



Suivi environnemental Rapport Semestriel 2014

EAUX DOUCES DE SURFACE



SOMMAIRE

1. ACQUISITION DES DONNEES	3
1.1 LOCALISATION	3
1.1.1 Suivi qualitatif des eaux de surface	3
1.1.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments.....	5
1.1.3 Suivi des macro-invertébrés	5
1.1.4 Suivi de la faune ichtyenne et carcinologique	5
1.1.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines	6
1.2 METHODE DE MESURE	7
1.2.1 Suivi qualitatif des eaux de surface	7
1.2.1.1 Mesures in situ	7
1.2.1.2 Mesure des hydrocarbures.....	7
1.2.1.3 Mesure des paramètres physico-chimiques en solution	7
1.2.1.4 Mesure des métaux	8
1.2.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments.....	8
1.2.2.1 Prélèvements.....	8
1.2.2.2 Nature granulométrique des sédiments prélevés	8
1.2.2.3 Mesures des paramètres chimiques des sédiments.....	9
1.2.3 Suivi des macro-invertébrés	9
1.2.4 Suivi de la faune ichtyenne et carcinologique	9
1.2.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines	10
1.3 BILAN DES DONNEES DISPONIBLES	10
1.3.1 Suivi qualitatif des eaux de surface	11
1.3.1.1 Bilan	11
1.3.1.2 Commentaire sur la qualité des données	11
1.3.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments.....	12
1.3.2.1 Bilan	12
1.3.2.2 Commentaires sur la qualité des données	12
1.3.3 Suivi des macro-invertébrés	12
1.3.4 Suivi de la faune ichtyenne et carcinologique	12
1.3.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines	12
2. RESULTATS.....	13
2.1 VALEURS REGLEMENTAIRES.....	13
2.2 VALEURS OBTENUES	13
2.2.1 Suivi de la qualité des eaux de surface	13
2.2.1.1 Creek de la baie Nord	13
2.2.1.2 Kwé	26
2.2.1.3 Sources Kwe Ouest : WK17 et WK20	37
2.2.2 Suivi de la nature des sédiments	43
2.2.3 Suivi des macro-invertébrés	44

2.2.4	Suivi de la faune ichthyenne et carcinologique	44
2.2.5	Suivi de la faune dulcicole des dolines.....	44
3.	ANALYSE DES RESULTATS ET INTERPRETATION	45
3.1	SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE DU CREEK DE LA BAIE NORD	45
3.1.1	Qualité physico-chimique des eaux de surface.....	45
3.2	SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE DE LA KWE	46
3.2.1	Qualité physico-chimique des eaux de surface.....	46
3.2.2	Physico-chimie des sources de la Kwé Ouest : WK17 et WK20	46
4.	BILAN DES NON-CONFORMITES	47

Liste des Tableaux

Tableau 1 :	Localisation et description des points de suivi qualitatif des eaux de surface.....	3
Tableau 2 :	Localisation et description des points de suivi de la nature et de la quantité des sédiments	5
Tableau 3 :	Localisation et description des points de suivi pour l'IBNC.....	5
Tableau 4 :	Localisation des points de suivi réglementaires pour le suivi de la faune ichthyologique.....	6
Tableau 5 :	Localisation des points de suivi pour la faune dulcicole	6
Tableau 6 :	Méthodes d'analyse pour les paramètres physico-chimiques.....	7
Tableau 7 :	Méthode d'analyse pour les métaux	8
Tableau 8 :	Catégories granulométriques des sédiments.....	9
Tableau 9 :	Données disponibles pour le suivi des eaux de surface au premier semestre 2014.....	10
Tableau 10 :	Données disponibles pour le suivi de la faune aquatique en 2014.....	11
Tableau 11 :	Résultats des suivis du milieu naturel à proximité des stations d'épuration de la base vie	26
Tableau 11 :	Synthèse des métriques de suivi des macro-invertébrés.....	44

Liste des figures

Figure 1 :	Carte de localisation des stations de suivi des eaux de surface	4
Figure 2 :	Carte de localisation du suivi de la faune dulcicole des dolines	6
Figure 3 :	Données de pH des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2014	14
Figure 4 :	Données de conductivité des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2014	15
Figure 5 :	Données de température des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2014	17
Figure 6 :	Concentration en sulfates pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2014	18
Figure 7 :	Concentration en chlorures pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2014	19
Figure 8 :	Concentration en manganèse pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2014	21
Figure 9 :	Concentration en sodium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2014	22
Figure 10 :	Mesures de magnésium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2014	24
Figure 11 :	Concentrations en calcium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2014	25
Figure 12 :	Données de pH des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E 3-A, 3-B, 3-D et 3-E entre janvier 2008 et juin 2014	27

Figure 13 : Données de conductivité des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E 3-A, 3-B, 3-D et 3-E entre janvier 2008 et juin 2014.....	29
Figure 14 : Concentrations en sulfates des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E 3-A, 3-B, 3-D et 3-E entre janvier 2008 et juin 2014.....	31
Figure 15 : Concentrations en manganèse des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E 3-A, 3-B, 3-D et 3-E entre janvier 2008 et juin 2014.....	33
Figure 16 : Concentrations en chlorures des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E 3-A, 3-B, 3-D et 3-E entre janvier 2008 et juin 2014.....	35
Figure 17 : Mesures de pH des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2014.....	37
Figure 18 : Mesures de conductivité des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2014	38
Figure 19 : Mesures de température des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2014.....	39
Figure 20 : Concentration en sulfates des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2014.....	40
Figure 21 : Concentration en manganèse des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2014.....	41
Figure 22 : Concentration en magnésium des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2014	42
Figure 23 : Concentration en chlorures des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2014	43

Sigles et Abréviations

Lieux

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

Organismes

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

Paramètres

Ag	Argent
Al	Aluminium
As	Arsenic
B	Bore
Ba	Baryum
Be	Béryllium
Bi	Bismuth
Ca	Calcium
CaCO3	Carbonates de calcium
Cd	Cadmium
Cl	Chlore
Co	Cobalt
COT	Carbone organique total
Cr	Chrome
CrVI	Chrome VI
Cu	Cuivre
DBO5	Demande biologique en oxygène
DCO	Demande chimique en oxygène
F	Fluor

Fe	Fer
Fell	Fer II
HT	Hydrocarbures totaux
K	Potassium
Li	Lithium
MES	Matières en suspension
Mg	Magnésium
Mn	Manganèse
Mo	Molybdène
Na	Sodium
NB	Nota bene
NH3	Ammonium
Ni	Nickel
NO2	Nitrites
NO3	Nitrates
NT	Azote total
P	Phosphore
Pb	Plomb
pH	Potentiel hydrogène
PO4	Phosphates
S	Soufre
Sb	Antimoine
Se	Sélénium
Si	Silice
SiO2	Oxyde de silicium
Sn	Etain
SO4	Sulfates
Sr	Strontium
T°	Température
TA	Titre alcalimétrique
TAC	Titre alcalimétrique complet
Te	Tellure
Th	Thorium
Ti	Titane
Tl	Thallium
U	Uranium
V	Vanadium
WJ	Wadjana
Zn	Zinc
Autre	
IBNC	Indice biotique de Nouvelle-Calédonie
IIB	Indice d'intégrité biotique
LD	Limite de détection
N°	Numéro

INTRODUCTION

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

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

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

Les programmes de suivi des ICPE sont repris et complétés dans les recommandations de la convention N°C.238-09 fixant les modalités techniques et financières de mise en œuvre de la démarche pour la conservation de la biodiversité.

Au premier semestre 2014, les évènements marquants pouvant avoir un impact potentiel sur la qualité des eaux de surface se sont produits :

1. Le 28 janvier à 13h55, le support de la sonde de conductivité du drain N°2 de collecte des eaux sous la géomembrane du parc à résidus a cédé, provoquant un jet d'eau vertical d'environ 6 mètres de hauteur. Les eaux se sont dirigées gravitairement vers le puits de pompage et vers le bassin de décantation. Les concentrations en manganèse n'ont pas dépassé les limites de rejet.
2. Dans la nuit du 6 Mai au 7 Mai 2014, une opération de transfert de solution d'effluents a eu lieu entre le bassin de rétention de la raffinerie vers l'usine de traitement des effluents via le réseau de drainage menant au bassin de soufre. Le transfert a été opéré entre le 6 Mai 23h et arrêté le 7 Mai à 14h après détection de la fuite. Ce transfert a conduit, du fait d'une conduite ouverte vers le milieu naturel, à un déversement de solution acide dans le creek de la Baie Nord et a eu un impact aigu sur l'écosystème de ce cours d'eau. Envols de cendres volantes de Prony Energies dans le bassin versant du creek de la Baie Nord. Les blocages faisant suite à l'incident décrit ci-avant n'ont pas permis à Prony Energies d'évacuer leurs cendres volantes et les lieux de stockage sur site n'étant pas adaptés à ce type de résidus, de nombreux envols de cendres ont été observés au mois de mai.
3. Lors des blocages du mois de mai, des engins miniers ont été dégradés. Ces dégradations ont généré des déversements importants d'hydrocarbures à l'UPM-CIM soit au niveau des bassins versants Kwé Nord et Kwé Ouest.

1. ACQUISITION DES DONNEES

1.1 Localisation

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

1.1.1 Suivi qualitatif des eaux de surface

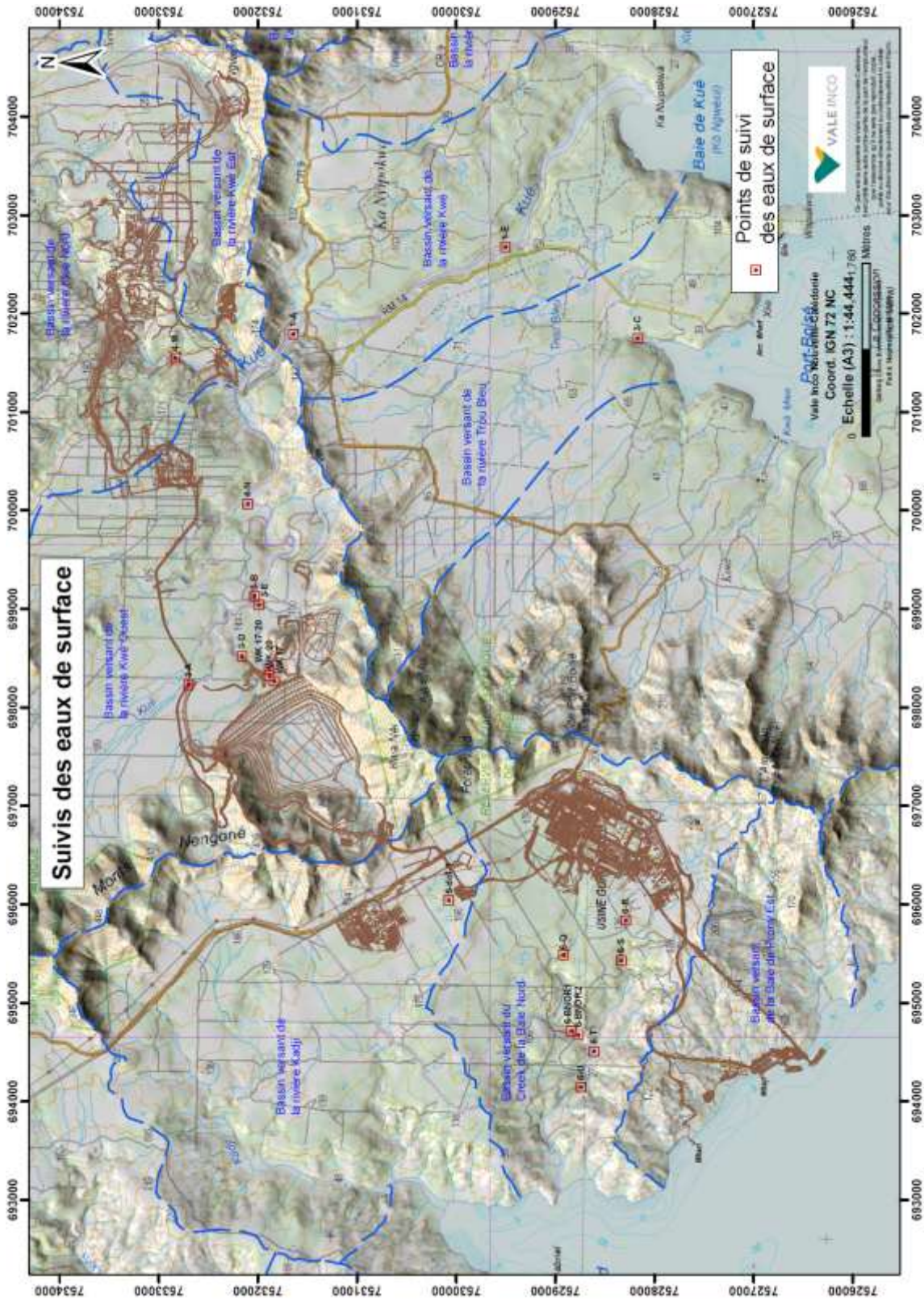
Au total, 20 stations ont été choisies pour le suivi physico-chimique des eaux de surface des bassins versants du Creek de la Baie Nord (CBN), de la Kwé Ouest (KO), de la Kwé Principale (KP), de la Kadji (KJ). Les différents points de suivi sont présentés dans le tableau 1 et la figure 1.

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

Nom	Bassin Versant	Type de suivi	Fréquence*	Raison d'être	RGNC 91 Est	RGNC 91 Nord
1-A	KP	Physico-chimique	M	Arrêté n°1467-2008/PS	499142	210447
1-E	KP	Physico-chimique	M	Arrêté n°1467-2008/PS	500042,1	208314,8
3-A	KO	Physico-chimique	M	Arrêté n°1466-2008/PS	495575	211479
3-B	KO	Physico-chimique	M	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	Arrêté n°575-2008/PS	492084,5	207594,3
6-Q	CBN	Physico-chimique	M	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	Arrêté n°890-2007/PS Arrêté n°1467-2008/PS	491882,1	207360,9
6-U	CBN	Physico-chimique	M	Arrêté n°890-2007/PS Arrêté n°1467-2008/PS	491517,2	207491,4
DOL-10	CBN	Physico-chimique	S	Arrêté N°11479-2009/PS	493380,6	208583,1
DOL-11	KJ	Physico-chimique	S	Arrêté N°11479-2009/PS	493734,7	209166,3
WK 17	KO	Physico-chimique	H	Arrêté n°1466-2008/PS	495617,6	210613,3
WK 20	KO	Physico-chimique	H	Arrêté n°1466-2008/PS	495673,3	210663,6

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

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



1.1.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments

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

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

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

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

1.1.3 Suivi des macro-invertébrés

Au total, 10 stations sont été choisies pour le suivi des macro-invertébrés des cours d'eau nommés Creek de la Baie Nord, Kwé Ouest, Kwé Principale, Kadji et Trou Bleu. Les différents points de suivi sont présentés dans le tableau 3 et la figure 1.

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

Nom	Bassin Versant	Type de suivi	Fréquence*	Raison d'être	RGNC 91 Est	RGNC 91 Nord
6-bnor1	CBN	IBNC	T	Arrêté n°11479-2009/PS	492084,5	207594,3
6-T	CBN	IBNC	T	Arrêté n°11479-2009/PS Arrêté n°1467-2008/PS	491882,1	207360,9
6-U	CBN	IBNC	S	Arrêté n°575-2008/PS	491517,2	207491,4
4-M	KN	IBNC	A	Arrêté n°1467-2008/PS	498889,4	211632,5
4-N	KO	IBNC	A	Arrêté n°1467-2008/PS	497415,6	210891,5
1-E	KP	IBNC	S	Arrêté n°1467-2008/PS	500042,1	208314,8
3-B	KO	IBNC	S	Arrêté n°1467-2008/PS	496478,1	210820,1
3-C	TB	IBNC	T	Mesure compensatoire	499124	206972

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

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.

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

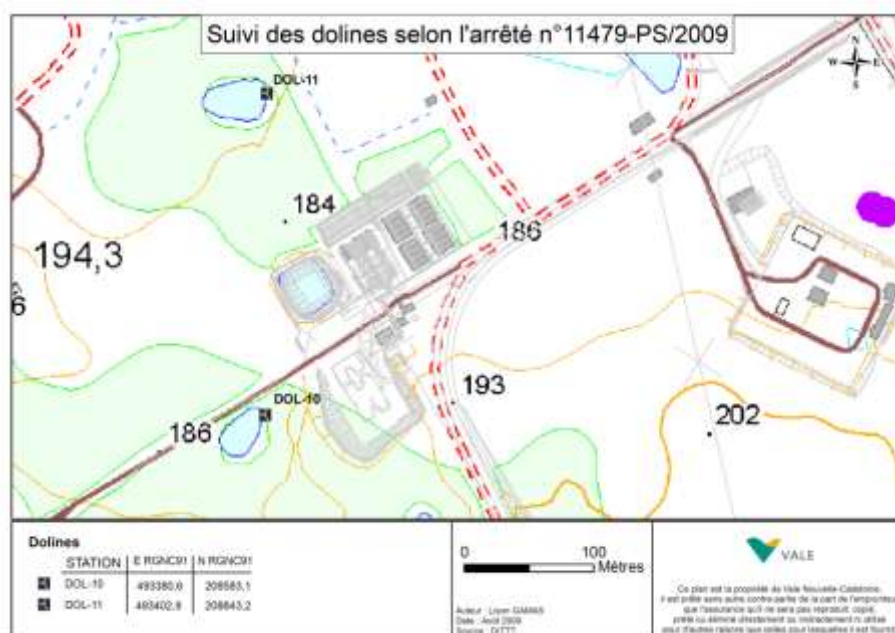
Nom	Bassin Versant	Type de suivi	Fréquence	Raison d'être	RGNC 91 Est	RGNC 91 Nord
CBN-30	CBN	Suivi poisson	Annuelle	Arrêté n°890-2007/PS	491924.5	207746
CBN-70	CBN	Suivi poisson	Annuelle	Convention biodiversité	491242.2	208094.3
TBL-50	TB	Suivi poisson	Tous les 2 ans	Convention biodiversité	499477.5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

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

Figure 2 : Carte de localisation du suivi de la faune dulcicole des dolines


1.2 Méthode de mesure

1.2.1 Suivi qualitatif des eaux de surface

1.2.1.1 Mesures in situ

Les mesures *in situ* sont réalisées à l'aide du multi-paramètre portable *HachHQ40d* composé d'une sonde de pH, d'une sonde de température et d'une sonde de mesure de conductivité.

Le pH est mesuré *in situ* selon la norme NF T90 008 et selon les recommandations précisées dans le mode d'emploi de l'appareil de mesure utilisé.

La conductivité est également mesurée *in situ* selon la procédure décrite dans le mode d'emploi de l'appareil de mesure utilisé.

1.2.1.2 Mesure des hydrocarbures

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

1.2.1.3 Mesure des paramètres physico-chimiques en solution

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

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

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

1.2.1.4 Mesure des métaux

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

Tableau 7 : Méthode d'analyse pour les métaux

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

1.2.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments

1.2.2.1 Prélèvements

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

1.2.2.2 Nature granulométrique des sédiments prélevés

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

Tableau 8 : Catégories granulométriques des sédiments

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

1.2.2.3 Mesures des paramètres chimiques des sédiments

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

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

1.2.3 Suivi des macro-invertébrés

Le suivi des macro-invertébrés requiert une méthodologie d'échantillonnage spécifique et permet ensuite de calculer des indices permettant de qualifier la qualité du milieu. Deux indices ont été élaborés l'Indice Biotique de Nouvelle-Calédonie ou IBNC et l'Indice BioSédimentaire ou IBS.

