



Diffusion :

- 1 Original : Société Le Nickel (S.L.N.)
- 1 Copie conforme : Société Le Nickel (S.L.N.)
- 1 Original : ARCHIVES SOPRONER

**DEPARTEMENT ENVIRONNEMENT**

**RAPPORT**

16 pages de texte et 20 pages d'annexes

**ORIGINAL**

**Levé bathymétrique et prélèvements au  
niveau de l'Anse Uaré et N'Du  
Campagne 2006**

**SOCIETE LE NICKEL (S.L.N.)**

N° DOSSIERS	DATE	CHARGE D'AFFAIRES	CONTROLEUR
A001-06036-0001	28 février 2007	Nicolas GUIGUIN 	Marie GAYRAUD 

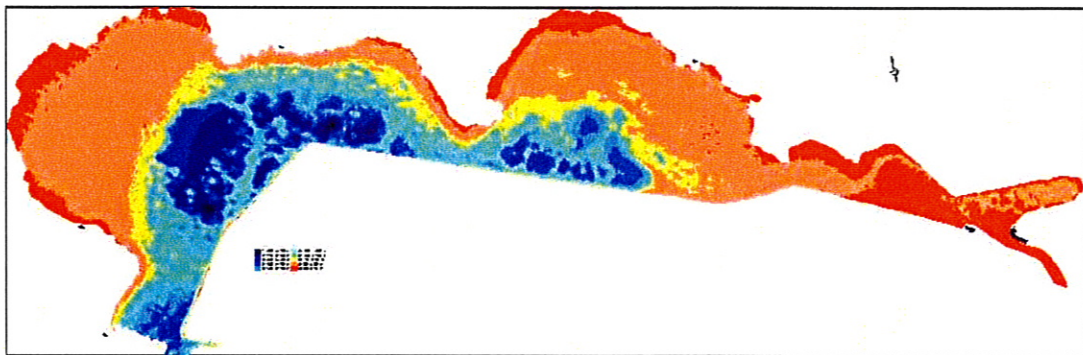
Le système qualité de SOPRONER est certifié ISO 9001-2000 par





**LE NICKEL - SLN**

**LEVE BATHYMETRIQUE  
ET PRELEVEMENTS AU NIVEAU  
DE L'ANSE UARE ET N'DU  
CAMPAGNE 2006**



**SOPRONER**

**BUREAU D'ETUDES - INGENIEURS CONSEILS**

Eau – Environnement – Bâtiment

1, rue de La République

Immeuble "OREGON"

B.P. 3583

98846 NOUMEA Cedex

☎ 28.34.80 - Fax : 28.83.44

E-Mail : [soproner.noumea@soproner.nc](mailto:soproner.noumea@soproner.nc)

Novembre 2006

Dossier n° A0001.06036.0001

## SOMMAIRE

### CHAPITRE 1 : LEVE BATHYMETRIQUE ET PRELEVEMENTS D'EAU DE MER AU NIVEAU DE L'ANSE UARE ET N'DU

<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>5</b>
1.1 CONTEXTE.....	5
1.2 METHODOLOGIE.....	5
1.2.1 Campagne bathymétrique.....	5
1.2.1 Campagne de prélèvements.....	5
<b>2. PRESENTATION DES POINTS D'ECHANTILLONNAGE.....</b>	<b>6</b>
<b>3. DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE.....</b>	<b>7</b>
<b>4. RESULTATS.....</b>	<b>8</b>
4.1 LEVE BATHYMETRIQUE.....	8
4.2 ANALYSES.....	8
<b>5. INTERPRETATION.....</b>	<b>10</b>
5.1 RAPPEL.....	10
5.1 INTERPRETATION SYNTHETIQUE.....	12

### CHAPITRE 2 : PRELEVEMENTS DE SEDIMENTS AU NIVEAU DE L'ANSE UARE

<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>14</b>
1.1 CONTEXTE.....	14
1.2 METHODOLOGIE.....	14
<b>2. PRESENTATION DES POINTS D'ECHANTILLONNAGE.....</b>	<b>14</b>
<b>4. RESULTATS.....</b>	<b>15</b>

## LISTE DES PLANS, TABLEAUX ET ANNEXES

### LISTE DES PLANS

Planche n°1	Levé bathymétrique Anse N'Du (altimétrie Hydro)
Planche n°2	Levé bathymétrique Anse Uare (altimétrie Hydro)
Planche n°3	Levé bathymétrique Anse N'Du (altimétrie NGNC)
Planche n°4	Levé bathymétrique Anse Uare (altimétrie NGNC)

