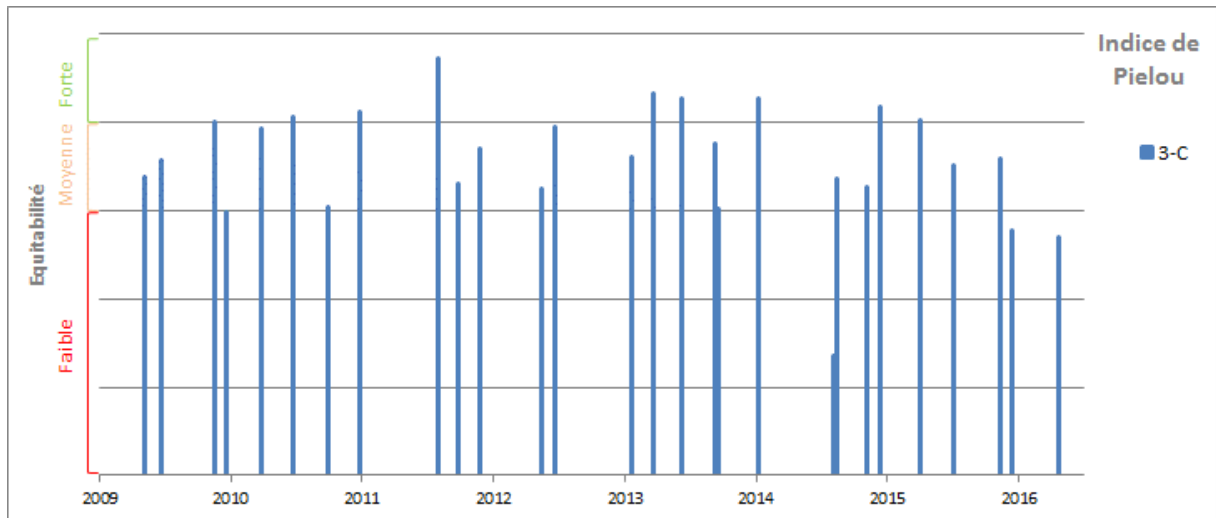
**Figure 60: Indices de Shannon de la station 3-C du Trou Bleu**



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 2016, l'indice de Shannon est de 1.4.

La Figure 61 présente les résultats de l'indice de Pielou pour le Trou Bleu.

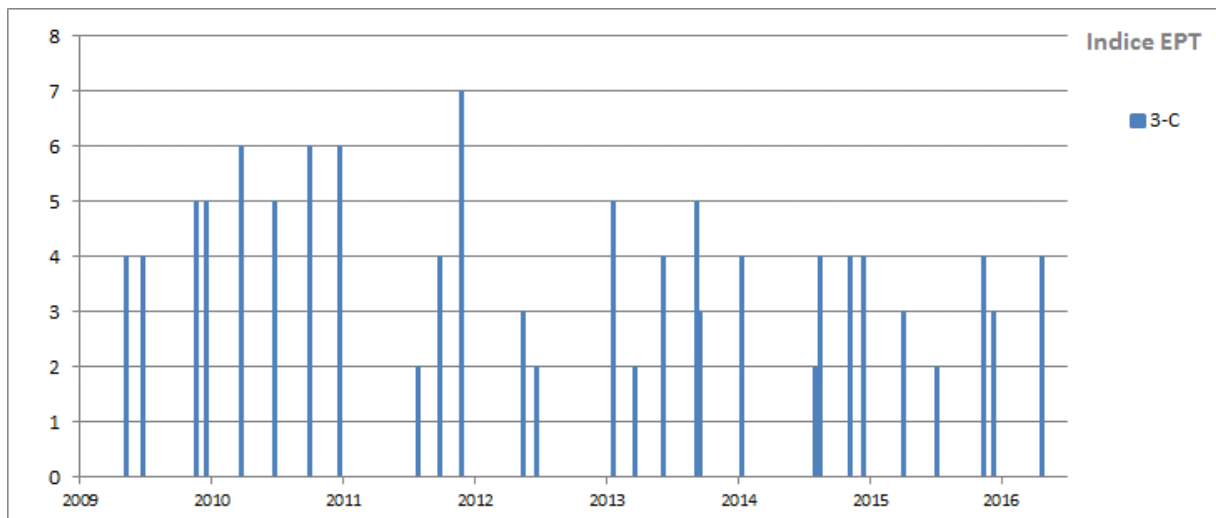
Figure 61 : Indices de Pielou de la station 3-C du Trou Bleu



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 2016, l'indice indique une faible équitabilité indiquant que les individus sont peu représentés par taxons.

La Figure 62 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** présente les résultats des indices EPT pour le Trou Bleu.

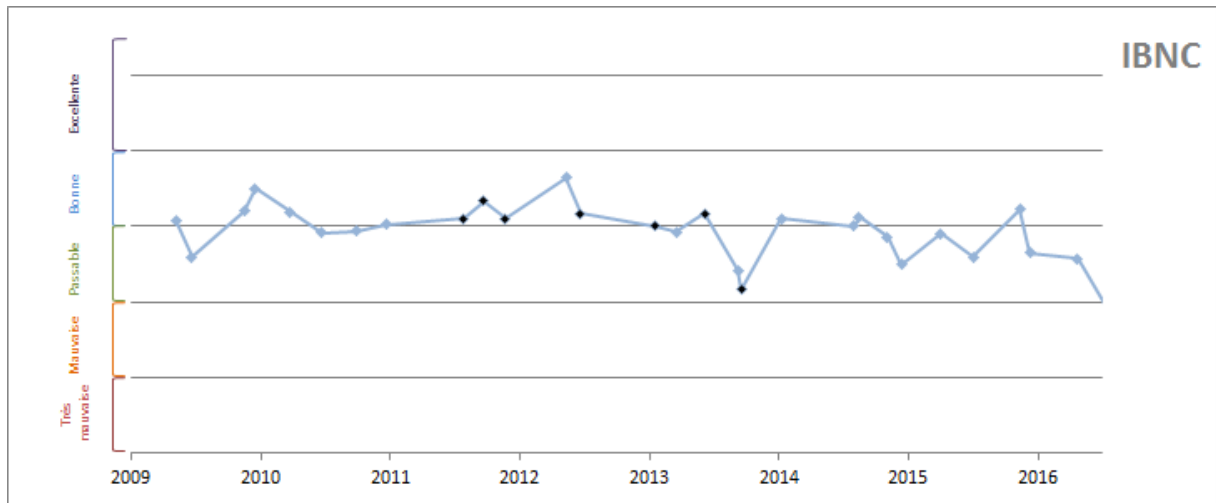
Figure 62 : Résultats EPT de la station 3-C du Trou Bleu



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 2016, le résultat est de 4 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 63 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** présente les résultats des Indices Biotiques de Nouvelle-Calédonie (IBNC) pour le Trou Bleu.

