



Surveillance des milieux récepteurs Rapport Annuel 2017 EAUX DOUCES DE SURFACE



Vale Nouvelle-Calédonie
Février 2018

L'intégralité du présent rapport, en ce compris ses annexes, (ci-après désigné « RAPPORT ») reste la propriété exclusive de VALE Nouvelle-Calédonie SAS (ci-après désignée « VALE NC »), au titre de son droit de propriété intellectuelle.

A l'exception des autorités administratives destinataires du RAPPORT et dans le cadre d'une convention, ce dernier et les données qu'il contient ne peuvent être utilisées qu'à des fins de consultation à titre privé.

Ainsi le Rapport et les données qu'il contient ne pourront pas être utilisés ou reproduits (totalement ou partiellement) sur quelque support que ce soit, sans l'accord préalable et écrit de VALE NC.

En aucun cas le RAPPORT et les données qu'il contient ne pourront être utilisées à des fins commerciales et/ou en vue de porter atteinte aux intérêts de VALE NC et du groupe VALE, notamment par l'utilisation partielles des données et sorties de leur contexte global, sous peine de voir votre responsabilité engagée.

Si vous désirez des informations plus détaillées au sujet de la présente déclaration et/ou du RAPPORT, veuillez-vous adresser à :

VALE NC, Département Communication
E-mail : ValeNC-communication@vale.com
Tel : +687 23.50.00

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
1. ACQUISITION DES DONNEES	2
1.1 LOCALISATION	2
1.1.1 Suivi qualitatif des eaux de surface	2
1.1.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments.....	4
1.1.3 Suivi des macro-invertébrés	4
1.1.4 Suivi de la faune ichtyenne et carcinologique	6
1.1.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines	8
1.2 METHODE DE MESURE	8
1.2.1 Suivi qualitatif des eaux de surface	8
1.2.1.1 Mesures in situ	8
1.2.1.2 Mesure des hydrocarbures.....	8
1.2.1.3 Mesure des paramètres physico-chimiques en solution	9
1.2.1.4 Mesure des métaux	10
1.2.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments.....	10
1.2.2.1 Prélèvements.....	10
1.2.2.2 Nature granulométrique des sédiments prélevés	10
1.2.2.3 Mesures des paramètres chimiques des sédiments.....	11
1.2.3 Suivi des macro-invertébrés	11
1.2.4 Suivi de la faune ichtyenne et carcinologique	12
1.2.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines	12
1.3 BILAN DES DONNEES DISPONIBLES	12
1.3.1 Suivi qualitatif des eaux de surface	13
1.3.1.1 Bilan	13
1.3.1.2 Commentaire sur la qualité des données	13
1.3.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments.....	13
1.3.2.1 Bilan	13
1.3.2.2 Commentaires sur la qualité des données	13
1.3.3 Suivi des macro-invertébrés	13
1.3.4 Suivi de la faune ichthyenne et carcinologique	13
1.3.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines	13
2. RESULTATS	14
2.1 SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE	14
2.1.1 Creek de la baie Nord	14
2.1.1.1 Mesures de pH.....	15
2.1.1.2 Mesures de conductivité	16
2.1.1.3 Mesures de température.....	17
2.1.1.4 Concentrations en sulfates	18
2.1.1.5 Concentrations en chlorures	19
2.1.1.6 Concentrations en manganèse	20

2.1.1.7	Concentrations en sodium.....	21
2.1.1.8	Concentrations en magnésium.....	22
2.1.1.9	Concentrations en calcium	23
2.1.1.10	Concentrations en potassium.....	24
2.1.1.11	Résultats des suivis environnementaux liés à l'exploitation des stations d'épuration	25
2.1.2	Kwé.....	25
2.1.2.1	Mesures de pH.....	27
2.1.2.2	Mesures de conductivité	28
2.1.2.3	Concentrations en sulfates	30
2.1.2.4	Concentrations en manganèse	32
2.1.2.5	Concentrations en chlorures	33
2.1.2.6	Concentrations en chrome et chrome VI.....	34
2.1.2.7	Concentrations en magnésium.....	36
2.1.3	Truu	39
2.1.3.1	Mesure de pH	39
2.1.3.2	Mesure de conductivité	40
2.1.3.3	Concentrations en sulfates	41
2.1.3.4	Concentrations en magnésium.....	42
2.1.3.5	Concentrations en chlorures	43
2.1.3.6	Concentrations en chrome et chrome VI.....	44
2.1.3.7	Concentrations en sodium, potassium et TAC.....	46
2.1.3.8	Concentrations en nickel	48
2.1.3.9	Mesures de température.....	49
2.1.4	Wadjana.....	49
2.1.4.1	Mesures de température.....	50
2.1.4.2	Mesures de conductivité	51
2.1.4.3	Mesures de pH.....	52
2.1.5	Kuebini.....	52
2.2	SUIVI DU TRANSPORT SOLIDE – FLUX SEDIMENTAIRE	52
2.2.1	4-deb-3	52
2.2.1.1	KOL.....	54
2.2.1.2	KE-05.....	55
2.3	SUIVI DE LA NATURE DES SEDIMENTS	56
2.3.1	Granulométrie	56
2.3.2	Composition minérale des sédiments	58
2.3.2.1	Creek de la Baie Nord	58
2.3.2.2	Kwé	61
2.4	SUIVI DES MACRO-INVERTEBRES.....	64
2.4.1	Creek de la Baie Nord	64
2.4.2	Kwé.....	67
2.4.2.1	Autres bassins versant	72
2.4.3	Suivi de la faune ichtyenne	75
2.4.3.1	Creek de la Baie Nord	75
2.4.3.2	Kwé	77
2.4.3.3	Kuebini	79
2.4.3.4	Wadjana.....	81
2.4.3.5	Truu.....	83
2.4.4	Suivi de la faune carcinologique	85
2.4.4.1	Creek de la Baie Nord	85

2.4.4.2	Kwé	86
2.4.4.3	Kuebini	87
2.4.4.4	Wadjana.....	88
2.4.4.5	Truu.....	89
2.4.5	Suivi de la faune dulcicole des dolines	90
3.	ANALYSE DES RESULTATS ET INTERPRETATION	91
3.1	SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE DU BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE DE LA BAIE NORD	91
3.1.1	Qualité physico-chimique des eaux de surface	91
3.1.2	Macro-invertébrés	91
3.1.3	Faune ichtyenne et carcinologique.....	91
3.2	SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE DANS LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE DE LA KWE	91
3.2.1	Qualité physico-chimique des eaux de surface	91
3.2.2	Macro-invertébrés	94
3.2.3	Faune ichtyenne et carcinologique.....	94
3.3	SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE DU BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE TRUU.....	94
3.3.1	Qualité physico-chimique des eaux de surface de la rivière Truu	94
3.3.2	Macro-invertébrés	95
3.3.3	Faune ichtyenne et carcinologique.....	95
3.4	SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE DU BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE WADJANA	95
3.4.1	Qualité physico-chimique des eaux de surface de la rivière Wadjana	95
3.4.2	Faune ichtyenne et carcinologique.....	95
3.5	SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE DU BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE KUEBINI	95
3.5.1	Qualité physico-chimique des eaux de surface de la rivière Kuebini	95
3.5.1	Faune ichtyenne et carcinologique.....	96
3.6	SUIVI DE LA NATURE DES SEDIMENTS DU CREEK DE LA BAIE NORD ET DE LA KWE.....	96
4.	BILAN DES NON-CONFORMITES	97
5.	CONCLUSION.....	98

Liste des Tableaux

Tableau 1 :	Localisation et description des points de suivi qualitatif des eaux de surface	2
Tableau 2 :	Localisation et description des points de suivi de la nature et de la quantité des sédiments.....	4
Tableau 3 :	Localisation et description des stations de suivi des macro-invertébrés	4
Tableau 4 :	Localisation des points de suivi réglementaires pour le suivi de la faune ichtyologique	6
Tableau 5 :	Localisation des points de suivi pour la faune dulcicole	8
Tableau 6 :	Méthodes d'analyse pour les paramètres physico-chimiques	9
Tableau 7 :	Méthode d'analyse pour les métaux	10
Tableau 8 :	Catégories granulométriques des sédiments	11
Tableau 9 :	Données disponibles pour le suivi des eaux de surface en 2017	12
Tableau 11 :	Résultats des suivis du milieu naturel à proximité des stations d'épuration de la base vie	25
Tableau 12 :	Caractéristiques physico-chimiques des stations de suivi du bassin versant du Creek de la Baie Nord.....	75

Tableau 13 : Liste des espèces inventoriées en juin 2017 pour les 6 stations de suivi de la rivière de la Baie Nord	76
Tableau 14 : Caractéristiques physico-chimiques des stations de suivi du bassin versant de la Kwé	77
Tableau 15 : Liste des espèces inventoriées en juin 2017 pour les 8 stations de suivi du bassin versant de la Kwé	78
Tableau 16 : Caractéristiques physico-chimiques de la station de suivi du bassin versant de la Kuebini	80
Tableau 17 : Liste des espèces inventoriées en juin 2017 pour la station de suivi du bassin versant de la Kuebini	80
Tableau 18 : Caractéristiques physico-chimiques des stations de suivi du bassin versant de la rivière Wadjana	81
Tableau 19 : Liste des espèces inventoriées en juin 2017 pour les stations de suivi du bassin versant de la Wadjana	82
Tableau 20 : Caractéristiques physico-chimiques des stations de suivi du bassin versant de la rivière Truu	83
Tableau 21 : Liste des espèces inventoriées en juin 2017 pour les stations de suivi du bassin versant de la rivière Truu	84
Tableau 22 : Liste des espèces inventoriées en juin 2017 pour les 6 stations de suivi la rivière de la Baie Nord	85
Tableau 23 : Liste des espèces inventoriées en juin 2017 pour les stations de suivi du bassin versant de la Kwé	86
Tableau 24 : Liste des espèces inventoriées en juin 2017 pour le suivi de la rivière Kuebini	87
Tableau 25 : Liste des espèces inventoriées en juin 2017 pour les stations de suivi du bassin versant de la rivière Wadjana	88
Tableau 26 : Liste des espèces inventoriées en juin 2017 pour le suivi de la rivière Truu	89

Liste des figures

Figure 1 : Carte de localisation des stations de suivi des eaux de surface	3
Figure 2 : Carte de localisation des stations de suivi macro-invertébrés benthiques	5
Figure 3 : Carte de localisation des stations de suivi des poissons et crustacés	7
Figure 4 : Données de pH des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et 1 ^{er} janvier 2018	15
Figure 5 : Données de conductivité des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et 1 ^{er} janvier 2018	16
Figure 6 : Données de température des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2011 et 1 ^{er} janvier 2018	17
Figure 7 : Concentration en sulfates pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et 1 ^{er} juillet 2017	18
Figure 8 : Concentration en chlorures pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et 1 ^{er} janvier 2018	19
Figure 9 : Concentration en manganèse pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et 1 ^{er} janvier 2018	20
Figure 10 : Concentration en sodium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et 1 ^{er} janvier 2018	21
Figure 11 : Mesures de magnésium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et 1 ^{er} janvier 2018	22
Figure 12 : Concentrations en calcium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et 1 ^{er} janvier 2018	23
Figure 13 : Concentrations en potassium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et 1 ^{er} janvier 2018	24
Figure 14 : 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 1 ^{er} janvier 2018	27
Figure 15 : 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 1 ^{er} janvier 2008 et le 1 ^{er} janvier 2018	30
Figure 17 : 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 1 ^{er} janvier 2018	32
Figure 18 : 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 le 1 ^{er} janvier 2008 et 1 ^{er} janvier 2018	33

Figure 19 : 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 le 1 ^{er} janvier 2008 et 1 ^{er} janvier 2018.....	34
Figure 20 : 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 le 1 ^{er} janvier 2008 et 1 ^{er} janvier 2018.....	35
Figure 21 : 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 1 ^{er} janvier 2018.....	36
Figure 22 : Suivi des mesures in situ et continues à la station 3-A du 1 ^{er} juillet 2016 au 1 ^{er} janvier 2018	37
Figure 23 : Suivi des mesures in situ et continu à la station 3-B en 2017.....	38
Figure 24: Mesures de pH pour les stations TR-01 et TR-02 entre janvier 2010 et 1 ^{er} janvier 2018.....	39
Figure 25 : Mesures de conductivités pour les stations TR-01 et TR-02 entre janvier 2010 et 1 ^{er} janvier 2018 ...	40
Figure 26 : Concentrations en sulfates pour les stations TR-01 et TR-02 entre janvier 2010 et 1 ^{er} janvier 2018	41
Figure 27 : Concentrations en magnésium pour les stations TR-01 et TR-02 entre janvier 2010 et 1 ^{er} janvier 2018.....	42
Figure 28 : Concentrations en chlorures pour les stations TR-01 et TR-02 entre janvier 2010 et 1 ^{er} janvier 2018	43
Figure 29 : Concentrations en chrome pour les stations TR-01 et TR-02 entre janvier 2010 et 1 ^{er} janvier 2018 .	44
Figure 30 : Concentrations en chrome VI pour les stations TR-01 et TR-02 entre janvier 2010 et 1 ^{er} janvier 2018	45
Figure 31 : Concentrations en sodium pour les stations TR-01 et TR-02 entre janvier 2010 et 1 ^{er} janvier 2018.	46
Figure 32 : Concentrations en potassium pour les stations TR-01 et TR-02 entre janvier 2010 et 1 ^{er} janvier 2018	47
Figure 33 : Concentrations en TAC pour les stations TR-01 et TR-02 entre janvier 2010 et 1 ^{er} janvier 2018	47
Figure 34 : Concentrations en nickel pour les stations TR-01 et TR-02 entre janvier 2010 et 1 ^{er} janvier 2018 ...	48
Figure 35 : Mesures de température pour les stations TR-01 et TR-02 entre janvier 2010 et 1 ^{er} janvier 2018....	49
Figure 36 : Mesures de température pour la station WJ-01 entre janvier 2010 et 1 ^{er} janvier 2018.....	50
Figure 37 : Mesures de conductivité pour la station WJ-01 entre janvier 2010 et 1 ^{er} janvier 2018	51
Figure 37 : Mesures de pH pour la station WJ-01 entre janvier 2010 et 1 ^{er} janvier 2018.....	52
Figure 38 : Suivi des transports solides à la station 4-deb-3 en 2017	53
Figure 43 : Suivi des transports solides à la station KOL en 2017.....	54
Figure 44 : Suivi des transports solides à la station KE-05 en 2017.....	55
Figure 45 : Résultats des analyses granulométriques en 2017 du Creek Baie Nord	56
Figure 46 : Résultats des analyses granulométriques en 2017 aux stations 3-A et 3-B (Kwe Ouest).....	57
Figure 47 : Teneurs en cadmium aux stations du creek Baie Nord	58
Figure 48 : Teneurs en plomb aux stations du creek Baie Nord	58
Figure 49 : Teneurs en manganèse aux stations du creek Baie Nord.....	59
Figure 50 : Teneurs en nickel aux stations du creek Baie Nord	59
Figure 51 : Teneurs en chrome aux stations du creek Baie Nord.....	60
Figure 52 : Teneurs en zinc aux stations du creek Baie Nord	60
Figure 53 : Teneurs en cadmium aux stations de la Kwé	61
Figure 54 : Teneurs en plomb aux stations de la Kwé	61
Figure 55 : Teneurs en manganèse aux stations de la Kwé	62
Figure 56 : Teneurs en nickel aux stations de la Kwé	62
Figure 57 : Teneurs en chrome aux stations de la Kwé	63
Figure 58 : Teneurs en zinc aux stations de la Kwé	63
Figure 59 : Densités des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord	64
Figure 60 : Richesses taxonomiques des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord	64
Figure 61 : Indice de Shannon des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord	65
Figure 62 : Indice de Pielou des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord	65
Figure 63 : Résultats ET des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord	66
Figure 64 : Résultats IBNC (version 2016) des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord	66
Figure 65 : Résultats IBS (version 2016) des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord	67
Figure 66 : Densités des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E.....	68
Figure 67 : Résultats en richesses taxonomiques des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E	68
Figure 68 : Indice de Shannon des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E.....	69

Figure 69 : Indice de Pielou des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E	69
Figure 70 : Résultats ET des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E..	70
Figure 71: Résultats IBNC (version 2016) des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E	70
Figure 72: Résultats IBS (version 2016) des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E	71
Figure 73 : Résultats des densités aux stations 3-C, 5-E et TR-04	72
Figure 74 : Richesses taxonomiques des stations 3-C, 5-E et TR-04.....	72
Figure 75 : Indices de Shannon des stations 3-C, 5-E et TR-04.....	73
Figure 76 : Indices de Pielou des stations 3-C, 5-E et TR-04	73
Figure 77 : Résultats ET des stations 3-C, 5-E et TR-04.....	74
Figure 78 : Résultats IBNC (version 2016) des stations 3-C, 5-E et TR-04	74
Figure 79 : Résultats IBS (version 2016) des stations 3-C, 5-E et TR-04	75
Figure 80 : Evolution des données de faune aquatique au niveau du creek de la Baie Nord entre janvier 2011 et juin 2017.....	77
Figure 81: Evolution des données de faune aquatique au niveau du bassin versant de la Kwé entre janvier 2011 et juin 2017.....	79
Figure 82 : Evolution des données de faune aquatique au niveau du bassin versant de la Kuebini entre janvier 2011 et juin 2017.....	81
Figure 83 : Evolution des données de faune aquatique au niveau du bassin versant de la Wadjana entre juin 2010 et juin 2017.....	83
Figure 84 : Evolution des données de faune aquatique au niveau de la rivière Truu entre janvier 2012 et juin 2017.....	84
Figure 85 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la creek de la Baie Nord entre janvier 2011 et juin 2017 (Effectif, espèces, biomasses et densités).....	86
Figure 86 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau des stations de suivi du bassin versant de la Kwe entre janvier 2011 et juin 2017 (Effectif, espèces, biomasses et densités).....	87
Figure 87 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau des stations de suivi du bassin versant de la Kuebini entre janvier 2011 et juin 2017 (Effectif, espèces, biomasses et densités).....	88
Figure 88 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau des stations de suivi du bassin versant de la Wadjana entre juin 2010 et juin 2017 (Effectif, espèces, biomasses et densités)	89
Figure 89 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la rivière Truu entre janvier 2012 et juin 2017 (Effectif, espèces, biomasses et densités)	90
Figure 90 : Concentrations en sulfates des stations de la Kwé entre 2008 et 2017.....	93
Figure 91 : Dépassements de la limite ICPE à la station 3-D	97

Sigles et Abréviations

Lieux

Anc M	Bassin versant de l'ancienne mine
BPE	Baie de Prony Est
CBN	Creek Baie Nord
CCS	Creek de la Crête Sud
dol XW	Doline Xéré Wapo
KB	Kuébini
KJ	Kadji
KO	Kwé Ouest
KP	Kwé principale
SrK	Source Kwé
TB	Trou Bleu
TR	Truu
UPM	Unité de préparation du minerai
WJ	Wajana

Organismes

CDE	Calédonienne des eaux
-----	-----------------------

Paramètres

Ag	Argent
Al	Aluminium
As	Arsenic
B	Bore
Ba	Baryum
Be	Béryllium
Bi	Bismuth
Ca	Calcium
CaCO ₃	Carbonates de calcium
Cd	Cadmium
Cl	Chlore
Co	Cobalt
COT	Carbone organique total
Cr	Chrome
CrVI	Chrome VI
Cu	Cuivre
DBO ₅	Demande biologique en oxygène
DCO	Demande chimique en oxygène
F	Fluor
Fe	Fer
FerII	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 ₃	Ammonium
Ni	Nickel
NO ₂	Nitrites

NO3	Nitrates
NT	Azote total
P	Phosphore
Pb	Plomb
pH	Potentiel hydrogène
PO4	Phosphates
S	Soufre
Sb	Antimoine
Se	Sélénium
Si	Silice
SiO2	Oxyde de silicium
Sn	Etain
SO4	Sulfates
Sr	Strontium
T°	Température
TA	Titre alcalimétrique
TAC	Titre alcalimétrique complet
Te	Tellure
Th	Thorium
Ti	Titane
Tl	Thallium
U	Uranium
V	Vanadium
Zn	Zinc
Autre	
IBNC	Indice biotique de Nouvelle-Calédonie
IBS	Indice Biosédimentaire
LD	Limite de détection
N°	Numéro

INTRODUCTION

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

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

Afin de détecter les pollutions chroniques induites par les activités industrielles, des suivis sont mis en place conformément aux arrêtés N°1228-2002/PS du 25 septembre 2002 modifié par l'arrêté 541-2006/PS du 6 juin 2006, N°890-2007/PS du 12 juillet 2007, N°11479-2009/PS du 13 novembre 2009, N°1466-2008/PS du 9 octobre 2008 et N°1467-2008/PS du 9 octobre 2008 correspondant respectivement aux prescriptions des ICPE des stations d'épuration 1 et 4, des utilités, de la station d'épuration n°5 et n°6, du parc à résidus et de l'usine, de l'unité de préparation du minerai et du centre industriel de la mine.

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.

En 2016, l'arrêté autorisant l'exploitation du site minier de « GORO » n°2698-2016/ARR/DIMENC, est entré en vigueur. Les prescriptions de suivi liées aux eaux superficielles sont présentées dans ce rapport.

1. ACQUISITION DES DONNEES

1.1 Localisation

1.1.1 Suivi qualitatif des eaux de surface

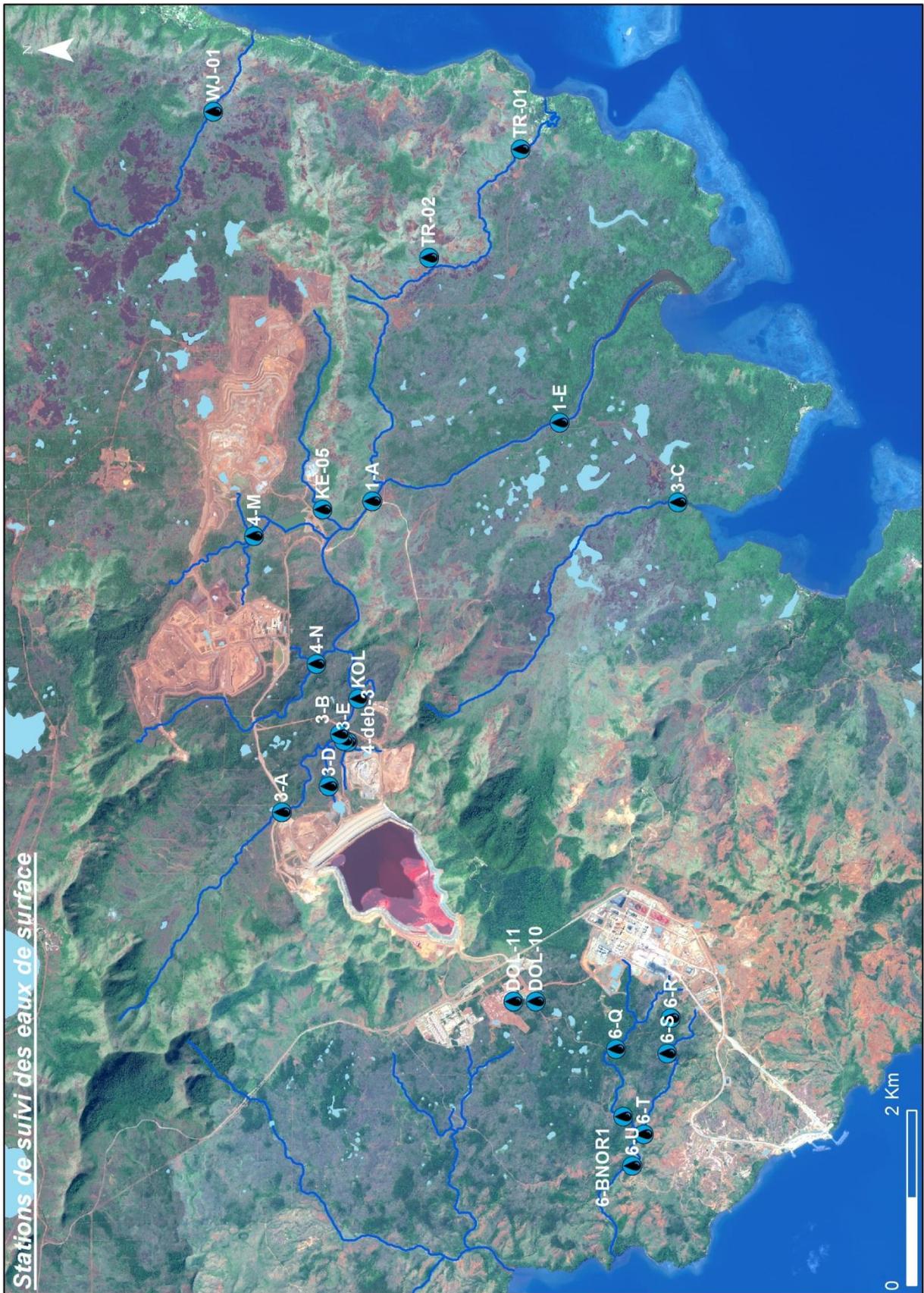
Pour le suivi physico-chimique des eaux de surface des bassins versants du Creek de la Baie Nord (CBN), de la Kwé Ouest (KO), de la Kwé Principale (KP), de la Kadji (KJ), de la Truu (TR), de la Kuebini (KB) et de la rivière Trou Bleu (TB) 24 points de suivis ont été définis. Ils sont présentés dans le Tableau 1 et la Figure 1.

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 (KAL)	KP	Physico-chimique	M, T, H	Arrêté n°1467-2008/PS; AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC	499142	210447
1-E	KP	Physico-chimique	M	Arrêté n°1467-2008/PS; AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC	500042,1	208314,8
3-C	TB	Physico-chimique	T, M	Arrêté n°890-2007/PS; AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC	499124	206972
Kuebini (non débuté)	KB	Physico-chimique	M	Arrêté n°890-2007/PS; AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC	503247	215603
WJ-01	WJ	Physico-chimique	M	Arrêté n°890-2007/PS; AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC	503581	212268
TR-02	TR	Physico-chimique	M	Arrêté n°890-2007/PS; AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC	501907	209787
TR-01	TR	Physico-chimique	M	Arrêté n°890-2007/PS; AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC	503174	208768
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-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
4-Deb3	KO	Transport solide	C	Arrêté n° 1756-2013/ARR/DEN	496381,1	210730,8
KOL	KO	Transport solide	C	Arrêté n° 1756-2013/ARR/DEN	496871,6	210607,8
KE-05	KE	Transport solide	C	Arrêté n°2853-2014/ARR/DENV; Arrêté n° 1172-2013/ARR/DENV	499043,7	211013,6

*H : Hebdomadaire, M : Mensuel, T : Trimestriel, S : Semestriel, C : Continu.

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

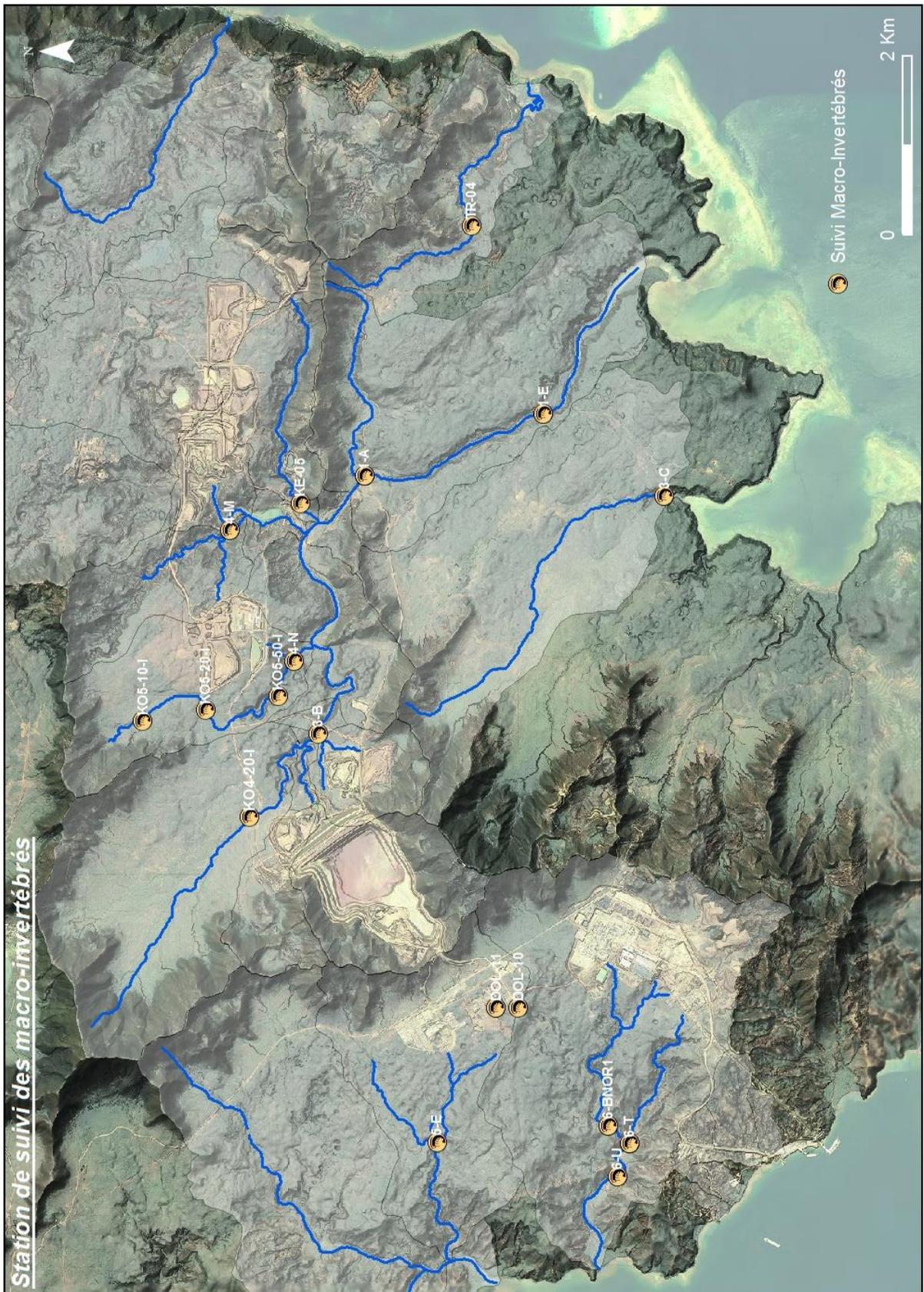
Au total, 15 stations ont été choisies pour le suivi des macro-invertébrés des cours d'eau nommés Creek de la Baie Nord, Kwé Ouest, Kwé Est, Kwé Principale, Kadji, Trou Bleu et Truu. Les différents points de suivi sont présentés dans le Tableau 3 et la Figure 2.

Tableau 3 : Localisation et description des stations de suivi des macro-invertébrés

Nom	Bassin Versant	Type de suivi	Fréquence*	Raison d'être	RGNC 91 Est	RGNC 91 Nord
6-bnor1	CBN	Macro-Invertébré	A	Arrêté n°11479-2009/PS	492084,5	207594,3
6-T	CBN	Macro-Invertébré	A	Arrêté n°11479-2009/PS Arrêté n°1467-2008/PS	491882,1	207360,9
6-U	CBN	Macro-Invertébré	A	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-A	KP	Macro-Invertébré	A	Arrêté n°2698-2016/ARR/DIMENC	499142	210447
1-E	KP	Macro-Invertébré	A	Arrêté n°1467-2008/PS	500042,1	208314,8
3-B	KO	Macro-Invertébré	A	Arrêté n°1467-2008/PS	496478,1	210820,1
3-C	TB	Macro-Invertébré	A	Mesure compensatoire	499124	206972
KE-05	KE	Macro-Invertébré	A	Arrêté n°2853-2014/ARR/DENV	499041	211014
KO4-20-I	KO4	Macro-Invertébré	A	Arrêté n°1239-2017/ARR/DIMENC		
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
TR-04	Truu	Macro-Invertébré	A	Arrêté n°2698-2016/ARR/DIMENC	502143	209111

*A : Annuel.

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



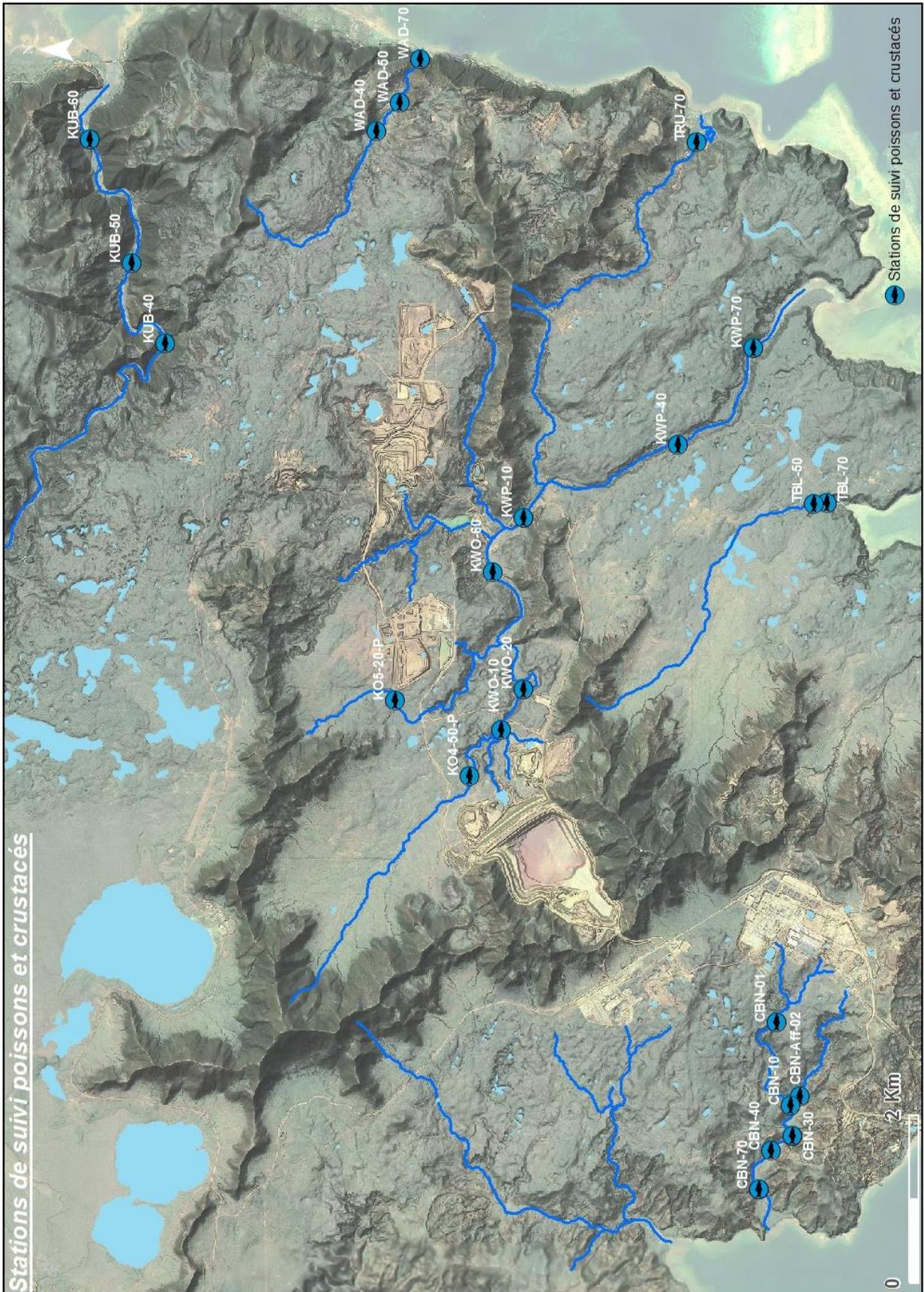
1.1.4 Suivi de la faune ichthyenne et carcinologique

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

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
CBN-01	CBN	Suivi poisson	Semestrielle	Courrier n°2014-30799 DENV	492945	207591
CBN-AFF-02	CBN	Suivi poisson	Semestrielle	Courrier n°2014-30799 DENV	492064	207313
CBN-10	CBN	Suivi poisson	Semestrielle	Courrier n°2014-30799 DENV	491951	207431
CBN-30	CBN	Suivi poisson	Semestrielle	Arrêté n°890-2007/PS Courrier n°2014-30799 DENV	491925	207746
CBN 40	CBN	Suivi poisson	Semestrielle	Courrier n°2014-30799 DENV	491417	207662
CBN-70	CBN	Suivi poisson	Semestrielle	Courrier n°2014-30799 DENV	491242	208094
KO4-50-P	Kwé Ouest 4	Suivi poisson	Annuelle	Arrêté n°1239-2017/ARR/DIMENC	495881	211217
KO5-10-P	Kwé Ouest 5	Suivi poisson	Annuelle	Arrêté n°1172-2013/ARR/DENV	496637	212723
KO5-20-P	Kwé Ouest 5	Suivi poisson	Annuelle	Arrêté n°1172-2013/ARR/DENV	496780	212096
KO5-50-P	Kwé Ouest 5	Suivi poisson	Annuelle	Arrêté n°1172-2013/ARR/DENV	496864	211316
KUB-40	Kuébini	Suivi poisson	Annuelle	AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC	501028	214810
KUB-50	Kuébini	Suivi poisson	Annuelle	AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC	501992	215213
KUB-60	Kuébini	Suivi poisson	Annuelle	AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC	503464	215706
KWO-10	Kwé Ouest	Suivi poisson	Annuelle	AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC	496420	210841
KWO-20	Kwé Ouest	Suivi poisson	Annuelle	AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC	496905	210583
KWO-60	Kwé Ouest	Suivi poisson	Annuelle	AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC	498302	210945
KWP-10	Kwé Principale	Suivi poisson	Annuelle	AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC	498955	210586
KWP-40	Kwé Principale	Suivi poisson	Annuelle	AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC	499819	208753
KWP-70	Kwé Principale	Suivi poisson	Annuelle	AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC	500972	207869
TBL-50	Trou Bleu	Suivi poisson	Annuelle	AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC	499121	207148
TBL-70	Trou Bleu	Suivi poisson	Annuelle	AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC	499129	206996
TRU-70	Truu	Suivi poisson	Annuelle	AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC	503433	208537
WAD-40	Wadjana	Suivi poisson	Annuelle	AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC	503558	212314
WAD-50	Wadjana	Suivi poisson	Annuelle	AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC	503899	212046
WAD-70	Wadjana	Suivi poisson	Annuelle	AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC	504417	211802

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 2 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

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 potentiomètre	
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	NF EN 1484
Interne	SiO2	mg/L	1 de Si	CAL02	Calcul de SiO2 à partir de Si mesuré par ICPO2	
Interne	NT	mg/L	0.5	SPE08	Dosage de l'azote total dans les eaux	NF EN 1484

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	ISO 11885 Août 2007
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 (μm)	Limites de tailles (μm)
	Laboratoire VNC 2008-2009	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. Un autre guide a été élaboré et édité en 2015, les changements majeurs portent principalement sur l'échantillonnage (méthodologie, substrats, nombre d'échantillon, périodicité...), l'application d'un score pour chaque espèce, révision de la liste des espèces. Cette dernière méthode mise à jour est actuellement appliquée aux réseaux de suivi de la macro faune benthique des cours d'eau.

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 et XP T 90-383. 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.

Pour la période 2017 à 2019, le service Environnement a mandaté un nouveau bureau d'étude nommé Bio Eko afin de réaliser les campagnes de suivi ichthyologique et carcinologique pour évaluer la qualité biologique des milieux aquatiques.

1.2.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines

Pour les milieux lenticules 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 en 2017. 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 en 2017

Suivi	Qualité des eaux de surface			Nature et quantité des sédiments	
	M	S	H	M	T
Nombre de suivis préconisés dans les arrêtés	180	14	156	60	20
Nombre de suivis effectués	163	14	156	60	20
% de suivis effectués	90.6	100	100	100	100

H : Hebdomadaire

M : Mensuel

T : Trimestriel

S : Semestriel

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

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 et renouvelée le 1^{er} mars 2018. Cette accréditation porte sur les analyses des matières en suspension, des métaux dissous (méthode ICP/AES), du chrome VI, du COT et de l'azote total.

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

Le suivi des macro-invertébrés a été réalisé en période d'étiage, comme préconisé par le guide méthodologique et technique des Indices biotique de la Nouvelle-Calédonie (IBNC) et Indice Biosédimentaire (IBS) version révisée de 2015.

L'échantillonnage a été réalisé en octobre 2017. A cette saison l'étiage était sévère et 5 stations étaient à sec : 3-B, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I et KO4-20-I.

1.3.4 Suivi de la faune ichthyenne et carcinologique

Les résultats des suivis réalisés en 2017 sont disponibles les campagnes de suivi réalisées en mars et juin 2017. Le rapport associé aux suivis de la campagne de mars et juin 2017 est disponibles dans le CD de données dans le dossier « PoissonsCrustacés2017 ».

1.3.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines

Les suivis de la faune dulcicole des dolines DOL-10 et DOL-11 n'a pas pu être réalisé, ces dolines étant à sec au moment de l'échantillonnage.

2. RESULTATS

2.1 Suivi de la qualité des eaux de surface

Les résultats du suivi des eaux de surface du 2nd semestre 2017 sont présentés graphiquement dans le corps du rapport par bassins versants.

Pour les bassins versants de la Kwe, Truu et de la Wajana, les prescriptions de l'AEM recommande le suivi des paramètres mercure et ammonium à fréquence mensuelle au niveau de la station 1-A (Kué aval), 3-C (Trou Bleu) et semestrielle à la source de la Truu.

Le suivi de ces paramètres a débuté au mois de mars 2018. Les résultats seront présentés dans le prochain bilan.

2.1.1 Creek de la baie Nord

Au 2nd semestre 2017, les éléments suivants n'ont rarement voire jamais été détectés sur l'ensemble des stations de la rivière Baie Nord : arsenic, aluminium, cadmium, cobalt, Chrome VI, cuivre, demande chimique en oxygène, étain, fer, fluorures, MES, nitrites, plomb, phosphore, phosphates, titre alcalimétrique, hydrocarbures et zinc.

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

Les autres paramètres sont présentés dans les paragraphes suivants.

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

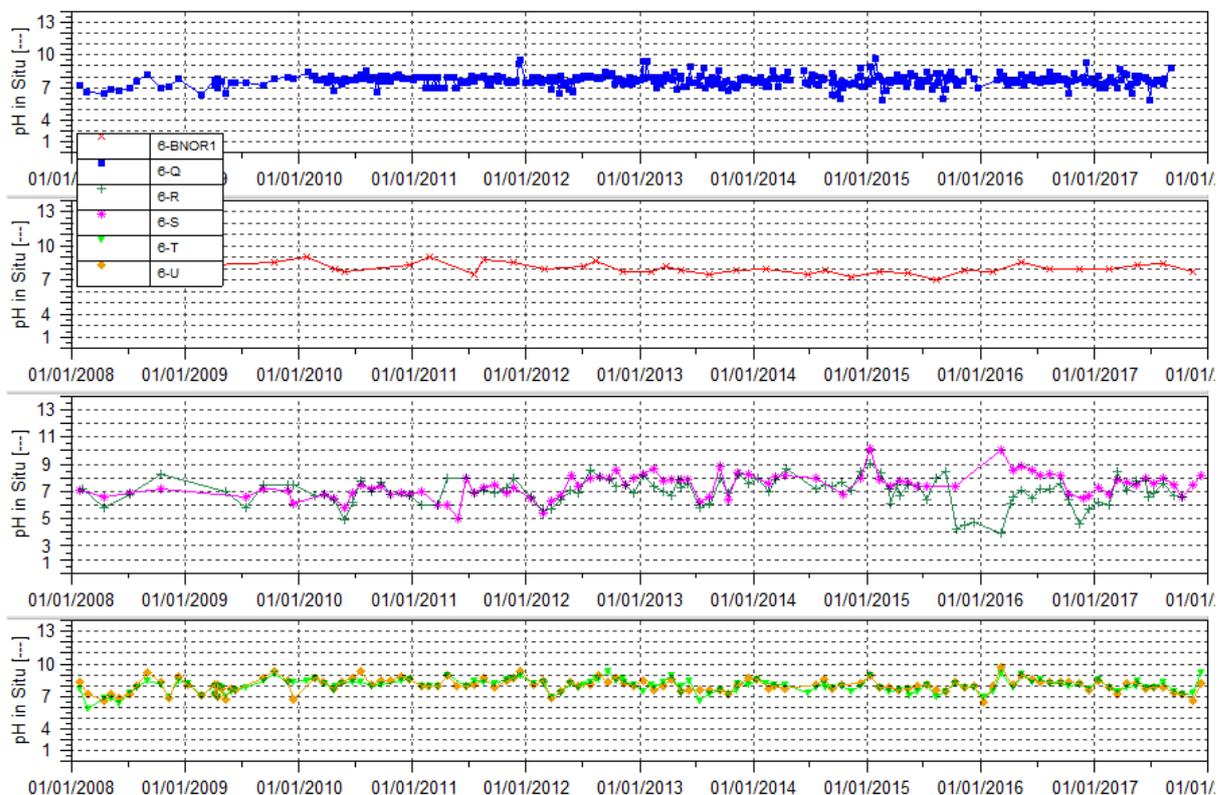
- 6-R : correspond à une doline située dans la partie sud du bassin versant du creek de la Baie Nord,
- 6-S : sur le bras « Sud » du creek de la Baie Nord,
- 6-BNOR1 : sur le bras « Nord » du creek de la Baie Nord,
- 6-T : à la confluence entre les bras « Nord » et Sud du creek de la Baie Nord,
- 6-U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

En raison de l'assèchement du cours d'eau, les prélèvements n'ont pu être réalisés au niveau de la doline 6-R depuis octobre et de la station 6-Q depuis septembre 2017.