### LISTE DES TABLEAUX

Tableau n°1	Coordonnées IGN72 des points de prélèvements
Tableau n°2	Récapitulatif des analyses d'eau de mer à marée basse
Tableau n°3	Récapitulatif des analyses d'eau de mer à marée haute
Tableau n°4	Récapitulatif des concentrations en chlorophylles A
Tableau n°5	Coordonnées IGN72 des points de prélèvements de sédiments
Tableau n°6	Récapitulatif des analyses de sédiments et comparaison à la composition de la scorie SLN

### LISTE DES FIGURES

Figure n°1	Levé bathymétrique 2005 des Anses Uaré et N'Du (Système RGNC – Altimétrie Hydro)
Figure n°2	Levé bathymétrique 2006 des Anses Uaré et N'Du (Système RGNC – Altimétrie Hydro)

### LISTE DES ANNEXES

ANNEXE A	Plan de situation de la zone d'étude
ANNEXE B	Localisation des points de prélèvements Anse Uare et N'Du
ANNEXE C	Localisation des points de prélèvements Grande Rade et îlot Maître
ANNEXE D	Tableaux de prélèvements
ANNEXE E	Résultats des analyses d'eau de mer à marée basse et marée haute (LAB'EAU)
ANNEXE F	Localisation des points de prélèvements de sédiment
ANNEXE G	Résultats des analyses sur les sédiments (EUROFINS environnement)

# CHAPITRE 1

## LEVE BATHYMETRIQUE ET PRELEVEMENTS D'EAU DE MER AU NIVEAU DE L'ANSE UARE ET N'DU

### 1. INTRODUCTION

#### 1.1 CONTEXTE

Dans le cadre d'une étude d'état des lieux de l'Anse Uaré et N'Du, la SLN souhaite confier à un organisme extérieur la réalisation d'une campagne bathymétrique et de prélèvements d'eau de mer au niveau de ce secteur.

Comme en 2005, cette étude a été réalisée par la société SOPRONER avec la participation du cabinet de géomètre GEOMER.

La zone d'étude pour la campagne bathymétrique, d'une surface de l'ordre de 120 hectares, est présentée en *annexe n°A*.

La campagne de prélèvements d'eau de mer s'est portée essentiellement sur la mesure du paramètre « chlorophylles A » et ce, en condition de marée basse et marée haute. La localisation des points de prélèvements d'eau de mer est présentée en *annexe n° B et C*.

#### 1.2 METHODOLOGIE

##### 1.2.1 Campagne bathymétrique

Le levé bathymétrique a été réalisé avec une « *Précision fine* », à savoir un espacement des profils de sondage tous les 10 mètres.

Le levé est effectué au sondeur vertical, donnant les profondeurs à la verticale des profils de sondage, sans détection d'obstacles entre ceux-ci autres que ceux détectables visuellement.

Pour information, cette technique est généralement utilisée dans le cadre d'une étude portuaire.

Le matériel spécifique utilisé lors de la campagne bathymétrique a été :

- un sondeur hydrographique professionnel ODOM SDH 13A,
- un GPS TRIMBLE 5700,
- un logiciel d'acquisition et de traitement des données hydrographiques HYPACK (standard international)

##### 1.2.1 Campagne de prélèvements

L'échantillonnage, pour analyse de la chlorophylle A, s'est porté sur une série de prélèvement à marée haute et à marée basse, suivant la méthodologie suivante :

- lorsque la distance « fond marin / surface de l'anse » était supérieure à 6 mètres, la prise d'eau de mer a été effectuée à une profondeur de 3 mètres,
- lorsque la distance « fond marin / surface de l'anse » était inférieure à 6 mètres, la prise d'eau de mer a été effectuée à la moitié de la profondeur observée,

L'ensemble de ces échantillons a ensuite été amené vers le laboratoire d'analyse LAB'EAU dans les 6 heures qui ont suivi le prélèvement.

