



Suivi environnemental Premier semestre 2011

EAUX DOUCES DE SURFACE



Sommaire

INTRODUCTION	1
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 ichthyenne 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 <i>in situ</i>	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.....	9
1.2.2.1. Prélèvements	9
1.2.2.2. Nature granulométrique des sédiments prélevés	9
1.2.2.3. Mesure des paramètres chimiques des sédiments.....	9
1.2.3 Suivi des macro-invertébrés.....	9
1.2.4 Suivi de la faune ichthyenne et carcinologique	10
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.....	10
1.3.1.1. Bilan	10
1.3.1.2. Qualité des données	10
1.3.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments.....	11
1.3.2.1. Bilan	11
1.3.2.2. Qualité des données	11
1.3.3 Suivi des macro-invertébrés.....	11
1.3.4 Suivi de la faune ichthyenne et carcinologique	11
1.3.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines.....	11
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	13
2.2.1.3. Sources Kwé Ouest : WK17 et WK20.....	14
2.2.2 Suivi de la nature des sédiments	14
2.2.3 Suivi des macro-invertébrés.....	16
2.2.4 Suivi de la faune ichthyenne et carcinologique	16
2.2.4.1. Creek de la Baie Nord.....	17
2.2.4.2. Kwé	17
2.2.4.3. Kuébini	18
2.2.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines.....	18

3. ANALYSE DES RESULTATS ET INTERPRETATION	19
3.1. SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE DU CREEK DE LA BAIE NORD	19
3.1.1 Qualité physico-chimique des eaux de surface	19
3.1.2 Suivi des macro-invertébrés	19
3.1.3 Suivi de la faune ichthyenne et carcinologique	20
3.1.4 Suivi de la faune dulcicole des dolines	20
3.2. SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE DE LA KWE	20
3.2.1 Qualité physico-chimique des eaux de surface	20
3.2.2 Physico-chimie des sources de la Kwé Ouest : WK17 et WK20	21
3.2.3 Suivi des macro-invertébrés	21
3.2.4 Suivi de la faune ichtyologique et carcinologique	21
3.3. SUIVI DE LA NATURE DES SEDIMENTS DU CREEK DE LA BAIE NORD ET DE LA KWE	22
3.4. SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE SUR DES BASSINS VERSANTS LIMITOPHES	22
3.4.1 Suivi des macro-invertébrés	22
3.4.2 Suivi de la faune ichthyenne et carcinologique	22
4. BILAN DES NON-CONFORMITES.....	23
CONCLUSION.....	25

ANNEXES

Annexe 1	Évolution des paramètres physico-chimiques des stations du creek de la Baie Nord
Annexe 2	Évolution des paramètres physico-chimiques des stations de la Kwé
Annexe 3	Évolution des paramètres physico-chimiques des sources WK17 et WK20
Annexe 4	Suivi en continu des sources de la Kwé Ouest
Annexe 5	Suivi des mesures <i>in situ</i> en continu : station 3-A
Annexe 6	Suivi des mesures <i>in situ</i> en continu : station 3-B
Annexe 7	Suivi de la qualité des eaux de surface en 2010 : tableau d'exploitation statistique des analyses
Annexe 8	Résultats du suivi de la nature des sédiments du creek de la Baie Nord

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 pour le suivi de la faune ichtyologique	6
Tableau 5 :	Localisation des points de suivi pour la faune dulcicole	6
Tableau 6 :	Méthodes d'analyse pour les paramètres physico-chimiques	8
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 (1er semestre 2011)	10
Tableau 10 :	Synthèse de la métrique de suivi des macro-invertébrés	16
Tableau 11 :	Richesse spécifique du creek de la Baie Nord, de la Kwé et de la Kuébini (janvier 2011)	17
Tableau 12 :	Teneur moyenne des principaux ions des sources WK17 et WK20	21

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	7
Figure 3 :	Résultats des analyses granulométriques du Creek Baie Nord (2011)	15
Figure 4 :	Résultats des analyses granulométriques en 2010 aux stations 3-A et 3-B (Kwé Ouest).....	15

Sigles et abréviations

Lieux

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

Organismes

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

Paramètres

Ag	Argent
Al	Aluminium
As	Arsenic
B	Bore
Ba	Baryum
Be	Béryllium
Bi	Bismuth
Ca	Calcium
CaCO 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
FelI	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 5400 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 liées au projet, des suivis sont mis en place conformément à l'arrêté n°1228-2002/PS du 25 septembre 2002 modifié par les arrêtés 541-2006/PS du 6 juin 2006, 890-2007/PS du 12 juillet 2007, 11479-2009/PS du 13 novembre 2009, 1466-2008/PS du 9 octobre 2008 et 1467-2008/PS du 9 octobre 2008 correspondant respectivement aux prescriptions des ICPE des stations d'épuration 1 et 4, des utilités, des stations 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.

Le présent document expose les données et les analyses collectées sur le site du projet de Vale Nouvelle-Calédonie dans le cadre du suivi effectué sur les eaux de surface des bassins versants cités ci-dessus.

1. ACQUISITION DES DONNEES

1.1. Localisation

La figure 1 (page suivante) 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.

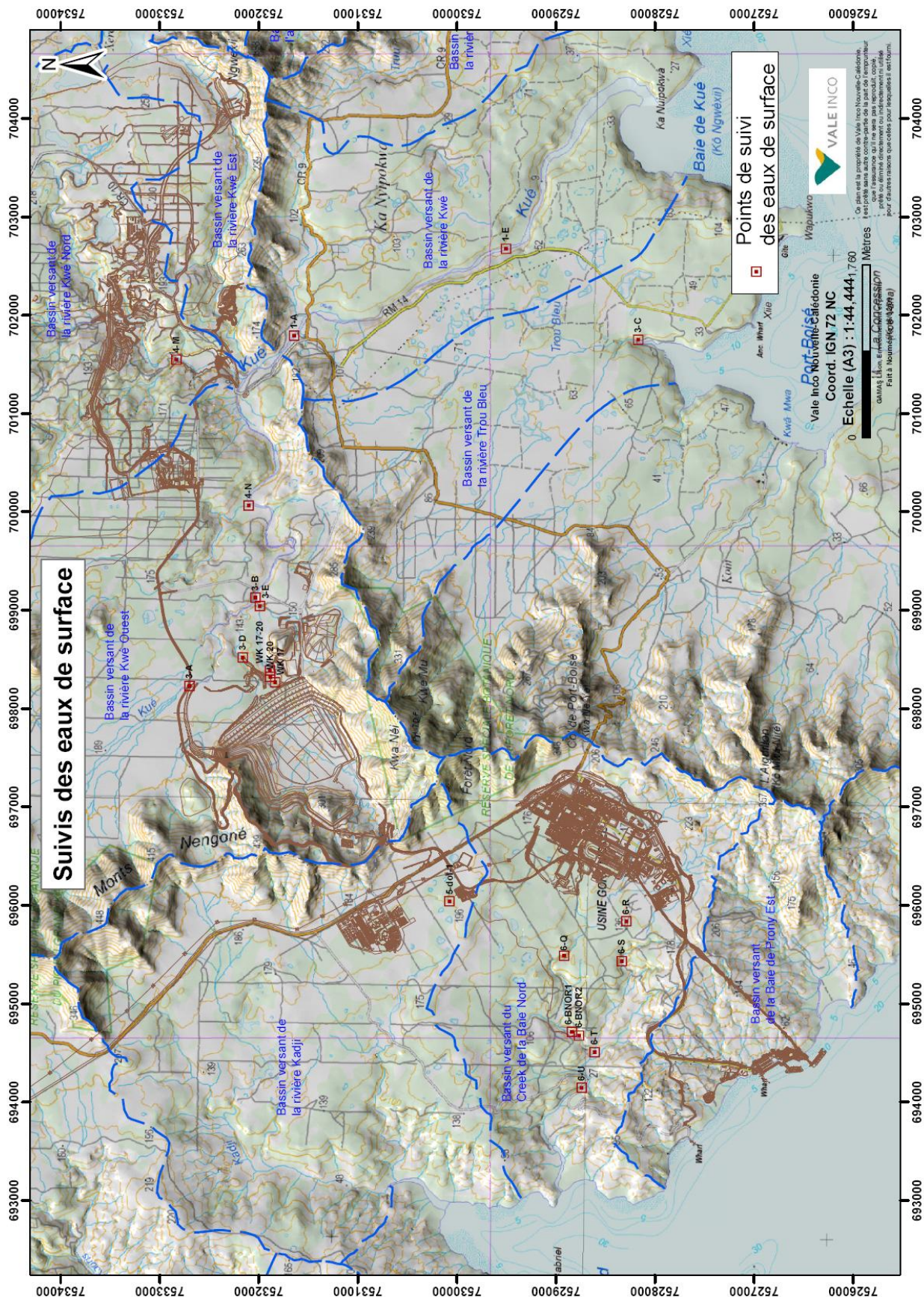
1.1.1 Suivi qualitatif des eaux de surface

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	RGN 91 Est	RGN 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-bnor2	CBN	Physico-chimique	S	Arrêté n°575-2008/PS	492050	207523
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	696178	7528627
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 nature 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	RGN 91 Est	RGN 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 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	RGN 91 Est	RGN 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
DOL-10	CBN	IBNC	A	Arrêté n°11479-2009/PS	493380,6	208583,1
DOL-11	KDJ	IBNC	A	Arrêté n°11479-2009/PS	493380,6	208583,1
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 pour le suivi de la faune ichthyologique

Nom	Bassin Versant	Type de suivi	Fréquence	Raison d'être	RGN 91 Est	RGN 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-10	Kuébini	Suivi poisson	Semestrielle	Mesure compensatoire	499396	216055
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

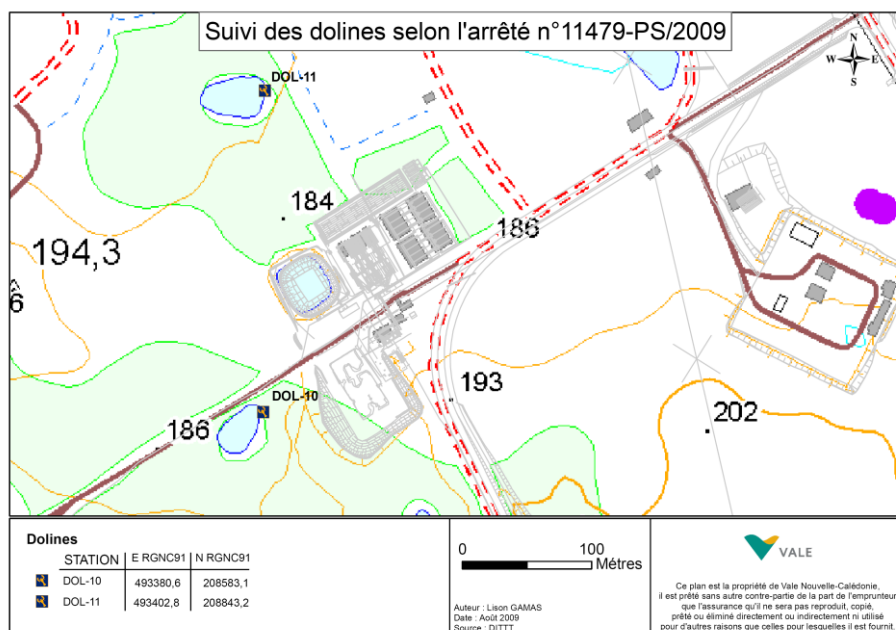
1.1.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines

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	RGN 91 Est	RGN 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 de Vale Nouvelle-Calédonie selon la norme NF T 90 114.

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	0.1	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	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	SiO2	mg/L	1	CAL02	Calcul de SiO2 à partir de Si mesuré par ICP02	
Externe	DBO5	mg/L	2			NF EN 1899-2

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 des classes granulométriques ont évolué par rapport aux limites des années antérieures. Elles sont détaillées dans le tableau 8.