2.1.1.1 Mesures de pH

La Figure 4 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 4 : Données de pH des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et 1^{er} janvier 2018



Stations 6-R et 6-S : au 2nd semestre, le pH est compris 6.5 et 8.1. Les mesures de cette période confirment la stabilité observée au cours du précédent bilan.

Station 6-Q : entre le 1^{er} juillet et le 6 septembre 2017, le pH oscille entre 7.3 et 8.8.

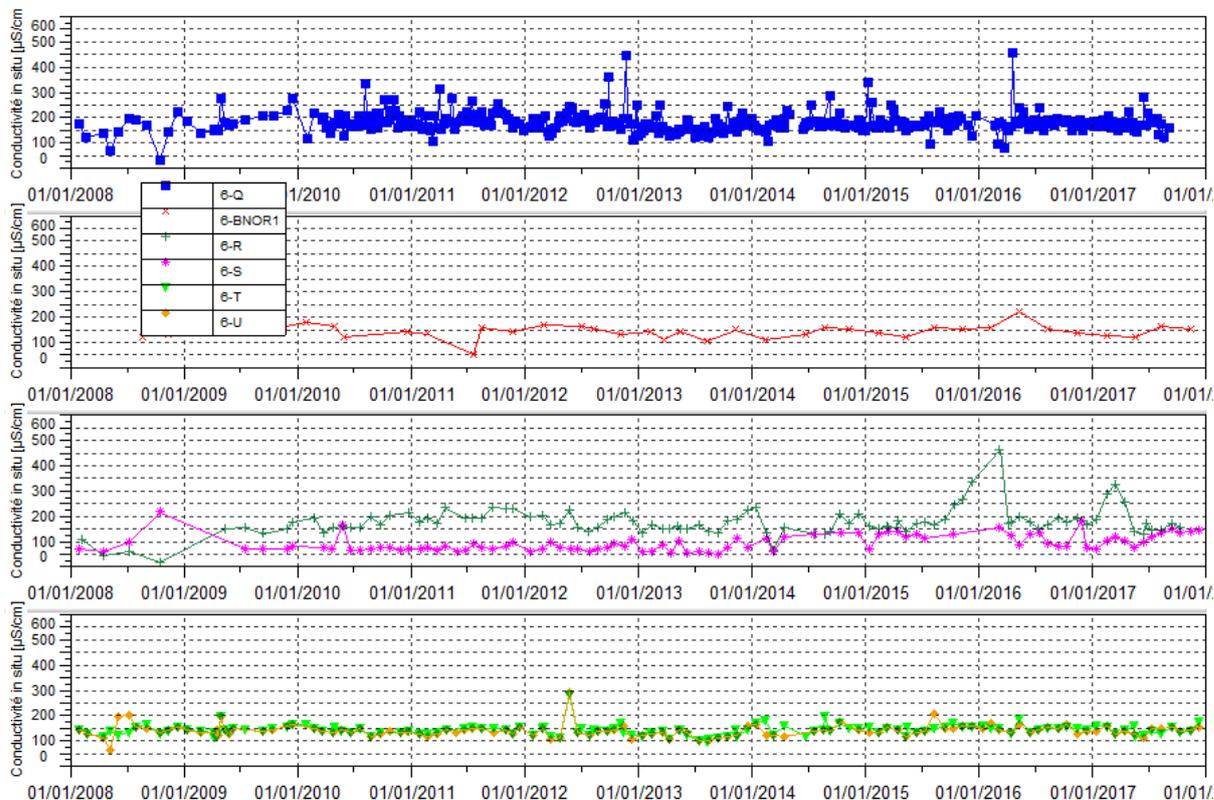
Station 6-BNOR1 : les mesures trimestrielles sont de l'ordre de 7.7 et 8.4.

Station 6-T et 6-U : les pH relevés au cours du 2nd semestre oscillent entre 6.5 et 9.1. Le pH max est mesuré en fin de semestre à 6-T et correspond à la maximale relevée en 2017 dans le bassin versant de la rivière de la Baie Nord.

2.1.1.2 Mesures de conductivité

La Figure 5 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 5 : Données de conductivité des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et 1^{er} janvier 2018



Stations 6-R et 6-S : Les résultats oscillent entre 145 et 174 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dans la doline 6-R. on constate au cours de cette période un retour aux normales mesurées au niveau de la doline 6-R. Une hausse était observée entre février et avril 2017. Les mesures de conductivité à 6-S sont comprises entre 121 et 148 $\mu\text{S}/\text{cm}$ durant le 2nd semestre 2017.

Station 6-Q : au cours du 2nd semestre 2017, la conductivité est comprise 124 et 195 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

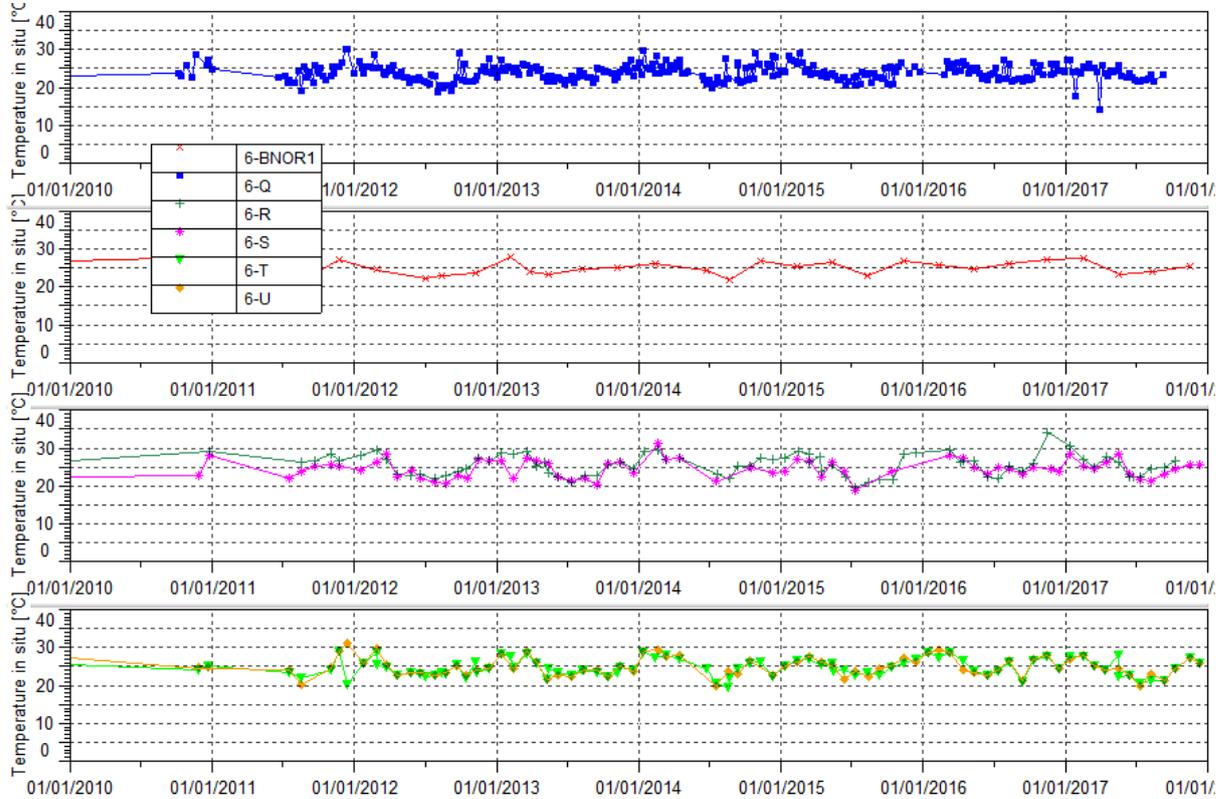
Station 6-BNOR1 : les mesures trimestrielles sont de l'ordre de 151 et 165 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Les résultats sont stables sur la période.

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 2nd semestre pour ces stations sont compris entre 128 et 177 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

2.1.1.3 Mesures de température

La Figure 6 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.

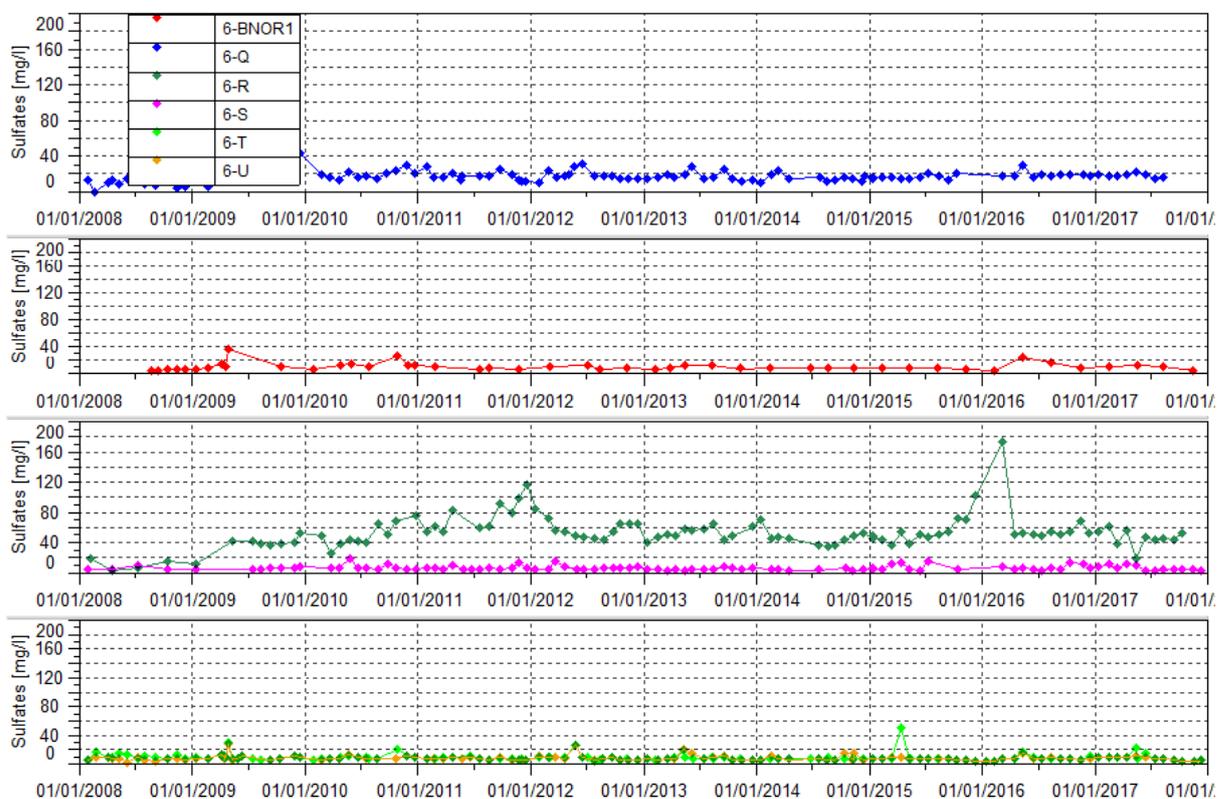
Figure 6: Données de température des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2011 et 1^{er} janvier 2018



2.1.1.4 Concentrations en sulfates

La Figure 7 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 7 : Concentration en sulfates pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et 1^{er} juillet 2017



Stations 6-R et 6-S : En 2017, les concentrations en sulfates sont comprises entre 42.7 et 52.4 mg/L. Les concentrations en sulfates restent toujours inférieures à 20 mg/L à 6-S.

Station 6-Q : Aucune tendance particulière n'est à constater pour cette période.

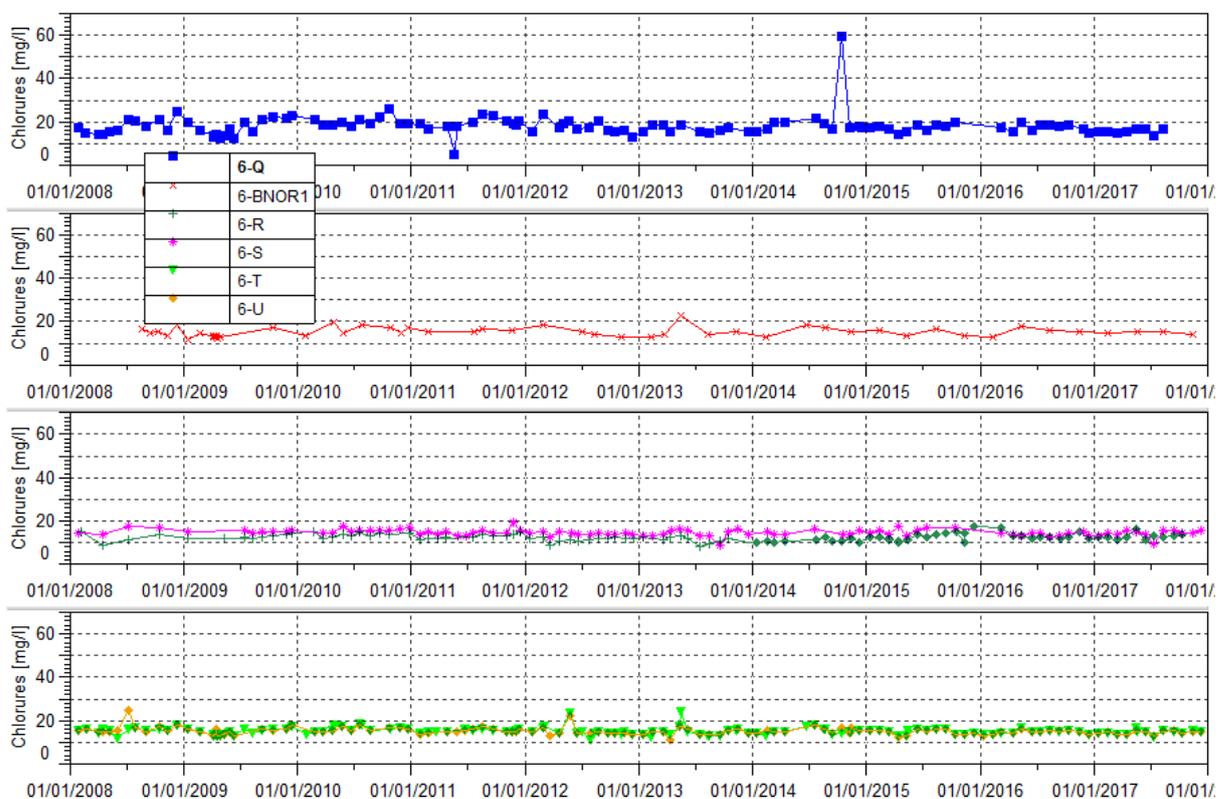
Station 6-BNOR1 : les résultats du 1^{er} semestre montrent une stabilité des concentrations en sulfates.

Stations 6-T et 6-U : Aucune évolution particulière n'est constatée au cours de ce semestre au niveau de la station 6-U et 6-T.

2.1.1.5 Concentrations en chlorures

La Figure 8 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 8 : Concentration en chlorures pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et 1^{er} janvier 2018

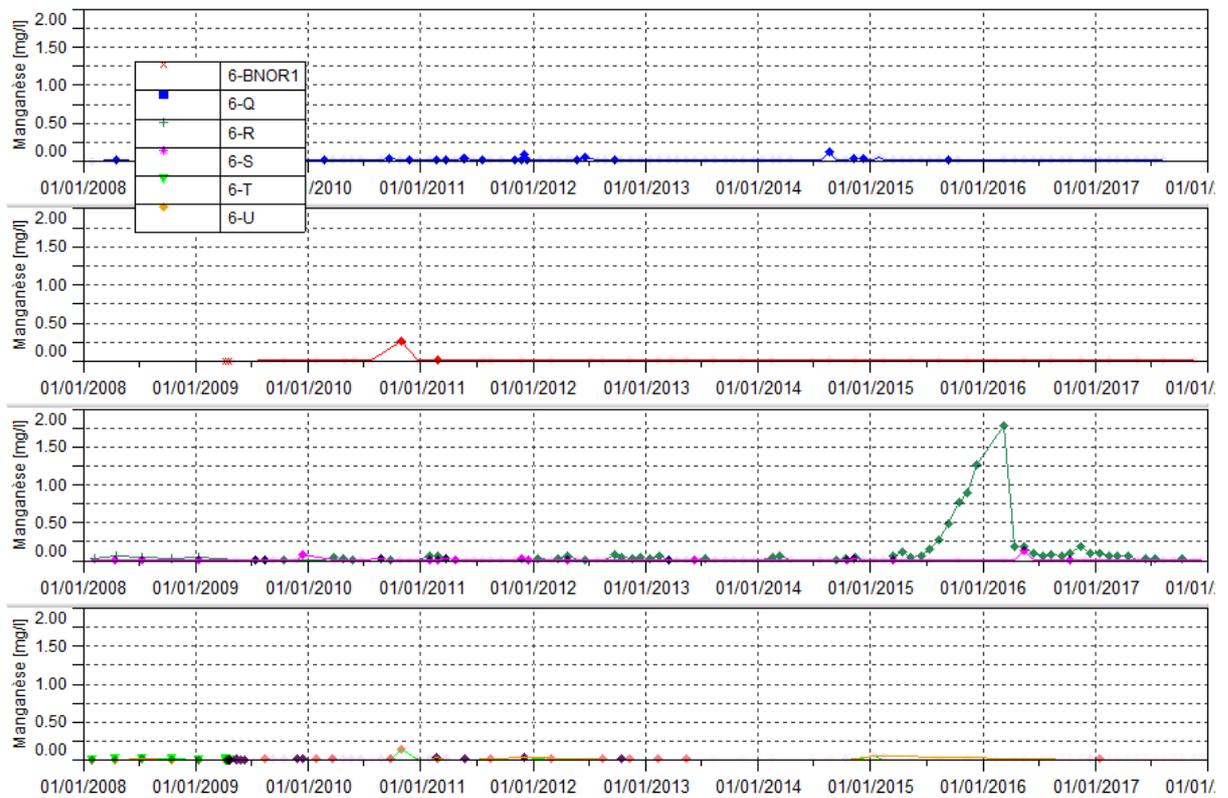


Les résultats de suivi du bassin versant de la rivière Baie Nord ne montrent aucune évolution particulière au cours de semestre. Les concentrations en chlorures oscillent entre 13.2 et 15.6 mg/L pour l'ensemble des stations de suivi du bassin versant de la rivière de la Baie Nord.

2.1.1.6 Concentrations en manganèse

La Figure 9 présente les résultats de concentration en manganèse 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 manganèse pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et 1^{er} janvier 2018

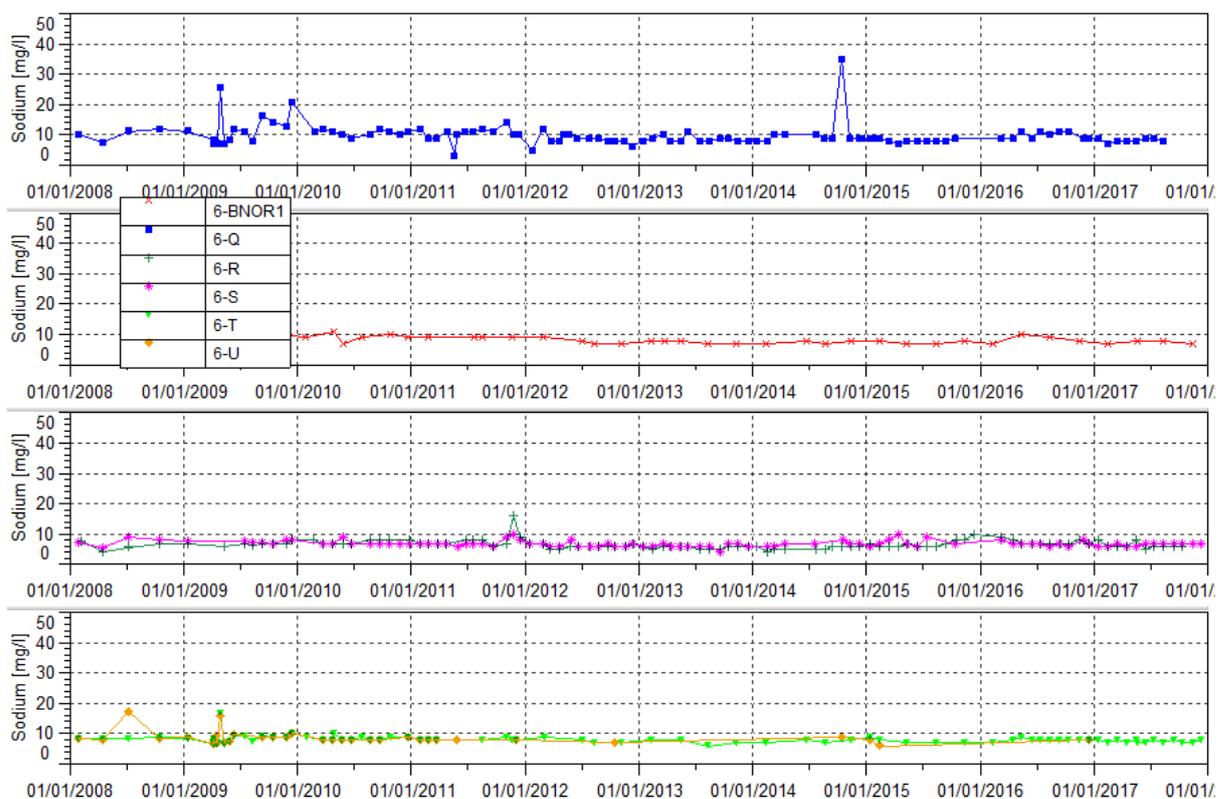


Dans le bassin versant de la rivière de la Baie Nord, le manganèse est seulement détecté dans la doline **6-R**. Les résultats de suivi indiquent des faibles teneurs en manganèse, de l'ordre de 0.02 mg/L au cours du 2nd semestre 2017.

2.1.1.7 Concentrations en sodium

La Figure 10 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 10 : Concentration en sodium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et 1^{er} janvier 2018

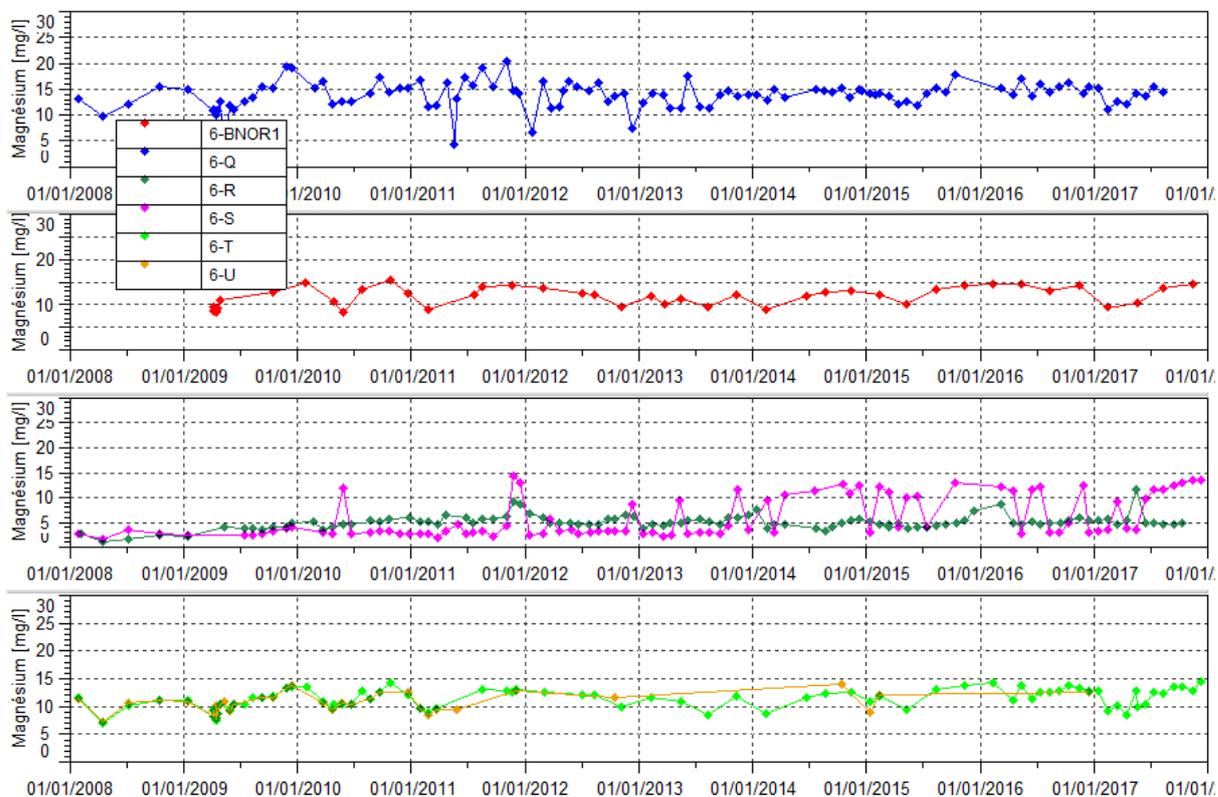


Aucune évolution particulière pour l'ensemble des stations de suivi du bassin versant de la rivière de la Baie Nord. Les concentrations en sodium oscillent entre 6 et 9 mg/L au cours de cette période.

2.1.1.8 Concentrations en magnésium

La Figure 11 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 11 : Mesures de magnésium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et 1^{er} janvier 2018



Stations 6-R et 6-S : Les concentrations en magnésium à la doline 6-R sont stables et correspondent aux teneurs normalement mesurées. Les résultats à 6-S révèlent une tendance légère à l'augmentation des teneurs en magnésium au cours du 2nd semestre 2017. Les teneurs oscillent entre 11.5 et 13.4 mg/L au niveau 6-S durant cette période.

Station 6-Q : Les concentrations relevées sont de l'ordre de 14.4 et 15.6 mg/l au cours de cette période. Au deuxième semestre la station est à sec.

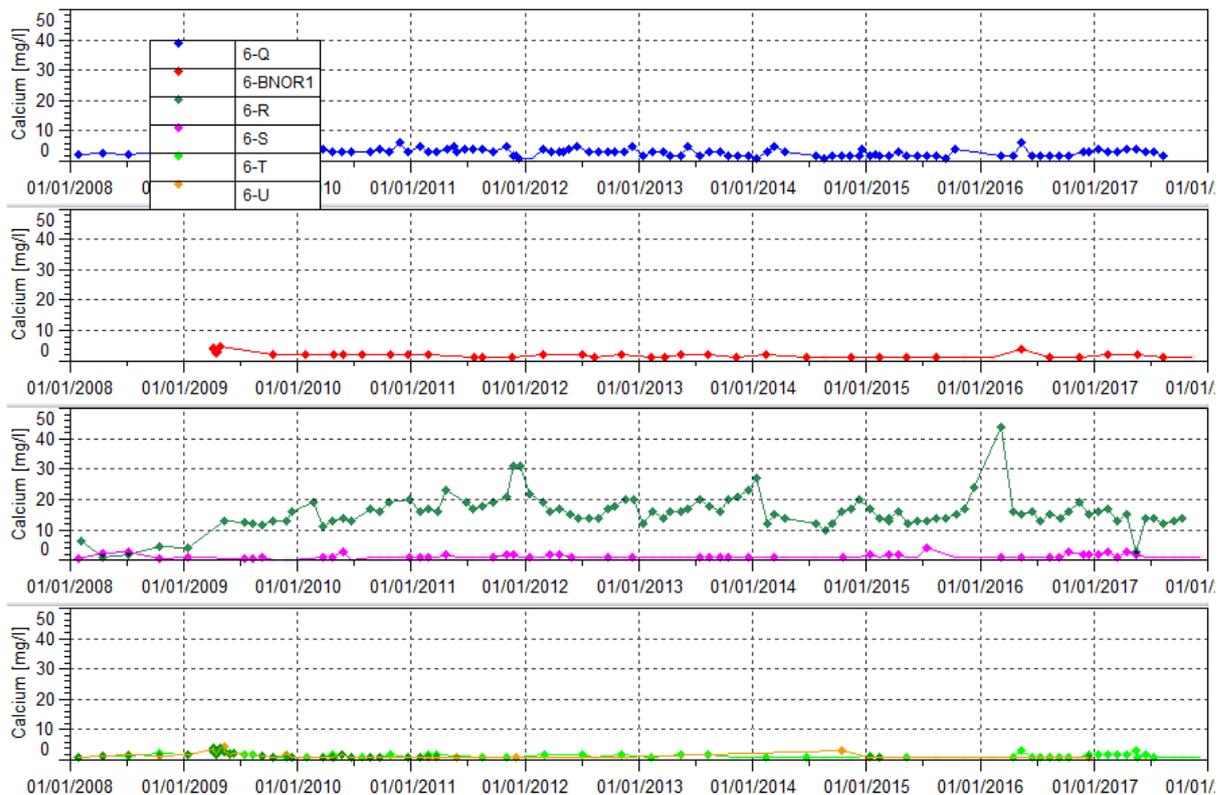
Station 6-BNOR1 : Aucune évolution particulière n'est constatée.

Stations 6-T et 6-U : Les résultats pour ces stations sont stables sur la période.

2.1.1.9 Concentrations en calcium

La Figure 12 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 12 : Concentrations en calcium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et 1^{er} janvier 2018



Stations 6-R et 6-S : les mesures réalisées à 6-R atteignent des taux normalement mesurés. Le calcium n'est pas détecté au niveau de 6-S au cours de cette période.

Station 6-Q : Les concentrations relevées sont de l'ordre de 2 et 3 mg/.

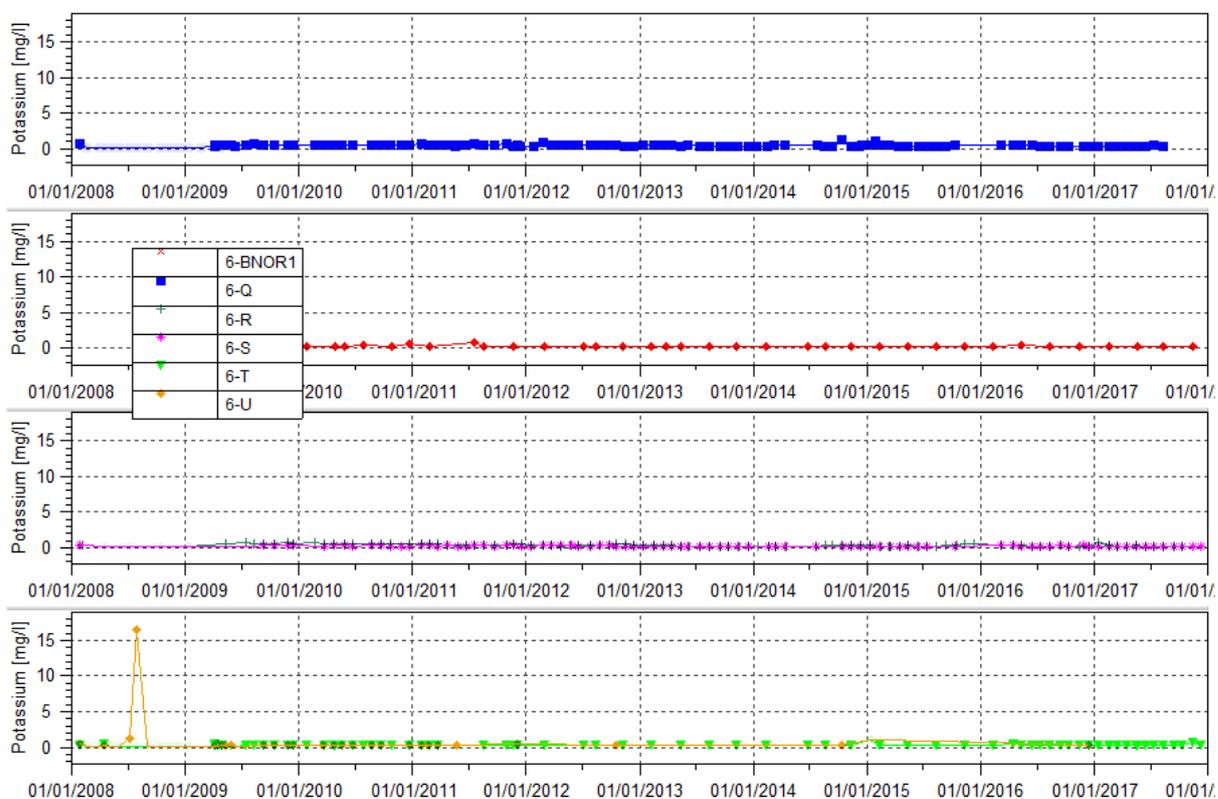
Station 6-BNOR1 : les contrôles du 2nd semestre sont stables.

Stations 6-T et 6-U : aucune évolution particulière n'est constatée au niveau de ces stations.

2.1.1.10 Concentrations en potassium

La Figure 13 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 13: Concentrations en potassium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et 1^{er} janvier 2018



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

2.1.1.11 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 10.

Tableau 10 : Résultats des suivis du milieu naturel à proximité des stations d'épuration de la base vie

	6-BNOR1	6-BNOR1	6-BNOR1	6-BNOR1	6T	6T	6T	6T	DOL-11	DOL-10	
	15/02/2017	18/05/2017	10/08/2017	15/11/2017	15/02/2017	18/05/2017	09/08/2017	15/11/2017	22/06/2017	22/06/2017	
Calcium	2	2	1	<1	2	1	<1	<1	4		A sec
Chlorures	14.6	15.3	15.4	13.8	14.5	15	15.4	15.4	18.4		
Conductivité in situ	127	122	165	151	155	115	128	138	228		
COT	na	<0.5	na	na	na	<0.5	<0.3	na	3.4		
DCO	<10	<10	<10	19	<10	<10	<10	<10	26		
Potassium	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.6	1.1		
MES	<5	5.1	<5	<5	<5	<5	na	<5	<5		
Magnésium	9.4	10.3	13.8	14.5	9.1	9.8	12.3	12.9	11.4		
Sodium	7	8	8	7	7	7	7	7	11		
Nitrates	0.8	0.9	0.6	0.4	0.8	0.7	0.6	0.8	9.2		
Azote	<0.5	<0.5	<0.5	na	<0.5	<0.5	<0.5	na	2.2		
O2 dissous	9.72	9.48	na	9.4	7.35	9.4	na	9.19	10.31		
pH	7.94	8.34	8.48	7.78	7.88	8.49	8.29	7.37	7.82		
Sulfates	10	12.4	10.4	4.8	9.9	7.4	7.3	3.3	29.2		
Titre alcalimétrique	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2		
Titre alcalimétrique complet	30	30	49	57	30	32	45	44	20		
Température	27.4	23.2	23.8	25.4	27.6	22.4	21.2	27.3	22.3		

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 (ou KAL) : 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.

A signaler pour ce bilan du 2nd semestre 2017, que les prélèvements n'ont pu être réalisés en raison de l'assèchement du cours d'eau :

- à fréquence semestrielle à la station 3-E,

- à fréquence trimestrielle pour 3-A à partir du 5 juillet,
- à fréquence hebdomadaire pour 3-B à partir du 2 novembre,
- à fréquence mensuelle pour 4-N au mois de décembre.

Au cours 2nd semestre 2017, la limite de quantification du laboratoire interne n'a jamais été atteinte voir rarement sur l'ensemble des stations de la Kwé pour les paramètres suivants : aluminium, arsenic, cadmium, cobalt, chrome VI, cuivre, étain, fer, fluorures, ammoniac, nitrites, plomb, phosphore, phosphates, zinc, demande chimique en oxygène, hydrocarbures totaux, et titre alcalimétrique.

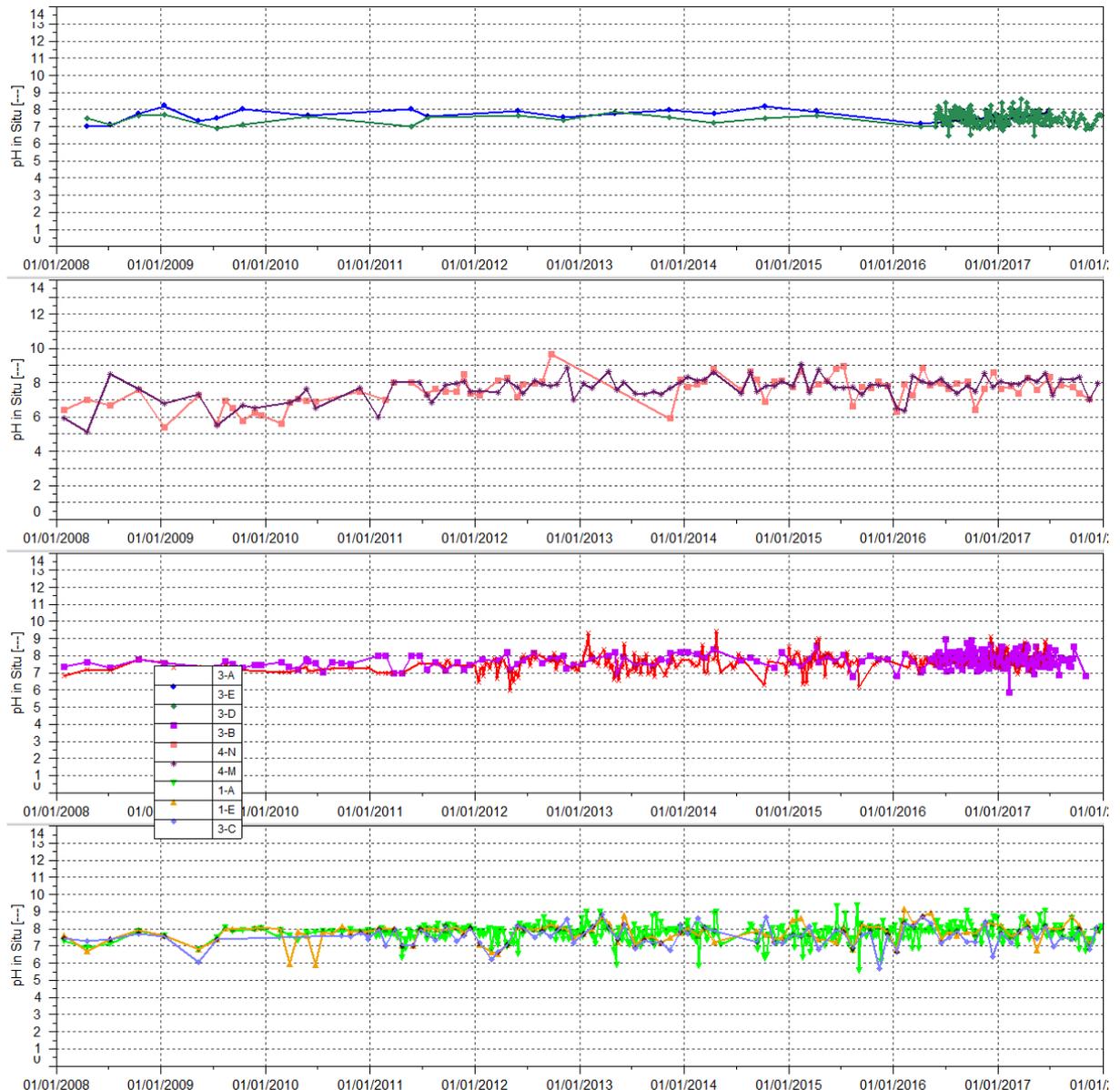
Les résultats sont en majorité inférieurs à la limite de détection pour les paramètres suivants : manganèse, chrome, calcium, silicium, nickel, potassium.

Les éléments pour lesquels des variations sont observées ou 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.

2.1.2.1 Mesures de pH

La Figure 14 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 14 : 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 1^{er} janvier 2018



Stations 3-A et 3-B : au cours du 2nd semestre 2017, la mesure du pH à 3-A est de 7.6. Le pH est compris entre 6.8 et 8.5 au niveau de 3-B.

Stations 4-N et 4-M : les résultats oscillent entre 6.9 et 8.3.

Stations 1-A et 1-E : les résultats de la station 1-A indiquent toujours une variabilité du pH. Les valeurs sont comprises entre 6.6 et 8.6. A 1-E, le pH est compris entre 7.1 et 8.7.

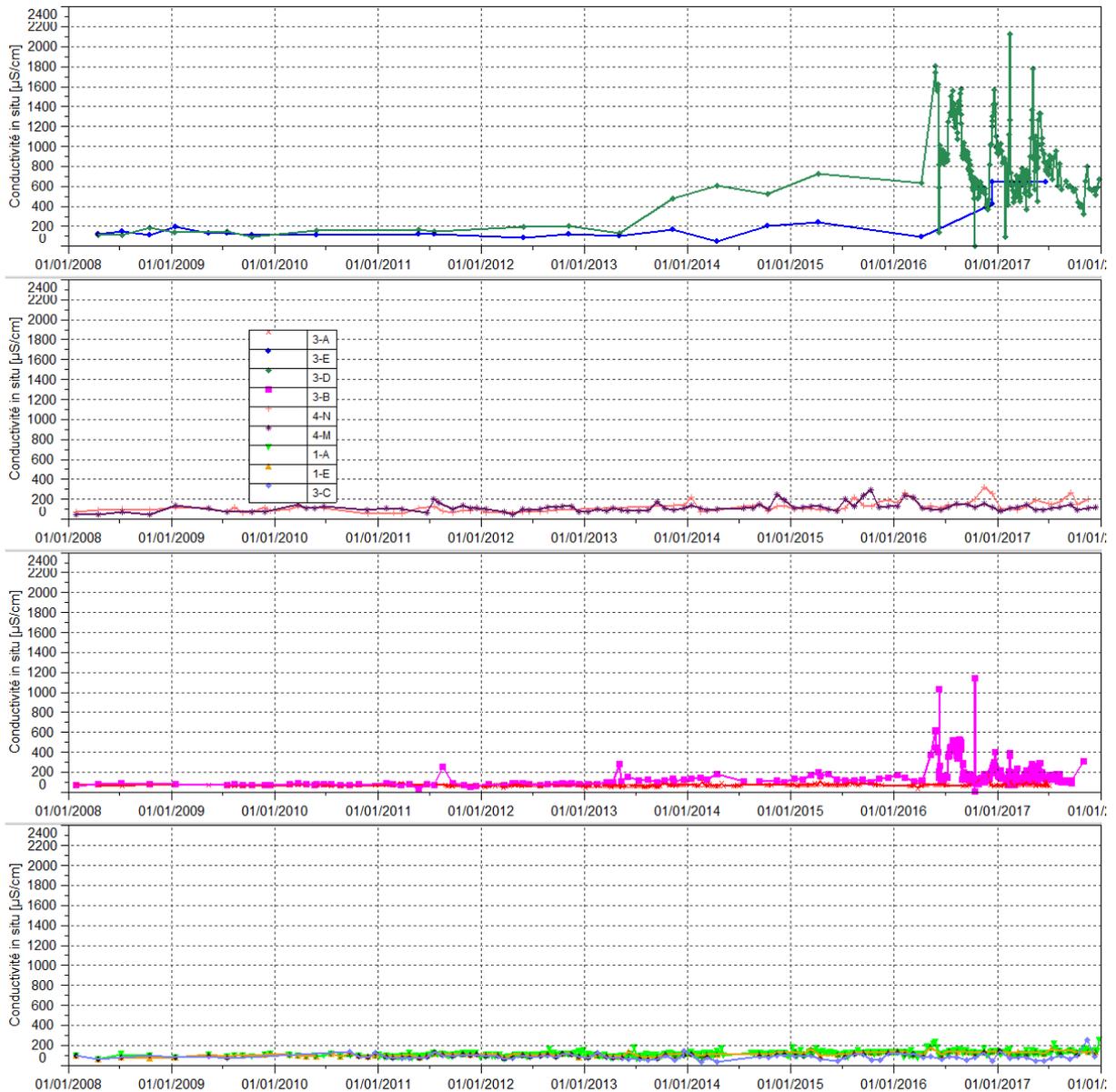
Stations 3-D et 3-E : la station 3-D est sous influence directe des rejets des effluents du parc à résidus. A 3-D, le pH est compris entre 6.8 et 7.8.

Stations 3-C : Durant cette période, le pH oscille 6.8 et 8.1.

2.1.2.2 Mesures de conductivité

La Figure 14 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 14 : 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^{er} janvier 2008 au 1^{er} janvier 2018



Stations 3-D et 3-E : à **3-D**, les conductivités sont comprises entre 322 et 954 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Au cours de cette période, les résultats de suivi montrent toujours des variations importantes au niveau de la station 3-D qui est sous influence directe des rejets des effluents du parc à résidus. Cependant, les valeurs mesurées sont dans l'ensemble inférieures aux relevés du 1^{er} semestre 2017.

Stations 3-A et 3-B : durant le 2nd semestre 2017, les mesures de conductivité au niveau de **3-B** oscillent entre 87 et 310 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Cette maximale correspond à la dernière mesure effectuée avant l'assèchement du cours d'eau.

