



Suivi environnemental Rapport Annuel 2009 Eaux souterraines



**Vale Inco Nouvelle-Calédonie
Février 2010**

Sommaire

INTRODUCTION	1
1. ACQUISITION DES DONNEES	2
1.1 Localisation.....	2
1.1.1 Suivi de l'impact des activités du port sur les eaux souterraines	2
1.1.2 Suivi de l'impact des activités du parc à résidus sur les eaux souterraines	4
1.1.3 Suivi de l'impact des activités de l'Unité de Préparation du Minerai (UPM)	7
1.1.4 Suivi de l'impact des activités de l'usine	9
1.2 Méthode.....	11
1.2.1 Campagnes de mesures physico-chimiques.....	11
1.3 Données disponibles	13
1.3.1 Bilan des données disponibles pour le port.....	13
1.3.2 Bilan des données disponibles pour le parc à résidus	13
1.3.3 Bilan des données disponibles pour l'Unité de Préparation du Minerai	13
1.3.4 Bilan des données disponibles pour l'usine	14
2. RESULTATS	14
2.1 Valeurs réglementaires.....	14
2.1.1 Suivi de l'impact des activités du port sur les eaux souterraines	14
2.1.2 Suivi de l'impact des activités du parc à résidus sur les eaux souterraines	14
2.1.3 Suivi de l'impact des activités de l'unité de préparation du minerai (UPM) sur les eaux souterraines	15
2.1.4 Suivi de l'impact des activités de l'usine sur les eaux souterraines	15
2.2 Valeurs obtenues.....	15
2.2.1 Suivi de l'impact des activités du port sur les eaux souterraines	15
2.2.2 Suivi de l'impact des activités du parc à résidus sur les eaux souterraines de la Kwé Ouest	18
2.2.3 Suivi de l'impact des activités de l'usine sur les eaux souterraines	19
2.2.4 Suivi de l'impact des activités de l'UPM sur les eaux souterraines.....	20
3. INTERPRETATION	21
3.1 Suivi de l'impact des activités du port sur les eaux souterraines	21
3.2 Suivi de l'impact des activités du parc à résidus sur les eaux souterraines	22
3.3 Suivi de l'impact des activités de l'usine sur les eaux souterraines	23
3.4 Suivi de l'impact des activités de l'UPM sur les eaux souterraines.....	23
4. BILAN DES NON-CONFORMITES.....	24
CONCLUSION.....	25

Tableaux

Tableau 1 : Localisation et description des points de suivi du port.....	2
Tableau 2 : Localisation et description des points de suivi du parc à résidus	4
Tableau 3 : Localisation et description des points de suivi de l'UPM	7
Tableau 4 : Localisation et description des points de suivi de l'usine	9
Tableau 5 : Méthode d'analyses pour les paramètres physico-chimiques	12
Tableau 6 : Méthodes d'analyse pour les métaux.....	12
Tableau 7 : Données disponibles pour l'ensemble des données de suivi des eaux souterraines.....	13
Tableau 8 : Valeurs réglementaires	14
Tableau 9 : Valeurs réglementaires	15
Tableau 10 : Résultat statistique du suivi des eaux souterraines sur le site du port en 2008 et 2009 ..	15
Tableau 11 : Comparaison des mesures de conductivité manuelles et In-situ.....	19
Tableau 12 : Statistiques des analyses d'eau souterraines sur le site de l'Usine.....	20
Tableau 13: Statistiques des analyses d'eau souterraines de la zone UPM	21

Figures

Figure 1 : Carte de localisation des piézomètres du port.....	3
Figure 2 : Carte de localisation des piézomètres du parc à résidus	6
Figure 3 : Carte de localisation des piézomètres de l'Unité de Préparation du Minerais	8
Figure 4 : Carte de localisation des piézomètres de l'usine.....	10
Figure 5 : Résultats des suivis par graphiques - pH	16
Figure 6 : Résultats des suivis par graphiques - DCO	16
Figure 7 : Résultats des suivis par graphiques – Conductivité 7-2 et 7-3.....	17
Figure 8 : Résultats des suivis par graphiques – Conductivité 7-1	17

Annexes

ANNEXE I	Résultats du suivi des eaux souterraines de la Kwé Ouest
ANNEXE II	Suivi de la qualité des Eaux souterraines de la Kwé Ouest
ANNEXE III	Suivi des mesures continues : WKBH102, WKBH110, WKBH113
ANNEXE IV	Suivi de la qualité des eaux souterraines de l'Usine
ANNEXE V	Résultats des suivis des eaux souterraines de l'Unité de Préparation du Minerais

Abréviations, acronymes et sigles

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 Minerais

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
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 Inco Nouvelle-Calédonie, en cours de construction durant l'année civile 2009 à pour objet d'extraire du minerai latéritique et de le traiter par un procédé hydrométallurgique, visant à produire 60 000 t/an de nickel et 5 400 t/an de cobalt.

Les activités liées au projet Vale Inco 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 minimiser les impacts potentiels des activités liées au projet, des suivis sont mis en place ou sont en cours de mise en place. Ces suivis seront effectués notamment conformément aux arrêtés N° 891-2007/PS du 13 juillet 2007, N°1467-2008/PS du 9 octobre 2008 et N° 1466-2008/PS du 9 octobre 2008 correspondant respectivement aux prescriptions des ICPE du port, de l'usine et de l'unité de préparation du minerai et d'un centre de maintenance de la mine, et du parc à résidus.

Ce document présente les données et analyses collectées sur le site du projet de Vale Inco Nouvelle-Calédonie dans le cadre des suivis effectués sur les eaux souterraines de ces différents bassins versant.

1. ACQUISITION DES DONNEES

1.1 Localisation

La localisation des piézomètres dédiés au suivi de l'impact des différentes installations du projet Vale Inco Nouvelle-Calédonie est décrite dans les paragraphes suivants.

Les cartes de localisation des piézomètres sont en IGN 72. Notre système de géoréférencement va prochainement être converti en RGNC91.

1.1.1 Suivi de l'impact des activités du port sur les eaux souterraines

L'arrêté N° 891-2007/PS du 13 juillet 2007, qui autorise notamment l'exploitation du port, prévoit qu'au total 3 piézomètres sont installés pour le suivi des eaux souterraines.

Ces trois piézomètres sont décrits dans le tableau 1 et présentés sur la figure 1. Ils se situent à proximité des installations de stockage de fioul lourd et de gasoil.

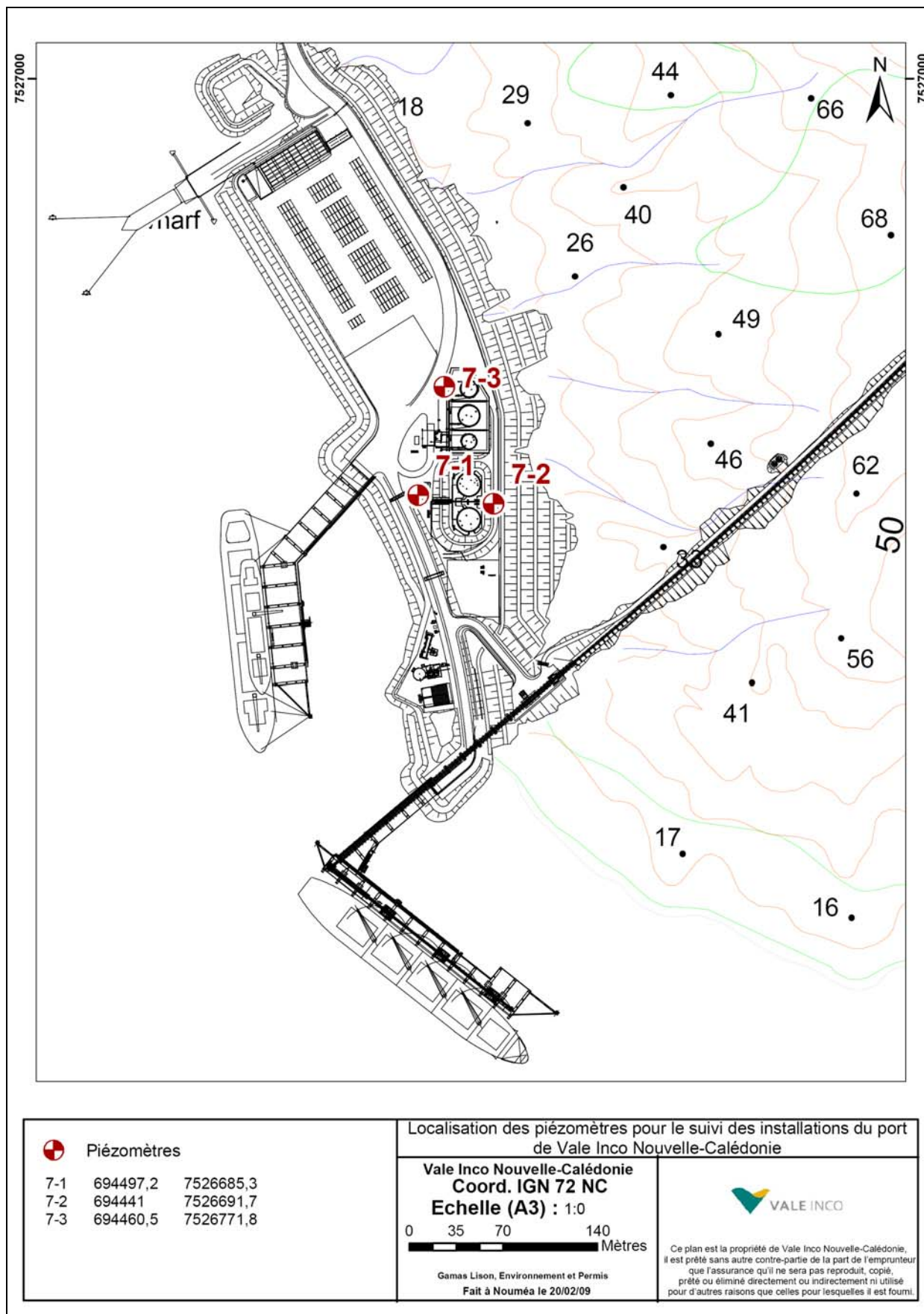
Tableau 1 : Localisation et description des points de suivi du port

Nom	Bassin Versant	Type de suivi	Raison d'être	IGN72 Est	IGN72 Nord	RGNC91 Est	RGNC91 Nord
7-1	BPE	Souterrain	Arrêté n°891-2007/PS	694497,2	7526685,3	491884,5	205436,3
7-2	BPE	Souterrain	Arrêté n°891-2007/PS	694441	7526691,7	491828,35	205442,3
7-3	BPE	Souterrain	Arrêté n°891-2007/PS	694460,5	7526771,8	491847,2	205522,5

Le piézomètre nommé 7-1 a été placé à proximité de la rétention de fioul lourd.

Le piézomètre 7-2 est en amont immédiat des rétentions de fioul lourd et de gasoil, sa fonction principale est de donner une indication de l'état de référence du milieu.

Le piézomètre 7-3 a été placé en aval de la rétention de gasoil.

Figure 1 : Carte de localisation des piézomètres du port


1.1.2 Suivi de l'impact des activités du parc à résidus sur les eaux souterraines

Le suivi des eaux souterraines du bassin versant de la Kwé Ouest est effectué sur 41 piézomètres. Ils sont décrits dans le tableau 2.

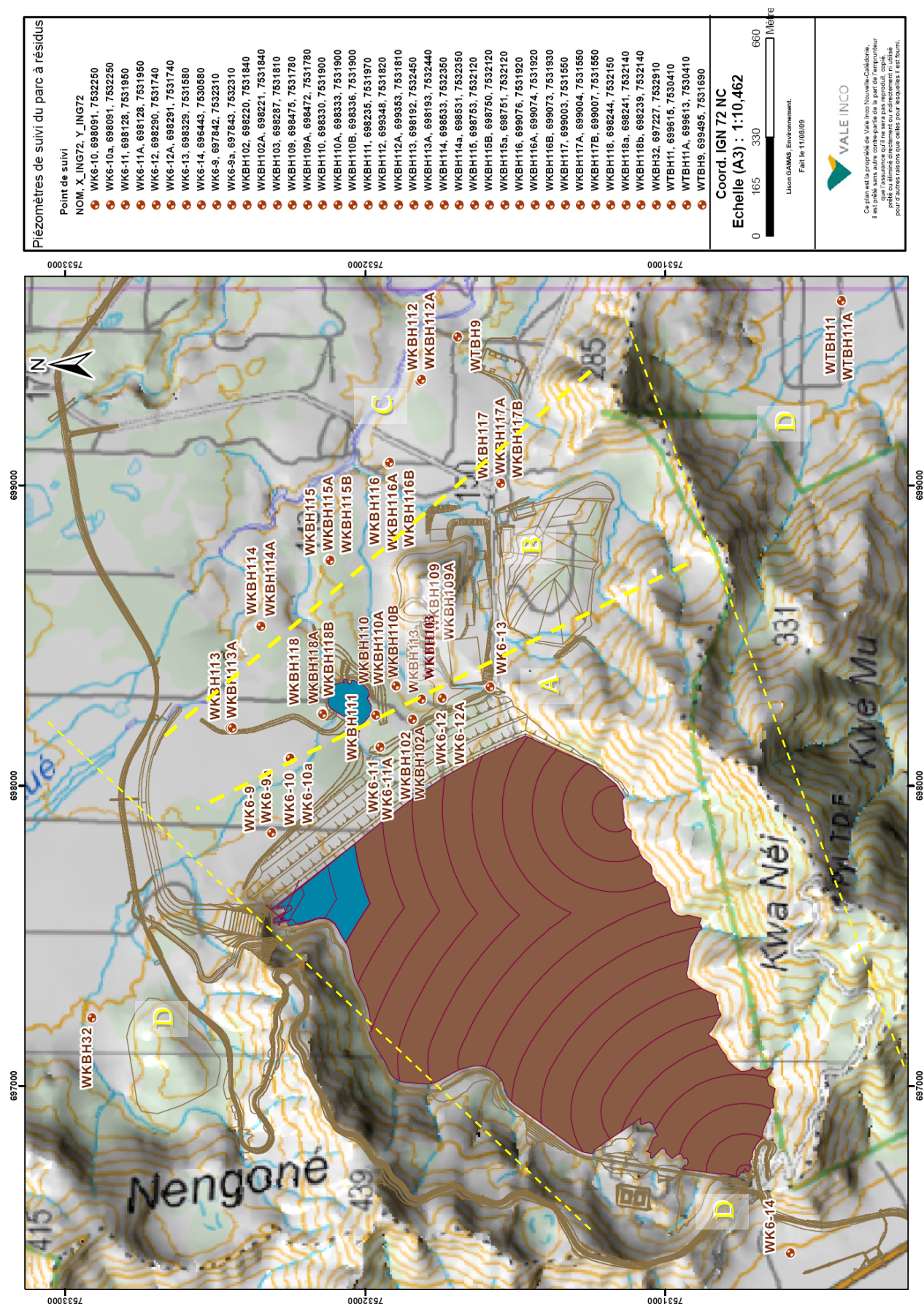
Tableau 2 : Localisation et description des points de suivi du parc à résidus