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

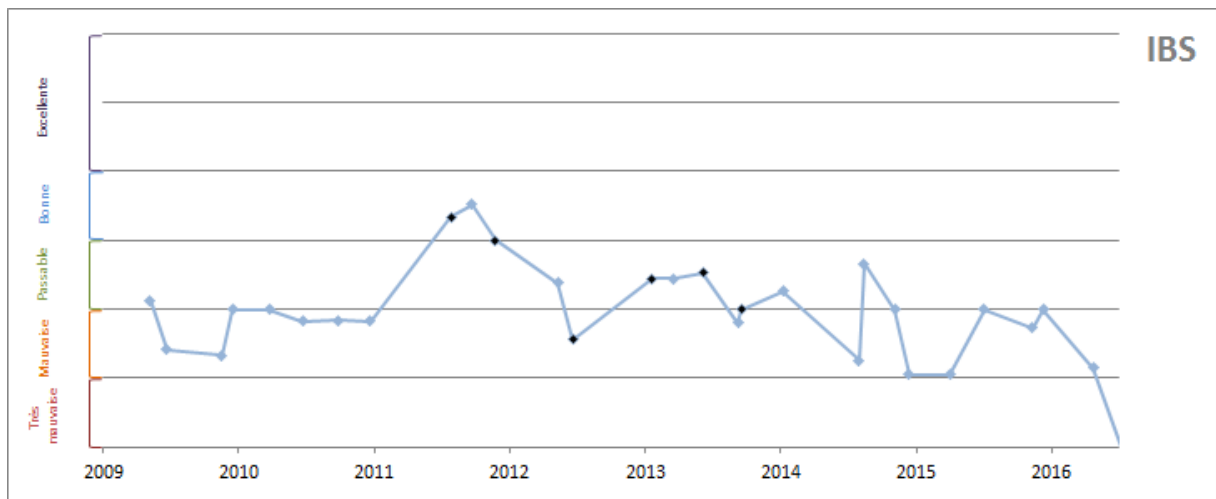


Nb : figuré en noir, indicateur non validé, moins de 7 taxons indicateurs

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 2016, l'IBNC indique une qualité des eaux passable.

La Figure 64 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** présente les résultats des Indices BioSédimentaires (IBS) pour le Trou Bleu.

Figure 64 : Résultats IBS de la station 3-C du Trou Bleu



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

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 passable. Ces résultats indiquent qu'une perturbation sédimentaire est active sur ce cours d'eau.



## 2.2.5 Suivi de la faune ichthyenne

Conformément à la convention biodiversité et aux suivis entrepris suite au déversement d'acide, des suivis par pêche électrique ont été réalisés du 13 au 27 janvier 2016, en milieu de la saison chaude et humide (saison des pluies).

Les résultats globaux des suivis portant sur la faune ichthyenne sont présentés dans les paragraphes suivants. Pour plus de détail, les résultats et le rapport de suivi sont transmis dans le fichier intitulé « PoissonsCrustacés2016 », transmis dans le CD de données joint à ce document.

### 2.2.5.1 Creek de la Baie Nord

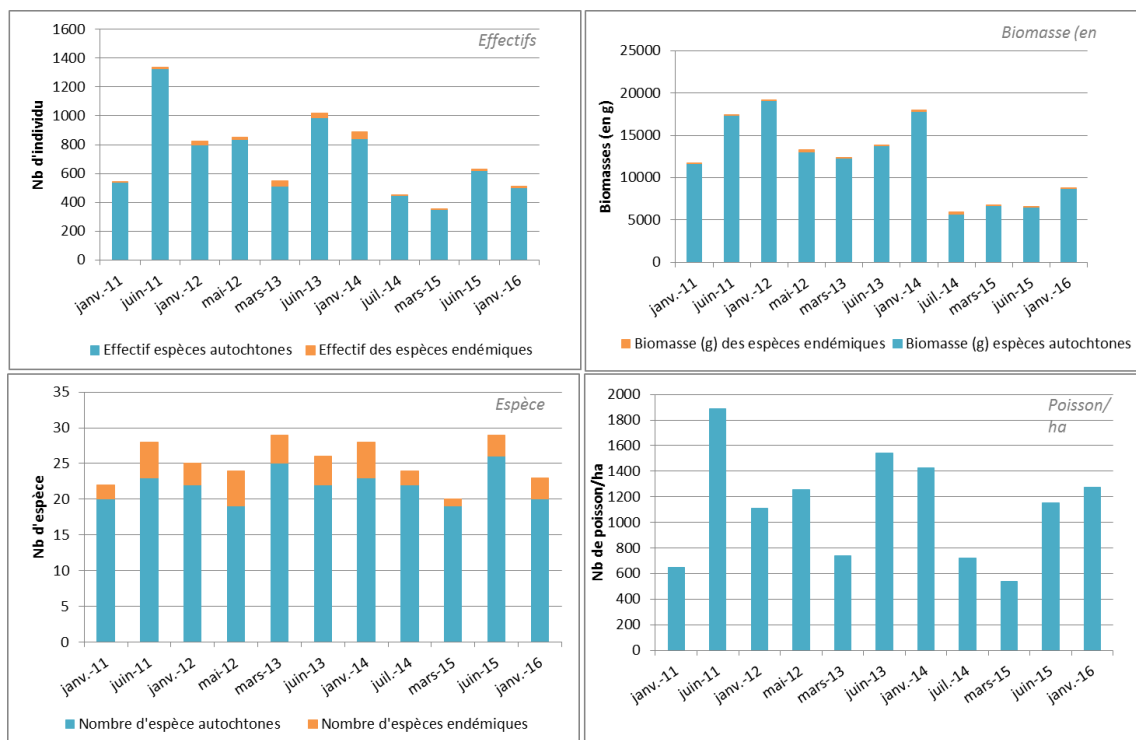
La liste des espèces qui ont été inventoriées au cours des pêches des mois de mars et mai 2015 dans le creek de la Baie Nord est présentée dans le Tableau 12.