Stations 4-N et 4-M : A **4-M**, les mesures sont comprises entre 95.9 et 147 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et sont stables sur la période. A **4-N**, les mesures de conductivité sont variables au cours de cette période. Elles varient entre 148 et 265 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Cette conductivité max correspond à la maximale relevée en 2017.

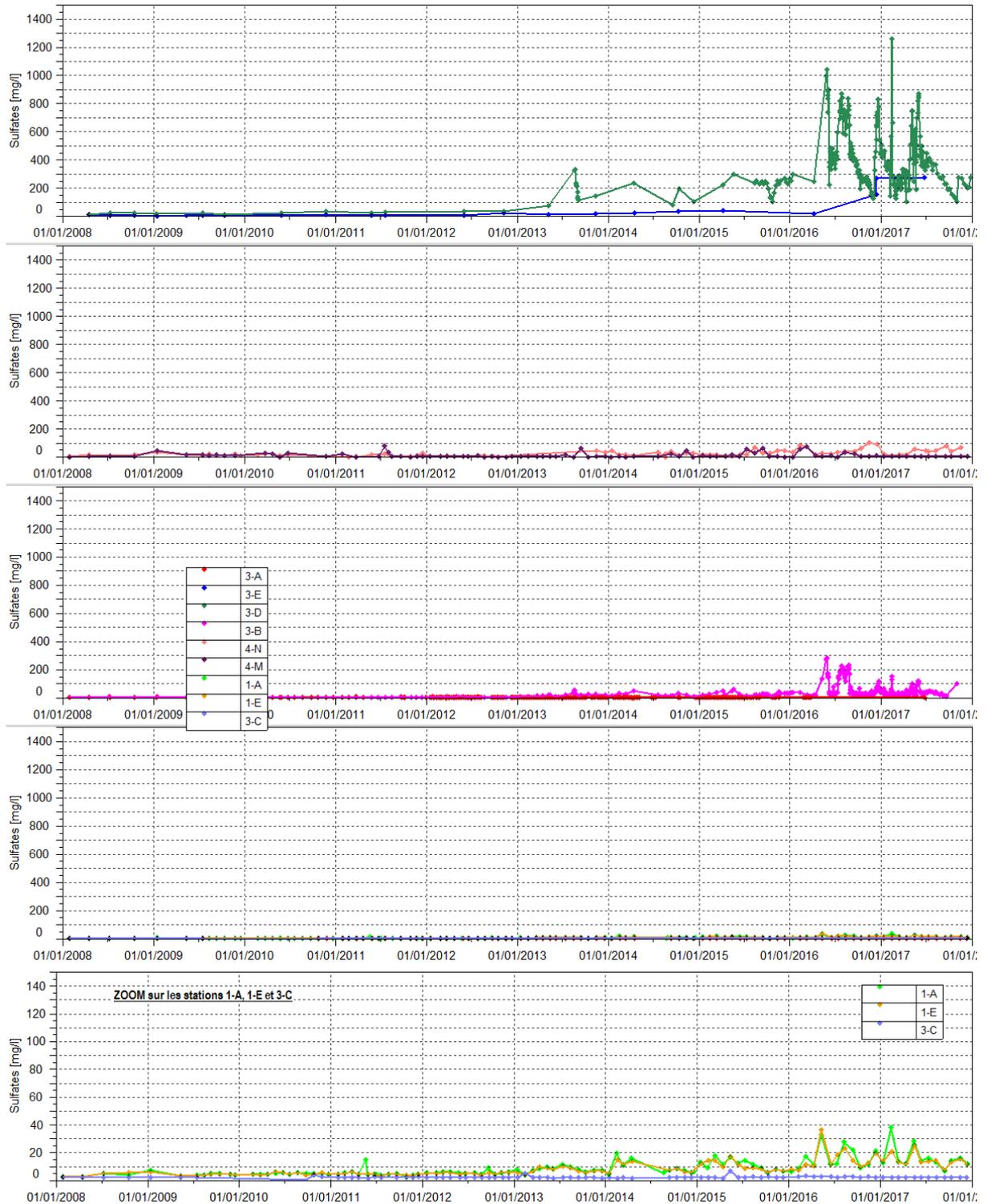
Stations 1-A et 1-E : les mesures de conductivité de ce semestre à la station **1-A** sont comprises entre 103 et 251 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Cette valeur max enregistrée le 27 décembre correspond à la maximale relevée depuis 2008. A **1-E**, les relevés sont compris entre 122 et 160 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et aucune évolution particulière n'est constatée au niveau de cette station.

Station 3-C: durant cette période, la conductivité est comprise entre 59.8 et 256 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Cette conductivité max relevée le 15 novembre correspond à la maximale depuis de le début des suivis.

2.1.2.3 Concentrations en sulfates

Les Figure 15 et **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** présentent 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 15 : 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 1^{er} janvier 2008 et le 1^{er} janvier 2018



Stations 3-D et 3-E : l'évolution des sulfates est en corrélation avec celle de la conductivité au niveau de la station 3-D. Les teneurs en sulfates sont en diminution au cours de cette période. Les concentrations en sulfates oscillent entre 104 et 446 mg/L. Cette maximale est relevée en début de 2nd semestre, le 3 juillet 2017.

Station 3-A et 3-B: A **3-B**, les concentrations sont comprises entre 9 et 100 mg/L. Cette maximale est relevée le 2 novembre avant l'assèchement du cours d'eau.

Stations 4-N et 4-M: les concentrations relevées à **4-M** sont toujours stables au cours de cette période. Au niveau de la station **4-N**, les teneurs en sulfates sont légèrement supérieures aux relevées du 1^{er} semestre. Les concentrations sont comprises entre 40.3 et 77.7 mg/L.

Stations 1-A et 1-E: les concentrations en sulfates sont légèrement en baisse par rapport au 1^{er} semestre 2017 au niveau de ces stations au cours de cette période. Depuis 2013, les concentrations en sulfates sont en moyenne plus élevées que les années précédentes et à partir de 2016, des variations plus fréquentes sont observées au niveau de ces stations.

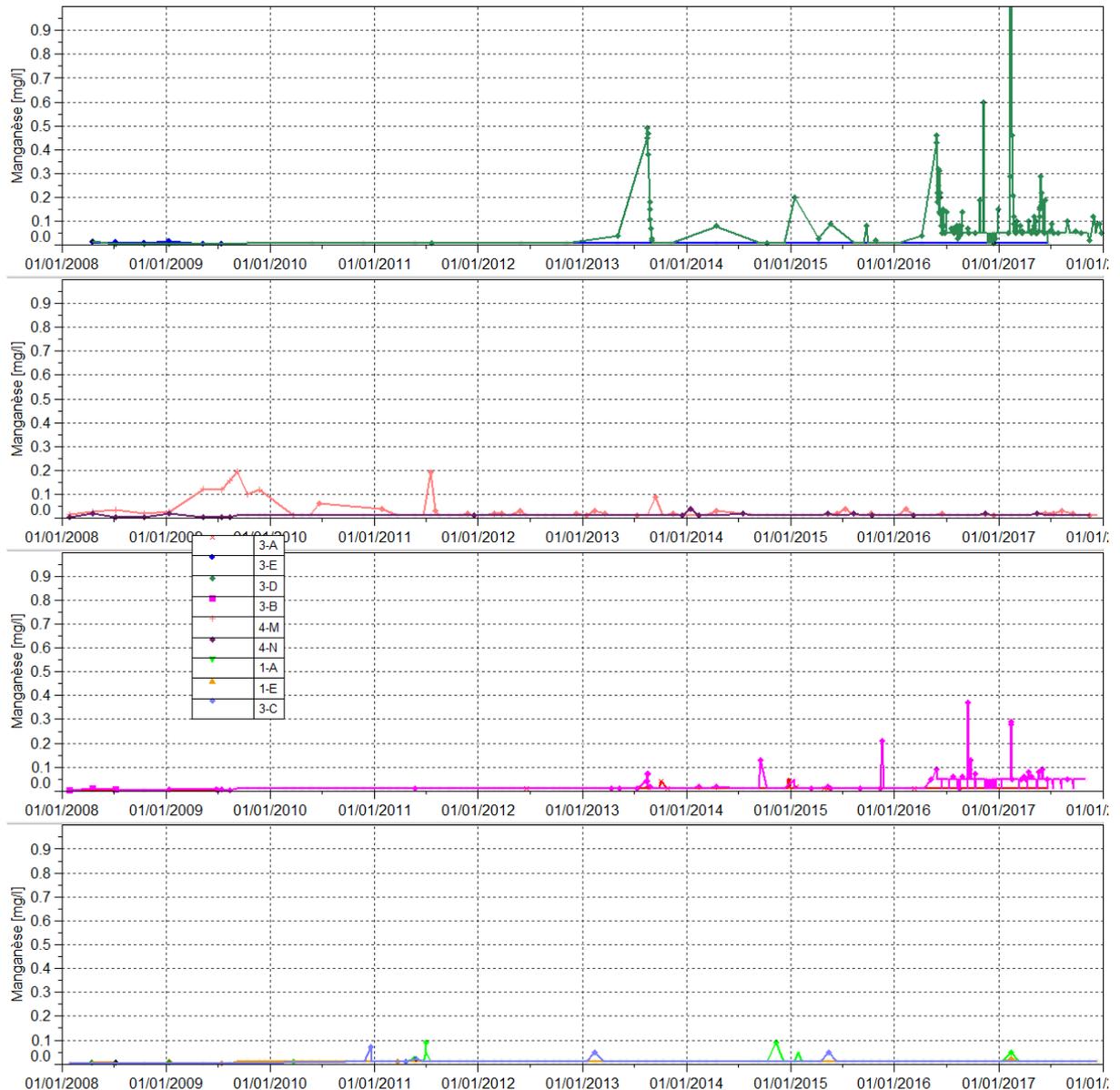
Station 3-C : depuis 2008, les concentrations en sulfates sont toujours inférieures à 10 mg/L.

2.1.2.4 Concentrations en manganèse

La

Figure 16 présente les concentrations en manganèse obtenues à une fréquence hebdomadaires 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 16 : 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 1er janvier 2018



Stations 3-D et 3-E : au cours du 2nd semestre 2017, près de 50% des relevées à la station **3-D** sont inférieures à la limite de détection de 0.05 mg/L du laboratoire. Les teneurs mesurées sont comprises entre 0.05 et 0.1 mg/L. Les teneurs relevées durant cette période sont plus faibles qu’au 1^{er} semestre.

Station 3-B et 3-A : au cours du 2nd semestre, le manganèse est seulement détecté le 30 août 2017 à la station **3-B**. On mesure à cette date une concentration de 0.05 mg/L en manganèse.

Stations 4-N et 4-M : au cours de ce semestre, le manganèse est détecté à quatre reprises au niveau de la station **4-M** lors des prélèvements mensuels. **4-N**, le manganèse n’est pas détecté au cours de cette période.

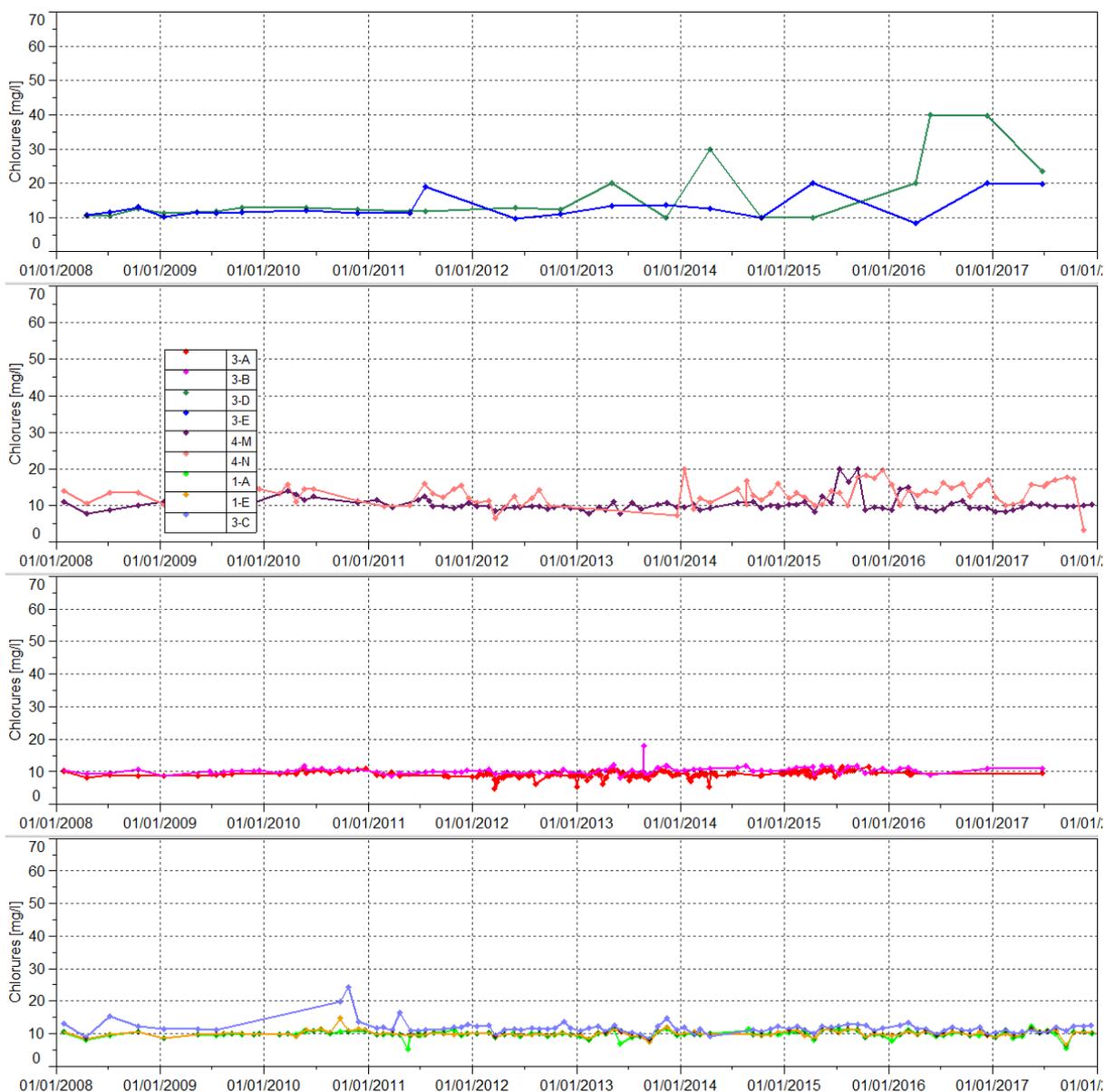
Station 1-A et 1-E : le manganèse n’est pas détecté durant le 2nd semestre au niveau de la rivière de la Kue principale.

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

2.1.2.5 Concentrations en chlorures

La Figure 17 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 17 : 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 le 1^{er} janvier 2008 et 1^{er} janvier 2018



Stations 3-D et 3-E : l'analyse semestrielle n'a pas été réalisée pour ces stations en raison de l'assèchement du cours d'eau.

Station-B et 3-A : aucun prélèvement semestriel au niveau de ces stations en raison de l'assèchement du cours d'eau.

Stations 4-N et 4-M : les concentrations à la station 4-N sont comprises entre 3.3 et 17.8 mg/L. Le dernier relevé du mois de novembre indique une faible valeur par rapport aux normales mesurées. Les résultats de suivi à 4-M ne montrent aucune évolution particulière. Les concentrations relevées sont identiques aux normales mesurées.

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.

2.1.2.6 Concentrations en chrome et chrome VI

Les Figure 18 et Figure 19 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 18 : 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 le 1^{er} janvier 2008 et 1^{er} janvier 2018

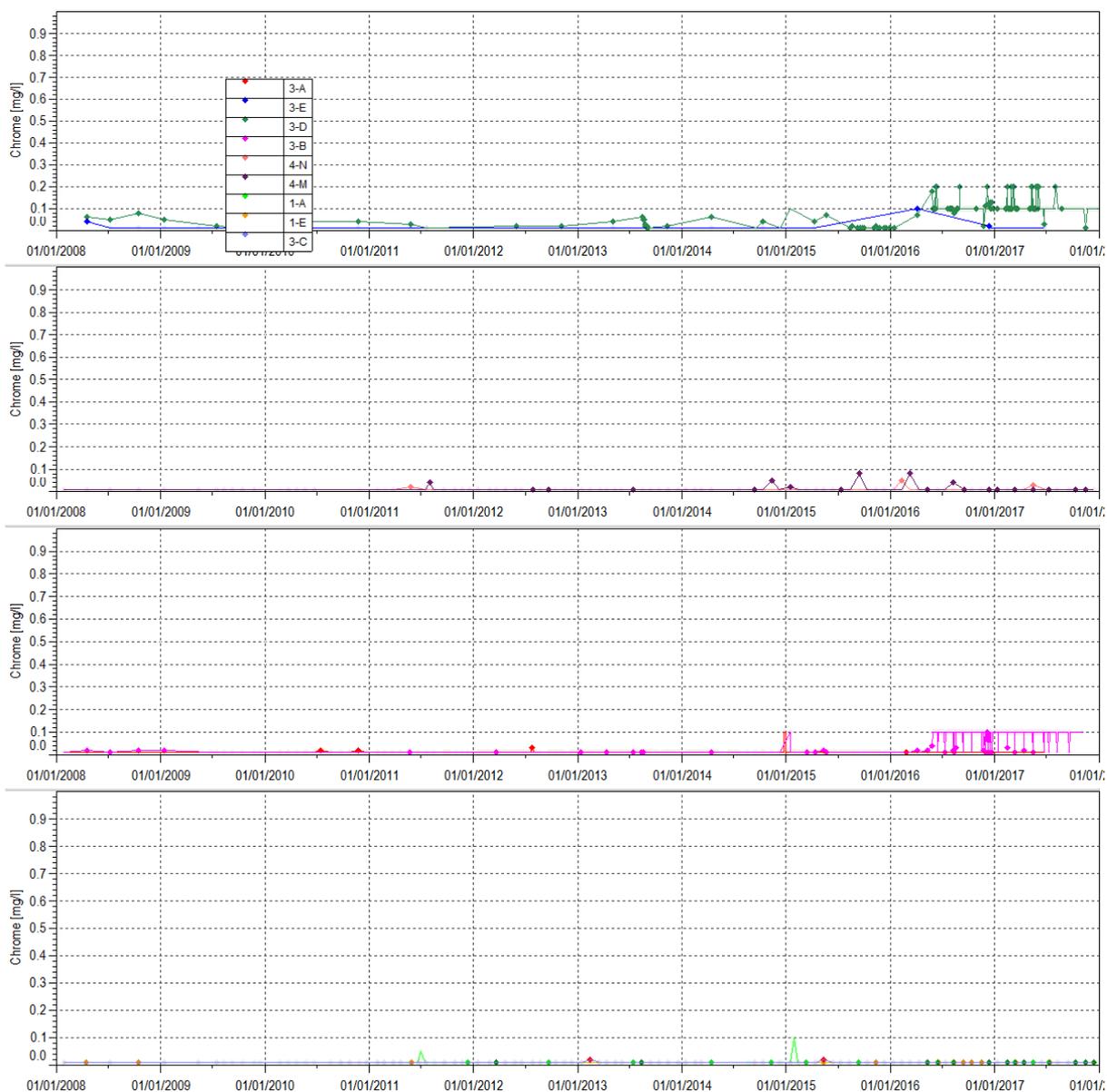
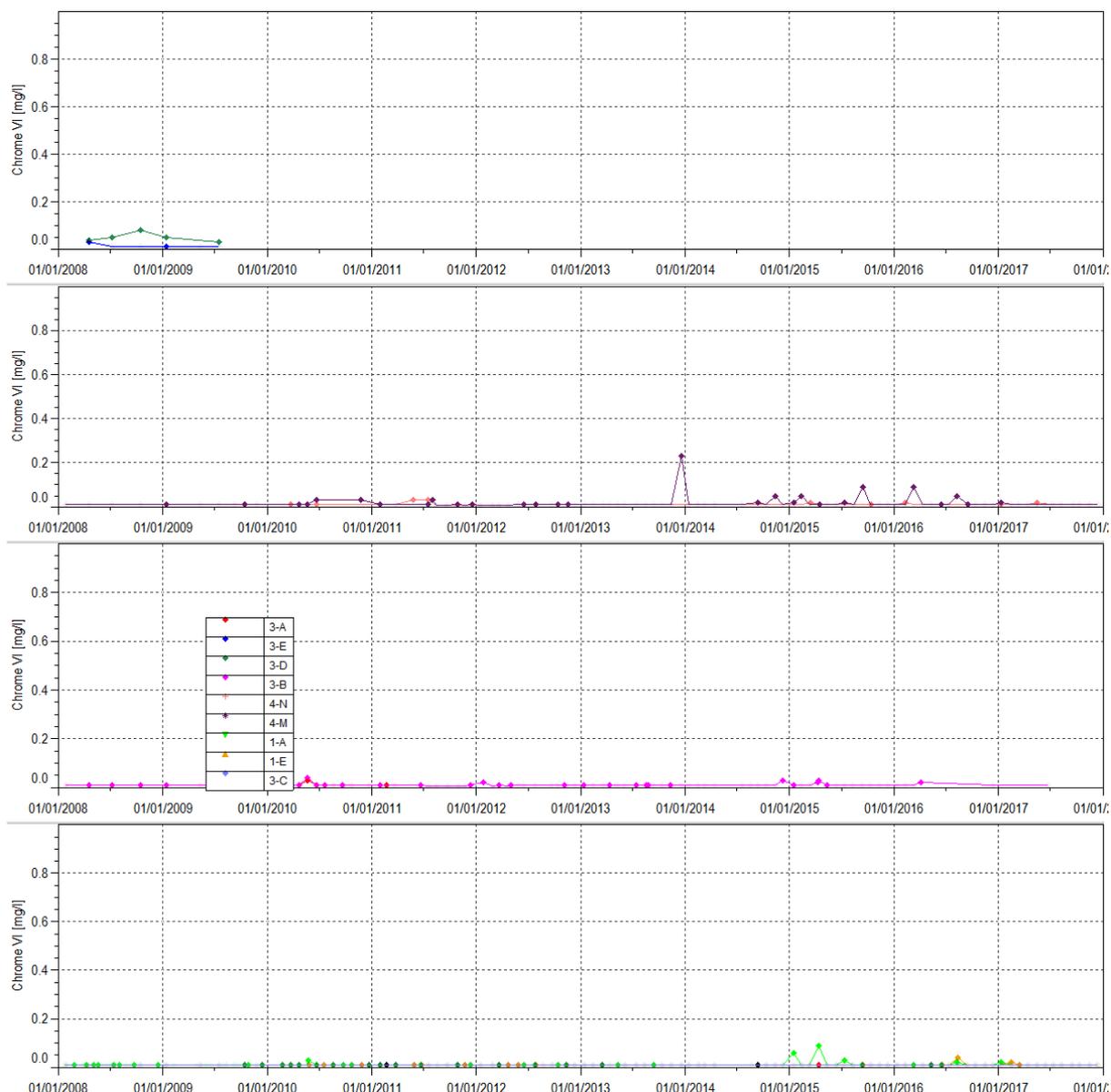


Figure 19 : Concentrations en chrome VI des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E 3-A, 3-B, 3-C, 3-D et 3-E entre le 1^{er} janvier 2008 et 1^{er} janvier 2018



Stations 3-E et 3-D : le chrome est détecté seulement à trois reprises au cours de ce 2nd semestre 2017 à la station 3-D. Les concentrations mesurées restent faibles et oscillent entre 0.01 et 0.2 mg/L.

Stations 4-N et 4-M : les teneurs en chrome VI sont inférieures à limite de détection au cours de ce semestre pour ces stations. Le chrome est uniquement détecté à trois reprises à **4-M** et les teneurs mesurées sont équivalentes à 0.01 mg/L.

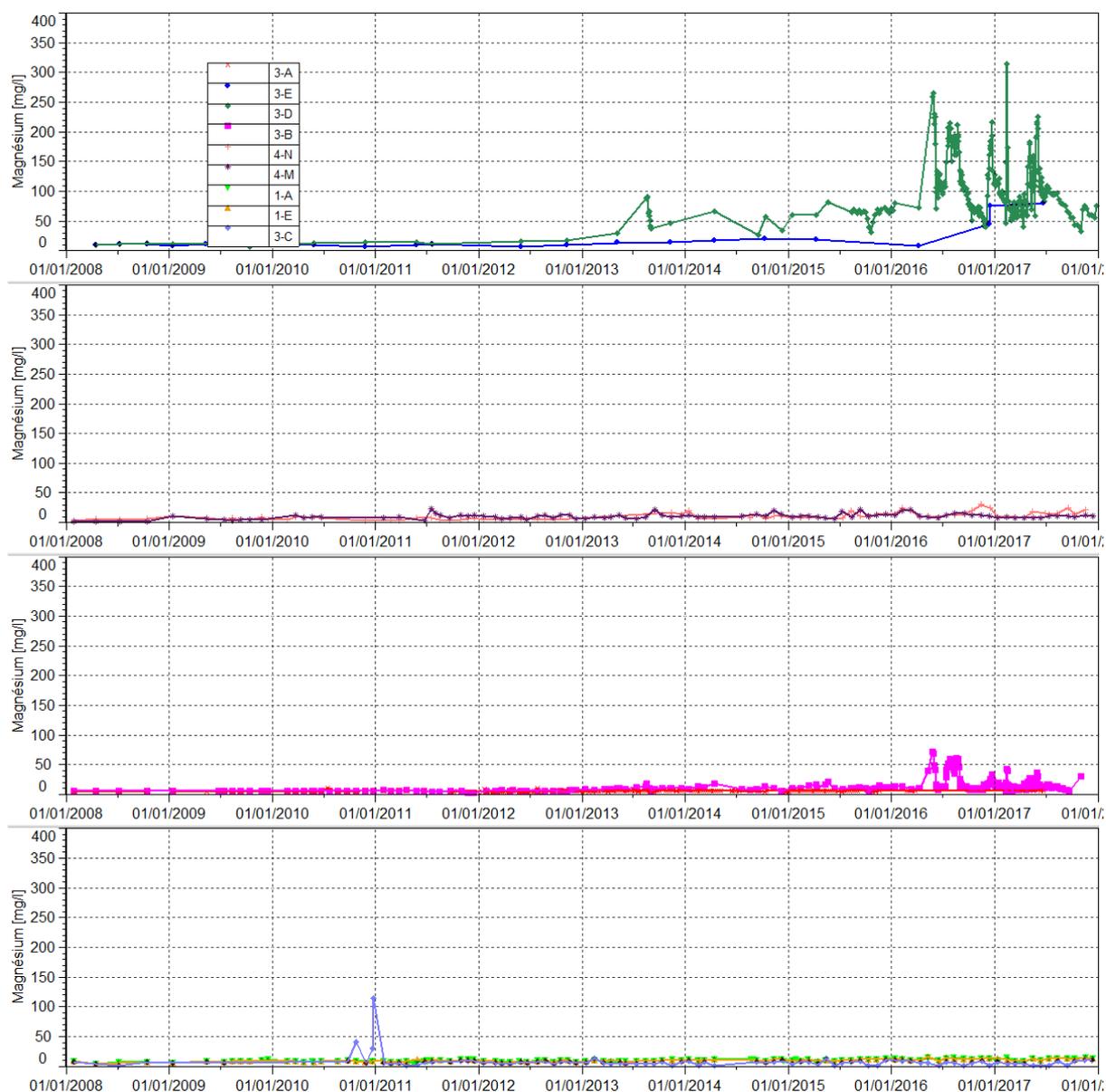
Stations 1-A et 1-E : les concentrations en chrome et chrome VI sont en majorité inférieures à la limite de détection dans la rivière Kwé principale, au niveau de **1-A** et **1-E**. Les seules teneurs mesurées sont équivalentes à 0.01 mg/L.

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.

2.1.2.7 Concentrations en magnésium

La Figure 20 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 20 : Concentrations en magnésium des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E 3-A, 3-B, 3-C, 3-D et 3-E entre janvier 2008 et 1^{er} janvier 2018



Station 3-D et 3-E : en concordance avec les paramètres conductivité et sulfates, les relevés hebdomadaires de la station 3-D montrent une diminution de concentrations en magnésium au cours de cette période. Les teneurs oscillent entre 32 et 110 mg/L.

Station 3-B et 3-A : au 2nd semestre 2017, les teneurs en magnésium sont toujours variables et moins importantes qu'en 2016. Les concentrations oscillent entre 5 et 31 mg/L. Cette maximale est également enregistrée le 2 novembre, avant assèchement du cours d'eau.

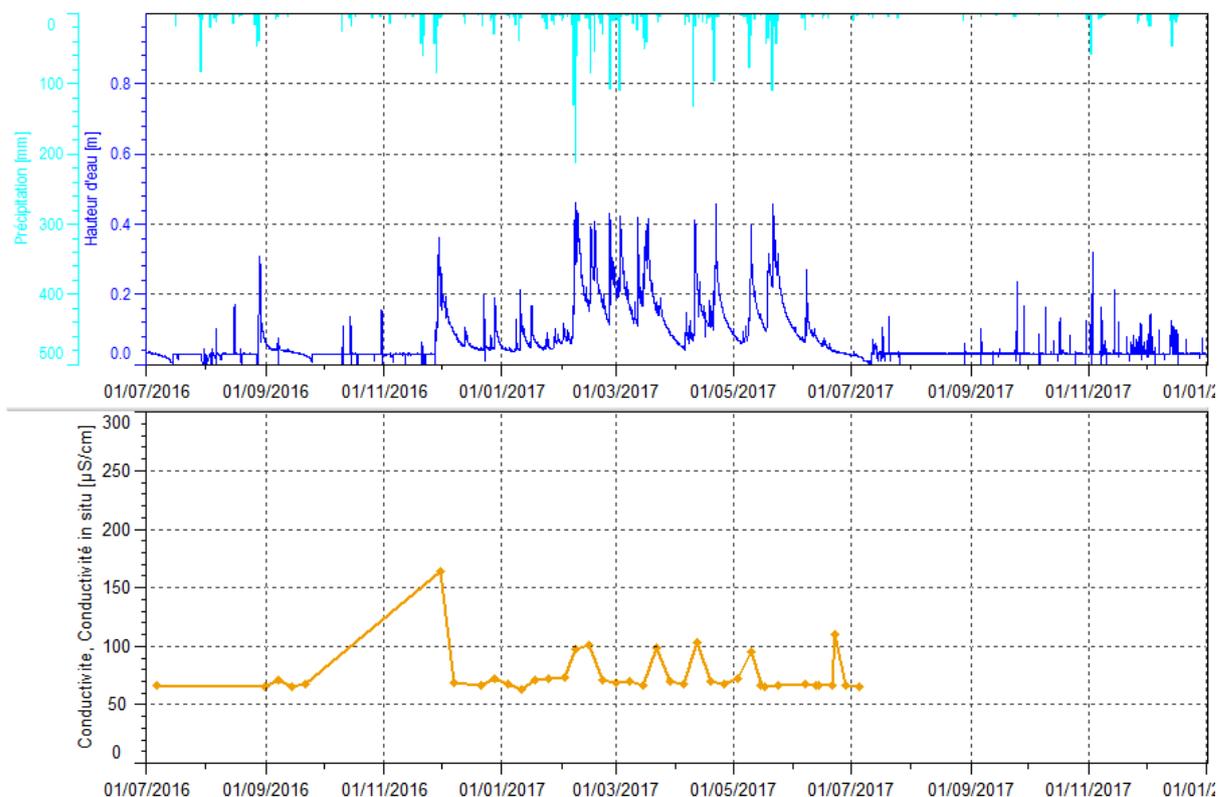
Stations 4-N et 4-M : les concentrations en magnésium sont stables sur la période.

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

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

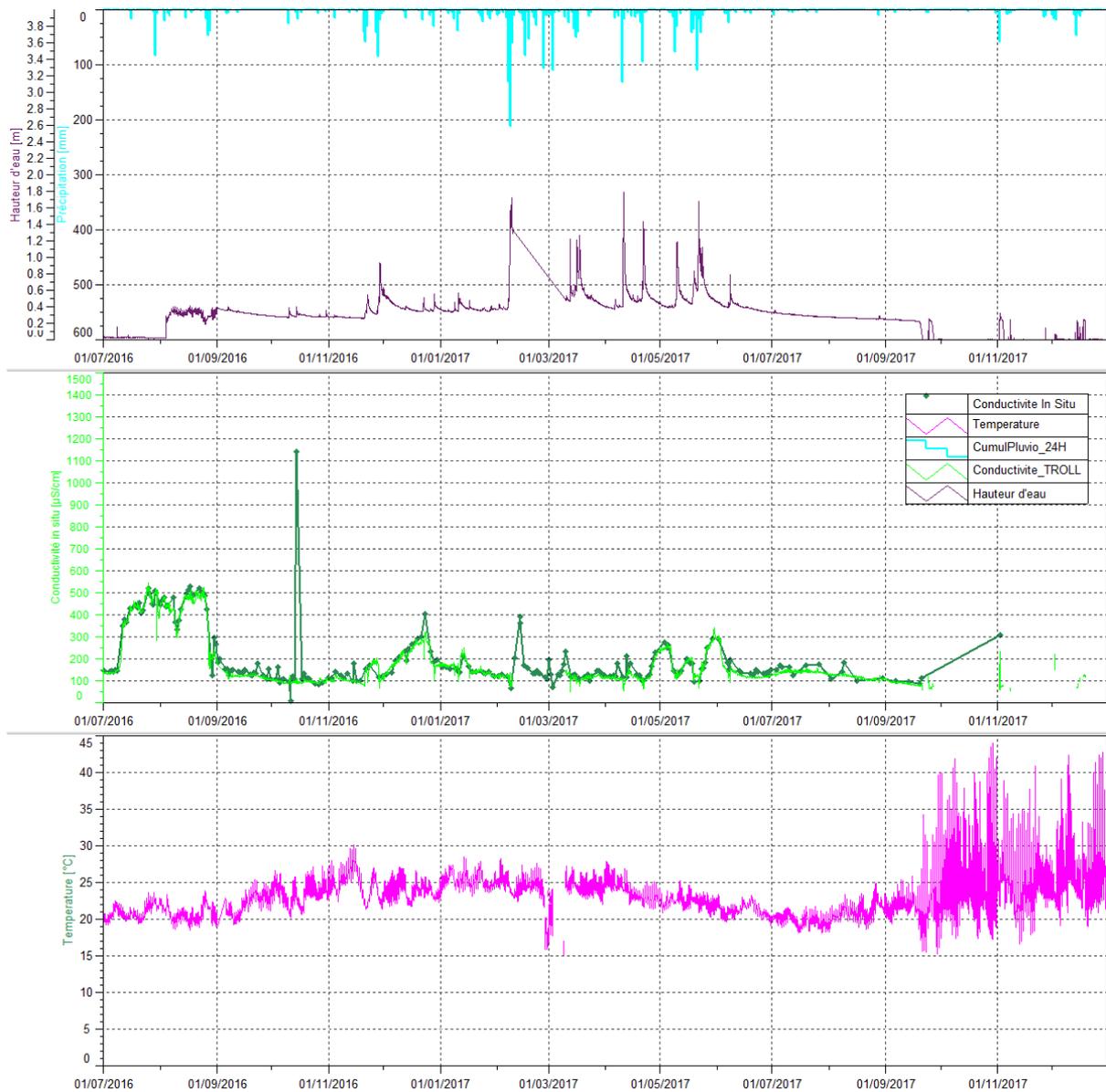
Les mesures in situ et continues réglementaires aux stations 3-A et 3-B sont représentées graphiquement dans les Figure 21 et Figure 22. La station 3-A est équipée d'une sonde de type Level Troll 500 et la station 3-B, d'une sonde de type Aqua Troll 200.

Figure 21 : Suivi des mesures in situ et continues à la station 3-A du 1^{er} juillet 2016 au 1^{er} janvier 2018



Les résultats des suivis à la station **3-A** sont représentés graphiquement dans la Figure 21.

La baisse du niveau d'eau jusqu'à assèchement du cours d'eau n'a pas permis le prélèvement mensuel au niveau de 3-A au cours de cette période.

Figure 22 : Suivi des mesures in situ et continu à la station 3-B en 2017


Les résultats de la station **3-B** sont représentés graphiquement dans la Figure 22.

Une diminution du niveau d'eau jusqu'à assèchement est enregistré au cours du mois de septembre 2017. Les mesures in-situ manuelles et en continu n'ont pu se faire à partir de cette date. On note une dérive de la sonde de température à partir de cette date suite à la baisse de niveau d'eau.

2.1.3 Truu

Deux stations de suivis situées dans le bassin versant de la Truu sont situées comme suit :

- TR01 : dans la rivière Truu, en aval de TR02, au niveau du radier de la rivière Truu
- TR02 : source de la rivière de Truu,

Au cours 2nd semestre 2017, la limite de quantification du laboratoire interne n'a jamais été atteinte voir rarement sur l'ensemble des stations de la Truu pour les paramètres suivants : aluminium, arsenic, cadmium, calcium, cobalt, cuivre, fer, fluorures, ammoniac, nitrites, plomb, phosphore, phosphates, zinc, demande chimique en oxygène, hydrocarbures totaux, et titre alcalimétrique.

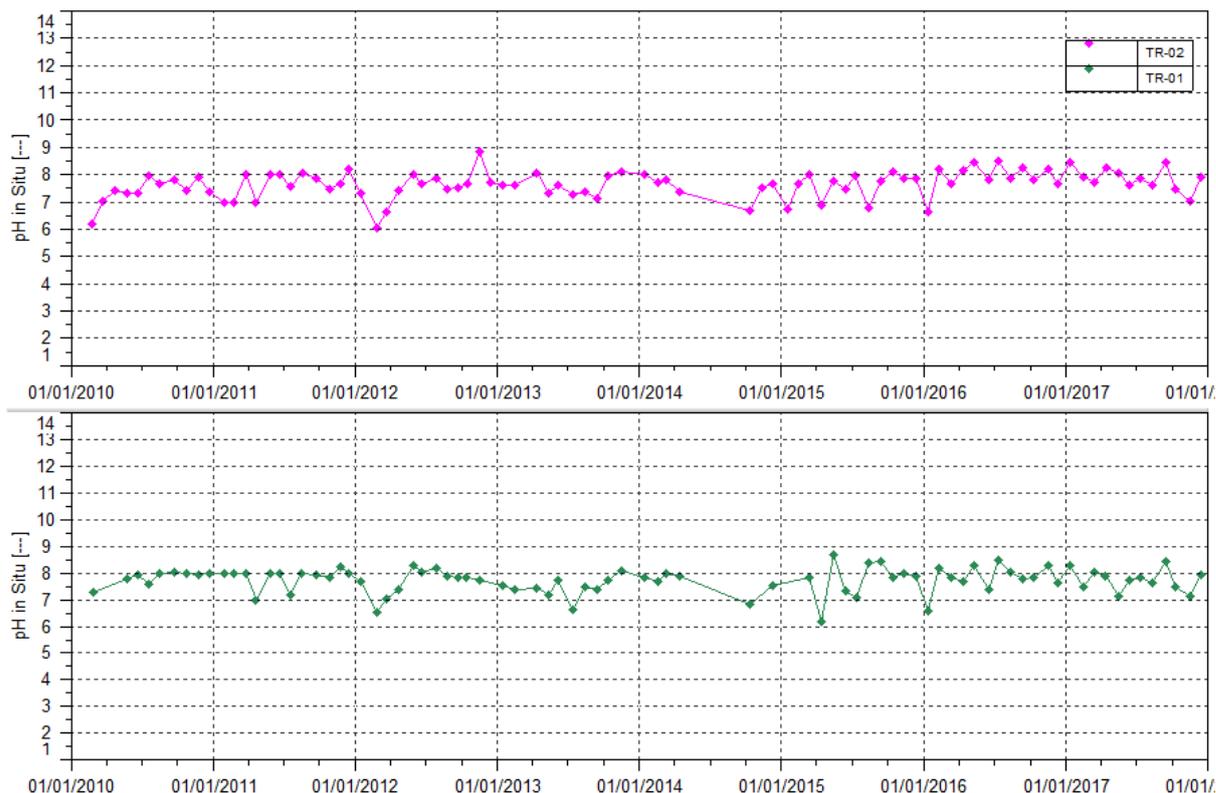
Les résultats sont en majorité inférieurs à la limite de détection pour les paramètres suivants : manganèse, chrome, calcium, silicium, nickel, potassium.

Les éléments pour lesquels des variations sont observées ou 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.

2.1.3.1 Mesure de pH

La Figure 8 présente les mesures de pH obtenues à une fréquence mensuelle pour les stations TR-01 et TR-02.

Figure 23: Mesures de pH pour les stations TR-01 et TR-02 entre janvier 2010 et 1^{er} janvier 2018

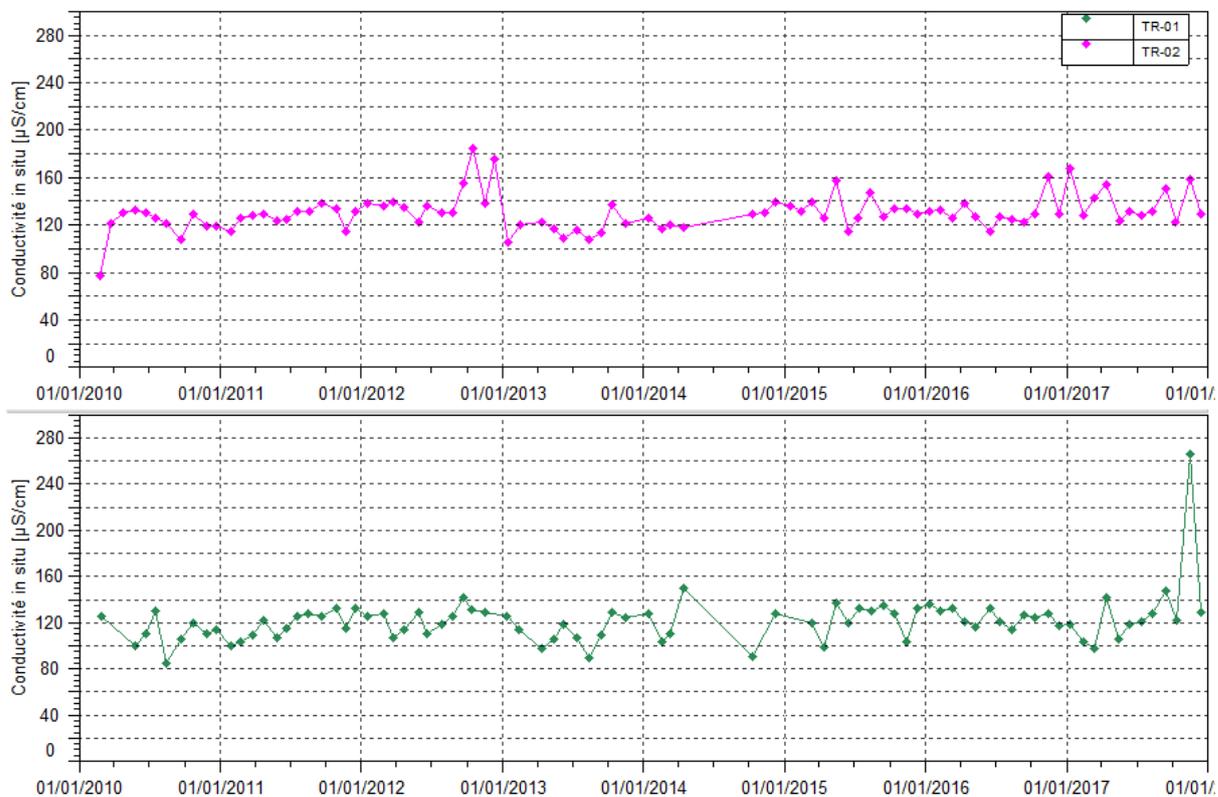


Les résultats de suivi en 2017 du bassin versant de la rivière Truu ne montrent aucune évolution particulière. Les mesures de pH oscillent entre 7.3 et 8.4.

2.1.3.2 Mesure de conductivité

La Figure 24 présente les mesures de conductivités obtenues à une fréquence mensuelle pour les stations TR-01 et TR-02.

