



**GNi**

## **CAMPAGNE DE CARACTERISATION DES SEDIMENTS DE LA RIVIERE KWE**

**FEVRIER 2004**

Juin 2004  
Rapport A2EP NCE 04/06/10

# SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION.....	3
2.	DESCRIPTION DE LA RIVIERE KWE.....	3
3.	STRATEGIE DE PRELEVEMENT .....	3
3.1	station K1 .....	4
3.2	station K 2 .....	5
3.3	station K3 .....	6
4.	ANALYSES ET DISCUSSION .....	7
4.1	Granulométrie.....	8
4.2	Carbone Organique Total.....	8
4.3	Concentrations en éléments solubles .....	8
4.4	Concentrations en métaux totaux .....	9

## LISTE DES TABLEAUX, FIGURES ET ANNEXES

### LISTE DES TABLEAUX

Tableau n°1	Coordonnées des stations échantillonnées en Février 2004
Tableau n°2	Synthèse des paramètres recherchés
Tableau n°3	Concentrations en métaux totaux dans les sédiments prélevés de la Kwé
Tableau n°4	Coordonnées des stations échantillonnées en Mai 2000
Tableau n°5	Concentrations en métaux totaux dans les sédiments prélevés sur la Kwé en Février 2004 et en mai 2000

### LISTE DES FIGURES

Figure n°1	Photographie du point K1
Figure n°2	Photographie du fond au niveau de K1
Figure n°3	Photographie du point K2
Figure n°4	Photographie du fond au niveau de K2
Figure n°5	Photographie du point K3
Figure n°6	Photographie du fond au niveau de K3

### LISTE DES ANNEXES

ANNEXE A	Carte de localisation des points échantillonnés
ANNEXE B	Fiches de prélèvement de terrain
ANNEXE C	Analyses granulométriques Février 2004
ANNEXE D	Analyses physico-chimiques Février 2004
ANNEXE E	Analyses physico-chimiques –campagne Mai 2000 – Rescan 2000

## 1. INTRODUCTION

---

Une campagne de prélèvements de sédiments de la rivière Kwé a été réalisée pour GoroNickel dans le cadre des études de caractérisation environnementale effectuées avant la reprise des activités de construction sur le site de Goro.

La campagne a été organisée par la société A2EP, les échantillons étant analysés par un laboratoire australien.

Les sites de prélèvements ont été sélectionnés d'une part en intégrant les observations émises par la DRN en Novembre 2003 lors d'une visite de terrain, d'autre part en utilisant les travaux en cours de réalisation du guide méthodologique réalisés par le Comité Technique National sur la Gestion des Sédiments mis en place par la direction de l'eau du Ministère de l'Aménagement, du Territoire et de l'Environnement (commencés en 2001).

L'objectif de la campagne est de déterminer les qualités physico-chimiques des sédiments de la rivière Kwé à l'instant T afin d'apprécier l'évolution depuis l'étude de Rescan en 2000.

La campagne s'est déroulée le vendredi 13 février 2004. Les stations sont positionnées au GPS afin de pouvoir effectuer des campagnes de suivi.

Ces mesures serviront de données de base d'un éventuel réseau de surveillance de ces sédiments.

## 2. DESCRIPTION DE LA RIVIERE KWE

---

Le tronçon étudié représente le cours dit « principal » de la rivière Kwé. Il s'agit de la section de la rivière Kwé qui s'étend de la confluence des branches Ouest et Nord à l'estuaire de la baie Kwé.

Cette section est approximativement longue de 3 200 m. La pente moyenne de cette section est de 1,4%.

Le substrat est principalement formé de blocs rocheux, de graviers, de débris rocheux avec des zones de sable. Des cascades de quelques mètres de hauteur ainsi que des trous d'eau sont rencontrés dans le lit de la rivière.

Le débit dans la rivière Kwé est variable, des laisses de crues sont observables à plus de 3 m de hauteur dans certains secteurs de la rivière.

## 3. STRATEGIE DE PRELEVEMENT

---

Des sites d'échantillonnage ont été proposés en accord avec GNi.

La visite sur le terrain a permis de mieux positionner les points de prélèvements en fonction de la représentativité des sites et de l'accessibilité.

Ils sont localisés sur la carte ci-jointe en **annexe A**.

Ils sont localisés sur la carte ci-jointe en **annexe A**.

Station		COORDONNEES	(IGN 72)	Accès
K1	Exutoire de la rivière dans les eaux marines (ria)	703 653	7 528 948	Moyen
K2	Cours inférieur Kwé	703 184	7 529 132	Difficile
K3	Confluence de la Kwé	701 348	7 532 164	Facile (véhicule)

*Tableau n°1 : localisation des stations échantillonnées de la Kwé- février 2004*

NB : un site était prévu dans la baie Kwé mais n'a pu être réalisé en raison de l'absence de visibilité.

### 3.1 STATION K1

Ce point caractérise les sables de la rivière déposés en aval du dernier seuil de la Kwé, où les eaux marines se mélangent avec l'eau douce (Fig.1).

Après un transect d'observation en plongée d'une rive à l'autre, il a été décidé de prélever au niveau d'une zone d'accumulation préférentielle à proximité de la rive droite. L'échantillon constitué de sables noirs (Fig.2) a été prélevé à l'aide d'une pelle, sur les 10 premiers centimètres du fond.