**Tableau 12 : Liste des espèces inventoriées en janvier 2016 dans la rivière de la Baie Nord**

Famille	Espèce	Abondance par espèce (%)	Statut IUCN	Code de l'environnement
ANGUILLIDAE	<i>Anguilla marmorata</i>	6,39	Préoccupation mineure (LC)	
	<i>Anguilla reinhardtii</i>	1,80	Non évalué (NE)	
ELEOTRIDAE	<i>Eleotris acanthopoma</i>	0,80	Préoccupation mineure (LC)	
	<i>Eleotris fusca</i>	8,38	Préoccupation mineure (LC)	
GOBIIDAE	<i>Awaous guamensis</i>	31,74	Préoccupation mineure (LC)	
	<i>Awaous ocellaris</i>	0,20	Préoccupation mineure (LC)	
	<i>Glossogobius celebius</i>	1,00	Données insuffisantes (DD)	
	<i>Periophthalmus argentilineatus</i>	0,20	Non évalué (NE)	
	<i>Redigobius bikolanus</i>	2,20	Préoccupation mineure (LC)	
	<b><i>Schismatogobius fuligineus</i></b>	<b>0,60</b>	Données insuffisantes (DD)	Protégée--Endémique
	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	3,59	Préoccupation mineure (LC)	
	<b><i>Smilosicyopus chloe</i></b>	<b>0,60</b>	Préoccupation mineure (LC)	Protégée--Endémique
	<b><i>Stenogobius yateiensis</i></b>	<b>0,40</b>	Préoccupation mineure (LC)	Protégée--Endémique
	<i>Stiphodon atratus</i>	0,40	Préoccupation mineure (LC)	
KUHLIIDAE	<i>Kuhlia marginata</i>	3,59	Préoccupation mineure (LC)	
	<i>Kuhlia munda</i>	11,18	Données insuffisantes (DD)	
	<i>Kuhlia rupestris</i>	18,36	Préoccupation mineure (LC)	
LUTJANIDAE	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	0,60	Non évalué (NE)	
MUGILIDAE	<i>Cestraeus plicatilis</i>	1,60	Données insuffisantes (DD)	
	<i>Mugil cephalus</i>	1,60	Préoccupation mineure (LC)	

Les résultats des suivis réalisés depuis janvier 2011 à juin 2015 sont présentés dans la Figure 65. La période de présentation des résultats débute en janvier 2011, période où les données biologiques des espèces se sont stabilisées suite au déversement 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 65 : Evolution des données de faune aquatique au niveau du creek de la Baie Nord entre janvier 2011 et janvier 2016 (Effectif, espèces, biomasses et densités)**



En janvier 2016, 501 poissons ont été capturés à l'aide de la pêche électrique sur la rivière Baie Nord. Avec une surface totale échantillonnée de 0,39 ha, la densité s'élève à 1274 poissons/ha.

Les valeurs des différents descripteurs obtenus au cours des deux dernières études (mai-juin 2015 et janvier 2016) tendent à augmenter, attestant ainsi que les communautés piscicoles vont bien vers un processus de recolonisation.

D'autant plus que cette campagne (janvier 2016) a été réalisée dans une période exceptionnelle d'un point de vue hydrologique (niveaux d'eau très bas pour la saison). Les valeurs obtenues lors cette étude sont donc très certainement sous-estimées par rapport aux populations piscicoles réellement présentes. Il est fort probable que si les conditions hydrologiques étaient meilleures, les valeurs d'effectif, de densités et de biodiversité auraient été plus élevées.

L'état écologique de la rivière Baie Nord va donc bien en s'améliorant suite à l'incident de mai 2014. Il est aujourd'hui passé d'un état "faible" à plutôt "bon". Rappelons que l'état « moyen » considéré au cours de la présente étude est à interpréter avec prudence du fait des conditions hydrologiques exceptionnelles pour la saison d'échantillonnage.

#### 2.2.5.2 Kwé

La liste des espèces qui ont été inventoriées au mois de janvier 2016 dans le bassin versant de la Kwé est présentée dans le Tableau 13 et la figure 66.

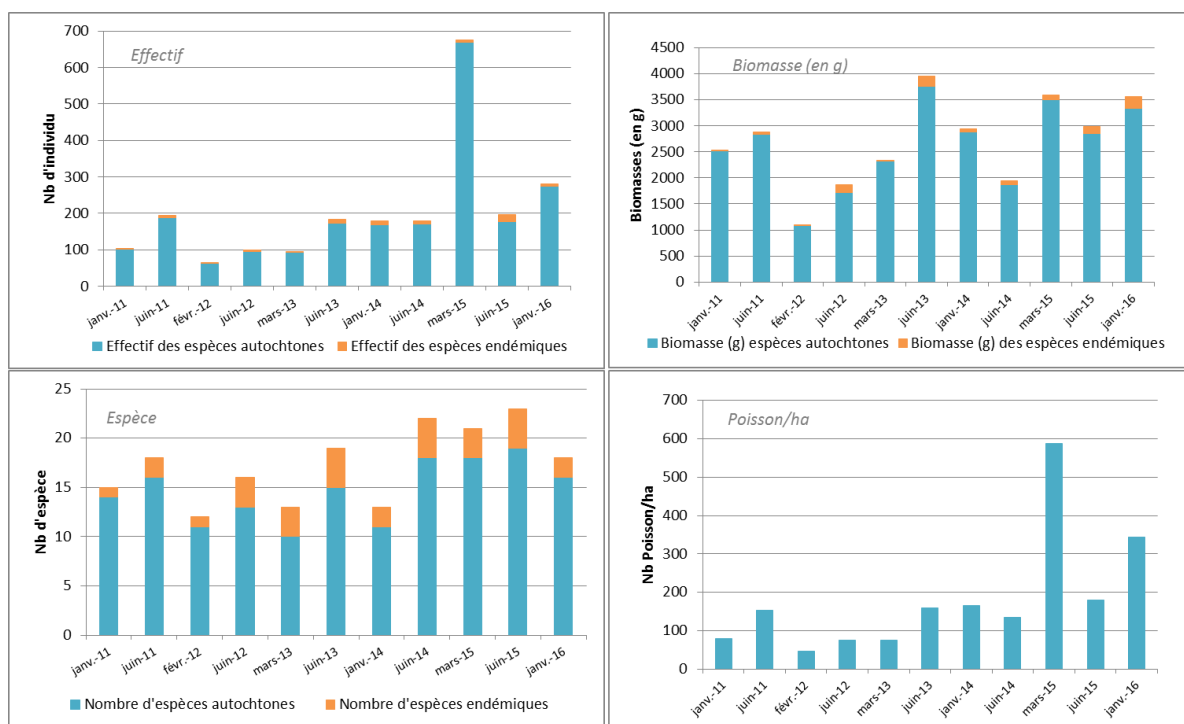
**Tableau 13 : Liste des espèces inventoriées en janvier 2016 dans la rivière de la Kwé**