Figure 24 : Mesures de conductivités pour les stations TR-01 et TR-02 entre janvier 2010 et 1^{er} janvier 2018



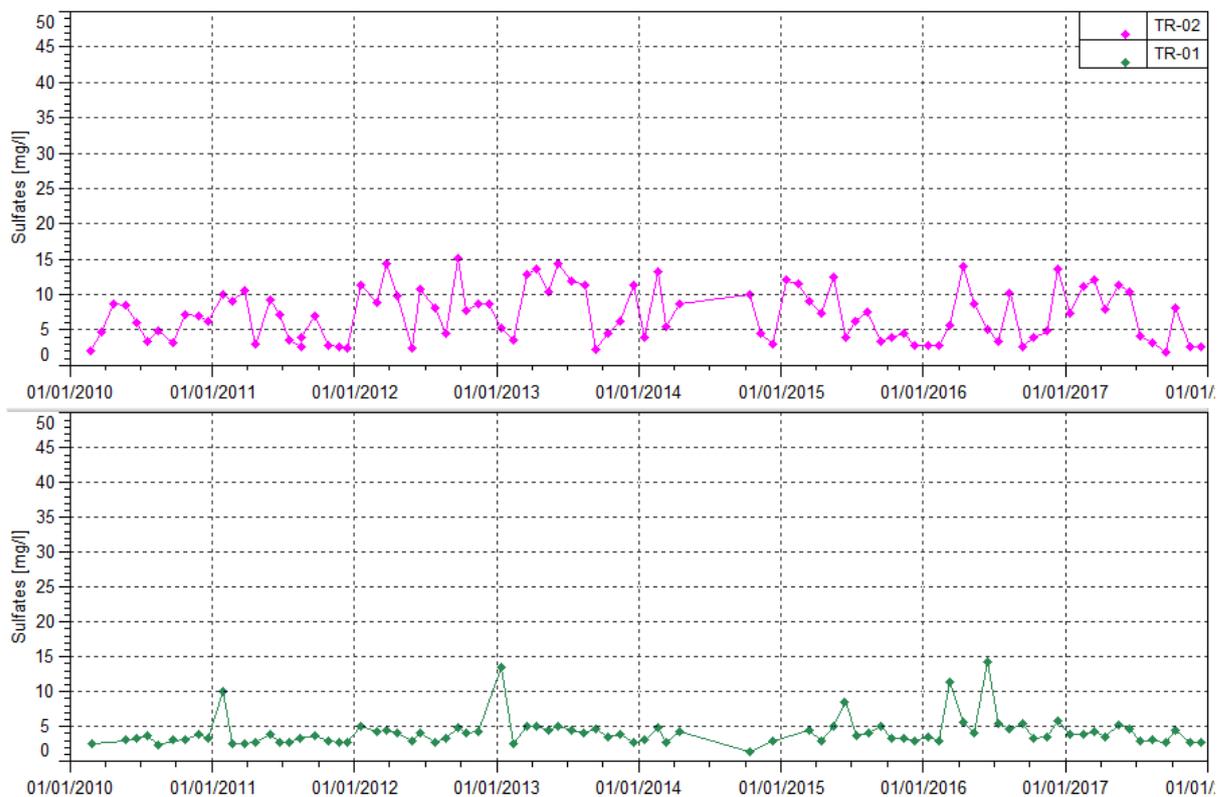
Station TR-02 : Les mesures de conductivité au niveau de la source TR-02 sont variables en 2017 et oscillent entre 122 et 168 µS/cm.

Station TR-01 : en 2017, les mesures de conductivité varient entre 97.2 et 266 µS/cm. Cette conductivité max est enregistrée le 16 novembre 2017 et correspond à la maximale enregistrée depuis le début des suivis.

2.1.3.3 Concentrations en sulfates

La Figure 25 présente les concentrations en sulfates obtenues à une fréquence mensuelle pour les stations TR-01 et TR-02.

Figure 25 : Concentrations en sulfates pour les stations TR-01 et TR-02 entre janvier 2010 et 1^{er} janvier 2018



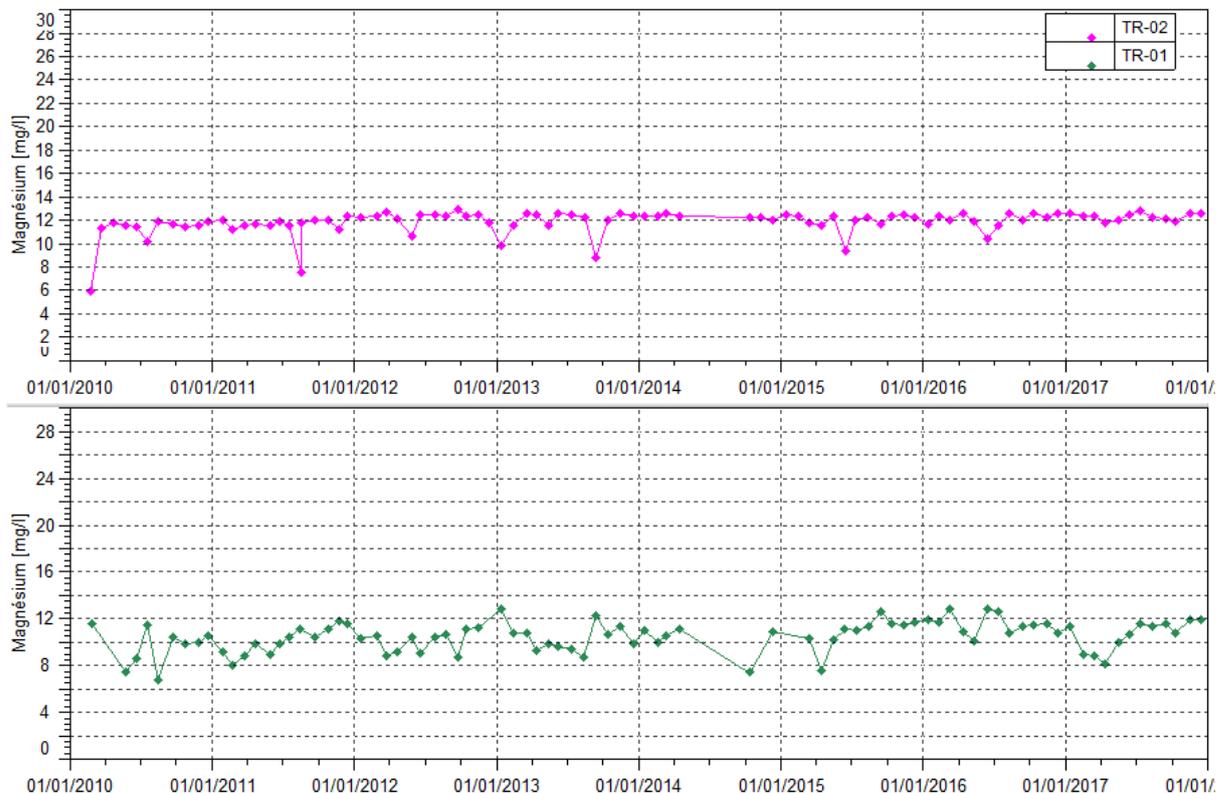
Station TR-02 : comme les années précédentes, les teneurs en sulfates au niveau de la source TR-02 sont variables. On constate au cours de cette année une tendance à la diminution des teneurs en sulfates. Les teneurs oscillent entre 1.9 et 12 mg/L.

Station TR-01 : depuis juillet 2016, les teneurs en sulfates sont stables et sont comprises entre 2.7 et 5.3 mg/L en 2017.

2.1.3.4 Concentrations en magnésium

La Figure 26 présente les concentrations en magnésium obtenues à une fréquence mensuelle pour les stations TR-01 et TR-02.

Figure 26 : Concentrations en magnésium pour les stations TR-01 et TR-02 entre janvier 2010 et 1^{er} janvier 2018



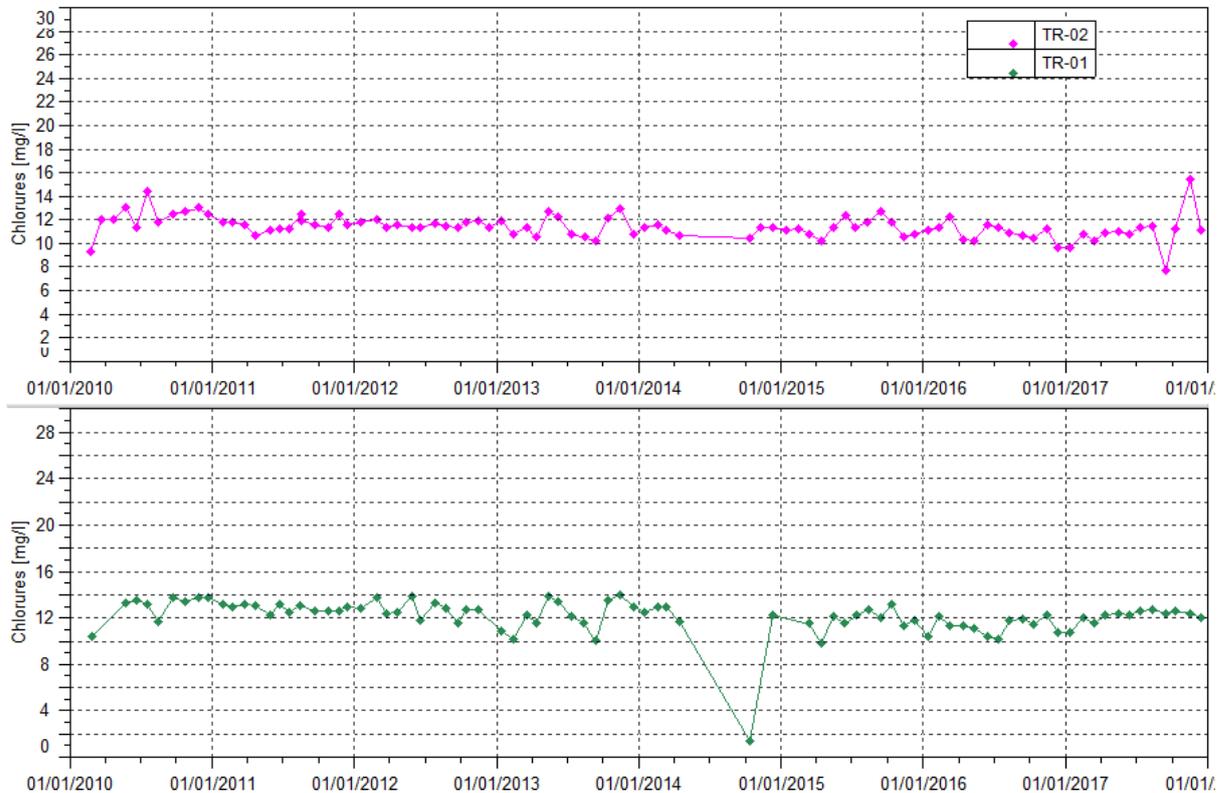
Station TR-02 : comme les années précédentes, les teneurs en magnésium au niveau de la source TR-02 sont stables.

Station TR-01 : en comparaison avec les résultats du 1^{er} semestre 2017 où les teneurs étaient en légère diminution, les concentrations en magnésium sont de nouveau comparables aux teneurs enregistrées entre juillet 2015 et janvier 2017. Les teneurs oscillent entre 8.2 et 11.9 mg/L.

2.1.3.5 Concentrations en chlorures

La Figure 27 présente les concentrations en chlorures obtenues à une fréquence mensuelle pour les stations TR-01 et TR-02.

Figure 27 : Concentrations en chlorures pour les stations TR-01 et TR-02 entre janvier 2010 et 1^{er} janvier 2018



Station TR-02 : A partir de juillet 2017, les résultats de suivi indiquent une variation des concentrations en chlorures alors que les teneurs en chlorures sont stables depuis 2010.

Station TR-01 : depuis 2015, les concentrations en chlorures sont stables au niveau de cette station.

2.1.3.6 Concentrations en chrome et chrome VI

Les Figure 28 et Figure 29 présentent les concentrations en chrome et chrome VI obtenues à une fréquence mensuelle pour les stations TR-01 et TR-02.

Figure 28 : Concentrations en chrome pour les stations TR-01 et TR-02 entre janvier 2010 et 1^{er} janvier 2018

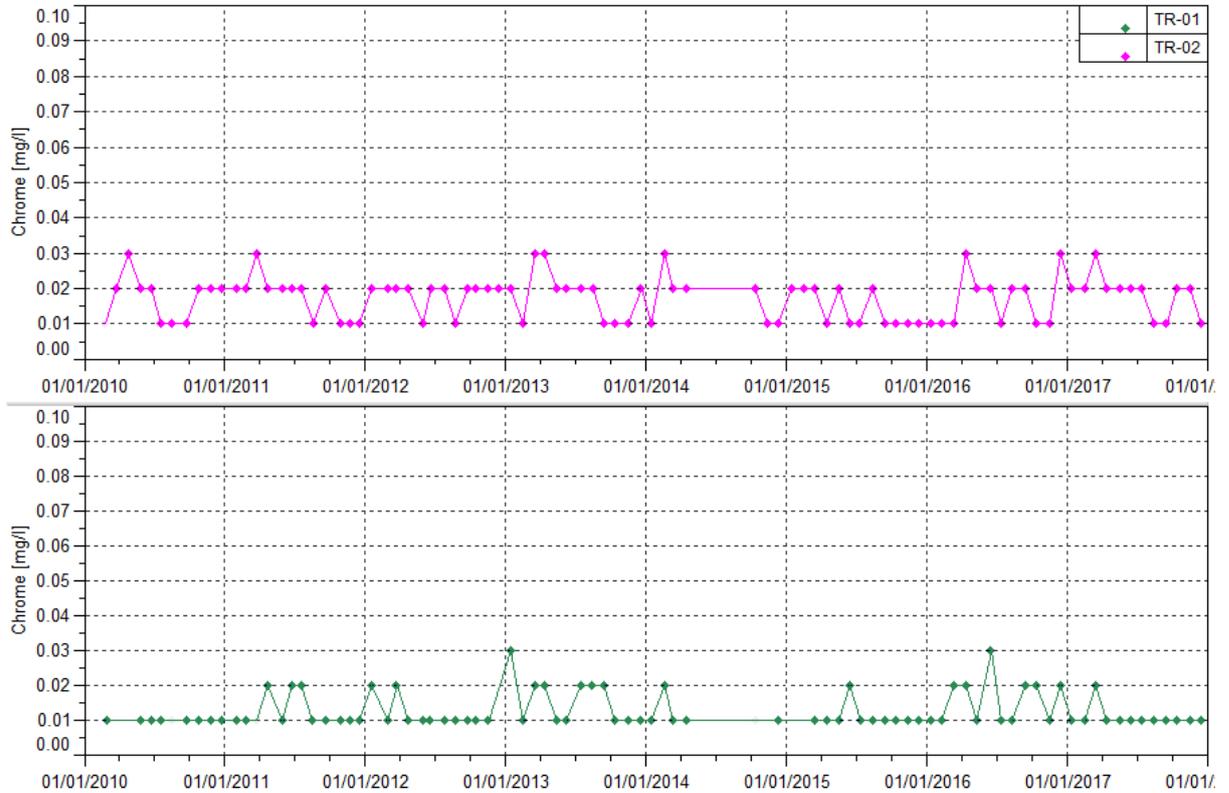
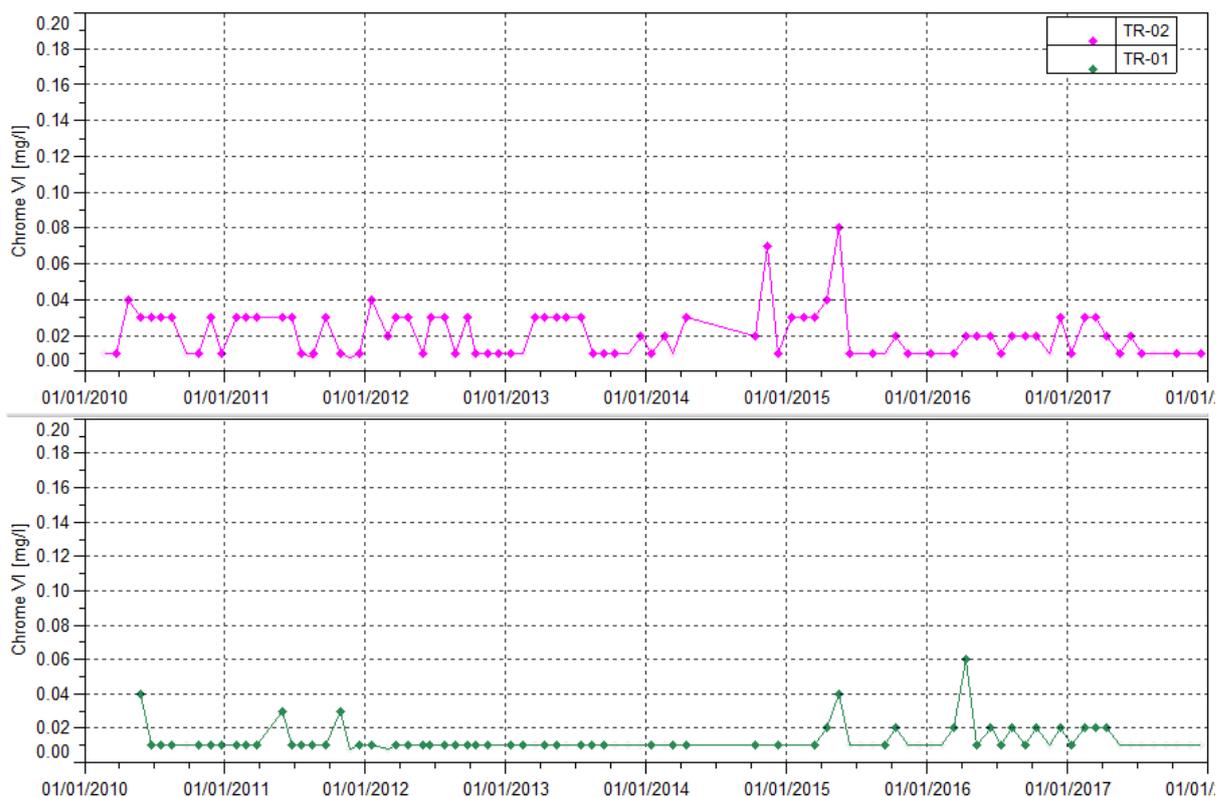


Figure 29 : Concentrations en chrome VI pour les stations TR-01 et TR-02 entre janvier 2010 et 1^{er} janvier 2018


Station TR-02 : aucune évolution particulière n'est constatée pour ces paramètres au niveau de la source TR-02. En 2017, les concentrations en chrome et chrome VI varient entre 0.01 et 0.03 mg/L.

Station TR-01 : même constat au niveau du radier de la rivière Truu, les teneurs en chrome et chrome VI sont stables et comprises entre 0.01 et 0.02 mg/L.

2.1.3.7 Concentrations en sodium, potassium et TAC

Les Figure 30, Figure 31 et Figure 32 présentent les concentrations en sodium, potassium et TAC obtenues à une fréquence mensuelle pour les stations TR-01 et TR-02.

Figure 30 : Concentrations en sodium pour les stations TR-01 et TR-02 entre janvier 2010 et 1^{er} janvier 2018

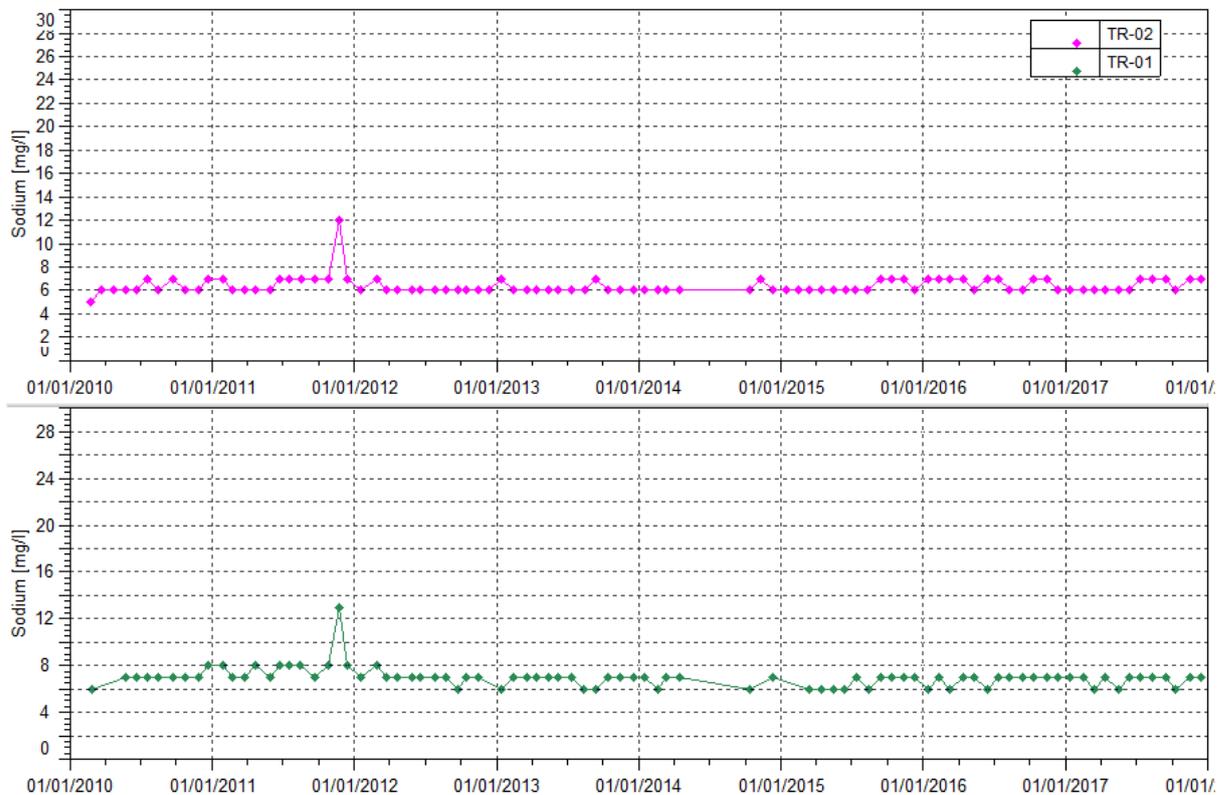


Figure 31 : Concentrations en potassium pour les stations TR-01 et TR-02 entre janvier 2010 et 1^{er} janvier 2018

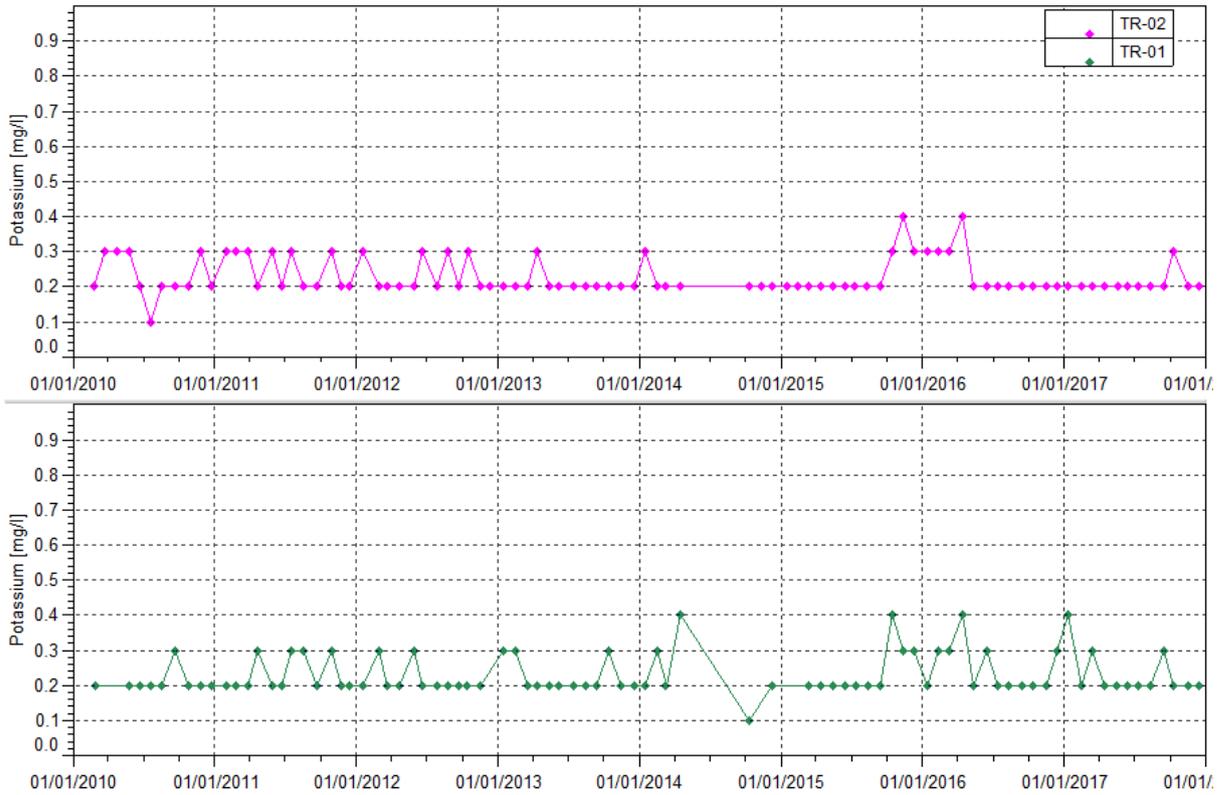
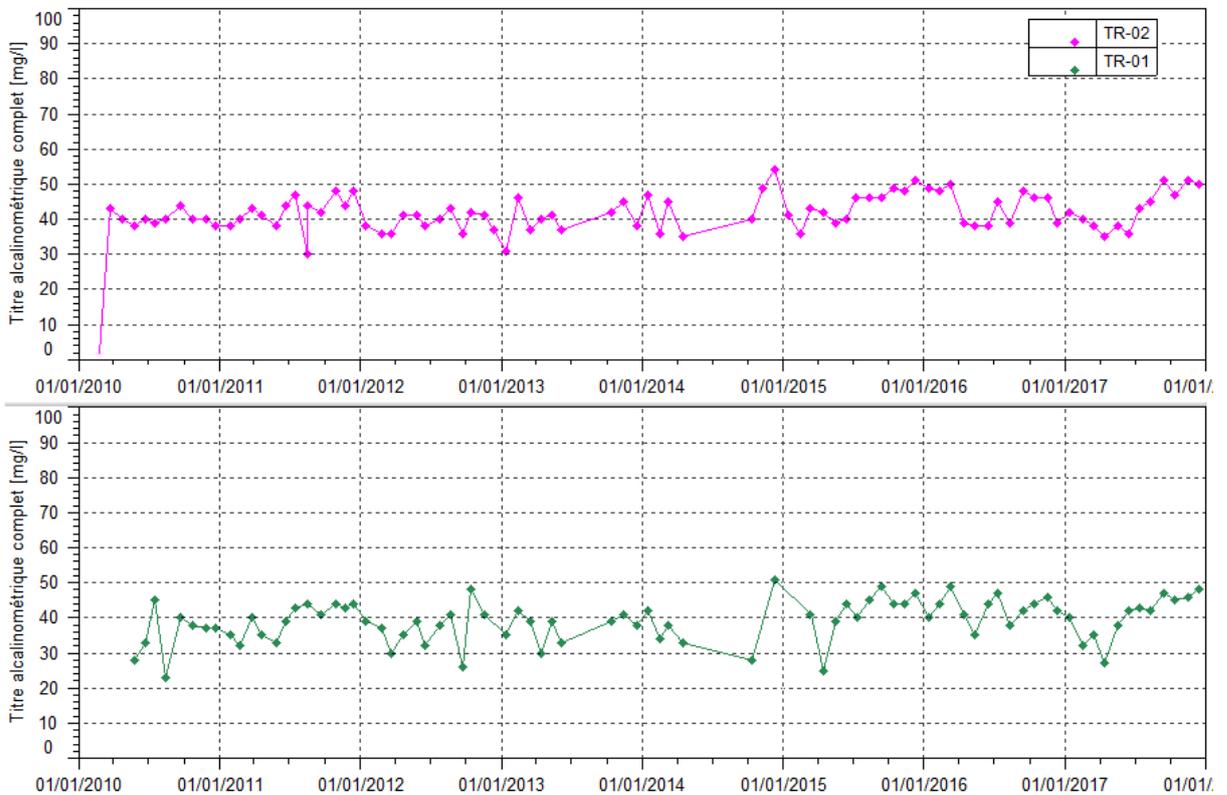


Figure 32 : Concentrations en TAC pour les stations TR-01 et TR-02 entre janvier 2010 et 1^{er} janvier 2018



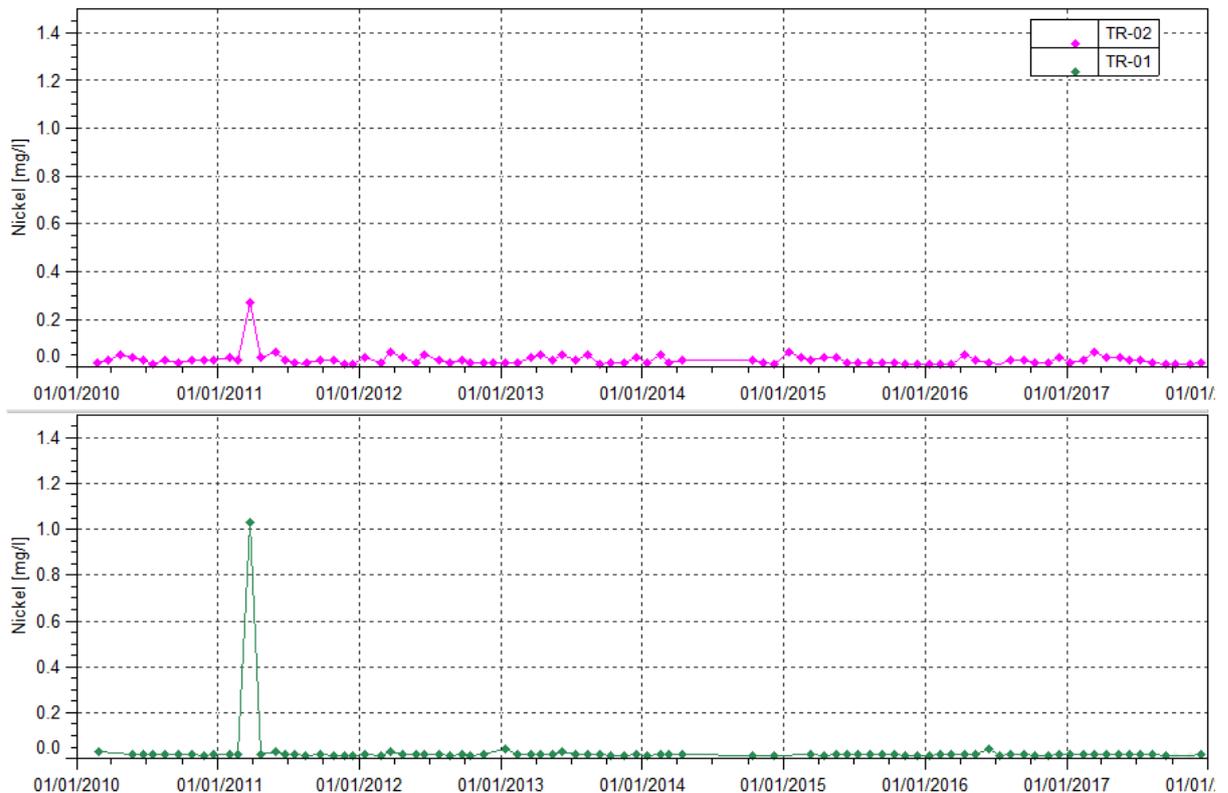
Station TR-02 : les teneurs en sodium et potassium évoluent normalement en 2017 au niveau de la source de la Truu. Les concentrations en TAC du 2nd semestre 2017 sont légèrement élevées qu’au 1^{er} semestre 2017 sans dépasser la valeur maximale observée les années précédentes.

Station TR-01 : le constat est le même au niveau du radier de la Truu pour ces trois paramètres. Les teneurs en sodium et potassium sont identiques aux normales mesurées. Pour le TAC, les relevés du 2nd semestre sont légèrement supérieurs au 1^{er} semestre sans atteindre la valeur max enregistrée ultérieurement.

2.1.3.8 Concentrations en nickel

La Figure 33 présente les concentrations en nickel obtenues à une fréquence mensuelle pour les stations TR-01 et TR-02.

Figure 33 : Concentrations en nickel pour les stations TR-01 et TR-02 entre janvier 2010 et 1^{er} janvier 2018

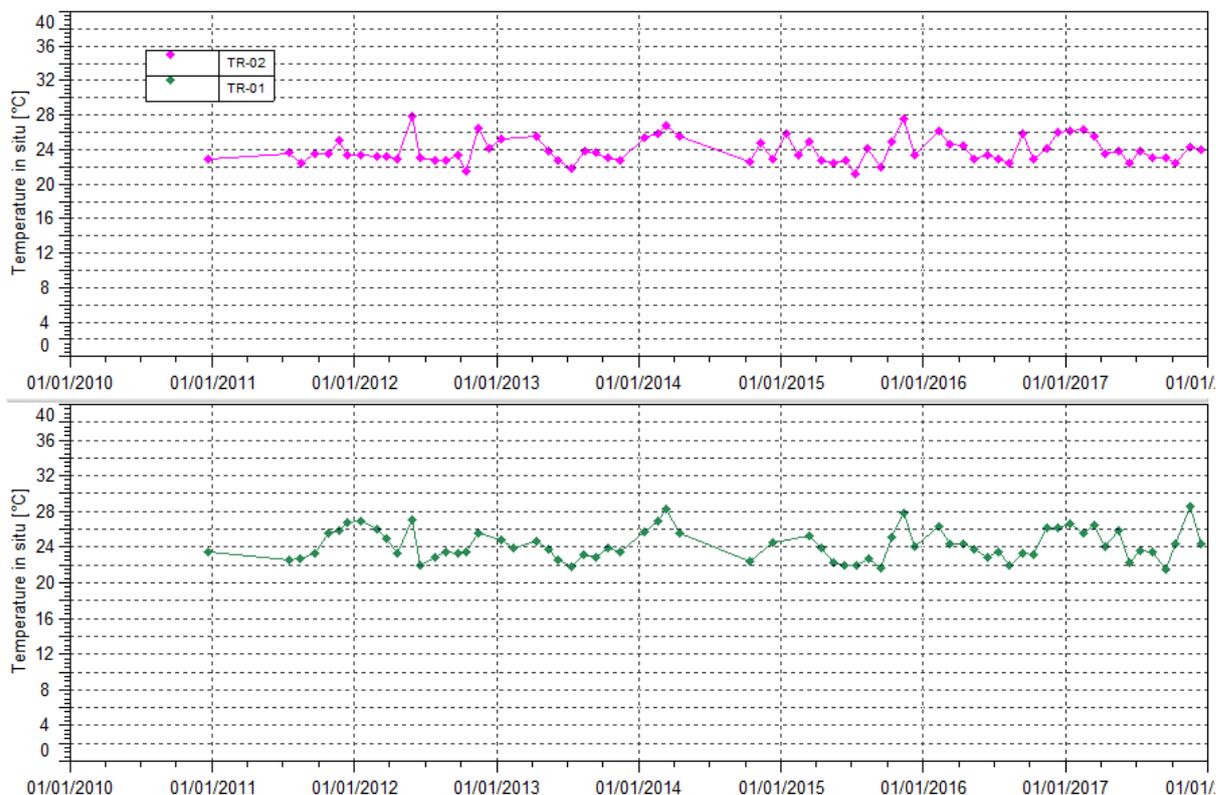


Station TR-02 et TR-01 : les concentrations en nickel dans la rivière de la Truu sont stables depuis 2012.

2.1.3.9 Mesures de température

La Figure 34 présente les mesures de température obtenues à une fréquence mensuelle pour les stations TR-01 et TR-02.

Figure 34 : Mesures de température pour les stations TR-01 et TR-02 entre janvier 2010 et 1^{er} janvier 2018



Station TR-02 et TR-01 : les relevés de température sont variables depuis 2011. Une légère hausse de la température est enregistrée en fin d'année au niveau du radier. Les températures oscillent entre 21.5 et 28.6 °C.

2.1.4 Wadjana

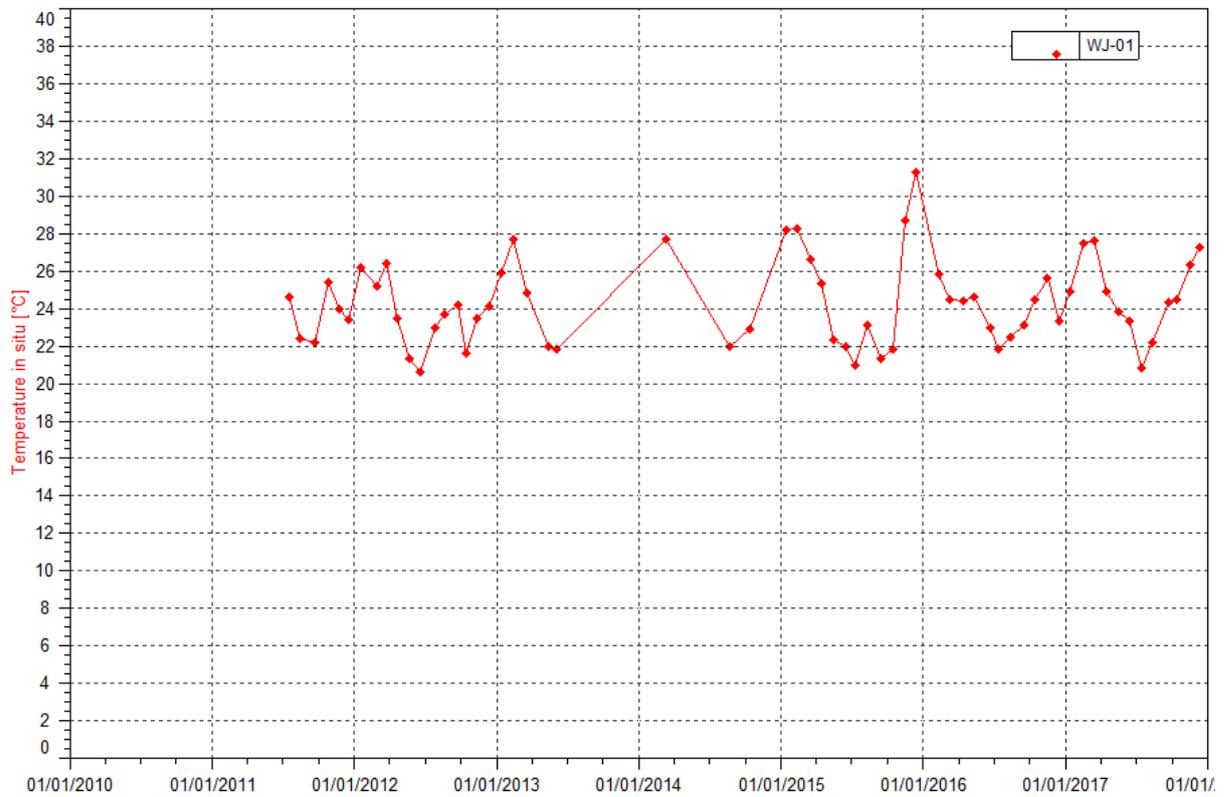
Dans le cadre des prescriptions de l'Autorisation d'Exploitation Minière, une station de suivi est recommandée dans le bassin versant de la rivière Wadjana. Cette station nommée WJ-01 est située au niveau du radier de la rivière. Des mesures physico-chimiques in situ (température, conductivité, pH, oxygène dissous) et de débit sont effectués sur cette station à fréquence mensuelle.

Le suivi de ces paramètres physico-chimiques est présenté dans les graphiques suivants. Les mesures d'oxygène dissous au niveau de cette station ont débuté en octobre 2017. Les résultats seront présentés lors du prochain bilan.

2.1.4.1 Mesures de température

La Figure 35 présente les mesures de température obtenues à une fréquence mensuelle pour la station WJ-01.

Figure 35 : Mesures de température pour la station WJ-01 entre janvier 2010 et 1^{er} janvier 2018

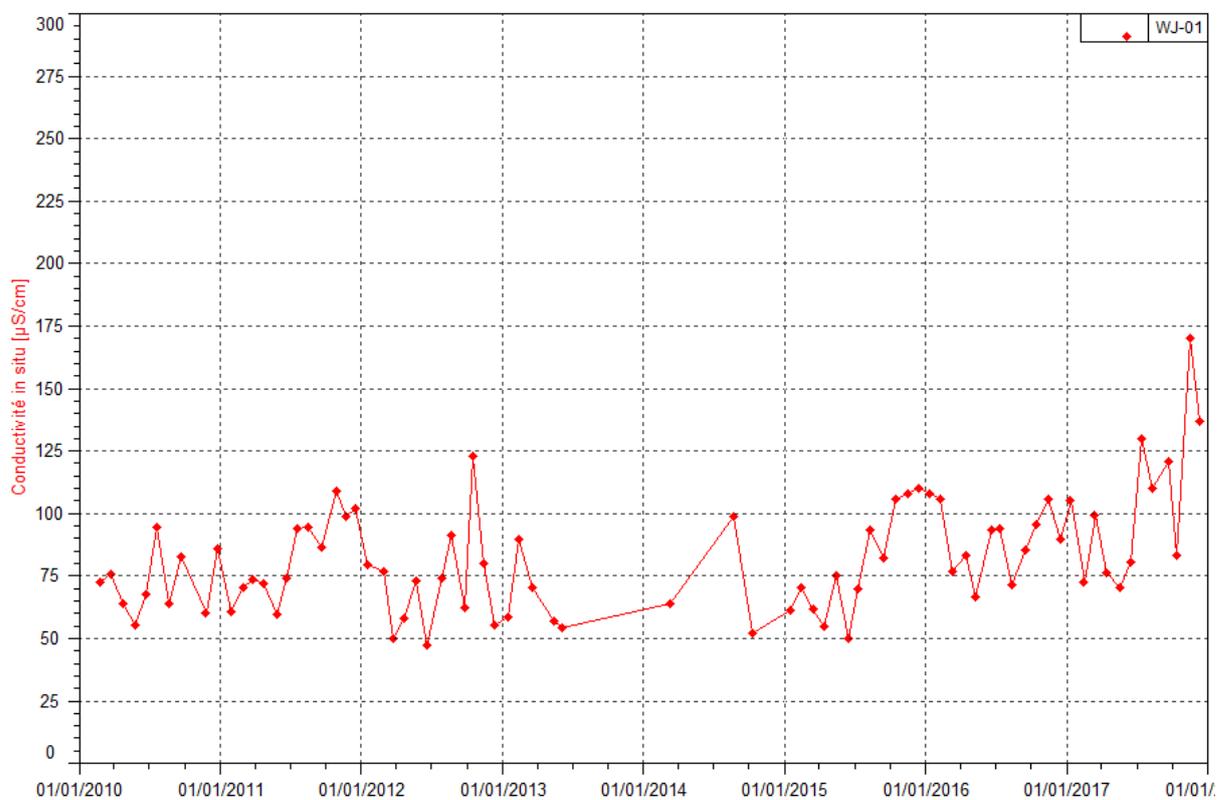


Les relevés de température sont variables depuis le début des suivis. En 2017, la température varie entre 20.8 et 27.6 °C.

2.1.4.2 Mesures de conductivité

La Figure 36 présente les mesures de conductivité obtenues à une fréquence mensuelle pour la station WJ-01.

Figure 36 : Mesures de conductivité pour la station WJ-01 entre janvier 2010 et 1^{er} janvier 2018

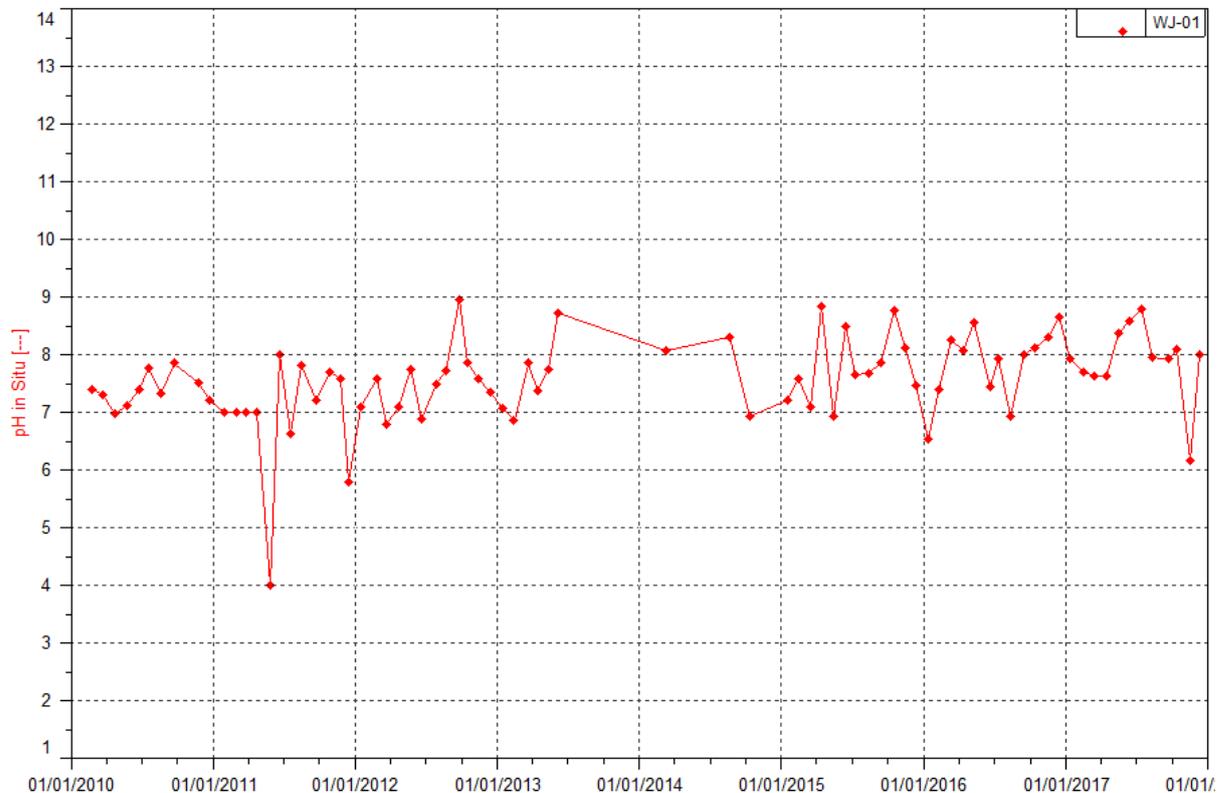


Durant le second semestre 2017, les relevés de conductivité à WJ-01 indiquent une hausse légère de la conductivité. Au 1^{er} semestre, les mesures de conductivité varient entre 70.1 et 105 µS/cm. Au 2nd semestre, les mesures oscillent entre 83.4 et 170 µS/cm.