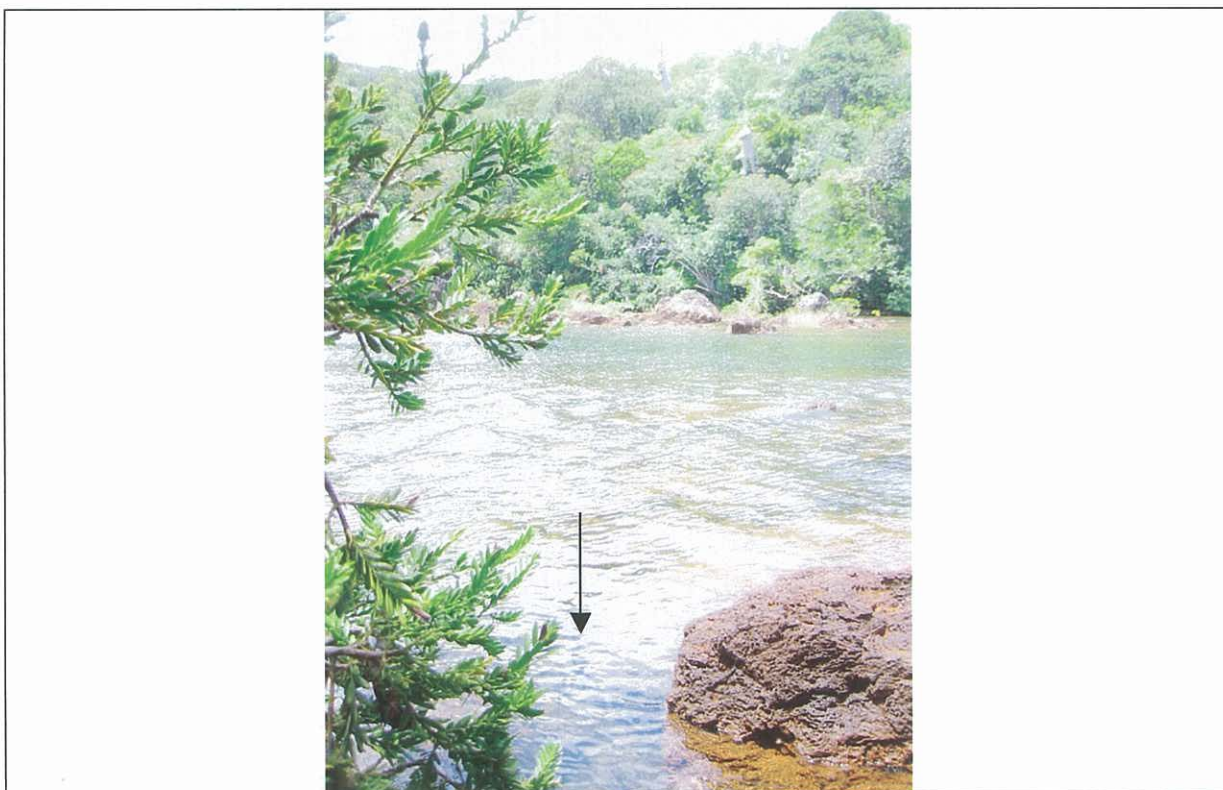


Figure n°1 : Photographie du point K 1



Figure n°2 : Photographie du fond au niveau du prélèvement K 1

### 3.2 STATION K 2

Le site est localisé en amont d'une cascade accessible après une marche d'environ 20 mn sur la rive droite à partir du point K1 (Fig.3).

Le substrat étant rocheux ou constitué de poches de sables comparables à K 1, il a été décidé de caractériser la fine couche pelliculaire de sédiments bruns qui est posée sur les blocs rocheux tout le long de la rivière Kwé (Fig.4). L'échantillon a été raclé sur les blocs rocheux.



Figure n°3 : Photographie du point K 2



Figure n°4 : Photographie du fond au niveau du prélèvement K 2

### 3.3 STATION K3

Le site est localisé entre la confluence et le site projeté du barrage (Fig.5).

Le substrat est hétérogène constitué de blocs, de poches de sables et de matière organique, l'échantillon est prélevé sur la rive droite dans une zone préférentielle de dépôts de sédiments sableux (Fig.5).

L'échantillon est prélevé à l'aide d'une pelle.



Figure n°5 : Photographie du point K 3



Figure n°6 : Photographie du fond au niveau du prélèvement K 3

Les fiches de terrain sont présentées en **annexe B**.

#### 4. ANALYSES ET DISCUSSION

---

Tout les échantillons ont été conditionnés dans des bocaux en plastiques (6 litres pour chaque station), 3 litres de chaque échantillon ont été conditionnés en glacière et expédiés directement en Australie.

Les quantités restantes ont fait l'objet d'essais granulométriques et sédimentométriques au laboratoire d'A2EP.

Conformément à la législation australienne, tous les permis et autorisations d'importations avaient été préalablement demandés et préparés.

Les échantillons ont été acheminés par TNT jusqu'en Australie (conservation à 4° C) puis analysés au laboratoire ALS à Brisbane.

Les analyses granulométriques provenant du laboratoire A2EP sont présentées par point échantillonné en **annexe C**.

Les analyses provenant du laboratoire australien sont présentées pour la campagne en **annexe D**.

Les paramètres d'analyses effectués sur les échantillons sont récapitulés dans le tableau suivant :

Analyses effectuées sur les sédiments	K1	K2	K3
Granulométrie	X	X	X
Sédimentométrie	X	X	
Teneur humide	X	X	X
Ca, Mg, Na, K, S, Cl	X	X	X
Ag, Al, As, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, An, Se, Zn, Hg, Th	X	X	X
Nitrates, Nitrites	X	X	X
Azote Kjeldahl , Azote total, Phosphore total, Carbone organique total	X	X	X

Tableau n°2 : synthèse des paramètres recherchés dans les sédiments

#### 4.1 GRANULOMETRIE

Les sédiments recueillis à la station K1 (aval) sont des sables noirs grisâtres avec une petite quantité de fines brunes-rouges. Ce sont des sables propres bien gradués.

Les sédiments collectés à la station K3 (confluence) sont des mélanges de sables et limons bruns-rouges avec des débris organiques. Leur classement granulométrique montre une présence plus importante de fines dans l'échantillon. Ce sont des sables propres mal gradués.

Nb : Les débris végétaux présents au prélèvement ne sont pas pris en compte dans l'analyse granulométrique.

La pellicule prélevée sur les blocs rocheux de la station K2 (intermédiaire) est constituée d'éléments très fins (86% < à un diamètre de 1 mm). Ces sédiments sont des silts limoneux (72,3% < 63 $\mu$ ) à caractère organique dominant..

#### 4.2 CARBONE ORGANIQUE TOTAL

Les sables recueillis à la station K1 et K3 sont comparables avec des concentrations de 0,42% et 0,53%, alors que les silts limoneux organiques de K2 présentent 2,06%.