## 2. PRESENTATION DES POINTS D'ECHANTILLONNAGE

Les 10 points pour le prélèvement d'eau de mer ont été sélectionnés en accord avec la SLN :

- DO 0, situé à l'entrée de l'anse Uaré et N'Du ,
- DO 1 et DO 2, situés au milieu des restrictions de passage entre le site de Doniambo et le relief de Ducos,
- DO 3, situé sur le canal Est,
- DO 4 et DO 5, situés au milieu des « baies »

De plus, il a été demandé comme points de référence :

- EMB, situé au droit de la zone de pompage du quai de l'Anse du Tir.
- D 12, situé au milieu de la Grande Rade,
- M 03, situé à mi-chemin entre l'Ilot Maître et l'Ilot Signal,
- DECO, situé avant la SLN au niveau magasin Décorama.

Les coordonnées précises de chaque point de prélèvement sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

SYSTEME : IGN72 Grande Terre  
COORDONNEES : Planes,  
ELLIPSOIDE : Hayford 1909 (international 1924),  
PROJECTION : UTM Sud fuseau 58.

**Tableau n°1 : coordonnées IGN72 des points de prélèvements**

Point	Coordonnées IGN72
DO 0	646707.263 E / 7538760.932 N
DO 1	647550.689 E / 7538978.903 N
DO 2	648286.616 E / 7538730.883 N
DO 3	648710.260 E / 7538517.105 N
DO 4	647904.845 E / 7538987.077 N
DO 5	646869.589 E / 7539209.934 N
EMB	648170.029 E / 7537199.838 N
D 12	645949.943 E / 7538343.320 N
MO 3	639402.887 E / 7538415.355 N
DECO	649110.407 E / 7538597.923 N

### 3. DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE

La campagne a été organisée dès réception de la demande de la SLN, suite à l'ordre de service émis le 12 novembre 2006.

Le levé bathymétrique s'est déroulé durant le mois de novembre 2006.

La campagne d'échantillonnage a été effectuée le mardi 14 novembre 2006 sauf pour le point DECO qui a été réalisé le 21 novembre 2006. Le temps était, dans les deux cas, beau avec un vent faible (5 à 10 nœuds) et sans pluie (absence de précipitations lors des 10 jours précédents). Les mouvements de marées du 14 novembre 2006 et du 21 novembre 2006 sont rappelés ci-après :

Mardi 14 novembre 2006

- ⇒ marée basse à 8 h 25 (0,65),
- ⇒ marée haute à 15 h 18 (1,35),

Mardi 21 novembre 2006

- ⇒ marée haute à 8 h 25 (1,55),
- ⇒ marée basse à 14 h 26 (0,65),

Deux séries de prélèvements (comprenant chacun 10 échantillons) espacées d'environ 4 heures ont été réalisées et conditionnées dans des flacons en plastique recouvert d'aluminium, puis stockés en glacières avant remise des échantillons au laboratoire LAB'EAU le jour même.

Tous les prélèvements situés à l'intérieur de l'Anse Uare et N'Du ont été réalisés à mi-distance « fond marin / surface de l'eau de mer » (profondeur inférieure à 6 mètres).

A l'inverse, les prélèvements effectués au niveau de la Grande Rade et à mi-chemin Ilot Signal / Ilot Maître ont été réalisés à une profondeur de 3 mètres.

Seul le point DECO (Eau de Mer Brute), situé au droit du magasin Décorama, avant la SLN, a été prélevé au bord du quai (prélèvement à mi-distance).

Un tableau de suivi des prélèvements pour chaque point est présenté en *annexe D*.

## 4. RESULTATS

### 4.1 LEVE BATHYMETRIQUE

La campagne réalisée a permis de produire 4 planches cartographiques :

- Planche n°1      Levé bathymétrique Anse N'Du (altimétrie Hydro)
- Planche n°2      Levé bathymétrique Anse Uare (altimétrie Hydro)
- Planche n°3      Levé bathymétrique Anse N'Du (altimétrie NGNC)
- Planche n°4      Levé bathymétrique Anse Uare (altimétrie NGNC)

A noter :

- Les sondes écrites sont réelles et issues d'un choix surfacique à 8 mètres. Elles sont réduites de la marée, avec un zéro de réduction des sondes situé à 3.632 m sous le repère H1 (positionné à l'extrémité de la jetée du quai des Avisos),
- Le lever comporte 175 833 sondes brutes dont 6 940 sont représentées,
- Positionnement en mode GPS RTK.

### 4.2 ANALYSES

Le paramètre d'analyse recherché sur les échantillons est la chlorophylle A.