Famille	Espèce	Abondance (%) par espèce	Statut IUCN	Code de l'environnement
ANGUILLIDAE	<i>Anguilla marmorata</i>	7,57	Préoccupation mineure (LC)	
	<i>Anguilla reinhardtii</i>	2,78	Non évalué (NE)	
ATHERINIDAE	<i>Atherinomorus lacunosus</i>	0,09	Non évalué (NE)	

<b>ELEOTRIDAE</b>	<i>Eleotris fusca</i>	2,41	Préoccupation mineure (LC)	
	<i>Eleotris sp.</i>	0,49	Non évalué (NE)	
	<i>Ophieleotris aporos</i>	0,73	Non évalué (NE)	
	<b><i>Ophieleotris nov. sp.</i></b>	<b>6,43</b>	Non évalué (NE)	Protégée - Endémique
<b>GOBIIDAE</b>	<i>Awaous guamensis</i>	8,93	Préoccupation mineure (LC)	
	<i>Glossogobius celebius</i>	0,37	Données insuffisantes (DD)	
	<i>Periophthalmus argentilineatus</i>	0,13	Non évalué (NE)	
	<b><i>Smilosicyopus chloe</i></b>	<b>0,07</b>	Préoccupation mineure (LC)	Protégée - Endémique
<b>KUHLIIDAE</b>	<i>Kuhlia marginata</i>	0,40	Préoccupation mineure (LC)	
	<i>Kuhlia munda</i>	2,97	Données insuffisantes (DD)	
	<i>Kuhlia rupestris</i>	36,03	Préoccupation mineure (LC)	
<b>LUTJANIDAE</b>	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	0,63	Non évalué (NE)	
<b>MUGILIDAE</b>	<i>Cestraeus oxyrhyncus</i>	3,56	Données insuffisantes (DD)	
	<i>Cestraeus plicatilis</i>	11,56	Données insuffisantes (DD)	
	<i>Cestraeus sp.</i>	14,87	Non évalué (NE)	

Les résultats des suivis réalisés depuis janvier 2011 à janvier 2016 sont présentés dans la Figure 66. 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 (bassin versant KO5), KWE-10 et KWE-20 (Kwé Est) 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. Le détail des captures par stations est disponible dans les rapports de suivi poisson disponibles dans le CD de données.

**Figure 66: Evolution des données de faune aquatique au niveau de la Kwé entre janvier 2011 et janvier 2016 (Effectif, espèces, biomasses et densités)**



En janvier 2016, sur l'ensemble des 7 stations inventoriées, 274 poissons ont été recensés à l'aide de la pêche électrique sur la Kwé. Avec une surface totale échantillonnée de 0,80 ha, la densité s'élève à 344 poissons/ha.

La biomasse du peuplement recensée sur l'ensemble de la rivière est de 3,3 kg, soit une biomasse par unité d'échantillonnage (B.U.E.) de 4,2 kg/ha.

Au cours de la présente étude (janvier 2016), les valeurs des différents descripteurs écologiques apparaissent légèrement plus élevées. Toutefois, comme pour la campagne de mars 2015, ces valeurs sont à interpréter avec prudence. En effet, les conditions hydrologiques et la capture exceptionnelle d'un banc de juvénile de l'espèce marine *Atherinomorus lacunosus* ont contribué à l'augmentation de l'effectif et de la densité (63 individus). Si on ne tient pas compte de cette capture exceptionnelle, l'effectif et la densité sur la branche principale sont estimés respectivement à 215 individus et 283 ind/ha. Ces valeurs restent toutefois légèrement supérieures à la gamme de valeurs généralement observée sur ce cours d'eau. Les conditions hydrologiques exceptionnelles rencontrées lors de cette campagne expliqueraient ces résultats d'effectif et de densité plus importants (déplacements des individus pélagiques dans certaines zones prospectées).

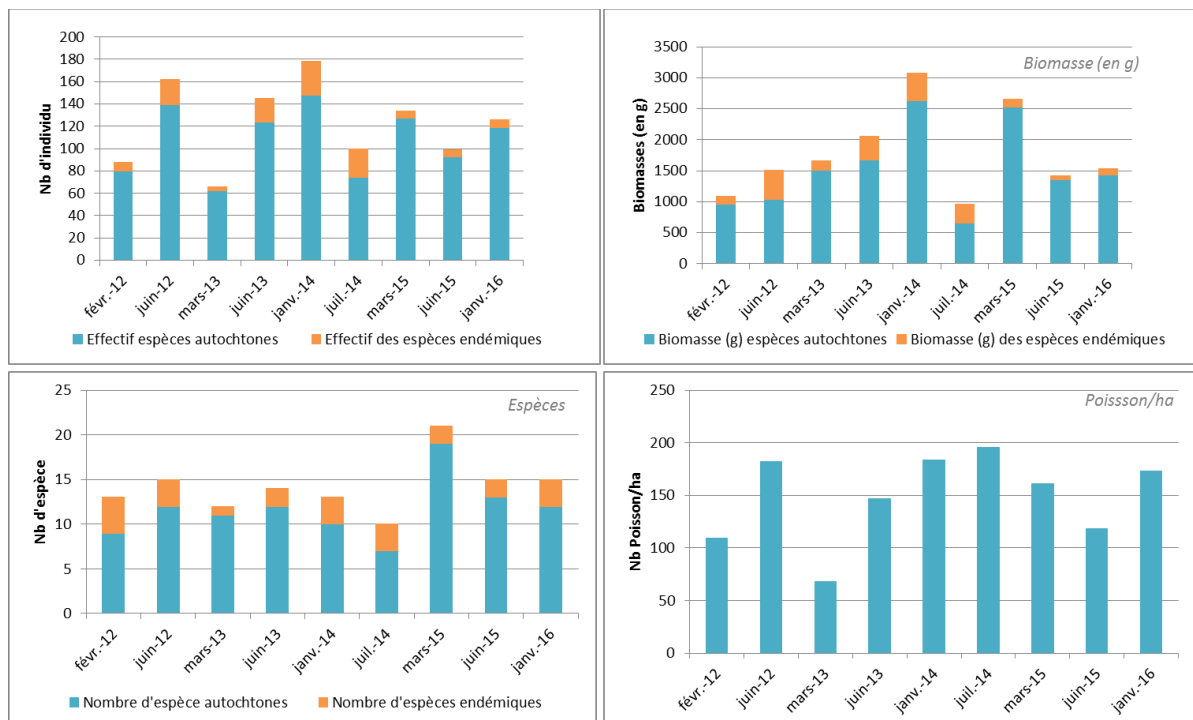
Malgré la légère augmentation de l'effectif et de la densité au cours de la présente étude, ces descripteurs biologiques peuvent donc être considérés comme "stables" sur le cours d'eau.