La méthode de détermination de l'IBNC a été mise en place dans le cadre d'une thèse : « *Caractéristiques physico-chimiques et biologiques des cours d'eau de la Nouvelle-Calédonie, proposition d'un indice biotique fondé sur l'étude des macro-invertébrés benthiques* » soutenue par Nathalie Mary en 1999. Cette thèse décrit également la méthode d'échantillonnage à mettre en place pour recourir au suivi des IBNC. Cet indice permet de qualifier la qualité d'un milieu face à des altérations de type organique. L'IBS permet de qualifier la qualité d'un milieu face à des altérations sédimentaires.

Un guide méthodologique et technique a été édité en avril 2012 par la DAVAR, il réunit les méthodes d'échantillonnage et de calcul des deux indices. Les suivis sont désormais réalisés en suivant les prescriptions de ce guide.

1.2.4 Suivi de la faune ichthyenne et carcinologique

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

1.2.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines

Pour les milieux lenticques tels que les dolines, la faune présente dans ces milieux particuliers sont essentiellement des macro-invertébrés.

Les suivis réalisés sur ce type de milieux requièrent une méthodologie spécifique proche de celle utilisée pour le suivi de la faune dulcicole des zones humides. Toutefois, les indices IBNC et IBS ne peuvent pas être utilisés car ils ont été créés pour des milieux lotiques uniquement.

1.3 Bilan des données disponibles

Le tableau 9 résume les données disponibles pour les suivis réalisés sur les eaux de surface au premier semestre 2014. Les suivis correspondent au nombre de stations attendues et effectuées dans la période précitée et comportant l'ensemble des paramètres réglementaires recommandés par station.

Tableau 9 : Données disponibles pour le suivi des eaux de surface au premier semestre 2014

Suivi	Qualité des eaux de surface			Nature et quantité des sédiments	
	M	S	H	M	T
Nombre de suivis préconisés dans les arrêtés	60	5	48	30	10
Nombre de suivis effectués	42	5	40	20	5
% de suivis effectués	70	100	83	67	50

H : Hebdomadaire

M : Mensuel

T : Trimestriel

S : Semestriel

A : Annuel

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

Au mois de mai, le blocage des accès au site industriel et aux bassins versants situés à proximité n'a pas permis de réaliser le planning de prélèvement initial. Les échantillonnages ont repris une fois que les accès aux différents sites de prélèvement aient été sécurisés. Pour certaines stations, les échantillonnages ont repris début juillet. Ces données ne sont donc pas présentées dans ce rapport.

Les différents suivis au niveau de la station 4-N n'ont pas pu être réalisés en 2014. Pour des raisons de sécurité et d'accès différents des événements du mois de mai, les prélèvements de sédiment au niveau de cette station ont été temporairement suspendus.

Tableau 10 : Données disponibles pour le suivi de la faune aquatique en 2014

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

Les suivis de faune aquatique imposés par les arrêtés d'exploitation et la convention biodiversité ont été réalisés en 2014 comme indiqué dans le tableau 10. Les résultats de ces suivis ne sont pas disponibles pour ce rapport, ils seront communiqués lors du rapport annuel. Seul le rapport de suivi IBNC de janvier 2014 est transmis dans ce rapport.

1.3.1 Suivi qualitatif des eaux de surface

1.3.1.1 Bilan

Les types de paramètres physico-chimiques et la fréquence des mesures dépendent des réglementations en vigueur.

La totalité des suivis semestriels et la quasi-totalité des suivis mensuels ont été réalisés.

1.3.1.2 Commentaire sur la qualité des données

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

1.3.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments

1.3.2.1 Bilan

Le suivi imposé des sédiments des cours d'eau du projet porte 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 n'ont pas pu être entièrement réalisées du fait des blocages du mois de mai.

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

En 2014, les suivis des macro-invertébrés n'ont pas pu être réalisés pour l'ensemble des stations de suivi préconisées dans les arrêtés et la convention biodiversité. Les conditions climatiques n'étaient pas favorables. Les campagnes réalisées se sont déroulées aux dates suivantes :

- Le 7 janvier pour les stations 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 3-B, 3-C, 1-E.
- En juillet pour les stations 6-BNOR1, 6-T et 6-U.

Les résultats des suivis présentés sous la forme de rapports synthétiques sont transmis dans le CD de données à la fin de ce document dans le dossier «MacroInvertébrés2014».

1.3.4 Suivi de la faune ichthyenne et carcinologique

Les suivis réalisés en 2014 ont été effectués sur l'ensemble des stations imposées par les arrêtés et la convention biodiversité, mais également sur les stations choisies suite au déversement d'acide sulfurique du 1^{er} avril 2009. Les campagnes d'échantillonnage par pêche électrique ont été réalisées en mars 2014 pour la première campagne et en juillet 2014 pour la deuxième campagne. Les rapports ne sont pas disponibles et seront transmis dans le cadre du rapport annuel 2014.

1.3.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines

Les suivis de la faune dulcicole ont été effectués au niveau des dolines DOL-10 et DOL-11. L'objectif de ce suivi est l'évaluation des impacts des stations d'épuration.

La campagne de suivi a été réalisée en août 2014 pour ces dolines, les résultats ne sont pas disponibles. Ils seront transmis lors du rapport annuel 2014.

2. RESULTATS

Le système d'information environnemental de Vale NC a été mis en service en 2013 mais les processus de validation et de qualification des données ne sont pas complètement achevés au moment de la rédaction de ce rapport. Les données qui y ont été intégrées sont des données brutes pour lesquelles une validation n'a pas toujours été possible pour ce rapport. Les données présentées dans les parties suivantes sont donc susceptibles d'être modifiées lors des prochaines transmissions des rapports semestriels et annuels.

2.1 Valeurs réglementaires

Aucune valeur réglementaire n'est imposée par les arrêtés d'autorisation d'exploitation exceptée dans l'arrêté autorisant l'exploitation d'une aire de stockage à résidus sur le site de la Kwé Ouest où une valeur limite de 50µg/L a été fixée pour le manganèse dans les eaux de surface.

2.2 Valeurs obtenues

2.2.1 Suivi de la qualité des eaux de surface

Les résultats du suivi des eaux de surface du premier semestre 2014 sont présentés graphiquement dans le corps du rapport par bassins versants.

2.2.1.1 Creek de la baie Nord

Au premier semestre 2014, les éléments suivants n'ont jamais été détectés sur l'ensemble des stations du creek de la Baie Nord : chrome VI, et hydrocarbures.

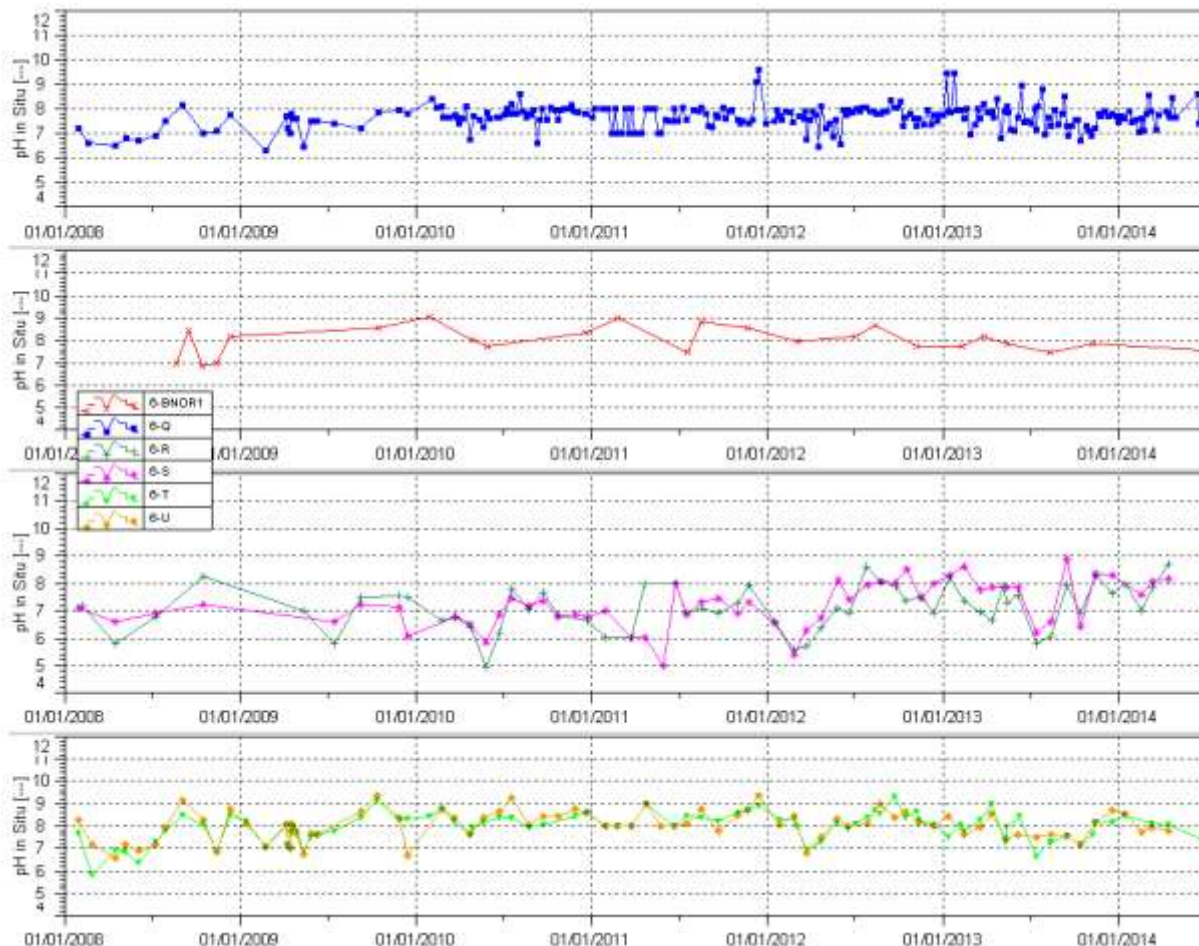
Les résultats en DCO et MES sont en majorité inférieurs aux limites de quantification du laboratoire, soit environ 10% des mesures réalisées dans le bassin versant du creek de la Baie Nord.

Les autres paramètres sont présentés dans les paragraphes suivants. Seul le potassium n'y est pas représenté aucune variation des mesures n'est observée.

▪ Mesures de pH

La figure 3 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 3 : Données de pH des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2014



Station 6-R : Correspond à une doline située dans la partie sud du bassin versant du creek de la Baie Nord.

Tendance globale à l'augmentation du pH. Entre janvier et juin 2014, les pH mesurés sont compris entre 7.02 et 8.7.

Station 6-S : Située sur le bras « sud » du creek de la Baie Nord.

Tendance globale à l'augmentation du pH. Entre janvier et juin 2014, les pH mesurés sont compris entre 7.6 et 8.07. De nombreuses variations interannuelles de pH sont notées.

Station 6-Q : Située sur le bras « nord » du creek de la Baie Nord.

Tendance à l'augmentation des valeurs de pH observée entre 2008 et 2013, puis stabilisation entre 2013 et 2014.

Station 6-BNOR1 :

Peu de variations des résultats sont notées. En 2014, une mesure de pH est disponible et correspond à 7.56.

Station 6-T : située à la confluence entre les bras « nord » et sud du creek de la Baie Nord.

Début 2008, les résultats se situent autour de 7 indiquant une qualité d'eau neutre, ensuite les mesures sont rarement inférieures à 7.

Station 6-U :

Située en amont du radier et à proximité de l'embouchure.

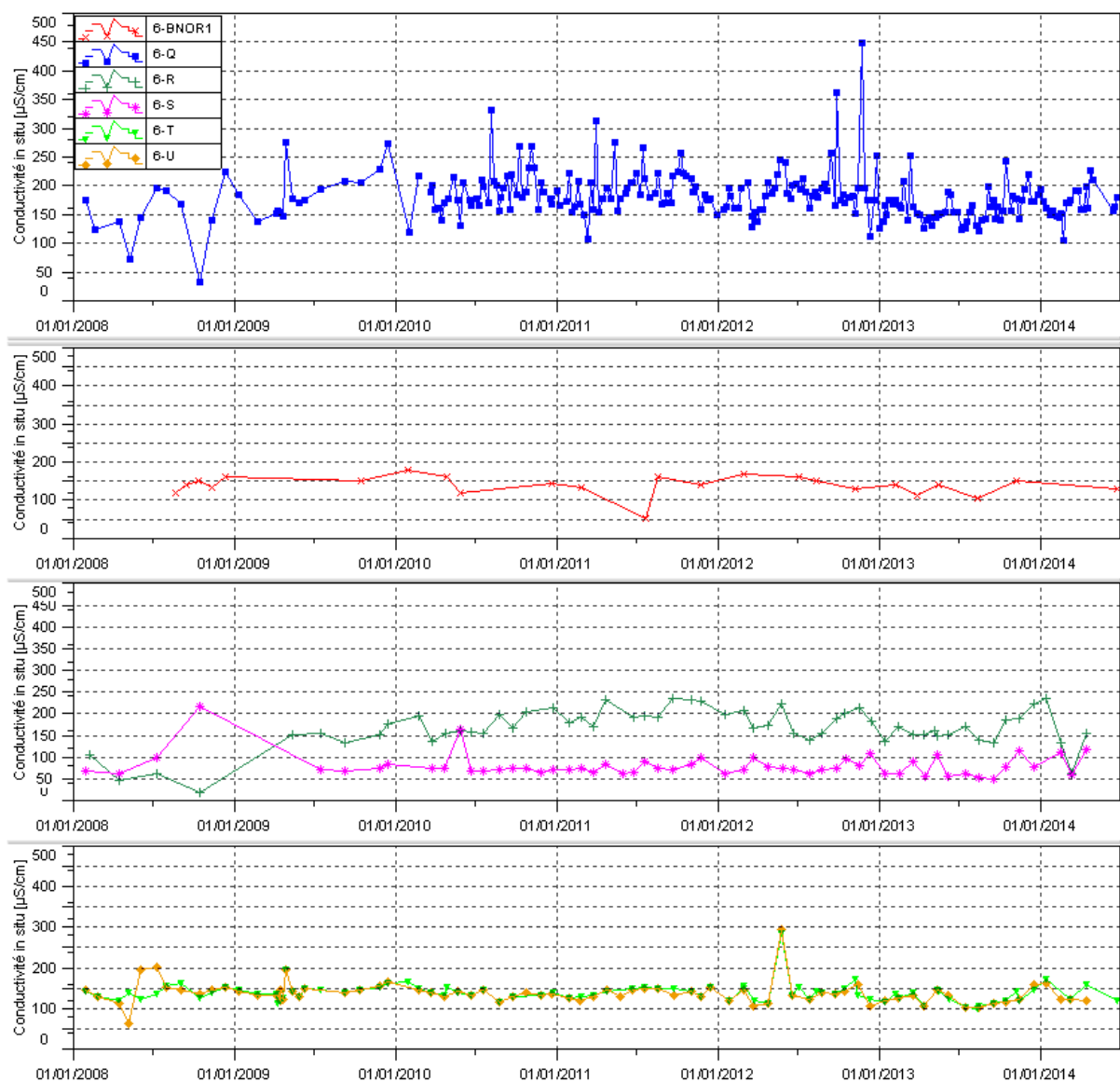
Tendance globale à l'augmentation depuis le début des mesures de pH. Plus particulièrement, entre 2008 et 2011, une augmentation est observée, entre 2011 et 2012 une tendance à la stabilisation et entre 2012 et 2014 une diminution des valeurs de pH est notée. Il existe toutefois de fortes variations de pH inter-échantillonnage.

Pour l'année 2014, à l'exception de l'incident du 6 et 7 mai 2014 dont les données ne sont pas présentées dans ce rapport, aucune mesure ne dépasse les seuils de qualité favorable à la vie aquatique (5.5-9.5).

▪ Mesures de conductivité

La figure 4 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 4 : Données de conductivité des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2014



Station 6-R : correspond à une doline située dans la partie sud du bassin versant du creek de la Baie Nord.

Sur la période 2008-2014, la moyenne est de 167.4µS/cm. A partir de 2009, une forte augmentation des valeurs est observée. Après 2009, la tendance à l'augmentation ralentie et une stabilisation globale des résultats est

notée. En 2014, une chute des valeurs est observée, les résultats sont compris entre 63.3 et 236 $\mu\text{S}/\text{cm}$, et correspondent à une forte variation de la composition de la masse d'eau de la doline. Cette variation peut s'expliquer par la disponibilité de la masse d'eau au moment de l'échantillonnage, par exemple sur 6-S pas d'eau donc période de « sécheresse ».

Station 6-S : située sur le bras « sud » du creek de la Baie Nord.

A partir de 2013, une tendance faible à l'augmentation est observée. Les données de conductivité mesurées à 6-S sont proches de celles observées sur la qualité des eaux de la doline 6-R (cause même masse d'eau, impact des rejets des cellules à résidus sur 6-S... ?). Les mesures de conductivité relevées en 2014 sont comprises entre 60 et 111 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Station 6-Q : située sur le bras « nord » du creek de la Baie Nord.

Légère tendance à l'augmentation des valeurs de conductivité observée entre 2008 et 2014. Toutefois de fortes variations interannuelles sont observées, notamment au moment de la saison humide. Ce point n'est pas vérifié en 2013 où des pics en période d'étiage sont observés. En 2014, de faibles variations sont enregistrées à l'exclusion des mesures liées au déversement du 6 et 7 mai. Les valeurs de conductivité sont comprises entre 104 et 227 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en 2014.

Station 6-BNOR1 : située sur le bras « nord » du creek de la Baie Nord.

Peu de variations de conductivité. En 2014, une mesure de conductivité est disponible et correspond à 131 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Station 6-T : située à la confluence entre les bras « nord » et sud du creek de la Baie Nord.

Les données mesurées suivent les variations enregistrées au niveau de 6-Q, toutefois ces variations sont moins marquées que sur 6-Q et les valeurs mesurées sont plus faibles. Une diminution des valeurs mesurées est relevée sur la période 2008-2014. En 2014, les valeurs enregistrées sont comprises entre 119 et 171 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Les valeurs mesurées en 2014 pour la station 6-T sont quasiment identiques à celles enregistrées pour 6-Q. Cette tendance est à suivre pour les mois à venir.