Les résultats pour les deux séries de prélèvements (marée basse et marée haute) sont récapitulés dans les tableaux ci-dessous:

**Tableau n°2 : récapitulatif des analyses d'eau de mer à marée basse**

Point	Marée basse Chlorophylles A (µg/l)
DO 0	0,37
DO 1	0,38
DO 2	0,34
DO 3	2,14
DO 4	0,65
DO 5	0,55
EMB	0,56
D 12	0,38
MO 3	0,67
DECO	5,69

Les résultats complets provenant du laboratoire LAB'EAU sont présentés en *annexe E*.



**Tableau n°3 : récapitulatif des analyses d'eau de mer à marée haute**

<b>Point</b>	<b>Marée haute Chlorophylles A (µg/l)</b>
DO 0	0,36
DO 1	1,07
DO 2	0,84
DO 3	0,36
DO 4	0,38
DO 5	1,47
EMB	0,84
D 12	0,86
MO 3	0,97
DECO	2,81

Les résultats complets provenant du laboratoire LAB'EAU sont présentés en *annexe E*.

## 5. INTERPRETATION

### 5.1 RAPPEL

- ⇒ Les mécanismes qui conduisent à l'eutrophisation, sont :
- un confinement de la masse d'eau ; en milieu fermé, c'est le pourtour terrestre qui fournit un confinement statique, alors qu'en mer ouverte, ce sont des phénomènes hydrodynamiques qui créent un confinement dynamique.
  - un bon éclairage de la suspension algale (cas des lagunes et eaux littorales peu profondes, claires et bien brassées par le clapot ou la houle).
  - des apports de nutriments terrigènes en excès par rapport à la capacité d'évacuation ou de dilution du site. L'influence du bassin versant (nature géologique, occupation des terres, rejets industriels et urbains...) se fait sentir.
- ⇒ L'hydrodynamique règle le transport et la dilution des nutriments dissous, des particules et des algues en suspension, conditionnant le temps de résidence moyen de ces dernières dans les eaux enrichies par les apports terrigènes. Ainsi, les lagunes, de profondeur souvent très faible (1 à 5 m), quasi-fermées puisque n'échangeant de l'eau avec la mer ouverte qu'au travers de passes, constituent des exemples de sites à confinement statique de l'eau, par les terres environnantes. Leur hydrodynamique est instable, totalement conditionnée par le régime des vents.
- ⇒ Les concentrations en chlorophylle sont évoquées par de nombreux pays comme critère synthétique permettant d'évaluer le niveau d'eutrophisation en zone côtière ou estuarienne. Cette approche est intéressante car la concentration en chlorophylle constitue une des réponses du milieu aux apports de nutriments, réponse qui intègre les spécificités physiques de la zone considérée.

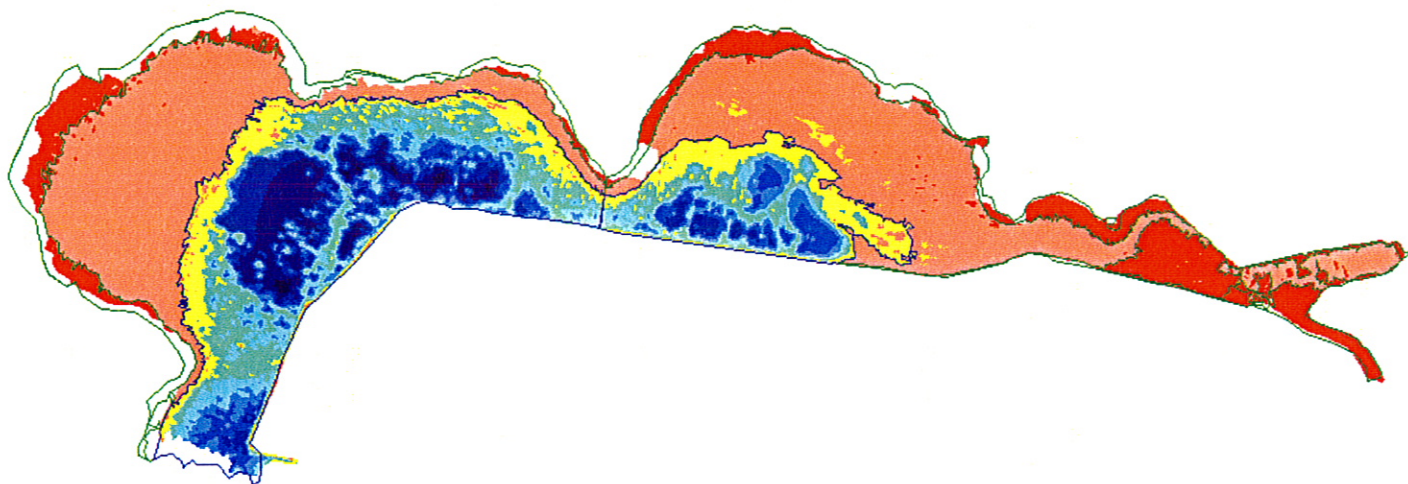
### 5.2 INTERPRETATION DE LA BATHYMETRIE