2.1.4.3 Mesures de pH

La Figure 37 présente les mesures de pH obtenues à une fréquence mensuelle pour la station WJ-01.

Figure 37 : Mesures de pH pour la station WJ-01 entre janvier 2010 et 1^{er} janvier 2018



Les mesures de pH au niveau de cette station sont variables depuis le début des suivis. En 2017, le pH est compris entre 6.1 et 8.7. Ce minima et maxima sont moins élevées que ceux observés ultérieurement.

2.1.5 Kuebini

Dans le cadre des prescriptions de l’Autorisation d’Exploitation Minière, une station de suivi est recommandée dans le bassin versant de la rivière Kuebini. Des mesures physico-chimiques in situ (température, conductivité, pH, oxygène dissous) et de débit sont à réaliser au niveau de cette station à fréquence mensuelle. A l’heure actuelle, le suivi au niveau de cette station n’a pu être réalisé en raison des difficultés d’accès à cette station. Des discussions sont en cours avec les communautés afin de mettre en place le suivi au niveau de cette station. Les résultats seront présentés lors du prochain bilan.

2.2 Suivi du transport solide – Flux sédimentaire

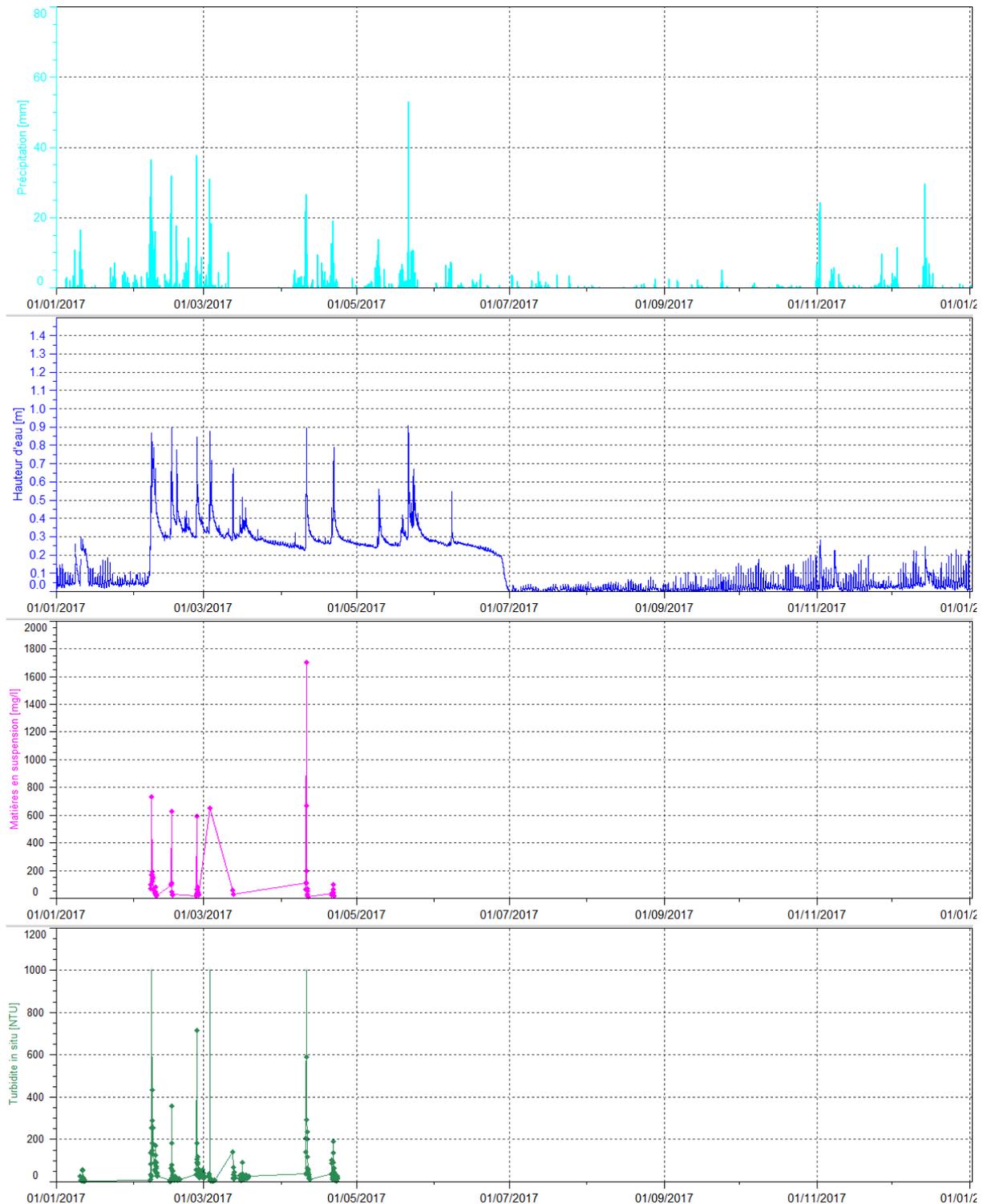
Les mesures in situ et continues réglementaires aux stations 4-deb-3, KOL et KE-05 sont représentées graphiquement en Figure 38, Figure 39 et Figure 40. Ces stations sont équipées d’échantillonneur automatique de type ISCO asservi à des sondes de mesure de turbidité et de niveau d’eau.

2.2.1 4-deb-3

La station 4-deb-3 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^{er} janvier au 1^{er} janvier 2018 sont présentés dans la Figure 38.

Figure 38 : Suivi des transports solides à la station 4-deb-3 en 2017

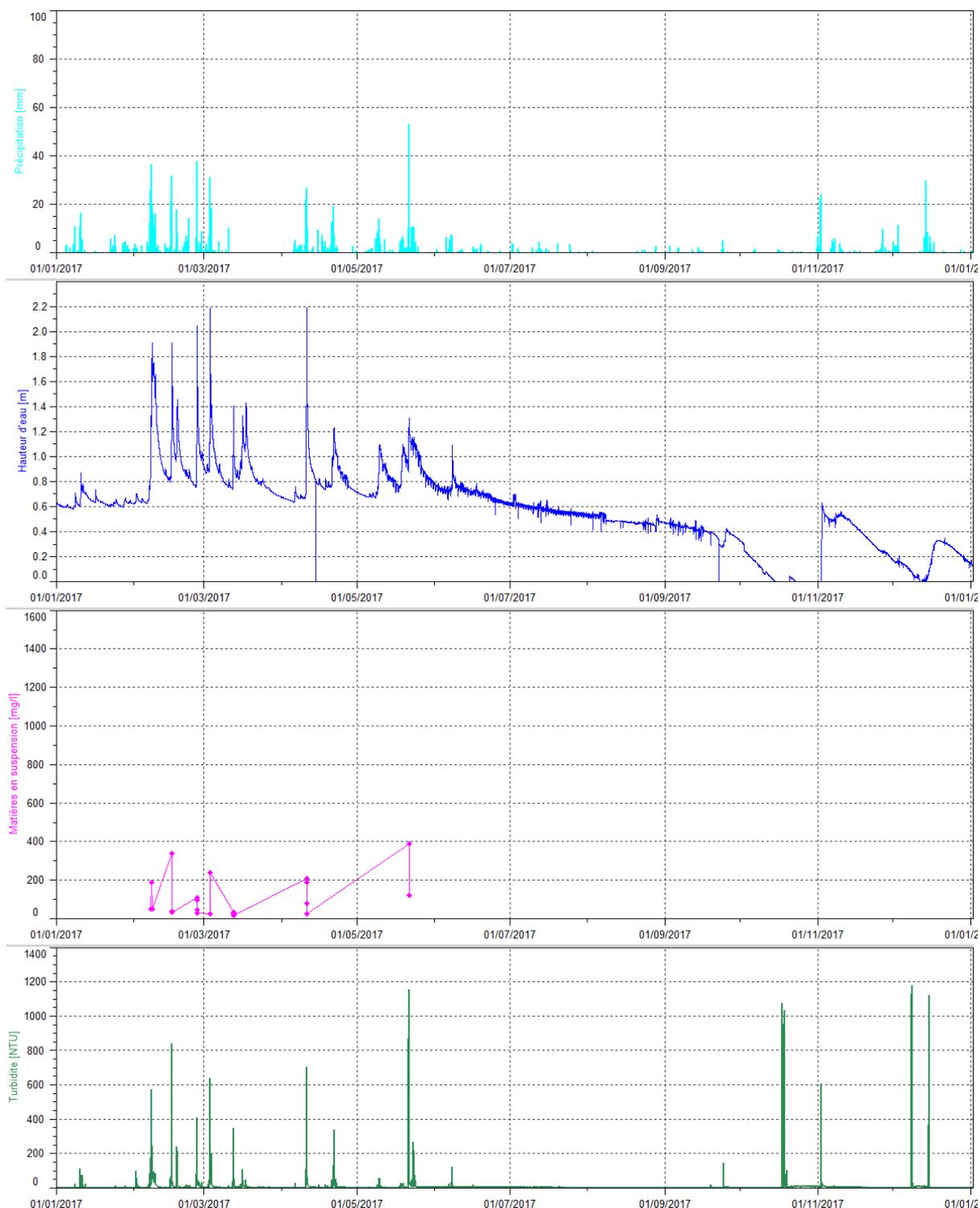


Le préleveur automatique ne n'est pas déclenché durant le 2nd semestre 2017. Les niveaux d'eau n'ont jamais atteint le seuil de déclenchement de l'équipement, défini en fonction du débordement du bassin KWD15.

2.2.1.1 KOL

La station KOL est installée en aval de la station 4-deb-3. 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 2017 sont présentés dans la Figure 39.

Figure 39 : Suivi des transports solides à la station KOL en 2017



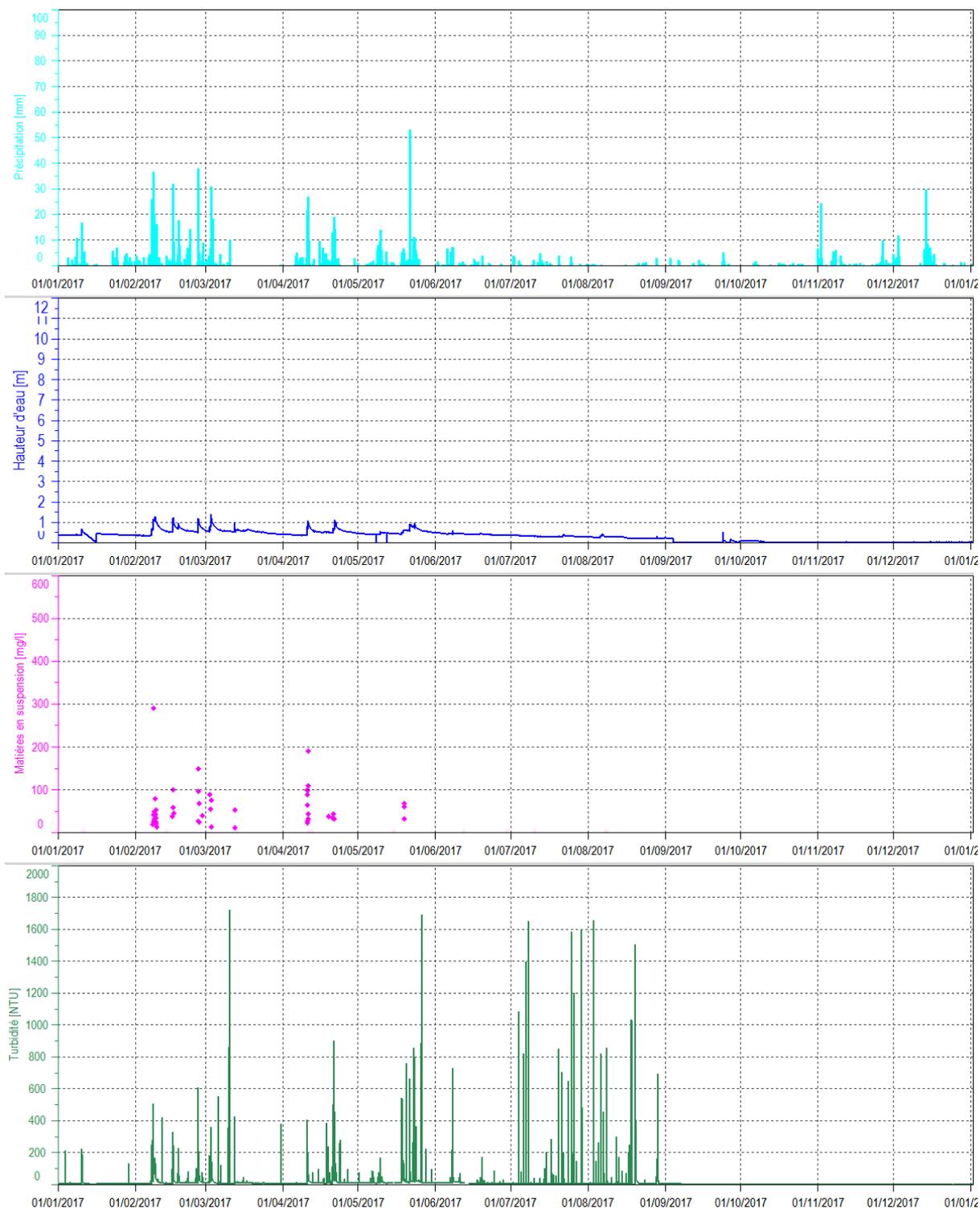
Au cours du 2nd semestre 2017, aucun prélèvement n'a été réalisé par l'échantillonneur automatique. Les fortes mesures de turbidités relevées correspondent à des dérives de la sonde de turbidité en raison des faibles

niveaux du cours d'eau. L'échantillonneur automatique a été reprogrammé durant le 2nd semestre pour un déclenchement en fonction d'un seuil du niveau d'eau.

2.2.1.2 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 40 : Suivi des transports solides à la station KE-05 en 2017



Des faibles hauteurs d'eau sont enregistrées au cours du 2nd semestre 2017. L'échantillonneur automatique a été reprogrammé durant le 2nd semestre pour un déclenchement en fonction d'un seuil du niveau d'eau. Aucun prélèvement n'a été réalisé par l'échantillonneur automatique. Les fortes mesures de turbidités relevées correspondent à des dérives de la sonde de turbidité en raison de l'assèchement du cours d'eau. Cette dernière était même enfouie sous les sédiments durant cette période.

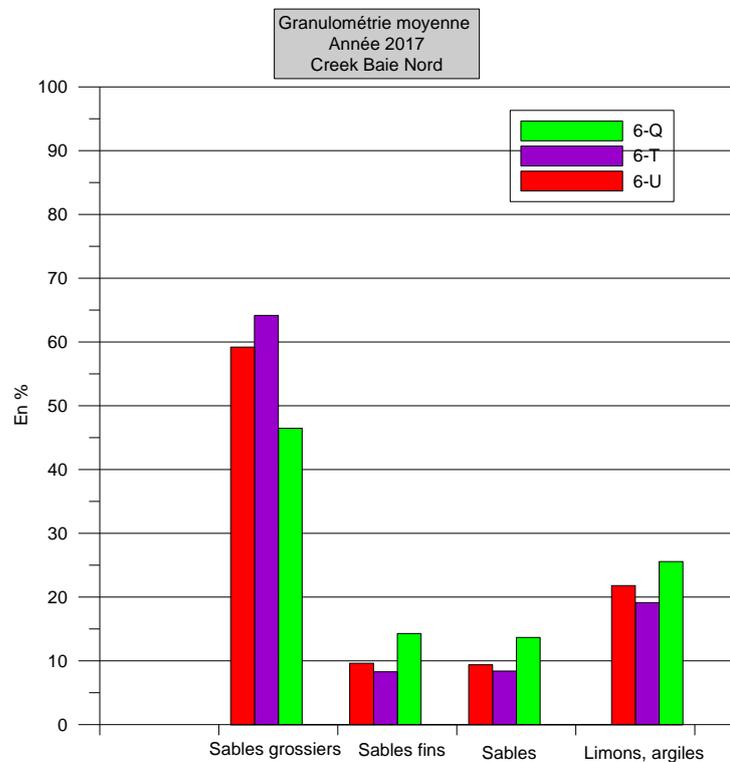
2.3 Suivi de la nature des sédiments

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

2.3.1 Granulométrie

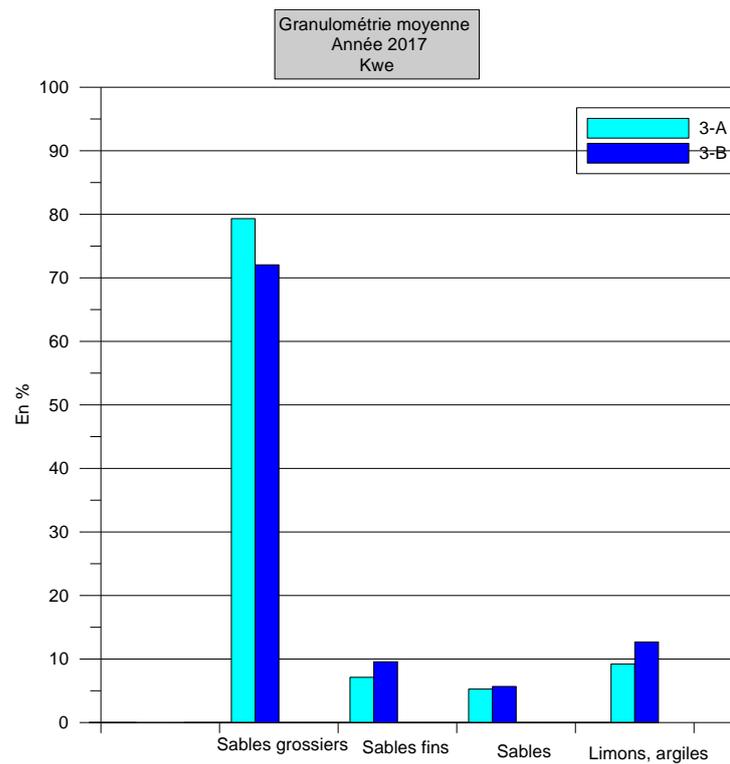
La nature des sédiments est déterminée essentiellement par la granulométrie des sédiments échantillonnés. Les histogrammes en Figure 41 et Figure 42 présentent les résultats moyens obtenus lors des campagnes de prélèvements des sédiments sur le creek Baie Nord et de la Kwé en 2017.

Figure 41 : Résultats des analyses granulométriques en 2017 du Creek Baie Nord



Comme les années précédentes, les analyses granulométriques des sédiments révèlent une dominance des sables grossiers dont la taille est comprise entre 220 et 1700 μm . Les limons et argiles (taille <20 μm) sont aussi bien représentés au niveau des stations du creek de la Baie Nord.

Figure 42 : Résultats des analyses granulométriques en 2017 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.

2.3.2 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'à fin 2017.

2.3.2.1 Creek de la Baie Nord

- Cadmium et plomb** : durant le 2nd semestre, le cadmium n'est jamais détecté dans les sédiments de la rivière de la Baie Nord. Le plomb n'est pas détecté dans les sédiments de la rivière Baie Nord au cours de ce semestre.

Figure 43 : Teneurs en cadmium aux stations du creek Baie Nord

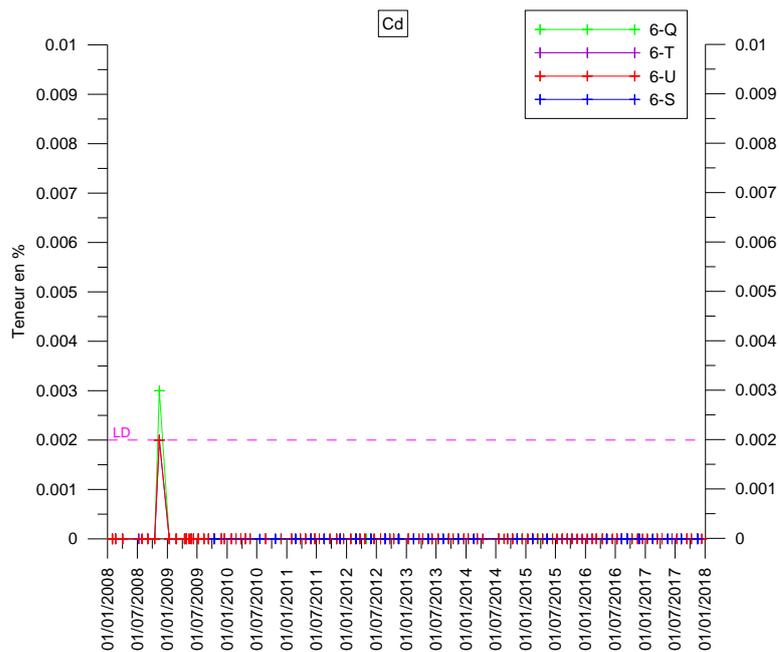
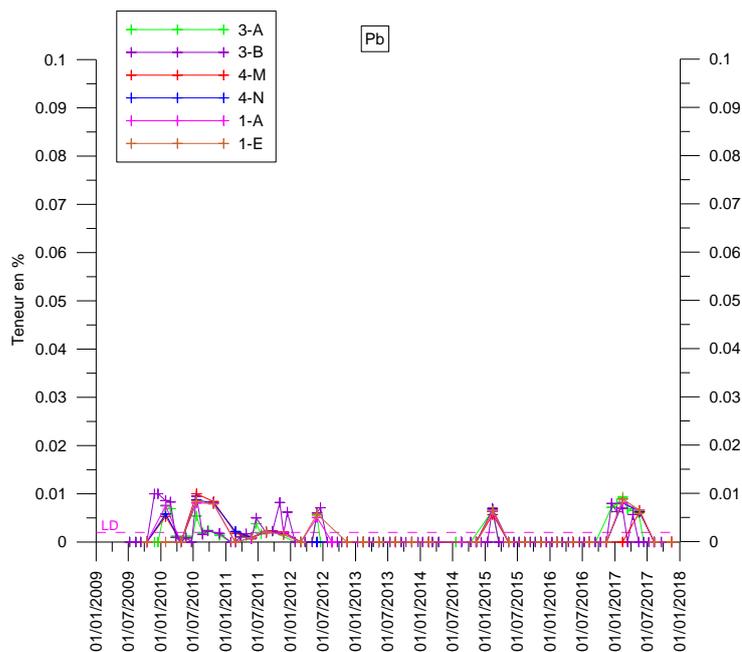
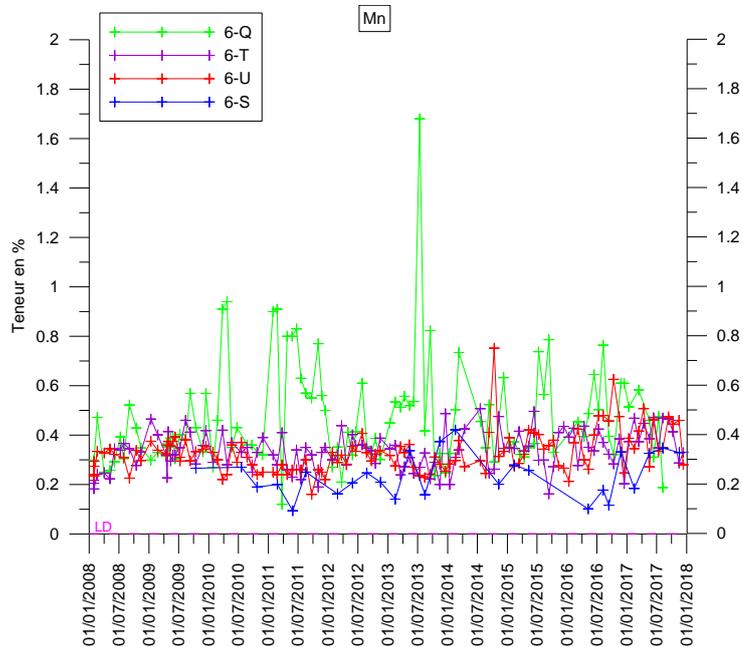


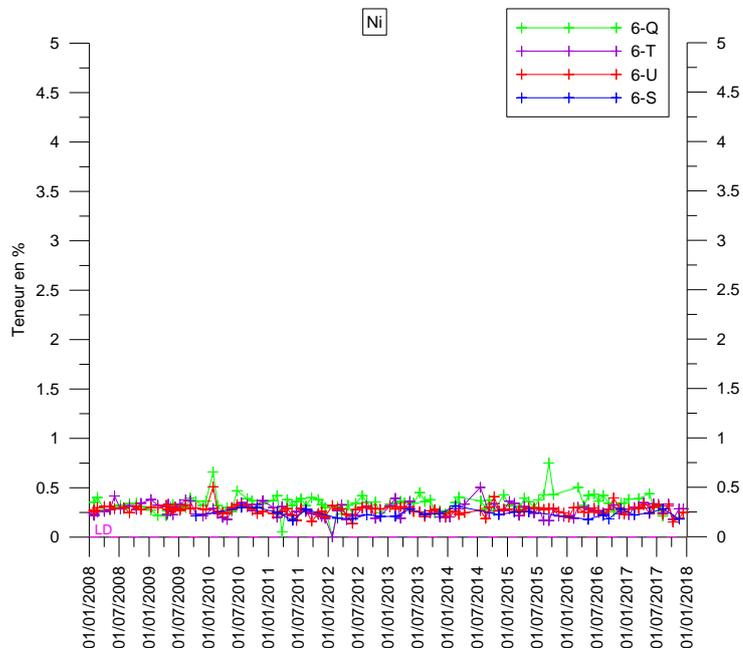
Figure 44 : Teneurs en plomb aux stations du creek Baie Nord



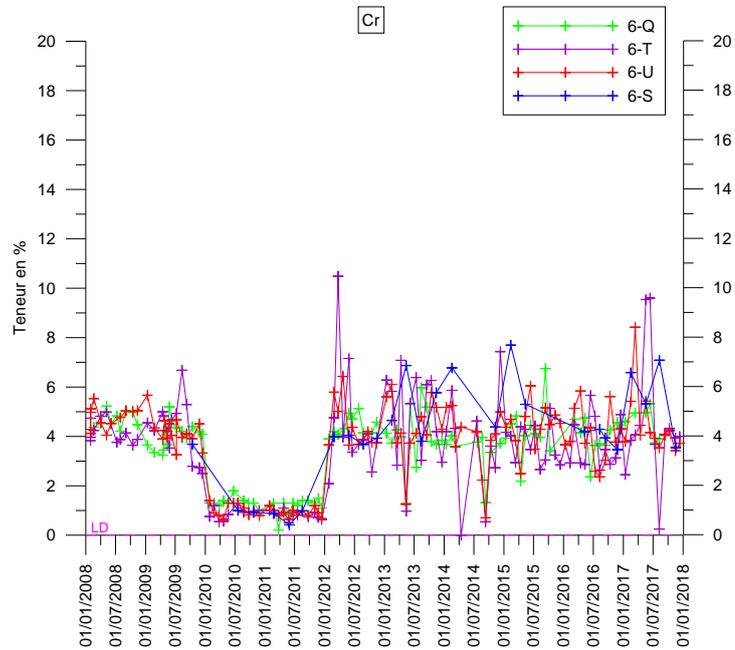
- Manganèse** : au cours de ce semestre, les teneurs enregistrées au niveau des stations 6-T, 6-Q et 6-U sont toujours variables sans révéler de tendance particulière. Les teneurs en manganèses oscillent entre 0.18 et 0.47 % dans les sédiments des stations du bassin versant de la rivière Baie Nord.

Figure 45 : Teneurs en manganèse aux stations du creek Baie Nord


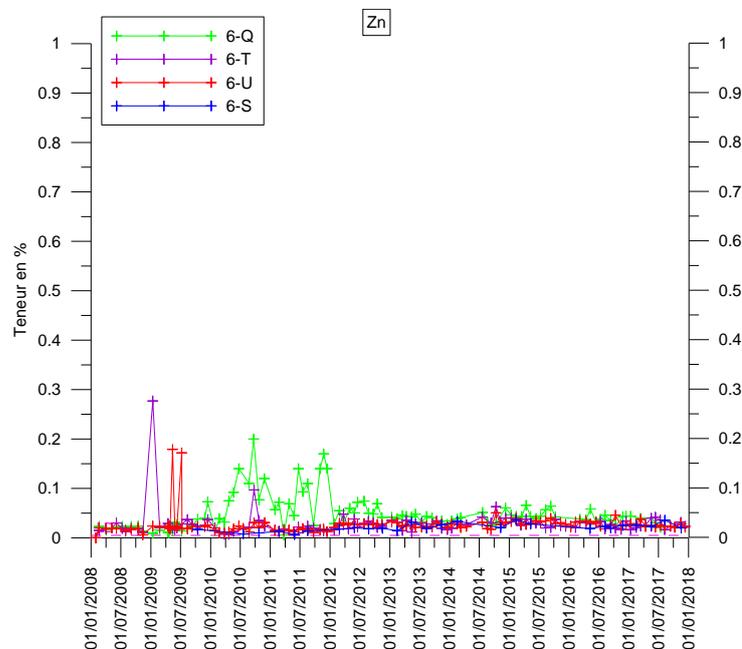
- Nickel** : les résultats de ce semestre montrent une stabilité des teneurs en nickel au niveau de 6-T, 6-U, 6-S et 6-Q.

Figure 46 : Teneurs en nickel aux stations du creek Baie Nord


- Chrome** : comme observé les années précédentes, les teneurs en chrome sont fortement variables. Au cours du 2nd semestre 2017, les teneurs sont comprises entre 0.25 et 7.08 % pour les stations de la rivière de la Baie Nord.

Figure 47 : Teneurs en chrome aux stations du creek Baie Nord


- Zinc** : aucune évolution particulière n'est constatée au cours de cette période.

Figure 48 : Teneurs en zinc aux stations du creek Baie Nord


2.3.2.2 Kwé

- Cadmium et plomb** : Le cadmium n'est pas détecté au cours de ce semestre dans les stations de suivis de la Kwé. Au cours de ce semestre, le plomb n'est pas détecté sur l'ensemble des stations du bassin versant de la Kwé..

Figure 49 : Teneurs en cadmium aux stations de la Kwé

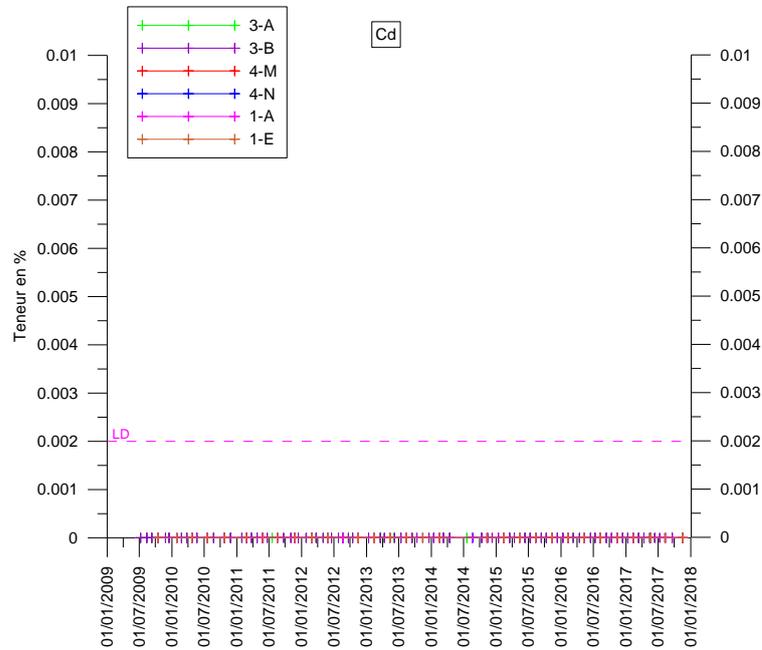
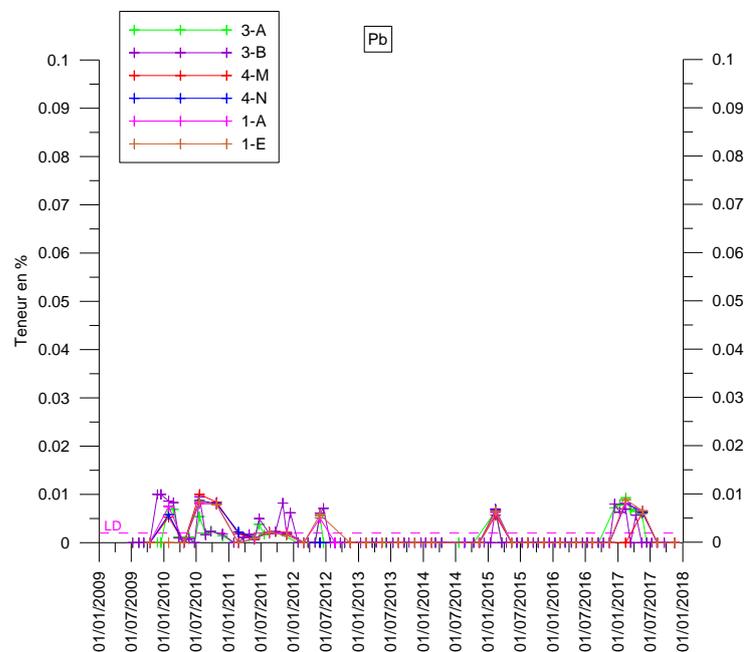
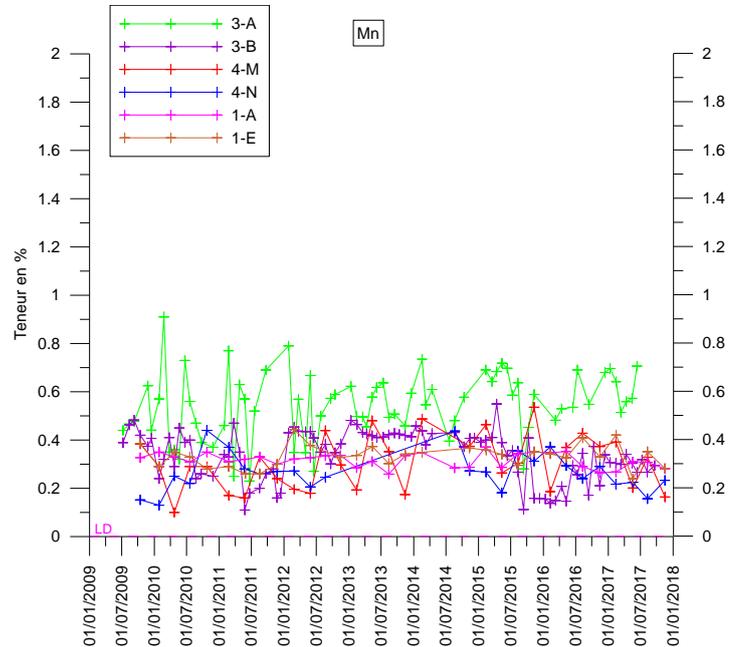


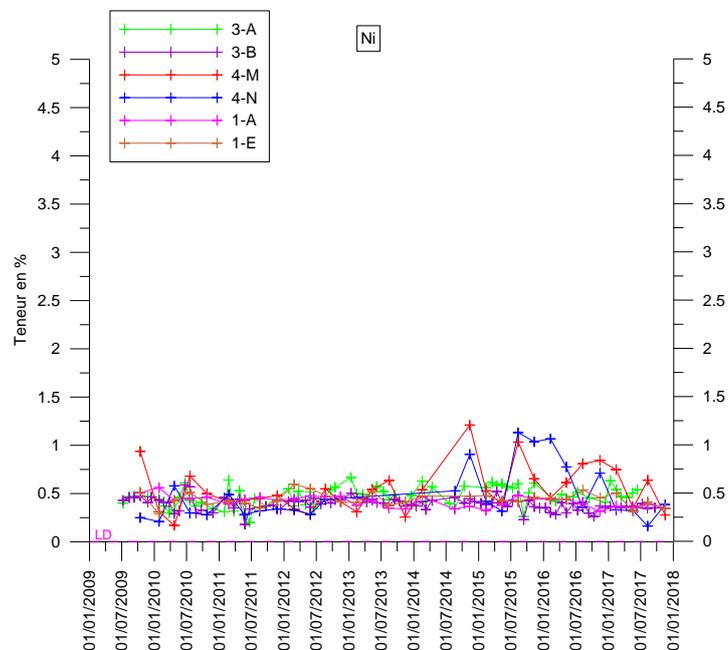
Figure 50 : Teneurs en plomb aux stations de la Kwé



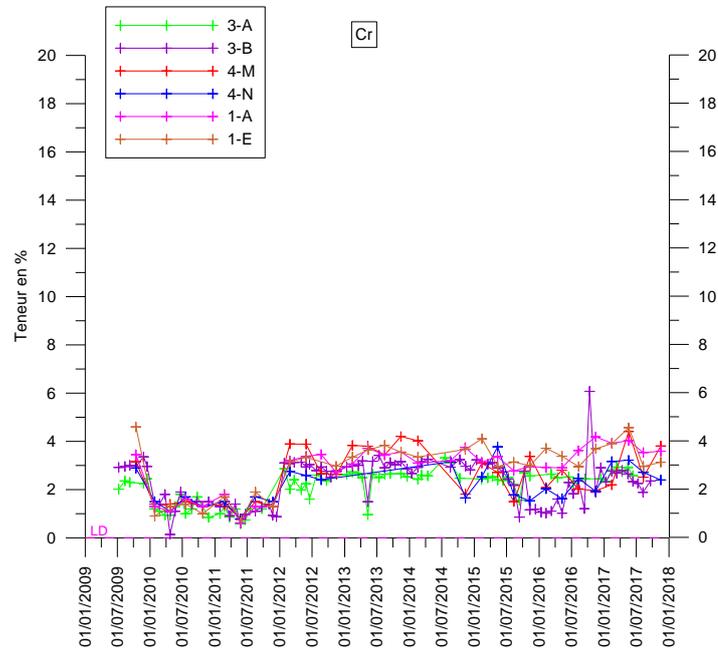
- Manganèse** : les résultats montrent toujours des variations sans révéler de tendance particulière aux différentes stations de la Kwé. Les teneurs en manganèse dans les sédiments du bassin versant de la Kwé sont comprises entre 0.15 et 0.35 %.

Figure 51 : Teneurs en manganèse aux stations de la Kwé


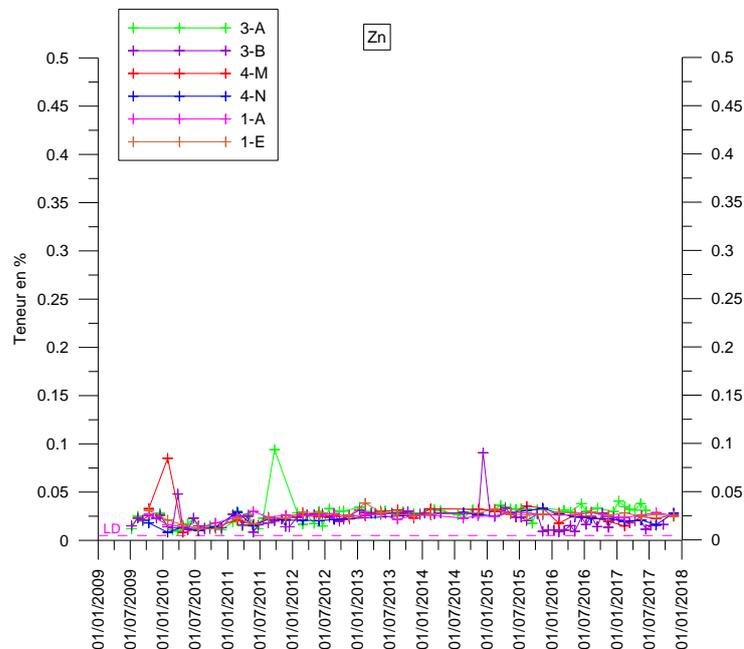
- Nickel** : Les teneurs en nickel sont toujours plus variables aux stations 4-M et 4-N. Pour les autres stations, les teneurs restent du même ordre de grandeur qu'antérieurement. Les teneurs sont comprises entre 0.16 et 0.63 %.

Figure 52 : Teneurs en nickel aux stations de la Kwé


- Chrome** : Les teneurs relevées au cours de cette période sont comprises entre 1.88 et 3.80 %. Les relevées de cette période ne confirment pas la légère tendance à la hausse constatée lors du précédent bilan semestriel aux stations 1-A et 1-E.

Figure 53 : 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.

Figure 54 : Teneurs en zinc aux stations de la Kwé


2.4 Suivi des macro-invertébrés

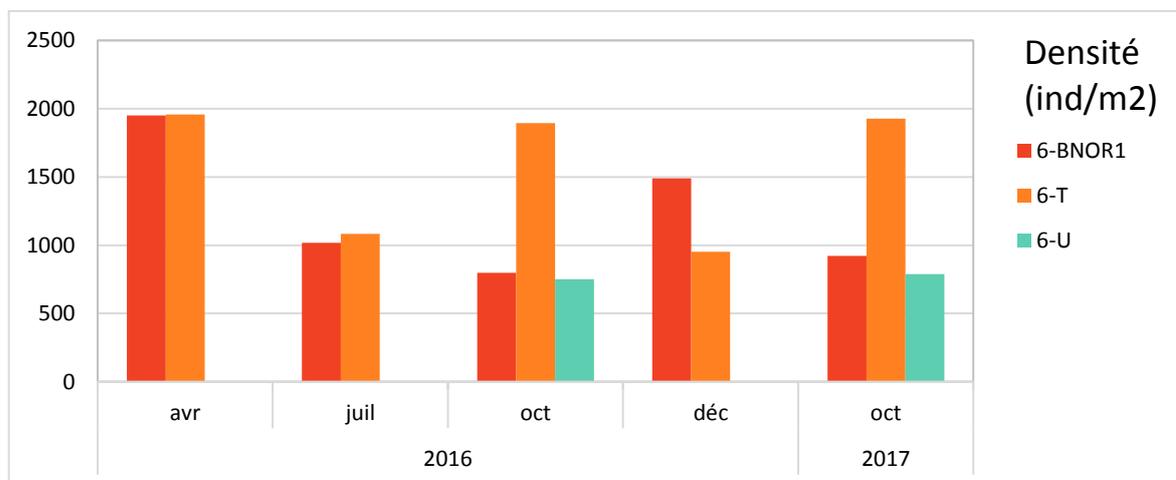
Le suivi des macro-invertébrés a été réalisé en octobre 2017, en période d'étiage comme préconisé par la dernière version du guide méthodologique et technique des IBNC et IBS. Les résultats des suivis réalisés depuis 2016 sont présentés dans les paragraphes suivants. 2016 étant l'année de mise en place de la nouvelle méthode d'échantillonnage des macro-invertébrés benthiques pour le calcul des indices biotiques.

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 sont réalisés au niveau de 3 stations de mesure. Les résultats de ces suivis sont présentés dans les figures suivantes.

La Figure 55 présente le nombre d'individu par m² par station (densités) pour les stations 6-bnor1, 6-T et 6-U.

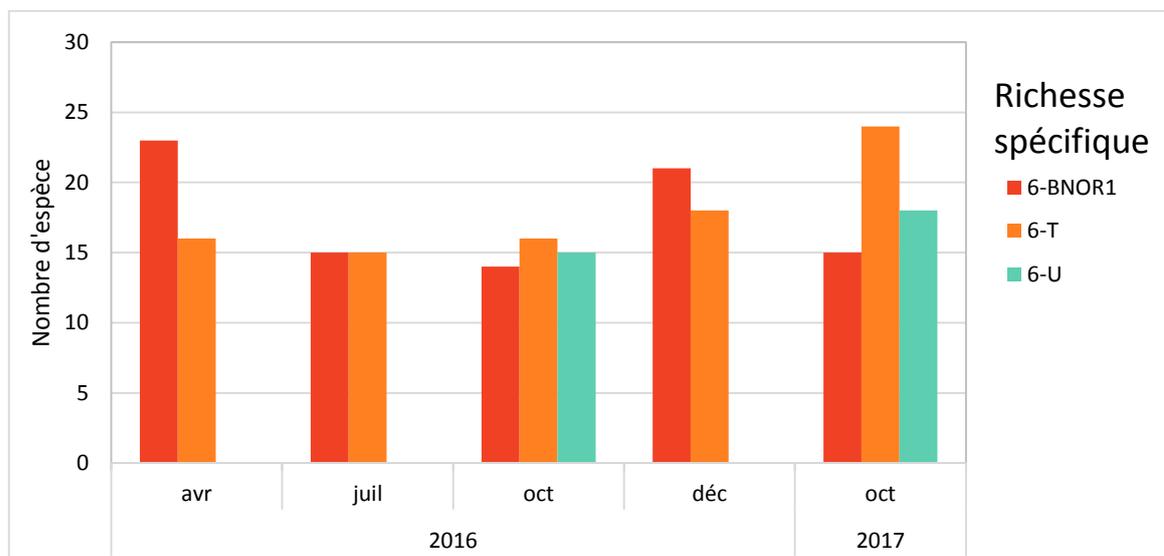
Figure 55 : Densités des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord



Les densités observées dans le creek de la baie nord sont les plus importantes du réseau de suivi. La comparaison des résultats d'une période d'échantillonnage équivalente indique une stabilité de cette métrique.