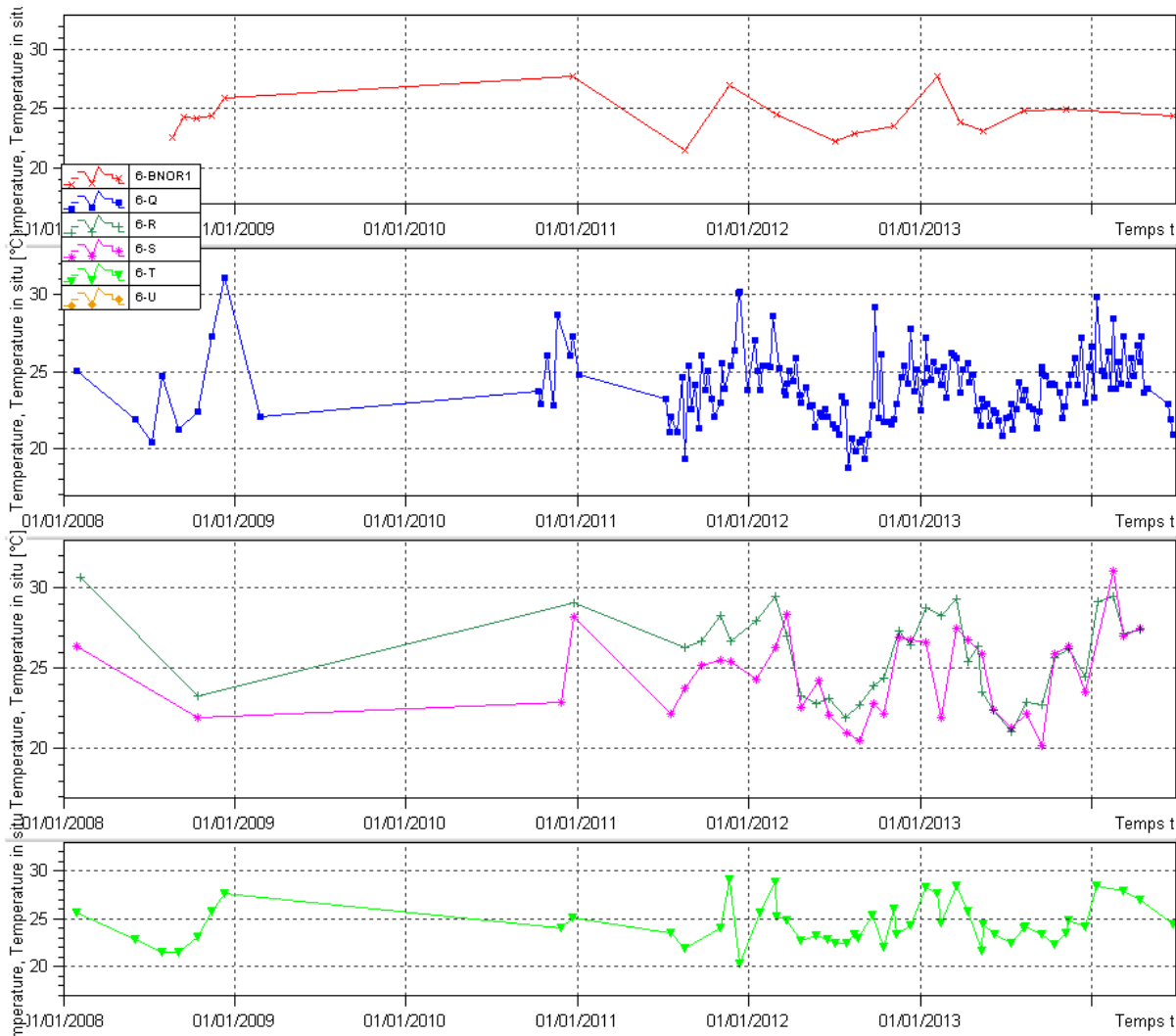
Station 6-U : située en amont du radier et à proximité de l'embouchure.

Tendance globale à la diminution. En 2014, les mesures de conductivités sont comprises entre 119 et 163 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

▪ **Mesures de température**

La figure 5 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.

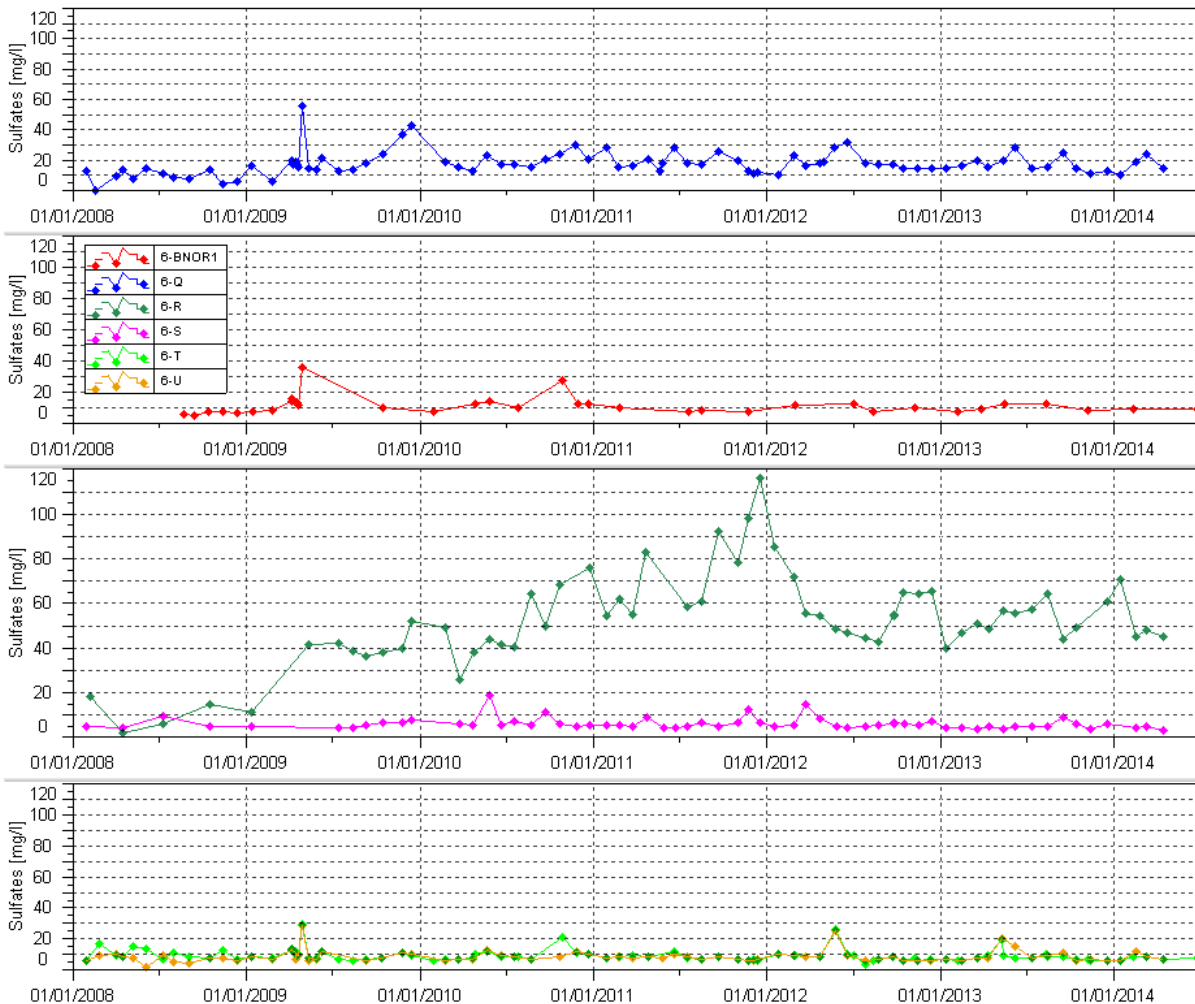
Figure 5 : Données de température des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2014



▪ **Concentrations en sulfates**

La figure 6 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 6 : Concentration en sulfates pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2014



Station 6-R : correspondant à une doline située dans la partie sud du bassin versant du creek de la Baie Nord. En prenant en compte la chronique de données 2008-2014, les concentrations en sulfates ont fortement varié. En 2008, les mesures sont inférieures à 20mg/L. A partir de 2009, les concentrations en sulfates ont fortement augmenté et ont atteint un pic à 116mg/L fin 2011. Entre mars 2012 et 2014, les concentrations ont fluctué entre 39.7 et 70.7mg/L.

Station 6-S : située sur le bras « sud » du creek de la Baie Nord. Les concentrations en sulfates sont stables sur l’ensemble de la période. Les concentrations sont dans l’ensemble inférieures à 10mg/L, 4 pics ont été relevés mais sont inférieurs à 20mg/L. Les résultats de 2014 sont inférieurs à 6mg/L.

Station 6-Q : située sur le bras « nord » du creek de la Baie Nord. Depuis le début des suivis à 2014, une légère tendance à l’augmentation est observée. Mais cette tendance semble s’infléchir à partir de 2013. Les valeurs mesurées en 2014 sont comprises entre 10.2 et 23.6mg/L.

Station 6-BNOR1 : située sur le bras « nord » du creek de la Baie Nord. Les concentrations en sulfates présentent une tendance à la stabilisation à partir de février 2011. Avant février 2011, le maximum enregistré est de 36mg/L et le minimum de 4.6mg/L avec une moyenne sur la période 2008-

2011 de 12.2mg/L. A partir de février 2011, le maximum enregistré est de 12.6mg/L et le minimum de 7.2mg/L, avec une moyenne de 9.54mg/L. Les concentrations restent élevées comparé aux premiers suivis de 2008, mais les maximums observés sont plus limités.

Station 6-T : située à la confluence entre les bras « nord » et « sud » du creek de la Baie Nord.

Les concentrations en sulfates présentent une tendance à la régression sur la période 2008-2014. La moyenne des valeurs est de l'ordre de 9.2mg/L. En 2014, les valeurs sont comprises entre 5.9 et 8.5mg/L.

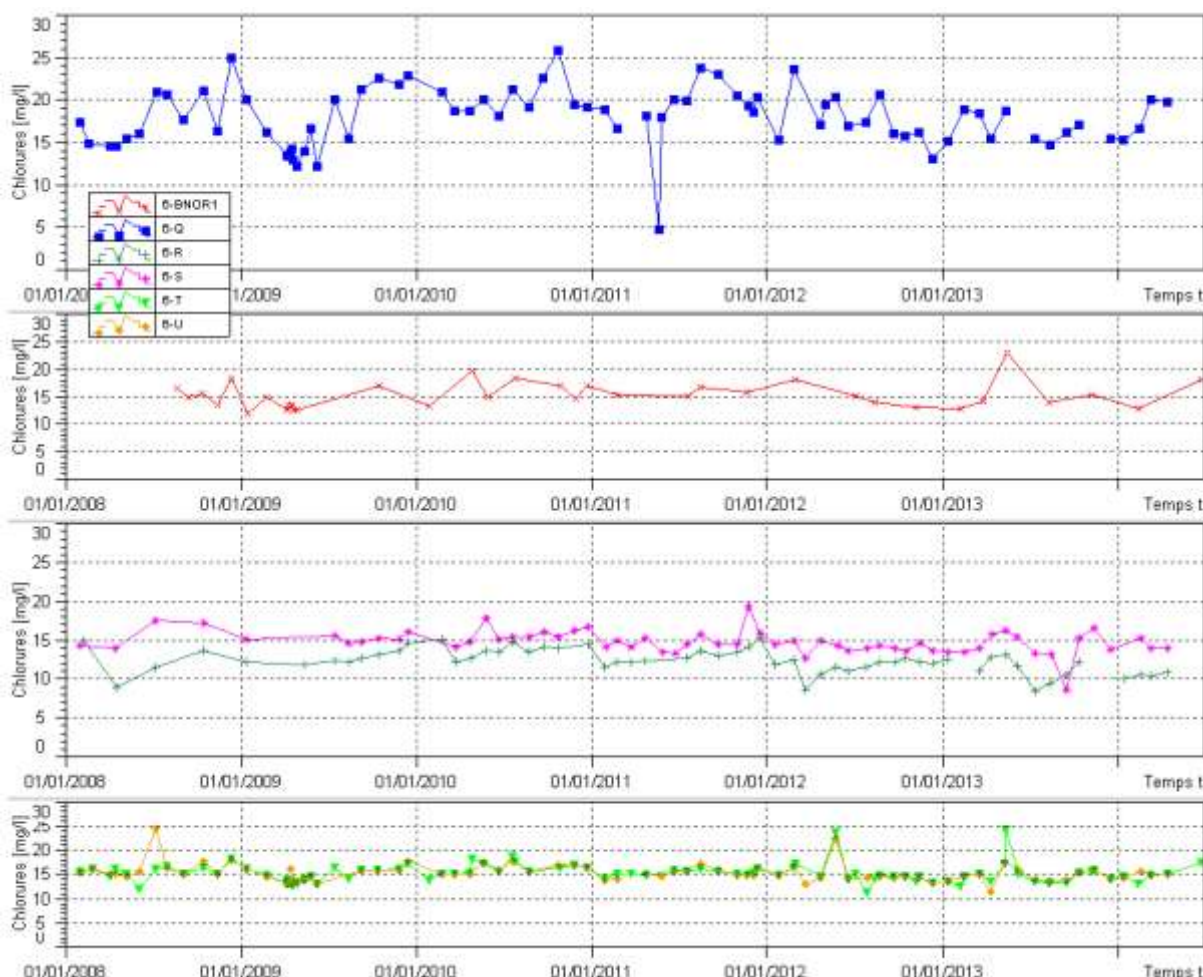
Station 6-U : située en amont du radier et à proximité de l'embouchure.

Les concentrations et tendances sont quasiment identiques à celles enregistrées pour la station 6-T. La moyenne enregistrée entre 2008 et 2014 est de 8.8mg/L. En 2014, les concentrations en sulfates sont comprises entre 5.9 et 11.8mg/L.

▪ Concentrations en chlorures

La figure 7 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 7 : Concentration en chlorures pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2014



Station 6-R : doline située dans la partie sud du bassin versant du creek de la Baie Nord.

Les résultats en chlorures indiquent une tendance à la diminution. La moyenne sur la période 2008-2014 est de 12.3 mg/L. Les données relevées en 2014 sont comprises entre 10 et 10.9mg/L.

Station 6-S : située sur le bras « sud » du creek de la Baie Nord.

Les résultats en chlorures présentent une tendance linéaire sur la période étudiée (2008-2014). La moyenne globale est de 14.8mg/L, ce qui est supérieur à la moyenne enregistrée pour les eaux de la doline 6-R. En 2014, les résultats sont compris entre 14 et 15.3mg/L.

Station 6-Q : située sur le bras « nord » du creek de la Baie Nord.

Les résultats en chlorures présentent des variations inter-échantillonnage mais sont stables sur l'ensemble de la période étudiée (2008-2014). La moyenne sur la période 2008-2014 est de 17.8mg/L. Les valeurs enregistrées entre janvier et juin 2014 sont comprises entre 15.3 et 20mg/L.

Station 6-BNOR1 : située sur le bras « nord » du creek de la Baie Nord.

Les résultats en chlorures sont relativement stables. La moyenne sur la période 2008-2014 est de 15.3mg/L. Les valeurs sur 6-BNOR1 sont inférieures à celles relevées sur 6-Q et présentent des variations identiques pour des échantillonnages réalisés à une même période. En 2014, les résultats de mesure sont de 12.9 et 18.1mg/L.

Station 6-T : située à la confluence entre les bras « nord » et « sud » du creek de la Baie Nord.

Une légère tendance à l'augmentation est observée, mais les résultats sont relativement similaires, seuls les pics de mai 2012 et 2013 permettent d'expliquer cette tendance à l'augmentation. La moyenne sur la période 2008-2014 est de 15.2mg/L. Des variations inter-échantillonnage sont observées mais sans atteindre des valeurs élevées, la plus forte valeur étant inférieure à 25mg/L. Les variations sont analogues à celles enregistrées à la station 6-Q. En 2014, les résultats sont compris entre 13 et 17.4mg/L.

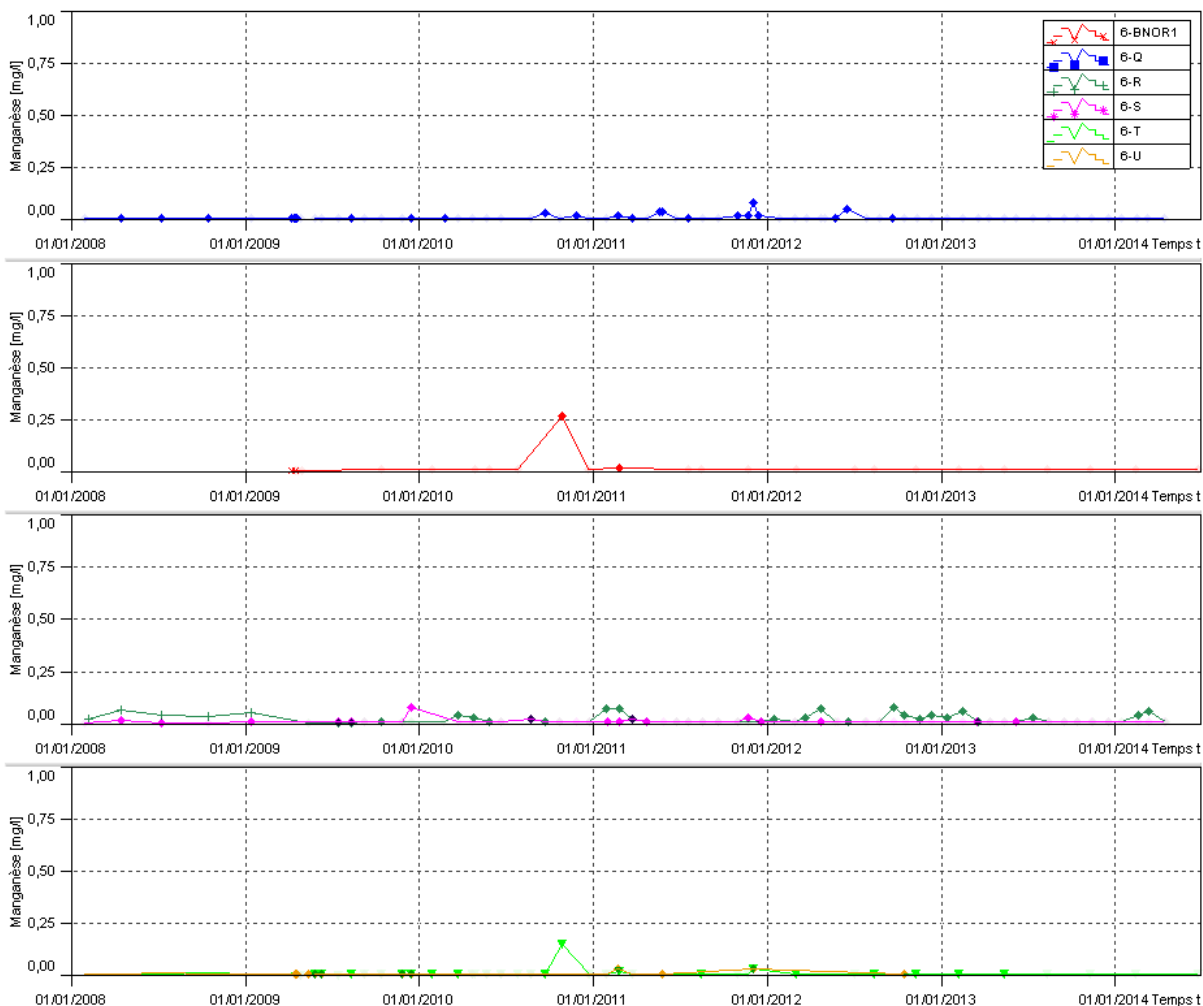
Station 6-U : située en amont du radier et à proximité de l'embouchure.

Les résultats en chlorures ne présentent pas de tendance à l'augmentation ou la régression. La moyenne pour la période 2008-2014 est de 15.3mg/L. Les variations sont identiques à celles enregistrées sur la station 6-T. En 2014, les résultats sont compris entre 14.4 et 15.7mg/L.

■ Concentrations en manganèse

La figure 8 présente les résultats de manganèse obtenus à une fréquence mensuelle pour 6-R, 6-S, 6-Q, 6-T et 6-U, et trimestrielle pour 6-BNOR1.