Les tableaux ci-dessous récapitulent les surfaces des principales zones bathymétriques levées dans les Anses Uaré et N'Du :

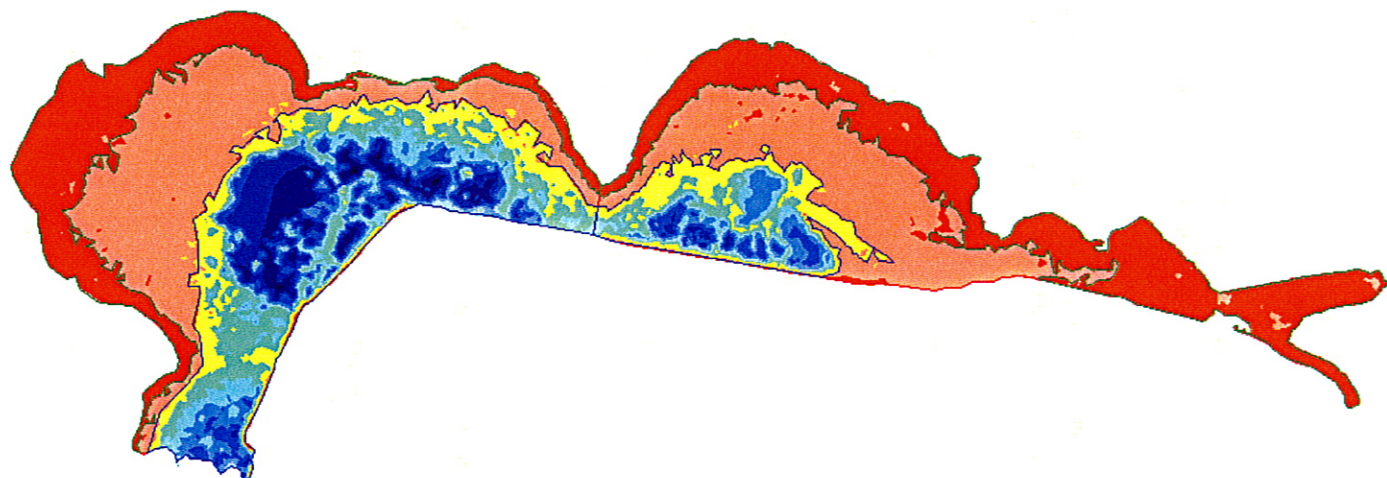
ANSE N'DU	0,50 m à 1,00 m	0,00 m à 0,50m	- 8,00 m à 0,00m
2005 (m <sup>2</sup> )	62 190	160 150	252 720
2006 (m <sup>2</sup> )	102 840	142 460	232 040
Ecart 2005/2006 (m <sup>2</sup> )	+ 40 650	- 17 690	- 20 680

ANSE UARE	0,50 m à 1,00 m	0,00 m à 0,50m	- 6,00 m à 0,00m
2005 (m <sup>2</sup> )	70 200	167 520	88 590
2006 (m <sup>2</sup> )	130 540	118 190	77 130
Ecart 2005/2006 (m <sup>2</sup> )	+ 60 340	- 49 330	- 11 460

L'évolution des ces trois zones entre 2005 et 2006 est reportée sur les figures 1 et 2. La zone 0,50 m à 1,00 m est représentée en rouge foncé, la zone 0,00 m à 0,50 m apparaît en rouge clair et la zone inférieure au zéro hydrographique est représentée en jaune, vert et bleu.



**Figure n°1** : Levé bathymétrique 2005 des Anses Uaré et N'Du (Système RGNC – Altimétrie Hydro)



**Figure n°2** : Levé bathymétrique 2006 des Anses Uaré et N'Du (Système RGNC – Altimétrie Hydro)

Entre 2005 et 2006, il est possible d'observer un accroissement de la zone 0,50 m à 1,00 m au dépend des zones 0,00 m à 0,50 m et -8,00 m à 0,00 m.