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.

### 2.2.5.3 Kuébini

Les résultats des suivis réalisés depuis février 2012 à janvier 2016 sont présentés dans la Figure 67. 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 67: Evolution des données de faune aquatique au niveau de la Kuébini entre février 2012 et janvier 2016 (Effectif, espèces, biomasses et densités)**



Les résultats des inventaires de janvier 2016 pour la Kuébini sont en augmentation en comparaison des résultats des campagnes précédentes (nombre d'individus, biomasse, nombre d'espèces).

Les tendances d'évolution de l'effectif et de la densité apparaissent, entre elles, assez similaires. 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.

Comme pour l'effectif et la densité, la richesse spécifique sur le cours d'eau ne révèle aucune tendance d'évolution. Les valeurs apparaissent dans l'ensemble stables.

Concernant la biomasse (brute et par surface échantillonnée), l'évolution de ce descripteur au cours des suivis révélait une tendance générale à la hausse jusqu'en janvier 2014. Les campagnes suivantes présentent une variabilité assez importante des biomasses. Toutefois, si on prend en compte la saisonnalité, une tendance à la baisse est perceptible depuis janvier 2014. Cette tendance pourrait être liée à la sélectivité de la passe à poisson.

D'après l'évolution des différents descripteurs du peuplement (effectifs, densités, biodiversité et biomasses), aucune réelle tendance d'amélioration ou de dégradation du milieu sur la Kuébini n'émane des données relevées au cours des différents suivis. L'état écologique, constaté de « faible » au cours des campagnes, semble se maintenir depuis 2012 à aujourd'hui malgré quelques variations notables. Cet état semble être lié aux impacts présents essentiellement sur la partie basse du cours d'eau (zones d'érosion passées et barrière à la continuité écologique pour certaines espèces causée par le captage).

## 2.2.6 Suivi de la faune carcinologique

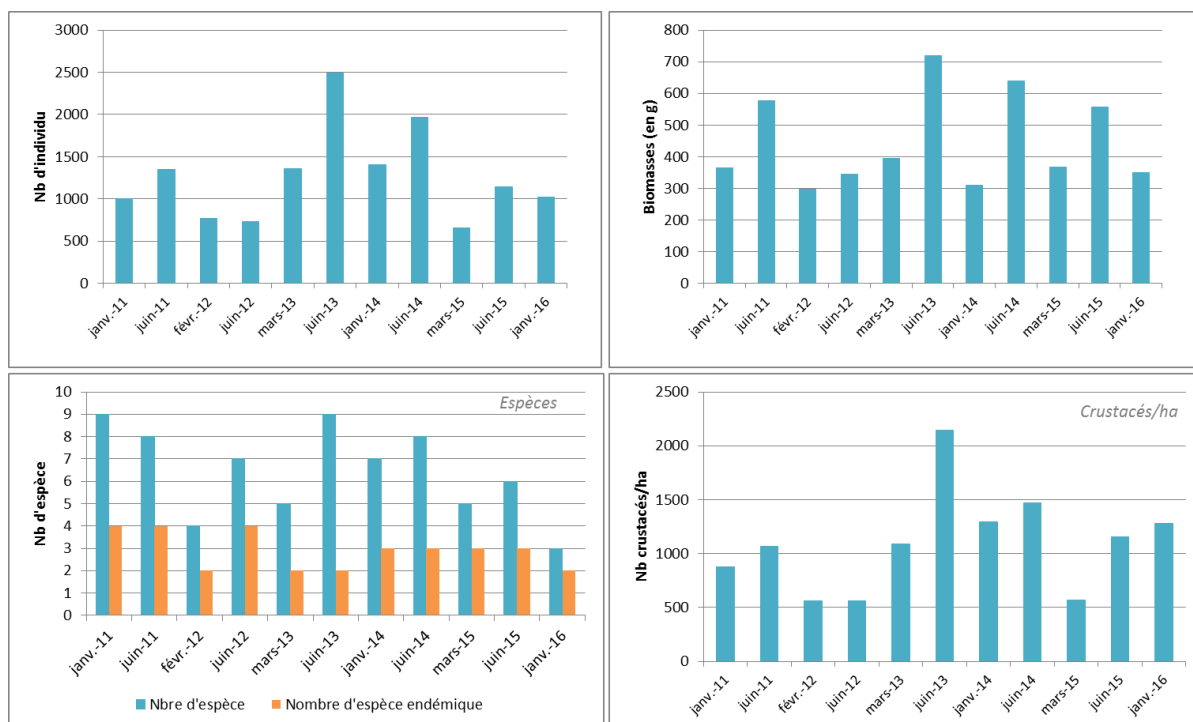
Conformément à la convention biodiversité et aux suivis entrepris suite au déversement d'acide, des suivis par pêche électrique ont été au mois de janvier 2016.

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 « PoissonsCrustacés2016 ».

### 2.2.6.1 Creek de la Baie Nord

Les résultats des suivis réalisés depuis janvier 2011 à mai 2015 pour la faune carcinologique sont présentés en Figure 68.

**Figure 68 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la creek de la Baie Nord entre janvier 2011 et janvier 2016 (Effectif, espèces, biomasses et densités)**



Sur l'ensemble des 5 stations prospectées sur le cours d'eau, 377 crustacés ont été capturés sur une surface d'échantillonnage de 0,39 ha. La densité s'élève à 958ind/ha. La biomasse totale représente 547,5 g, soit une biomasse à l'hectare de 1,4 kg/ha.

Sur l'ensemble des captures, 7 espèces de crustacés dont 2 espèces endémiques ont été identifiées sur le cours d'eau. Ces dernières appartiennent à deux familles différentes soit les Palaemonidae et les Atyidae.