La Figure 56 présente le nombre d'espèces (Richesse taxonomique) pour les stations 6-bnor1, 6-T et 6-U.

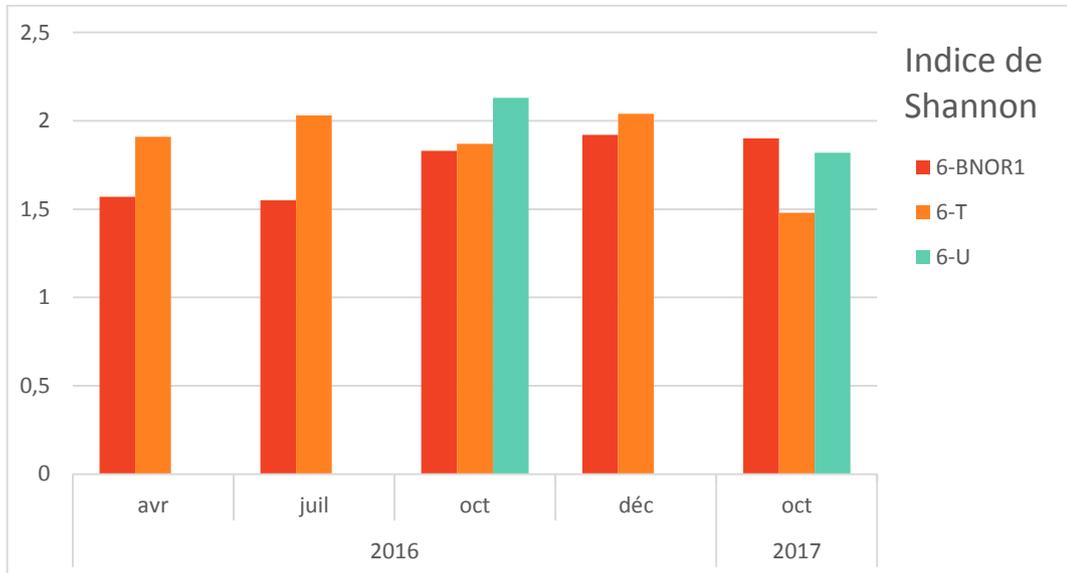
Figure 56 : Richesses taxonomiques des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord



Les richesses spécifiques enregistrées en octobre 2017 dans le creek de la Baie Nord présentent une sensible augmentation.

La Figure 57 présente les résultats de l'indice de Shannon pour les stations du creek de la Baie Nord. Cet indice est basé sur le nombre d'espèce et la régularité de leur distribution de fréquence, il permet d'évaluer la diversité spécifique d'un milieu.

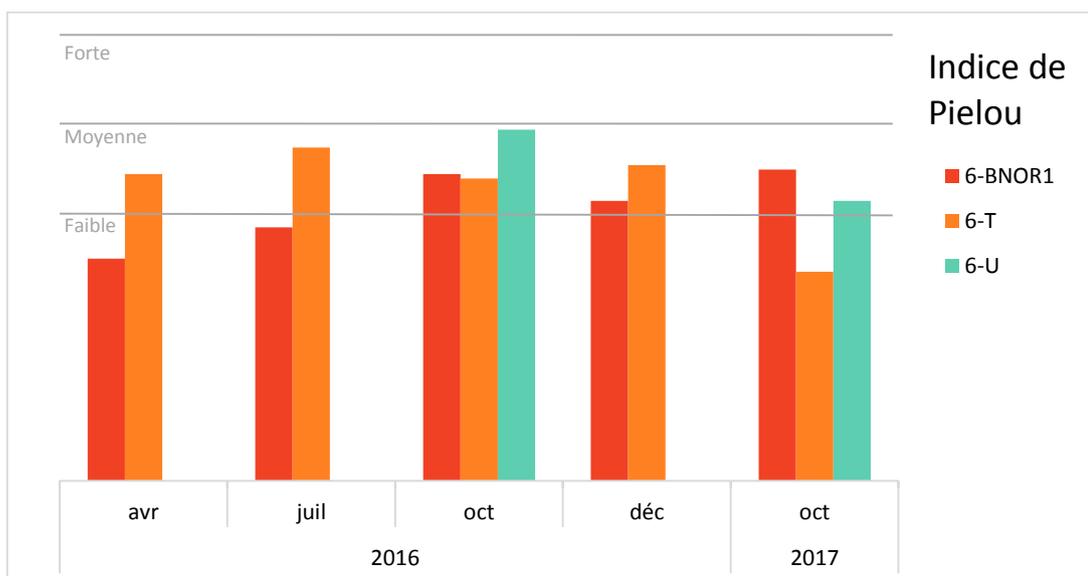
Figure 57 : Indice de Shannon des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord



Une légère diminution des indices de Shannon est notée pour les stations 6-T et 6-BNOR1. Ces résultats sont le signe d'une diversification faible à moyenne des populations de macro-invertébrés.

La Figure 58 présente les résultats de l'indice de Pielou des stations du creek de la Baie Nord. Cet indice permet de qualifier l'équitabilité des espèces au sein de la communauté benthique.

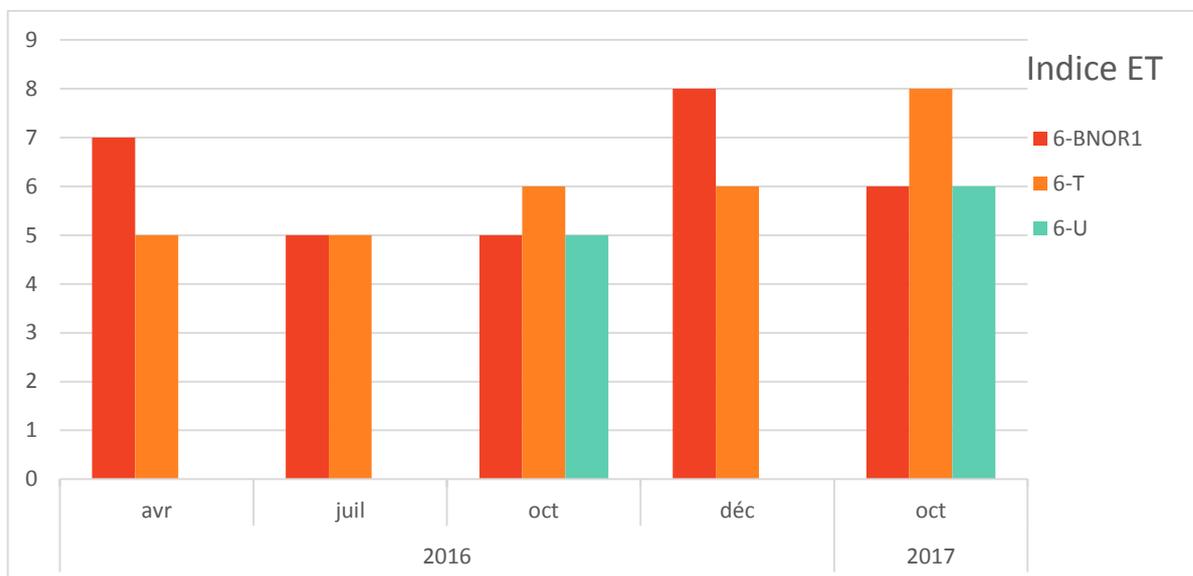
Figure 58 : Indice de Pielou des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord



Les résultats de l'indice de Pielou obtenus en 2017 présentent une équitabilité des populations qualifiée de moyenne pour les stations 6-BNOR1 et 6-U et de faible pour 6-T.

La Figure 59 présente les résultats des indices Ephéméroptères et Tricoptères (ET) pour les stations du creek de la Baie Nord. Cet indice correspond à la somme des taxa des Ephéméroptères et Tricoptères, insectes polluo-sensibles.

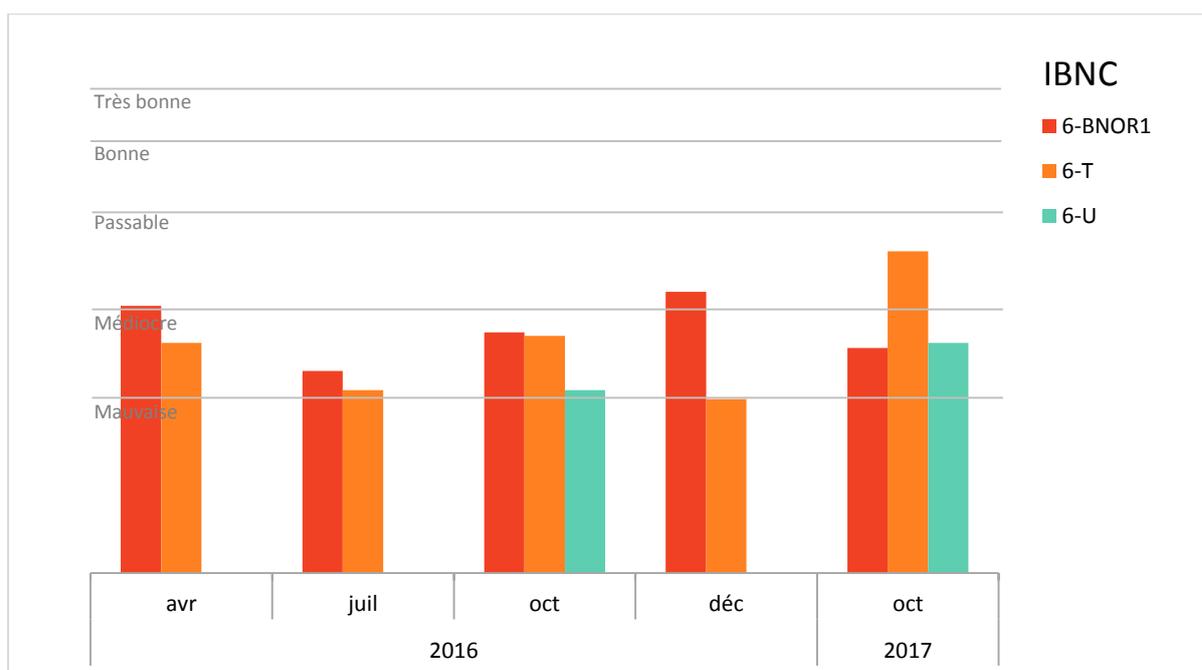
Figure 59 : Résultats ET des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord



En 2017, les résultats des indices ET sont compris entre 6 et 8, une augmentation de ces taxons est constatée. Ces taxons polluo-sensibles sont peu présents dans le cours d'eau et sont le signe d'une qualité biologique faible des écosystèmes échantillonnés. Cependant c'est pour cette rivière que les plus hauts scores d'indice ET sont enregistrés.

La Figure 60 présente les résultats en IBNC selon la nouvelle méthode d'évaluation. Cette méthode ne permet pas de faire de comparaison avec les résultats des indices antérieurs à 2016, l'échantillonnage n'étant pas identique. Cet indice permet de mettre en évidence des pollutions de type organique.

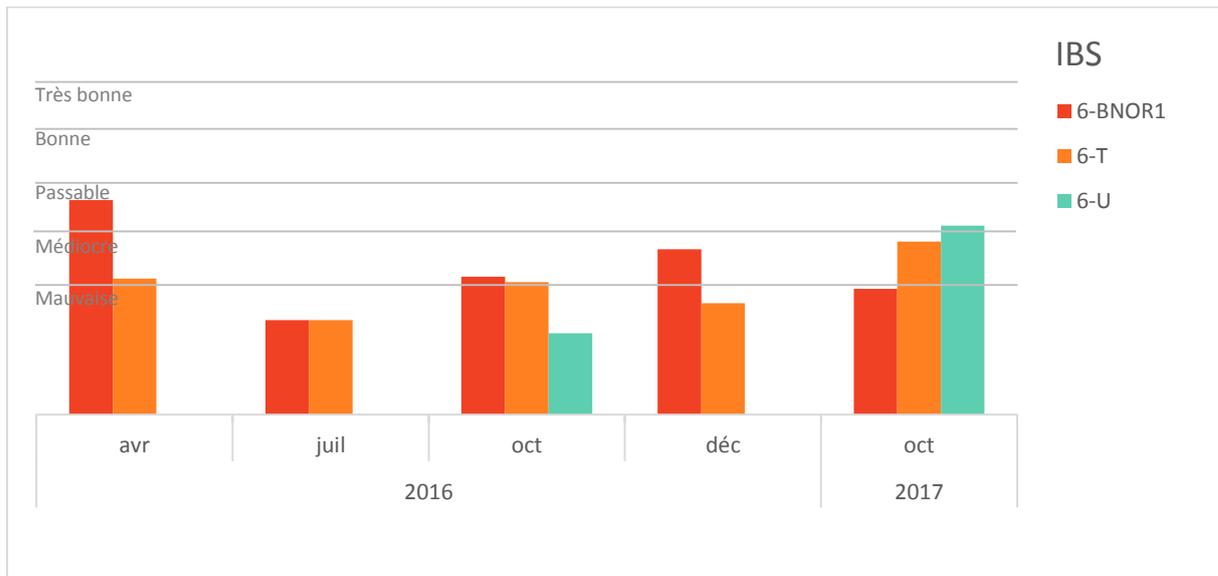
Figure 60 : Résultats IBNC (version 2016) des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord



Les indices obtenus en 2017 avec cette nouvelle méthode indiquent des qualités médiocres pour les stations 6-BNOR1 et 6-U, passable pour la station 6-T. Une amélioration est constatée en comparaison à l'échantillonnage d'octobre 2016.

La Figure 61 présente les résultats des Indices BioSédimentaires (IBS) pour les stations du creek de la Baie Nord selon la nouvelle méthode d'évaluation. Cette nouvelle méthode ne permet pas de faire de comparaison avec les résultats des indices antérieurs à 2016, l'échantillonnage n'étant pas identique. Cet indice permet de mettre en évidence des perturbations de type mécanique, comme le transport sédimentaire.

Figure 61 : Résultats IBS (version 2016) des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord

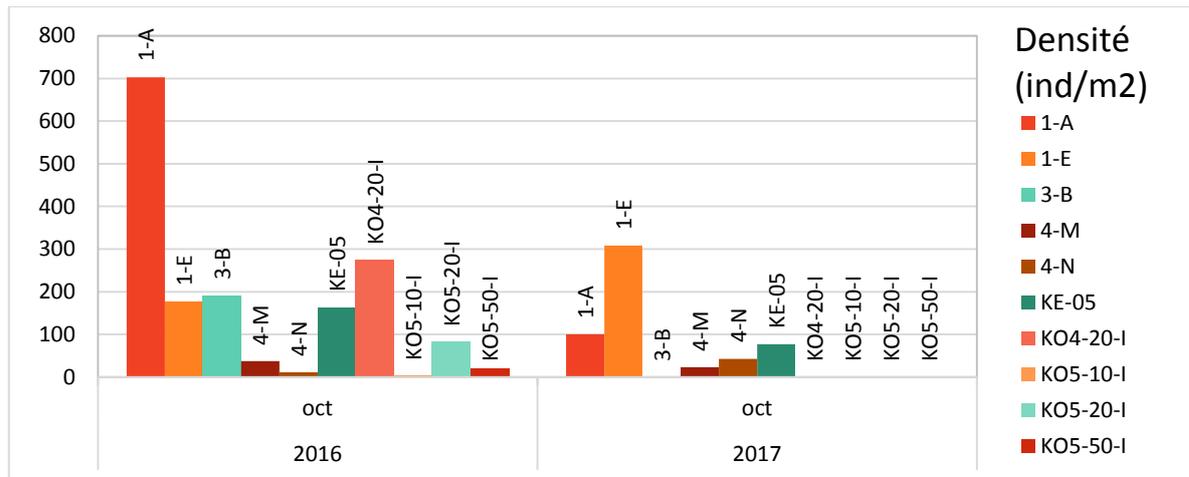


L'IBS présente pour le creek de la Baie Nord des qualités allant de mauvaises à passables. Le minimum étant enregistré pour la station 6-BNOR1 et le maximum enregistré à 6-U.

2.4.2 Kwé

Pour suivre la qualité des eaux dans le bassin versant de la Kwé des échantillonnages de macro-invertébrés seront réalisés au niveau des bassins versants Kwé Ouest, Kwé Nord, Kwé Est et Kwé Principale et des sous-bassins versants Kwé Ouest 4 et Kwé Ouest 5. Les résultats de ces suivis sont présentés dans les figures suivantes.

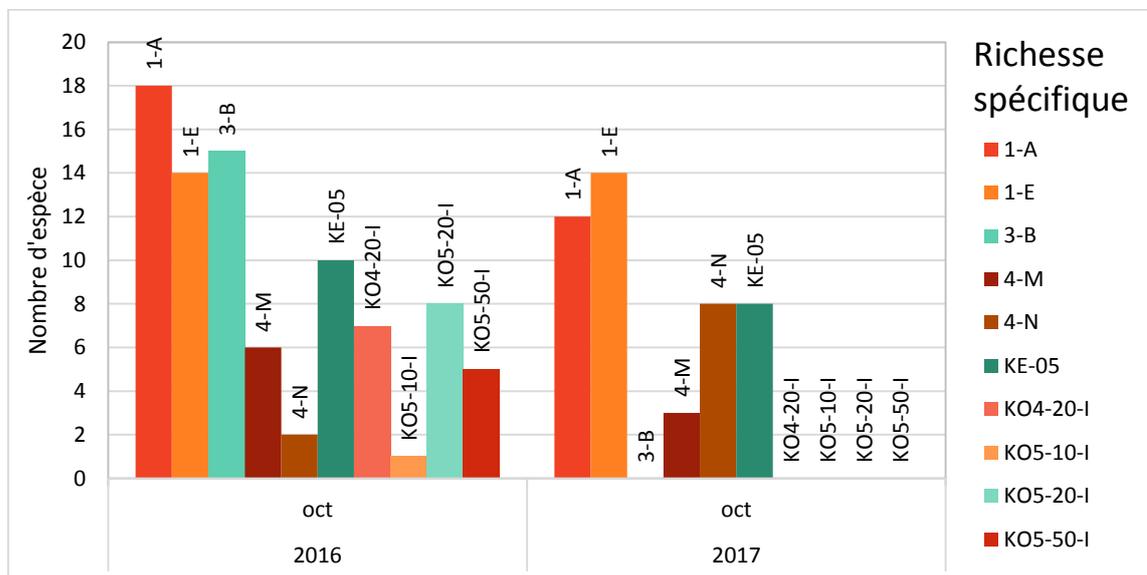
La Figure 62 présente le nombre d'individu par m² par station (densités) pour les stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E.

Figure 62 : Densités des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E


Les densités de la rivière Kwé sont faibles, voire très faibles notamment pour les stations 4-M, 4-N et KE-05. Un maximum de 308 ind/m² est enregistré au niveau de la station 1-E.

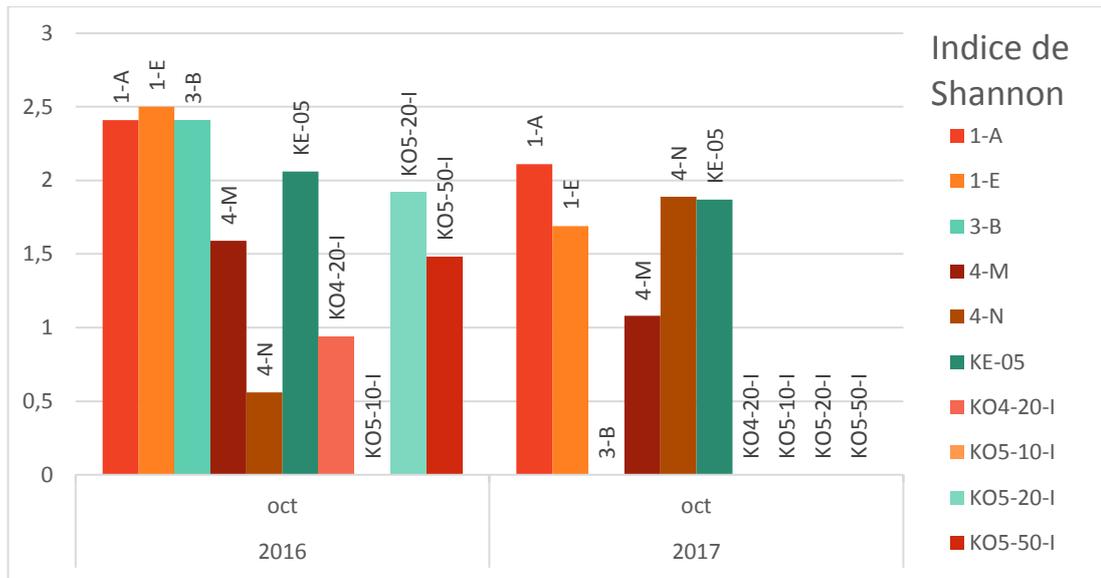
Une tendance globale à la diminution des densités se dégage de ces résultats pour le bassin versant de la Kwé. Avec une perte importante à la station 1-A entre 2016 et 2017.

La Figure 63 présente le nombre d'espèces (richesse taxonomique) pour les stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E.

Figure 63 : Résultats en richesses taxonomiques des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E


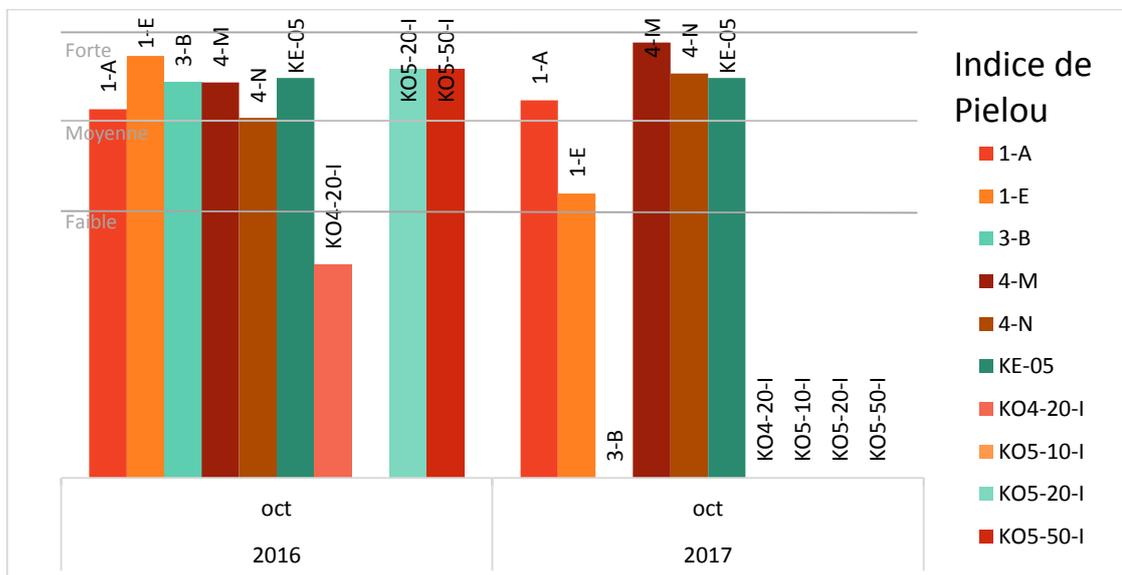
Les richesses taxonomiques sont globalement stables mais faibles pour les stations du bassin versant de la Kwé.

La Figure 64 présente les résultats de l'indice de Shannon pour les stations de la Kwé. Cet indice est basé sur le nombre d'espèce et la régularité de leur distribution de fréquence, il permet d'évaluer la diversité spécifique d'un milieu.

Figure 64 : Indice de Shannon des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E


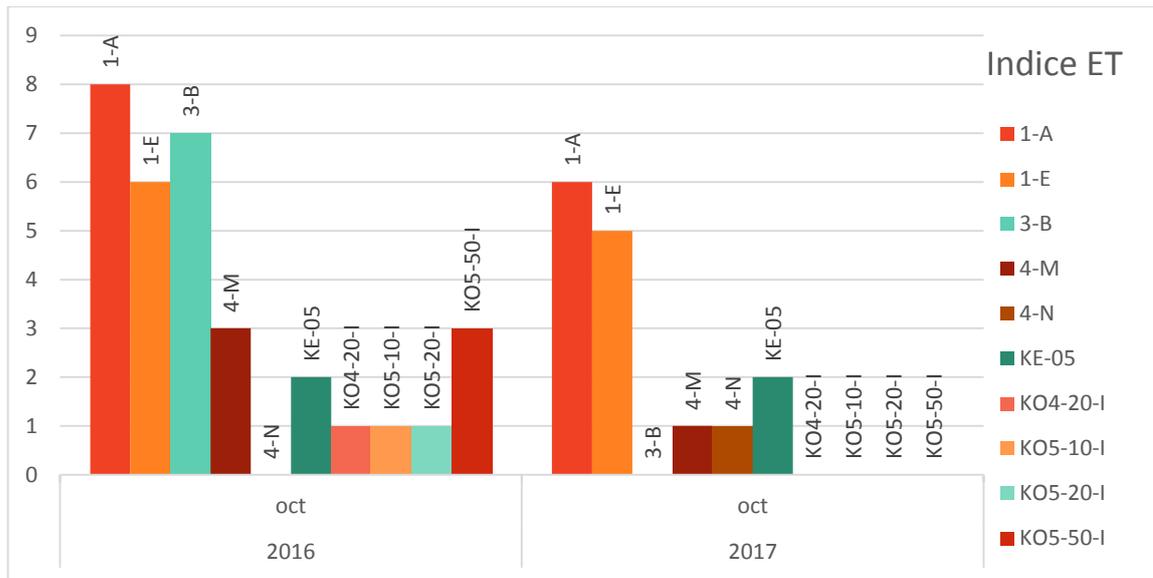
Les résultats des indices de Shannon sont compris entre 1.08 et 2.11 en 2017, pour l'ensemble des stations de la Kwé. Le maximum est enregistré au niveau de la station 1-A. Ces résultats sont le signe d'une très faible (4-M) à moyenne diversification des populations de macro-invertébrés (KE-05, 4-N, 1-E, et 1-A).

La Figure 65 présente les résultats de l'indice de Pielou des stations de la Kwé. Cet indice permet de qualifier l'équitabilité des espèces au sein de la communauté benthique.

Figure 65 : Indice de Pielou des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E


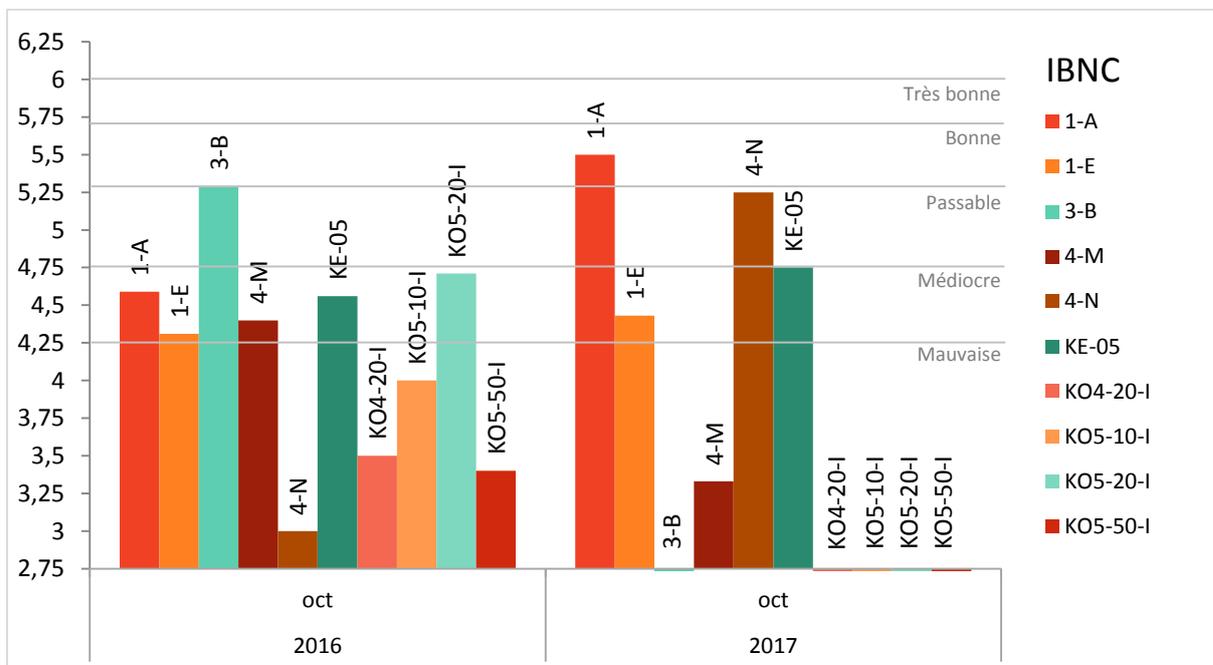
En 2017, hormis pour la station 1-E (équitabilité moyenne), les résultats de l'indice de Pielou sont en augmentation et indiquent tous une forte équitabilité des espèces au sein des populations inventoriées.

La Figure 66 présente les résultats des indices Ephéméroptères et Tricoptères (ET) pour les stations de la Kwé. Cet indice correspond à la somme des taxa des Ephéméroptères et Tricoptères, insectes polluo-sensibles.

Figure 66 : Résultats ET des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E


Les résultats des indices ET sont compris entre 1 et 6, et tendent à une régression des indices en 2017. 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 station 1-A présente le résultat le plus élevé avec 6 taxons ET.

La Figure 67 présente les résultats en IBNC selon la nouvelle méthode d'évaluation. Cette méthode ne permet pas de faire de comparaison avec les résultats des indices antérieurs à 2016, l'échantillonnage n'étant pas identique. Cet indice permet de mettre en évidence des pollutions de type organique.

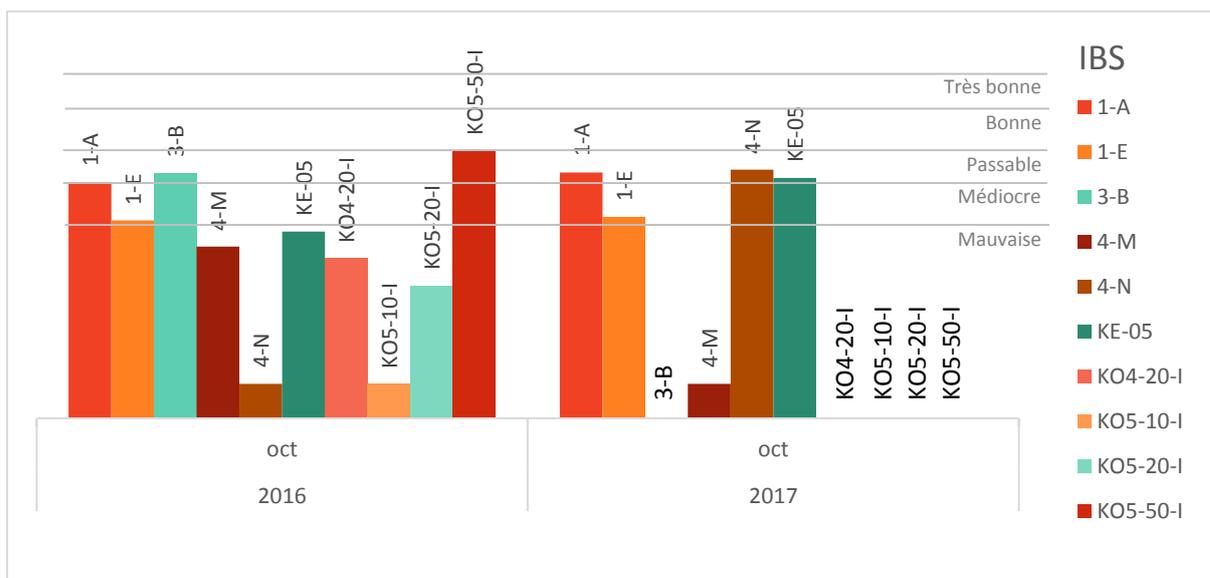
Figure 67: Résultats IBNC (version 2016) des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E


Les perturbations de types organiques sont limitées dans ce bassin versant principalement soumis au transport sédimentaire, premier facteur d'entraînement des individus.

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. En 2017, les qualités IBNC sont mauvaises pour 4-M, médiocres pour 1-E, passables pour 4-N et KE-05 et bonnes pour 1-A.

La Figure 68 présente les résultats des Indices BioSédimentaires (IBS) pour les stations de la Kwé selon la nouvelle méthode d'évaluation. Cet indice permet de mettre en évidence des perturbations de type mécanique, comme le transport sédimentaire.

Figure 68: Résultats IBS (version 2016) des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E



Les qualités IBS sont stables entre 2016 et 2017 pour les stations de la kwé principale 1-A et 1-E, et de la kwé ouest 4-M.

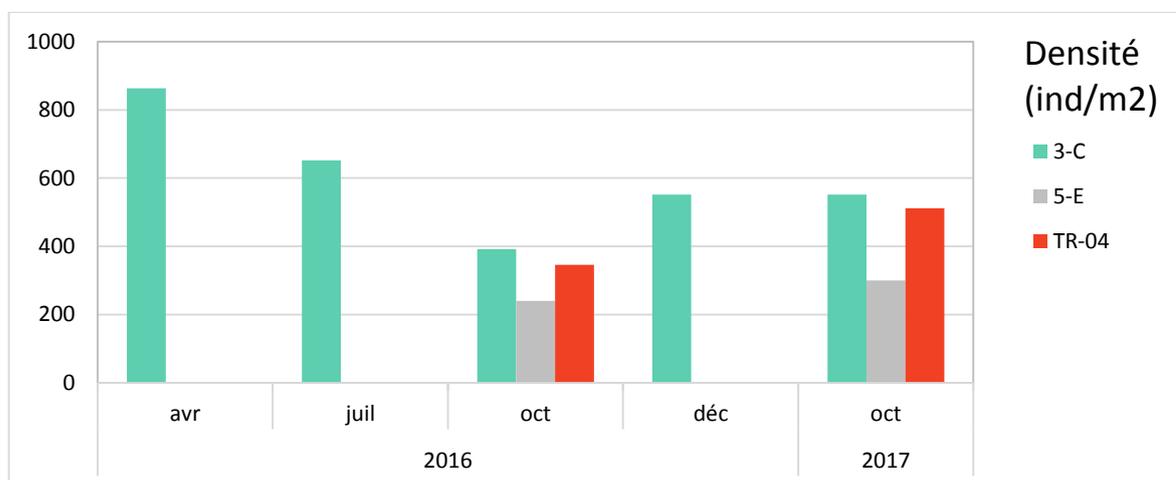
La station KE-05 présente une amélioration car passe de la classe mauvaise en 2016 à passable en 2017 (2 classes).

Ces résultats sont le signe d'une perturbation sédimentaire dans le bassin versant de la Kwé.

2.4.2.1 Autres bassins versant

Pour suivre la qualité des eaux des bassins versants limitrophes des activités industrielles et minières, des échantillonnages de macro-invertébrés sont réalisés au niveau des cours d'eau du Trou Bleu, Truu et Kadji. La Figure 69 présente le nombre d'individu par m² par station (densités) pour les stations 3-C, 5-E et TR-04.

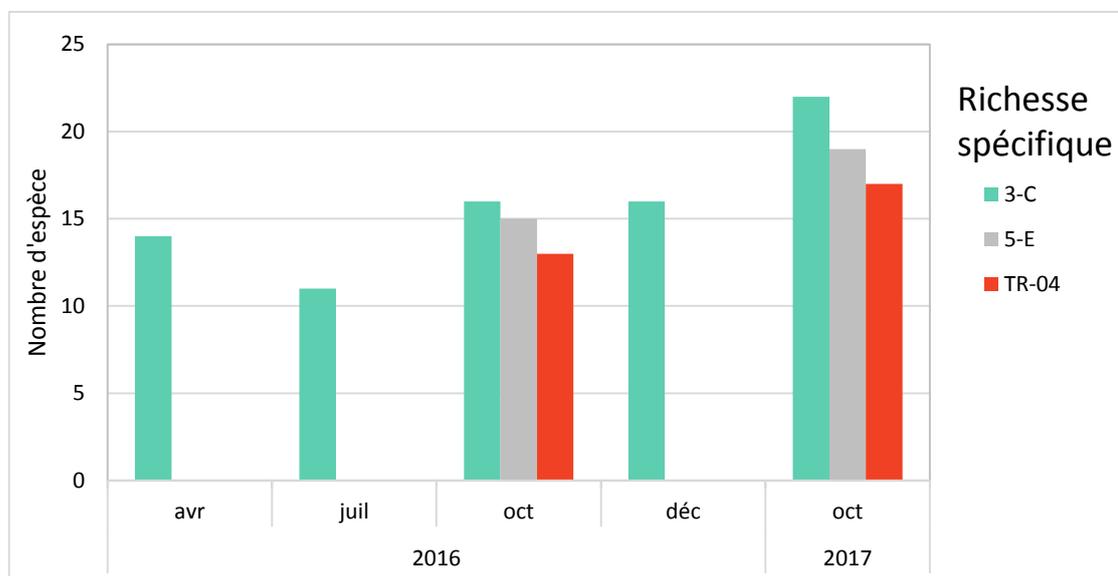
Figure 69 : Résultats des densités aux stations 3-C, 5-E et TR-04



Les densités observées présentent une sensible augmentation en comparaison aux résultats obtenus en octobre 2016, qui est plus marquée pour les stations 3-C et TR-04. Ces densités peuvent être classées de moyennes par rapport à celles enregistrées sur l'ensemble du réseau de suivi.

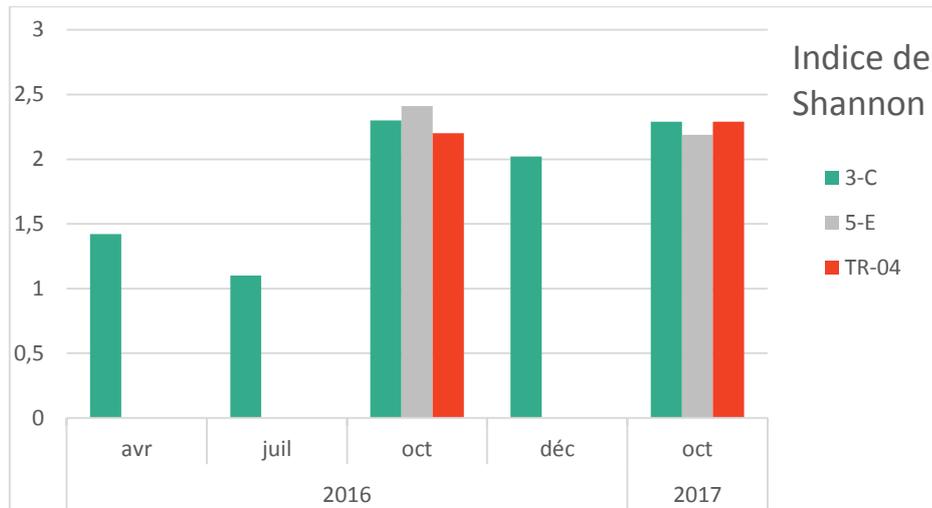
La Figure 70 présente le nombre d'espèces (Richesse taxonomique) pour les stations 3-C, 5-E et TR-04.

Figure 70 : Richesses taxonomiques des stations 3-C, 5-E et TR-04



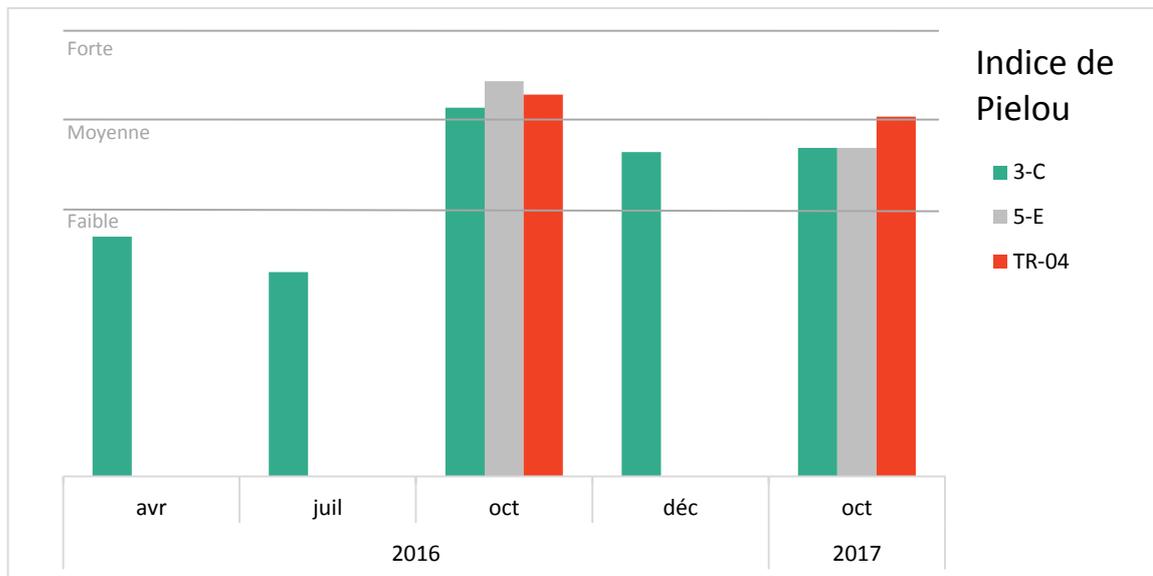
Les richesses taxonomiques sont en augmentation par rapport à 2016 pour les trois stations de suivi. Elles sont classées parmi les meilleurs résultats en comparaison du réseau de suivi global, notamment pour 3-C (deuxième meilleur résultat).

La Figure 71 présente les résultats de l'indice de Shannon pour les stations du Trou Bleu, de la Truu et de Kadji. Cet indice est basé sur le nombre d'espèce et la régularité de leur distribution de fréquence, il permet d'évaluer la diversité spécifique d'un milieu.

Figure 71 : Indices de Shannon des stations 3-C, 5-E et TR-04


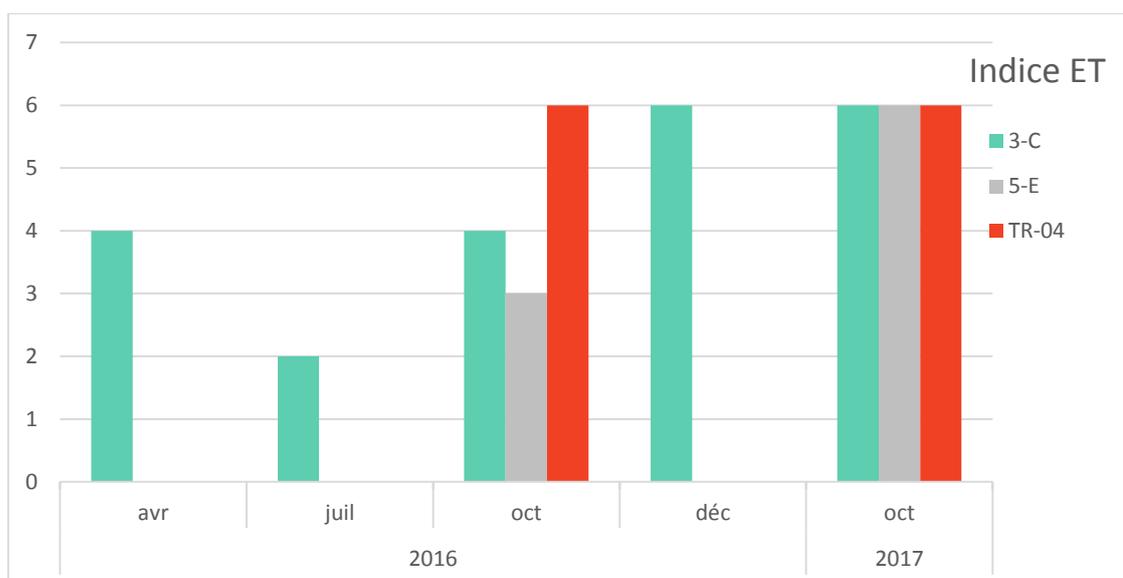
Les résultats des indices de Shannon indiquent une diversité moyenne des peuplements pour les trois stations présentées.

La Figure 72 présente les résultats de l'indice de Pielou pour les stations du Trou Bleu, de la Truu et de Kadji. Cet indice permet de qualifier l'équitabilité des espèces au sein de la communauté benthique.

Figure 72 : Indices de Pielou des stations 3-C, 5-E et TR-04


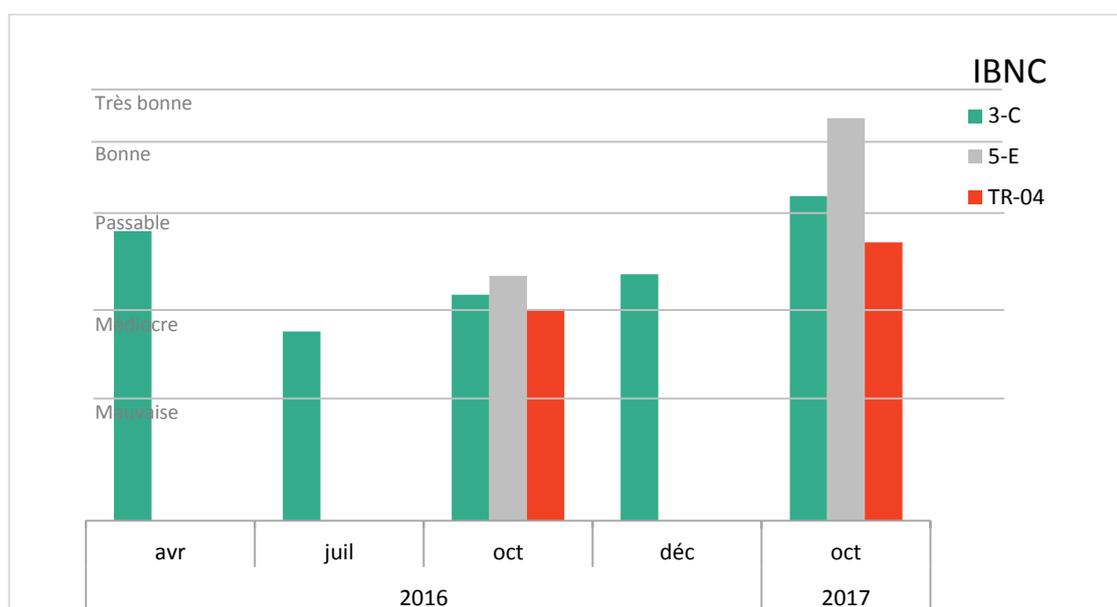
Les résultats d'équitabilité obtenus à partir de l'indice de Pielou indiquent une équitabilité moyenne pour les stations 5-E et 3-C et forte pour TR-04.