Figure 8 : Concentration en manganèse pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2014



Station 6-R : correspondant à une doline située dans la partie sud du bassin versant du creek de la Baie Nord. Le manganèse est détecté plus fréquemment en comparaison des autres stations présentées dans la figure 7. Sur la période 2008-2014, la moyenne enregistrée pour ce paramètre est de 0.017mg/L. En 2014, les concentrations sont inférieures à la limite de détection ou ne dépassent pas 0.06mg/L.

Station 6-S : située sur le bras « sud » du creek de la Baie Nord.

Depuis juillet 2013 aucune concentration en manganèse ne dépasse la limite de quantification qui est de 0.01mg/L. Le maximum enregistré sur la période est de 0.08mg/L en décembre 2009. En 2014, les concentrations sont inférieures à la limite de quantification.

Station 6-Q : située sur le bras « nord » du creek de la Baie Nord.

Depuis novembre 2012 aucune concentration en manganèse ne dépasse la limite de quantification qui est de 0.01mg/L. Le maximum enregistré sur la période 2008-2014 est de 0.08mg/L en décembre 2011. En 2014, les concentrations sont inférieures à la limite de quantification.

Station 6-BNOR1 : située sur le bras « nord » du creek de la Baie Nord.

Les résultats en manganèse sont inférieurs à la limite de quantification depuis juillet 2011. Le maximum enregistré sur la période 2008-2014 est de 0.25mg/L en octobre 2010. En 2014, les concentrations sont inférieures à la limite de quantification.

Station 6-T : située à la confluence entre les bras « nord » et « sud » du creek de la Baie Nord.

41% des analyses sont inférieures à la limite de quantification qui est de 0.01mg/L. Le maximum enregistré sur la période 2008-2014 est de 0.15mg/L en octobre 2010, soit à la même date que le maximum enregistré à 6-BNOR1. En 2014, les concentrations sont inférieures à la limite de quantification.

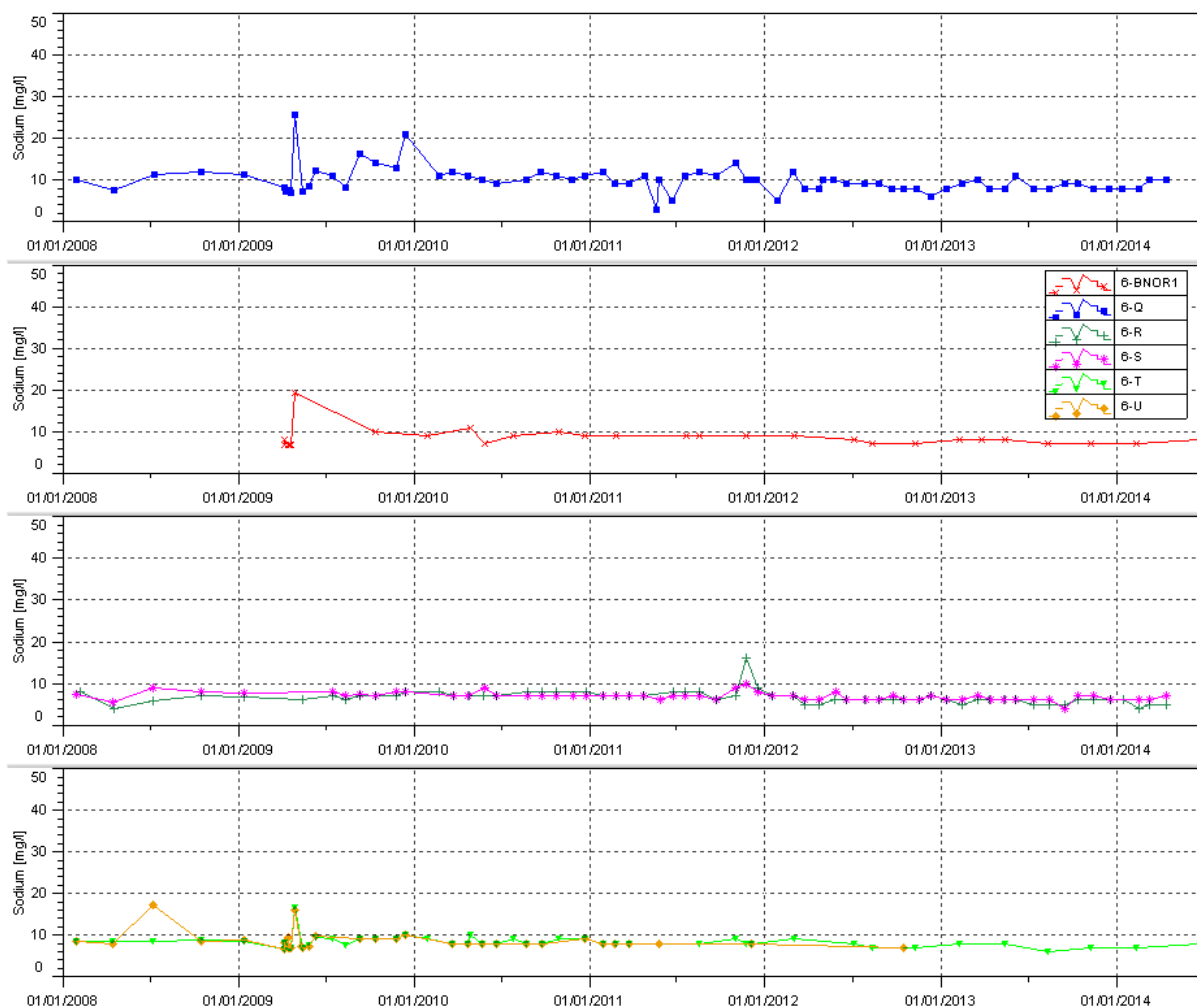
Station 6-U : située en amont du radier et à proximité de l'embouchure.

Les échantillonnages ont été réalisés jusqu'en octobre 2012, conformément aux suivis imposés par les textes réglementaires. Le maximum enregistré entre janvier 2008 et octobre 2012 est de 0.03mg/L.

▪ Concentrations en sodium

La figure 9 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 9 : Concentration en sodium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2014



Station 6-R : correspondant à une doline située dans la partie sud du bassin versant du creek de la Baie Nord.

Les concentrations en sodium présentent très peu de variation sur la période 2008-2014. Les concentrations sont stables et hormis un maximum de 16mg/L relevé en novembre 2011, les concentrations sont comprises

entre 4 et 9mg/L. Sur cette même période la concentration moyenne en sodium est de 6.6mg/L. En 2014, les résultats sont compris entre 4 et 6mg/L.

Station 6-S : située sur le bras « sud » du creek de la Baie Nord.

Les résultats sont équivalents et présentent peu de variations sur la période 2008-2014. Les concentrations en sodium sont comprises entre 4 et 10mg/L. La concentration moyenne en sodium est de 6.9mg/L. En 2014, les résultats sont compris entre 6 et 7mg/L.

Station 6-Q : située sur le bras « nord » du creek de la Baie Nord.

Les résultats en sodium présentent peu de variations, et ce constat est d'autant plus avéré à partir de mai 2012. Avant mai 2012, les résultats présentent des variations plus significatives, comprises entre 3 et 25.8mg/L, avec une moyenne de 10.5mg/L. A partir de mai 2012, les résultats sont compris entre 6 et 11mg/L, avec une moyenne de 8.7mg/L. En 2014, les valeurs sont comprises entre 8 et 10mg/L.

Station 6-BNOR1 : située sur le bras « nord » du creek de la Baie Nord.

Les concentrations en sodium sont stables à partir d'octobre 2009 et comprises entre 8 et 11mg/L, avec une moyenne de 8.4mg/L. Avant octobre 2009, un maximum de 19.3mg/L est relevé fin avril 2009. En 2014, les valeurs sont de 7 et 8mg/L.

Station 6-T : située à la confluence entre les bras « nord » et « sud » du creek de la Baie Nord.

Les résultats en sodium sont stables depuis juin 2009. A partir de juin 2009, les résultats sont compris entre 6 et 10 mg/L, avec une moyenne de 8.3mg/L. Avant juin 2009, un maximum de 16.6mg/L est relevé fin avril 2009. En 2014, les valeurs sont de 7 et 8 mg/L.

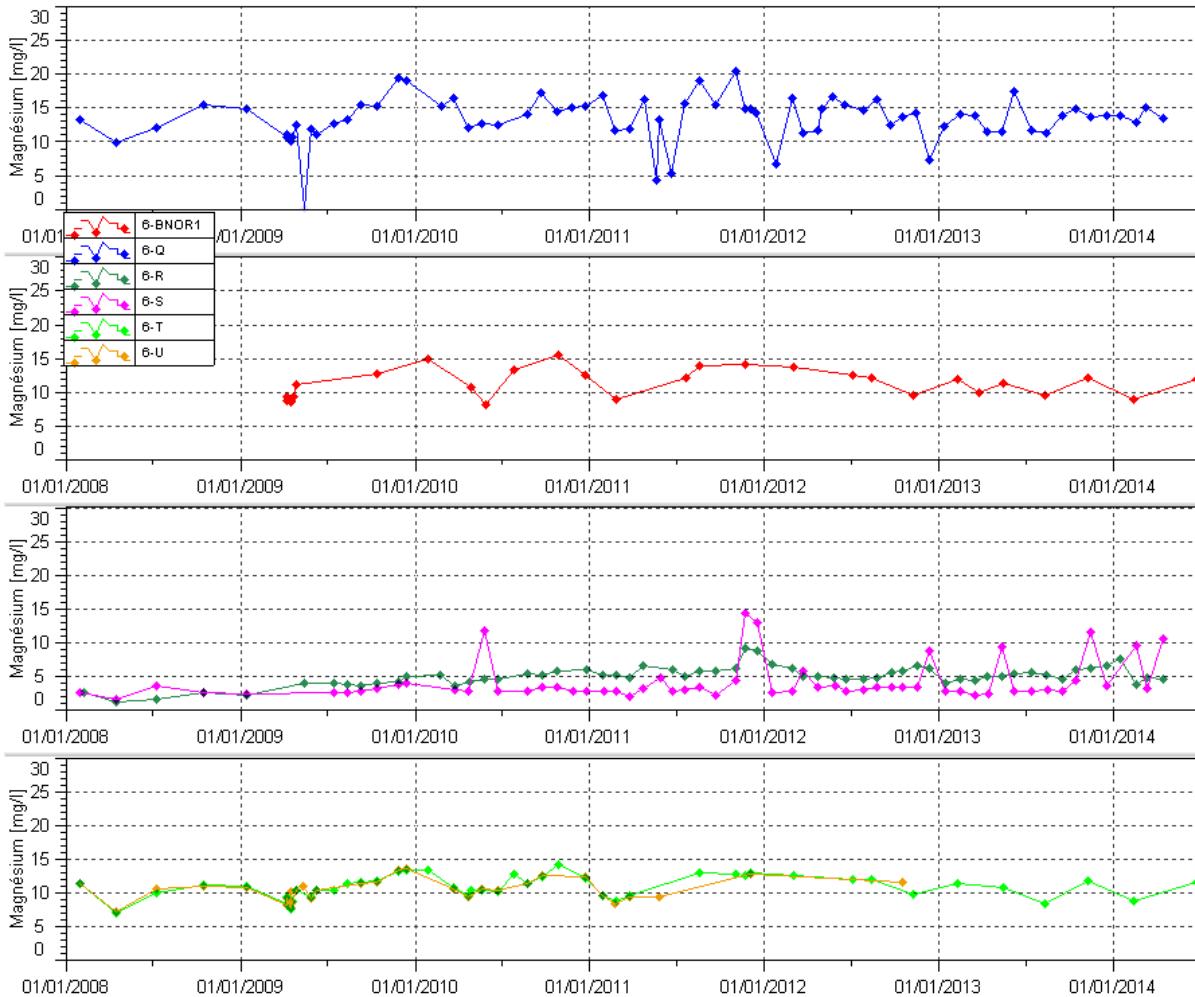
Station 6-U : située en amont du radier et à proximité de l'embouchure.

Des analyses en sodium ont été réalisées jusqu'en octobre 2012, conformément aux suivis imposés par les textes réglementaires. Le maximum enregistré entre janvier 2008 et octobre 2012 est de 17.1mg/L et le minimum est de 6.7mg/L.

▪ **Concentrations en magnésium**

La figure 10 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 10 : Mesures de magnésium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2014



Station 6-R : correspondant à une doline située dans la partie sud du bassin versant du creek de la Baie Nord. Les concentrations en magnésium présentent une tendance à l'augmentation. La moyenne sur la période 2008-2014 est de 5mg/L, le maximum de 9.2mg/L et le minimum de 1.15mg/L.

Station 6-S : située sur le bras « sud » du creek de la Baie Nord. Une augmentation des concentrations en magnésium est observée et s'accroît en 2014. La moyenne sur la période 2008-2014 est de 4.1mg/L. En 2014, les valeurs sont comprises entre 3.1mg/L et 10.6mg/L.

Station 6-Q : située sur le bras « nord » du creek de la Baie Nord. Les résultats en magnésium sont stables sur la période 2008-2014. En 2013-2014, les variations inter-échantillonnages sont moins marquées que les années précédentes.

Station 6-BNOR1 : située sur le bras « nord » du creek de la Baie Nord. Les concentrations en magnésium présentent une légère tendance à l'augmentation sur la période étudiée.

Station 6-T : située à la confluence entre les bras « nord » et « sud » du creek de la Baie Nord. Les résultats présentent une légère tendance à l'augmentation sur la période étudiée.

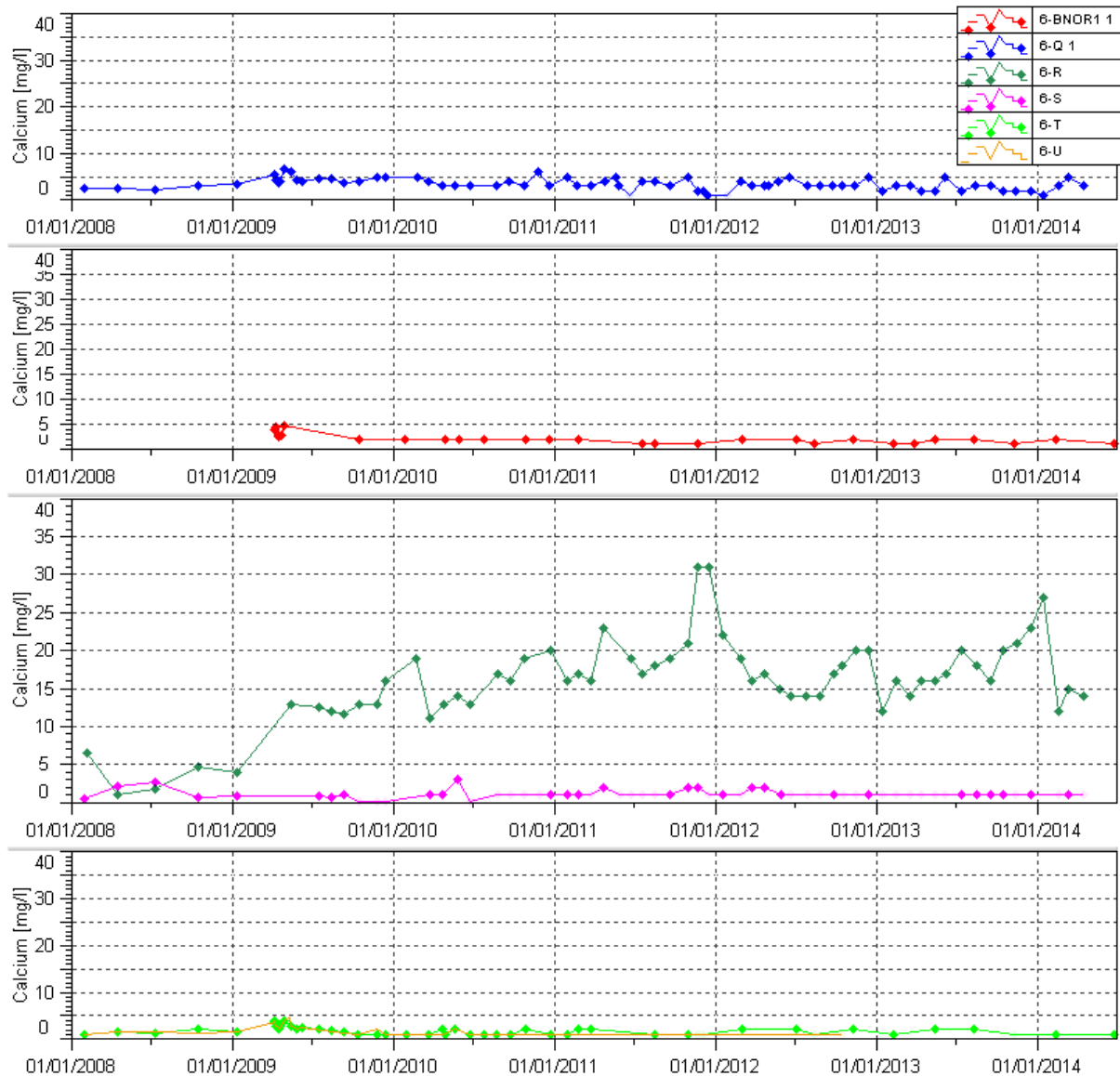
Station 6-U : située en amont du radier et à proximité de l’embouchure.

Des analyses en magnésium ont été réalisées jusqu’en octobre 2012, conformément aux suivis imposés par les textes réglementaires.

▪ **Concentrations en calcium**

La figure 11 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 11 : Concentrations en calcium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et juin 2014



▪ **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. Les résultats sont présentés dans le tableau 11.

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

Type de paramètre	Unité	DOL10	DOL11	6-bnor1	6-bnor1	6-T	6-T
		15/04/2014	15/04/2014	12/02/2014	24/06/2014	12/02/2014	24/06/2014
Aluminium	mg/l	A sec	<0,10	0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Ammoniac	mg/l	A sec	<0,10	0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Arsenic	mg/l	A sec	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Azote total	mg/l	A sec	1,60	0,60	<0,50	<0,50	<0,50
Cadmium	mg/l	A sec	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Calcium	mg/l	A sec	3,00	2,00	1,00	1,00	1,00
Chlorures	mg/l	A sec	14,90	12,90	18,10	13,00	17,40
Chrome	mg/l	A sec	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cobalt	mg/l	A sec	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Conductivité	µS/cm	A sec	152,00	158,00	169,00	186,00	145,00
COT	mg/l	A sec	0,90	0,60	0,40	0,40	0,40
Cuivre	mg/l	A sec	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
DCO	mg/l	A sec	<10,00	10,00	<10,00	<10,00	<10,00
Etain	mg/l	A sec	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fer	mg/l	A sec	<0,10	0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Magnésium	mg/l	A sec	9,90	9,00	12,00	8,80	11,60
Manganèse	mg/l	A sec	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
MES	mg/l	A sec	<5,00	5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Nickel	mg/l	A sec	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02
Nitrates	mg/l	A sec	1,70	0,20	<0,20	0,40	<0,20
Phosphates	mg/l	A sec	<0,20	0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Phosphore	mg/l	A sec	<0,10	0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Plomb	mg/l	A sec	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Potassium	mg/l	A sec	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20
Soufre	mg/l	A sec	9,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Silicium	mg/l	A sec	1,00	4,00	6,00	4,00	6,00
Sodium	mg/l	A sec	8,00	7,00	8,00	7,00	8,00
Sulfates	mg/l	A sec	24,80	9,10	9,50	8,30	7,90
Titre alcalinométrique	mg/l	A sec	<2,00	2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Titre alcalinométrique complet	mg/l	A sec	28,00	29,00	35,00	28,00	38,00
Zinc	mg/l	A sec	<0,10	0,10	<0,10	<0,10	<0,10

2.2.1.2 Kwé

En 2014, la limite de quantification du laboratoire interne n'a jamais été dépassée sur l'ensemble des stations de la Kwé pour les paramètres suivants : chrome 6, hydrocarbures totaux, phosphates, TA, zinc et nitrates.