Tableau 8 : Catégories granulométriques des sédiments

Classe	Limites de taille (µm) Laboratoire Vale NC 2008-2009	Limites de taille (µm) Laboratoire Lab'Eau à partir de 2010
Gravier	>1700	>2000
Sable grossier	1700-220	2000-200
Sable fin	220-45	200-50
Limon grossier	45-20	50-20
Limon fin (+argile)	<20	20-févr
Argile		<2

1.2.2.3. Mesure des paramètres chimiques des sédiments

Depuis janvier 2010, la composition chimique des sédiments est également déterminée en externe, par le laboratoire 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),
- les matières sèches.

1.2.3 Suivi des macro-invertébrés

Le suivi des macro-invertébrés requiert le calcul d'un indice permettant de qualifier la qualité du milieu, il est appelé Indice Biotique de Nouvelle-Calédonie ou IBNC. La méthode de détermination de cet indice 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.

Comme tout indice, celui-ci est voué à être amélioré et adapté à différentes pressions voir différents types de milieux. Son auteur a élaboré un autre indice, l'Indice BioSédimentaire ou IBS, permettant de qualifier la qualité d'un milieu face à des altérations sédimentaires. Cet indice n'a pas encore été validé par les autorités locales et est soumis à controverse. Toutefois, son calcul est proposé.

Ces deux indices ne sont pas les seuls suivis, d'autres indicateurs sont utilisés et permettent de qualifier l'état de l'écosystème.

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 lentiques tels que les dolines, la faune présente dans ces milieux particuliers est essentiellement composée de macro-invertébrés. Le suivi réalisés sur ce type de milieu requière une méthodologie spécifique proche de celle qui est 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. Ces milieux particuliers sont donc suivis à partir de substrats artificiels. Une fois les substrats reconstitués selon les caractéristiques du milieu environnant, ceux-ci sont déposés directement sur le substrat naturel. Ils sont collectés deux semaines plus tard pour permettre l'identification des espèces qui l'ont colonisé.

1.3. Bilan des données disponibles

Le tableau ci-dessous synthétise les données disponibles pour le suivi des eaux de surface au cours du 1^{er} semestre 2011. Le suivi correspond au nombre de stations prescrites et suivies dans la période précitée et comportent l'ensemble des paramètres réglementaires recommandés par station.

Tableau 9 : Données disponibles pour le suivi des eaux de surface (1er semestre 2011)

Suivi	Qualité des eaux de surface			Nature et quantité des sédiments		IBNC		Faune ichthyologique	Faune dulcicole des dolines
	M	S	H	M	T	S	A		
Nombre de campagnes prescrites par les arrêtés	66	6	50	30	10	6	5	11	2
Nombre de campagnes effectuées	66	6	50	25	5	6	5	11	2
% de campagnes effectuées	100	100	100	83.3	50	100	100	100	100

H : hebdomadaire, M : mensuel, T : trimestriel, S : semestriel, A : annuel

Les échantillons de la campagne de sédiments trimestrielle et mensuelle de juin ont été envoyés pour analyse au laboratoire externe Lab'Eau. Les résultats seront présentés dans le rapport annuel 2011.

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 de la réglementation en vigueur pour l'année 2011.

1.3.1.2. Qualité des données

Les analyses sont réalisées par notre laboratoire interne (accrédité Cofrac depuis le 2 octobre 2008) et le laboratoire externe, Lab'Eau qui 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 les analyses chimiques réalisées sur les principaux métaux composant les sols des massifs miniers du sud de la Nouvelle-Calédonie. L'ensemble des stations imposées dans les arrêtés cités en introduction a été échantillonné.

1.3.2.2. Qualité des données

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

1.3.3 Suivi des macro-invertébrés

Pour le 1er semestre 2011, le suivi des macro-invertébrés a été réalisé sur l'ensemble des stations de suivi préconisées dans les arrêtés et la Convention biodiversité. Les campagnes se sont déroulées aux dates suivantes :

- 24 mars 2011 : 6-T, 6-bnor1, 3-C ;
- entre les 25 et 28 juillet : 6-T, 6-bnor1, 3-C, 6-U, 3-B, 1-E, 4-M, 4-N.

Ces données sont présentées sous la forme d'un rapport synthétique de terrain. Seuls les suivis du mois de mars sont disponibles et transmis dans le CD de données à la fin de ce document dans le dossier « Macro-invertébrés2011 ».

1.3.4 Suivi de la faune ichthyenne et carcinologique

Le suivi réalisé au cours du 1er semestre 2011 a été effectué 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 deux campagnes d'échantillonnage par pêche électrique ont été réalisées en janvier et en juin 2011. Seul le rapport de janvier est disponible et transmis dans le CD de données joint à ce document. Le fichier est nommé « SuiviFauneIchtyologique_Janvier2011 ».

Le suivi réalisé en janvier 2011 a été perturbé par le passage de la dépression tropicale forte Vania. Deux tronçons du creek de la Baie Nord ont été échantillonnés avant le passage de la dépression, les autres tronçons ayant été échantillonnés après. Le passage de cette dépression a pu engendrer un phénomène d'entraînement volontaire et involontaire de la faune aquatique dans le cours inférieur du creek de la Baie Nord et au-delà. Les conditions hydrologiques – forts courants, niveaux d'eau importants et averses plus fréquentes – ont perturbé la campagne d'échantillonnage et les résultats obtenus, en revanche, la campagne de juin a pu être réalisée sans interruption, les conditions météorologiques ayant été favorables au suivi de la faune aquatique.

1.3.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines

Le suivi de la faune dulcicole a été effectué au niveau des dolines DOL-10 et DOL-11. Son objectif est l'évaluation de l'impact des stations d'épuration. La campagne de suivi a été réalisée le 24 mars 2011, soit à une période où les dolines sont en eau. Les résultats de ce suivi sont transmis dans le CD de données dans le fichier « Macro-invertébrés2011 ».

2. RESULTATS

2.1. Valeurs réglementaires

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

2.2. Valeurs obtenues

2.2.1 Suivi de la qualité des eaux de surface

Les résultats du suivi des eaux de surface de l'année 2010 sont présentés graphiquement en annexe par secteur géographique :

- Annexe I : Evolution des paramètres physico-chimiques des stations du Creek de la Baie Nord ;
- Annexe II : Evolution des paramètres physico-chimiques des stations de la Kwé ;
- Annexe III : Evolution des paramètres physico-chimiques des sources WK17 et WK20 ;
- Annexe IV : Suivi des mesures en continu des sources de la Kwé ouest WK17 et WK20 ;
- Annexe V : Suivi des mesures en continu *in situ* : Station 3-A ;
- Annexe VI : Suivi des mesures en continu : Station 3-B.

La représentation graphique des résultats n'est réalisée que pour les paramètres ayant un nombre de résultats suffisant (pourcentage de valeurs exploitables supérieur à 50%). Le tableau en Annexe VII montre les statistiques réalisées à partir des résultats obtenus par paramètre suivant la localisation des stations.

2.2.1.1. Creek de la baie Nord

Depuis janvier 2011, les éléments suivants n'ont jamais été détectés sur l'ensemble des stations du Creek de la Baie Nord : aluminium, arsenic, cadmium, cobalt, cuivre, plomb, zinc et titre alcalimétrique.

Les résultats en chrome, chrome VI, fer, phosphore, étain, phosphates, DCO et MES sont en majorité inférieurs aux limites de détection du laboratoire.

Les éléments calcium, chlorures, manganèse, silicium, soufre, et nitrates ont été quantifiés dans plus de 50% des mesures.

Les éléments potassium, magnésium, sodium, nickel, sulfates, Turbidité, pH et conductivité ont été quantifiés sur l'ensemble des mesures.

Le tableau présenté en Annexe V montre les moyennes et valeurs maximum observées pour ces différents éléments.

2.2.1.2. Kwé

La limite de quantification du laboratoire interne n'a jamais été dépassée depuis janvier 2011 sur l'ensemble des stations de la Kwé pour les paramètres suivants : aluminium, arsenic, cadmium, cobalt, cuivre, plomb, étain, COT, MES, phosphates, titre alcalimétrique et hydrocarbures.

Pour les éléments suivants la limite de quantification est atteinte dans moins de 50% des mesures : calcium, chrome, fer, manganèse, COT, phosphore, zinc, DCO et MES.

Les éléments Chrome VI, nickel, soufre, silicium, nitrates, et titre alcalimétrique ont été quantifiés dans plus de 50% des analyses.

L'ensemble des résultats obtenus pour les éléments pH, conductivité, chlorures, potassium, magnésium, sodium, et turbidité, SiO₂ et sulfates sont exploitables.

Le tableau présenté en Annexe V montre les moyennes et maximums observés pour ces différents éléments.

Les données mesurées par la sonde de type Aqua Troll 200 installée au niveau de la station 3-B sont présentées graphiquement en annexe VI et les mesures de conductivité *in situ* à la station 3-A en annexe V.

2.2.1.3. Sources Kwé Ouest : WK17 et WK20

Les éléments aluminium, fer, et zinc ont été détectés ponctuellement aux sources de la Kwé Ouest.

Les éléments chrome, soufre, et nitrates ont été quantifiés dans plus de 70% des mesures effectuées.

Les éléments chlorures, potassium, magnésium, silicium, SiO₂, sodium, sulfates, turbidité, pH et conductivité ont été quantifiés sur l'ensemble des mesures.

Le manganèse est détecté dans 20% des mesures effectuées au niveau des sources de la Kwé Ouest. Le maximum mesuré est de 0,14 mg/l à la source WK20.

Le tableau présenté en Annexe VII montre les moyennes et maximums observées pour ces différents éléments.

L'annexe IV présente les mesures de conductivité, température et turbidité réalisées en continu au niveau des sources WK17 et WK20 depuis janvier 2011. Ces mesures sont issues de sondes autonomes de type Aqua Troll 200 installées au niveau des 2 sources, et des sondes asservies à l'échantillonneur automatique (Isco) positionné à WK17.

Les mesures *in situ* de turbidité enregistrées par l'échantillonneur automatique au niveau de WK17 montrent des variations. Ces augmentations sont en majorité consécutives à des épisodes pluviométriques. Le maximum en turbidité est de 254,6 NTU pour la période.

Comme il a été observé en 2010, des variations régulières de conductivité sont enregistrées au niveau de WK17. Celles-ci ne correspondent à des variations ni de température, ni de niveau. De plus, aux sources WK17 et WK20, un décalage est notable entre les mesures de conductivité en continu et la conductivité mesurée en laboratoire. Un dysfonctionnement de capteur est très probablement à l'origine des dérives et des variations de mesures.

2.2.2 Suivi de la nature des sédiments

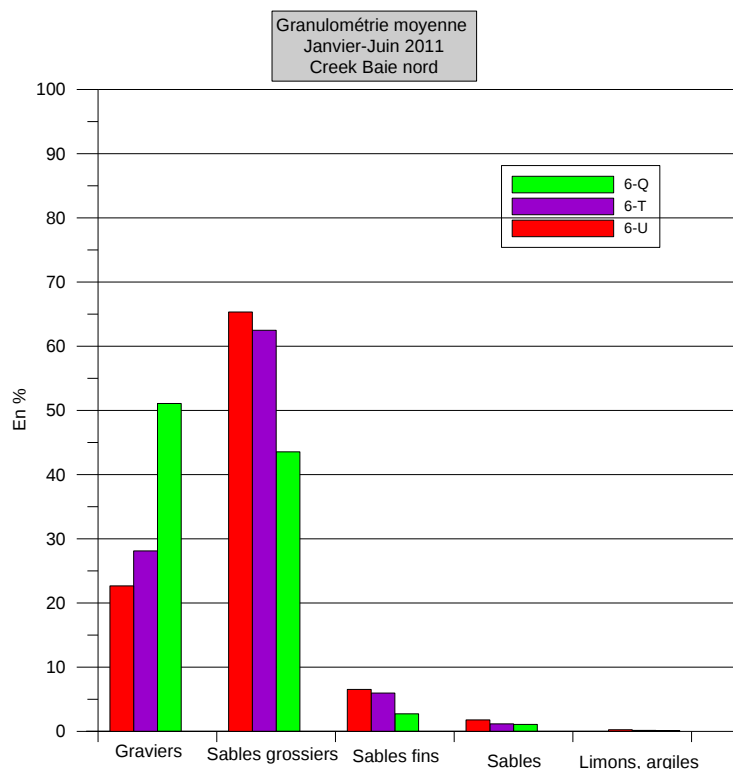
Les résultats des analyses effectuées sur les sédiments de l'ensemble des stations de suivi préconisées sont présentés en Annexe VIII.