#### 4.3 CONCENTRATIONS EN ELEMENTS SOLUBLES

Les concentrations en calcium, sodium, potassium et chlorures sont déterminées en mettant l'échantillon en suspension dans de l'eau déminéralisée puis en analysant les différentes concentrations.

Le caractère de l'influence des marées est bien marqué sur K1 avec des concentrations de chlorures et sodium très élevées (4120 mg/kg en Cl et 2230 mg/kg en Na) par rapport aux autres stations (27-106 mg/kg Cl et 22-72 mg/kg Na).

La concentration totale d'azote est élevée sur l'échantillon K2 (2660 mg/kg contre 195-279 mg/kg pour K1-K3) en accord avec son caractère organique.

#### 4.4 CONCENTRATIONS EN METAUX TOTAUX

Les concentrations en métaux relevées sur les sédiments prélevés lors de la campagne de février 2004, ne font pas apparaître d'écarts importants entre les 3 sites.

L'argent, l'arsenic, le beryllium, le cadmium, le plomb, l'antimoine, le sélénium, le mercure et le thallium apparaissent à l'état de traces. Les concentrations sont soit en dessous soit très proches du seuil de détection à l'analyse.

Les concentrations les plus élevées en métaux totaux sont celles du fer, aluminium, chrome, nickel, manganèse, cobalt, zinc et cuivre. Le tableau n°3 présente ces concentrations ainsi que la moyenne sur les trois échantillons.

Paramètres mesurés	Unité	K1	K2	K3	Moyenne
Fer total	mg/kg	155 000	161 000	163 000	159 667
Aluminium total	mg/kg	7 800	7 480	8 320	7 867
Chrome total	mg/kg	2 900	2 810	3 210	2 973
Nickel total	mg/kg	2 090	2 920	2 050	2 353
Manganèse total	mg/kg	1 770	2 020	1 210	1 667
Cobalt total	mg/kg	237	269	219	242
Zinc total	mg/kg	66	82	79	76
Cuivre total	mg/kg	15	14	14	14

Tableau n°3 : Concentrations en métaux totaux dans les sédiments prélevés sur la Kwé.

En l'absence de témoin régional existant dans un bassin versant comparable géologiquement et n'ayant pas subi d'activités humaines (prospection, exploration, incendies, ouvertures de pistes, etc), les teneurs en polluants détectées dans le sédiment seront comparées aux valeurs mesurées sur la Kwé lors des campagnes précédentes (Rescan, 2000).

Les stations FW3 et FW17 (étude Rescan 2000) sont localisées dans la rivière Kwé (secteurs aval et intermédiaire. Leurs coordonnées sont rappelées ci-après :

Station	COORDONNEES (IGN 72)	
FW3	702 364	7 530 230
FW17	703 603	7 529 013

Tableau n°4 : localisation des stations échantillonnées de la Kwé- mai 2000

Les mesures effectuées en mai 2000 en FW3 et FW17 seront donc prises comme base de comparaison, pour vérifier l'évolution des paramètres.

	Unité	Moyenne (Février 2004)	Résultats RESCAN sur Kwé Principale – station FW3 – moyenne sur mai 2000)	Résultats RESCAN sur Kwé Principale – station FW17 – moyenne sur mai 2000)
Fer total	mg/kg	159 667	380 667	328 667
Aluminium total	mg/kg	7 867	19 733	15 533
Chrome total	mg/kg	2 973	11 700	10 900
Nickel total	mg/kg	2 353	3 203	1 920
Manganèse total	mg/kg	1 667	2 497	3 427
Cobalt total	mg/kg	242	299	298
Zinc total	mg/kg	76	133	91
Cuivre total	mg/kg	14	30	23

Tableau n°5 : Concentrations en métaux totaux dans les sédiments prélevés sur la Kwé sur les deux campagnes (février 2004 et mai 2000 – Rescan).

Toutes les valeurs moyennes mesurées en Février 2004 en concentrations de métaux sont inférieures aux valeurs mesurées lors des campagnes précédentes, excepté pour les teneurs en nickel et cobalt qui sont pratiquement invariables.