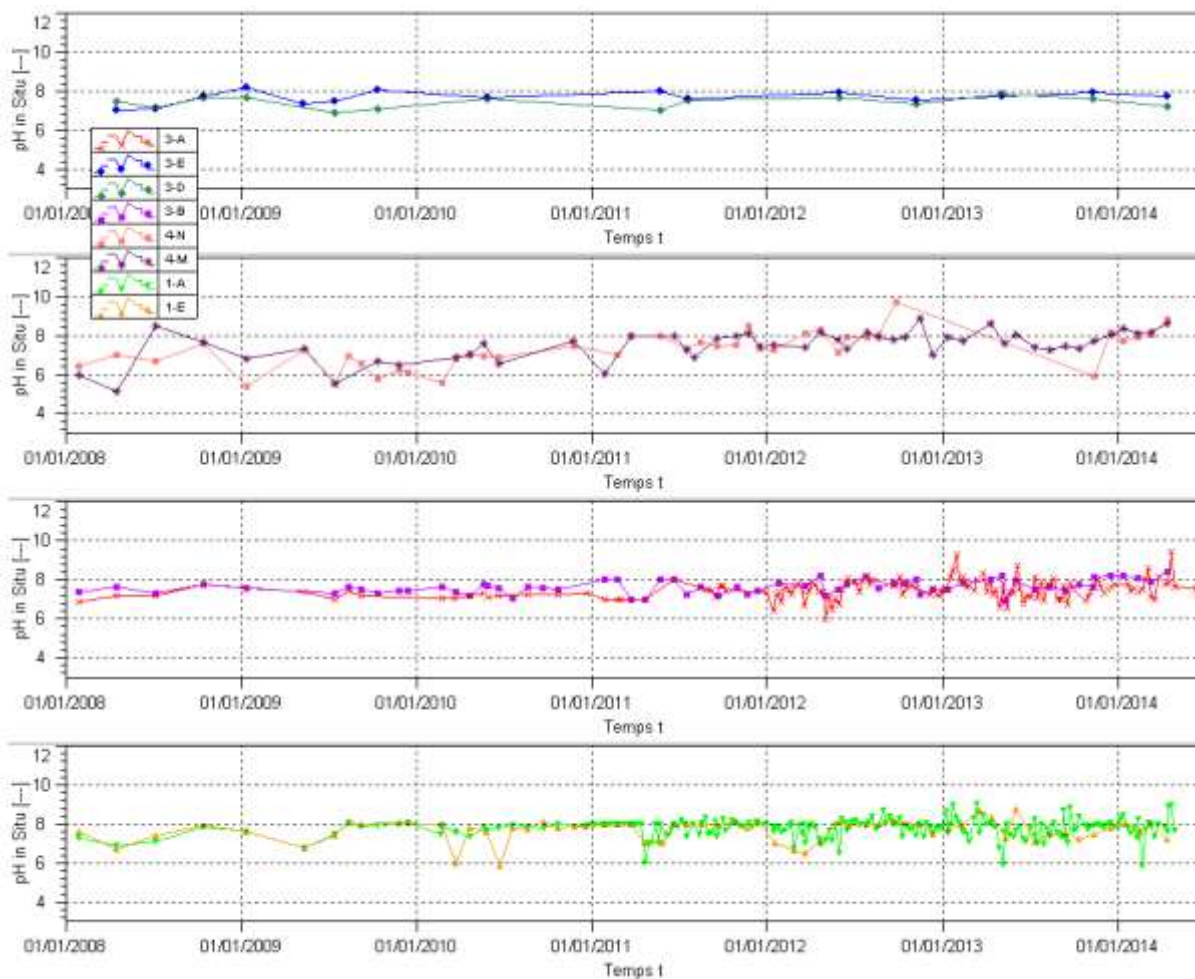
Pour les éléments suivants, la limite de quantification est atteinte dans moins de 10% des mesures : aluminium, arsenic, cuivre, fer, plomb.

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

▪ **Mesures de pH**

La figure 12 présente les mesures de pH obtenues à une fréquence mensuelle pour 4-M, 4-N, 3-A, 3-B, 1-A, 1-E et semestrielle pour 3-D et 3-E.

Figure 12 : Données de pH des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E 3-A, 3-B, 3-D et 3-E entre janvier 2008 et juin 2014



Station 3-E : située sur un affluent de la Kwé Ouest.

Les mesures de pH sont stables sur la période 2008-2014. Le maximum enregistré est de 8.21 et le minimum de 7.

Station 3-D : située sur un affluent de la Kwé Ouest en aval du parc à résidus.

Les mesures de pH sont stables sur la période 2008-2014. Le maximum enregistré est de 7.86 et le minimum de 6.9.

Station 3-A : située sur la Kwé Ouest en amont de l'influence du parc à résidus.

Les mesures de pH présentent une tendance à la hausse depuis juin 2011. Avant juin 2011, le maximum enregistré est de 7.8 et le minimum de 6.8. A partir de juin 2011, le maximum enregistré est de 9.41 et le minimum de 5.95. La comparaison des deux périodes révèle que les variations inter-échantillonnage sont plus importantes à partir de 2011. Les résultats obtenus révèlent que la qualité des eaux est variable et atteint parfois les seuils limite à partir desquels la vie aquatique subit un impact. Les seuils communément admis de pH à partir desquels un impact sur la majorité des espèces d'eau douce est observé sont inférieurs à 5.5 et supérieur à 9.5.

Station 3-B : située sur le cours principal de la Kwé Ouest en aval de l'influence du parc à résidus.

Les mesures de pH présentent une tendance à la hausse qui s'est accentuée à partir d'octobre 2013 et qui se confirme en 2014. Les pH enregistrés en 2014 sont compris entre 7.9 et 8.4, et ont tendance à être plus fréquemment basiques que les pH précédemment enregistrés.

Station 4-N : située sur un affluent de la Kwé Ouest en aval de l'UPM-CIM.

Les mesures de pH révèlent une tendance à l'augmentation depuis février 2010. Avant février 2010, le maximum enregistré est de 7.57 et le minimum de 5.38. A partir de février 2010, le maximum enregistré est de 9.69 et le minimum de 5.61. En 2014, les résultats sont compris entre 7.74 et 8.81.

Station 4-M : située sur un affluent de la Kwé Nord en aval de l'UPM-CIM.

Les mesures de pH révèlent une tendance à l'augmentation à partir de mars 2010, comme constaté au niveau de la station 4-N. Avant mars 2010, le maximum enregistré est de 8.48 et le minimum de 5.1. A partir de mars 2010, le maximum est de 8.87 et le minimum de 6. En 2014, les résultats sont compris entre 8.11 et 8.6.

Station 1-A : située à la confluence des rivières Kwé Ouest, Kwé Nord et Kwé Est.

Les mesures de pH révèlent une tendance à l'augmentation entre 2009 et 2010. A partir de 2011, la tendance générale relevée est une stabilisation des mesures même si des variations inter-échantillonnage sont observées. Sur la période 2011-2014, le maximum observé est de 9.02 et le minimum de 5.84.

Station 1-E : située à proximité de l'embouchure de la Kwé.

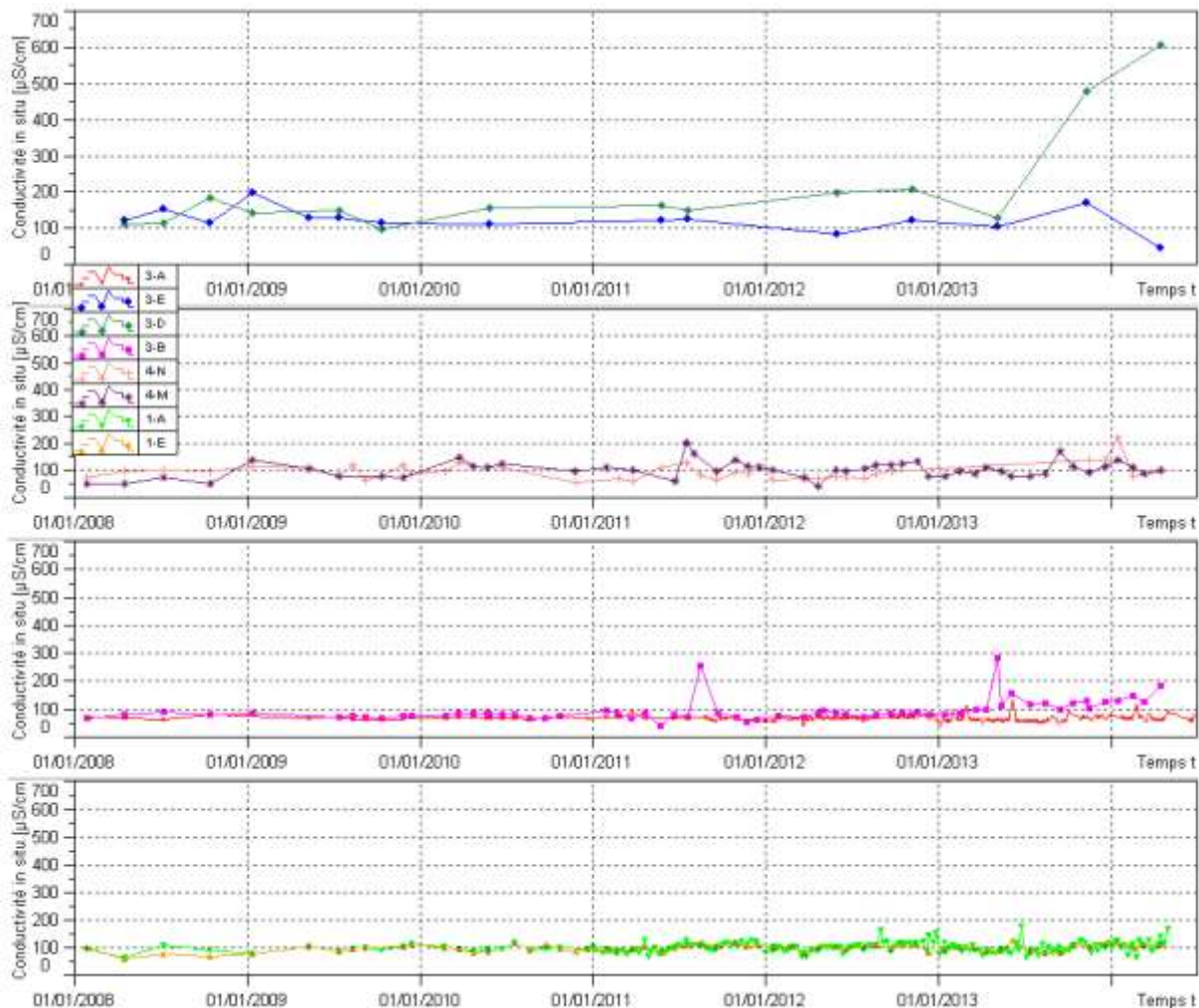
Une légère tendance à l'augmentation est observée. Sur la période 2008-2014, le maximum enregistré est 8.8 et le minimum 5.9. En 2014, les valeurs sont comprises entre 7.2 et 8.

Sur l'ensemble des stations de suivi du bassin versant de la Kwé, les pH mesurés varient peu d'une station à une autre. Les eaux sont majoritairement neutres à faiblement basiques.

▪ Mesures de conductivité

La figure 13 présente les mesures de conductivité obtenues à une fréquence hebdomadaire pour la station 3-A et mensuelle pour 4-M, 4-N, 3-B, 1-A, 1-E et semestrielle pour 3-D et 3-E.

Figure 13 : Données de conductivité des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E 3-A, 3-B, 3-D et 3-E entre janvier 2008 et juin 2014



Station 3-E : située sur un affluent de la Kwé Ouest.

Les mesures de conductivité présentent peu de variations. Sur la période 2008-2014, le maximum enregistré est de 197 et le minimum de 46,8, enregistré en 2014.

Station 3-D : située sur un affluent de la Kwé Ouest en aval du parc à résidus.

Les mesures de conductivité présentent une forte augmentation à partir de novembre 2013. En 2014, la mesure de conductivité est de 607µS/cm.

Station 3-A : située sur la Kwé Ouest en amont de l'influence du parc à résidus.

Les mesures de conductivité sont stables sur la période 2008-2014, même si des variations inter-échantillonnage sont observées. Sur cette même période, le maximum enregistré est de 126 µS/cm, le minimum de 43,6 µS/cm et la moyenne de 67,5µS/cm. En 2014, les valeurs sont comprises entre 58 et 112µS/cm.

Station 3-B : située sur le cours principal de la Kwé Ouest en aval de l'influence du parc à résidus.

Les mesures de conductivité présentent une tendance régulière à la hausse depuis janvier 2012. Avant 2012, la moyenne est de 81 μ S/cm et après 2012 de 109 μ S/cm. En 2014, les résultats sont compris entre 126 et 184 μ S/cm.

Station 4-N : située sur un affluent de la Kwé Ouest en aval de l'UPM-CIM.

Les mesures de conductivité présentent une légère tendance à la hausse à partir d'août 2012 avec un pic à 223 μ Scm en janvier 2014. A partir de janvier 2014, les résultats sont en baisse et la conductivité est comprise entre 75.3 et 91.9. Sur la période 2008-2014, le maximum est de 223 μ S/cm, le minimum de 56 μ S/cm et la moyenne de 95.2 μ S/cm.

Station 4-M : située sur un affluent de la Kwé Nord en aval de l'UPM-CIM.

Les mesures de conductivité présentent une tendance globale à la hausse sur la période 2008-2014, avec toutefois des variations inter-échantillonnage. Sur cette période le maximum enregistré est de 204 μ S/cm (juillet 2011), le minimum de 42 μ S/cm (avril 2012) et la moyenne de 51 μ S/cm. En 2014, les mesures sont comprises entre 88 et 139 μ S/cm.

Station 1-A : située à la confluence des rivières Kwé Ouest, Kwé Nord et Kwé Est.

Les mesures de conductivité présentent une tendance globale à l'augmentation. Sur la période 2008-2014, le maximum enregistré est de 177 μ S/cm, le minimum de 62.4 μ S/cm et la moyenne de 101 μ S/cm. En 2014, les valeurs sont comprises entre 99 et 168 μ S/cm.

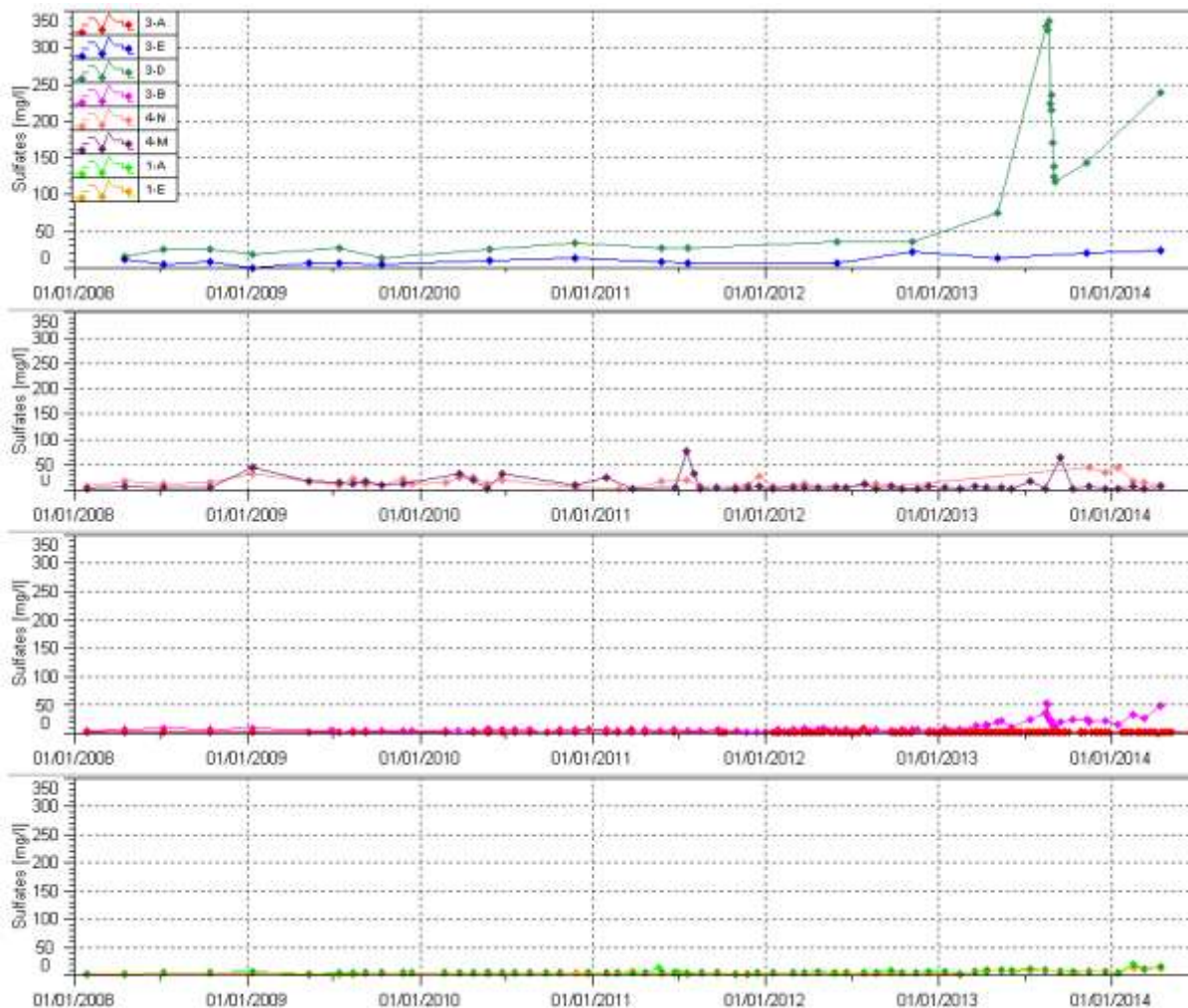
Station 1-E : située à proximité de l'embouchure de la Kwé.

Les mesures de conductivité présentent une tendance à la hausse sur la période 2008-2014. Le maximum enregistré est de 130 μ S/cm, le minimum de 62 μ S/cm et la moyenne de 99 μ S/cm. En 2014, les valeurs sont comprises entre 102 et 119 μ S/cm.

▪ Concentrations en sulfates

La figure 14 présente les concentrations en sulfates obtenues à une fréquence hebdomadaire pour la station 3-A et mensuelle pour 4-M, 4-N, 3-B, 1-A, 1-E et semestrielle pour 3-D et 3-E.

Figure 14 : Concentrations en sulfates des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E 3-A, 3-B, 3-D et 3-E entre janvier 2008 et juin 2014



Station 3-E : située sur un affluent de la Kwé Ouest.

Les résultats en sulfates indiquent une augmentation des concentrations. Sur la période 2008-2014, le maximum relevé est de 23.1mg/L, le minimum de 0.3mg/L et la moyenne de 18mg/L. En 2014, une concentration de 23.1mg/L a été relevée.

Station 3-D : située sur un affluent de la Kwé Ouest en aval du parc à résidus.