Les résultats des stations suivies trimestriellement (6-S, 4-M, 4-N, 1-A et 1-E) seront présentés dans le rapport annuel 2011. Nous ne disposons actuellement que des résultats de la première campagne de suivi trimestrielle. Nous sommes en attente des résultats des échantillons de la deuxième campagne trimestrielle, envoyés pour analyse au laboratoire externe Lab'Eau.

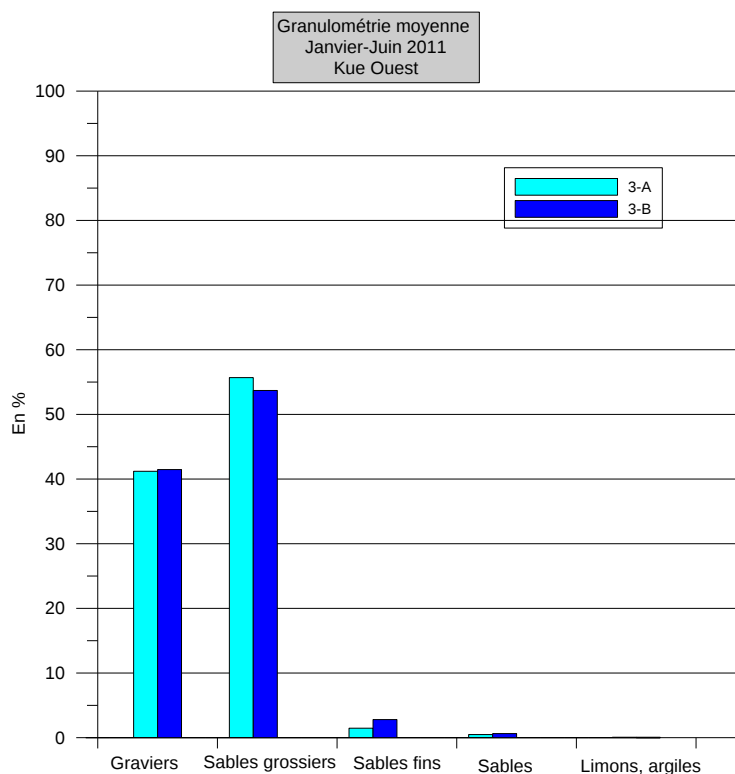
Les résultats du suivi mensuel réalisé dans le creek de la Baie Nord et dans la Kwé Ouest, 3-A et 3-B sont décrits ci-dessous.

Granulométrie

La nature des sédiments est déterminée essentiellement par la granulométrie des sédiments échantillonnés. La figure ci-dessous présente les résultats moyens obtenus lors des campagnes d'échantillonnage des sédiments sur le creek de la Baie Nord au cours du premier semestre 2011.

Figure 3 : Résultats des analyses granulométriques du Creek Baie Nord (2011)


La granulométrie des sédiments dans le creek de la Baie Nord est dominée par des sédiments grossiers (sable grossier, gravier et blocs de taille plus importante) pour toutes les stations de suivi. La figure ci-dessous présente les résultats moyens obtenus lors des campagnes d'échantillonnage au cours du premier semestre 2011 aux stations 3-A et 3-B, situées dans la rivière Kwé Ouest.

Figure 4 : Résultats des analyses granulométriques en 2010 aux stations 3-A et 3-B (Kwé Ouest)


Ces stations présentent pratiquement la même composition granulométrique malgré leur position dans la rivière de la Kwé Ouest. La granulométrie des sédiments aux stations 3-A et 3-B, est dominée par des sédiments grossiers (graviers et sable grossier).

Composition minérale des sédiments

La station 6-Q présente dans les sédiments des teneurs en cobalt et manganèse plus élevées en 2011. L'augmentation en zinc observée en 2010 à la station 6-Q n'est pas confirmée en 2011. Sur les autres stations les teneurs pour les différents paramètres sont stables sur les périodes et comparables à 2010.

2.2.3 Suivi des macro-invertébrés

Les fichiers de suivi de 2011 sont transmis dans le CD de données à la fin de ce document, dans le fichier intitulé « Macro-invertébrés2011 ». Une synthèse de la métrique et des indices disponibles est présentée dans le Tableau 10.

Tableau 10 : Synthèse de la métrique de suivi des macro-invertébrés

Métrique et indices	24/03/2011	24/03/2011	24/03/2011	24/03/2011	24/03/2011
	DOL-11	DOL-10	6-T	6-bnor1	3-C
T°	26,6	27,8	24,9	25,9	25,2
Oxygène dissous (mg/L)	3,12	7,2	6,95	6,7	6,33
Oxygène dissous (%)	38,8	4,45	83,8	82,5	76,9
Conductivité	157,6	54	126,8	136,4	75,8
pH	6,27	7,26	6,85	6,83	6,23
Nombre d'individus	193	136	3000	2096	258
Densité (ind./m ²)	772	544	12000	8384	1032
Richesse spécifique	15	16	17	25	18
Indice de diversité (H)	-20,44	-3,68	1,53	1,55	3,55
IBNC	-	-	5,38	5,39	4,69
Qualité biologique	-	-	Passable	Passable	Passable
IBS	-	-	5,17	5,13	4,85
Qualité bio-sédimentaire	-	-	Passable	Passable	Mauvaise

2.2.4 Suivi de la faune ichtyenne et carcinologique

Conformément à la Convention biodiversité et aux suivis entrepris suite au déversement accidentel d'acide, le suivi par pêche électrique a été réalisé aux mois de janvier et juin 2011. Seul le rapport de la campagne de janvier 2011 est disponible et transmis dans le CD de données dans le fichier intitulé « SuiviFauneIcthyologique_Janvier2011 ». Le tableau 11 présente les principaux résultats de richesse spécifique pour les trois cours d'eau suivis.

Tableau 11 : Richesse spécifique du creek de la Baie Nord, de la Kwé et de la Kuébini (janvier 2011)

Rivière	Creek de la Baie Nord						Kwé						Kuébini		
Date	21/01/11	10/01/11	11 & 20/01/11	22/01/11	22/01/11	23/01/11	01/02/11	31/01/11	25/01/11	27/01/11	24/01/11	26/01/11	02/02/11	11/02/11	03/02/11
Station	CBN-70	CBN-40	CBN-30	CBN-10	CBN-Aff-02	CBN-01	KWP-70	KWP-40	KWP-10	KW0-60	KWO-20	KWO-10	KUB-60	KUB-40	KUB-10
Nombre d'espèces	21	5	7	6	4	2	10	4	2	4	3	4	12	2	0
Abondance spécifique (%)	77,78	18,52	25,93	22,22	14,81	7,41	37,04	14,81	7,41	14,81	11,11	14,81	44,44	7,41	0,00
Espèces endémiques	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0

Source : Erbio

2.2.4.1. Creek de la Baie Nord

La campagne de suivi réalisée en janvier 2011 sur le creek de la Baie Nord intègre le suivi de la recolonisation du creek de la Baie Nord suite au déversement d'acide. C'est la 5^{ème} campagne réalisée depuis avril 2009. Les conclusions quantitatives pour la faune ichthyenne sont les suivantes :

- 543 poissons pêchés sur les 6 stations suivies
- 22 espèces de poissons
- 2 espèces endémiques et 4 sur la liste rouge de l'IUCN
- 651 poissons/ha
- Biomasse de 11,6 Kg dominée par les espèces *Awaous Guamensis*, *Kuhlia Rupestris*, *Anguilla Marmorata* et *Anguilla Reinhardtii*
- le tronçon CBN-30 présente la biomasse la plus importante
- le tronçon qui se trouve à proximité de l'embouchure (CBN-70) présente les effectifs les plus importants
- Indice d'équitabilité = 0,58

Les conclusions quantitatives pour la faune carcinologique sont les suivantes :

- 1473 individus pêchés dans le creek de la Baie Nord
- 1767 individus/ha
- 9 espèces différentes ont été pêchées
- le tronçon CBN-30 présente la biomasse la plus importante

2.2.4.2. Kwé

Les conclusions quantitatives de la campagne de suivi réalisée en janvier 2011 sur la Kwé Ouest et la Kwé Principale pour la faune ichthyenne sont les suivantes :

- 103 individus inventoriés sur 6 tronçons échantillonnés
- 15 espèces présentes dans l'ensemble du cours d'eau, dont 1 endémique
- densité de poissons : 80 par hectare
- 2,5 kg de biomasse avec prédominance des espèces *Kuhlia rupestris*, *Anguilla marmorata*, *Cestraus plicantilis* (mulet noir)
- les captures réalisées à l'embouchure sont faibles en comparaison des autres stations du cours d'eau
- indice d'équitabilité = 0,84

Les conclusions quantitatives pour la faune carcinologique sont les suivantes :

- 1007 individus
- 877 individus/ha
- 9 espèces différentes pêchées

2.2.4.3. Kuébini

Les conclusions quantitatives du suivi réalisé en janvier 2011 sur la Kuébini pour la faune ichthyenne sont les suivantes :

- 101 poissons pêchés sur les 3 stations suivies
- 14 espèces de poissons
- 2 espèces endémiques et 1 sur la liste rouge de l'IUCN
- 129 ind/ha
- peuplements stables
- biomasse de 0,7 Kg dominée par les espèces *Kuhlia Rupestris* et *Cestraus plicatilis* (mulet noir)
- le tronçon KUB-10 ne présente aucun individu
- indice d'équitabilité = 0,72

Les conclusions quantitatives pour la faune carcinologique sont les suivantes :

- 1592 individus pêchés dans le creek de la Baie Nord
- 2035 individus/ha
- 6 espèces différentes
- le tronçon KUB-10 totalise 1528 individus capturés (96% des captures pour l'ensemble de la Kuébini), avec 1227 individus endémiques (2 espèces)

2.2.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines

Les résultats du suivi de 2011 pour la faune aquatique des dolines DOL-10 et DOL-11 sont transmis dans le CD de données dans le fichier « Macro-invertébrés2011».

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 d'analyses physico-chimiques concernant les eaux de surface du Creek de la Baie Nord sont le reflet d'une eau faiblement minéralisée et caractéristique du sud de la Nouvelle-Calédonie. Pour l'ensemble des stations du Creek Baie Nord, à l'exception de la station située 6-Q, on observe une stabilisation des concentrations pour l'ensemble des paramètres. Les résultats au niveau de 6-Q montrent en fin de semestre une tendance à la diminution pour les éléments magnésium, sodium, soufre, silicium, et calcium. Cette tendance sera à confirmer lors du bilan annuel. De plus, on note aussi une augmentation légère de la conductivité. Cette tendance est probablement due aux rejets continus de Prony Energies et aux vidanges temporaires des bassins de premiers flots.

Comme en 2010, une diminution des concentrations est notable de l'amont vers l'aval dans le creek de la Baie Nord pour les paramètres calcium, chlorure, magnésium, sodium, soufre, sulfates, silicium et conductivité.

Sur la station 6-R, située au niveau de la doline de l'usine pilote, on observe toujours une tendance à l'augmentation pour les paramètres calcium, soufre et sulfates. Cette augmentation en dents de scie a commencé en début 2009. La station 6-R est la doline dans laquelle étaient déversés les effluents liquides après traitement de l'usine pilote pendant sa période de fonctionnement (1999-2002), et pendant la période d'activité du laboratoire d'analyses (1999-2008). C'est également le lieu de déversement des liquides surnageants des cellules à résidus de l'usine pilote.

Les concentrations en sulfates et en calcium pendant ces périodes étaient variables et plus élevées qu'aujourd'hui.

La conduite d'arrivée de l'usine pilote et des cellules à résidus a été détournée pendant la construction du convoyeur (2006-2008), puis a été remise en fonctionnement en direction de la doline à partir de 2009. Le débit de ce rejet est variable suivant la pluviométrie. Un prélèvement effectué au niveau du rejet est envoyé pour analyse en laboratoire. Ce rejet de conductivité élevée, riche en calcium, magnésium, soufre et sulfates, est le reflet de la composition chimique des résidus contenus dans les cellules.