Nom	Bassin versant	Type de suivi	Raison d'être	IGN72 E	IGN72 N	RGN91 Est	RGN91 Nord
WK 6-9	KO	Groupe A Piézomètres d'alerte au pied de la berme	Arrêté n°1466-2008/PS	697842	7531744	495191,4	211087,3
WK 6-9a	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	697843	7531584	495190,4	211086,3
WK 6-11	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	698128	7531844	495478,8	210727,3
WK 6-11a	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	698128	7531843	495478,8	210728,3
WK 6-12	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	698290	7531814	495643,2	210520,4
WK 6-12a	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	698291	7531744	495642,2	210520,4
WK 6-13	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	698329	7531584	495682,3	210360,7
WKBH 102	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	698220	7531844	495571,6	210620,0
WKBH 102a	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	698221	7531843	495572,6	210619,0
WKBH 103	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	698287	7531814	495638,8	210590,4
WK 6-10	KO	Groupe B Suivi de la qualité de l'eau souterraine dans la zone tampon	Arrêté n°1466-2008/PS	698091	7532251	495439,8	211029,0
WK 6-10a	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	698091	7532254	495439,8	211026,0
WKBH 109	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	698475	7531782	495827,0	210559,7
WKBH 109a	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	698472	7531781	495824,0	210558,7
WKBH 110	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	698330	7531900	495681,2	210676,7
WKBH 110a	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	698333	7531899	495684,2	210675,7
WKBH 110b	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	698336	7531898	495687,2	210674,7
WKBH 111	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	698235	7531966	495585,7	210742,0
WKBH 117	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	699003	7531549	496356,5	210330,3
WKBH 117a	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	699004	7531549	496357,5	210330,3
WKBH 117b	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	699007	7531550	496360,5	210331,4
WKBH 118	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	698244	7532145	495593,5	210921,1
WKBH 118a	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	698241	7532144	495590,5	210920,1
WKBH 118b	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	698239	7532143	495588,5	210919,0
WKBH 112	KO	Groupe C Suivi de la qualité de l'eau souterraine près de la rivière Kwé Ouest	Arrêté n°1466-2008/PS	699348	7531818		
WKBH 112a	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	699353	7531813		
WKBH 113	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	698192	7532452		

Nom	Bassin versant	Type de suivi	Raison d'être	IGN72 E	IGN72 N	RGN91 Est	RGN91 Nord
WKBH 113a	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	698193	7532444		
WKBH 114	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	698533	7532352	495881,0	211130,0
WKBH 114a	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	698531	7532349	495879,1	211127,0
WKBH 115	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	698753	7532124	496102,6	210903,6
WKBH 115c	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	698751	7532121	496100,6	210900,5
WKBH 115b	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	698750	7532119	496099,6	210898,5
WKBH 116	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	699076	7531920	496427,0	210701,8
WKBH 116a	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	699074	7531923	496424,9	210704,8
WKBH 116b	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	699073	7531925	496423,9	210706,8
WTBH 9	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	699495	7531692	496847,6	210476,6
WTBH 11	KO	Groupe D Suivi de la qualité de l'eau souterraine dans les vallées adjacentes	Arrêté n°1466-2008/PS	699615	7530414	496974,2	209199,7
WTBH 11a	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	699613	7530414	496976,2	209199,7
WKBH 32	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	697227	7532913	496571,5	211681,9
WK 6-14	KO		Arrêté n°1466-2008/PS	696443	7530583	493803,5	209346,8

La figure 2 localise ces installations dans le bassin versant de la Kwé Ouest.

Figure 2 : Carte de localisation des piézomètres du parc à résidus



1.1.3 Suivi de l'impact des activités de l'Unité de Préparation du Minerai (UPM)

Au total, 4 piézomètres ont été installés pour le suivi des eaux souterraines de l'UPM, ils sont présentés dans le tableau 3 et la figure 3.

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

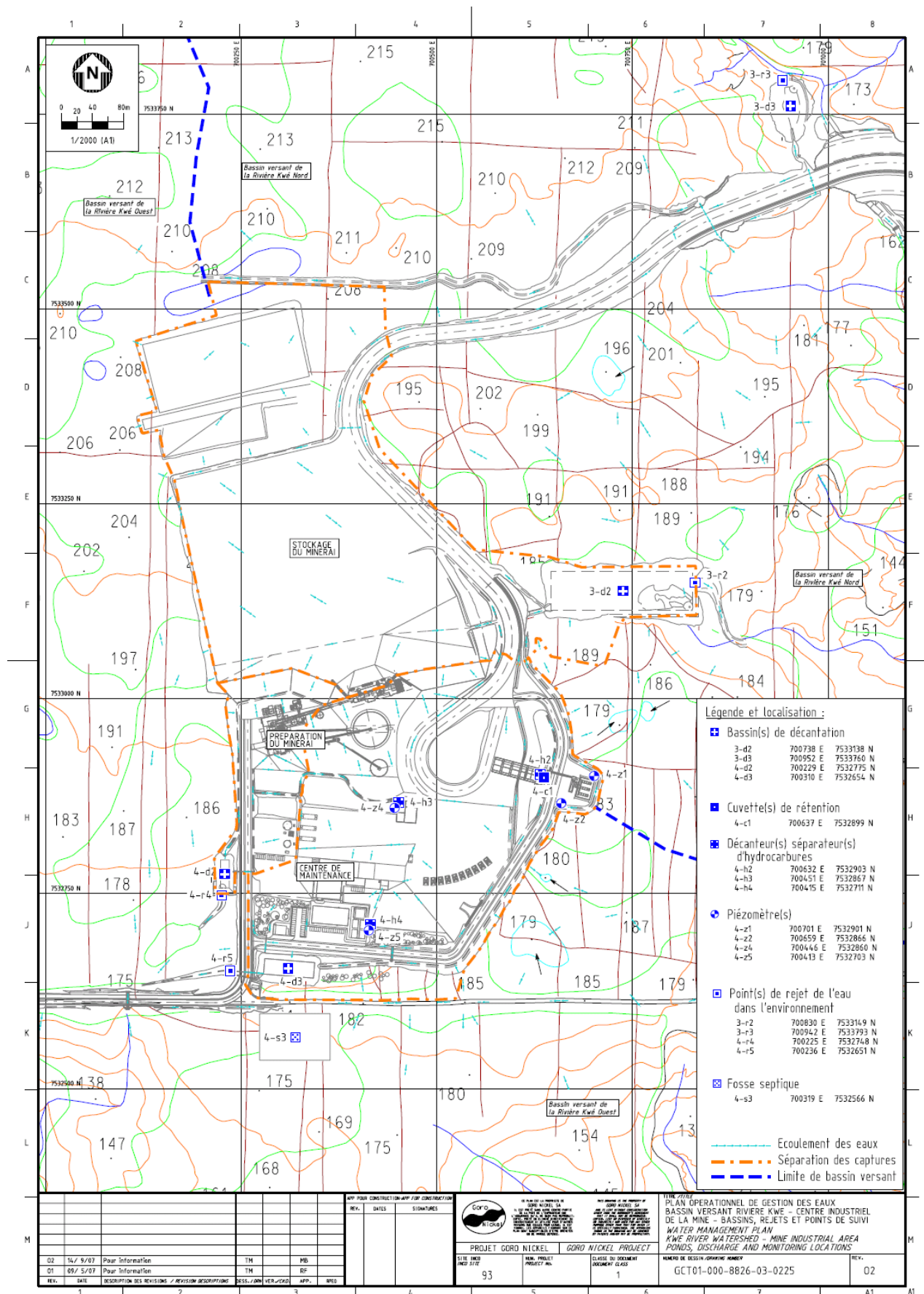
Nom	Bassin Versant	Type de suivi	Raison d'être	IGN 72 Est	IGN 72 Nord	RGN 91 Est	RGN 91 Nord
4-z1	Kwé Nord	Souterrain	Arrêté n°1467-2008/PS	700701	7532901	498045,1	211693,8
4-z2	Kwé Ouest	Souterrain	Arrêté n°1467-2008/PS	700659	7532866	498003,3	211658,5
4-z4	Kwé Ouest	Souterrain	Arrêté n°1467-2008/PS	700446	7532860	497790,4	211651,0
4-z5	Kwé Ouest	Souterrain	Arrêté n°1467-2008/PS	700413	7532703	497758,5	211493,8

Le piézomètre 4-z1 a été installé pour suivre l'installation de dépôt d'hydrocarbure côté Kwé Nord.

Le piézomètre 4-z2 a été installé pour suivre l'installation de dépôt d'hydrocarbure côté Kwé Ouest.

Le piézomètre 4-z4 a été installé pour contrôler les eaux souterraines à proximité de l'aire de lavage des véhicules lourds.

Le piézomètre 4-z5 a été installé pour contrôler les eaux souterraines en aval de l'aire de l'atelier de maintenance.

Figure 3 : Carte de localisation des piézomètres de l'Unité de Préparation du Minéral


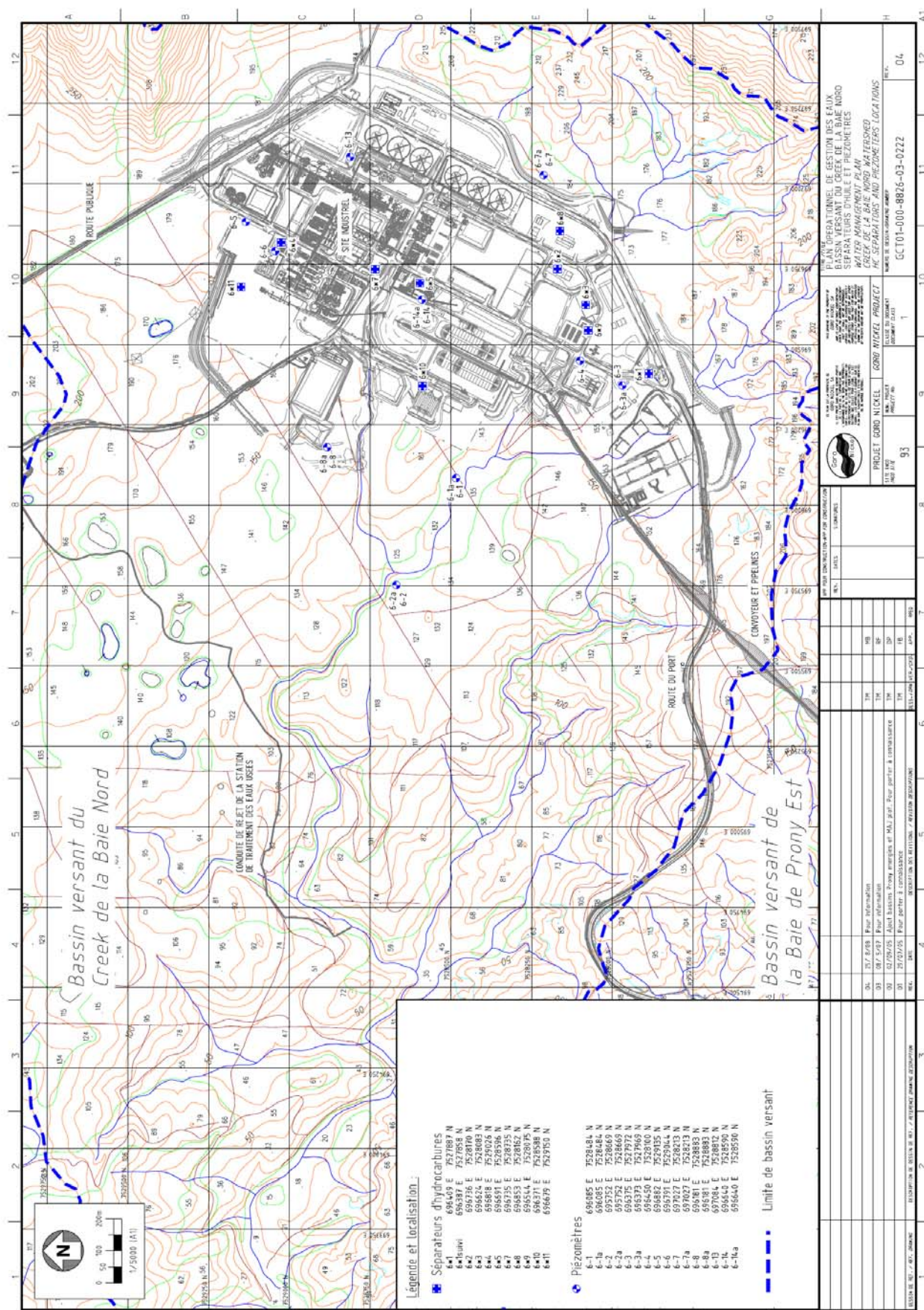
1.1.4 Suivi de l'impact des activités de l'usine

Au total, 16 piézomètres ont été installés pour le suivi de l'impact des activités de l'usine sur les eaux souterraines ; ils sont présentés dans le tableau 4 et la figure 4.