Les résultats en sulfates présentent une tendance à l'augmentation à partir de mai 2013. Sur la période 2008-2014, le maximum enregistré est de 336mg//L, le minimum de 14.4mg/L et une moyenne de 120.6mg/L. Avant mai 2013, la moyenne en sulfates relevés à cette station est de 25mg/L, à partir de mai 2013, la moyenne des valeurs est de 210mg/L.

Station 3-A : située sur la Kwé Ouest en amont de l'influence du parc à résidus.

Les résultats en sulfates sont stables sur la période 2008-2014, des variations inter-échantillonnage sont observées mais restent ponctuelles. Sur la période 2008-2014, le maximum relevé est de 8.4mg/L, le minimum de 0.2mg/L et la moyenne de 2.2mg/L. En 2014, les valeurs sont comprises entre 1.2 et 3mg/L.

Station 3-B : située sur le cours principal de la Kwé Ouest en aval de l'influence du parc à résidus.

Station 3-B : située sur le cours principal de la Kwé Ouest en aval de l'influence du parc à résidus.

Les résultats en sulfates indiquent une tendance à l'augmentation à partir de mars 2013. Avant mars 2013, le maximum enregistré est de 9mg/L, le minimum de 0.2mg/L et la moyenne de 5.8mg/L. A partir de mars 2013, le maximum est de 53.6mg/L, le minimum de 8mg/L et la moyenne de 24mg/L. En 2014, les résultats sont compris entre 16.5 et 48.3mg/L.

Station 4-N : située sur un affluent de la Kwé Ouest en aval de l'UPM-CIM.

Les résultats en sulfates présentent une tendance à l'augmentation. Cette augmentation a été relevée uniquement à partir de novembre 2013. En 2014, une forte diminution des concentrations est constatée. Sur la période 2008-2014, le maximum enregistré est de 45mg/L, le minimum de 3mg/L et la moyenne de 15.7mg/L. En 2014, les valeurs sont comprises entre 10 et 44.9mg/L.

Station 4-M : située sur un affluent de la Kwé Nord en aval de l'UPM-CIM.

Les résultats en sulfates présentent une tendance à la régression des concentrations pour cette station à partir d'août 2011. Avant août 2011, le maximum sur la période est de 77.5mg/L, le minimum de 2.3mg/L et la moyenne de 14.5mg/L. Après août 2011, le maximum enregistré est de 64.7mg/L, le minimum de 2.4mg/L et la moyenne de 7.6mg/L. En 2014, les résultats sont compris entre 2.5 et 7.9mg/L.

Station 1-A : située à la confluence des rivières Kwé Ouest, Kwé Nord et Kwé Est.

Concernant les résultats en sulfates, une tendance à l'augmentation est observée à partir de début 2012. Avant 2012, le maximum enregistré est de 14.8mg/L, le minimum de 2.6mg/L et la moyenne de 4.8mg/L. A partir de 2012, le maximum est de 19.9mg/L, le minimum de 3.8mg/L et la moyenne de 7.7mg/L. En 2014, les valeurs sont comprises entre 4.8 et 19.9mg/L.

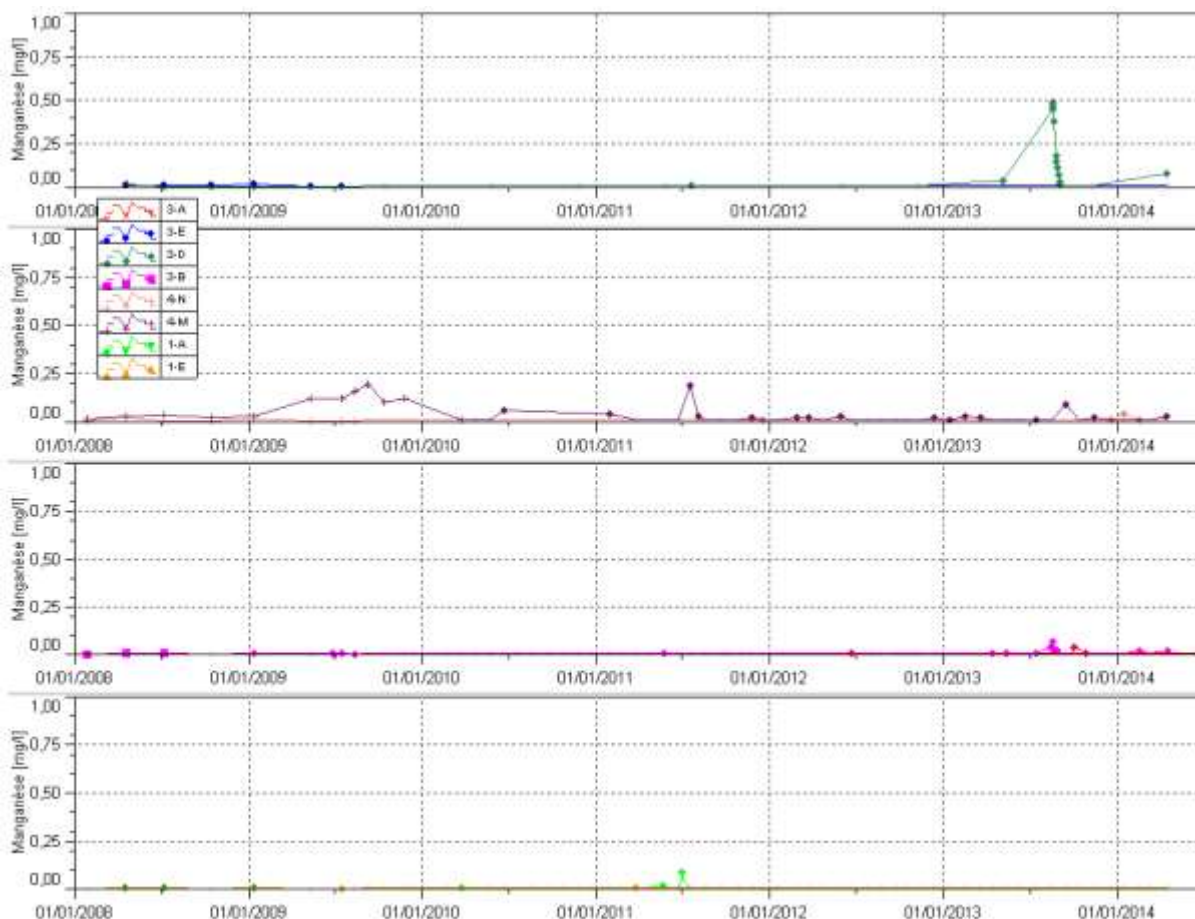
Station 1-E : située à proximité de l'embouchure de la Kwé.

Concernant les résultats en sulfates,, une tendance à l'augmentation est observée à partir de début 2012. Avant 2012, le maximum enregistré est de 6.3mg/L, le minimum de 2.5mg/L et la moyenne de 4.5mg/L. A partir de 2012, le maximum est de 14.8mg/L, le minimum de 3.7mg/L et la moyenne de 6.9mg/L. En 2014, les valeurs sont comprises entre 5 et 14.8mg/L.

▪ Concentrations en manganèse

La figure 15 présente les concentrations en manganèse obtenues à une fréquence mensuelle pour 4-M, 4-N, 1-A, 1-E et semestrielle pour 3-A, 3-B, 3-D et 3-E.

Figure 15 : Concentrations en manganèse des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E 3-A, 3-B, 3-D et 3-E entre janvier 2008 et juin 2014



Station 3-E : située sur un affluent de la Kwé Ouest.

Les résultats en manganèse ne présentent pas d'évolution. Depuis 2009, les résultats sont inférieurs aux limites de quantification.

Station 3-D : située sur un affluent de la Kwé Ouest en aval du parc à résidus.

Les résultats en manganèse tendent à augmenter à partir de 2013. La plus forte concentration, de 0.49mg/L a été relevée le 17 août 2013. En 2014, le résultat est de 0.08mg/L.

Station 3-A : située sur la Kwé Ouest en amont de l'influence du parc à résidus.

Les concentrations en manganèse au niveau de la station 3-A, située sur la Kwé Ouest en amont de l'influence du parc à résidus, entre 2008 et 2014 sont à hauteur de 97.8% inférieurs aux limites de quantification. En octobre 2013, un maximum de 0.04mg/L a été atteint. En 2014, les concentrations sont inférieures à la limite de quantification.

Station 3-B : située sur le cours principal de la Kwé Ouest en aval de l'influence du parc à résidus.

73% des résultats sont inférieurs aux limites de quantification. Le maximum a été enregistré les 17 et 18 août 2013 et est de 0.07mg/L. En 2014, les résultats sont compris entre la limite de quantification et 0.02mg/L.

Station 4-N : située sur un affluent de la Kwé Ouest en aval de l'UPM-CIM.

71% des résultats sont inférieurs aux limites de quantification. Le maximum a été enregistré en janvier 2014 et est de 0.04mg/L. En 2014, les résultats sont compris entre la limite de quantification et 0.04mg/L.

Station 4-M : située sur un affluent de la Kwé Nord en aval de l'UPM-CIM.

26% des résultats sont inférieurs à la limite de quantification, comparativement aux autres stations, la présence de manganèse a été détectée à plusieurs reprises. Sur la période 2008-2014, le maximum est de 0.2mg/L (septembre 2009), le minimum étant la limite de quantification de 0.01mg/L et la moyenne sur la période de 0.03mg/L. En 2014, les résultats sont compris entre la limite de détection et 0.03mg/L.

Station 1-A : située à la confluence des rivières Kwé Ouest, Kwé Nord et Kwé Est.

Depuis juillet 2011, les résultats sont inférieurs à la limite de quantification. Sur la période 2008-2014, le maximum enregistré est de 0.09mg/L (juillet 2011). En 2014, les résultats sont inférieurs à la limite de quantification.

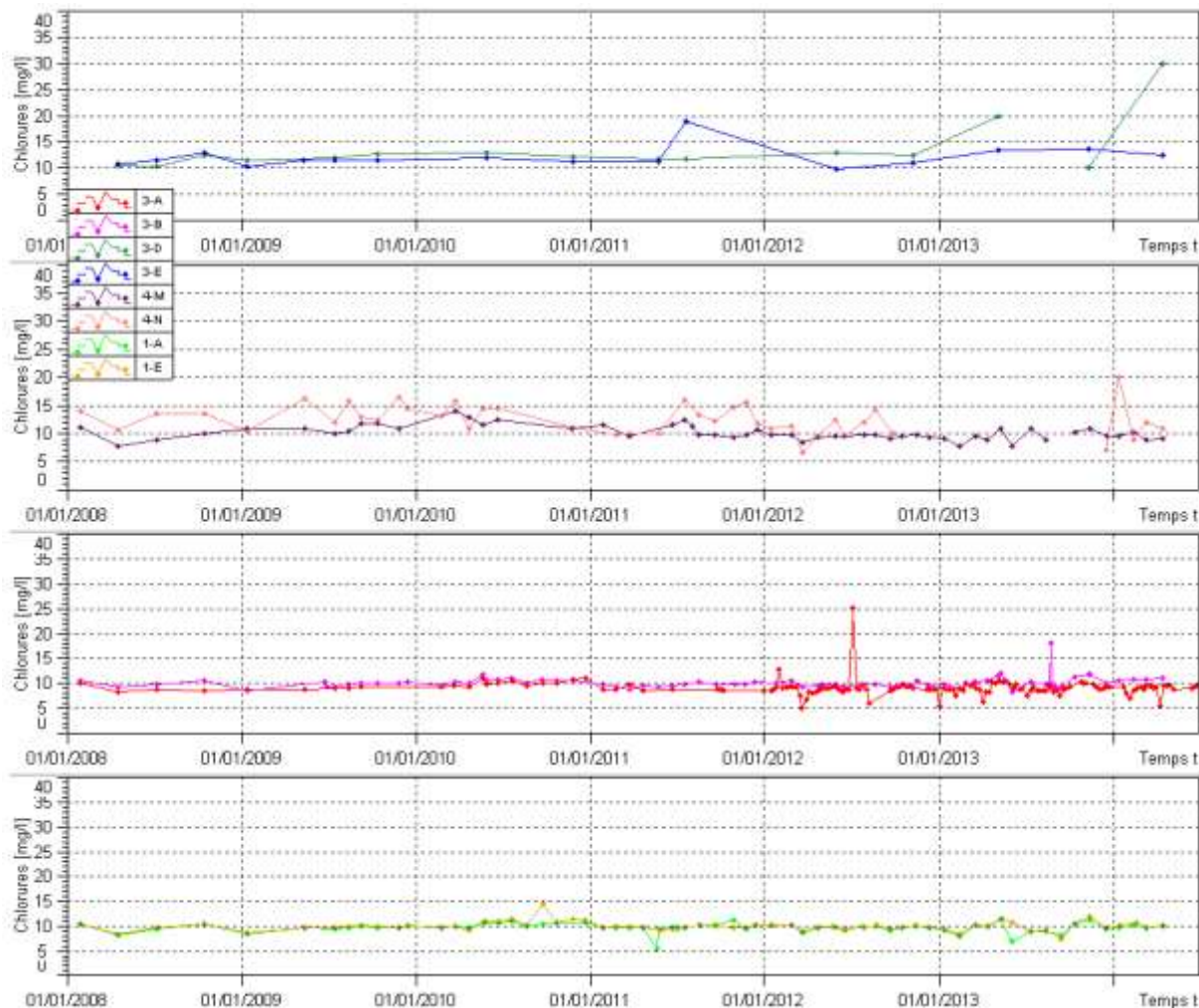
Station 1-E : située à proximité de l'embouchure de la Kwé.

Depuis mars 2011 les résultats sont inférieurs à la limite de quantification. Le maximum enregistré sur la période est de 0.01mg/L équivalent à la limite de quantification. En 2014, les concentrations en manganèse sont inférieures à la limite de quantification.

▪ Concentrations en chlorures

La figure 16 présente les concentrations en chlorures obtenues à une fréquence hebdomadaire pour la station 3-A et mensuelle pour 4-M, 4-N, 3-B, 1-A, 1-E et semestrielle pour 3-D et 3-E.

Figure 16 : Concentrations en chlorures des stations 4-M, 4-N, 1-A, 1-E 3-A, 3-B, 3-D et 3-E entre janvier 2008 et juin 2014



Station 3-E : située sur un affluent de la Kwé Ouest.

Les résultats en chlorures relevés au niveau de la station 3-E, située sur un affluent de la Kwé Ouest, sont stables sur la période 2008-2014.

Station 3-D : située sur un affluent de la Kwé Ouest en aval du parc à résidus.

Les résultats en chlorures présentent une tendance à l'augmentation. Un pic de 30mg/L est observé le 14/04/2014. Cette augmentation est surévaluée, la méthode d'analyse utilisée (potentiométrie) ne permet pas d'affiner la mesure, usuellement c'est une analyse par chromatographie ionique qui est utilisée.

Station 3-A : située sur la Kwé Ouest en amont de l'influence du parc à résidus.

Les résultats en chlorures présentent une légère tendance à la régression. Sur la période 2008-2014, le maximum enregistré est de 25.3mg/L (le 04/07/2012), le minimum de 4.9mg/L (le 19/03/2012) et une moyenne de 9.1mg/L. En 2014, les résultats sont compris entre 5.4 et 9.5mg/L, la moyenne des mesures en 2014 est de 8.8mg/L.

Station 3-B : située sur le cours principal de la Kwé Ouest en aval de l'influence du parc à résidus.

Les résultats en chlorures présentent une légère tendance à l'augmentation. Sur la période 2008-2014, un pic de 18mg/L a été enregistré le 24 août 2013, le minimum est de 8.3mg/L et la moyenne de 10.1mg/L. En 2014, les résultats sont compris entre 11mg/L et 10.5mg/L, et la moyenne est de 10.75mg/L.

Station 4-N : située sur un affluent de la Kwé Ouest en aval de l'UPM-CIM.

Les résultats en sulfates présentent une légère tendance à la régression. Sur la période 2008-2014, le maximum est de 14mg/L (le 24 mars 2010), le minimum est de 7.7mg/L (le 3 juin 2013) et la moyenne est de 10.2mg/L. En 2014, les résultats sont compris entre 8.8 et 10.3mg/L et la moyenne est de 9.45mg/L.

Station 4-M : située sur un affluent de la Kwé Nord en aval de l'UPM-CIM.

Les résultats en chlorures présentent une légère tendance à la régression. Sur la période 2008-2014, le maximum est de 20mg/L, le minimum de 6.6mg/L et la moyenne de 12.5mg/L. En 2014, les résultats sont compris entre 9 et 20mg/L et la moyenne est de 12.9mg/L. La valeur de 20mg/L est surestimée du fait de l'utilisation d'une méthode d'analyse par potentiométrie moins précise que par chromatographie ionique.

Station 1-A : située à la confluence des rivières Kwé Ouest, Kwé Nord et Kwé Est.

Les résultats en chlorures présentent une légère tendance à la diminution sur la période 2008-2014. Sur cette même période, le maximum enregistré est de 11.4mg/L (11 mai 2013), le minimum de 5.3mg/L (20 mai 2011) et une moyenne de 9.7mg/L. En 2014, les résultats sont compris entre 9.7 et 10.1mg/L et la moyenne est de 9.8mg/L.

Station 1-E : située à proximité de l'embouchure de la Kwé.

Les résultats en chlorures ne présentent pas de tendance significative et sont stables sur la période 2008-2014. Le maximum enregistré entre 2008 et 2014 est de 14.6mg/L (23 septembre 2010), le minimum de 7.4mg/L (13 septembre 2013) et la moyenne de 10mg/L. En 2014, les résultats sont compris entre 9.8 et 10.6mg/L et la moyenne est de 10.1mg/L.

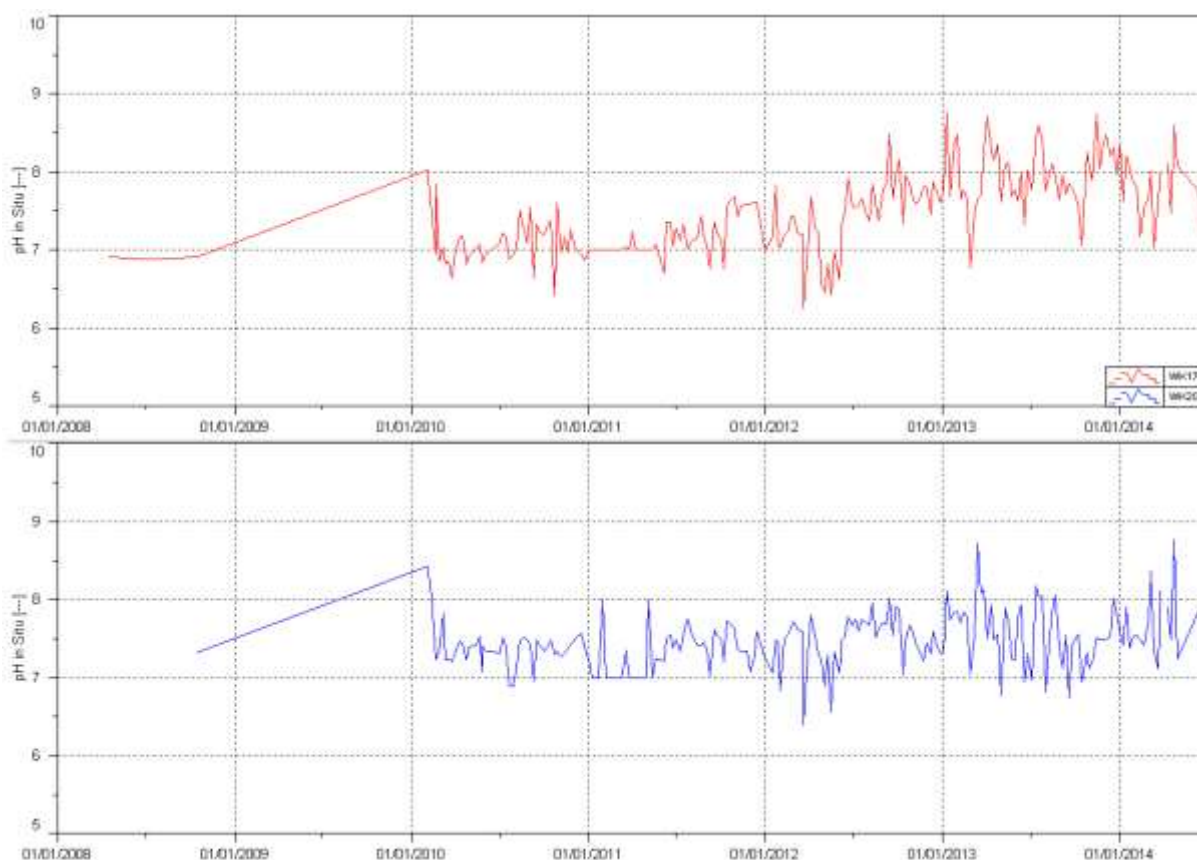
2.2.1.3 Sources Kwe Ouest : WK17 et WK20

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

▪ **Mesures de pH**

La figure 17 présente les mesures en pH obtenues à une fréquence hebdomadaire pour les stations WK17 et WK20.