3.1.2 Suivi des macro-invertébrés

Les résultats IBNC et IBS disponibles pour le suivi des macro-invertébrés du creek de la Baie Nord indiquent une eau de qualité biologique et bio-sédimentaire passable, ce qui indique que le milieu subit une pollution de type organique et sédimentaire. Ces indicateurs sont constants depuis 2 ans.

La pollution organique mise en exergue par l'IBNC est observable dans le creek de la Baie Nord. Un développement algal de la majeure partie du cours d'eau principal est observé. L'effluent à l'origine de la pollution organique a été identifié, il ne provient pas des installations de Vale Nouvelle-Calédonie mais de celles de Prony Energies. Cet effluent respecte pourtant les valeurs limites de rejet imposées par arrêté mais ces valeurs limites ne sont manifestement pas adaptées au milieu dans lequel il est rejeté. Pour stopper ce rejet, il est proposé comme mesure corrective de récupérer cet effluent dans le procédé de l'usine de Vale Nouvelle-Calédonie. Une solution temporaire de collecte de cet effluent devait être mise en place début 2010, mais des problèmes d'augmentation de capacité de pompage vers le procédé l'ont retardée. La solution permanente de récupération de cet effluent devrait être finalement réalisée au cours du 4^{ème} trimestre 2011.

3.1.3 Suivi de la faune ichthyenne et carcinologique

La structuration des populations de poissons est déséquilibrée du fait de la présence de nombreux juvéniles pour l'ensemble des espèces identifiées. Le taux d'endémisme de ce cours d'eau est de 9%. Ce sont des espèces sensibles aux variations naturelles et anthropiques de leur environnement. Selon l'IIB (indice non validé par la DAVAR à l'heure actuelle), l'intégrité biologique du creek de la Baie Nord peut être qualifiée de moyenne.

Une forte présence d'*Awaous Guamensis* est notée sur l'ensemble des compartiments du cours d'eau. Cette forte présence d'une espèce omnivore est le signe d'une pollution organique du cours d'eau, toutefois la diversité des espèces présentes dans le creek de la Baie Nord tend à augmenter et, selon les premières conclusions de la campagne de juin 2011 (non disponibles), ce propos est confirmé. Ces conclusions indiquent que l'ensemble des compartiments du creek de la Baie Nord est recolonisé mais que des facteurs défavorables limitent probablement une recolonisation du cours d'eau par des espèces sensibles et endémiques. Elles montrent également qu'un déséquilibre des communautés est présent et doit être suivi.

3.1.4 Suivi de la faune dulcicole des dolines

Le suivi des populations de macro-invertébrés dans les milieux lenticques tels que les dolines nécessite une méthode de prélèvement spécifique. Celle qui a été utilisée est la méthode des substrats artificiels. Une campagne a été réalisée en mars 2011 au niveau des stations DOL-10 et DOL-11. Les résultats seront interprétés lors du rapport annuel de 2011.

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

3.2.1 Qualité physico-chimique des eaux de surface

L'augmentation en soufre et sulfates observée depuis 2009 aux stations 3-D et 3-E n'est pas poursuivie en 2011. Les résultats montrent une diminution des concentrations pour ces deux éléments.

Lors du dernier prélèvement au niveau de la station 3-A, on observe une tendance à l'augmentation en magnésium, sodium, silice et soufre. Cette tendance sera à confirmer lors des prochains suivis.

Aucune évolution franche n'est observée pour les autres paramètres et les autres stations.

Les analyses pour ces stations présentent des eaux de faible minéralisation et à pH neutre.

Nous signalons une erreur de positionnement des stations 4-M et 4-N situées en aval des installations de l'UPM-CIM. Depuis 2008, en raison de difficultés d'accès aux stations, le suivi physico-chimique des eaux de surface n'a pas été réalisé aux localisations mentionnées dans l'arrêté n°1467-2008/PS :

- Station "4-M" : le suivi était réalisé en sortie du bassin de sédimentation des eaux de ruissellement du secteur de l'UPM (BS3).
- Station "4-N" : le suivi était réalisé en aval de la route principale menant à l'UPM, dans un affluent de la rivière Kwé Ouest.

A partir de novembre 2010, les stations ont été repositionnées aux emplacements prévus dans l'arrêté. Les données issues des localisations précédentes ont été supprimées des chroniques présentées en annexe II.

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

Les analyses réalisées en 2011 au niveau des sources montrent des eaux de qualité similaire et homogène aux années précédentes. L'eau présente :

- une minéralisation faible avec une conductivité de l'ordre de 167 $\mu\text{S/cm}$ pour WK17 et de 128 $\mu\text{S/cm}$ pour WK20 ;
- un pH neutre, avec une moyenne pour WK17 de 7 et pour WK20, une moyenne de 7,3.

Les teneurs moyennes des principaux ions sont récapitulées dans le tableau 10 ci-dessous.

Tableau 12 : Teneur moyenne des principaux ions des sources WK17 et WK20

Paramètre	Unité	2009		2010		1 ^{er} semestre 2011	
		WK17	WK20	WK17	WK20	WK17	WK20
Ca	mg/l	0.6	0.4	<0.1	<0.1	0.2	<0.1
K	mg/l	0.1	0.1	0.25	0.23	5.2	<0.1
Mg	mg/l	15.1	10.6	15.5	11.5	16.4	11.5
Na	mg/l	5.8	5.8	6	6	6.1	6.1
Cl	mg/l	12.7	10.6	12.5	11	12.0	10.4
NO3	mg/l	7	3.4	6	3.8	5.5	3.2
SO4	mg/l	15.1	2.4	16.5	4.2	19.3	3.2
HCO3-	mg/l	48.1	48.7	38.9	42.7	52.6	49.6

Les teneurs observés en 2011 restent comparables aux teneurs mesurées en 2010, excepté pour les sulfates et les hydrogénocarbonates à la source WK17 qui montrent une légère tendance à la hausse. Les eaux de WK17 présentent des teneurs plus élevées par rapport à WK20.

Comme en 2010, la charge cationique pour ces deux sources est majoritairement due au magnésium. La charge anionique est majoritairement due aux bicarbonates au niveau de WK20. Pour WK17, la charge anionique est due aux bicarbonates et aux sulfates.

La représentation graphique des données révèle une tendance à la diminution des concentrations en anions (nitrates et chlorures).

Les eaux de ces sources restent de type bicarbonatée magnésienne et à tendance sulfatée pour WK17. La composition de ces sources se rapproche de celles des eaux souterraines de la Kwé Ouest (Cf. Rapport annuel Eaux Souterraines 2011).

3.2.3 Suivi des macro-invertébrés

Les stations de la Kwé ont été échantillonnées au mois de juillet ; les résultats ne sont pas encore disponibles.

3.2.4 Suivi de la faune ichthyologique et carcinologique

La Kwé ressort de cette étude comme étant la rivière la plus pauvre en termes d'effectifs, mais la diversité des peuplements est homogène.

Les nouvelles stations échantillonnées présentent de bons résultats, notamment pour la présence d'espèces rares et endémiques, mais les espèces endémiques de ce cours d'eau ne représentent que 6,6%, alors que ce taux a été de 30%¹.

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

Pour l'année 2011, les analyses effectuées sur la nature des sédiments pour les stations du creek de la Baie Nord et les stations de la rivière Kwé Ouest montrent une dominance des sédiments grossiers (graviers et sable grossier). La part des éléments fins reste minoritaire.

L'analyse de la composition minérale des sédiments révèle une grande quantité de métaux. Cette composition est évocatrice du bruit de fond des sols latéritiques de la Nouvelle-Calédonie. Ces résultats sont donc corrélés à l'origine des sédiments car ce sont principalement des sédiments terrigènes qui ont été retrouvés dans ce cours d'eau.

3.4. Suivi de la qualité des eaux de surface sur des bassins versants limitrophes

3.4.1 Suivi des macro-invertébrés

Trou Bleu

Le Trou Bleu est un bassin versant exempt de pression anthropique forte. Le suivi réalisé sur ce cours d'eau permet alors d'identifier les variations saisonnières de l'évolution des communautés de macro-invertébrés et de donner une caractérisation des communautés en fonction du calcul de plusieurs indices utilisés en écologie.

La campagne de suivi de mars 2011 indique un IBNC qualifié de passable et un IBS qualifié de mauvais. Étant donné qu'aucune pression anthropique n'est exercée sur ce cours d'eau et qu'aucun signe de pollution organique n'est observable, l'IBNC n'est probablement pas adapté à ce type de cours d'eau.

L'indice IBS indique une pollution de type sédimentaire, le suivi a été réalisé en saison humide, ce qui a déclassé la note de ce cours d'eau.

3.4.2 Suivi de la faune ichtyenne et carcinologique

Kuébini

L'indice d'intégrité biotique (non validé par la DAVAR) présente un écosystème en bon état de santé écologique, mais l'indice d'équitabilité indique que la faune ichtyologique est faiblement diversifiée et déséquilibrée par la prédominance de l'espèce *Eleotris fusca*.

La faune carcinologique, notamment au niveau de la station la plus en amont (KUB-10), est en nombre important ce qui est probablement lié à l'absence de poissons.

¹ P. Keith, C. Lord, janvier 2008, *Compte rendu des pêches effectuées en Province Sud en février et novembre 2007*. MNHN, 18p.

4. BILAN DES NON-CONFORMITES

- Description des non-conformités et analyse des causes : **aucune non-conformité n'est à signaler.**
- Mesures correctives immédiates : **aucune mesure corrective n'est à envisager.**
- Plan d'action des mesures correctives : **aucun plan d'action n'est à envisager.**
- Suivi des actions correctives : **aucun suivi n'est à envisager.**

CONCLUSION

Le suivi 2011 des eaux de surface et de l'état des cours d'eau du projet 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 d'échantillonnage qu'en terme de paramètre d'analyse et de fréquence de suivi. Pour le premier semestre 2011, 100% des suivis réglementaires ont pu être réalisés. Pour le suivi des sédiments les campagnes ont été réalisées mais une partie des résultats n'est pas encore disponible. Ils seront transmis dans le rapport annuel.

Les principales observations qui ressortent de ces suivis sont les suivantes :

- Dans le Creek de la Baie Nord, les concentrations pour l'ensemble des éléments révèlent une stabilité pour la majorité des stations. En revanche, une diminution des concentrations de magnésium, calcium, sodium, soufre, et silicium est observée à la station 6-Q. Dans la doline en aval de l'usine pilote (6-R), les concentrations en calcium, soufre et sulfates sont en augmentation depuis 2008 du fait de la reprise des rejets provenant des cellules à résidus.
- La composition des sources de la Kwé Ouest se rapproche de celle des eaux souterraines de la Kwé Ouest. La légère tendance à l'augmentation en soufre et en sulfate amorcée en 2010 se poursuit en 2011 au niveau de WK17, mais les teneurs mesurées sont nettement inférieures aux limites de potabilité des eaux. Pour la majorité des paramètres, les moyennes mesurées en 2011 restent du même ordre de grandeur qu'en 2010.
- Concernant la nature et la composition minéralogique des sédiments, les résultats montrent une dominance des sédiments grossiers (graviers et sables grossiers) dans les eaux de surface des bassins versants du creek de la Baie Nord et de la Kwé. Dans ces sédiments, la présence de cobalt, chrome, manganèse, nickel et zinc est régulièrement détectée. Une tendance à l'augmentation est notée pour le cobalt et le manganèse, toutefois ces concentrations restent faibles.

Les suivis relatifs à la faune dulcicole présentés dans le présent rapport ont été réalisés en janvier, juin et juillet 2011. Ils sont basés sur un inventaire des poissons et des macro-invertébrés. Les résultats de ces suivis sont présentés ci-dessous :

- Le creek de la Baie Nord a fait l'objet de nombreuses campagnes de suivi des faunes benthique et ichthyenne, notamment suite à l'incident d'acide de 2009. Le suivi a montré une recolonisation progressive de l'ensemble du cours d'eau.
Le suivi de la doline DOL-11 a montré que celle-ci présentait une bonne diversité biologique.
- Le suivi des macro-invertébrés du bassin versant de la Kwé présente globalement une qualité biologique passable lorsque l'IBNC peut être pris en compte.
- Le suivi des macro-invertébrés du creek Kadji indique une eau de bonne qualité biologique.
- Un suivi des macro-invertébrés a également été réalisé au niveau du Trou bleu afin d'obtenir une meilleure connaissance du fonctionnement d'un milieu peu impacté par les activités humaines. Les premières conclusions sont que le degré de structuration des communautés dépend fortement de la condition hydrologique des creeks.