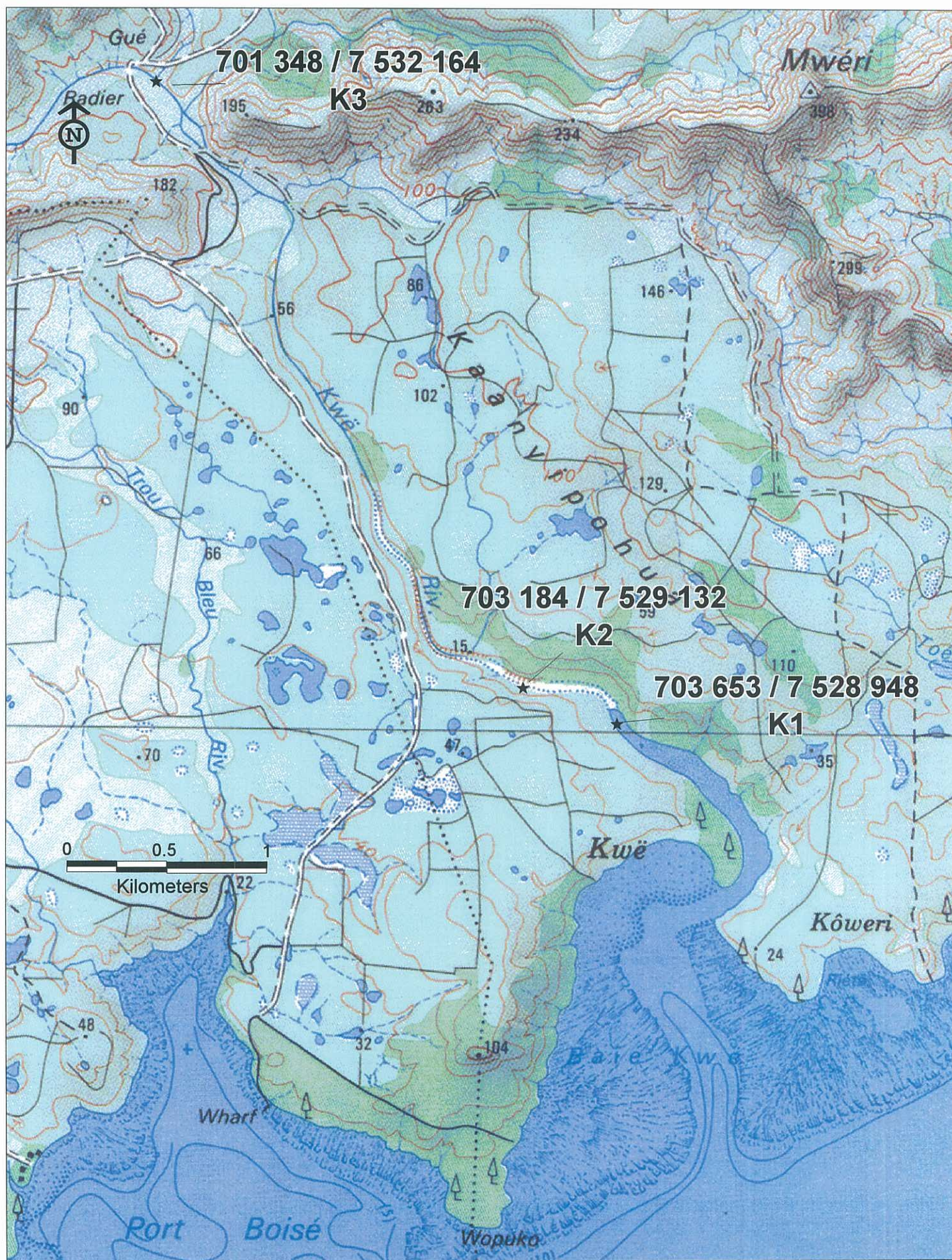
# ANNEXES

---

# **ANNEXE A**

---

## **Carte de localisation des points échantillonnés**



Localisation des stations de prélèvements de sédiments dans la rivière Kwé  
Février 2004

## **ANNEXE B**

---

### **Fiches de prélèvement de terrain**

# **FICHE D1** **Du prélèvement à l'échantillonnage** **Fiche de terrain**

Nom du site ..... Kurè (aval) .....

Date du prélèvement ..... 13. Fev. 2004 ..... 703653 7528948.

Conditions climatiques : ensoleillé / ..... / ..... 12/12

Nom des opérateurs ..... RL + YN .....

Prélèvement	P...	P...	P...	P...
Localisation	<u>Riv. droite</u> <u>Aval cascade</u> <u>proche du sentier balisé</u>			
Courant	<u>Faible (niveau Ø)</u>			
Sédimentation	<u>Faible</u>			
<b>2 Quantité du prélèvement (litres)</b>	<u>3 l.</u>			
Epaisseur prélevée (cm)	<u>10 cm</u>			
Outil	<u>pele</u>			

Caractérisation				
Couleur				
Odeur (hydrocar-bures, H <sub>2</sub> S, etc.)	<u>Ø</u>			
Hydrocarbure visible	<u>Ø</u>			
Consistance	<u>sable</u>			
Homogénéité	<u>oui</u>			
Stratification	<u>Non</u>			

Echantillonnage				
3 Nombre de prélèvements	2			
4 Quantité échantillon (litres)	3l			
Type				
Référence échantillon	RLK <sub>1</sub>			

Pré-traitement				

Conditionnement				
Flaconnage	Plastique			
Volume (litres)	1l + 2l			

Analyses préconisées	routine	autres

Commentaires/problèmes rencontrés : gros échantillon avec  
un peu de sable  
+ Photos  
Sentir l'huile

Attention : Il faut toujours localiser les points de prélèvement sur un plan ou une carte.

# **FICHE D1** **Du prélèvement à l'échantillonnage** **Fiche de terrain**

Nom du site Rivière Kéré (cours inférieur) RLK2  
 Date du prélèvement 13 Février 2014  
 Conditions climatiques : ensoleillé / ..... / .....  
 Nom des opérateurs RL + YN ..... 703184 / 7529132

Prélèvement	P...	P...	P...	P...
Localisation	Rive droite			
Courant	moyen			
Sédimentation				
2 Quantité du prélèvement (litres)	31			
Epaisseur prélevée (cm)	5 <sup>10</sup> cm			
Outil	truelle			

Caractérisation				
Couleur	rouille			
Odeur (hydrocarbures, H <sub>2</sub> S, etc.)	Ø			
Hydrocarbure visible	Ø			
Consistance	duriss $\rightarrow$ végétar ?			
Homogénéité	Non			
Stratification	oui			

Echantillonnage				
3 Nombre de prélèvements	2			
4 Quantité échantillon (litres)	3 l			
Type	Sédiments			
Référence échantillon	RLK2			

Pré-traitement				
	Ø			

Conditionnement				
Flaconnage	Plastique			
Volume (litres)	3 l			

Analyses préconisées	routine	autres

Commentaires/problèmes rencontrés :

présence de la fine pellicule brune  
sur Blocs rochers  
→ photos

Attention : Il faut toujours localiser les points de prélèvement sur un plan ou une carte.

# FICHE D1

## Du prélèvement à l'échantillonnage

### Fiche de terrain

Nom du site Confluence de la Kue (amont) RQK3

Date du prélèvement 13 février 2004

Conditions climatiques : ensoleillé /                      /                     

Nom des opérateurs RL + YN 701 348 / 7532164

Prélèvement	P...	P...	P...	P...
Localisation	confluence Kue Sud de l'ouest/est	(aval confluence)		
Courant	léger Suds			
Sédimentation	hétérogène			
2 Quantité du prélèvement (litres)				
Epaisseur prélevée (cm)	10 premiers cm			
Outil	truelle			

Caractérisation				
Couleur	rouille à noir			
Odeur (hydrocar-bures, H <sub>2</sub> S, etc.)	Ø			
Hydrocarbure visible	Ø			
Consistance				
Homogénéité	Ø			
Stratification	fin au dessus			

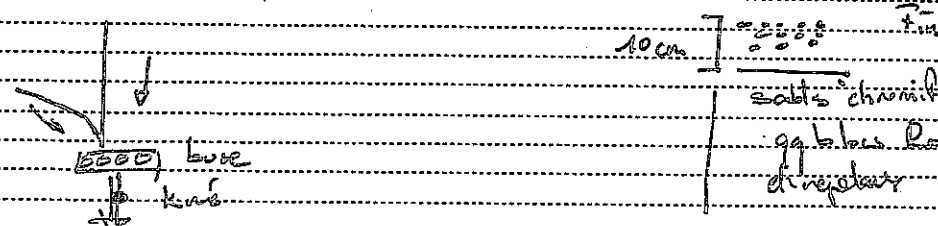
Echantillonnage				
3 Nombre de prélèvements	2			
4 Quantité échantillon (litres)	3l			
Type				
Référence échantillon	RLL3			

Pré-traitement				

Conditionnement				
Flaconnage				
Volume (litres)				

Analyses préconisées	routine	autres

Commentaires/problèmes rencontrés : .....