Figure 17 : Mesures de pH des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2014



Source WK17 :

Une augmentation des valeurs de pH est constatée à partir de juin 2012. Le maximum enregistré sur la période 2008-2014 est de 8.76 et le minimum de 6.25. En 2014, les résultats sont compris entre 7.03 et 8.6.

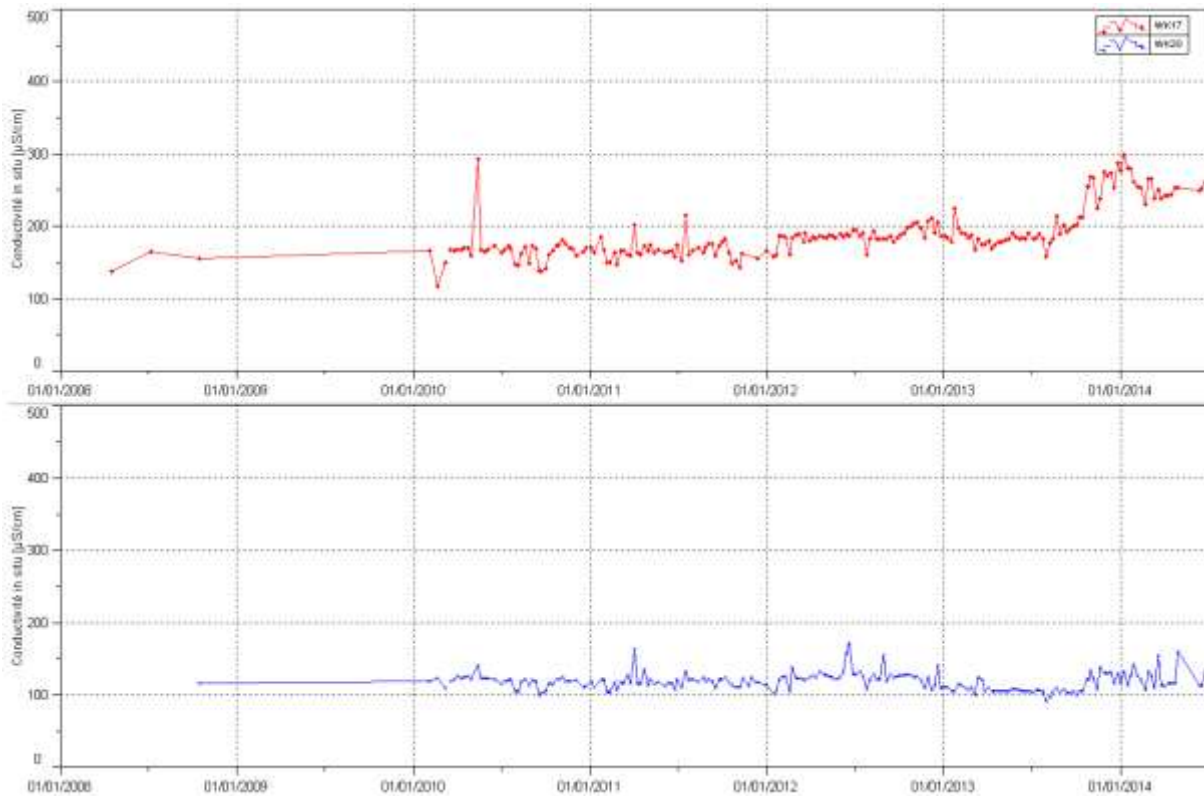
Source WK20 :

Les données de pH présentent une tendance à l'augmentation toutefois de moindre importance comparée aux données de WK17. Le maximum enregistré sur la période 2008-2014 est de 8.77 et le minimum de 6.39. En 2014, les valeurs sont comprises entre 7.12 et 8.77.

▪ **Mesures de conductivité**

La figure 18 présente les mesures de conductivité obtenues à une fréquence hebdomadaire pour les stations WK17 et WK20.

Figure 18 : Mesures de conductivité des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2014



Source WK17 :

Les mesures de conductivité présentent une augmentation continue depuis le début des suivis. Cette augmentation de la conductivité s'est accentuée à partir d'août 2013. Avant août 2013, le maximum enregistré est de 293 μ S/cm (mai 2010), le minimum de 116.7 μ S/cm et la moyenne de 174.5 μ S/cm. A partir d'août 2013, le maximum est de 298 μ S/cm (janvier 2014), le minimum de 177 μ S/cm et la moyenne de 242.3 μ S/cm. En 2014, les résultats sont compris entre 230 et 298 μ S/cm.

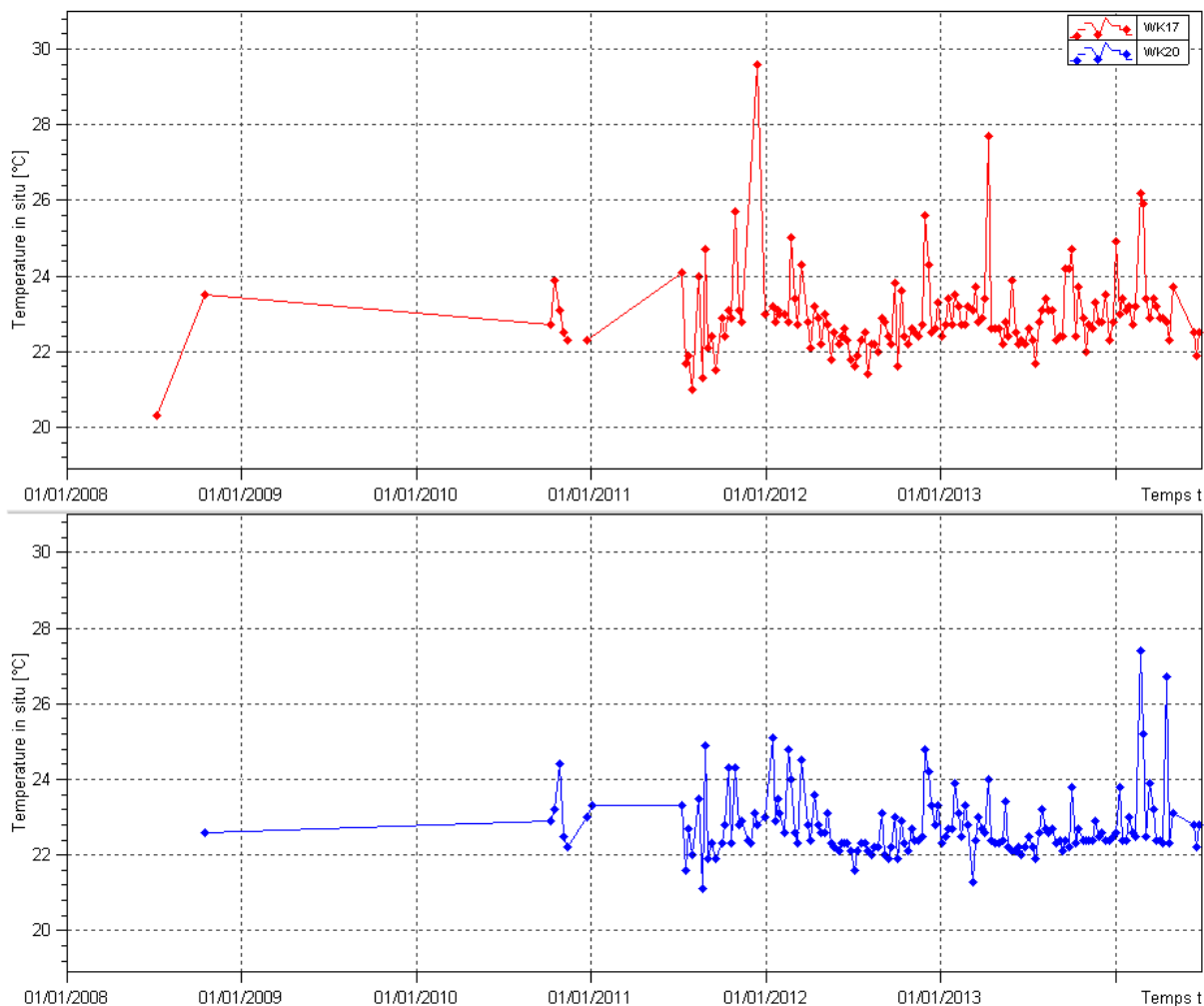
Source WK20 :

Les mesures de conductivité sont stables sur la période 2008-2014. Des variations interannuelles sont notées, avec une augmentation des mesures en 2012, une régression en 2013 et une augmentation en 2014. Sur la période 2008-2014, le maximum enregistré est de 172 μ S/cm, le minimum de 91.6 μ S/cm et la moyenne de 118.5 μ S/cm. En 2014, les mesures sont comprises entre 107 et 160 μ S/cm.

▪ **Mesures de température**

La figure 19 présente les mesures de températures obtenues à une fréquence hebdomadaire pour les stations WK17 et WK20.

Figure 19 : Mesures de température des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2014



Source WK17 :

Les mesures de température ont un maximum de 29.6°C, un minimum de 20.3°C et une moyenne de 22.9°C sur la période 2008-2014.

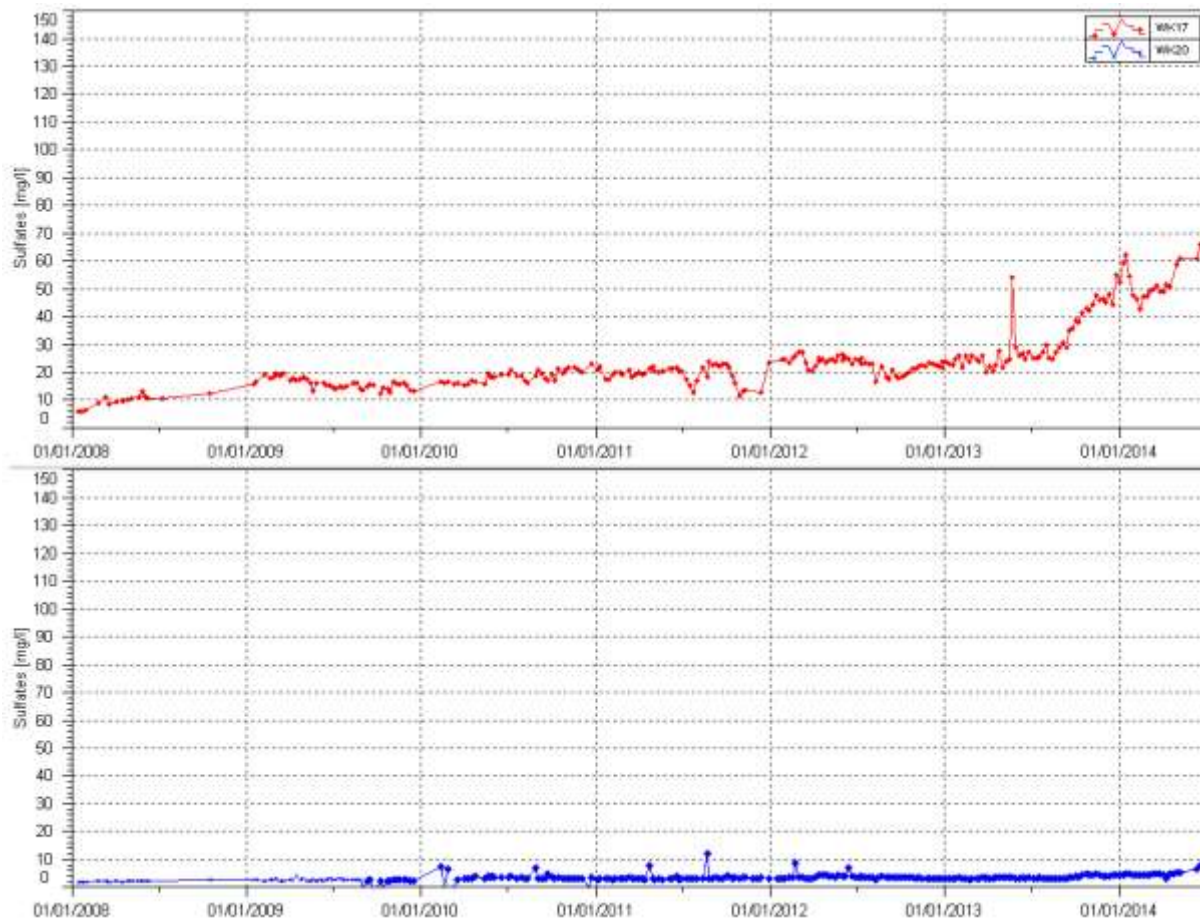
Source WK20 :

Les mesures de température ont un maximum de 27.4°C, un minimum de 21.1°C et une moyenne de 22.7°C sur la période 2008-2014.

▪ **Concentrations en sulfates**

La figure 20 présente les concentrations en sulfates obtenues à une fréquence hebdomadaire pour les stations WK17 et WK20.

Figure 20 : Concentration en sulfates des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2014



Source WK17 :

Les concentrations en sulfates présentent une tendance à la hausse depuis le début des suivis avec une accélération de l'augmentation des concentrations à partir de septembre 2013. Entre 2008 et août 2013, le maximum enregistré est de 53.9mg/L, le minimum de 5.8mg/L et la moyenne de 19.65mg/L. Entre septembre 2013 et juin 2014, le maximum enregistré est de 65.9mg/L, le minimum est de 28.8mg/L et la moyenne de 47.6mg/L. En 2014, les valeurs sont comprises entre 42.4 et 65.9mg/L.

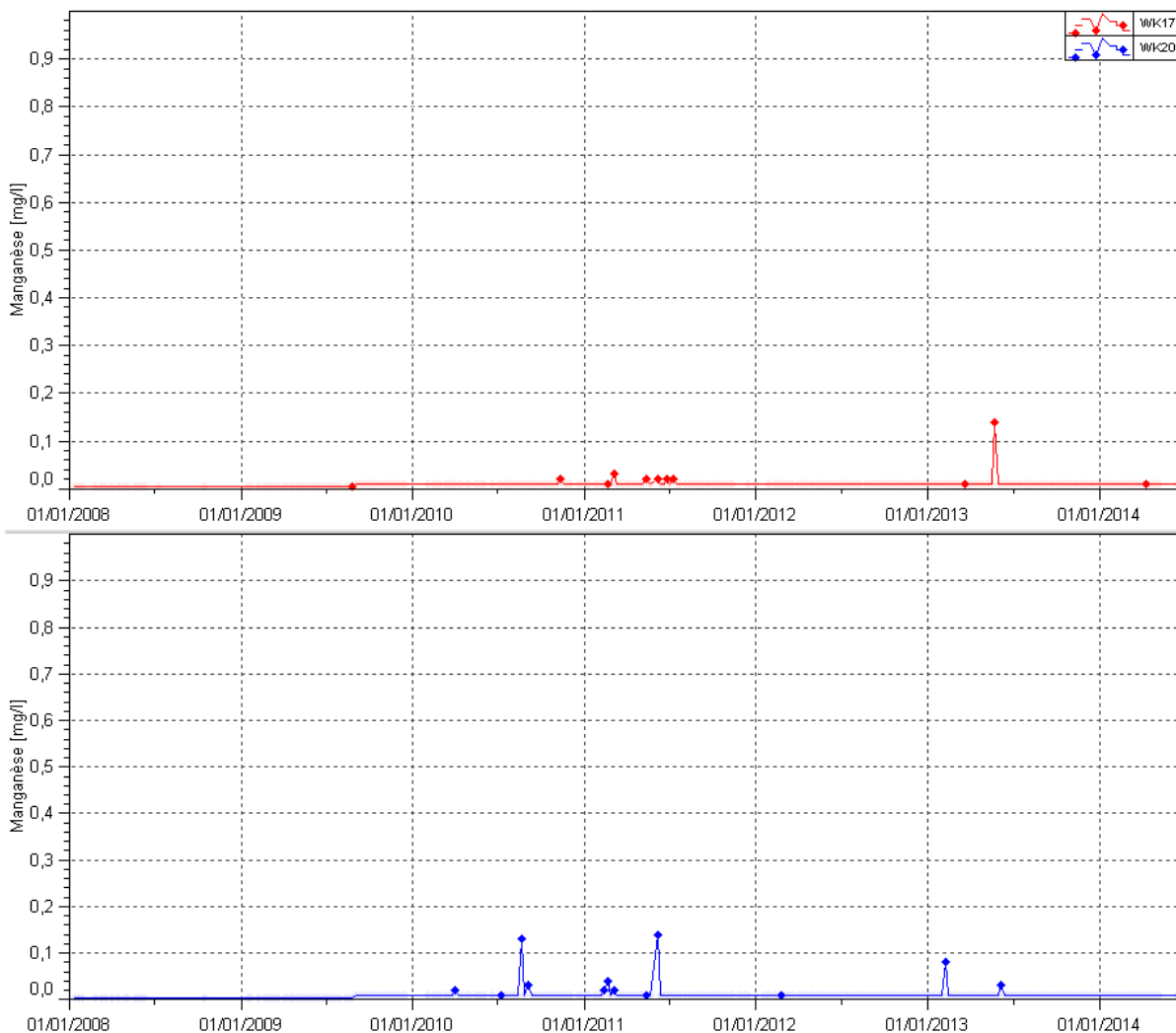
Source WK20 :

Les concentrations en sulfates présentent des résultats moins concentrés que pour la source wk17, toutefois à une échelle moindre les concentrations suivent la même évolution que pour la source WK17. C'est également à partir de septembre 2013 où est observée une accélération de l'augmentation des concentrations en sulfates. Entre 2008 et août 2013, le maximum enregistré est de 12.1mg/L, le minimum de 0.2mg/L et la moyenne de 3.17mg/L. Entre septembre 2013 et juin 2014, le maximum enregistré est de 7.9mg/L, le minimum est de 2.9mg/L et la moyenne de 4.48mg/L. En 2014, les valeurs sont comprises entre 3 et 7.9 mg/L.

▪ **Concentrations en manganèse**

La figure 21 présente les concentrations en manganèse obtenues à une fréquence hebdomadaire pour les stations WK17 et WK20.