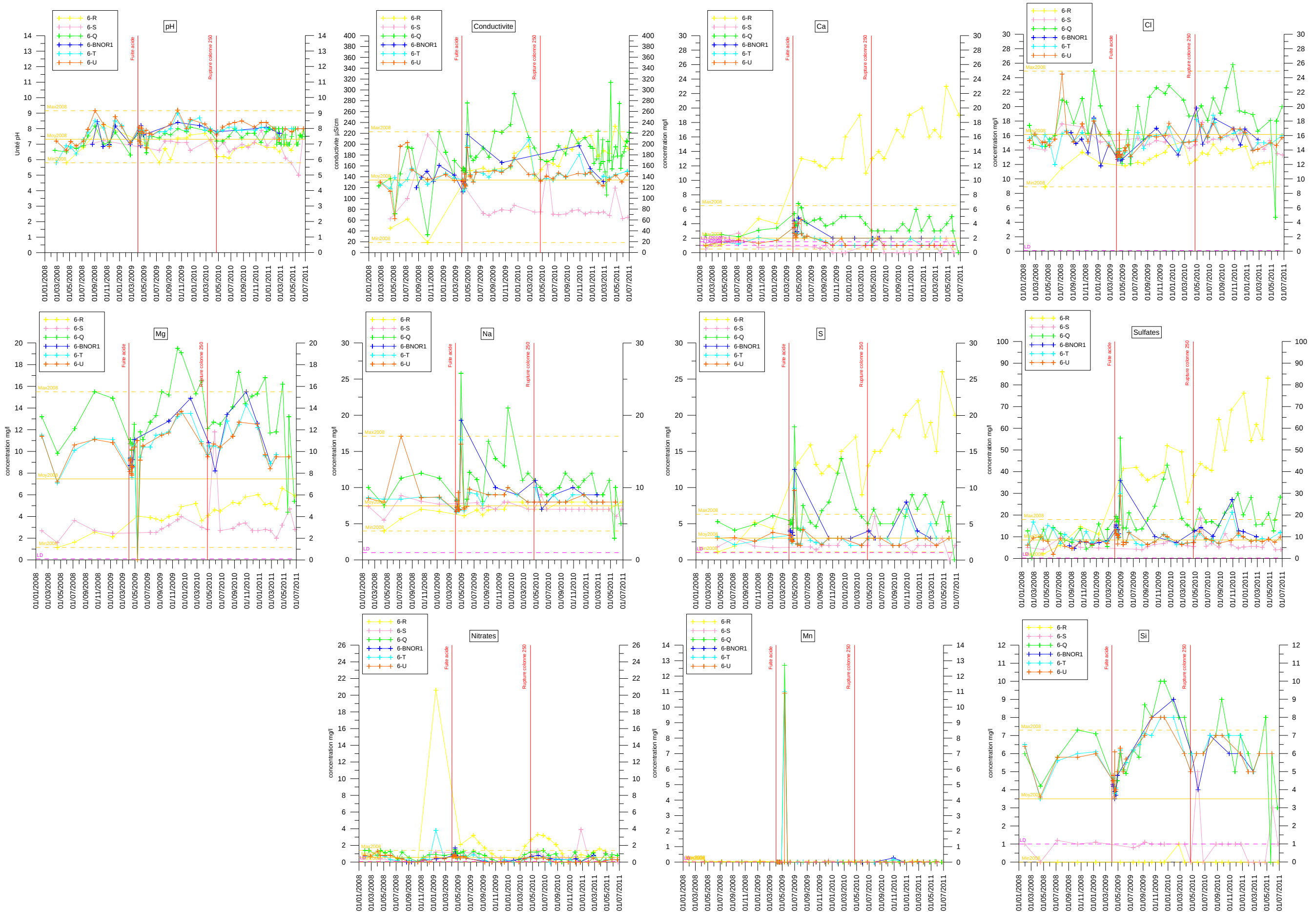
Le bilan des suivis réalisés au cours de l'année 2011 est bon ; la majorité des suivis a été réalisé et les résultats sont satisfaisants.

La fuite du réseau d'incendie ayant eu un impact très ponctuel sur la physico-chimie et la faune dulcicole du Creek de la Baie Nord, elle n'a pas eu d'influence à l'échelle des suivis réglementaires.

Toutes les valeurs mesurées restent inférieures aux seuils de potabilité des eaux et/ou sont conformes aux seuils réglementaires.

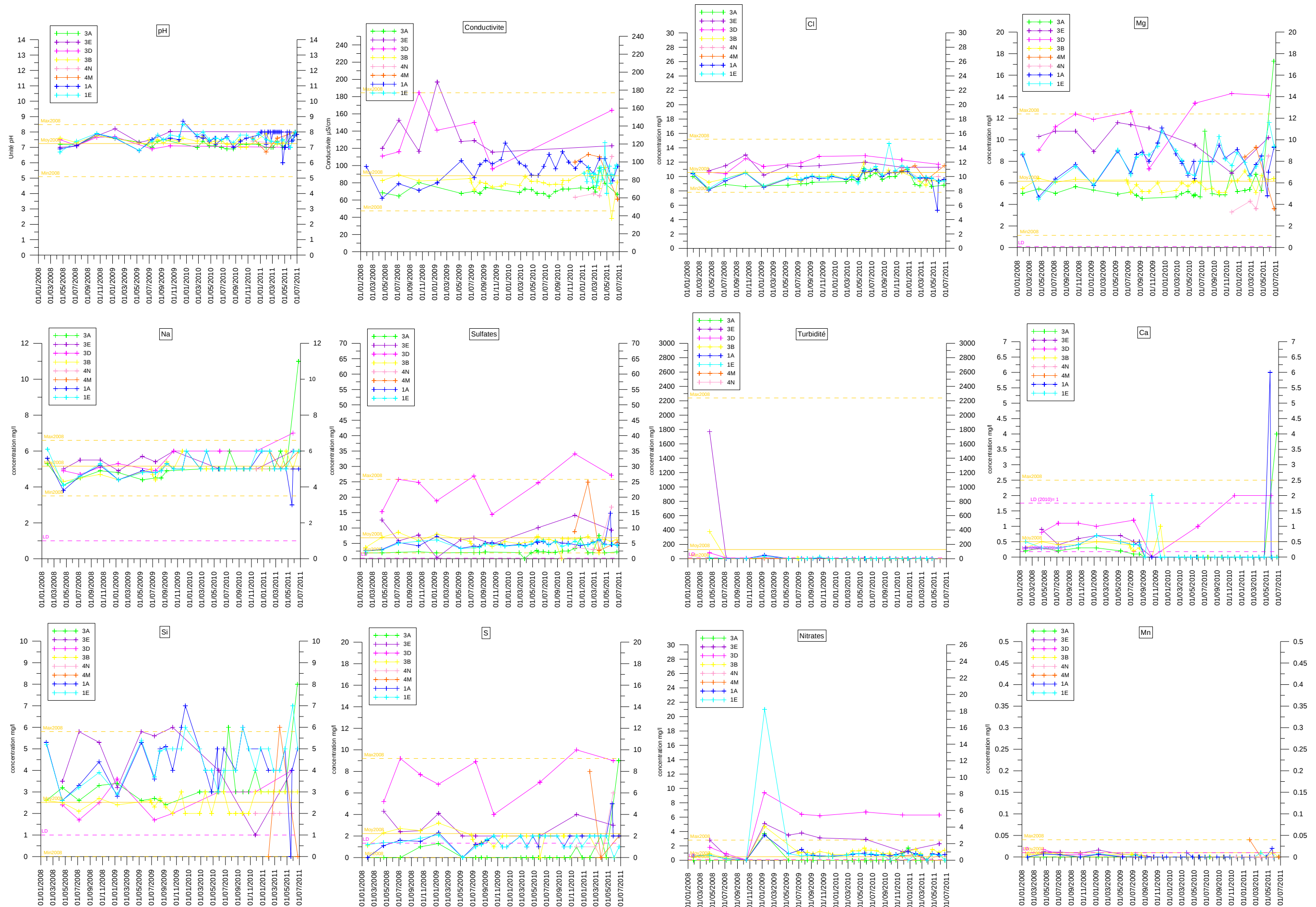
ANNEXE I

EVOLUTION DES PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DES STATIONS DU CREEK DE LA BAIE NORD



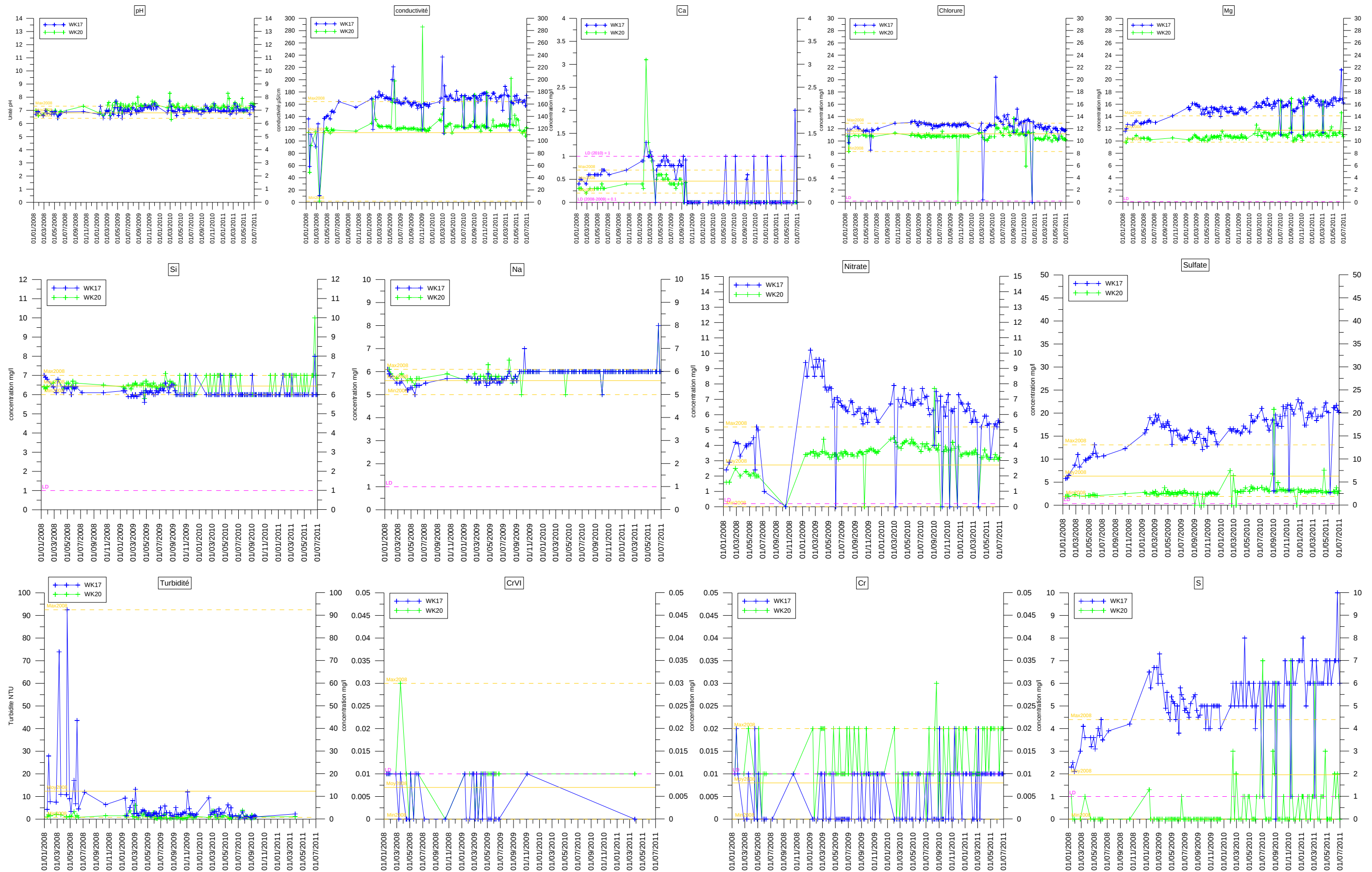
ANNEXE II

EVOLUTION DES PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DES STATIONS DE LA KWE