Attention : Il faut toujours localiser les points de prélèvement sur un plan ou une carte.

## **ANNEXE C**

---

### **Analyses granulométriques Février 2004**

# ANALYSE GRANULOMETRIQUE

## Méthode par tamisage à sec après lavage

NF P94-056 (03/1996)

PROCES VERBAL N° 04/S/02-043

Réf:

PV S-04

### DOSSIER

Titre de l'affaire : **GORO NICKEL**  
N° affaire : 006/04/E/RR

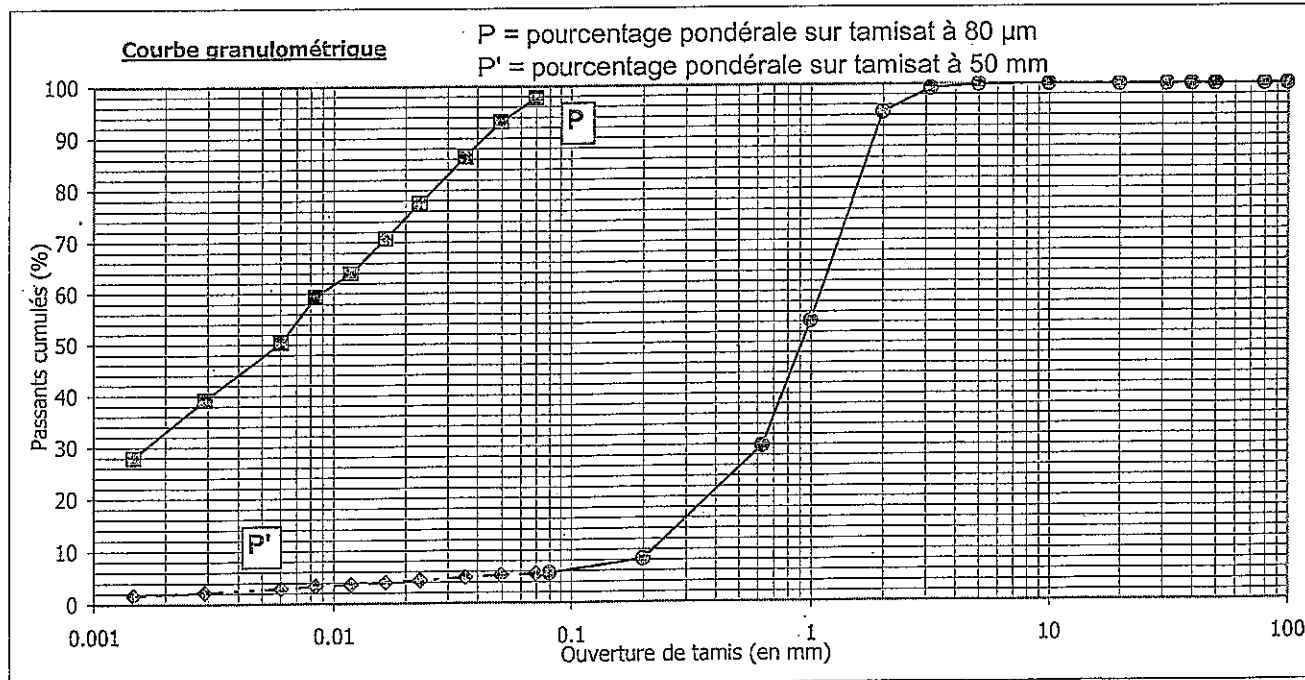
### REFERENCES DE L'ECHANTILLON

Nature de l'échantillon : Sable propre  
N° de l'échantillon : S053  
Date de prélèvement : 13 février 2004  
Lieu de prélèvement : Rivière KWE  
✓ Sondage n° : RR K1  
✓ Profondeur : 10 cm  
✓ Mode de prélèvement : Prélèvement manuel  
✓ Conditions de conservation : Sac hermétiquement fermé

### ESSAI

Date d'essai : 18 février 2004  
Température étuvage : ☒ 105°C ☐ 50°C Fraction 0/80 µm = **5.7** %  
Teneur en eau de l'échantillon,  $w$  = **33.3** %

dm :	7	mm	Tam	100	80	50	40	31.5	20	10	5	3.15	2	1	0.63	0.20	0.
dc :	50	mm	Passants%	100	100	100	100	100	100	100	99.9	99.2	94.6	54.2	29.8	8.2	5



### OBSERVATIONS

Aucune divergence, adjonction ou suppression par rapport aux spécifications d'essai.  
Les mesures de teneur en eau sont réalisées selon la norme NF P94-050

LE RESPONSABLE DU LABORATOIRE

G. DEPREZ

# ANALYSE GRANULOMETRIQUE

## Méthode par tamisage à sec après lavage

NF P94-056 (03/1996)