La famille des Palaemonidae, famille des grandes crevettes, est largement dominante en termes d'effectif (94 %) et de biomasse (97 %) dans le cours d'eau. Cette famille est représentée par 5 espèces du genre *Macrobrachium*, soit la crevette imitatrice *Macrobrachium aemulum*, la crevette de creek *Macrobrachium lar*, la crevette calédonienne *M. caledonicum*, la *M. grandimanus* et la chevette australe *M. australe* :

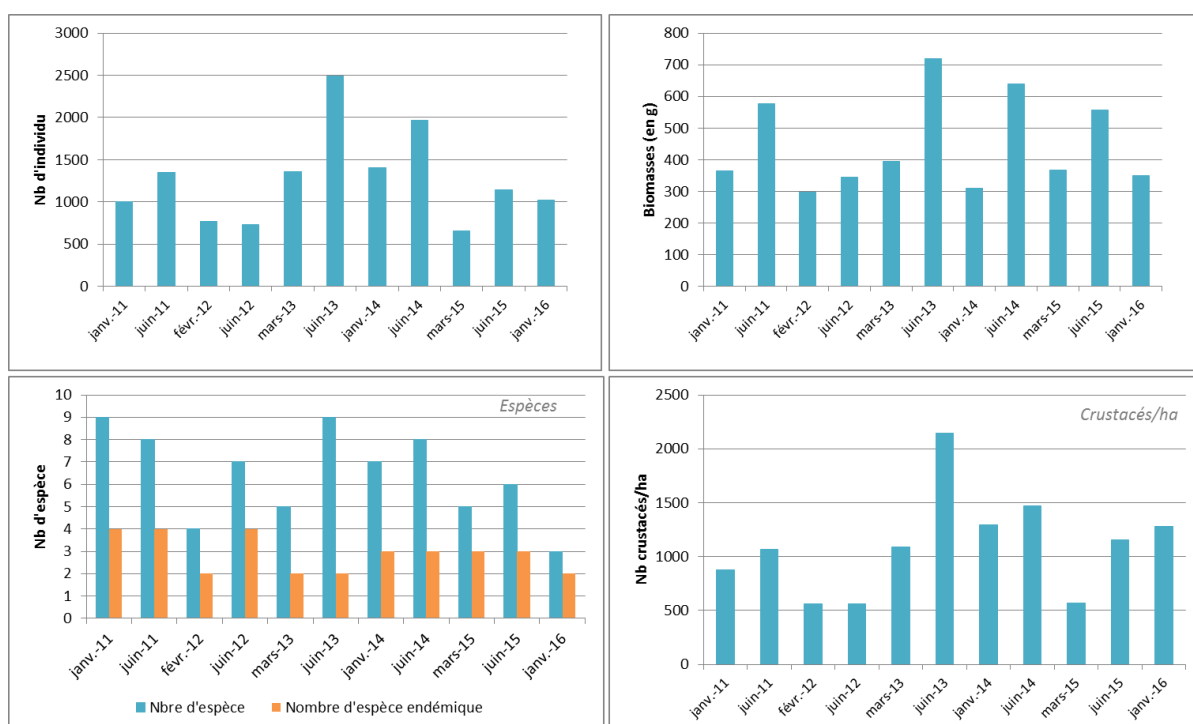
La famille des Atyidae est représentée par les deux genres *Atyopsis* et *Paratya* :

- Le genre *Atyopsis* est représenté par la crevette de cascade *Atyopsis spinipes* uniquement;
- Le genre *Paratya*, endémique sur le territoire, est représenté par l'espèce *P. bouvieri*.

### 2.2.6.2 Kwé

Les résultats des suivis réalisés depuis janvier 2011 à janvier 2016 sur la Kwé pour la faune carcinologique sont présentés en Figure 69.

**Figure 69 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la Kwé entre janvier 2011 et janvier 2016 (Effectif, espèces, biomasses et densités)**



Sur l'ensemble des 7 stations prospectées sur le cours d'eau, 1018 crevettes ont été capturées sur une surface d'échantillonnage de 0,80 ha. La densité s'élève à 1278 individus/ha. La biomasse totale représente 349,5 g, soit une biomasse par unité d'échantillonnage de 0,4 kg/ha.

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

La famille des Palaemonidae, famille des grandes crevettes, représentée par une seule espèce, la crevette imitatrice *Macrobrachium aemulum*, est nettement dominante en termes d'effectif (97 %) et de biomasse (99 %) sur le cours d'eau. Cette crevette est la plus commune sur les cours d'eau calédoniens.

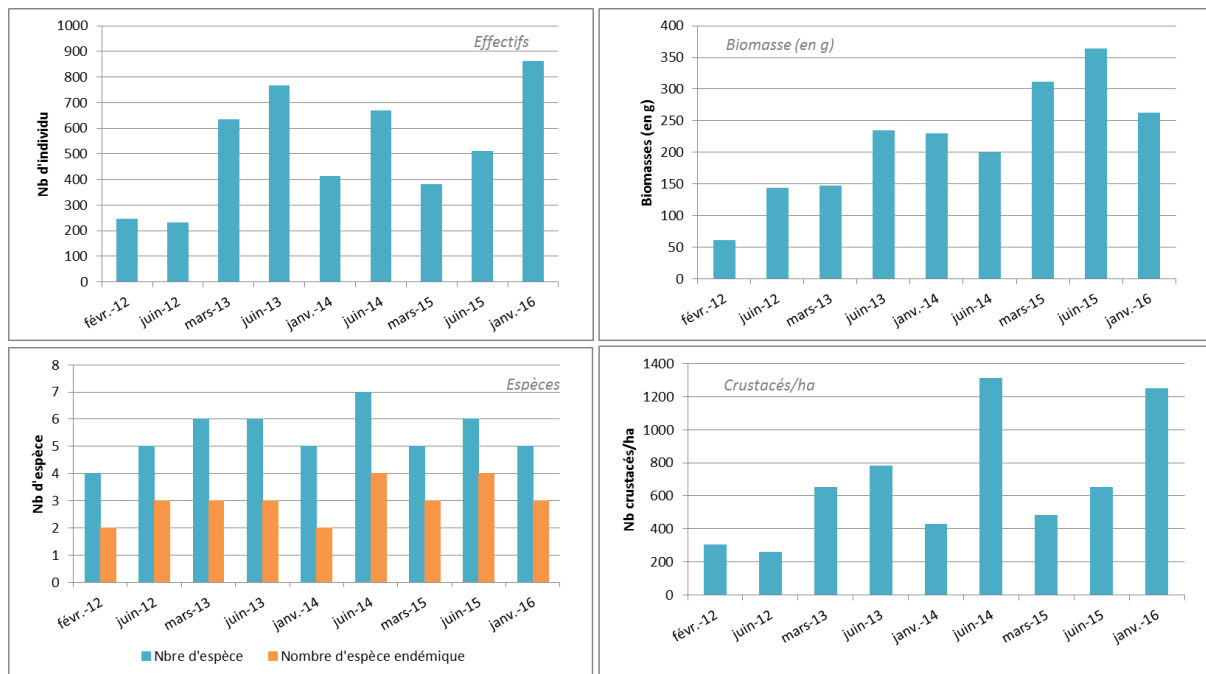
La famille des Atyidae est, ici aussi, représentée par une seule espèce: la crevette *Paratya bouvieri*, endémique et d'origine très ancienne. Elle ressort faiblement représentée sur ce cours d'eau comparativement à la crevette imitatrice, tant en termes d'effectif que de biomasse, du fait de sa très petite taille.