La Figure 73 présente les résultats des indices Ephéméroptères et Tricoptères (ET) pour les stations du Trou Bleu, de Kadji et de la Truu. Cet indice correspond à la somme des taxons des Ephéméroptères et Tricoptères, insectes polluo-sensibles.

Figure 73 : Résultats ET des stations 3-C, 5-E et TR-04


En 2017, les résultats obtenus aux stations 3-C, 5-E et TR-04 sont faibles, équivalents à 6 taxons. Ces résultats indiquent que ces taxons polluo-sensibles sont peu présents au niveau de ces cours d'eau et donc que les écosystèmes subissent une perturbation.

La Figure 74 présente les résultats en IBNC selon la nouvelle méthode d'évaluation pour les stations 3-C, 5-E et TR-04. Cette méthode ne permet pas de faire de comparaison avec les résultats des indices antérieurs à 2016, l'échantillonnage n'étant pas identique. Cet indice permet de mettre en évidence des pollutions de type organique.

Figure 74 : Résultats IBNC (version 2016) des stations 3-C, 5-E et TR-04


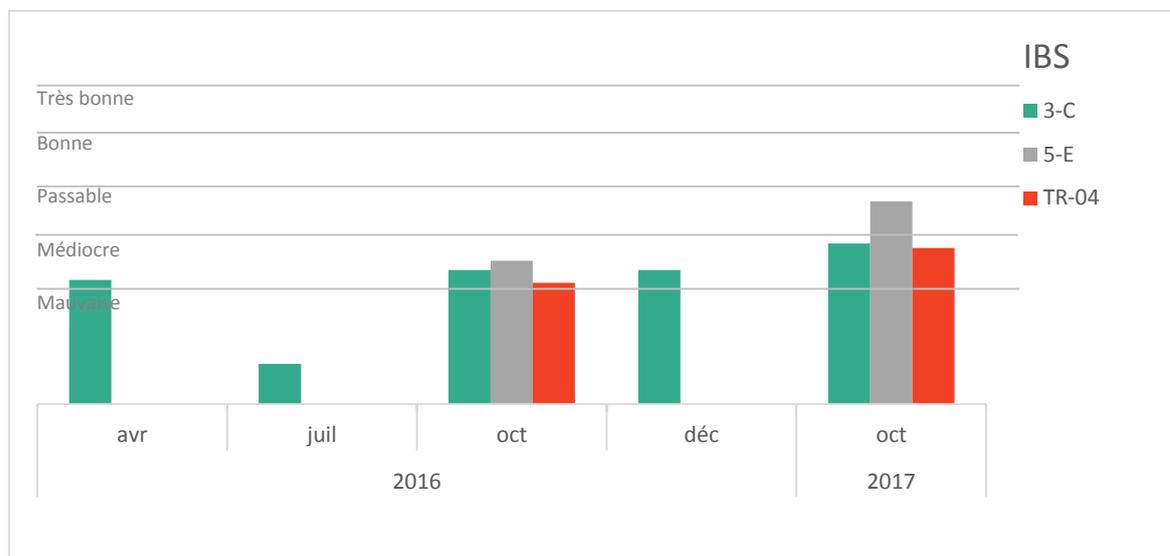
En 2017, les qualités d'IBNC obtenues sont :

- Bonne pour la station 3-C ;
- Très bonne pour la station 5-E ;
- Passable pour la station TR-04.

Une amélioration des qualités écologiques est notée pour les trois stations.

La Figure 75 présente les résultats des Indices BioSédimentaires (IBS) pour les stations du Trou Bleu, de Kadji et de la Truu selon la méthode d'évaluation révisée en 2016. Cet indice permet de mettre en évidence des perturbations de type mécanique, comme le transport sédimentaire.

Figure 75 : Résultats IBS (version 2016) des stations 3-C, 5-E et TR-04



Les qualités d'IBS obtenues aux stations 3-C et TR-04 sont médiocres, et passable pour 5-E en octobre 2017.

2.4.3 Suivi de la faune ichthyenne

Conformément aux prescriptions réglementaires, des suivis par pêche électrique ont été réalisés du 22 au 24 mars 2017 dans le bassin versant de la rivière de la Baie Nord et du 12 au 26 juin 2017 pour les bassins versants de la rivière de la Baie Nord, de la Kwe, Kuebini, Truu et Wadjana.

Les résultats globaux des suivis portant sur la faune ichthyenne sont présentés dans le paragraphe suivant. Pour plus de détail, les résultats et le rapport de suivi sont transmis dans le fichier intitulé « PoissonsCrustacés2017 », transmis dans le CD de données joint à ce document.

2.4.3.1 Creek de la Baie Nord

Le Tableau 11 présente une synthèse des mesures in situ collectées sur les stations au moment des pêches de 2017.

Tableau 11 : Caractéristiques physico-chimiques des stations de suivi du bassin versant du Creek de la Baie Nord

Rivière	Creek de la Baie Nord						
Code Station	CBN-70	CBN-40	CBN-30	CBN-10	CBN-01	CBN-AFF-02	
Date	15/06/2017	12/06/2017	12/06/2017	13/06/2017	22/06/2017	13/06/2017	
Heure	12h30	08h30	12h00	09h00	14h00	11h00	
Température surface (°C)	24,97	21,85	22,42	22,36	22,63	23,14	
Conductivité (µS/cm)	127	122	118	123	159	105	
pH	6,35	6,83	6,82	6,66	6,26	6,41	
Turbidité (NTU)	13	14,4	11,3	12	26	13	
Taux d'oxygène dissous	Concentration (mg/l)	8,71	8,89	8,84	8,92	8,66	8,92
	Saturation (%O2)	105,6	103	101,6	102,4	99,3	103,6
Redox (mV)	494	482	478	464	483	402	

Dans l'ensemble ces valeurs de mesures physico-chimiques apparaissent cohérentes et ne montrent pas d'anomalies particulières pour ces stations au moment de la campagne.

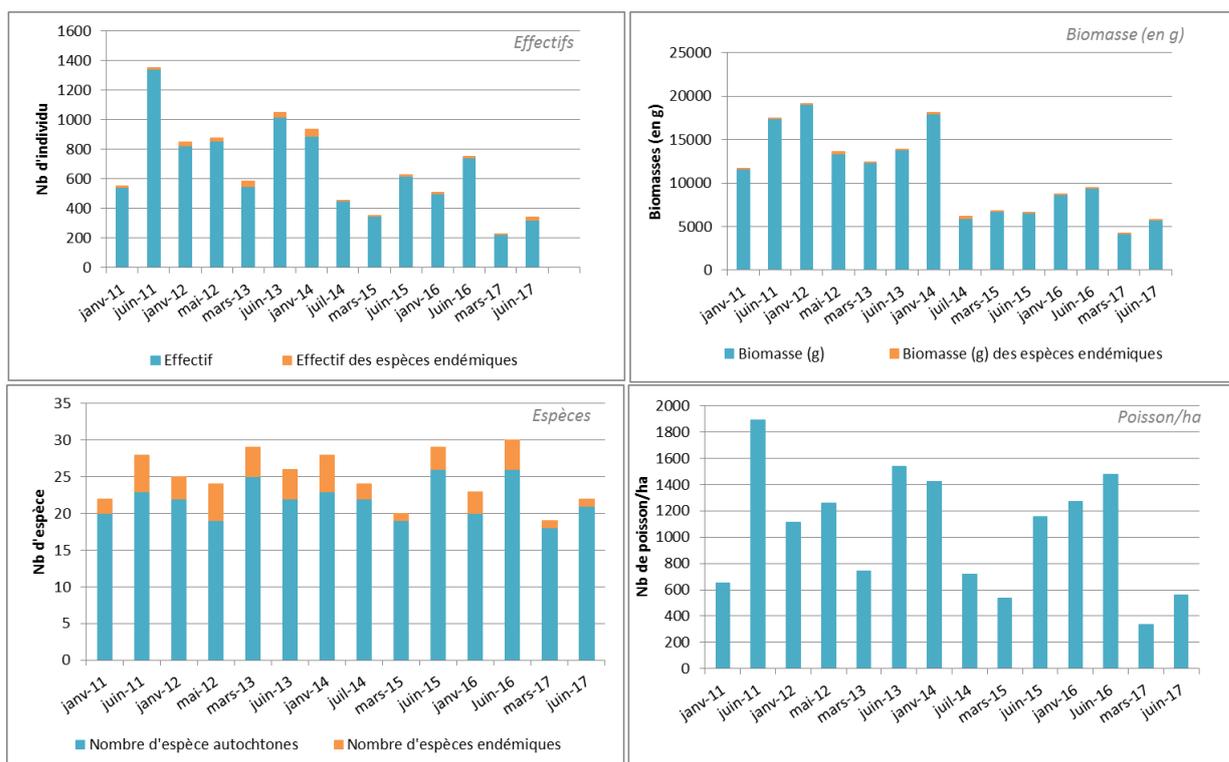
Les espèces qui ont été inventoriées en juin 2017 dans le creek de la Baie Nord sont présentées dans le Tableau 12. Ce tableau synthétise les effectifs, abondances, densité de poissons, avec en vert, les espèces endémiques.

Tableau 12 : Liste des espèces inventoriées en juin 2017 pour les 6 stations de suivi de la rivière de la Baie Nord

Famille	Espèce	Total par espèce	Abondance par espèce (%)	Nbre espèce/ha	Total / famille	Abondance / famille (%)
ANGUILLIDAE	<i>Anguilla australis</i>	1	0,31	1,75	27	8,44
	<i>Anguilla marmorata</i>	21	6,56	36,83		
	<i>Anguilla reinhardtii</i>	2	0,63	3,51		
	<i>Anguilla sp</i>	3	0,94	5,26		
ELEOTRIDAE	<i>Eleotris fusca</i>	5	1,56	8,77	15	4,69
	<i>Eleotris melanosoma</i>	1	0,31	1,75		
	<i>Eleotris sp</i>	9	2,81	15,78		
GOBIIDAE	<i>Awaous guamensis</i>	91	28,44	159,59	165	51,56
	<i>Glossogobius illimis</i>	8	2,5	14,03		
	<i>Redigobius bikolanus</i>	7	2,19	12,28		
	<i>Schismatogobius fuligimentus</i>	20	6,25	35,08		
	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	34	10,63	59,63		
	<i>Smilosicyopus chloe</i>	3	0,94	5,26		
	<i>Stiphodon atratus</i>	2	0,63	3,51		
KUHLIIDAE	<i>Kuhlia marginata</i>	22	0,63	5,26	95	29,69
	<i>Kuhlia munda</i>	11	6,88	3,51		
	<i>Kuhlia rupestris</i>	54	3,44	38,58		
	<i>Kuhlia sp.</i>	8	16,88	19,29		
LUTJANIDAE	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	1	0,31	1,75	1	0,31
MUGILIDAE	<i>Cestraeus oxyrhynchus</i>	8	2,5	14,03	12	3,75
	<i>Cestraeus plicatilis</i>	3	0,94	5,26		
	<i>Crenimugil sp.</i>	1	0,31	1,75		
Syngnathidae	<i>Microphis brachyurus</i>	2	0,63	3,51	5	1,56
	<i>Microphis retzii</i>	3	0,94	5,26		

Au total, 7 familles ont été observées pendant cette campagne. Les gobies (Gobiidae) et les carpes (Kuhliidae) sont les plus représentées (51,6% et 29,7% respectivement). Les Anguillidae, les Eleotridae et les Mugilidae représentent un peuplement secondaire (entre 3 et 9% d'abondance). Les Syngnathidae et Lutjanidae sont marginaux (>2%).

Les résultats des suivis réalisés depuis janvier 2011 à juin 2017 sont présentés dans la Figure 76. 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 76 : Evolution des données de faune aquatique au niveau du creek de la Baie Nord entre janvier 2011 et juin 2017


Au total, 320 poissons pour 21 espèces ont été pêchés sur le bassin versant du Creek de la Baie Nord. Une espèce endémique a été recensée pour 20 espèces autochtones. La densité du peuplement est de 561,21 poissons/ha.

La campagne de juin 2017 présente des indicateurs en légère augmentation par rapport à mars 2017. Toutefois, en tenant compte de la saisonnalité, la densité pour cette campagne (561 poissons/ha) fait partie des valeurs faibles observées depuis 2011. La biomasse pour cette campagne de 10 kg/ha est aussi relativement plus faible en comparaison avec les autres campagnes (14 kg/ha en moyenne). Il est possible que les conditions hydrologiques de moyennes ou hautes eaux et la météo pluvieuse du 1^{er} trimestre 2017 soit un facteur non négligeable. Il est important de noter que la station CBN-70 cette année est plus en amont que les campagnes précédentes afin d'éviter l'influence marine. Ce fait pourrait expliquer les résultats de cette année avec moins d'espèces marines et une densité moindre.

L'aléa de capture pour certaines espèces fouisseuses de petits gobies en cas de danger est aussi un facteur important pouvant engendrer des fluctuations dans les résultats entre les campagnes. Il est à noter également pour 2017, un changement de prestataire.

2.4.3.2 Kwé

Le Tableau 13 présente une synthèse des mesures in situ au moment des pêches dans le bassin versant de la Kwé.

Tableau 13 : Caractéristiques physico-chimiques des stations de suivi du bassin versant de la Kwé

Rivière	Kwé								
Code Station	KO4-50-P	KO5-20-P	KWO-60	KWO-20	KWO-10	KWP-70	KWP-40	KWP-10	
Date	21/06/2017	19/06/2017	21/06/2017	22/06/2017	19/06/2017	26/06/2017	26/06/2017	23/06/2017	
Heure	14h00	09h30	09h00	09h00	11h30	13h00	08h45	09h00	
Température surface (°C)	23,51	22,93	23,13	20,2	22,96	22,85	21,18	22,15	
Conductivité (µS/cm)	63	87	122	122	102	109	110	112	
pH	6,4	6,25	6,74	6,1	6,46	6,95	6,17	6,73	
Turbidité (NTU)	18,4	15,9	20,7	24	16,1	17,3	26	17,2	
Taux d'oxygène dissous	Concentration (mg/l)	8,66	8,24	8,74	10,12	8,98	9,09	9,54	8,75
	Saturation (%O2)	99,7	95,7	101,7	110,2	104,5	105	107,6	100
Redox (mV)	419	523	516	489	473	388	458	433	

Dans l'ensemble ces valeurs de mesures physico-chimiques apparaissent cohérentes et ne montrent pas d'anomalies particulières pour ces stations au moment de la campagne

Les espèces qui ont été inventoriées en juin 2017 dans le bassin versant de la Kwé sont présentées dans le Tableau 14. Ce tableau synthétise les effectifs, abondances, densité de poissons, avec en vert, les espèces endémiques.

Tableau 14 : Liste des espèces inventoriées en juin 2017 pour les 8 stations de suivi du bassin versant de la Kwé

Famille	Espèce	Total par espèce	Abondance par espèce (%)	Nbre espèce/ha	Total / famille	Abondance / famille (%)
ANGUILLIDAE	<i>Anguilla marmorata</i>	2	1,89	2,05	4	3,77
	<i>Anguilla reinhardtii</i>	1	0,94	1,02		
	<i>Anguilla sp</i>	1	0,94	1,02		
ELEOTRIDAE	<i>Bunaka gyrinoides</i>	1	0,94	1,02	15	14,05
	<i>Eleotris fusca</i>	1	0,94	1,02		
	<i>Eleotris sp</i>	13	12,26	13,3		
GOBIIDAE	<i>Awaous guamensis</i>	19	17,92	19,43	29	27,36
	<i>Glossogobius illimis</i>	5	4,72	5,11		
	<i>Schismatogobius fuligimentus</i>	1	0,94	1,02		
	<i>Smilosicyopus chloe</i>	4	3,77	4,09		
KUHLIIDAE	<i>Kuhlia marginata</i>	5	4,72	5,11	18	16,98
	<i>Kuhlia rupestris</i>	13	12,26	13,3		
MUGILIDAE	<i>Cestraeus oxyrhynchus</i>	22	20,75	22,5	37	34,91
	<i>Cestraeus plicatilis</i>	15	14,15	15,34		
Rhyacichthyidae	<i>Protogobius attiiti*</i>	3	2,83	3,07	3	2,83

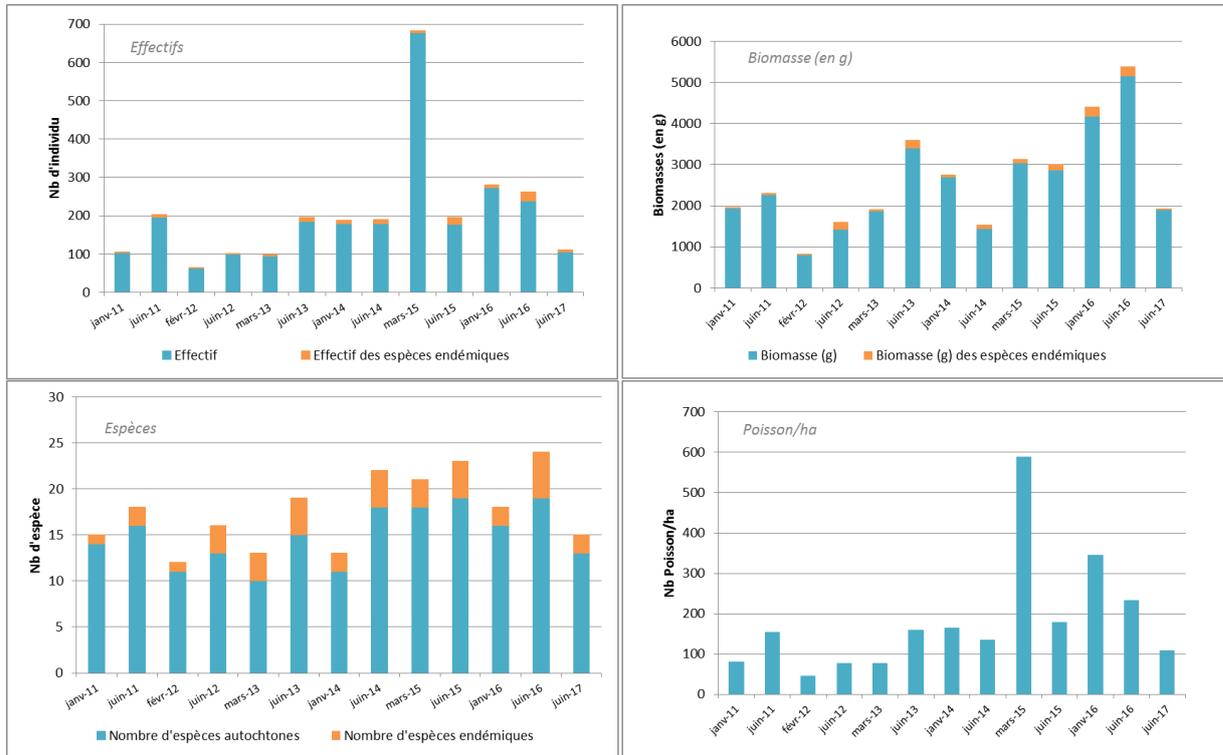
Au total, 6 familles ont été observées pendant cette campagne. Les mullets (Mugilidae) et gobies (Gobiidae) sont les plus représentées (34,9% et 27,3% respectivement). Les kuhliidae et les Eleotridae représentent un peuplement secondaire (14 et 17% d'abondance respectivement). Les Anguillidae et Rhyacichthyidae sont marginaux (>4%) dans les résultats.

La richesse spécifique de la Kwé s'élève à 13 espèces pour cette campagne. Aucune espèce exotique envahissante n'a été répertoriée. Les espèces *Cestraeus oxyrhynchus*, *Awaous guamensis*, *Cestraeus plicatilis* sont les plus abondantes avec 53% du peuplement total. Les *Eleotris sp* et les carpes (*Kuhlia rupestris*) constituent un peuplement secondaire (>13%). Les autres espèces ont une abondance relative inférieure à 5% (Anguilles, *S. chloe*, *G. illimis*...). Certaines espèces n'ont été pêchées qu'une seule fois avec une abondance inférieure à 1% (e.g., *Schismatogobius fuligimentus*).

Concernant la comptabilisation des espèces dans le tableau synthétique (richesse spécifique), les individus indéterminés (*Anguilla sp.* (civelle), *Eleotris sp.* ou autres) ne sont pas pris en compte.

Les résultats des suivis réalisés depuis janvier 2011 à juin 2017 sont présentés dans la Figure 77.

Figure 77: Evolution des données de faune aquatique au niveau du bassin versant de la Kwé entre janvier 2011 et juin 2017



Au total, 106 poissons pour 13 espèces ont été pêchés sur les huit stations de suivi du bassin versant de la Kwé. Deux espèces endémiques ont été recensées pour 11 espèces autochtones. La densité du peuplement est de 108,42 poissons/ha.

La densité pour cette campagne (108 poissons/ha) est plus faible que la moyenne de toutes les campagnes (171 poissons/ha). Il est important de noter que pour la campagne de mars 2015, une quantité très importante (>500 ind) de poisson prêtres (*Atherinomorus lacunosus*) ont été pêchés augmentant artificiellement. Sans cette espèce marine, la densité de mars 2015 serait de 114 poissons/ha. On observe que cette espèce a aussi été pêchée en abondance en janvier 2016 (68 ind.). Sans cette espèce marine la densité en janvier 2016 serait de 258 poissons/ha.

Ainsi sans cette espèce marine, on peut considérer que la densité pour cette campagne est dans le même ordre de grandeur que les campagnes précédentes.

2.4.3.3 Kuebini

Le Tableau 15 présente une synthèse des mesures in situ au moment des pêches. Pour cette année, il n'a pas été possible de se rendre sur les stations KUB-40 et KUB-50. Ainsi notre effort de pêche pour cette année est de 3000 m² uniquement sur la station aval KUB-60.

Tableau 15 : Caractéristiques physico-chimiques de la station de suivi du bassin versant de la Kuebini

Rivière	Kuébini	
Code Station	KUB-60	
Date	23/06/2017	
Heure	12h30	
Température surface (°C)	21,28	
Conductivité (µS/cm)	69	
pH	6,5	
Turbidité (NTU)	17,5	
Taux d'oxygène dissous	Concentration (mg/l)	8,66
	Saturation (%O2)	97,2
Redox (mV)	413	

Dans l'ensemble ces valeurs de mesures physico-chimiques apparaissent cohérentes et ne montrent pas d'anomalies particulières pour cette station au moment de la campagne

Les espèces qui ont été inventoriées en juin 2017 dans le bassin versant de Kuebini sont présentées dans le Tableau 16. Ce tableau synthétise les effectifs, abondances, densité de poissons, avec en vert, les espèces endémiques.

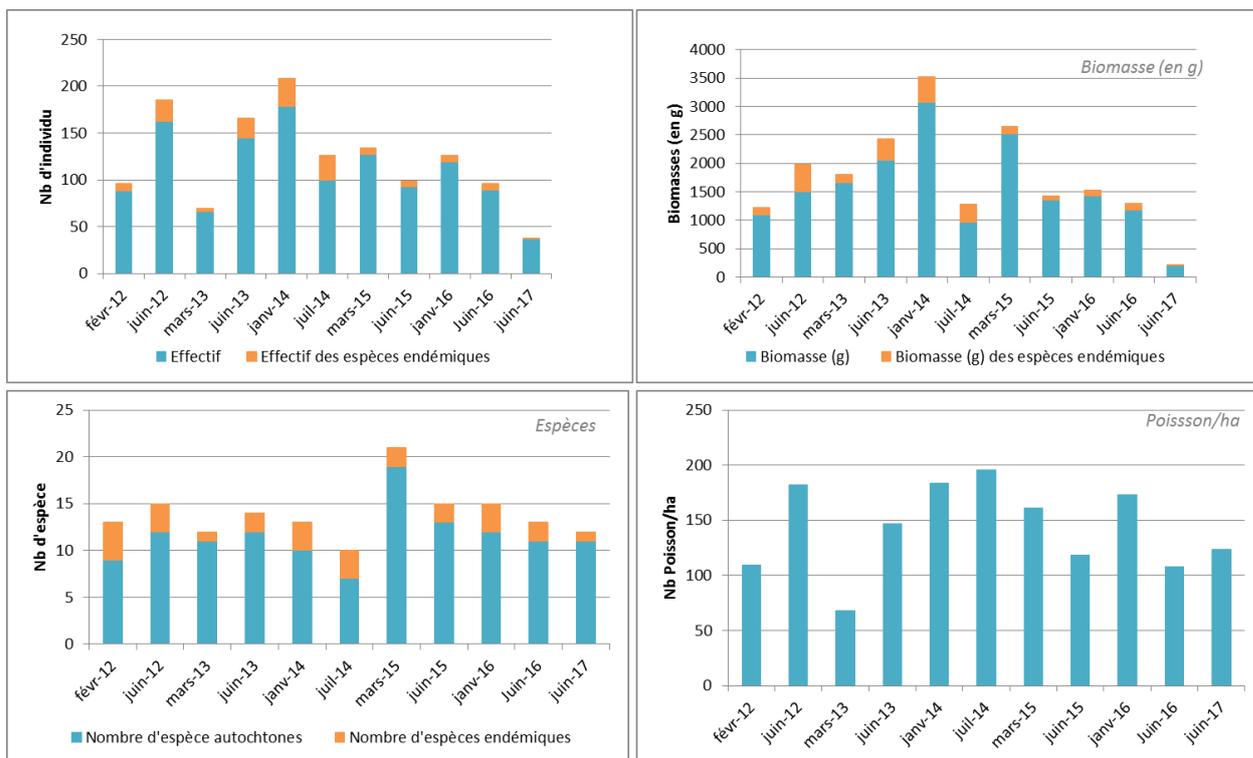
Tableau 16 : Liste des espèces inventoriées en juin 2017 pour la station de suivi du bassin versant de la Kuebini

Famille	Espèce	Total par espèce	Abondance par espèce (%)	Nbre espèce/ha	Total / famille	Abondance / famille (%)
ELEOTRIDAE	<i>Eleotris sp</i>	7	18,92	23,33	20	54,05
	<i>Hypseleotris guentheri</i>	6	16,22	20		
	<i>Ophieleotris nov. sp.</i>	7	18,92	23,33		
GOBIIDAE	<i>Awaous guamensis</i>	1	2,7	3,33	9	24,32
	<i>Glossogobius illimis</i>	1	2,7	3,33		
	<i>Psammogobius biocellatus</i>	1	2,7	3,33		
	<i>Redigobius bikolanus</i>	5	13,51	16,67		
	<i>Sicyopterus sarasini*</i>	1	2,7	3,33		
KUHLIIDAE	<i>Kuhlia munda</i>	4	10,81	13,33	6	16,22
	<i>Kuhlia rupestris</i>	2	5,41	6,67		
Mugilidae	<i>Cestraeus plicatilis</i>	2	5,41	6,67	2	5,41

Au total, 4 familles ont été observées pendant cette campagne. Les lochons (Eleotridae), et les gobies (Gobiidae) sont les plus représentées (54,05% et 24,32% respectivement). Les kuhlidae et les Mugilidae représentent un peuplement secondaire (entre 16 et 5% d'abondance).

La richesse spécifique de la KUB-60 s'élève à 11 espèces pour cette campagne. Aucune espèce exotique envahissante n'a été répertoriée. Les espèces *Eleotris sp*, *ophieleotris sp.* et *Hypseleotris guentheri* sont les plus abondantes représentant 54% du peuplement total. Les *redigobius bikolanus* et les carpes à queue jaune (*Kuhlia munda*) constituent un peuplement secondaire (>10%). Les autres espèces ont une abondance relative inférieure à 6% (*K. rupestris*, *G. illimis*...).

Les résultats des suivis réalisés depuis janvier 2011 à juin 2017 sont présentés dans la Figure 78.

Figure 78 : Evolution des données de faune aquatique au niveau du bassin versant de la Kuebini entre janvier 2011 et juin 2017


Au total, 37 poissons pour 11 espèces ont été pêchés sur la station de suivi du bassin versant de la Kuebini. Une espèce endémique a été recensée pour 10 espèces autochtones. La densité du peuplement est de 123,33 poissons/ha.

Pour cette campagne, il n'y a pas eu de pêche sur les stations amont KUB-40 et KUB-50. La densité pour cette campagne (123 poissons/ha) est plus faible que la moyenne des campagnes précédentes (261 poissons/ha).

2.4.3.4 Wadjana

Le Tableau 17 présente une synthèse des mesures in situ collectées sur les stations de la Wadjana au moment des pêches

Tableau 17 : Caractéristiques physico-chimiques des stations de suivi du bassin versant de la rivière Wadjana

Rivière	Wadjana			
Code Station	WAD-50	WAD-40	WAD-70	
Date	14/06/2017	14/06/2017	16/06/2017	
Heure	10h30	11h30	08h30	
Température surface (°C)	23,04	23,2	21,84	
Conductivité (µS/cm)	83	71	84	
pH	6,36	6,48	6,52	
Turbidité (NTU)	28,4	12,8	15	
Taux d'oxygène dissous	Concentration (mg/l)	9,81	8,88	8,01
	Saturation (%O2)	102,2	103,5	100,8
Redox (mV)	493	417	490	

Dans l'ensemble ces valeurs de mesures physico-chimiques apparaissent cohérentes et ne montrent pas d'anomalies particulières pour ces stations au moment de la campagne de juin 2017.

Les espèces qui ont été inventoriées en juin 2017 dans le bassin versant de la Wadjana sont présentées dans le Tableau 18. Ce tableau synthétise les effectifs, abondances, densité de poissons, avec en vert, les espèces endémiques.

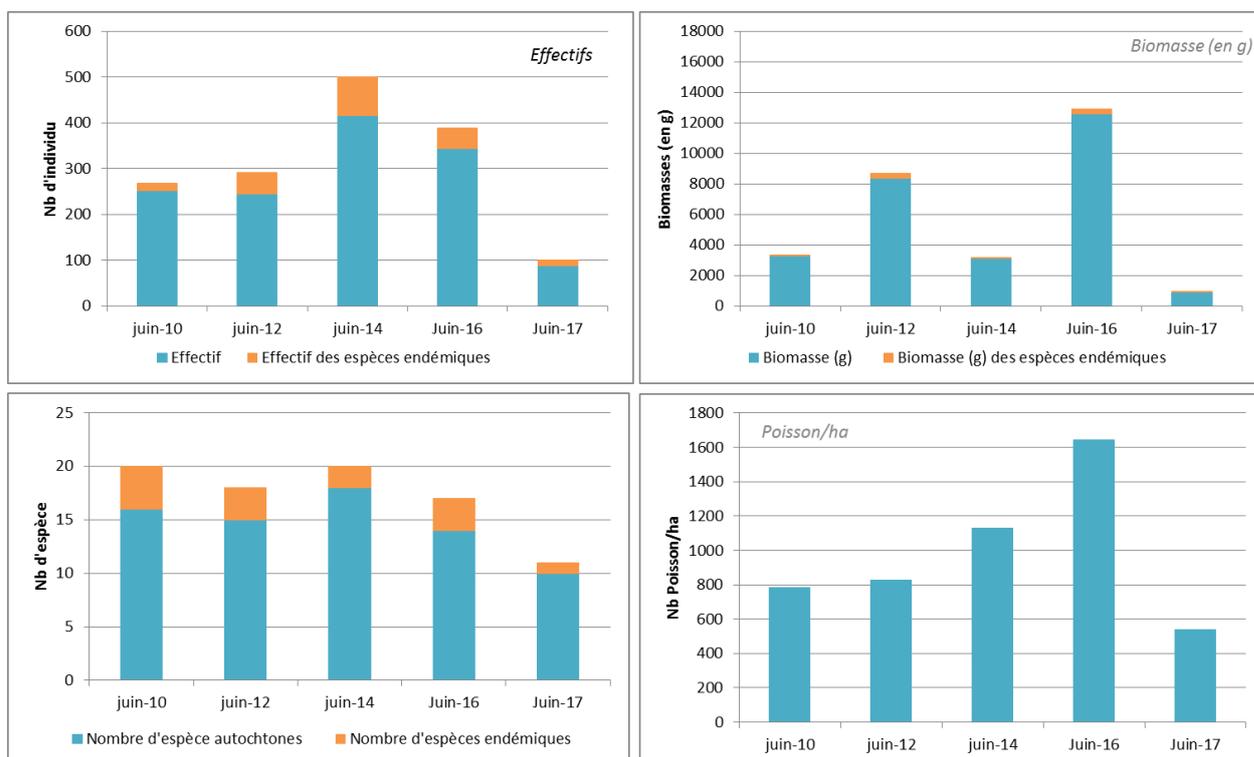
Tableau 18 : Liste des espèces inventoriées en juin 2017 pour les stations de suivi du bassin versant de la Wadjana

Famille	Espèce	Total par espèce	Abondance par espèce (%)	Nbre espèce/ha	Total / famille	Abondance / famille (%)
ANGUILLIDAE	<i>Anguilla marmorata</i>	1	1,14	0,06	3	3,41
	<i>Anguilla sp</i>	2	2,27	0,12		
ELEOTRIDAE	<i>Eleotris fusca</i>	1	1,14	0,06	6	6,82
	<i>Eleotris melanosoma</i>	1	1,14	0,06		
	<i>Eleotris sp</i>	4	4,55	0,24		
GOBIIDAE	<i>Awaous guamensis</i>	2	2,27	0,12	16	18,18
	<i>Sicyopterus sarasini*</i>	13	14,77	0,79		
	<i>Stenogobius yateiensis</i>	1	1,14	0,06		
KUHLIIDAE	<i>Kuhlia munda</i>	20	22,73	1,22	49	55,68
	<i>Kuhlia rupestris</i>	29	32,95	1,77		
LUTJANIDAE	<i>Lutjanus russelli</i>	1	1,14	0,06	1	1,14
MUGILIDAE	<i>Cestraeus oxyrhynchus</i>	13	14,77	0,79	13	14,77

Au total, 6 familles ont été observées pendant cette campagne. Les carpes (Kuhliidae), sont les plus représentées (>55% d'abondance au total). Les Gobiidae et les Mugilidae représentent plus de 30% du peuplement. Les trois autres familles sont moins représentées (>7%).

La richesse spécifique de la Wadjana s'élève à 10 espèces pour cette campagne. Aucune espèce exotique envahissante n'a été répertoriée. Les espèces de carpes (*Kuhlia rupestris* et *K. munda*) sont les plus abondantes, représentant plus de 55% du peuplement total. Les *Sicyopterus sarasini* et mullets (*Cestraeus oxyrhynchus*) constituent un peuplement secondaire (15% d'abondance respectivement pour ces espèces). Les autres espèces ont une abondance relative inférieure à 5% (*Eleotris sp*, *Awaous guamensis*...).

Les résultats des suivis réalisés depuis juin 2010 à juin 2017 sont présentés dans la Figure 79.

Figure 79 : Evolution des données de faune aquatique au niveau du bassin versant de la Wadjana entre juin 2010 et juin 2017


Au total, 88 poissons pour 10 espèces ont été pêchés sur la station de suivi du bassin versant de la Wadjana. Aucune espèce endémique n'a été recensée. La densité du peuplement est de 536,42 poissons/ha. Un total de 919,1 g de poissons a été pêché pendant ce suivi soit 5,6 kg/ha. Aucun poisson n'a été capturé sur la station WAD-50

La densité pour cette campagne (536 poissons/ha) est plus faible que la moyenne des campagnes précédentes (1094,75 poissons/ha).

2.4.3.5 Truu

Le Tableau 19 présente une synthèse des mesures in situ collectées sur la station au moment des pêches de juin 2017.

Tableau 19 : Caractéristiques physico-chimiques des stations de suivi du bassin versant de la rivière Truu

Rivière	Truu	
Code Station	TRU-70	
Date	16/06/2017	
Heure	12h30	
Température surface (°C)	22,9	
Conductivité (µS/cm)	108	
pH	6,65	
Turbidité (NTU)	17	
Taux d'oxygène dissous	Concentration (mg/l)	8,18
	Saturation (%O2)	94,6
Redox (mV)	563	

Dans l'ensemble ces valeurs de mesures physico-chimiques apparaissent cohérentes et ne montrent pas d'anomalies particulières pour cette station au moment de la campagne de juin 2017.

Les espèces qui ont été inventoriées en juin 2017 dans la rivière Truu sont présentées dans le Tableau 20. Ce tableau synthétise les effectifs, abondances, densité de poissons, avec en vert, les espèces endémiques.

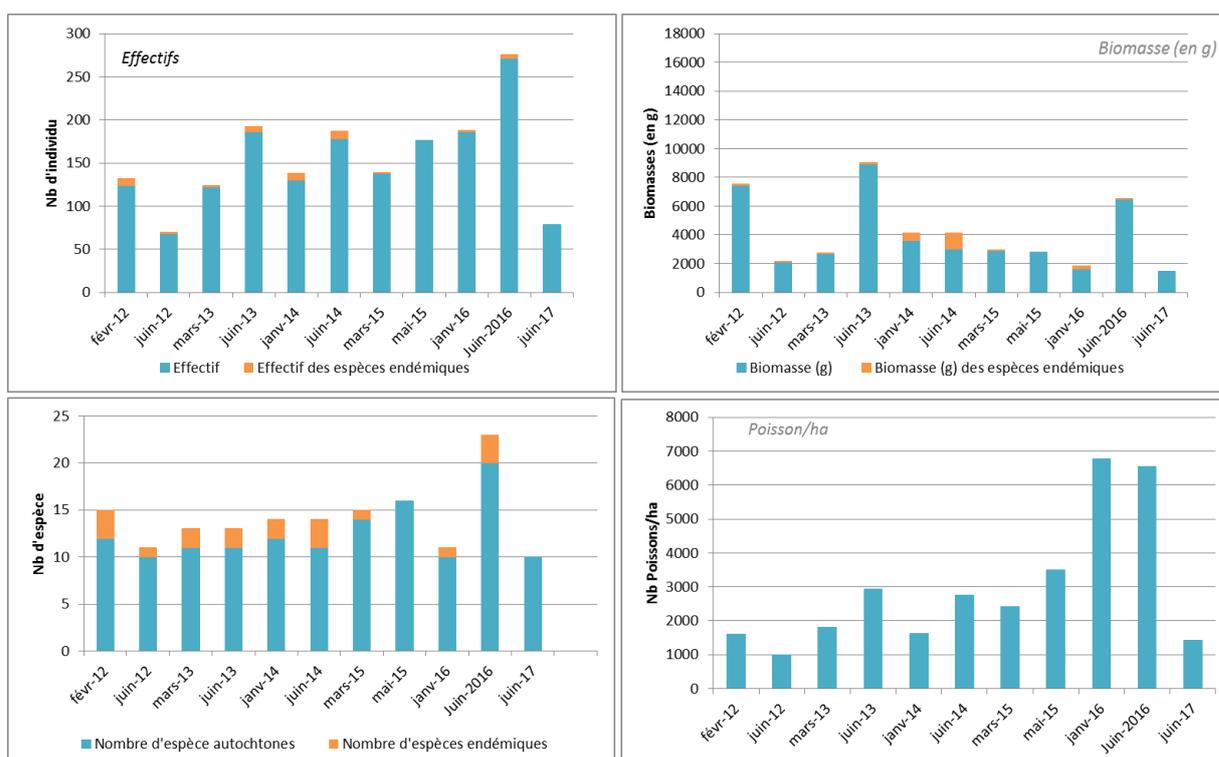
Tableau 20 : Liste des espèces inventoriées en juin 2017 pour les stations de suivi du bassin versant de la rivière Truu

Famille	Espèce	Total par espèce	Abondance par espèce (%)	Nbre espèce/ha	Total / famille	Abondance / famille (%)
ANGUILLIDAE	<i>Anguilla marmorata</i>	2	2,53	35,34	2	2,53
ELEOTRIDAE	<i>Eleotris fusca</i>	7	8,86	125,45	20	25,32
	<i>Eleotris sp</i>	11	13,92	197,13		
	<i>Ophieleotris nov. sp.</i>	2	2,53	35,84		
GOBIIDAE	<i>Glossogobius illimis</i>	1	1,27	17,92	1	1,27
KUHLIIDAE	<i>Kuhlia marginata</i>	2	2,53	35,84	35	44,3
	<i>Kuhlia munda</i>	14	17,72	250,9		
	<i>Kuhlia rupestris</i>	18	22,78	322,58		
	<i>Kuhlia sp,</i>	1	1,27	17,92		
MUGILIDAE	<i>Cestraeus oxyrhynchus</i>	11	13,92	197,13	20	25,32
	<i>Cestraeus plicatilis</i>	9	11,39	161,29		
Syngnathidae	<i>Microphis retzii</i>	1	1,27	17,92	1	1,27

Au total, 6 familles ont été observées pendant cette campagne. Les carpes (Kuhliidae), les lochons (Eleotridae) et les mulots (Mugilidae) sont les plus représentées (>94% d'abondance au total). Les autres familles représentent un peuplement secondaire (>3% d'abondance).

La richesse spécifique de la TRU-70 s'élève à 10 espèces pour cette campagne. Aucune espèce exotique envahissante n'a été répertoriée. Les espèces *Kuhlia rupestris*, *K. munda*, *Eleotris sp.* et *Cestraeus oxyrhynchus* sont les plus abondantes représentant 80% du peuplement total. Les autres espèces ont une abondance relative inférieure à 10% (*Ophieleotris nov. sp.*, *G. illimis*...).

Les résultats des suivis réalisés depuis janvier 2011 à juin 2017 sont présentés dans la Figure 80.

Figure 80 : Evolution des données de faune aquatique au niveau de la rivière Truu entre janvier 2012 et juin 2017


Au total, 79 poissons pour 10 espèces ont été pêchés sur la station de suivi du bassin versant de la Truu. Aucune espèce endémique n'a été recensée. La densité du peuplement est de 1415,77 poissons/ha. La densité pour cette campagne (1416 poissons/ha) est plus faible que la moyenne des campagnes précédentes (3257 poissons/ha). L'année 2016 fut une année exceptionnelle sur cette station avec une augmentation de la densité.

2.4.4 Suivi de la faune carcinologique

Conformément aux prescriptions réglementaires, des suivis par pêche électrique ont été réalisés au mois de juin 2017 sur les 6 stations de la rivière de la Baie Nord.

Le rapport et les résultats des suivis portant sur la faune carcinologique sont transmis présentés dans le paragraphe suivant et dans le CD de données, dans le fichier intitulé « PoissonsCrustacés2017 ».

2.4.4.1 Creek de la Baie Nord

Le Tableau 21 ci-dessous résume la liste des espèces de crustacés identifiées au cours de la campagne de juin 2017, les effectifs, abondances et densités, avec en vert, les espèces endémiques.