Tableau 4 : Localisation et description des points de suivi de l'usine

Nom	Bassin Versant	Type de suivi	Raison d'être	IGN 72 Est	IGN 72 Nord	RGN 91 Est	RGN 91 Nord
6-1	CBN	Aval des aires de stockage	Arrêté n°1467-2008/PS	696085	7528484	493460	207246
6-1a	CBN	Aval des aires de stockage	Arrêté n°1467-2008/PS	695752	7528669	493126	207428
6-2	CBN	Aval du site	Arrêté n°1467-2008/PS	695752	7528669	493126	207428
6-2a	CBN	Aval du site	Arrêté n°1467-2008/PS	696375	7527972	493753	206736
6-3	CBN	Aval de la station distribution du carburant	Arrêté n°1467-2008/PS	696373	7527969	493751	206733
6-3a	CBN	Aval de la station distribution du carburant	Arrêté n°1467-2008/PS	696450	7528100	493827	206864
6-4	CBN	Aval de la station de transit déchets et des cuves d'hydrocarbures	Arrêté n°1467-2008/PS	696882	7529135	494252	207902
6-5	CBN	Aval du stockage d'acide sulfurique	Arrêté n°1467-2008/PS	696791	7529044	494162	207810
6-6	CBN	Aval du stockage de gazole	Arrêté n°1467-2008/PS	697027	7528213	494404	206981
6-7	CBN	Amont site industriel	Arrêté n°1467-2008/PS	697027	7528213	494404	206981
6-7a	CBN	Amont site industriel	Arrêté n°1467-2008/PS	696181	7528883	493553	207645
6-8	CBN	Aval du bassin de contrôle Nord	Arrêté n°1467-2008/PS	696181	7528883	493553	207645
6-8a	CBN	Aval du bassin de contrôle Nord	Arrêté n°1467-2008/PS	697084	7528812	494456	207581
6-13	CBN	Aval bassin eau de procédé	Arrêté n°1467-2008/PS	696640	7528590	494014	207355
6-14	CBN	Aval stockage acide chlorhydrique	Arrêté n°1467-2008/PS	696640	7528590	494014	207355
6-14a	CBN	Aval stockage acide chlorhydrique	Arrêté n°1467-2008/PS	700701	7532901	498045	211694

Figure 4 : Carte de localisation des piézomètres de l'usine



1.2 Méthode

1.2.1 Campagnes de mesures physico-chimiques

Des prélèvements sont effectués dans les piézomètres réalisés spécifiquement pour le suivi des eaux souterraines.

Le protocole d'échantillonnage des eaux souterraines est basé sur les recommandations des parties 3 et 11 de la norme ISO 5667 relatives à la conservation et la manipulation des échantillons d'eau (partie 3) et à l'échantillonnage des eaux souterraines (partie 11).

Il respecte en particulier les recommandations permettant d'assurer la représentativité de l'échantillonnage telle qu'elle est décrite dans la norme ISO 5667 partie 11 :

- la purge d'un volume d'eau égale à trois fois le volume compris dans le piézomètre (comprenant l'eau libre dans le tube ouvert et l'eau interstitielle du massif filtrant,
- la mesure de la conductivité et du pH de l'eau tout au long de la vidange.

Une exception est faite pour le prélèvement des échantillons destinés à la recherche de traces d'hydrocarbures qui est effectuée avant la purge et en surface par écrémage conformément à la norme ISO 5667.

Les analyses sur les échantillons sont effectuées par le laboratoire interne de Vale Inco Nouvelle-Calédonie accrédité ISO 17025 depuis le 2 octobre 2008.

Un programme de contrôle qualité est réalisé pour chaque campagne. Il consiste d'une part à insérer des blancs analytiques et des blancs de terrain, et d'autre part à effectuer des réplifications d'échantillons pour contre-analyses.

La réplification d'échantillons consiste à effectuer une analyse d'un même échantillon, d'une part dans le laboratoire interne de Vale Inco Nouvelle-Calédonie et d'autre part dans un laboratoire externe.

L'insertion d'un jeu complet de blancs analytiques et la réplification de blancs de terrain sont effectuées tous les 6 piézomètres.

1.2.1.1 Mesures *in situ*

Les mesures *in situ* sont réalisées à l'aide du multi-paramètre portable Multi 340i composé d'une sonde de pH, d'une sonde pour la température et d'une sonde pour mesurer la 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 Inco 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 ci-dessous.

Tableau 5 : Méthode d'analyses 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	10	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	DCO	mg/L	10	SPE03	Analyse de la DCO	Méthode HACH 8000
Interne	TAC as CaCO3	mg/L	50	TIT11	Titration de l'alcalinité (TA et TAC)	
Interne	TA as CaCO3	mg/L	50	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
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 6.

Tableau 6 : Méthodes d'analyse pour les métaux

Labo	Analyse	Unité	LD	Méthode	Intitulé de la méthode	Norme
Interne	Al	mg/L	0.1	ICP02	Analyse d'une cinquantaine d'éléments dissous ou totaux (si demandé) dans les solutions aqueuses faiblement concentrées par ICP-AES	ISO 11885 Août 2007
Interne	As	mg/L	0.1	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		
Externe	Mercure	µg/L	0.1			NF EN ISO 17294-2

1.3 Données disponibles

Le tableau 7 ci-dessous synthétise les données disponibles pour chaque zone pour le suivi en 2009 des eaux souterraines, en comparaison des analyses demandées par chaque arrêté.

Tableau 7 : Données disponibles pour l'ensemble des données de suivi des eaux souterraines

Zone	Port	Parc à résidus	UPM	Usine
Nombre total d'analyses attendues	48	2784	176	704
Nombre d'analyses acquises	36	2358	132	528
% d'analyses réalisées	75%	85%	75%	75%

Au vu des résultats présentés dans le tableau 7, l'ensemble des analyses attendues en 2009 n'a pas pu être réalisé.

1.3.1 Bilan des données disponibles pour le port

Au cours de l'année 2009, trois campagnes de suivi sur quatre ont été effectuées. La campagne de suivi des eaux souterraines planifiée au mois de juin, a été reportée au mois de juillet.

1.3.2 Bilan des données disponibles pour le parc à résidus

L'ensemble des piézomètres présentés dans l'ICPE de la Kwé Ouest sont forés. Les deux derniers piézomètres manquant lors du rapport de 2008 ont donc fait l'objet d'un suivi.

Le suivi des piézomètres de la Kwé Ouest est en majorité un suivi semestriel. Pour trois piézomètres définis, ce suivi est trimestriel pour quelques paramètres, et la conductivité est mesurée en continu. Le suivi semestriel a été réalisé en juin et octobre 2009. Le suivi mensuel a débuté en juin 2009.

1.3.3 Bilan des données disponibles pour l'Unité de Préparation du Minéral

Les piézomètres destinés à suivre la qualité des eaux souterraines de l'Unité de Préparation du Minerais ont été installés en décembre 2008. Le suivi a eu lieu en mars et novembre 2009. Le suivi des eaux souterraines de juin a été annulé. Ce report puis annulation est en grande partie du aux normes de sécurité des zones ATEX, dans lesquels se trouvent plusieurs des piézomètres du suivi réglementaire.

1.3.4 Bilan des données disponibles pour l'usine

Tout comme les piézomètres de l'unité de préparation du minerai, une campagne de suivi a été réalisée en février et en novembre 2009. La campagne de suivi des eaux souterraines d'août a été annulée. Ce report puis annulation est en grande partie du aux normes de sécurité des zones ATEX, dans lesquels se trouvent plusieurs des piézomètres du suivi réglementaire. Ces données seront reportées dans le rapport annuel 2009.

La mobilisation de nos équipements et de notre personnel pour la réalisation du suivi spécifique mis en place dans le cadre de l'incident d'acide du 1^{er} avril 2009 a entraîné l'annulation de la campagne de prélèvement d'eau souterraine de mai.

Afin d'étudier l'impact de cette fuite sur les eaux souterraines dans la zone de l'Usine, les piézomètres 6-8, 6-8A, 6-2, 6-2A ont fait l'objet d'un suivi spécifique. Les résultats de ce suivi font l'objet d'un rapport spécifique, toutefois la quasi-totalité des données collectées sont reprises dans ce rapport.

2. RESULTATS

2.1 Valeurs réglementaires

2.1.1 Suivi de l'impact des activités du port sur les eaux souterraines

L'arrêté n°891-2007/PS du 13 juillet 2007 relatif aux installations portuaires impose le respect des seuils indiqués dans le tableau 7 pour la composition des eaux souterraines.

Tableau 8 : Valeurs réglementaires

Paramètres	Valeurs seuils
pH	$5,5 < x < 9,5$
Conductivité	-
DCO	100 mg/L
HT	10 mg/L

Les autres paramètres dont le suivi est imposé ne sont soumis à aucun seuil réglementaire de qualité des eaux souterraines.

2.1.2 Suivi de l'impact des activités du parc à résidus sur les eaux souterraines

L'arrêté n°1466-2008/PS du 9 octobre 2008 relatif à l'exploitation du parc à résidus de la Kwé Ouest impose le respect des seuils indiqués dans le tableau 9 pour la composition des eaux souterraines, ainsi que des valeurs guides A3 inspiré de l'arrêté métropolitain relatif aux eaux brutes et aux eaux destinées à la consommation humaine du 11 janvier 2007.

Tableau 9 : Valeurs réglementaires

Paramètres	Valeurs seuils
pH	5,5 < pH < 9,5
Conductivité	1000 µS/cm
Sulfates	150 mg/L
Manganèse	1 mg/L

Ces valeurs doivent être respectées, à minima, pour les piézomètres faisant parti du groupe B.

2.1.3 Suivi de l'impact des activités de l'unité de préparation du minéral (UPM) sur les eaux souterraines

Aucun seuil réglementaire de qualité des eaux souterraines n'est imposé dans l'arrêté N°1467-2008/PS du 9 octobre 2008 pour le suivi de l'impact des activités de l'Unité de Préparation du Minéral.

2.1.4 Suivi de l'impact des activités de l'usine sur les eaux souterraines

Aucun seuil réglementaire de qualité des eaux souterraines n'est applicable pour le suivi de l'impact des activités de l'usine.

2.2 Valeurs obtenues

2.2.1 Suivi de l'impact des activités du port sur les eaux souterraines

Le tableau présenté ci-dessous indique les valeurs obtenues lors du suivi des eaux souterraines du port.