Figure 21 : Concentration en manganèse des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2014



Source WK17 :

Les concentrations en manganèse sont fréquemment inférieures aux limites de quantification, statistiquement ce sont 96.1% des résultats qui sont inférieurs à ces limites de quantification. Sur la période 2008-2014, le maximum enregistré est de 0.14mg/L le 22 mai 2013. En 2014, les résultats sont compris entre la limite de quantification et 0.01mg/L.

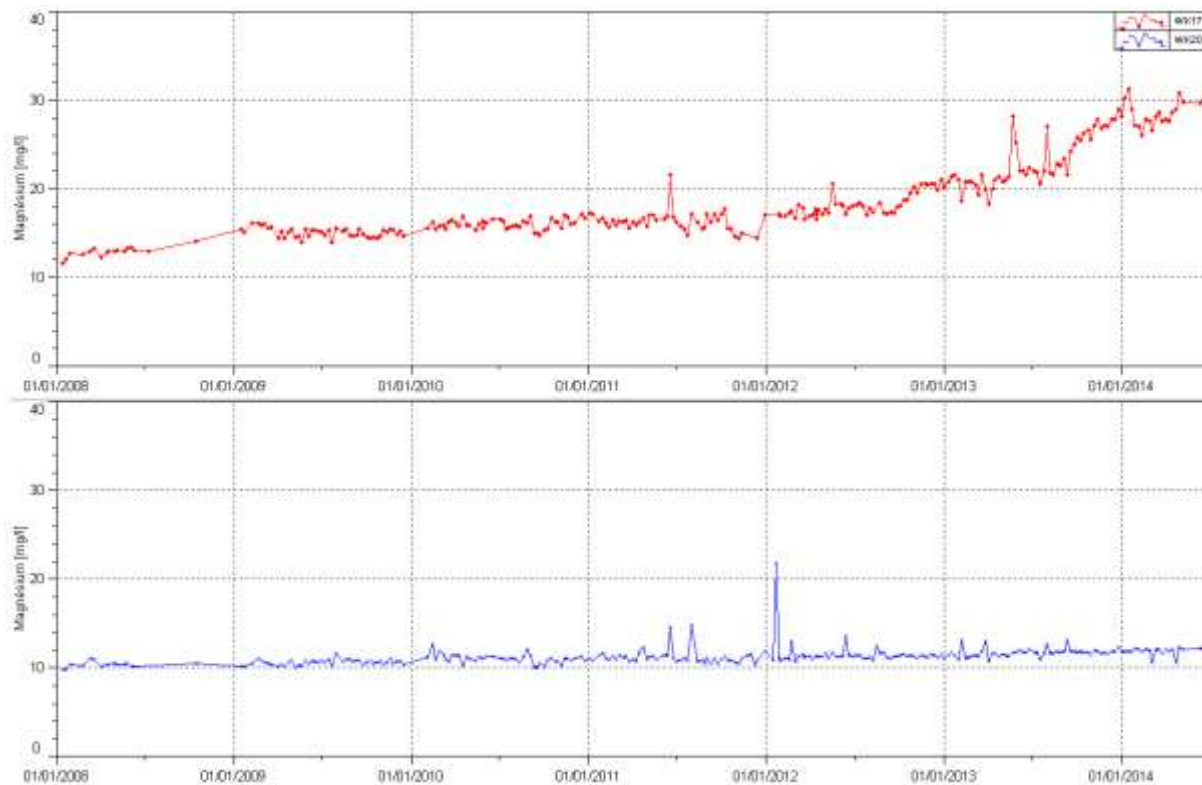
Source WK20 :

Les concentrations en manganèse sont fréquemment inférieures aux limites de quantification, statistiquement ce sont 95.7% des résultats qui sont inférieurs à ces limites de quantification. Sur la période 2008-2014, le maximum enregistré est de 0.14mg/L le 5 juin 2013.

▪ **Concentrations en magnésium**

La figure 22 présente les concentrations en magnésium obtenues à une fréquence hebdomadaire pour les stations WK17 et WK20.

Figure 22 : Concentration en magnésium des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2014



Source WK17 :

Les concentrations en magnésium présentent une tendance à l'augmentation qui s'est accentuée à partir d'octobre 2012. Mis à part l'année 2012, les résultats en magnésium suivent les tendances observées sur les courbes de concentrations en sulfates de cette même source. Entre 2008 et septembre 2012, le maximum enregistré est de 21.6mg/L, le minimum est de 11mg/L et la moyenne de 15.8mg/L. Entre octobre 2012 et juin 2014, le maximum enregistré est de 31.2mg/L, le minimum de 18.1mg/L et la moyenne de 24mg/L. En 2014, les concentrations en magnésium sont comprises entre 31.2 et 26mg/L et la moyenne est de 28.6mg/L. En début d'année 2014, les concentrations ont diminuées mais une reprise de l'augmentation est ensuite observée.

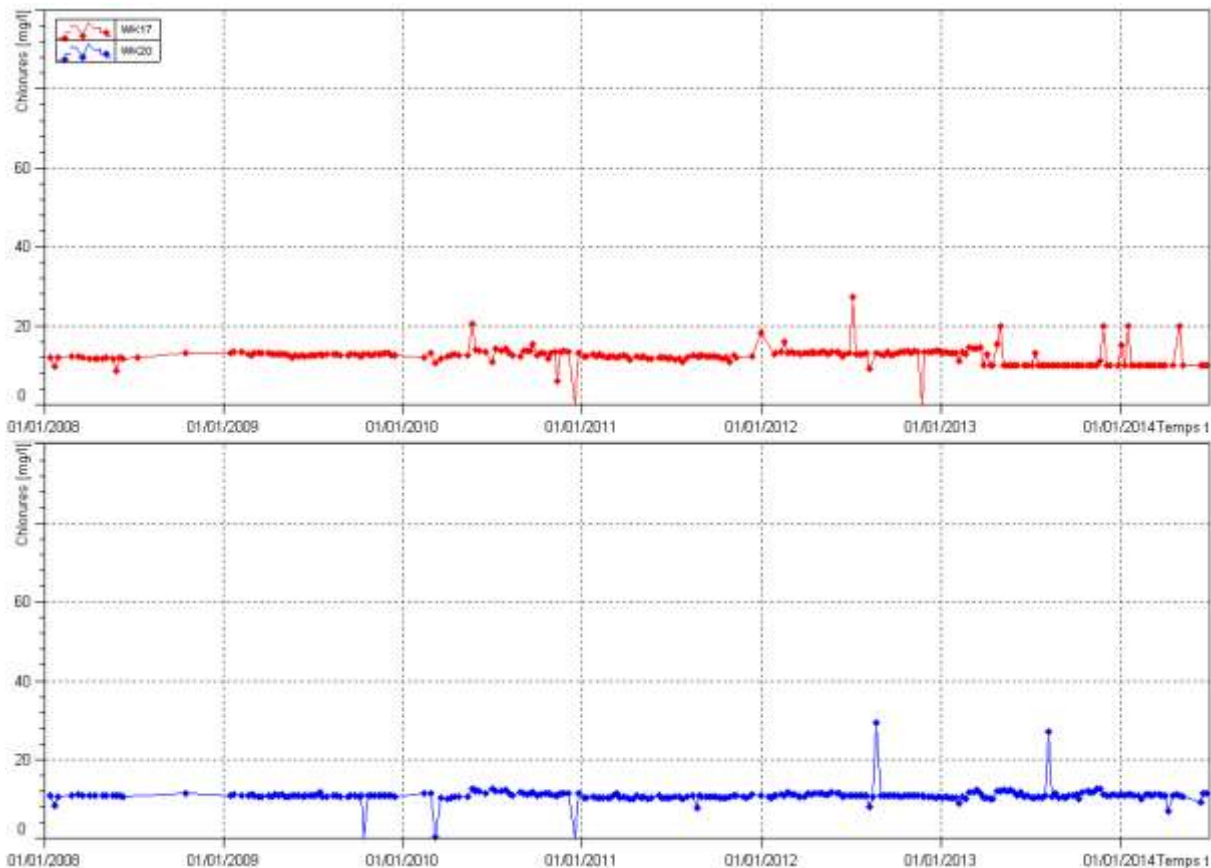
Source WK20 :

Les concentrations en magnésium présentent une très légère tendance à l'augmentation sur la période 2008-2014. Sur l'ensemble de la période étudiée, le maximum est de 21.8mg/L, le minimum de 9.8mg/L et la moyenne de 11.24mg/L. En 2014, les concentrations sont comprises entre 10.6 et 12.3mg/L.

▪ Concentrations en chlorures

La figure 23 présente les concentrations en chlorures obtenues à une fréquence hebdomadaire pour les stations WK17 et WK20.

Figure 23 : Concentration en chlorures des stations WK17 et WK20 entre janvier 2008 et juin 2014



Source WK17 :

Aucune tendance n'est constatée, mis à part une diminution des concentrations à partir d'avril 2013 qui est liée à un changement de méthode d'analyse. Sur l'ensemble de la période le maximum enregistré est de 27.2mg/L, le minimum de 0.1mg/L et la moyenne de 12.2mg/L. En 2014, les valeurs sont comprises entre 10 et 20mg/L.

Source WK20 :

Aucune tendance n'est constatée. Sur la période 2008-2014, le maximum enregistré est de 29.3mg/L, le minimum de 0.1mg/L et la moyenne de 10.87mg/L. En 2014, les valeurs sont comprises entre 6.9 et 11.4mg/L.

2.2.2 Suivi de la nature des sédiments

Les données relatives aux suivis des sédiments seront présentées lors du rapport annuel 2014.

2.2.3 Suivi des macro-invertébrés

Le rapport de campagne de janvier 2014 est transmis dans le CD de données à la fin de ce document, dans le fichier intitulé « MacroInvertébrés2014 ».

Une synthèse des métriques et indices disponibles est présentée dans le Tableau 12.

Tableau 12 : Synthèse des métriques de suivi des macro-invertébrés

Station	Date de prélèvement	T°	Oxygène dissous (mg/L)	Oxygène dissous (%)	Conductivité	pH	Turbidité	Nb d'individus	Densité (nb d'individus/m2)	nb total de taxon	Indice EPT	Echantillonneur	IBNC	IBS	Qualité biologique (IBNC)	Qualité biosédimentaire (IBS)
1-E	07/01/2014	27.4	7.78	100.7	115	7.8	0.95	41	164	8	3	Aqua Terra	5.14	4.17*	Passable	
3-B	07/01/2014	28.2	7.6	100.8	106	7.34	1.032	105	420	14	7	Aqua Terra	6	5.33	Bonne	Passable
3-C	07/01/2014	28	7.22	94.1	102	7.35	0.61	60	240	15	4	Aqua Terra	5.60	5.2	Bonne	Passable
6-BNOR1	07/01/2014	25.1	7.97	98.8	151	7.76	1.14	261	1044	14	4	Aqua Terra	4.67	5.1	Passable	Passable
6-T	07/01/2014	24.4	8.14	99.7	144	7.3	1.02	185	740	16	5	Aqua Terra	5.70	5.44	Bonne	Passable
6-U	07/01/2014	23.3	8.14	97.5	146	7.36	1.25	158	632	7	2	Aqua Terra	3.75*	5*		

* Le nombre de taxa indicateur n'est pas suffisant pour que l'indice soit valide et représentatif.

2.2.4 Suivi de la faune ichthyenne et carcinologique

Conformément à la convention biodiversité et aux suivis entrepris suite au déversement d'acide, les suivis par pêche électrique ont été réalisés au mois de mars et juillet 2014. Les rapports ne sont pas encore disponibles, ils seront transmis lors du rapport annuel.

2.2.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines

Les résultats des suivis de 2014 sur la faune aquatique des dolines DOL-10 et DOL-11 ont été réalisés à partir du deuxième semestre. Les données ne sont pas disponibles et seront présentées lors du rapport annuel 2014.

3. ANALYSE DES RESULTATS ET INTERPRETATION

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

3.1.1 Qualité physico-chimique des eaux de surface

Les résultats des suivis physico-chimiques pour le suivi de la qualité des eaux du creek de la Baie Nord sont présentés dans ce rapport sur une période de quasiment 7 années permettant de dégager des tendances d'évolution pour les paramètres présentés. Dans cette interprétation, les eaux de la doline 6-R sont interprétées différemment des autres stations, celle-ci n'étant pas située directement dans le cours d'eau.

Le site industriel est implanté en amont du creek de la Baie Nord et influence directement la branche nord (6-Q et 6-BNOR1) et sud (6-S) du creek de la Baie Nord.

La branche nord du cours d'eau influence majoritairement la qualité des eaux au niveau de 6-T et 6-U, ce qui est expliqué à partir des suivis de conductivité et des ions majeurs (sulfates, calcium...). D'amont en aval, il est observé une diminution des concentrations, indiquant la présence d'une perturbation en amont ou une influence de la composition physico-chimique des eaux par les nappes souterraines ou les types de substrats rencontrés.

Globalement, ce qui est observé sur la branche nord du creek, est une augmentation des résultats à partir de mi 2008, puis une diminution progressive des résultats à partir de fin 2012 qui se poursuit en 2014.

Les autres paramètres suivis sont soit stables (chlorures, magnésium) soit ne sont pas détectés (manganèse). C'est au niveau de 6-Q que les résultats des différents paramètres suivis sont les plus élevés et où les variations entre résultats sont les plus marquées, indiquant un effet des différents rejets sur la qualité physico-chimique du cours d'eau. Les rejets dans le creek de la Baie Nord sont :

- les eaux de ruissellement collectées dans les bassins de premier flot pour lesquelles des limites de rejet permettant de préserver la sensibilité du milieu sont définies, en complément des limites réglementaires (ex : conductivité en rejet inférieure à 300 μ S/cm assurant la conservation d'une faible minéralisation des eaux),
- les eaux de ruissellement de Prony Energies (centrale électrique et stockage de charbon) et jusqu'en juillet 2012, et ponctuellement, les rejets des tours de refroidissement (centrale électrique et stockage de charbon),
- les incidents ponctuels ayant fortement perturbés l'écosystème (avril 2009 et mai 2014).

Les métaux sont rarement observés ou à des concentrations faibles d'où une préservation originelle du milieu pour ce type de paramètres.

Au niveau de la branche sud, les paramètres pH, conductivité et magnésium présentent une légère tendance à la hausse. Les autres paramètres suivis et présentés dans ce rapport (sulfates, chlorures, magnésium) sont stables sur la période étudiée. Le manganèse n'a pas été détecté au niveau de cette station.

La station 6-R est une doline qui est le point de rejet des surverses des anciennes cellules à résidus de l'usine pilote, aujourd'hui fermée. Une influence des rejets sur la période 2008-2014 est toujours visible et tend à se réduire ce qui est indiqué par les résultats de conductivité et de sulfates. Sur cette station, des concentrations en manganèse sont détectées plus fréquemment en comparaison des autres stations du creek de la Baie Nord. Certainement liées aux surverses des cellules à résidus.

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

3.2.1 Qualité physico-chimique des eaux de surface

Les résultats des suivis physico-chimiques pour le suivi de la qualité des eaux de la rivière Kwé sont présentés dans ce rapport sur une période de quasiment 7 années permettant de dégager des tendances d'évolution pour les paramètres présentés.

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

Les suivis physico-chimiques permettent pour ces secteurs de dégager des tendances d'évolution des paramètres et ainsi de détecter toute anomalie.

La station 3-A est située en amont des activités pouvant avoir une influence sur la composition physico-chimique des eaux de surface. Les résultats ne présentent pas de fortes variations mais une augmentation du pH est notée depuis 2011, atteignant parfois des seuils de qualité pour lesquels la vie aquatique peut être perturbée. Sur le bassin versant KO4, situé en amont hydraulique de cette station, la seule activité pouvant être à l'origine de cette évolution sont des campagnes de forage.

L'analyse des données et des graphiques des stations 3-D, 3-B, 1-A et 1-E indiquent une tendance générale à l'augmentation pour les paramètres conductivité, pH, sulfates et magnésium. Ces augmentations sont plus marquées sur les stations situées au niveau de la Kwé Ouest (3-D et 3-B). Les tendances observées au niveau des stations situées en aval au niveau de la Kwé Principales sont très faibles mais visibles. C'est à la station 3-D que des pics importants sont mesurés (conductivité, sulfates, manganèse), cette station étant située à l'aval direct des rejets du drainage souterrain du parc à résidus. Ces augmentations sont liées principalement aux rejets du réseau de drainage sous la géomembrane du parc à résidus.

Au niveau de la station 4-M, des concentrations en manganèse sont régulièrement détectées, tout en étant faibles, plus particulièrement sur le versant dont les eaux ruissellent vont vers la Kwé Nord. A cela s'ajoute une tendance à l'augmentation des paramètres pH, conductivité et silicium pour cette station.

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

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

Dans le bassin versant de la Kwé, deux sources font l'objet d'un suivi physico-chimique, WK17 et WK20.

A l'instar des rapports de suivis précédant, une augmentation de plusieurs paramètres (pH, conductivité, sulfates et magnésium) est observée au niveau de la source WK17. Cette tendance à l'augmentation s'est accélérée en 2013 et se poursuit en 2014.

Concernant la source WK20, ces tendances à l'augmentation n'étaient pas observées avant 2014. En 2014, une augmentation rapide des sulfates est remarquée. Toutefois, les concentrations enregistrées à WK20 sont nettement plus faibles que celles enregistrées au niveau de WK17.

4. BILAN DES NON-CONFORMITES

Au niveau du creek de la Baie Nord, le déversement du 7 mai 2014, est considéré comme une non-conformité puisqu'il y a eu un impact aigue sur le milieu naturel. Cet incident n'est toutefois pas décrit dans ce rapport. Il est présenté dans le rapport intitulé *Rapport environnemental suite à l'incident du 7 mai 2014*.

Au niveau de la Kwé Ouest, un événement a été reporté comme un incident. Suite à de fortes pluies, fin janvier, les débits des drains sous la géomembrane ont augmenté et des concentrations élevées en manganèse ont été observées en sortie des drains mais tout en restant conforme à la limite de 1mg/L. Cependant, à la station 3-D située directement en aval des rejets des drains sur un affluent de la Kwé Ouest, les concentrations ont dépassé le seuil de 50µg/L imposé pour les eaux de surface du cours principal de la Kwé Ouest. Du fait de la position de la station sur le cours d'eau, cet événement n'a pas été considéré comme non-conforme, les suivis effectués à la station 3-B ne présentaient pas de concentrations supérieures au seuil imposé. Les résultats sont présentés dans le rapport d'incident transmis à la DIMENC.

CONCLUSION

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

Ces suivis sont réglementés, tant en terme de point de suivi – c'est-à-dire de lieu d'échantillonnage – qu'en terme de paramètre d'analyse et de fréquence de suivi. Au premier semestre 2014, la quasi-totalité des suivis physicochimiques des eaux de surface et des sédiments a pu être réalisée mais les résultats n'ont pas pu être entièrement présentés dans ce rapport.

A l'issue de ce bilan semestriel, on note des tendances à l'augmentation au niveau de certaines stations. Une surveillance accrue sera apportée sur les résultats des prochains bilans afin de suivre l'évolution de ces tendances, notamment, en aval de l'aire de stockage des résidus, aux stations suivantes :

- Source WK17 : augmentation régulière de la conductivité et des concentrations en sulfates depuis 2008. Les résultats de 2013 révèlent que cette tendance à la hausse s'est accentuée à partir du mois d'août et continue d'augmenter en 2014.
- Stations 3-D : les fortes précipitations du mois de janvier ont provoqué une contamination et une augmentation du débit du système de drainage sous géomembrane de la berme, entraînant une augmentation des concentrations en manganèse en aval.