La famille des Hymenosomatidae est représentée par une seule espèce *Odiomaris pilosus*, espèce de crabe dulçaquicole endémique.

### 2.2.6.3 Kuébini

Les résultats des suivis réalisés depuis février 2012 et janvier 2016 pour la faune carcinologique sur la Kuébini sont présentés en Figure 70.

**Figure 70 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la Kuébini entre février 2012 et janvier 2016 (Effectif, espèces, biomasses et densités)**



Sur les 3 stations du cours d'eau, 860 crevettes ont été capturées sur une surface échantillonnée de 0,69 ha. La densité s'élevé à 1248 individus/ha. Leur biomasse totale représente 262,3 g, soit un rendement à l'hectare de 0,4 kg/ha. Sur l'ensemble des captures, 5 espèces appartenant à 3 familles différentes (les Palaemonidae, les Atyidae et les Hymenosomatidae) 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 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 une seule espèce du genre *Paratya*. L'espèce *P. bouvieri*, endémique au territoire, est bien représentée au sein de ce cours d'eau en termes d'effectif.

La famille des Hymenosomatidae est représentée par une espèce de crabe d'eau douce endémique: *Odiomaris pilosus*.

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

### 2.2.7 Suivi de la faune dulcicole des dolines

Le suivi de la faune dulcicole des dolines sera réalisé au deuxième semestre 2016.

### 3. ANALYSE DES RESULTATS 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 les branches 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 2016 ne révèlent pas de tendance particulière pour l'ensemble des stations du Creek Baie Nord.

Les résultats de suivi au niveau de la doline 6-R située dans la partie sud du bassin versant de la rivière de la Baie Nord montrent une diminution de la conductivité, des concentrations en sulfates, chlorures, manganèse, sodium et magnésium à partir d'avril 2016. Pour rappel, une augmentation progressive de ces paramètres était observée au cours du second semestre 2015. Ce retour aux normales mesurées est le résultat d'une augmentation du niveau d'eau dans la doline. Le fort déficit hydrique rencontré de septembre à décembre 2015 a engendré une évaporation dans la doline et donc une diminution du niveau d'eau. L'assèchement de la doline a entraîné une re-concentration des éléments dissous

Pour rappel la station 6-R est le lieu de déversement des surnageants des cellules à résidus de l'Usine Pilote. La conduite d'arrivée de l'Usine Pilote et des cellules à résidu a été détournée pendant la construction du convoyeur (2006-2008) puis a été remis en fonctionnement en direction de la doline à partir de 2009. Le débit de ce rejet est variable suivant la pluviométrie. La composition physico-chimique de cette doline est donc le reflet de la composition chimique des résidus.

##### 3.1.2 Macro-invertébrés

En mai 2014, le creek de la Baie Nord a subi 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.

Début 2015, la densité et le nombre de taxons rencontrés sur ces stations restent globalement dans les mêmes gammes de valeurs que sur les suivis antérieurs. Une augmentation de certaines métriques est observée à partir de fin 2015. Toutefois, les populations présentent une faible diversité et sont déséquilibrées.

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.

En 2016, l'IBS présente une classe de qualité « mauvaise » pour 6-T et « passable » pour 6-BNOR1. Ces résultats sont le signe d'une perturbation d'ordre sédimentaire (transport, dépôt, colmatage des fonds).



### 3.1.3 Faune ichtyenne et carcinologique

Suite aux dernières campagnes (juin 2015 et janvier 2016), le processus de recolonisation est bien enclenché. La tendance à la hausse de la majorité des descripteurs (et tout particulièrement si on tient compte de la saisonnalité) atteste que les communautés piscicoles vont bien vers ce processus de recolonisation du milieu (augmentation significative des descripteurs). Les différentes valeurs des descripteurs sont dans l'ensemble bien supérieures à celles obtenues au cours des études qui suivirent l'incident de mai 2014 (juillet 2014 et mars 2015). Certaines atteignent même des valeurs équivalentes à celles observées avant l'incident (retour presque à la « normale » des communautés ichtyologiques).

L'état écologique de la rivière Baie Nord va donc bien en s'améliorant suite à l'incident de mai 2014. Il est aujourd'hui passé d'un état "faible" à plutôt " bon". Rappelons que l'état « moyen » considéré au cours de la présente étude est à interpréter avec prudence du fait des conditions hydrologiques exceptionnelles pour la saison d'échantillonnage.

## 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.

Les résultats du suivi physico-chimique du 1<sup>er</sup> semestre 2016 aux stations 1-A et 1-E attestent d'une bonne qualité physico-chimique des eaux de la Kwé principale. Toutefois, on peut noter une légère hausse de la conductivité au cours du mois de mai à 1-A. Une conductivité de 236  $\mu\text{S}/\text{cm}$  est relevée le 25 mai. Cette valeur correspond à la conductivité max enregistrée depuis le début de suivi à 1-A.

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 semestriel.