Tableau 10 : Résultat statistique du suivi des eaux souterraines sur le site du port en 2008 et 2009

Piézomètres: 7-1, 7-2, 7-3			2008							
Paramètres	Unité	LD	Total Analyses	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitable	Moy	Min	Max	Median	Max observé
pH	-	-	12	0	100	7,44	6,58	8,2	7,32	7-3
cond	µS/cm	-	12	0	100	9548,2	45,6	50800	237,5	7-1
DCO	mg/l	10	12	4	66,7	52,9	<LD	210	35	7-1
HT	mg/kg	0,5	9	8	11,1	1,09	<LD	9,8	0	7-1
Piézomètres: 7-1, 7-2, 7-3			2009							
Paramètres	Unité	LD	Total Analyses	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitable	Moy	Min	Max	Median	Max observé
pH	-	-	6	0	100	7,5	6,7	8,2	7,55	7-1
cond	µS/cm	-	6	0	100	17047,9	123	56400	207,25	7-1
DCO	mg/l	10	6	3	50	91,8	<LD	410	130	7-1
HT	mg/kg	0,5	5	5	0	<LD	<LD	<LD		

Figure 5 : Résultats des suivis par graphiques - pH

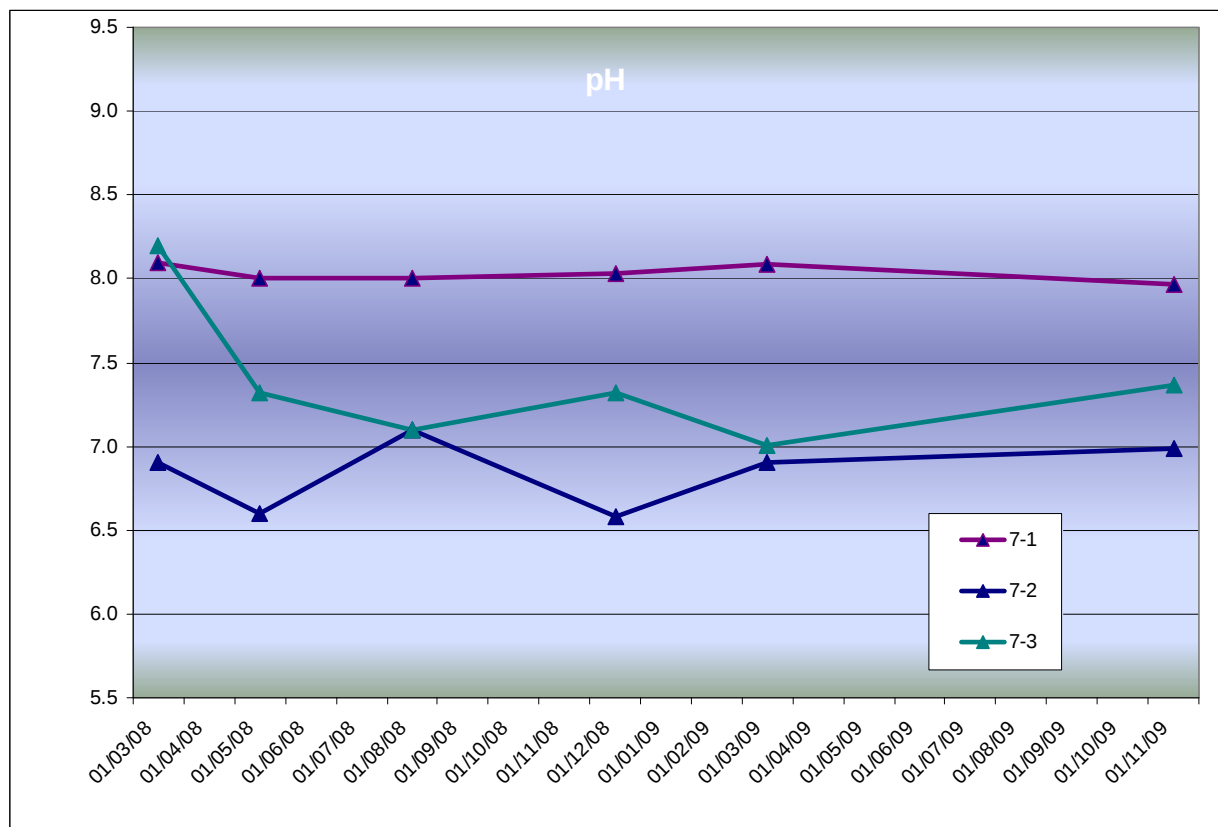


Figure 6 : Résultats des suivis par graphiques - DCO

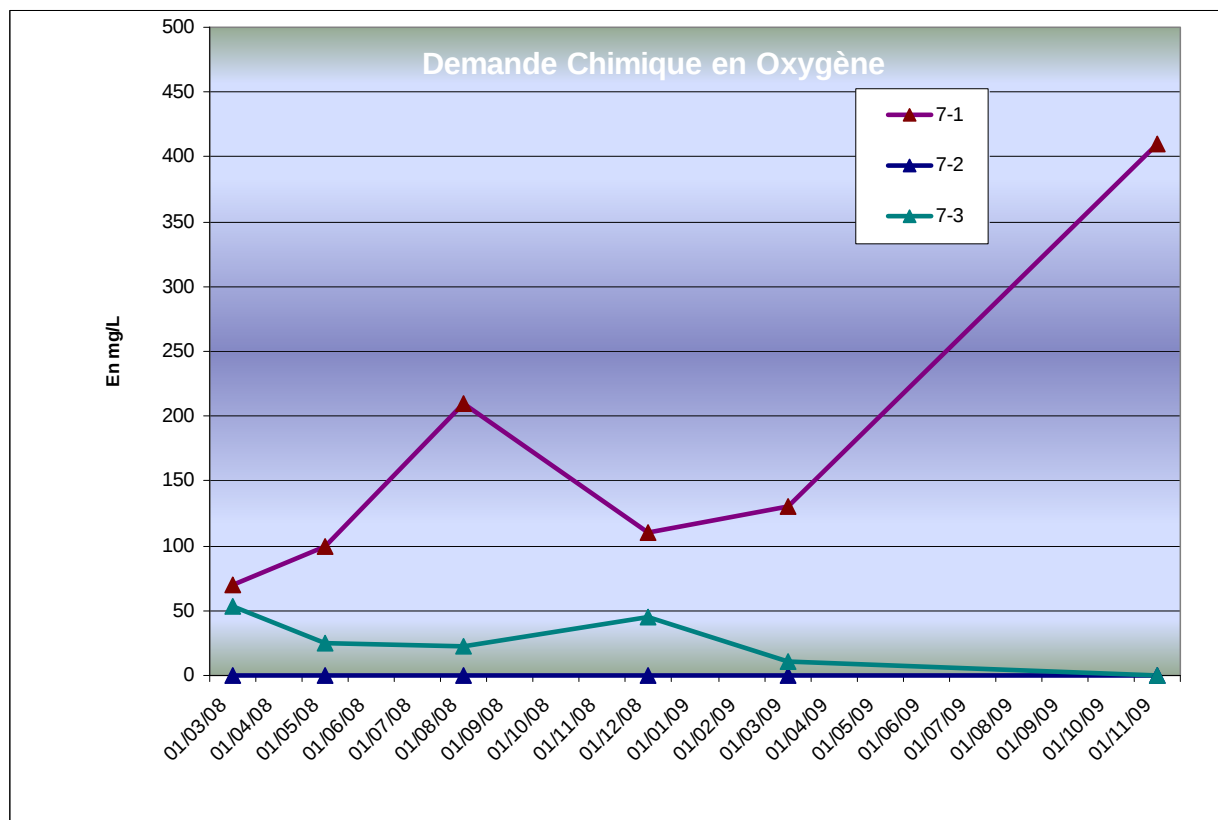


Figure 7 : Résultats des suivis par graphiques – Conductivité 7-2 et 7-3

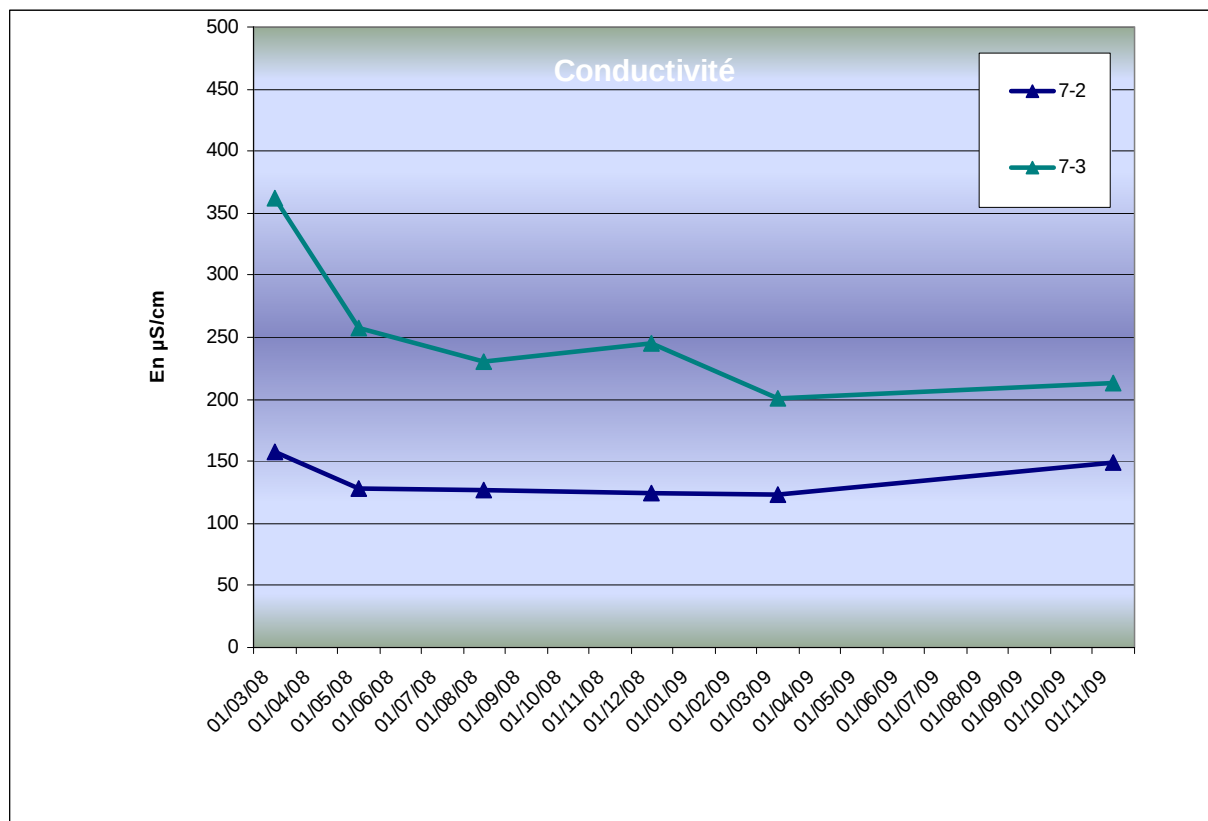
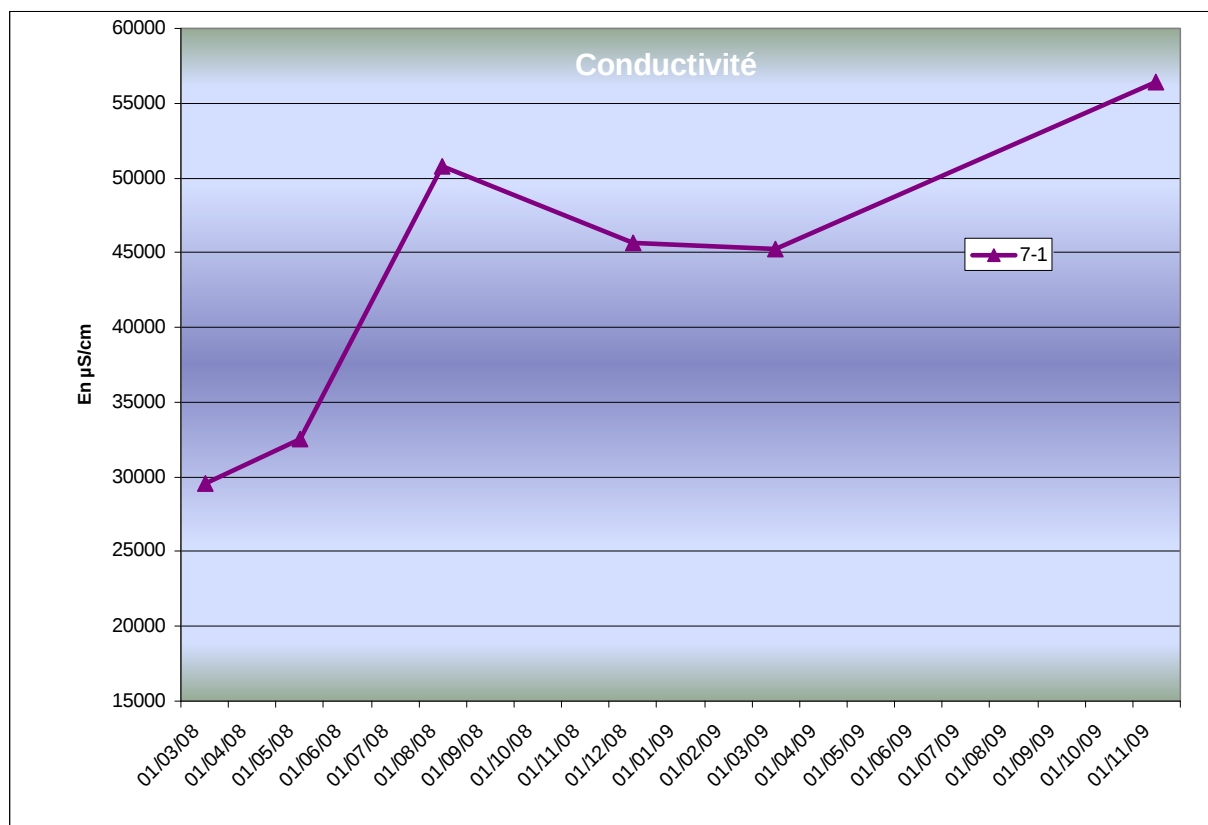


Figure 8 : Résultats des suivis par graphiques – Conductivité 7-1



2.2.2 Suivi de l'impact des activités du parc à résidus sur les eaux souterraines de la Kwé Ouest

Le tableau en annexe I représente les statistiques réalisées à partir des résultats d'analyse des eaux souterraines par groupe de piézomètres.

Groupe A :

Les analyses des eaux des piézomètres du groupe A sont représentés graphiquement en annexe II.

Le pH est compris entre 4.5 et 10.5 et la conductivité entre 50 et 175 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Les concentrations en sodium sont plus importantes au niveau de WK6-13.

Les résultats en nitrates observées en 2009 sont plus élevés qu'en 2008 au niveau de WKBH 102, WKBH 103, et WK6-9.

Depuis 2008, les teneurs sont plus élevées au niveau de WK6-11 et WK6-9A pour les éléments suivants : chrome, chrome VI.

Le manganèse est détecté au niveau de WK6-11A mais les valeurs mesurées restent faibles.