PROCES VERBAL N° 04/S/02-044

Réf: PV S-0

### DOSSIER

Titre de l'affaire : **GORO NICKEL**  
N° affaire : 006/04/E/RR

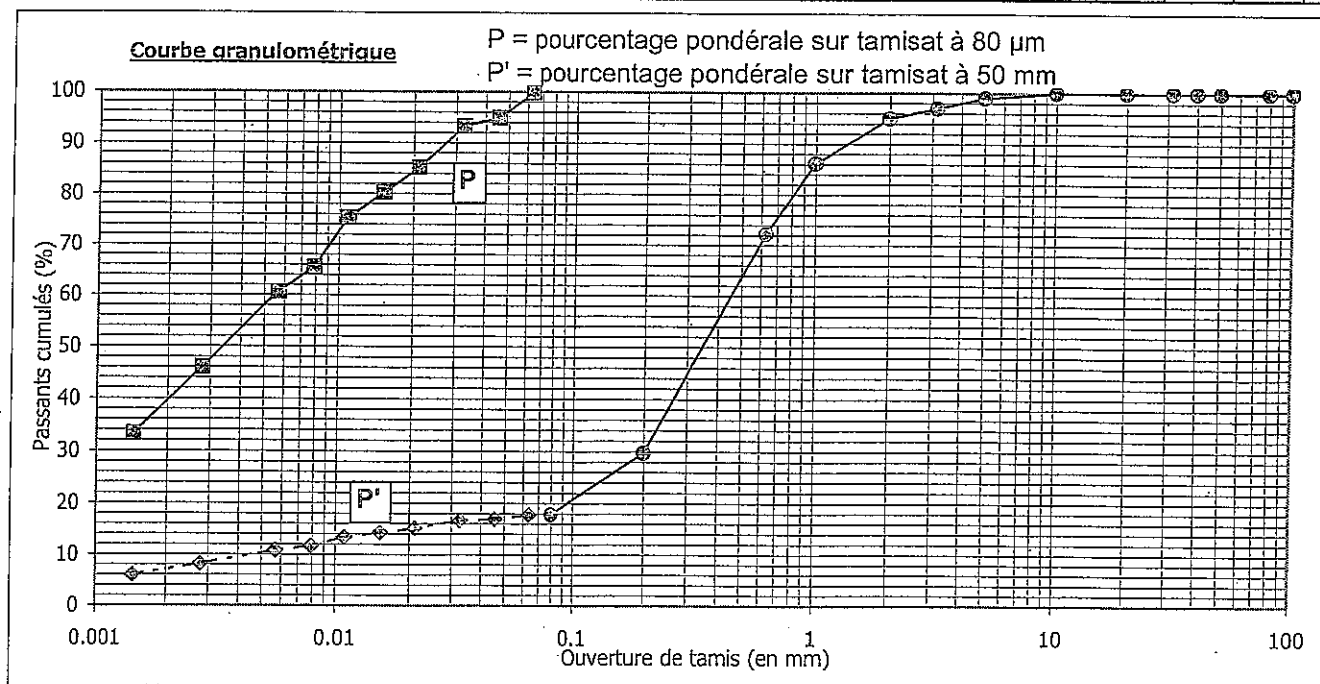
### REFERENCES DE L'ECHANTILLON

Nature de l'échantillon : Sédiments  
N° de l'échantillon : S054  
Date de prélèvement : 13 février 2004  
Lieu de prélèvement : Rivière KWE  
✓ Sondage n° : RR K2  
✓ Profondeur : 10 cm  
✓ Mode de prélèvement : Prélèvement manuel  
✓ Conditions de conservation : Sac hermétiquement fermé

### ESSAI

Date d'essai : 18 février 2004  
Température étuvage : ☒ 105°C ☐ 50°C Fraction 0/80 µm = **17.8 %**  
Teneur en eau de l'échantillon,  $w > 100 \%$

dm :	7	mm	Tam	100	80	50	40	31.5	20	10	5	3.15	2	1	0.63	0.20	0.
dc :	50	mm	Passants%	100	100	100	100	100	100	100	99.0	97.0	95.0	86.1	72.3	29.7	17.8



### OBSERVATIONS

Aucune divergence, adjonction ou suppression par rapport aux spécifications d'essai.  
Les mesures de teneur en eau sont réalisées selon la norme NF P94-050

LE RESPONSABLE DU LABORATOIRE

G. DEPREZ

# ANALYSE GRANULOMETRIQUE

## Méthode par tamisage à sec après lavage

NF P94-056 (03/1996)