Tableau 21 : Liste des espèces inventoriées en juin 2017 pour les 6 stations de suivi la rivière de la Baie Nord

Famille	Espèce	Total par espèce	Abondance par espèce (%)	Nbre espèce/ha	Total par famille	Abondance / famille (%)
Atyidae	<i>Atyopsis spinipes</i>	19	3,73	33,32	36	7,06
	<i>Caridina serratiostris</i>	2	0,39	3,51		
	<i>Caridina typus</i>	4	0,78	7,02		
	<i>Paratya bouvieri*</i>	11	2,16	19,29		
Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	380	74,51	666,43	474	92,94
	<i>Macrobrachium caledonicum*</i>	32	6,27	56,12		
	<i>Macrobrachium gracilirostre</i>	1	0,2	1,75		
	<i>Macrobrachium lar</i>	61	11,96	106,98		

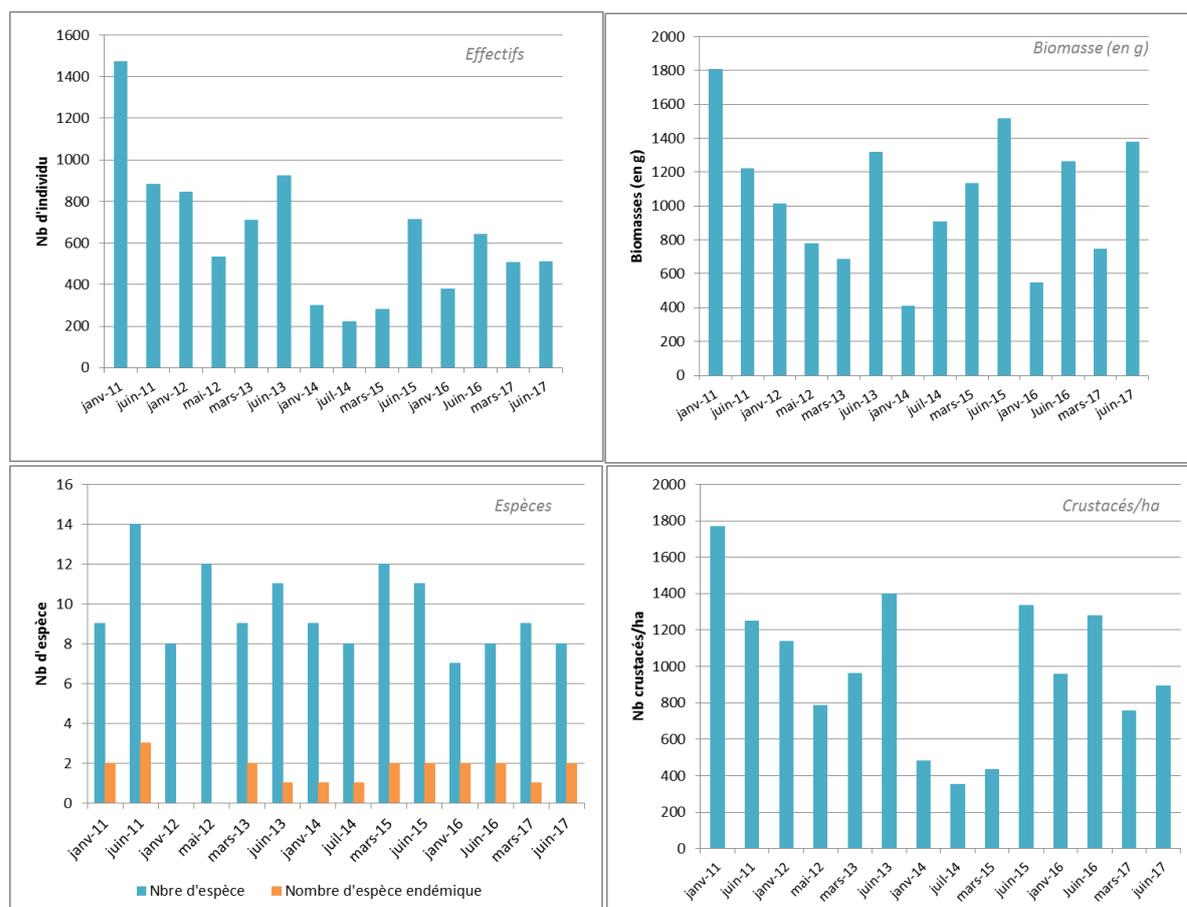
Sur l'ensemble des 6 stations prospectées sur le cours d'eau, 510 crustacés pour 8 espèces ont été capturés sur une surface d'échantillonnage de 0,57 ha. La biomasse totale représente 1.376 kg de crustacés, soit une biomasse de 2.413 kg/ha.

2 espèces endémiques et 6 espèces autochtones ont été recensées : *Macrobrachium caledonicum*.et *Paratya bouvieri*. Aucune espèce envahissante n'a été répertoriée.

Les Palaemonidae dominent le peuplement avec 93% d'abondance. La famille des Atyidae (7%) est moins bien représentée.

L'espèce *Macrobrachium aemulum* domine les effectifs avec environ 75% d'abondance relative et est présente sur toutes les stations. *Macrobrachium Lar* représente 12% de l'abondance totale. Les autres espèces sont comparativement moins représentées (>5% d'abondance relative).

Les résultats des suivis réalisés depuis janvier 2011 à juin 2017 sont présentés dans la Figure 81.

Figure 81 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la creek de la Baie Nord entre janvier 2011 et juin 2017 (Effectif, espèces, biomasses et densités)


En tenant compte de la saisonnalité, la campagne de juin 2017 présente en majorité des indicateurs de même ordre de grandeur qu'en juin 2015 et juin 2016.

2.4.4.2 Kwé

Le Tableau 22 ci-dessous résume la liste des espèces de crustacés identifiées au cours de la campagne de juin 2017, effectif, abondance et densité, avec en vert, les espèces endémiques.

Tableau 22 : Liste des espèces inventoriées en juin 2017 pour les stations de suivi du bassin versant de la Kwé

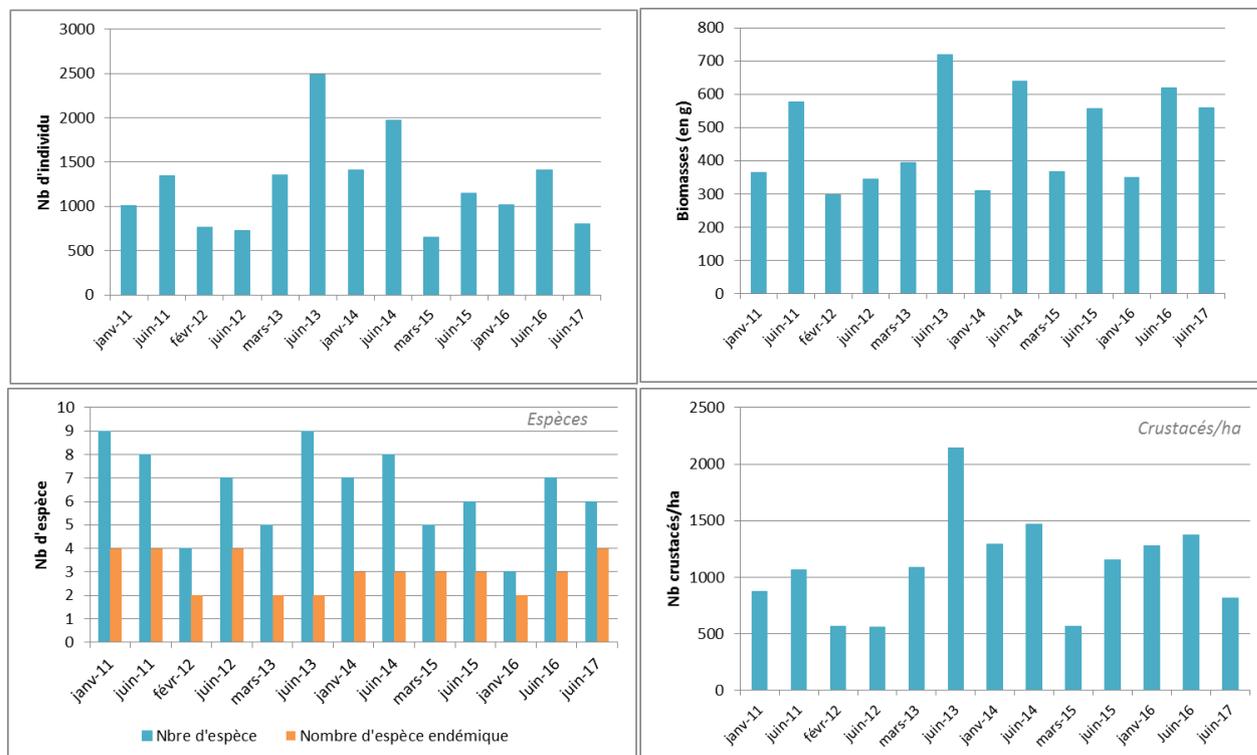
Famille	Espèce	Total par espèce	Abondance par espèce (%)	Nbre espèce/ha	Total par famille	Abondance / famille (%)
Atyidae	<i>Paratya bouvieri*</i>	12	1,5	12,27	54	6,77
	<i>Paratya intermedia*</i>	42	5,26	42,96		
Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	735	92,11	751,8	740	92,73
	<i>Macrobrachium caledonicum*</i>	1	0,13	1,02		
	<i>Macrobrachium lar</i>	4	0,5	4,09		
Hymenosomatidae	<i>Odiomaris pilosus *</i>	4	0,5	4,09	4	0,5

Les Palaemonidae dominent le peuplement avec 93% d'abondance. Les familles des Atyidae (7%) et Hymenosomatidae (>1%) sont moins représentées. Aucune espèce exotique envahissante n'a été répertoriée.

L'espèce *Macrobrachium aemulum* domine les effectifs avec plus de 90% d'abondance relative et est présente sur toutes les stations. *Macrobrachium lar* représente 12% de l'abondance totale. Les autres espèces sont comparativement moins représentées (>5% d'abondance relative).

Les résultats des suivis réalisés depuis janvier 2011 à juin 2017 sont présentés dans la Figure 82.

Figure 82 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau des stations de suivi du bassin versant de la Kwe entre janvier 2011 et juin 2017 (Effectif, espèces, biomasses et densités)



Au total, 798 crustacés pour 5 espèces de crevettes et 1 espèce de crabe ont été pêchés sur le bassin versant de la Kwé. 4 espèces endémiques et 2 espèces autochtones ont été recensées : *Macrobrachium caledonicum*, *Paratya bouvieri*, *P. intermedia* et *odiomaris pilosus* (crabe).

2.4.4.3 Kuebini

Le Tableau 23 résume la liste des espèces de crustacés identifiées au cours de la campagne de juin 2017, effectif, abondance et densité, avec en vert, les espèces endémiques.

Tableau 23 : Liste des espèces inventoriées en juin 2017 pour le suivi de la rivière Kuebini

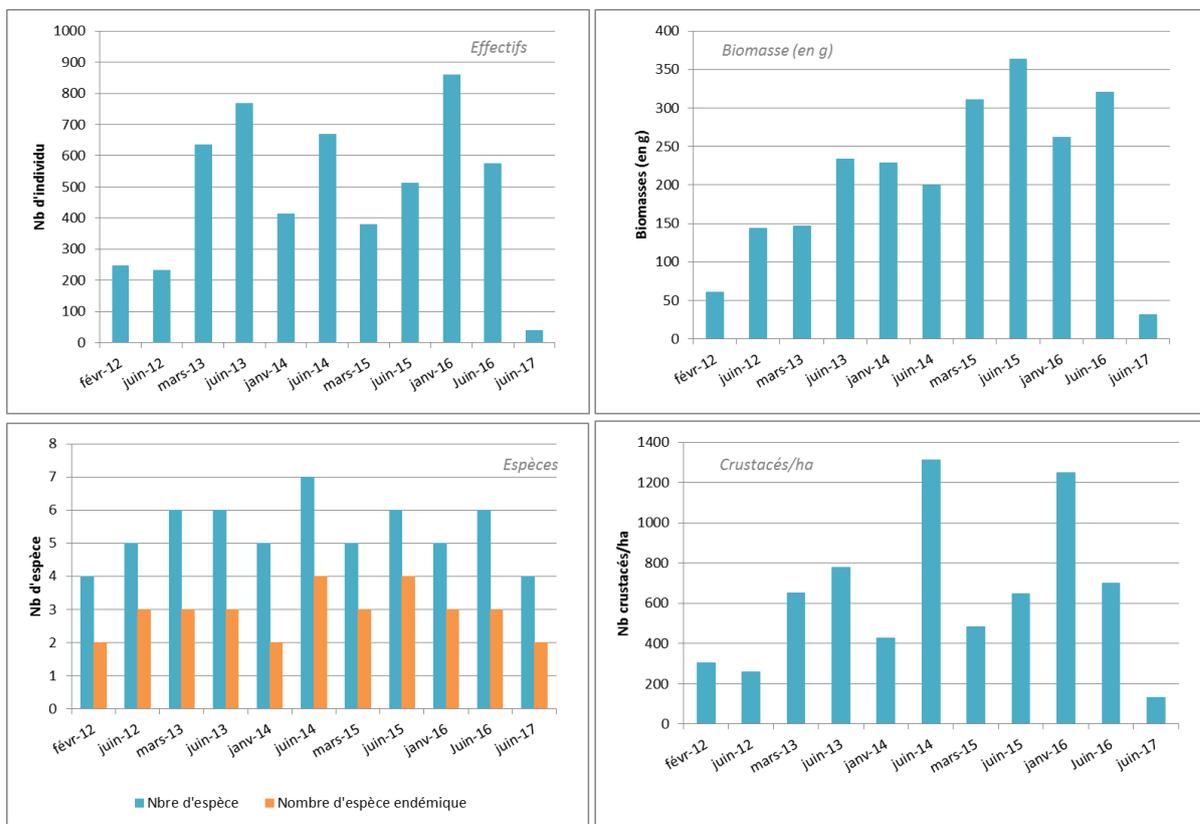
Famille	Espèce	Total par espèce	Abondance par espèce (%)	Nbre espèce/ha	Total par famille	Abondance / famille (%)
Atyidae	<i>Paratya bouvieri*</i>	3	7,5	10	3	7,5
Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	23	57,5	76,67	37	92,5
	<i>Macrobrachium caledonicum*</i>	7	17,5	23,33		
	<i>Macrobrachium grandimanus</i>	7	17,5	23,33		

Les Palaemonidae dominent le peuplement avec 93% d'abondance. La famille des Atyidae (7%) est moins représentée. Aucune espèce exotique envahissante n'a été répertoriée.

L'espèce *Macrobrachium aemulum* domine les effectifs avec plus de 55% d'abondance relative. Les autres espèces sont comparativement moins représentées (>18% d'abondance relative).

Les résultats des suivis réalisés depuis janvier 2011 à juin 2017 sont présentés dans la Figure 83.

Figure 83 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau des stations de suivi du bassin versant de la Kuebini entre janvier 2011 et juin 2017 (Effectif, espèces, biomasses et densités)



Au total, 40 crustacés pour 4 espèces de crevettes ont été pêchés sur la station pour une surface échantillonnée de 0.3ha. 2 espèces endémiques et 2 espèces autochtones ont été recensées : *Macrobrachium caledonicum* et *Paratya bouvieri*.

Un total de 31,43g de crustacés a été pêché pendant ce suivi soit 104,77g/ha.

2.4.4.4 Wadjana

Le Tableau 24 résume la liste des espèces de crustacés identifiées au cours de la campagne de juin 2017, effectif, abondance et densité, avec en vert, les espèces endémiques.

Tableau 24 : Liste des espèces inventoriées en juin 2017 pour les stations de suivi du bassin versant de la rivière Wadjana

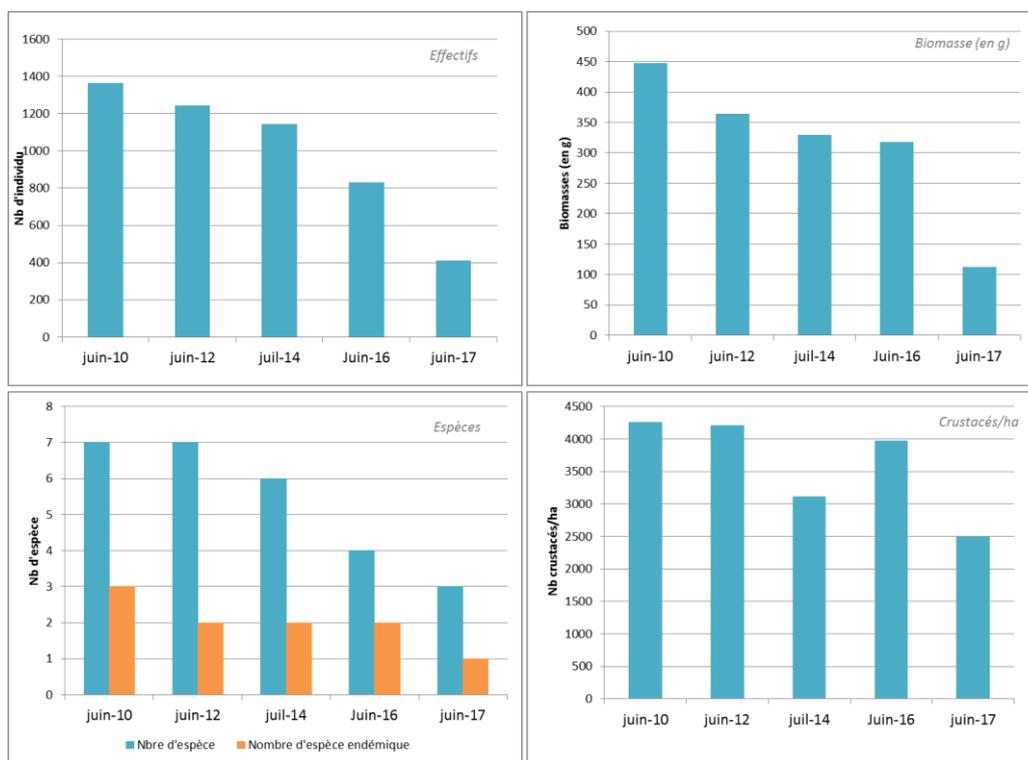
Famille	Espèce	Total par espèce	Abondance par espèce (%)	Nbre espèce/ha	Total par famille	Abondance / famille (%)
Atyidae	<i>Paratya bouvieri*</i>	214	52,45	1304,48	215	52,7
	<i>Cardinia weberi</i>	1	0,25	6,1		
Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	193	47,3	1176,47	193	47,3

Les Atyidae et les Palaemonidae co-dominent le peuplement sur la Wadjana. Aucune espèce exotique envahissante n'a été répertoriée.

L'espèce *Paratya bouvieri* domine les effectifs et notamment de la station amont (WAD-40) avec plus de 52% d'abondance relative. *Macrobrachium aemulum* représente 47% de l'abondance totale et est présente sur toutes les stations.

Les résultats des suivis réalisés depuis janvier 2010 à juin 2017 sont présentés dans la Figure 84.

Figure 84 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau des stations de suivi du bassin versant de la Wadjana entre juin 2010 et juin 2017 (Effectif, espèces, biomasses et densités)



Au total, 408 crustacés pour 3 espèces de crevettes ont été pêchés sur la station pour une surface de 0.16 ha. Une espèce endémique, *Paratya bouvieri*, a été pêchée sur la Wadjana. Un total de 111,80 g de crustacés a été pêché pendant ce suivi soit 681,47 g/ha.

2.4.4.5 Truu

Le Tableau 25 résume la liste des espèces de crustacés identifiées au cours de la campagne de juin 2017, effectif, abondance et densité, avec en vert, les espèces endémiques.

Tableau 25 : Liste des espèces inventoriées en juin 2017 pour le suivi de la rivière Truu

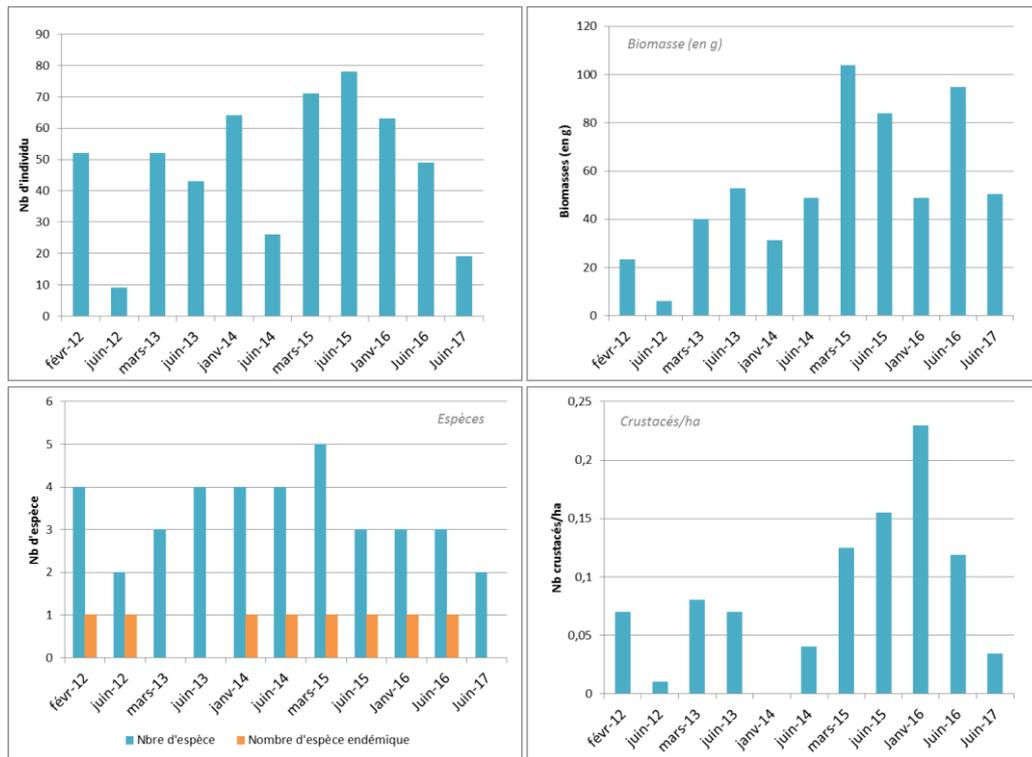
Famille	Espèce	Total par espèce	Abondance par espèce (%)	Nbre espèce/ha	Total par famille	Abondance / famille (%)
Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	17	89,47	304,6	19	100
	<i>Macrobrachium lar</i>	2	10,53	35,84		

Les Palaemonidae dominent le peuplement avec 100% d'abondance sur la Tru-70. Aucune espèce exotique envahissante n'a été répertoriée.

L'espèce *Macrobrachium aemulum* domine les effectifs avec presque 90% d'abondance relative. *Macrobrachium lar* représente 11% de l'abondance totale.

Les résultats des suivis réalisés depuis janvier 2010 à juin 2017 sont présentés dans la Figure 85.

Figure 85 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la rivière Truu entre janvier 2012 et juin 2017 (Effectif, espèces, biomasses et densités)



Au total, 19 crustacés pour 2 espèces de crevettes ont été pêchés sur la station pour une surface de 0.05 ha. Un total de 50,196 g de crustacés a été pêché pendant ce suivi soit 900 g/ha.

2.4.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines

Les conditions météorologiques et hydrologiques lors des campagnes de suivis n'ont pas permis de réaliser un suivi de la faune dulcicole des dolines en 2017.

3. ANALYSE DES RESULTATS ET INTERPRETATION

3.1 Suivi de la qualité des eaux de surface du bassin versant de la rivière de la Baie Nord

3.1.1 Qualité physico-chimique des eaux de surface

Le site industriel est implanté en amont du creek de la Baie Nord et peut directement influencer la branche nord (6-Q, 6-T, 6-U et 6-BNOR1), sud (6-S) de la rivière de la Baie Nord.

Aucune valeur réglementaire n'est préconisée dans les arrêtés d'autorisation d'exploitation où figurent les différents suivis à effectuer dans les eaux de surface du bassin versant de la rivière de la Baie Nord.

Globalement, les suivis réalisés au cours du 2nd semestre 2017 ne révèlent aucune perturbation pour l'ensemble des stations du bassin versant de la rivière de la Baie Nord. Les concentrations de l'ensemble des paramètres sont stables pour la période.

3.1.2 Macro-invertébrés

En 2017, globalement les métriques sont stables en comparaison des autres années de suivi. Elles présentent, des niveaux de résultats plus élevés en comparaison aux autres stations du réseau de suivi.

Les indices de structure des peuplements présentent une sensible prédominance de certains taxons. Une analyse plus détaillée des peuplements permet de dégager les populations de *Trichoptères Hydropsychidae* qui sont les taxons les plus représentés des peuplements.

La source de perturbation du milieu se localise en amont du bassin versant, là où sont situées les activités industrielles. Cela se justifie par l'absence de hiérarchie amont/aval des résultats obtenus, également par le fait que les métriques des 3 stations varient de façon simultanée.

3.1.3 Faune ichthyenne et carcinologique

D'après les différents descripteurs biologiques du peuplement recensés et l'effort d'échantillonnage entrepris (6 stations de suivi), la rivière Baie Nord peut être considérée d'après les campagnes de 2017 comme un cours d'eau dans un « bon » état écologique en ce qui concerne les populations ichthyologiques et carcinologiques.

Il est à signaler que contrairement aux campagnes précédentes des autres années, les stations ne présentaient pas d'algues filamenteuses. A priori, ces algues étaient liées à un enrichissement en nutriments du creek. Ainsi l'absence d'algues, à cause de l'augmentation du débit et/ou de l'arrêt du rejet des effluents dans le creek peut être un facteur expliquant la plus faible densité de poissons pour cette campagne car c'est une source de nourriture potentielle. On peut supposer que les densités de poissons varient en fonction de la nourriture disponible (algues, invertébrés). Naturellement les creeks ultramafiques du Grand Sud de Nouvelle-Calédonie sont oligotrophes et présentent une faible abondance en faune piscicole. Une rivière poissonneuse en milieu oligotrophe peut-être le signe d'un apport en nutriment extérieur pouvant être traduit par la présence d'algues et donc d'un impact anthropique.

3.2 Suivi de la qualité des eaux de surface dans le bassin versant de la rivière 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.

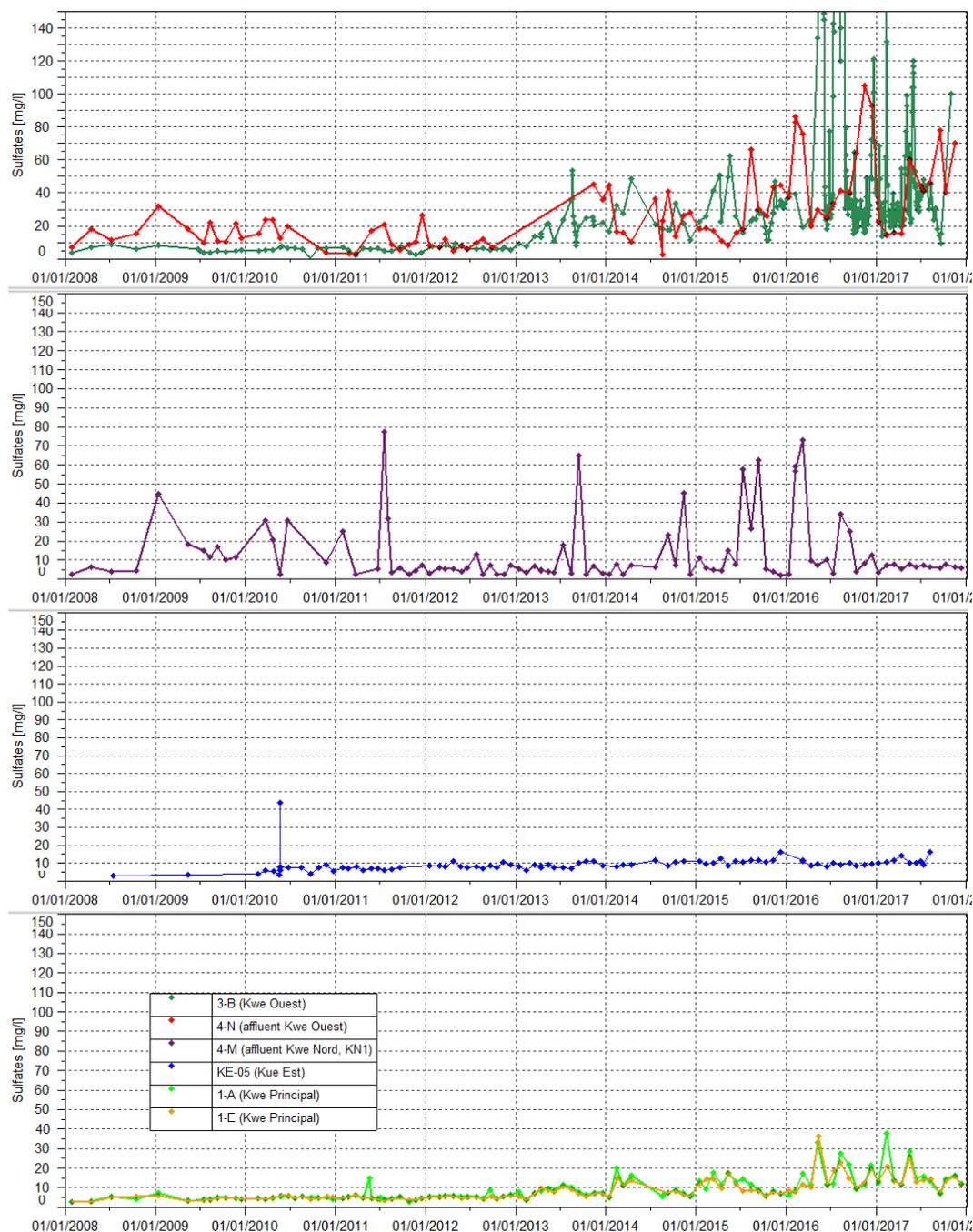
Au niveau des stations situées en aval de l'aire de stockage des résidus, le suivi du 2nd semestre 2017 atteste d'une amélioration de la qualité physico chimique notamment :

- Dans l’affluent de la rivière Kwe Ouest, au niveau de 3-D. Les résultats de suivi révèlent une diminution progressive de la conductivité, des concentrations en sulfates et magnésium tout au long du 2nd semestre. Au 1^{er} semestre, l’inverse était observé. Cet affluent est sous influence direct des rejets du système de drainage du bassin à résidus. Le manganèse est toujours détecté au niveau de cette station, mais les teneurs en manganèse relevées sont inférieures à celles du 1^{er} semestre. Les teneurs mesurées sont comprises entre 0.05 et 0.1 mg/L.
- Dans la rivière de la Kwe Ouest, au niveau de 3-B. Comme observé à 3-D, les résultats de suivi à 3-B ne montrent pas de variation particulière. Le dernier prélèvement du 2 novembre avant assèchement du cours d’eau indique des valeurs élevées en conductivité, teneurs en sulfates et magnésium. Ces fortes teneurs sont les résultats de la précipitation des éléments dissous lors de la baisse des niveaux d’eau. qui ont engendré la précipitation des éléments dissous.

En aval de l’usine de préparation du minerai, les résultats des suivis 4-M sont stables. En revanche, par rapport au dernier bilan semestriel, les suivis au niveau de 4-N montrent une légère hausse des concentrations en sulfates sans toutefois dépasser la maximale relevée depuis le début des suivis. Cependant, les concentrations en 2017 sont en moyenne plus faibles qu’en 2015 et 2016. Pour rappel, une tendance à la hausse était relevée depuis 2015 concernant les concentrations en sulfates. Cette station est située dans la rivière un affluent de la rivière de la Kwe Ouest. Cet affluent est impacté par les rejets du bassin de décantation BS02 de l’UPM.

Aucune évolution particulière n’est constatée au niveau des stations 1-A et 1-E situées dans la Kwe principale au cours du 2nd semestre 2017. Les résultats du suivi physico-chimique attestent d’une bonne qualité physico-chimique des eaux de la Kwé principale durant cette période. Cependant, concernant les sulfates, les teneurs observées en 2017 sont légèrement supérieures aux teneurs observées avant 2014.

La Figure 86 présente les concentrations en sulfates aux stations situées dans les différents bras de la Kwé et dans la Kwé principale. Elle permet de visualiser les apports en sulfates des différents bras qui alimentent la Kwé principale.

Figure 86 : Concentrations en sulfates des stations de la Kwé entre 2008 et 2017


De manière globale, les teneurs en sulfates sont en hausse dans les différents bras de la Kwé. Cette hausse est plus ou moins accentuée sur les stations :

- Au niveau de la Kwe Ouest, les teneurs en sulfates sont variables et en hausse depuis 2013,
- Au niveau du bras de la Kwe Nord nommé KN1, les teneurs en sulfates sont variables depuis le début des suivis sans révéler de tendance particulière.
- Au niveau de la Kwe Est, les résultats de suivi semble indiquer une tendance à la hausse depuis 2010. Cette hausse est progressive mais moins marquée que dans la Kwe Ouest.

Les variations de concentrations en sulfates dans la Kwé principale observées depuis 2014 sont les résultats des variations de concentrations en sulfates en amont, et notamment du bras de la Kwe Ouest qui est sous influence du rejet du système de drainage de parc à résidus de la Kwe Ouest.

3.2.2 Macro-invertébrés

Les stations situées au niveau des sous bassin versant de la Kwé nord, Ouest et Est présentent des résultats très faibles pour l'ensemble des métriques. Elles sont toutes soumises à un impact sédimentaire dont la source de diffusion est proche.

Les stations situées en partie supérieure du bassin versant de la Kwé Ouest (KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I et 3B) étaient à sec lors du prélèvement du mois d'octobre 2017. A cette période un étiage sévère est constaté.

Pour la station 4-N, qui est la plus touchée, la source de contamination des eaux de surface est liée à l'activité de l'unité de préparation du minerai et du centre industriel de la mine. D'après les informations du rapport annuel 2017 concernant les macro-invertébrés, le cours d'eau est fortement colmaté par des dépôts latéritiques. Historiquement, les résultats obtenus au niveau de cette station sont particulièrement faibles.

La station 4-N située en amont de la confluence du cours d'eau KO5 et de la Kwé Ouest présente quant à elle de meilleurs résultats que les années précédentes mais ceux-ci restent faibles. Une perturbation d'origine sédimentaire est toujours active en amont de ce point de suivi.

Les résultats des suivis obtenus à KE-05 sont stables mais faibles. Une sensible amélioration de l'IBS peut être liée au contexte climatique de 2017.

Les stations situées dans le cours principal de la Kwé (1-A et 1-E) présentent de meilleurs résultats que les autres stations échantillonnées dans le bassin versant de la Kwé et une stabilité est notée. Ceux-ci restent cependant très faibles en comparaison à l'ensemble du réseau de suivi.

Les dégradations des métriques notées les années précédentes ne sont pas relevées, la tendance est à la stabilisation en 2017. Cette stabilisation des résultats est certainement favorisée par les faibles cumuls pluviométriques enregistrés en 2017.

La station 3-C présente deux objectifs de suivi, un comme mesure compensatoire car le cours d'eau était considéré comme préservé et un autre comme station de « référence » pour la Kwé. D'après le rapport annuel de suivi des macro-invertébrés, un taxon présent dans des milieux très peu pollués par les sédiments a été inventorié. Globalement depuis le début des suivis réalisés au niveau du Trou Bleu les indices et métriques obtenus sont faibles. Toutefois, une amélioration des résultats est constatée notamment concernant la richesse taxonomique et l'IBS. Ces conclusions sont corrélées aux résultats obtenus sur le réseau de suivi, soit une stabilisation des résultats voir ponctuellement une amélioration dans le cas de source de perturbation du milieu éloignée.

3.2.3 Faune ichthyenne et carcinologique

D'après les différents résultats de la campagne de juin 2017, l'état écologique de la Kwé peut être qualifié, vis à vis des communautés ichtyologiques, de « faible », à « moyen ». 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 et Kwé Ouest 4) alors que les pressions anthropiques sur le bassin versant s'intensifient au cours des années (expansion du site minier). Malgré ces impacts bien visibles sur le bassin versant et dans le lit mouillé (dépôts latéritiques), il est intéressant de noter que 2 espèces endémiques dont 1 en danger d'extinction d'après l'UICN (*Protogobius attiti*) fréquentent le cours d'eau. Leurs effectifs restent néanmoins très faibles. D'autres espèces qualifiées de rares et sensibles comme les mulets noirs (*C. oxyrhyncus* et *C. plicatilis*) apparaissent bien représentées en termes d'effectif et de biomasse dans le cours d'eau en comparaison aux autres espèces présentes.

3.3 Suivi de la qualité des eaux de surface du bassin versant de la rivière Truu

3.3.1 Qualité physico-chimique des eaux de surface de la rivière Truu

Aucune évolution particulière n'est à constater lors de ce bilan semestriel. Les résultats attestent d'une bonne qualité physico-chimique de la rivière Truu. On note toutefois une légère perturbation de la qualité physico-chimique au mois de novembre se traduisant par une variation des concentrations en chlorures à la source de la rivière Truu (station TR-02) et de la conductivité au radier de la rivière (station TR-01).

3.3.2 Macro-invertébrés

Les indices de la Truu présentent des résultats moyens pour les densités et richesses taxonomiques. Le milieu présente des populations moyennement diversifiées mais homogènes. L'IBNC présente une classe de bonne qualité face à une perturbation de type organique. Concernant l'IBS la qualité est médiocre et est stable depuis le début des suivis sur cette station, signe d'une perturbation sédimentaire

3.3.3 Faune ichthyenne et carcinologique

La faune ichtyologique apparait « moyennement » diversifiée (10 espèces d'eau douce). Les communautés de poissons sont dominées d'une part par des espèces communes et tolérantes aux pressions anthropiques, comme les carpes et les lochons, et d'autres part, par des espèces rares et sensibles comme les mulets noirs.

D'après les observations de terrain lors de la campagne de juin 2017, une altération sédimentaire importante est présente sur cette zone du cours d'eau. Les propriétaires installés depuis plus de 50 ans affirment que cette altération sédimentaire a été fortement accentuée depuis les travaux réalisés sur la route au niveau du radier situé 400 m en amont de la station. Ces derniers influenceraient les communautés de poissons par la disparition progressive de gros individus. Une perte importante de la hauteur d'eau par l'envasement a été constatée.

De plus ce cours d'eau semble subir un impact non négligeable engendré par la présence de plusieurs habitations sur sa partie basse (rejets domestiques, modifications des berges,...).

En tenant compte des différents résultats obtenus et des différents impacts anthropiques présents sur le bassin versant, la rivière Truu peut être évaluée concrètement dans un état écologique « moyen ».

3.4 Suivi de la qualité des eaux de surface du bassin versant de la rivière Wadjana

3.4.1 Qualité physico-chimique des eaux de surface de la rivière Wadjana

Les résultats du suivi physico-chimique attestent d'une bonne qualité physico-chimique des eaux de la rivière Wadjana en 2017. On note toutefois une augmentation de la conductivité au cours du 2nd semestre 2017 directement liée à la diminution du niveau d'eau de la rivière.

3.4.2 Faune ichthyenne et carcinologique

D'après l'ensemble des descripteurs biologiques (effectifs, densités, biodiversité et biomasses), aucune réelle tendance d'amélioration ou de dégradation du milieu n'émane des données relevées au cours des différents suivis. L'état écologique de ce bassin versant peut être qualifié de moyen. Cet état semble être lié en partie à la présence de ruptures, naturelle et non-naturelle, à la continuité écologique du cours d'eau (cascade de Goro suivi du captage juste en amont) qui cantonnent la très grande majorité des espèces au niveau de la station de l'embouchure. Rappelons que le projet minier n'a pas d'influence directe sur le bassin versant de la Wadjana.

3.5 Suivi de la qualité des eaux de surface du bassin versant de la rivière Kuebini

3.5.1 Qualité physico-chimique des eaux de surface de la rivière Kuebini

La station de suivi de la qualité physico-chimique n'a pas encore été mise en place suite aux difficultés d'accès à ce cours d'eau. Des discussions sont au cours avec les communautés afin de solutionner ce problème.

3.5.1 Faune ichthyenne et carcinologique

Pour cette année de suivi avec une campagne de pêche tronquée, il sera difficile d'établir un bilan. Ce cours d'eau apparaît peu impacté par les activités anthropiques passées et actuelles. La station KUB-60 est mal positionnée pour une prospection à pied. Les deux autres stations en amont (KUB-40 et KUB-50) ne sont pas accessibles aisément surtout pour des stations intégrées dans un réseau de suivi annuel.

La station aval KUB-60 peut être définie dans l'ensemble comme une station ayant une faune ichthyologique faiblement riche et peu diversifiée. Ces résultats sont à prendre avec précaution car l'échantillonnage pour cette station n'est pas représentatif avec des zones trop profondes. Ainsi l'effort de pêche est considérablement réduit sur KUB-60, ne permettant de capturer qu'un faible effectif des populations réellement présentes à ce niveau.

3.6 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 Kwé. Cette dominance est bien plus marquée dans les sédiments de la Kwé.

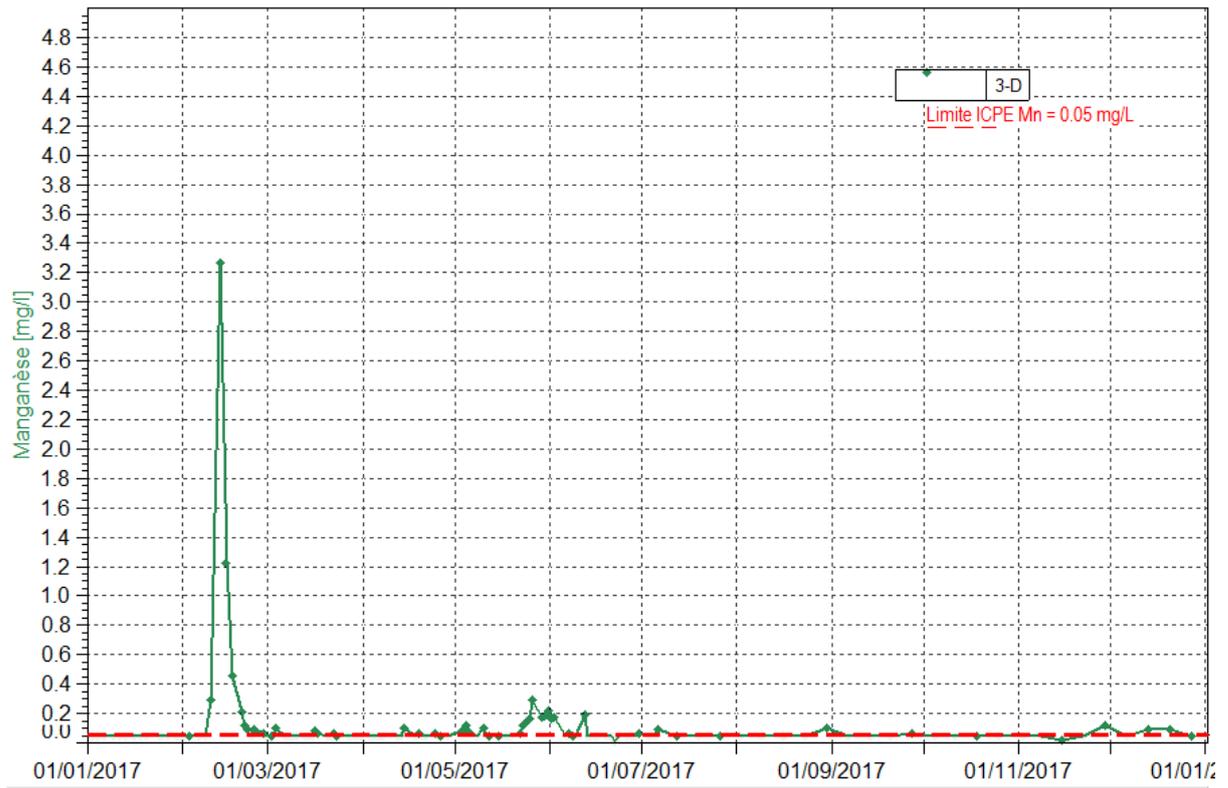
La composition minérale des sédiments du creek Baie Nord et de la Kwé indique des fortes teneurs en métaux dont la nature est liée à la composition des sols latéritiques de la Nouvelle-Calédonie.

L'analyse de la composition minérale des sédiments du creek de la Baie Nord ne révèle aucune tendance particulière au cours du 2nd semestre 2017. Au niveau du bassin versant de la Kwé, les analyses granulométriques et minéralogiques indiquent globalement des taux identiques aux années précédentes.

4. BILAN DES NON-CONFORMITES

Des non-conformités sont à notifier au cours de ce bilan annuel. 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 à la station 3-D (Affluent de la rivière Kwe Ouest). Au cours du 2nd semestre, sept dépassements sont relevés. Les teneurs relevées supérieures à la limite sont comprises entre 0.06 et 0.12 mg/L. Cette concentration max est enregistrée le 29 novembre 2017. La Figure 87 illustre les dépassements de la limite ICPE pour ces 2 stations.

Figure 87 : Dépassements de la limite ICPE à la station 3-D



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.

Le déficit hydrique en fin de second semestre 2017 engendrant la baisse du niveau d'eau dans les différentes stations de suivi a provoqué un déséquilibre physico-chimique de la qualité des cours d'eau. Plusieurs stations ont été asséchées en cours de cette période. Il s'agit des stations :

- 6-R et 6-Q dans le bassin versant du Creek de la Baie Nord,
- 3-E et 3B dans le bassin versant de la Kwe
- CS-02, dans le bassin versant du Creek Crête Sud.

Ce déséquilibre se traduit par une variation ponctuelle de la conductivité, des concentrations en sulfates et magnésium.

Les suivis réalisés dans le bassin versant du creek de la Baie Nord présentent une stabilité des résultats, aucune tendance ne se dégage des suivis physico-chimiques. Ceci est confirmé par les résultats des suivis des macro-invertébrés qui sont stables mais indiquent une perturbation du milieu. L'état écologique de l'écosystème en ce qui concerne les populations ichtyologiques et carcinologiques est considéré comme « bon » pour le deuxième semestre 2017.

Dans le bassin versant de la Kwé, la qualité physico-chimique s'est améliorée au niveau de la Kwé Ouest en aval du parc à résidus. Pour le second semestre 2017, l'état écologique de la Kwé est qualifié de « faible » à « moyen ».

Les stations situées au niveau des sous bassin versant de la Kwé nord, Ouest et Est présentent des résultats très faibles pour l'ensemble des métriques liées au suivi des macro-invertébrés. Ces stations sont soumises à un impact sédimentaire dont la source de diffusion est proche. Les stations situées dans le cours principal de la Kwé (1-A et 1-E) présentent de meilleurs résultats que les autres stations échantillonnées dans le bassin versant de la Kwé et une stabilité est notée. Ceux-ci restent cependant très faibles en comparaison à l'ensemble du réseau de suivi.

Les suivis réalisés dans les bassins versant de la Wajana, Kuebini et de la Truu présentent des résultats attestant d'une bonne qualité physico-chimique. Les résultats des différents descripteurs biologiques ont permis de qualifier l'état écologique de ces bassins versants de « moyen ».