Groupe B :

L'annexe II représente graphiquement les concentrations obtenues pour les piézomètres du groupe B.

En 2009, des concentrations élevées en chrome et chrome VI sont enregistrées au niveau de WK6-10, respectivement 0.35 et 0.38 mg/l.

Au niveau de WKBH109, on note une valeur anormale de 96.1 mg/l en septembre 2009 pour les nitrates par rapport à la tendance général des résultats.

Le pH est compris entre 6 et 10 et la conductivité entre 75 et 175 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Groupe C :

Les analyses des eaux souterraines des piézomètres du groupe C sont représentées graphiquement en annexe II.

Le pH des piézomètres du groupe C est compris entre 4.5 et 9 et la conductivité entre 50 et 270 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

De manière générale, on observe une diminution des concentrations en sulfates dans les piézomètres depuis 2008 et à l'inverse une augmentation des teneurs en nitrates.

En 2009, des teneurs élevées en chrome et chrome VI sont détectées au niveau des piézomètres WKBH112, WKBH112A, et WKBH113.

Groupe D :

Les résultats des eaux souterraines pour les piézomètres du groupe D sont représentés graphiquement en annexe II.

Au niveau de WKBH32, on mesure des valeurs élevées pour les éléments suivants : pH, conductivité, magnésium, et calcium.

Le pH est compris entre 6.5 et 10, et entre 120 et 210 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour la conductivité.

Mesures conductivité en continu : WKBH113, WKBH102, WKBH110

Conformément à l'arrêté ICPE, La conductivité est suivie en continu depuis juin 2009 au niveau des forages suivant :

WKBH102 qui se situe au pied de la berme, dans la zone d'influence prévisible du stockage des résidus (groupe A),

WKBH110 qui se situe dans la zone tampon (groupe B), à proximité de la source WK20,

WKBH113 qui se situe hors zone d'influence (groupe C), en bordure nord du bassin versant.

Ces piézomètres sont équipés depuis le 17 juin 2009 de sondes enregistreuses de type Aqua Troll 200 qui enregistrent les variations de conductivité. Des dysfonctionnement ont entraîné des lacunes dans les mesures du WKBH113 et WKBH110 pour la période du 14/09/2009 au 12/10/2009.

Les résultats de ce suivi sont représentés graphiquement en annexe III.

La conductivité relevée au piézomètre WKBH103 est supérieure à la conductivité des piézomètres WKBH110 et WKBH102.

D'après le tableau 11 ci-dessous, les résultats enregistrés aux piézomètres WKBH102 et WKBH110 sont accord avec les mesures réalisées en laboratoire. En revanche, la conductivité in-situ enregistrée au piézomètre WKBH113 est plus élevée que la moyenne de la conductivité obtenue en laboratoire.

Tableau 11 : Comparaison des mesures de conductivité manuelles et In-situ

Ouvrages	Moyenne des mesures réalisées en laboratoire pour la période ($\mu\text{S/cm}$)	Mesure moyenne de la sonde pour la période ($\mu\text{S/cm}$)
WKBH102	152.4	153.8
WKBH110	122.8	131.72
WKBH113	117.2	318.4

Les valeurs de conductivité des ouvrages WKBH102 et WKBH110 sont stables sur la période d'observation. Or des variations régulières de la conductivité sont enregistrées au niveau de WKBH113.

Une diagraphie a été effectuée sur le piézomètre WKBH113 pour confirmer les valeurs de conductivité de la sonde in situ. Cette diagraphie consiste à mesurer la conductivité à différente profondeur sur la totalité de tubage du piézomètre. Les résultats de cette première diagraphie montrent une stratification de l'eau dans le piézomètre WKBH113. La conductivité mesurée *in situ* dans ce piézomètre est donc dépendante de la profondeur d'installation de la sonde.

De nouvelles diagraphies et des essais de pompage devraient permettre de déterminer si cette stratification est l'effet de différentes qualités d'apports d'eau souterraine ou est due un problème de construction de l'ouvrage.

2.2.3 Suivi de l'impact des activités de l'usine sur les eaux souterraines

Les résultats du suivi des eaux souterraines sur le site de l'usine sont présentés graphiquement en Annexe IV suivant le type d'installation du piézomètre :

- Piézomètres courts : suivi de la nappe contenue dans la latérite,
- Piézomètres longs : suivi de la nappe contenue dans la saprolite.

Les teneurs en chrome et chrome VI maximales pour 2009 sont enregistrées dans les eaux souterraines des horizons latéritiques au piézomètre 6-7A, soit respectivement 0.14 et 0.15 mg/L.

Dans la nappe contenue dans la saprolite, les maximums de concentration en chrome et chrome VI sont observés aux piézomètres 6-5 et 6-7. Le maximum en chrome est de 0.18 mg/L au 6-5 et de 0.04 mg/L au niveau de 6-7. Pour le chrome VI, on note une concentration de 0.19 mg/l au point 6-5 et 0.04 mg/L au piézomètre 6-7.

Un pic de concentration en sulfates, chlorures, sodium est visible en septembre 2009 dans les eaux souterraines au piézomètre 6-8A.

Les tableaux 11 ci-dessous présentent les statistiques réalisées à partir des résultats obtenus en 2009.

Tableau 12 : Statistiques des analyses d'eau souterraines sur le site de l'Usine

2009			Piezomètres courts:6-7A, 6-3A, 6-14A, 6-8A, 6-1A, 6-2A						
Paramètres	Unité	LD	Total Analyse	Nb Analyse < LD	% Valeur Exploitable	Moy	Min	Max	Mediane
<i>pH</i>	-	-	24	0	100	6.6	5.38	9.2	6.43
<i>cond</i>	µS/cm	-	24	0	100	127.9	77.4	214	129.5
<i>Al</i>	mg/l	0.1	24	24					
<i>Ca</i>	mg/l	0.1	24	5	79.2	2.1	<LD	11	1.50
<i>Cl</i>	mg/l	0.1	24	0	100.0	15.2	12.1	27	13.70
<i>Cr</i>	mg/l	0.01	24	2	91.67	0.03	<LD	0.14	0.02
<i>CrVI</i>	mg/l	0.01	13	3	76.9	0.03	<LD	0.15	0.01
<i>DCO</i>	mg/l	10	24	20	16.7	2.4	<LD	19	0
<i>HT</i>	mg/kg	0.5	4	4					
<i>K</i>	mg/l	0.3	24	10	58.3	0.3	<LD	0.8	0.2
<i>MES</i>	mg/l	5	7	0	100	3128	5.4	9300	410
<i>Mg</i>	mg/l	0.1	24	0	100	7.7	3.7	20.9	7.63
<i>Na</i>	mg/l	0.5	24	0	100	9.4	6.1	22.6	8
<i>S</i>	mg/l	1	24	5	79.2	3.0	<LD	10.2	1.65
<i>SO4</i>	mg/l	0.2	24	0	100	9.4	1.6	29.3	4.55
<i>TA as CaCO3</i>	mg/l	25	24	24					
<i>TAC as CaCO3</i>	mg/l	25	24	13	45.8	21.875	<LD	124	0

2009			Piézomètres longs: 6-7, 6-3, 6-14, 6-8, 6-1, 6-2, 6-13, 6-5, 6-4						
Paramètres	Unité	LD	Total Analyse	Nb Analyse < LD	% Valeur Exploitable	Moy	Min	Max	Mediane
<i>pH</i>	-	-	30	0	100	7.3	6.7	9.2	7.2
<i>cond</i>	µS/cm	-	30	0	100	168.6	86.1	265	164
<i>Al</i>	mg/l	0.1	30	29			<LD	0.1	
<i>Ca</i>	mg/l	0.1	30	6	80	1.20	<LD	4	0.8
<i>Cl</i>	mg/l	0.1	30	0	100	13.74	10.1	21.7	12.3
<i>Cr</i>	mg/l	0.01	30	18	40.0	0.019	<LD	0.18	0
<i>CrVI</i>	mg/l	0.01	19	6	68.4	0.03	<LD	0.19	0.01
<i>DCO</i>	mg/l	10	30	30					
<i>HT</i>	mg/kg	0.5	10	9			<LD	2.2	
<i>K</i>	mg/l	0.3	30	15	50.0	0.19	<LD	0.6	0.1
<i>MES</i>	mg/l	5	11	0	100	2908	12	11100	1800
<i>Mg</i>	mg/l	0.1	30	1	96.7	14.94	<LD	31.4	12.9
<i>Na</i>	mg/l	0.5	30	1	96.7	7.94	<LD	14.5	7.10
<i>S</i>	mg/l	1	30	18	40	1.25	<LD	5.8	0
<i>SO4</i>	mg/l	0.2	30	0	100	5.38	1	18.1	2.9
<i>TA as CaCO3</i>	mg/l	25	30	30					
<i>TAC as CaCO3</i>	mg/l	25	28	2	92.9	67.07	<LD	171	68.5

2.2.4 Suivi de l'impact des activités de l'UPM sur les eaux souterraines

Les résultats statistiques des suivis des activités de l'UPM réalisés au niveau des eaux souterraines sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 13: Statistiques des analyses d'eau souterraines de la zone UPM

Piézomètres UPM			2009							
Paramètre	Unité	LD	Total Analyse	Nb Analyse < LD	% Valeur Exploitable	Moy	Min	Max	Ecart-type	Max observé
<i>pH</i>	-	-	18	0	100	6,99	5,34	8,68	1,09	4Z-4
<i>cond</i>	$\mu\text{S/cm}$	-	18	0	100	178,4	82,8	327	60,01	4Z-2A
<i>Ca</i>	<i>mg/l</i>	0,1	18	2	88,9	5,61	<LD	29,7	7,74	4Z-1B
<i>Cl</i>	<i>mg/l</i>		18	0	100	13,6	2	22,2	5,7	4Z-1B
<i>Co</i>	<i>mg/l</i>	0,03	18	17	5,6		<LD	0,03		4Z-5
<i>Cr</i>	<i>mg/l</i>	0,01	18	16	11,1	0,007	<LD	0,09	0,02	4Z-1A
<i>CrVI</i>	<i>mg/l</i>	0,01	18	15	16,7	0,008	<LD	0,09	0,02	4Z-1A
<i>DCO</i>	<i>mg/l</i>	10	18	14	22,2	6,9	<LD	53	15,9	4Z-2A
<i>HT</i>	<i>mg/kg</i>	0,5	12	12	0					-
<i>K</i>	<i>mg/l</i>	0,3	18	5	72,2	1,11	<LD	5,7	1,4	4Z-1B
<i>Na</i>	<i>mg/l</i>	0,5	18	0	100	8,71	5,3	16,9	3,1	4Z-2
<i>SO4</i>	<i>mg/l</i>	0,2	18	0	100	16,88	1,9	66,4	16,84	4Z-1B
<i>TA as CaCO3</i>	<i>mg/l</i>	25	18	17	5,6	7,6	<LD	136	32,06	4Z-4
<i>TAC as CaCO3</i>	<i>mg/l</i>	25	16	5	68,75	67,6	<LD	468	111,98	4Z-2A

3. INTERPRETATION

3.1 Suivi de l'impact des activités du port sur les eaux souterraines

pH :

Les valeurs de pH enregistrées aux 3 stations ne présentent pas de valeurs extrêmes. Les résultats de la station 7-1 présentent des valeurs supérieures à 8, contrairement aux autres piézomètres où les valeurs sont proches de 7. Ces différences s'expliquent (comme présenté ci-dessous) par l'intrusion d'eau de mer dans la colonne du piézomètre 7-1.

Conductivité :

Les valeurs enregistrées à la station 7-1 indiquent une forte conductivité. Ces valeurs élevées reflètent l'influence de l'eau de mer sur la nappe souterraine. Ceci n'est pas surprenant du fait de sa position au-delà du trait de côte naturel. Le site du port est installé sur un remblai. L'influence de l'eau de mer sous le remblai y est donc attendue.

DCO :

La station 7-1 présente une valeur de DCO élevée. La valeur de la DCO est le reflet de la composition de la nappe souterraine et donc de l'influence de la fraction d'eau de mer contenue dans celle-ci. En effet, la présence de certains sels minéraux oxydables dans la composition de la colonne d'eau de mer peut jouer sur la valeur de DCO.

Hydrocarbures totaux :

Aucune présence d'hydrocarbure n'a été relevée en surface au cours de l'année 2009.

Discussion :

Les résultats du suivi des eaux souterraines n'indiquent pas de contamination par les hydrocarbures.

Les valeurs élevées en DCO sont influencées par une intrusion d'eau de mer et ne sont donc pas indicatrices d'une modification de la qualité des eaux induite par les activités du port.

Les activités portuaires et plus particulièrement les stockages de fioul lourd et de gasoil n'ont pas eu d'impact visible sur les eaux souterraines.

3.2 Suivi de l'impact des activités du parc à résidus sur les eaux souterraines

En 2009, de fortes teneurs en chrome VI sont enregistrées dans les eaux souterraines au niveau des piézomètres d'alerte de la berme (WK6-A, WK6-11), dans la zone tampon (WK6-10) et près de la rivière Kwé Ouest (WKBH112, WKBH112A, WKBH113).

La teneur maximale en chrome VI enregistrée dans les piézomètres d'alerte est de 0.18 mg/L. Dans la zone tampon et près de la rivière Kwé Ouest, le maximum observé est de 0.38 mg/L.

On note les mêmes observations pour le chrome. Le maximum observé est de 0.35 mg/L au niveau du WK6-10.