PROCES VERBAL N° 04/S/02-045

Réf: PV S-0

### DOSSIER

Titre de l'affaire : **GORO NICKEL**  
N° affaire : 006/04/E/RR

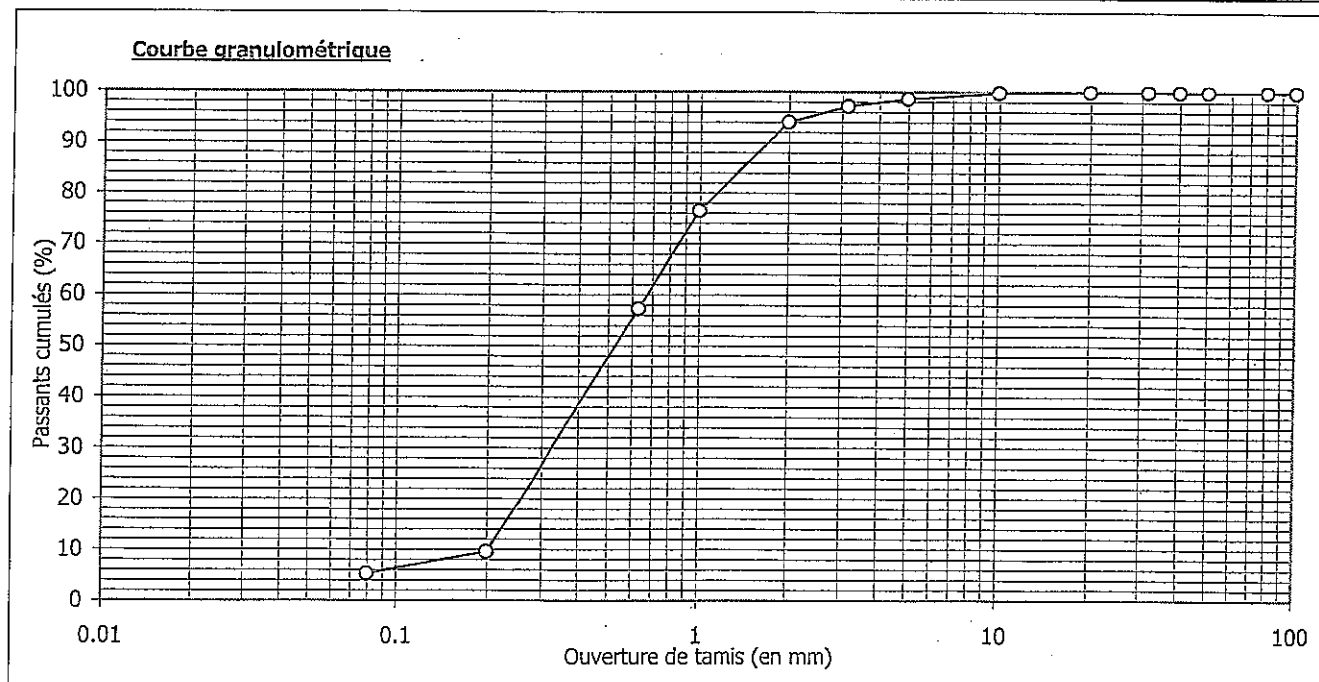
### REFERENCES DE L'ECHANTILLON

Nature de l'échantillon : Sable  
N° de l'échantillon : S055  
Date de prélèvement : 13 février 2004  
Lieu de prélèvement : Rivière KWE  
✓ Sondage n° : RR K3  
✓ Profondeur : 10 cm  
✓ Mode de prélèvement : Prélèvement manuel  
✓ Conditions de conservation : Sac hermétiquement fermé

### ESSAI

Date d'essai : 18 février 2004  
Température étuvage : ☒ 105°C ☐ 50°C Fraction 0/50 mm = **71.0 %**  
Teneur en eau de l'échantillon,  $w = 40.6 \%$

dm :	5	mm	Tamés	100	80	50	40	31.5	20	10	5	3.15	2	1	0.63	0.20	0.
dc :	50	mm	Passants%	100	100	100	100	100	100	100	99	97	94	77	57	10	!



### OBSERVATIONS

Aucune divergence, adjonction ou suppression par rapport aux spécifications d'essai.  
Les mesures de teneur en eau sont réalisées selon la norme NF P94-050

LE RESPONSABLE DU LABORATOIRE

G. DEPREZ

## **ANNEXE D**

---

### **Analyses physico-chimiques Février 2004**

SOIL EB62643  
006/04/ERR

				1	2	3	201	200
				RRK1	RRK2	RRK3	Inorg 1	Method
				13/02/2004	13/02/2004	13/02/2004	LCS % Rec	Blank 1
							18/02/2004	18/02/2004
EA055	Moisture Content (dried @ 103°C)	%	0.1	24.7	71.8	26.5	---	---
ED005S	Calcium - Soluble	mg/kg	10	129	33	<10	---	<10
ED010S	Magnesium - Soluble	mg/kg	10	371	572	28	---	<10
ED015S	Sodium - Soluble	mg/kg	10	2230	72	22	---	<10
ED020S	Potassium - Soluble	mg/kg	10	122	96	<10	---	<10
ED042T	Sulphur - Total	%	0.01	0.13	0.15	0.07	105	<0.01
ED045S	Chloride - Soluble	mg/kg	10	4120	106	27	104%	<10
EG005T	Silver - Total	mg/kg	1	<1	<2	<1	---	<1
	Aluminium - Total	mg/kg	10	7800	7480	8320	---	<10
	Arsenic - Total	mg/kg	1	2	3	2	100%	<1
	Beryllium - Total	mg/kg	1	<1	<2	<1	---	<1
	Cadmium - Total	mg/kg	1	<1	<2	1	103%	<1
	Cobalt - Total	mg/kg	1	237	269	219	---	<1
	Chromium - Total	mg/kg	1	2900	2810	3210	106%	<1
	Copper - Total	mg/kg	1	15	14	14	105%	<1
	Iron - Total	mg/kg	1	155g/kg	161g/kg	163g/kg	---	<1
	Manganese - Total	mg/kg	1	1770	2020	1210	---	<1
	Nickel - Total	mg/kg	1	2090	2920	2050	105%	<1
	Lead - Total	mg/kg	1	2	<2	1	101%	<1
	Antimony - Total	mg/kg	1	<1	<2	<1	---	<1
	Selenium - Total	mg/kg	1	<1	<2	<1	---	<1
	Zinc - Total	mg/kg	1	66	82	79	102%	<1
EG020T	Mercury - Total	mg/kg	0.1	0.1	<0.2	0.1	98.70%	<0.1
	Thallium - Total	mg/kg	0.1	0.2	<0.2	<0.1	87.70%	<0.1
EK059A	Nitrite and Nitrate as N	mg/kg	0.1	0.5	<0.2	0.4	98.00%	<0.1
EK061A	Total Kjeldahl Nitrogen as N	mg/kg	20	195	2660	279	113%	<20
EK062A	Total Nitrogen as N	mg/kg	20	195	2660	279	---	<20
EK067A	Phosphorus as P - Total	mg/kg	20	74	64	72	112%	<20
EP005	Total Organic Carbon	%	0.02	0.42	2.06	0.53	101	<0.02



## CERTIFICATE OF ANALYSIS

**CONTACT:** RENE REBATEL  
**CLIENT:** A2EP  
**ADDRESS:**  
BP 8176-98807 NOUMEA  
NEW CALEDONIA

**ORDER No.:** 006/04/ERR  
**PROJECT:**

**BATCH:** EB62643  
**SUB BATCH:** 0  
**LABORATORY:** BRISBANE  
**DATE RECEIVED:** 18/02/2004  
**DATE COMPLETED:** 11/03/2004  
**SAMPLE TYPE:** SOIL  
**No. of SAMPLES:** 3

### COMMENTS

Results apply to sample(s) as submitted. Samples as received digested by USEPA method 200.2 (modified) prior to the determination of metals. Results reported on a dry weight basis. Chloride, Potassium, Calcium, Magnesium, Sodium & Nitrate & Nitrite as N determined on a 1:5 soil/water extract. Total Sulphur determined on dried and prepared sample by high temperature evolution (LECO). Total organic carbon determined on dried and prepared sample by high temperature evolution.

### NOTES

This is the Final Report and supersedes any preliminary reports with this batch number. All pages of this report have been checked and approved for release.