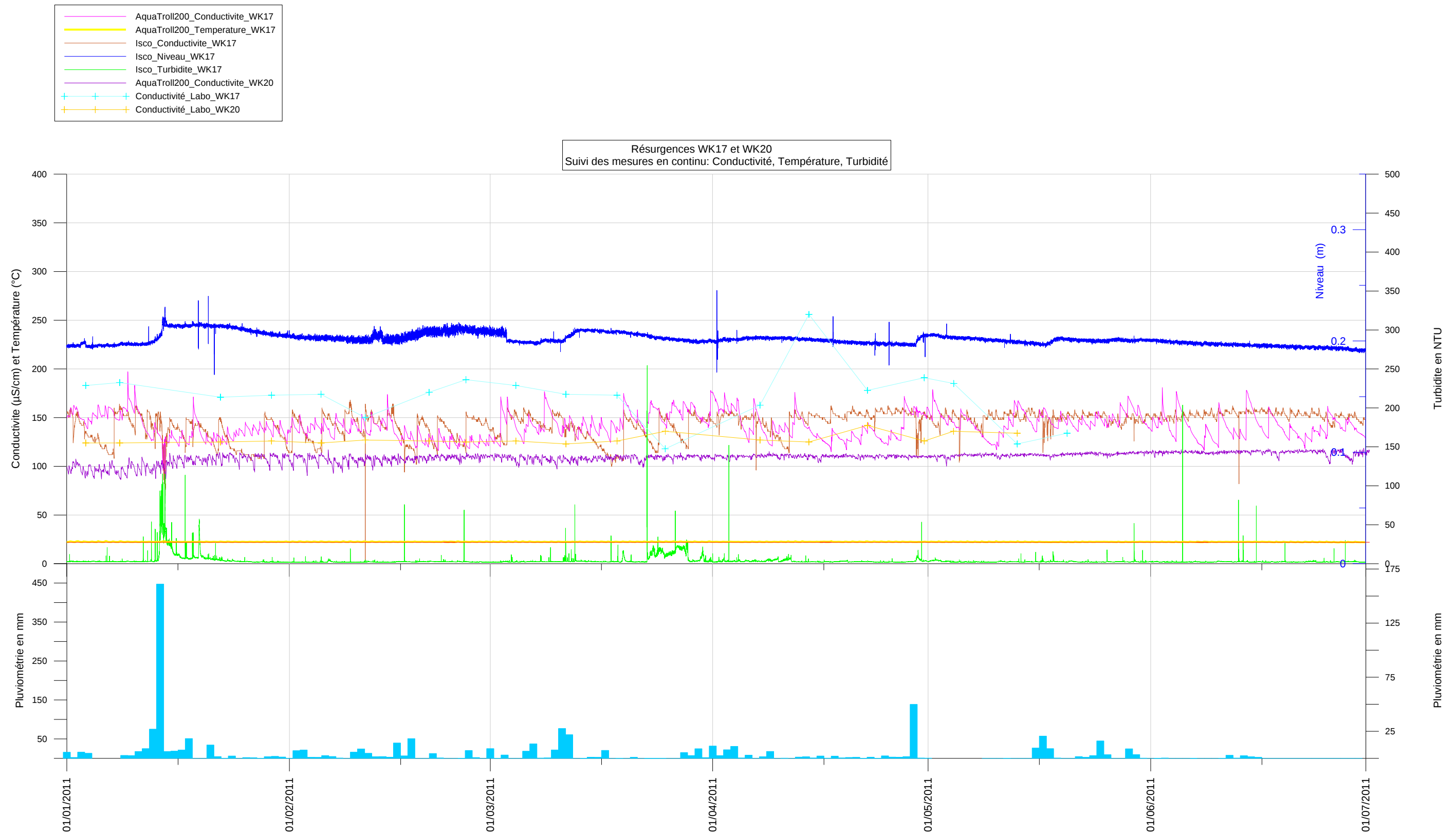
ANNEXE III

EVOLUTION DES PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DES SOURCES WK17 ET WK20