Les résultats obtenus en chrome et chrome VI démontrent que ces éléments sont présents dans les eaux souterraines de la Kwé Ouest à des concentrations supérieures au seuil limite en chrome total de l'arrêté 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et eaux destinées à la consommation humaines (soit 0.05 mg/L).

De plus, l'arrêté ICPE fixe les valeurs limites de rejet des eaux souterraines collectées sous la géomembrane à 0.5 mg/L pour le chrome et 0.1 mg/L pour le chrome VI. Or dans le cas du chrome VI, les maximums enregistrés pour certains piézomètres sont supérieurs à sa valeur limite. Par conséquent, il serait nécessaire d'envisager une révision de ces valeurs limites en prenant en compte les caractéristiques naturelles des eaux souterraines de la zone.

Pour certains piézomètres, les concentrations en chrome total sont inférieures au chrome VI. Or, les concentrations en chrome total sont obligatoirement plus importantes que celles en CrVI. Cette différence de concentration s'explique par la précision des méthodes d'analyses de ces deux éléments. Le dosage par spectroscopie d'émission atomique (ICP-AES) permet d'obtenir le chrome total. Le chrome VI est obtenu par spectrométrie d'absorption moléculaire (SPE01). La limite de quantification du chrome VI est inférieure à la limite de quantification du chrome. L'incertitude relative entre le chrome et le chrome VI est de 10%.

Le manganèse est détecté dans les eaux souterraines de la Kwé Ouest mais les concentrations restent largement inférieures au seuil limite de 1 mg/L de l'arrêté. La teneur maximale enregistrée est de 0.058 mg/L.

Les eaux des forages WKBH113, WKBH102, WKBH10 sont douces. Elles présentent une minéralisation faible à conductivité moyenne de 135 μ S/cm. Le pH de ces eaux est neutre soit 7.1.

La composition des eaux est en accord avec la nature des terrains traversés (massif de péridodite : silicate de magnésium et fer).

Les résultats d'analyses ne mettent pas en évidence de dérèglement minéral ou des teneurs anormalement élevées en éléments indésirables sur ces eaux.

Il faut toutefois porter une attention particulière à l'évolution des teneurs en chrome VI dans les eaux de la Kwé Ouest notamment au niveau des forages WK6-9A, WK6-11, WK6-10, WKBH112, WKBH112A et WKBH113.

Des analyses dans le temps permettront de suivre l'évolution des concentrations et l'apparition de relarguage ou comportement anormales dans les eaux souterraines de la Kwé Ouest.

L'ensemble des autres résultats sont conformes aux recommandations de l'arrêté N° 1466-2008/PS du 9 octobre 2008.

3.3 Suivi de l'impact des activités de l'usine sur les eaux souterraines

Les résultats des paramètres analysés montrent une bonne qualité des eaux souterraines. Dans l'ensemble, la nature des colonnes d'eau souterraine analysées sont relativement similaires.

Toutefois quelques valeurs élevées en chrome VI ont été observées. Les piézomètres 6-7a et 6-5 ont enregistré des valeurs en chrome VI maximales plus élevé que le bruit de fond qui est proche de 0,02 mg/l voire nul. En 2008, les valeurs maximales en chrome VI ont aussi été enregistrées au niveau de 6-7A.

Sur les deux de points de suivi sur lesquels les valeurs élevées en chrome VI sont observées, un au moins (le piézomètre 6-7a) est exempt de tout impact anthropique sur les eaux souterraines puisqu'il se situe en amont du site de l'usine. Ce point de suivi est avant tout destiné à suivre la qualité des eaux de la nappe située dans l'horizon de saprolite en tant que point de référence éloigné de tout impact industriel.

Le piézomètre 6-5 situé en aval des bassins de rétention des cuves de stockage d'acide sulfurique est destiné au suivi de l'impact de l'acide sur les eaux dans la nappe, notamment une influence éventuelle sur le pH. Or aucune anomalie sur les valeurs de pH n'a été observée.

Enfin, le fait que les valeurs élevées se retrouvent systématiquement sur les mêmes points de suivi et pour l'ensemble des campagnes de 2008 et de 2009, indique que le mode de prélèvement, de stockage ou d'analyse des échantillons n'est pas en cause.

3.4 Suivi de l'impact des activités de l'UPM sur les eaux souterraines

Les piézomètres installés au niveau de la zone UPM sont destinés à déterminer si les activités de la zone ont un impact sur la qualité des eaux souterraines et si aucune pollution n'est présente. L'année 2009 a été la première année d'échantillonnage de ces piézomètres, elle est donc considérée comme un état initial pour l'ensemble des piézomètres présentés ci-avant.

Les premières conclusions sont que les analyses des éléments majeurs montrent que les eaux souterraines ont une tendance générale bicarbonatée calcique et magnésienne.

Certains piézomètres présentent des particularités chimiques qui seront à suivre lors des prochaines campagnes de suivi. Par exemple, le piézomètre 4-z1B présente des valeurs ioniques élevées en comparaison des autres piézomètres échantillonnés, notamment en Ca, Cl, K et SO₄. Ce même piézomètre présente également des valeurs de CrVI et Cr supérieures à la limite de détection mais dans des quantités faibles. Le piézomètre 4-z4 présente une composition des eaux spécifique, en effet, les valeurs en pH, SO₄ et TA sont élevées et les valeurs en Ca, K, Na sont faibles.

Les suivis réalisés ne mettent pas en évidence de dégradation de la qualité des eaux souterraines du fait des activités de l'UPM, que sont le trafic et le lavage des engins lourd, la station de distribution de carburant et d'autres activités associées à des huiles et hydrocarbures. Les valeurs en Hydrocarbures Totaux étant inférieures en tout temps à la limite de détection.

4. BILAN DES NON-CONFORMITES

Description des non-conformités et analyse des causes :

- Suivi des activités du port sur les eaux souterraines : **aucune non-conformité** n'est à signaler.
- Suivi des activités du parc à résidus sur les eaux souterraines : **aucune non-conformité** n'est à signaler.
- Suivi de l'impact des activités de l'usine sur les eaux souterraines : **aucune non-conformité** n'est à signaler.
- Mesures correctives immédiates : **aucune mesure corrective immédiate** n'a été engagée.
- Plan d'action des mesures correctives : **aucun plan d'action des mesures correctives** n'a été mis en place.
- Suivi des actions correctives : **la nécessité d'un suivi des actions correctives n'a pas de raison d'être.**

CONCLUSION

Les instruments mis en place pour le suivi des eaux souterraines des différents bassins versant du projet de Vale Inco Nouvelle-Calédonie sont désormais opérationnels que ce soit au port, à l'usine, à l'UPM et à la Kwé Ouest.

Les moyens nécessaires vont être déployés pour respecter les fréquences imposées par les arrêtés et être en accord avec l'ensemble des prescriptions.

Les suivis des eaux souterraines du port ont révélé la présence d'intrusion d'eau de mer venant perturber les résultats des analyses dans certains piézomètres. Cette intrusion d'eau de mer ne peut être évitée étant donné que le port et les piézomètres de suivi sont installés sur des remblais. En conséquence, le suivi de la conductivité et de la DCO ne présente plus d'intérêt pour la station 7-1.

Aucune non-conformité n'est à signaler concernant le suivi réalisé sur les eaux souterraines du port.

Le suivi des eaux souterraines effectué sur la Kwé Ouest est réalisé conformément à l'arrêté n°1466-2008/PS du 9 octobre 2008. La présence naturelle de certains métaux en trace a été relevée. Toutefois, aucune non-conformité n'est à relever.

Le suivi de l'impact des activités de l'usine n'a pas décelé de non-conformités. Un point important est à souligner comme pour les suivis réalisés en 2008, des concentrations en CrVI d'un ordre de grandeur de 0,1 mg/L ont été observées dans les points de suivi des eaux souterraines indépendamment de toute activité liée au fonctionnement de l'usine. Ces concentrations ont donc une origine naturelle.

L'analyse des résultats des suivis des eaux souterraines n'a pas révélé de valeurs supérieures aux seuils réglementaires ayant pour origine les activités des installations du projet Vale Inco Nouvelle-Calédonie. Aucune non-conformité n'est à signaler pour le suivi des eaux souterraines au cours de l'année 2009.

ANNEXE I

Résultats du suivi des eaux souterraines de la Kwé Ouest

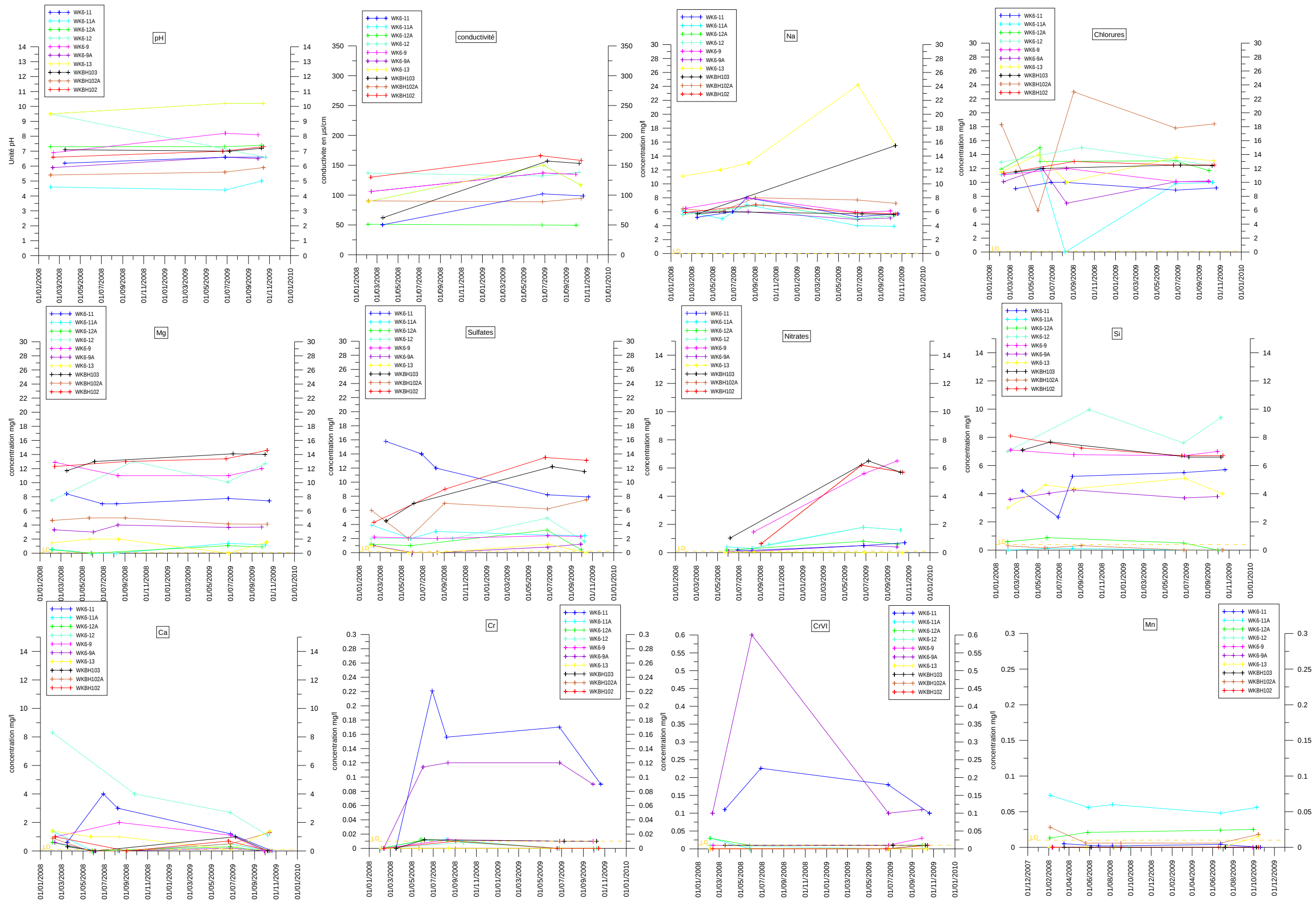
2009: Groupe de piézomètres			Groupe A							Groupe B						
Paramètre	Unité	LD	Total Analyses	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitable	Moy	Min	Max	Médiane	Total Analyses	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitable	Moy	Min	Max	Médiane
pH	-	-	20	0	100	6.87	4.4	10.20	6.8	28	0	100	7.59	6	9.8	7.55
cond	µS/cm	-	20	0	100	108.27	49.5	166	109.5	28	0	100	128.73	74	156	129
Al	mg/l	0.1	20	18		0.05	<LD			28	28					
As	mg/l	0.05	20	20						28	27			<LD	0.1	
Ca	mg/l	0.1	20	7	65	0.60	<LD	2.7	0.4	28	8	71.4	1.76	<LD	11	0.55
Cl	mg/l		20	0	100	12.08	<LD	18.4	12.4	28	0	100	11.16	9.7	13.3	10.7
Co	mg/l	0.03	20	20						28	28					
Cr	mg/l	0.01	20	12	40	0.025	<LD	0.17	0	28	6	78.6	0.031	<LD	0.35	0.01
CrVI	mg/l	0.01	20	8	60	0.029	<LD	0.18	0.01	28	3	89.3	0.038	<LD	0.38	0.01
Cu	mg/l	0.03	20	20						28	27			<LD	0.02	
Fe	mg/l	0.2	20	18			<LD	0.4		28	27			<LD	0.1	
K	mg/l	0.3	20	4	80	0.33	<LD	0.8	0.3	28	9	67.9	0.24	<LD	0.6	0.25
MES	mg/l	5	19	2	89.5	803	<LD	5100	260	27	0	100	592	6.2	4900	230
Mg	mg/l	0.1	20	1	95	6.94	<LD	14.6	5.78	28	0	100	10.55	3.74	15.5	11.15
Mn	mg/l	0.01	20	12	40	0.010	<LD	0.056	0	28	26	7.1	0.001	<LD	0.022	0
Na	mg/l	0.5	20	0	100	6.96	3.9	24.2	5.65	28	0	100	5.80	5.2	6.7	5.7
Ni	mg/l	0.01	20	12	40	0.014	<LD	0.09	0	28	21	25	0.005	<LD	0.03	0
NO2	mg/l	0.01	1	1						2	2					
NO3	mg/l	0.1	20	2	90	2.47	<LD	6.5	1.55	28	4	85.7	5.04	<LD	96.1	2.1
Pb	mg/l	0.1	20	20						28	28					
PO4	mg/l	0.2	20	20						28	28					
S	mg/l	1	20	12	40	1.28	<LD	4.3	0	28	16	42.9	0.59	<LD	2	0
Si	mg/l	0.4	20	5	75	4.28	<LD	9.4	5.3	28	1	96.4	6.29	<LD	10.4	7.2
SiO2	mg/l	1	20	5	75	9.16	<LD	20	11.4	28	0	100	14.12	1.3	34.2	15.3
SO4	mg/l	0.2	20	1	95	5.15	<LD	13.5	2.85	28	0	100	2.93	0.3	5.2	2.85
TA as CaCO3	mg/l	25	20	20						28	28					
TAC as CaCO3	mg/l	25	20	8	60	24.6	<LD	55	29.5	28	5	82.1	40.89	<LD	60	47
Zn	mg/l	0.1	20	20						28	26	7.1	0.011	<LD	0.20	0