Au niveau des stations situées en aval de l'aire de stockage des résidus, le suivi du 1<sup>er</sup> semestre 2016 indique une perturbation de la qualité physico chimique notamment :

- Dans l'affluent de la rivière Kwe Ouest, au niveau de 3-D. En effet, les résultats de suivi à 3-D indiquent une nette augmentation de la conductivité, des concentrations en sulfates et manganèse à partir de mars 2016. Cet affluent est sous influence direct des rejets du système de drainage du bassin à résidus. Les concentrations en manganèse sont supérieures à la limite réglementaire de 0.05 mg/L entre le 26 mai et le 30 juin 2016. Une concentration maximale de 0.46 mg/L est enregistrée le 27 mai et depuis cette date, les résultats de suivi indiquent une diminution des concentrations en manganèse.
- Dans la rivière de la Kwe Ouest, au niveau de 3-B. Les résultats de suivi à 3-B entre mi-avril et début juin 2016 montrent une hausse de la conductivité, des concentrations en sulfates et magnésium. Le manganèse est détecté à trois reprises, le 09 mai, le 26 et 27 mai. On mesure respectivement une concentration de 0.05 mg/l au début du mois et de 0.09 mg/L à la fin de mois de mai.

Ces perturbations dans le milieu naturel à la fin du mois de mai sont le résultat d'un débordement du bassin de décantation, DCT-AVAL, situé en aval du bassin à résidus. Durant cette période, le bassin de décantation recevait les eaux de l'exutoire du système de drainage sous géomembrane de la berme de la Kwé Ouest (4 conduites dans le puits de pompage aval, 4-R6), plus précisément les eaux de rejet du drain 1, 2 et 3. Au cours du débordement, une analyse comparative des résultats de 3-D et DCT-AVAL a confirmé que les rejets du bassin DCT-AVAL sont bien à l'origine de la contamination au niveau de 3-D et à moindre mesure, au niveau de 3-B et 1-A, situées en aval de 3-D. Suite à ces observations, les eaux du drain 2 ont été recirculées vers le bassin à résidus. Cette action corrective a permis d'améliorer la qualité des eaux de la rivière Kwé et de revenir à des normales mesurées.

### 3.2.2 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. L'indice d'équitabilité reste assez élevé en 2015, néanmoins ce dernier est difficilement interprétable au vu du faible nombre d'individus et de taxons.

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 équivalents à la classe de qualité « passable » à « bonne » selon le tronçon de la Kwé, signe qu'une perturbation de type organique n'est pas observée sur les stations de la Kwé.

Les résultats IBS indiquent une classe de qualité « mauvaise », signe d'une perturbation d'ordre sédimentaire. Cette perturbation est la résultante des activités minières passées ou présentes exercées sur ce bassin versant. 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.

### 3.2.3 Faune ichthyenne et carcinologique

D'après les différents résultats, l'état écologique de la Kwé peut être qualifié de « faible » vis à vis des communautés ichthyologiques. 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) 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 (dépôts colmatant 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.

## 3.3 Suivi de la qualité des eaux de surface du Trou Bleu

### 3.3.1 Qualité physico-chimique des eaux de surface

Aucune évolution particulière n'est à constater lors de ce bilan semestriel. Les résultats attestent d'une bonne qualité physico-chimique de la rivière Trou Bleu.

### 3.3.2 Macro-invertébrés

Globalement depuis le début des suivis réalisés au niveau du Trou Bleu les indices et métriques obtenus sont faibles. Les résultats de fin 2015 se classent parmi les plus élevés depuis les suivis de 2011. La richesse taxonomique est globalement faible à moyenne, le nombre de taxons ayant été le plus important lors de la dernière campagne de 2015. L'indice EPT est, en moyenne, très bas.

L'IBNC traduit globalement une eau de qualité passable à bonne en matière de pollution organique en 2015 et 2016.

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 et 2016 confirment cette tendance.

### **3.3.3 Faune ichthyologique et carcinologique**

Les métriques obtenues lors des pêches électriques des années précédentes sur le Trou Bleu sont stables dans le temps mais les valeurs obtenues sont faibles. Toutefois, une augmentation de la biomasse pour la faune ichthyenne 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.

### **3.4 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.

L'analyse de la composition minérale des sédiments du creek de la Baie Nord n'a pas révélé de tendance particulière au cours du 1er semestre 2016.

Dans le bassin versant de la Kwé, les analyses granulométriques et minéralogiques indiquent globalement des taux identiques.

#### 4. BILAN DES NON-CONFORMITES

Aucun événement ou incident n'est à reporter pour cette période.

Des 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 :

- dans la rivière Kwé Ouest au niveau de la station 3-B :
  - Une concentration de 0.05 mg/L est relevée le 09 mai 2016,
  - Une concentration de 0.09 mg/L est relevée le 26 et 27 mai 2016.
- affluent de la rivière Kwe Ouest: Le tableau ci-dessous récapitule les analyses non-conformes au niveau de 3-D.

**Tableau 14 : Tableau récapitulatif des non-conformités observées à 3-D**

Date	Heure	Manganèse [mg/l]
26/05/2016	09:19:00	0,43
27/05/2016	09:40:00	0,46
30/05/2016	09:22:00	0,22
31/05/2016	09:18:00	0,18
01/06/2016	10:00:00	0,20
02/06/2016	09:45:00	0,25
03/06/2016	09:38:00	0,32
06/06/2016	09:45:00	0,14
07/06/2016	10:12:00	0,31
08/06/2016	10:41:00	0,22
09/06/2016	09:18:00	0,20
10/06/2016	10:55:00	0,13
13/06/2016	10:10:00	0,08
15/06/2016	09:17:00	0,05
20/06/2016	09:39:00	0,15
22/06/2016	09:43:00	0,08
24/06/2016	10:05:00	0,05
30/06/2016	10:13:00	0,14

Dans ce bilan semestriel, nous pouvons évoquer la pertinence de la station 3-D car celle-ci correspond à un affluent de la rivière Kwe Ouest constitué presque exclusivement des rejets du système de drainage de la berme.

## 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 1er semestre 2016, la totalité des suivis physicochimiques des eaux de surface et des sédiments a pu être réalisée.

Le résultat du bilan des suivis des eaux de surface réalisés au cours du 1er semestre est bon, car le résultat des suivis est en majorité stable ou comparable aux années précédentes. Mais les suivis en aval du bassin à résidus de la Kwé ont montré une dégradation de qualité physico-chimique de la rivière Kwé entre la fin du mois de mai et début juin. Cette dégradation est le résultat du rejet des eaux du système de drainage sous géomembrane de la berme de la Kwe Ouest. Des non-conformités par rapport au seuil réglementaire du manganèse ont été relevées au cours de bilan semestriel dans la rivière Kwe Ouest.