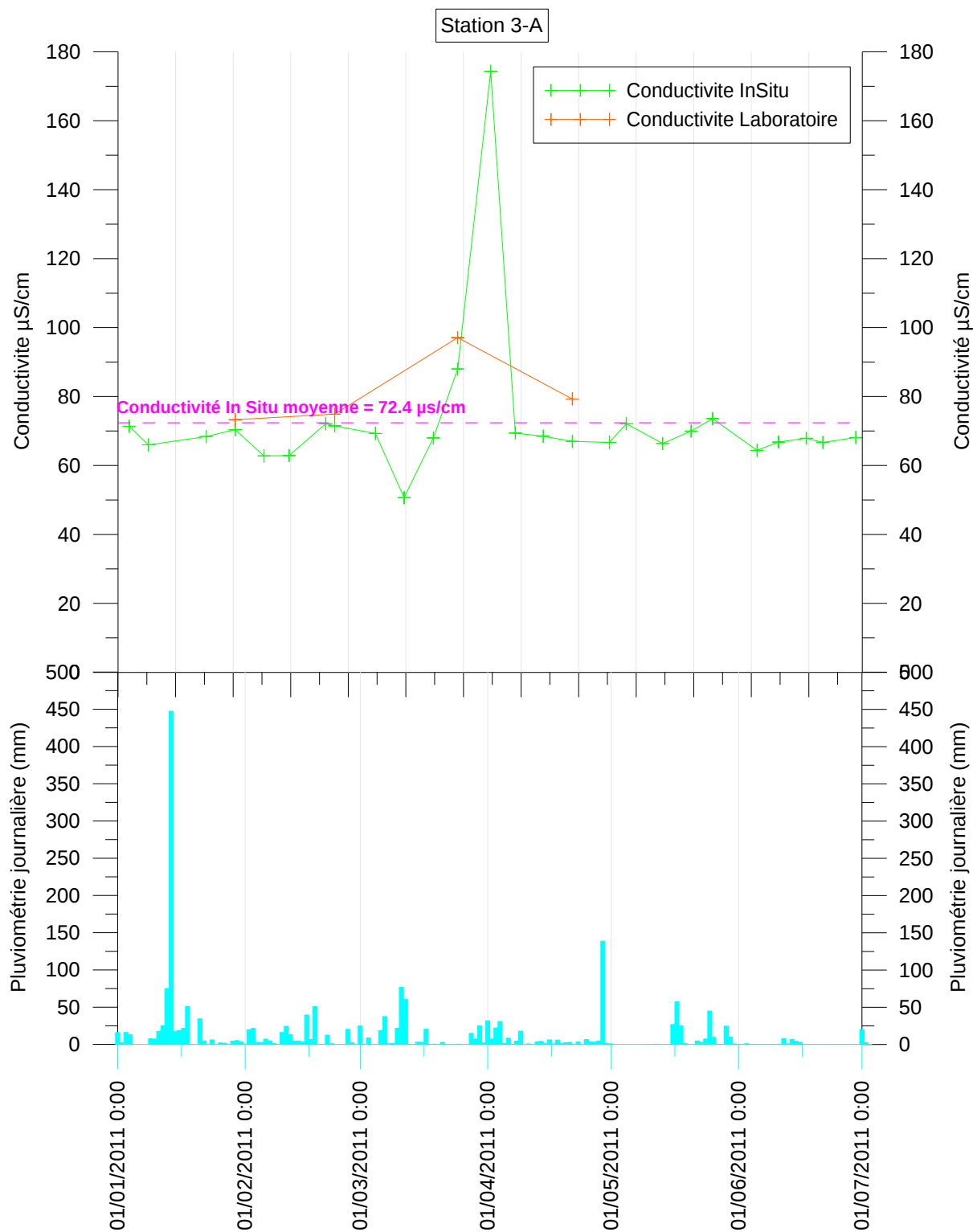
ANNEXE IV

SUIVI EN CONTINU DES SOURCES DE LA KWE OUEST



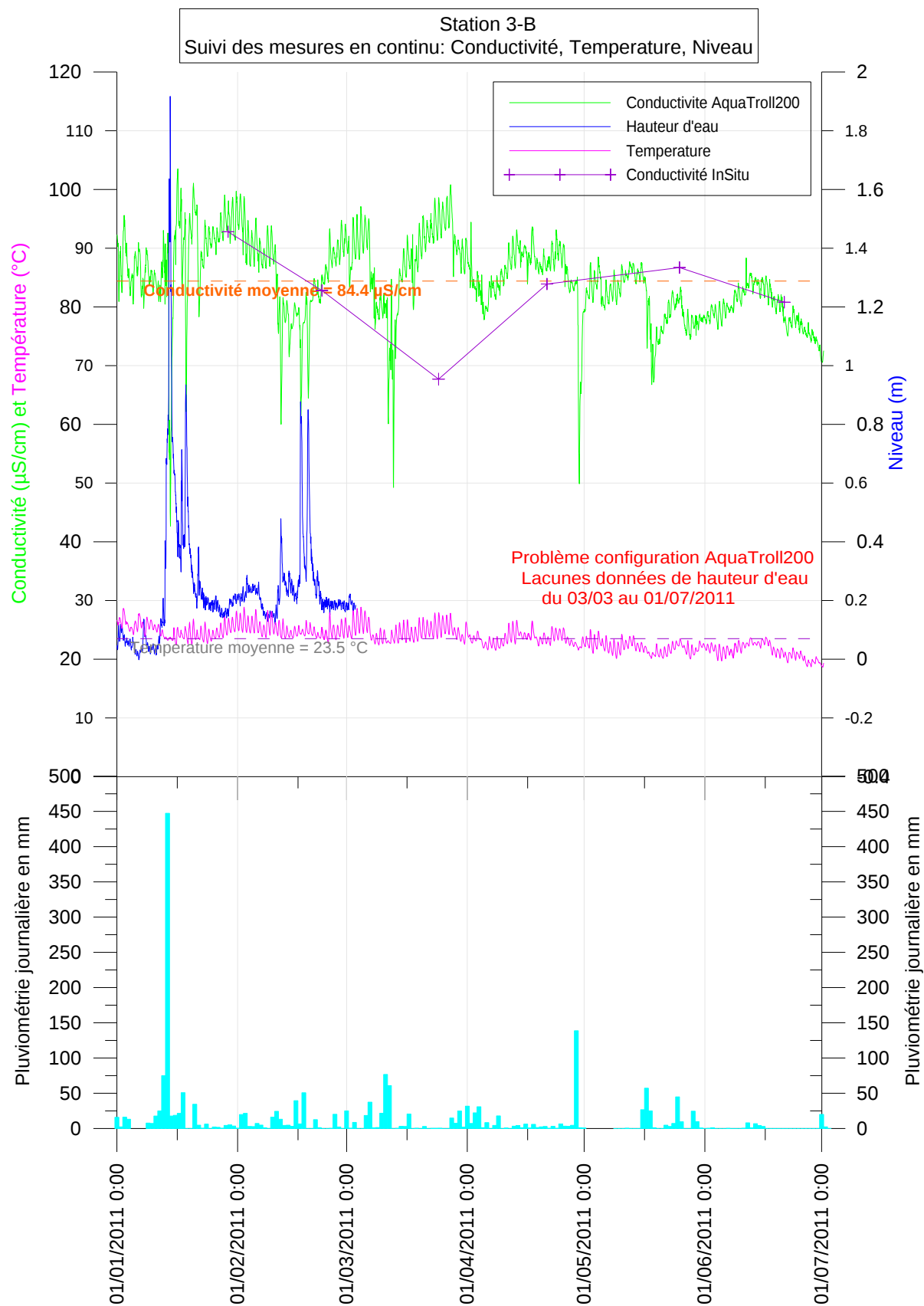
ANNEXE V

SUIVI DES MESURES *IN SITU* EN CONTINU : STATION 3-A



ANNEXE VI

SUIVI DES MESURES *IN SITU* EN CONTINU : STATION 3-B



ANNEXE VII

SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE EN 2010 : TABLEAU D'EXPLOITATION STATISTIQUE DES ANALYSES

			Stations Kwé : 1-A, 1-E, 3-A, 3-B, 3-D, 3-E, 4-M, 4-N																											
			2009								2010								Premier semestre 2011											
Paramètre	LD	Unité	Total Analyse	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitable	Moy	Min	Max	Ecart-type	Médiane	Total Analyse	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitable	Moy	Min	Max	Ecart-type	Médiane	Total Analyse	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitable	Moy	Min	Max	Ecart-type	Médiane	Paramètre	LD	Unité	
pH			54	0	100	7.2	5.38	8.70	0.71	7.40	65	0	100	7.260	5.5	8.00	0.480	7.4	51	0	100	7.6	6	8	0.5	7.75	pH			
Cond	0.1	µS/cm	54	0	100	96.9	67.7	197.00	25.73	86.95	65	0	100	94.818	59.8	180.00	23.917	96.3	51	0	100	91.9	38.6	164.2	20.1	90.8	Cond	0.1	µS/cm	
ORP	-	mV	2	0	100	283.5	252	315.00	44.55	283.50	10	0	100	179.200	130.0	226.00	38.577	203.5	3	0	100	324.7	296	380	47.9	298	ORP	-	mV	
Al	0.1	mg/l	55	55							71	71	0						31	31	0						Al	0.1	mg/l	
As	0.05	mg/l	55	52	5	0.007	<LD	0.20	0.03	0.00	71	71	0						31	31	0						As	0.05	mg/l	
Ca	0.1	mg/l	55	19	65	0.41	<LD	2.00	0.47	0.30	71	63	11	0.127	<LD	2.00	0.375	0.0	31	28	10	0.4	<LD	6	1.3	0	Ca	0.1	mg/l	
Cd	0.01	mg/l	55	55							71	71	0						31	31	0						Cd	0.01	mg/l	
Cl	0.1	mg/l	55	0	100	10.7	8.5	16.40	1.78	10.10	75	0	100	11.325	9.1	16.10	1.661	10.8	31	0	100	9.7	5.3	11.7	1.2	9.7	Cl		mg/l	
Co	0.01	mg/l	55	54	2		<LD	0.01			71	71	0						31	31	0						Co	0.01	mg/l	
Cr	0.01	mg/l	55	52	5	0.002	<LD	0.05	0.01	0.00	71	66	7	0.002	<LD	0.04	0.009	0.0	31	27	13	0.002	<LD	0.03	0.006	0	Cr	0.01	mg/l	
CrVI	0.01	mg/l	49	39	20	0.003	<LD	0.05	0.01	0.00	65	27	58	0.008	<LD	0.04	0.009	0.0	23	8	65	0.007	<LD	0.01	0.005	0.01	CrVI	0.01	mg/l	
Cu	0.01	mg/l	55	55							71	71	0						31	31	0						Cu	0.01	mg/l	
Fe	0.1	mg/l	55	51	7	0.03	<LD	0.50	0.10	0.00	65	65	0						31	30	3	0.006	<LD	0.2	0.036	0	Fe	0.1	mg/l	
Hg	0.1	mg/l	25	16	36	0.84	<LD	4.60	1.44	0.00	35	33	6	0.017	<LD	0.30	0.071	0.0	0								Hg	0.1	mg/l	
K	0.1	mg/l	55	25	55	0.19	<LD	0.90	0.24	0.20	71	0	100	0.240	0.1	0.80	0.140	0.2	48	44	8	1.8	<LD	50	7.7	0	K	0.1	mg/l	
Mg	0.1	mg/l	55	0	100	7.15	3.84	12.60	2.46	6.27	65	0	100	7.591	3.2	15.90	2.540	7.2	31	0	100	7.8	3.6	17.3	2.9	7.1	Mg	0.1	mg/l	
Mn	0.01	mg/l	55	32	42	0.02	<ld	0.20	0.04	0.00	71	65	8	0.003	<LD	0.06	0.013	0.0	31	26	16	0.004	<LD	0.04	0.01	0	Mn	0.01	mg/l	
Na	0.5	mg/l	55	0	100	5.15	4.2	7.00	0.60	5.00	71	0	100	5.310	5.0	7.00	0.550	5.0	31	0	100	5.5	3	11	1.23	5	Na	0.5	mg/l	
Ni	0.01	mg/l	55	37	33	0.01	<LD	0.04	0.01	0.00	71	21	70	0.011	<LD	0.03	0.009	0.0	31	3	90	0.02	<LD	0.05	0.01	0.02	Ni	0.01	mg/l	
P	0.1	mg/l	55	55							71	71	0						31	30	3	0.01	<LD	0.4	0.07	0	P	0.1	mg/l	
Pb	0.01	mg/l	55	55							71	71	0						31	31	0						Pb	0.01	mg/l	
S	1	mg/l	55	9	84	2.75	<LD	12.80	2.76	2.00	71	13	82	2.817	<LD	17.00	3.309	2.0	29	5	83	2.8	<LD	12	3.0	2	S	1	mg/l	
Si	0.4	mg/l	55	11	80	2.77	<LD	7.00	2.03	2.70	71	15	79	2.789	<LD	6.00	1.835	3.0	31	4	87	3.5	<LD	8	1.9	4	Si	0.4	mg/l	
Sn	0.01	mg/l	55	55							71	71	0						31	31	0						Sn	0.01	mg/l	
Zn	0.1	mg/l	55	55							71	71	0						31	30	3	0.003	<LD	0.1	0.018	0	Zn	0.1	mg/l	
COT	0.3	mg/l	26	7	73	1.05	<LD	4.70	1.09	0.85	10	10	0						3	2	33	0.2	<LD	0.6	0.3	0	COT	0.3	mg/l	
DBO	1	mg/l	30	23	23	0.47	<LD	2.00	0.86	0.00	0								0								DBO	1	mg/l	
DCO	10	mg/l	51	49	4	0.59	<LD	20.00	3.11	0.00	41	37	10	1.195	<LD	14.00	3.723	0.0	17	13	24	5.5	<LD	56	14.0	0	DCO	10	mg/l	
HT	0.5	mg/kg	41	39	5	0.08	<LD	2.40	0.40	0.00	33	33	0						31	0	100	0.2	0.1	0.5	0.1	0.2	HT	0.5	mg/kg	
MES	5	mg/l	55	48	13	12.26	<LD	490.00	66.68	0.00	74	73	1		<LD	20.00			17	17	0						MES	5	mg/l	
Turbidité		NTU	53	1	98	39.4	<LD	1500.00	206.46	3.00	65	0	100	2.405	0.4	13.80	2.210	1.8	19	0	100	2.8	0.7	8.6	2.4	2.1	Turbidité		NTU	
NO2	0.01	mg/l	0								0	0							0								NO2	0.01	mg/l	
NO3	0.1	mg/l	55	6	89	2.71	<LD	27.80	5.06	1.10	75	14	81	1.092	<LD	6.70	1.284	0.8	31	12	61	0.8	<LD	6.3	1.17967	0.7	NO3	0.1	mg/l	
PO4	0.2	mg/l	55	55							75	75	0						31	31	0						PO4	0.2	mg/l	
SiO2	1	mg/l	4	0	100	6.8	3.9	12.60	3.92	5.40	11	0	100	7.227	2.9	13.80	2.706	7.1	3	0	100	7.8	6	9.5	1.8	8	SiO2	1	mg/l	
SO4	0.2	mg/l	55	0	100	8.7	0.3	44.60	8.42	5.00	75	2	97	9.619	0.0	59.30	10.514	5.6	31	0	100	7.5	1.9	38.9	8.2	5.2	SO4	0.2	mg/l	
Température		C°	0	0							0								0								Température		C°	
TA as CaCO3	25	mg/l	30	30							75	75	0						30	30	0						TA as CaCO3	25	mg/l	
TAC as CaCO3	25	mg/l	30	17	43	17.6	<LD	64.00	21.58	0.00	75	4	95	18.827	<LD	40.00	10.474	18.0	30	0	100	23.7	6	41	8.4	23.5	TAC as CaCO3	25	mg/l	