2009: Groupe de piézomètres			Groupe C							Groupe D						
Paramètre	Unité	LD	Total Analyses	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitable	Moy	Min	Max	Médiane	Total Analyses	Nb Analyses < LD	% Valeurs Exploitable	Moy	Min	Max	Médiane
pH	-	-	26	0	100	6.85	4.4	8.4	7	7	0	100	8.21	6.8	9.7	8
cond	µS/cm	-	26	0	100	123.47	51.4	260	130	7	0	100	151.71	122	211	137
Al	mg/l	0.1	26	26						7	7					
As	mg/l	0.05	26	26						7	7					
Ca	mg/l	0.1	26	4	84.6	2.83	<LD	22.5	1.7	7	3	57.1	0.27	<LD	0.6	0.4
Cl	mg/l		26	0	100	10.29	9.4	11.9	10.05	7	1	85.7	9.11	<LD	11.6	9.8
Co	mg/l	0.03	26	25			<LD	0.01		7	7					
Cr	mg/l	0.01	26	9	65.4	0.05	<LD	0.34	0.01	7	2	71.4	0.016	<LD	0.05	0.01
CrVI	mg/l	0.01	26	9	65.4	0.06	<LD	0.38	0.01	7	2	71.4	0.019	<LD	0.05	0.01
Cu	mg/l	0.03	26	26						7	7					
Fe	mg/l	0.2	26	24			<LD	0.2		7	7					
K	mg/l	0.3	26	7	73.1	0.33	<LD	1.7	0.2	7	4	42.9	0.1	<LD	0.3	0
ES	mg/l	5	26	1	96.2	1050	<LD	6100	175	7	0	100	428	11	2100	160
Mg	mg/l	0.1	26	0	100	9.25	0.67	19.8	10.08	7	0	100	14.19	10.3	21.2	11.9
Mn	mg/l	0.01	26	14	46.2	0.01	<LD	0.058	0	7	6			<LD	0.028	
Na	mg/l	0.5	26	0	100	6.03	4.5	17.7	5.55	7	0	100	6.36	6	6.5	6.4
Ni	mg/l	0.01	26	11	57.7	0.04	<LD	0.2	0.01	7	6			<LD	0.02	
NO2	mg/l	0.01	6	6						3	3					
NO3	mg/l	0.1	26	1	96.2	1.05	<LD	2.6	1.05	7	6			<LD	1.7	
Pb	mg/l	0.1	26	26						7	7					
PO4	mg/l	0.2	26	26						7	7					
S	mg/l	1	26	17	34.6	0.9	<LD	7.5	0	7	6	14.3	0.16	<LD	1.1	0
Si	mg/l	0.4	26	5	80.8	7.25	<LD	16.3	7.4	7	1	85.7	5.57	<LD	7.9	7.2
SiO2	mg/l	1	26	4	84.6	18.8	<LD	87.7	18.8	7	1	85.7	11.91	<LD	16.9	15.4
SO4	mg/l	0.2	26	2	92.3	4.04	<LD	21.2	2.3	7	1	85.7	2.11	<LD	2.9	2.4
TA as CaCO3	mg/l	25	26	26						7	6			<LD	29	
TAC as CaCO3	mg/l	25	26	8	69.2	41.4	<LD	99	48	7	0	100	64.71	43	105	52
Zn	mg/l	0.1	26	26						7	7					

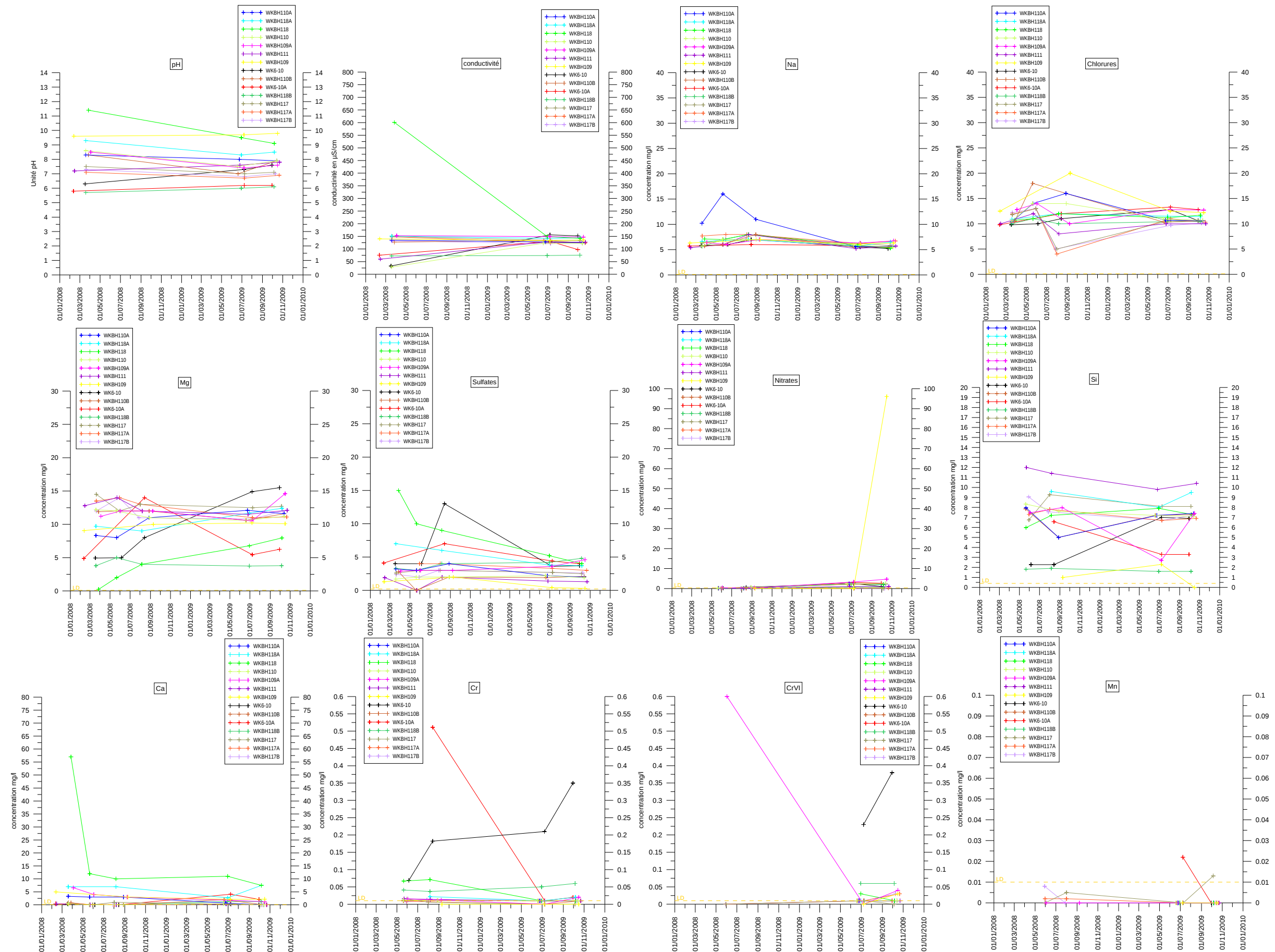
ANNEXE II

Suivi de la qualité des eaux souterraines de la Kwé Ouest

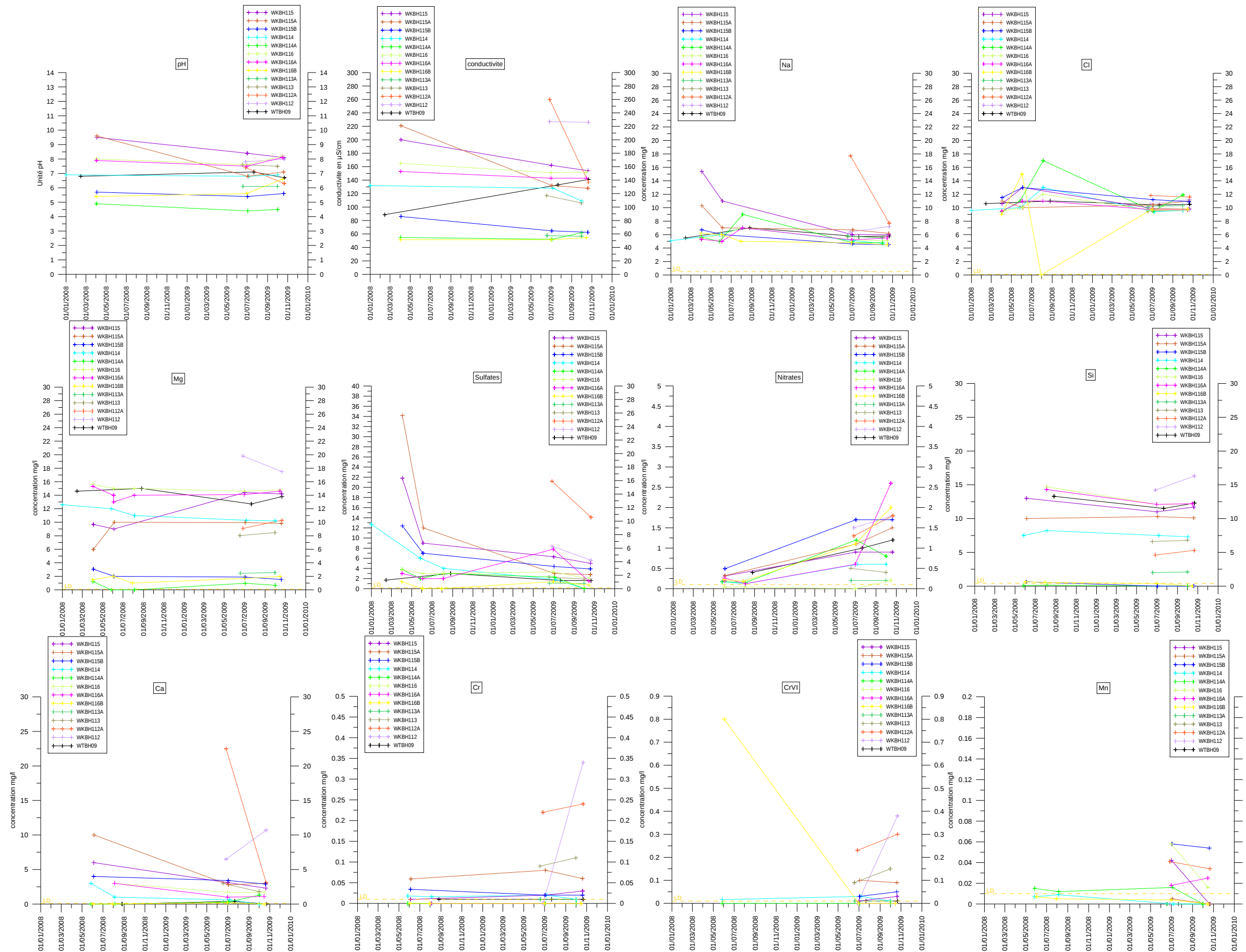
Résultats du suivi de la qualité des eaux souterraines de la Kwé Ouest : Groupe A