### ISSUING LABORATORY: BRISBANE

**Address**  
32 Shand Street  
Stafford QLD 4053  
Australia

**Phone:** 61-7-3243 7222  
**Fax:** 61-7-3243 7218  
**Email:** michael.heery@alsenviro.com

Signatory

### LABORATORIES

#### **AUSTRALASIA**

Brisbane  
Melbourne  
Sydney  
Newcastle  
Auckland

Hong Kong  
Singapore  
Kuala Lumpur  
Bogor  
Mumbai

#### **AMERICAS**

Vancouver  
Santiago  
Antofagasta  
Lima



NATA Accredited Laboratory Number 825

**Site: BRISBANE**

This laboratory is accredited by the National Association of Testing Authorities, Australia. The tests reported herein have been performed in accordance with its scope of accreditation. This document shall not be reproduced, except in full.

Batch: EB62643  
Sub Batch: 0  
Date of Issue: 11/03/2004  
Client: A2EP  
Client Reference:

# CERTIFICATE OF ANALYSIS



METHOD		ANALYSIS DESCRIPTION		Laboratory I.D.		SAMPLE IDENTIFICATION					
				Date Sampled	LOR	1	2	3			
				UNIT	LOR	RRK1 13/02/2004	RRK2 13/02/2004	RRK3 13/02/2004			
EA-055		Moisture Content (dried @ 103°C)		%	0.1	24.7	71.8	26.5			
ED-005S		Calcium - Soluble		mg/kg	10	129	33	<10			
ED-010S		Magnesium - Soluble		mg/kg	10	371	572	28			
ED-015S		Sodium - Soluble		mg/kg	10	2230	72	22			
ED-020S		Potassium - Soluble		mg/kg	10	122	96	<10			
ED-042T		Sulphur - Total		%	0.01	0.13	0.15	0.07			
ED-045S		Chloride - Soluble		mg/kg	10	4120	106	27			
EG-005T		Silver - Total		mg/kg	1	<1	<2	<1			
EG-005T		Aluminium - Total		mg/kg	10	7800	7480	8320			
EG-005T		Arsenic - Total		mg/kg	1	2	3	2			
EG-005T		Beryllium - Total		mg/kg	1	<1	<2	<1			
EG-005T		Cadmium - Total		mg/kg	1	<1	<2	1			
EG-005T		Cobalt - Total		mg/kg	1	237	269	219			
EG-005T		Chromium - Total		mg/kg	1	2900	2810	3210			
EG-005T		Copper - Total		mg/kg	1	15	14	14			
EG-005T		Iron - Total		mg/kg	1	155g/kg	161g/kg	163g/kg			
EG-005T		Manganese - Total		mg/kg	1	1770	2020	1210			
EG-005T		Nickel - Total		mg/kg	1	2090	2920	2050			
EG-005T		Lead - Total		mg/kg	1	2	<2	1			
EG-005T		Antimony - Total		mg/kg	1	<1	<2	<1			
EG-005T		Selenium - Total		mg/kg	1	<1	<2	<1			
EG-005T		Zinc - Total		mg/kg	1	66	82	79			
EG-020T		Mercury - Total		mg/kg	0.1	0.1	<0.2	0.1			
EG-020T		Thallium - Total		mg/kg	0.1	0.2	<0.2	<0.1			
EK-059A		Nitrite and Nitrate as N		mg/kg	0.1	0.5	<0.2	0.4			
EK-061A		Total Kjeldahl Nitrogen as N		mg/kg	20	195	2660	279			
EK-062A		Total Nitrogen as N		mg/kg	20	195	2660	279			
EK-067A		Phosphorus as P - Total		mg/kg	20	74	64	72			
EP-005		Total Organic Carbon		%	0.02	0.42	2.06	0.53			

Batch: EB62643  
Sub Batch: 0  
Date of Issue: 11/03/2004  
Client: A2EP  
Client Reference:

# QUALITY CONTROL REPORT



METHOD		ANALYSIS DESCRIPTION	Laboratory I.D.		SAMPLE IDENTIFICATION														
			UNIT	LOR	18/02/2004	200	201												
					Date Sampled														

## **ANNEXE E**

---

### **Analyses physico-chimiques – campagne Mai 2000 - Rescan 2000**

# Appendix 3.1.2-1 Analytical Results for Goro River Sediment Quality Parameters, 2000

Parameter	Date	FW3 (Kwé Main centre)			FW17 (Kwé Main downstream)			FW4 (Kwé West)			FW12 (Kuébini upstream)			FW1 (Kuébini downstream)		
		Rep.1	Rep.2	Rep.3	Rep.1	Rep.2	Rep.3	Rep.1	Rep.2	Rep.3	Rep.1	Rep.2	Rep.3	Rep.1	Rep.2	Rep.3
		0.2 m 6-May-00	0.2 m 6-May-00	0.2 m 6-May-00	0.3 m 6-May-00	0.3 m 6-May-00	0.3 m 6-May-00	2.3 m 4-May-00	2.3 m 4-May-00	2.3 m 4-May-00	0.3 m 3-May-00	0.3 m 3-May-00	0.3 m 3-May-00	0 m (see Appendix 3.1.2-2) 8-May-00	8-May-00	8-May-00
Physical Tests																
Moisture		Units														
		%														
Nutrients Parameters																
Available Phosphorus		mg/kg														
Total Nitrogen		%														
Total Organic Carbon		%														
Metals Parameters																
Aluminum		mg/kg														
Antimony		mg/kg														
Arsenic		mg/kg														
Cadmium		mg/kg														
Calcium		mg/kg														
Chromium		mg/kg														
Cobalt		mg/kg														
Copper		mg/kg														
Iron		mg/kg														
Lead		mg/kg														
Magnesium		mg/kg														
Manganese		mg/kg														
Mercury		mg/kg														
Nickel		mg/kg														
Potassium		mg/kg														
Selenium		mg/kg														
Silver		mg/kg														
Sodium		mg/kg														
Zinc		mg/kg														
Inorganic Parameters																
Total Sulphur		%														
Particle Size																
Gravel (>2.00mm)		%														
Sand (2.00mm - 0.063mm)		%														
Silt (0.063mm - 4um)		%														
Clay (<4um)		%														

Units are expressed as milligrams per kilogram dry weight  
Detection limits increase as sediment sample mass decreases