			Stations CBN : 6-R, 6S, 6Q, 6BNOR1, 6T, 6U																											
			2009								2010								Premier semestre 2011											
Paramètre	LD	Unité	Total Analyses	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitables	Moy	Min	Max	Ecart-type	Médiane	Total Analyse	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitables	Moy	Min	Max	Ecart-type	Médiane	Total Analyse	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitable s	Moy	Min	Max	Ecart-type	Médiane	Paramètre	LD	Unité	
pH			76	0	100	7.529	5.8	9.20	0.670	7.6	59	0	100	7.576	6.1	8.70	0.631	7.8	48	0	100	7.4	5	8	0.7	7.54	pH			
Cond	0.1	µS/cm	80	0	100	145.570	18.7	293.00	44.058	146.0	53	0	100	151.562	70.1	224.00	43.646	148.0	48	0	100	162.4	62.6	314	50.6	164.4	Cond	0.1	µS/cm	
ORP	-	mV	0	0							2	0	100	193.000	149.0	237.00	62.225	193.0	0								ORP	-	mV	
Al	0.1	mg/l	76	76							53	53	0						26	26	0						Al	0.1	mg/l	
As	0.05	mg/l	76	73	4	0.008	<LD	0.20	0.039	0.0	53	53	0						26	26	0						As	0.05	mg/l	
Ca	0.1	mg/l	76	3	96	3.808	<LD	16.00	3.350	2.8	53	5	91	4.170	<LD	20.00	5.577	2.0	26	4	85	5.0	<LD	23	6.8	2	Ca	0.1	mg/l	
Cd	0.01	mg/l	76	73	4	0.0004	<LD	0.01	0.002	0.0	53	53	0						26	26	0						Cd	0.01	mg/l	
Cl	0.1	mg/l	83	0	100	14.702	8.9	22.90	2.490	13.9	62	0	100	16.510	12.1	25.80	2.483	15.9	29	2	93	13.6	<LD	20	4.6	14.6	Cl		mg/l	
Co	0.01	mg/l	76	73	4	0.001	<LD	0.03	0.006	0.0	53	53	0						26	26	0						Co	0.01	mg/l	
Cr	0.01	mg/l	76	64	16	0.002	<LD	0.02	0.005	0.0	53	46	13	0.002	<LD	0.02	0.005	0.0	26	22	15	0.002	<LD	0.01	0.004	0	Cr	0.01	mg/l	
CrVI	0.01	mg/l	37	27	27	0.003	<LD	0.03	0.006	0.0	57	15	74	0.011	<LD	0.05	0.011	0.0	25	15	40	0.004	<LD	0.01	0.005	0	CrVI	0.01	mg/l	
Cu	0.01	mg/l	76	72	5	0.001	<LD	0.03	0.006	0.0	53	51	4	0.001	<LD	0.03	0.005	0.0	26	26	0						Cu	0.01	mg/l	
Fe	0.1	mg/l	76	68	11	0.013	<LD	0.20	0.041	0.0	45	41	9	0.013	<LD	0.20	0.046	0.0	26	23	12	0.019	<LD	0.3	0.063	0	Fe	0.1	mg/l	
Hg	0.1	mg/l	14	13	7		<LD	0.46			21	21	0						0								Hg	0.1	mg/l	
K	0.1	mg/l	78	28	64	0.253	<LD	0.70	0.216	0.3	53	0	100	0.370	0	0.70	0.140	0.3	26	0	100	0.4	0.1	0.7	0.1	0.3	K	0.1	mg/l	
Mg	0.1	mg/l	76	1	99	8.627	<LD	19.50	4.416	9.4	50	0	100	9.730	2.7	17.30	4.419	10.7	26	0	100	7.7	2	16.8	4.1	7.5	Mg	0.1	mg/l	
Mn	0.01	mg/l	76	28	63	0.462	<LD	12.70	2.265	0.0	53	39	26	0.012	<LD	0.27	0.042	0.0	26	11	58	0.02	<LD	0.07	0.02	0.01	Mn	0.01	mg/l	
Na	0.5	mg/l	76	0	100	8.868	<LD	25.80	3.561	7.6	53	0	100	8.566	7.0	12.00	1.408	8.0	26	0	100	7.7	3	12	1.8	8	Na	0.5	mg/l	
Ni	0.01	mg/l	76	51	33	0.006	<LD	0.05	0.010	0.0	53	6	89	0.013	<LD	0.05	0.009	0.0	26	0	100	0.02	0.01	0.04	0.01	0.02	Ni	0.01	mg/l	
P	0.1	mg/l	76	63	17	0.103	<LD	1.70	0.336	0.0	53	35	34	0.081	<LD	0.50	0.136	0.0	26	24	8	0.02	<LD	0.3	0.06	0	P	0.1	mg/l	
Pb	0.01	mg/l	76	73	4	0.004	<LD	0.10	0.020	0.0	53	53	0						26	26	0						Pb	0.01	mg/l	
S	1	mg/l	76	0	100	5.111	1.1	18.40	4.021	3.4	53	0	100	5.849	1.0	22.00	5.300	3.0	24	2	92	6.8	<LD	26	7.2	3	S	1	mg/l	
Si	0.4	mg/l	76	12	84	4.333	<LD	10.00	2.727	4.6	53	10	81	4.491	<LD	9.00	2.998	6.0	26	10	62	3.1	<LD	8	2.8	4	Si	0.4	mg/l	
Sn	0.01	mg/l	76	74	3	0.003	<LD	0.10	0.016	0.0	53	51	4	0.001	<LD	0.02	0.003	0.0	26	23	12	0.001	<LD	0.01	0.003	0	Sn	0.01	mg/l	
Zn	0.1	mg/l	76	71	7	0.016	<LD	0.40	0.065	0.0	53	53	0						26	26	0						Zn	0.1	mg/l	
COT	0.3	mg/l	37	16	57	0.773	<LD	11.00	1.828	0.3	4	1	75	1.625	<LD	2.90	1.452	1.8	0								COT	0.3	mg/l	
DBO	1	mg/l	31	20	35	0.774	<LD	4.00	1.146	0.0	0								0								DBO	1	mg/l	
DCO	10	mg/l	81	75	7	0.827	<LD	13.00	2.957	0.0	35	31	11	1.943	<LD	23.00	5.775	0.0	28	26	7	1.1	<LD	20	4.3	0	DCO	10	mg/l	
HT	0.5	mg/kg	36	33	8	0.100	<LD	1.60	0.350	0.0	37	37	0						26	26	0						HT	0.5	mg/kg	
MES	5	mg/l	57	55	4	0.432	<LD	19.00	2.611	0.0	62	61	2	0.089	<LD	5.50	0.699	0.0	48	42	12.5	2.9	<LD	99	14.4	0	MES	5	mg/l	
Turbidité		NTU	76	0	100	4.842	0.2	20.00	3.733	4.0	57	0	100	5.593	0.3	37.20	7.174	3.3	19	0	100	4.8	0.7	14.3	4.2	3.6	Turbidité		NTU	
NO2	0.01	mg/l	3	2	33		<LD	0.75			0	0							0								NO2	0.01	mg/l	
NO3	0.1	mg/l	83	12	86	0.998	<LD	20.60	2.270	0.7	62	15	76	0.734	<LD	3.90	0.872	0.5	29	7	76	0.6	<LD	1.6	0.5	0.5	NO3	0.1	mg/l	
PO4	0.2	mg/l	83	75	10	0.222	<LD	5.10	0.919	0.0	62	60	3	0.047	<LD	2.50	0.321	0.0	29	28	3		<LD	0.5			PO4	0.2	mg/l	
SiO2	1	mg/l	0	0							2	0	100	8.500	7.8	9.20	0.990	8.5	0								SiO2	1	mg/l	
SO4	0.2	mg/l	83	0	100	15.287	2.1	55.50	11.730	11.6	62	0	100	17.881	4.8	76.20	16.265	11.6	29	0	100	18.4	4	83.1	19.8	9.1	SO4	0.2	mg/l	
Température		C°	4	0	100	26.525	22.1	30.70	4.453	26.7	0	0							0								Température		C°	
TA as CaCO3	25	mg/l	58	58							61	61	0						29	29	0						TA as CaCO3	25	mg/l	
TAC as CaCO3	25	mg/l	58	24	59	26.6	<LD	64.00	23.73	33.00	61	1	98	30.951	<LD	66.00	17.961	36.0	29	0	100	26.8	2	53	17.4	33	TAC as CaCO3	25	mg/l	

			Sources KW17 et WK20																												
			2009								2010								Premier semestre 2011												
Paramètre	LD	Unité	Total Analyse	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitable	Moy	Min	Max	Ecart-type	Médiane	Total Analyse	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitable	Moy	Min	Max	Ecart-type	Médiane	Total Analyse	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitable	Moy	Min	Max	Ecart-type	Médiane	Paramètre	LD	Unité		
pH			90	0	100	7.148	6.4	8.00	0.319	7.2	79	0	100	7.108	6.3	8.30	0.258	7.1	50	0	100	7.2	6.7	8.3	0.3	7.1	pH				
Cond	0.1	µS/cm	90	0	100	147.315	116.0	286.00	28.897	157.0	79	0	100	148.646	113.0	237.00	26.748	144.0	50	0	100	147.4	108	202	24.8	146	Cond	0.1	µS/cm		
ORP	-	mV	38	0	100	184.211	29.0	646.00	100.411	180.5	18	0	100	227.333	135.0	430.00	94.611	175.5	8	2	75	238.6	<LD	404	171.7	280.5	ORP	-	mV		
Al	0.1	mg/l	86	86							89	87	2	0.004	<LD	0.20	0.030	0.0	50	49	2		<LD	0.1			Al	0.1	mg/l		
As	0.05	mg/l	90	88	2	0.003	<LD	0.20	0.023	0.0	89	89							50	50	0						As	0.05	mg/l		
Ca	0.1	mg/l	90	29	68	0.517	<LD	3.10	0.482	0.5	89	84	6	0.046	<LD	1.00	0.197	0.0	50	46	8	0.1	<LD	2	0.4	0	Ca	0.1	mg/l		
Cd	0.01	mg/l	90	88	2	0.001	<LD	0.03	0.004	0.0	89	89							50	50	0						Cd	0.01	mg/l		
Cl		mg/l	88	1	99	11.632	<LD	13.20	1.574	11.8	77	2	97	11.690	<LD	20.40	2.848	11.9	46	0	100	11.2	10	12.7	0.9	11.2	Cl		mg/l		
Co	0.01	mg/l	90	90							89	87	2	0.000	<LD	0.02	0.003	0.0	50	50	0						Co	0.01	mg/l		
Cr	0.01	mg/l	90	28	69	0.008	<LD	0.02	0.006	0.0	89	33	63	0.008	<LD	0.03	0.007	0.0	50	4	92	0.01	<LD	0.02	0.006	0.01	Cr	0.01	mg/l		
CrVI	0.01	mg/l	41	14	66	0.007	<LD	0.01	0.005	0.0	0								2	1	50		<LD	0.01			CrVI	0.01	mg/l		
Cu	0.01	mg/l	90	89	1		<LD	0.01			89	82	8	0.007	<LD	0.33	0.039	0.0	50	50	0						Cu	0.01	mg/l		
Fe	0.1	mg/l	90	90							89	87	2	0.006	<LD	0.30	0.038	0.0	50	49	2		<LD	0.1			Fe	0.1	mg/l		
Hg	0.1	mg/l	0	0							2	2							0								Hg	0.1	mg/l		
K	0.1	mg/l	90	58	36	0.084	<LD	0.40	0.119	0.0	89	4	96	0.240	<LD	0.50	0.080	0.2	50	0	100	0.3	0.2	0.4	0.06	0.3	K	0.1	mg/l		
Mg	0.1	mg/l	90	0	100	12.832	10.0	16.10	2.284	12.8	64	0	100	14.270	10.3	17.10	2.360	15.6	50	0	100	14.0	10.7	21.6	2.9	15.1	Mg	0.1	mg/l		
Mn	0.01	mg/l	90	89	1		<LD	0.00			89	83	7	0.003	<LD	0.13	0.015	6.0	50	40	20	0.007	<LD	0.14	0.02	0	Mn	0.01	mg/l		
Si	0.5	mg/l	88	0	100	5.791	5.0	7.00	0.254	5.7	89	0	100	5.966	5.0	6.00	0.181	6.0	50	0	100	6.1	6	8	0.4	6	Na	0.5	mg/l		
Ni	0.01	mg/l	90	62	31	0.005	<LD	0.05	0.010	0.0	89	17	81	0.015	<LD	0.22	0.025	0.0	50	0	100	0.02	0.01	0.06	0.01	0.02	Ni	0.01	mg/l		
P	0.1	mg/l	90	89	1		<LD	0.10			89	89							50	50	0						P	0.1	mg/l		
Pb	0.01	mg/l	90	90							89	89							50	50	0						Pb	0.01	mg/l		
S	1	mg/l	90	43	52	2.596	<LD	7.30	2.621	2.6	89	28	69	3.135	<LD	8.00	2.781	3.0	50	9	82	3.7	<LD	10	3.0	4	S	1	mg/l		
Si	0.4	mg/l	90	0	100	6.267	5.6	7.10	0.313	6.2	89	0	100	6.213	6.0	7.00	0.412	6.0	50	0	100	6.4	6	10	0.7	6	Si	0.4	mg/l		
Sn	0.01	mg/l	90	89	1		<LD	0.10			89	84	6	0.017	<LD	0.80	0.112	0.0	50	46	8	0.002	<LD	0.03	0.006	0	Sn	0.01	mg/l		
Zn	0.1	mg/l	90	90							89	87	2	0.002	<LD	0.10	0.015	0.0	50	49	2		<LD	0.2			Zn	0.1	mg/l		
COT	0.3	mg/l	40	16	60	0.710	<LD	3.20	0.810	0.6	10	7	30	0.140	<LD	0.50	0.227	0.0	10	5	50	1.1	<LD	4.2	1.6	0.25	COT	0.3	mg/l		
DBO	1	mg/l	0	0							0								0								DBO	1	mg/l		
DCO	10	mg/l	0	0							4	4							0								DCO	10	mg/l		
HT	0.5	mg/kg	0	0							0								0								HT	0.5	mg/kg		
MES	5	mg/l	90	90							37	36	3	0.351	<LD	13.00	2.137	0.0	83	59	29	3.6	<LD	43	7.3	0	MES	5	mg/l		
Turbidité		NTU	90	0	100	2.258	0.3	13.20	2.269	1.6	56	0	100	1.825	0.4	9.40	1.647	1.3	35	0	100	15.1	1.1	51.6	10.9	16.7	Turbidité		NTU		
NO2	0.01	mg/l	18	18							2	1	50		<LD	0.20			0								NO2	0.01	mg/l		
NO3	0.1	mg/l	88	2	98	5.191	<LD	10.20	2.188	4.1	77	8	90	4.827	<LD	7.90	2.199	4.2	46	2	96	4.3	<LD	6.8	1.6	3.6	NO3	0.1	mg/l		
PO4	0.2	mg/l	90	90							79	79							46	46	0						PO4	0.2	mg/l		
SiO2	1	mg/l	88	0	100	14.119	11.9	27.80	2.849	13.7	22	0	100	13.745	13.0	14.20	0.297	13.8	6	0	100	129.4	13.2	403.4	181.1	14.3	SiO2	1	mg/l		
SO4	0.2	mg/l	90	6	93	8.728	<LD	19.60	6.940	3.1	81	4	95	10.199	<LD	22.90	7.904	4.9	47	0	100	12.0	2.6	46.4	9.9	7.6	SO4	0.2	mg/l		
Température		C°	0	0							0								0								Température		C°		
TA as CaCO3	25	mg/l	90	90							18	16	11	4.000	<LD	38.00	11.662	0.0	12	12	0						TA as CaCO3	25	mg/l		
TAC as CaCO3	25	mg/l	90	8	91	39.7	<LD	67.00	14.05	40.0	18	2	89	35.222	<LD	41.00	12.855	39.5	12	0	100	41.9	39	46	2.4	41.5	TAC as CaCO3	25	mg/l		

ANNEXE VIII

RESULTATS DU SUIVI DE LA NATURE DES SEDIMENTS DU CREEK DE LA BAIE NORD