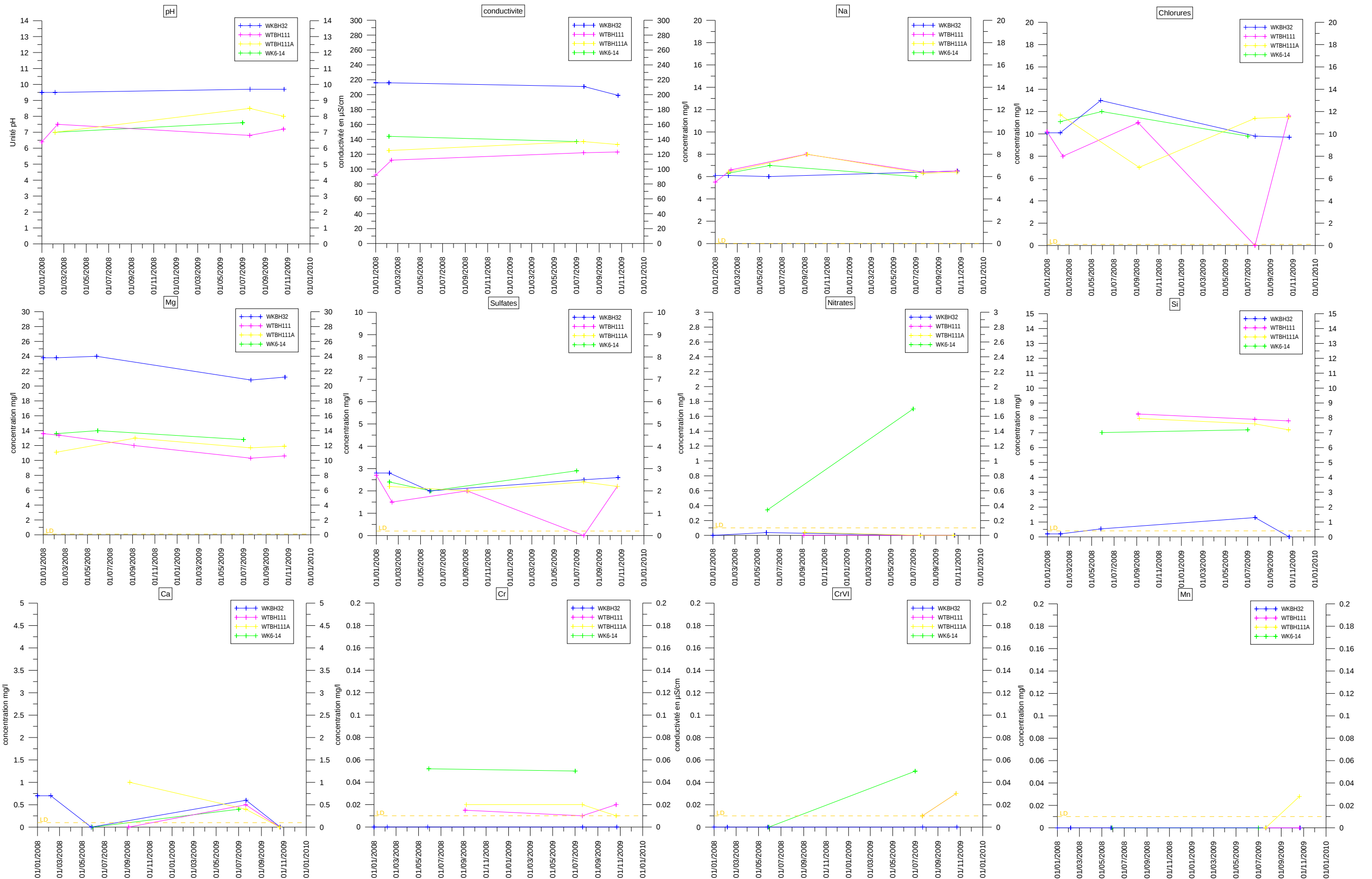
Résultats du suivi de la qualité des eaux souterraines de la Kwé Ouest : Groupe B



Résultats du suivi de la qualité des eaux souterraines de la Kwé Ouest : Groupe C

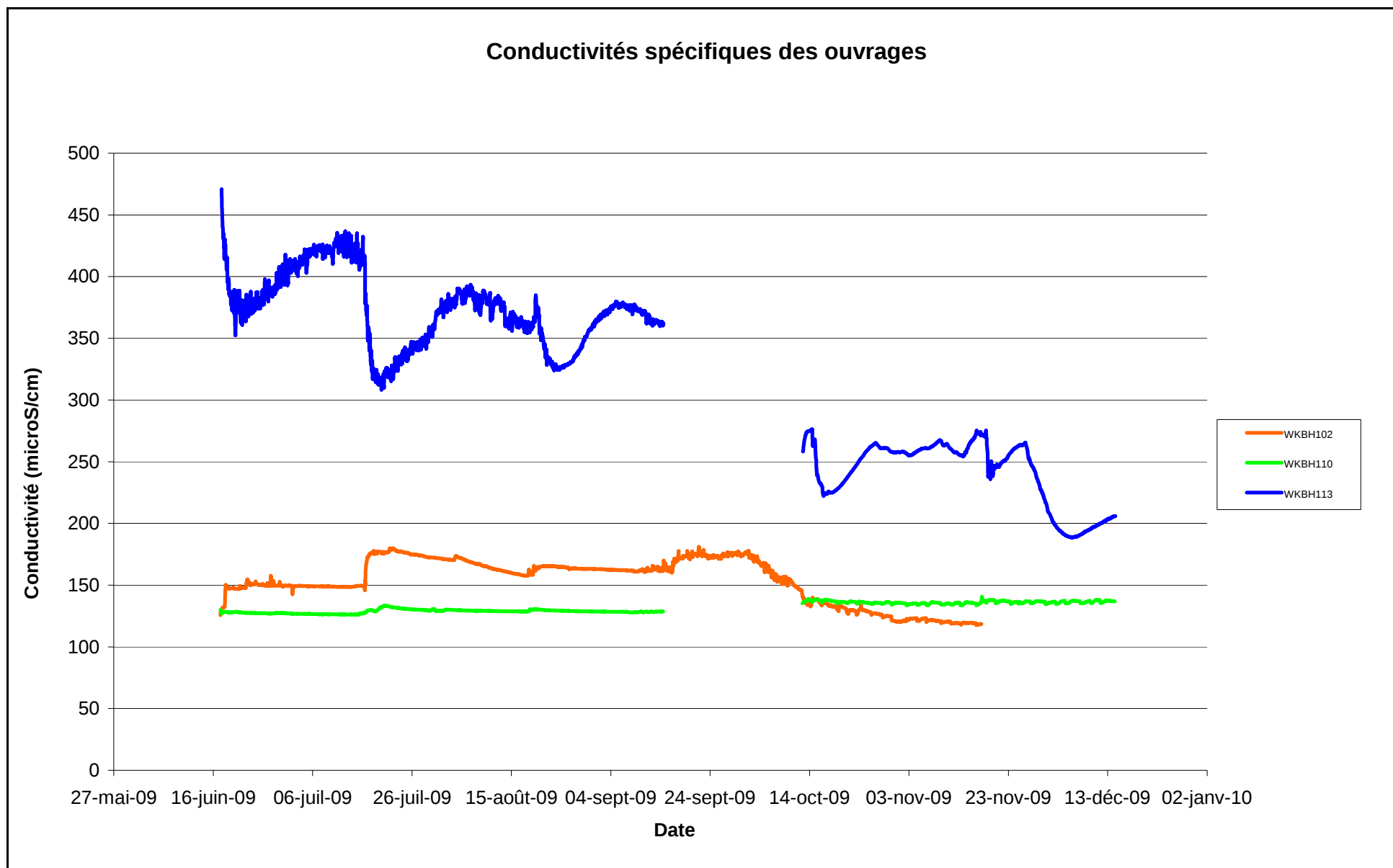


Résultats du suivi de la qualité des eaux souterraines de la Kwé Ouest : Groupe D



ANNEXE III

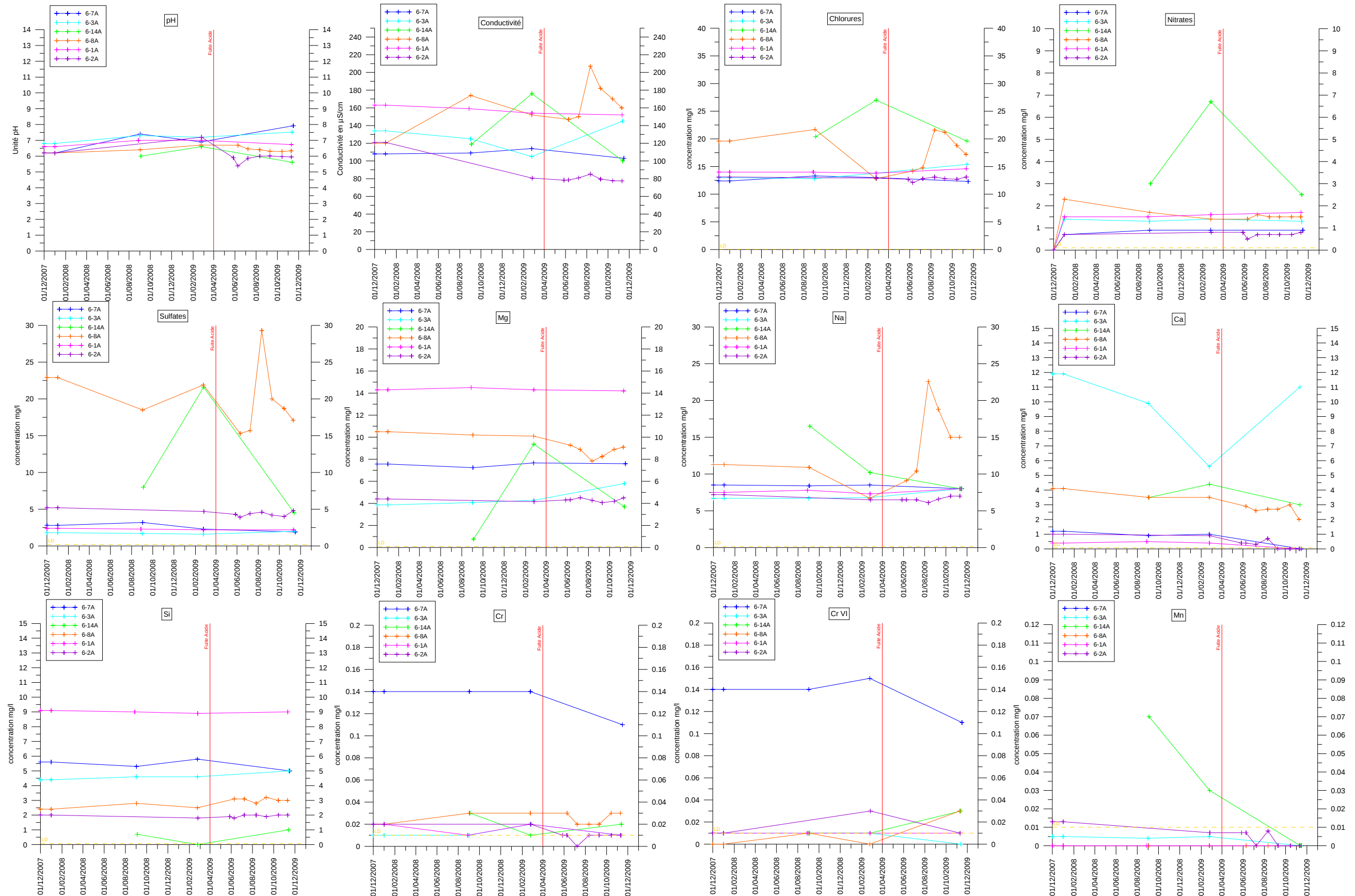
Suivi des mesures continues : WKBH102, WKBH110, WKBH113



ANNEXE IV

Suivi de la qualité des eaux souterraines de l'Usine

Résultats du suivi de la qualité des eaux souterraines de l'Usine



Résultats du suivi de la qualité des eaux souterraines de l'Usine



ANNEXE V

Résultats du suivi des eaux souterraines de l'Unité de Préparation du Minéral

Station	date	pH	conductivité	SiO2	CrVI	Ca	Cr	Mg	Na	S	Cl	SO4	pH	DCO	TA as CaCO3	TAC as CaCO3	HT
				mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	-	mg/l	mg/l	mg/l	mg/L
				1	0,01	0,1	0,01	0,2	0,5	1	0,1	0,2	-	10	50	50	0,1
4Z-1	02-mars-09	8,66	157	47,5	0	3,4	0	14,4	6,1	0	9,6	2,3	7,1	0	0	73	na
4Z-1A	02-mars-09	5,92	94	23,7	0,09	1,4	0,09	5,69	9,7	4,1	11,5	12,6	7,2	0	0	26	na
4Z-1B	02-mars-09	6,09	243	2,6	0	29,7	0	2,57	9,1	22,1	22,2	66,4	6,7	0	0	0	0
4Z-2	03-mars-09	8,22	200	39,8	0	3,3	0	11,6	16,9	7	2	4,7	7,3	0	0	100	na
4Z-2A	03-mars-09	7,53	244	27,8	0	13,8	0	19,6	11,9	19,7	4,3	13	8,6	53	0	468	0
4Z-4	04-mars-09	8,63	202	7,4	0	3,6	0	17,2	8,8	4	10,7	8,2	7,9	11	136	na	na
4Z-4A	04-mars-09	5,67	130	1	0	2,6	0	8,14	14,5	7	21,2	16,2	6	0	0	na	0
4Z-5	03-mars-09	6,85	170	24	0	1,6	0	16,5	5,3	4,2	15,4	12,2	7	0	0	64	na
4Z-5A	03-mars-09	5,55	209	5,1	0	5,6	0	12,1	8,4	16,8	20	43,9	5,6	0	0	0	0