L'ensemble de ces deux baies est donc confronté à une phase d'envasement caractérisée par une augmentation des dépôts dans les fonds de baie et au niveau des stocks de carburant de la Shell.

### 5.3 INTERPRETATION SYNTHETIQUE DES ANALYSES

Le tableau ci-dessous récapitule les principaux résultats des concentrations en chlorophylles A :

Tableau n°4 : récapitulatif des concentrations en chlorophylles A

Point	Marée basse Chlorophylles A (µg/l)	Marée haute Chlorophylles A (µg/l)	Abattement Chlorophylles A (%)	Moyenne Chlorophylle A (µg/l)
DO 0	0,37	0,36	3	0,37
DO 1	0,38	1,07	64	0,73
DO 2	0,34	0,84	60	0,59
DO 3	2,14	0,36	83	1,25
DO 4	0,65	0,38	42	0,52
DO 5	0,55	1,47	63	1,01
EMB	0,56	0,84	33	0,70
D 12	0,38	0,86	56	0,62
MO 3	0,67	0,97	31	0,82
DECO	5,69	2,81	51	4,25

Les 4 points de référence présentent des valeurs comprises entre 0,40 et 5,7 µg/l et des rabattements compris entre 30 % et 60 %. Au cours de cette campagne, il a été noté, sur ces points, un accroissement de la teneur en chlorophylle a entre la marée basse et la marée haute sauf pour le point DECO.

Les points DO 4 et DO 5, situés au milieu des « baies » et à faible profondeur, présentaient, en 2005, des valeurs homogènes et supérieures à celles de référence. Cette année seule la valeur de DO5 semble présenter ce signe et confirmer la présence de zones peu ou pas renouvelées propices à l'eutrophisation.

Les points DO 0, DO 1 et DO 2, situés au milieu des restrictions de passage entre le site de Doniambo et le relief de Ducos et à des profondeurs moyennes, présentent des valeurs comprises entre 0,4 et 1,1 µg/l. En 2005, ces sites faisaient l'objet de données relativement proches voire inférieures aux valeurs de références. En 2006, cette tendance se vérifie également, confirmant ainsi l'influence de l'hydrodynamisme sur le transport et la dilution des nutriments dissous.

Enfin, le point DO 3 situé à l'exutoire de la SLN sur le canal Est et à très faible profondeur, présentait en 2005 et présente encore en 2006, les valeurs les plus fortes (2 à 2,5 fois la concentration moyenne des points de référence), et ceci bien qu'il soit en aval de la « cascade ». Afin d'améliorer l'hydrodynamisme à l'Est de la zone d'étude, la SLN extrait continuellement de la scorie au niveau du triangle « sortie canal Est / dépôt Shell / pont de Ducos ». L'objectif principal est de favoriser la circulation d'eau au niveau du chenal Anse Uaré / Rivière Salée.

A titre de comparaison, le document « NOAA's Estuarine EUtrophication Survey », Bricker et *al.* (1999) se réfèrent, pour les estuaires américains, aux concentrations maximales en chlorophylle a suivantes :

- **Eutrophisation faible** : < 5 µg/l
- Eutrophisation moyenne : 5 à 20 µg/l
- Eutrophisation élevée : 20 à 60 µg/l
- Hyper-eutrophisation : > 60 µg/l

Au niveau européen (OSPAR, 1997), des valeurs seuils fondées sur les concentrations maximales sont également avancées pour les zones eutrophisées. Cette valeur a été définie à **25 µg/l**.

En conclusion, l'Anse Uaré et l'Anse N'Du présentent globalement les caractéristiques d'un milieu oligotrophe même si l'on peut noter un très léger enrichissement trophique au milieu de certaines « baies ».

## CHAPITRE 2

### PRELEVEMENTS DE SEDIMENTS AU NIVEAU DE L'ANSE UARE

## 1. INTRODUCTION

### 1.1 CONTEXTE

Dans le cadre d'une étude d'état des lieux de l'Anse Uaré, la SLN souhaite confier à un organisme extérieur la réalisation d'une campagne de prélèvements de sédiment au niveau de ce secteur.

Cette étude, qui n'a pas été réalisée en 2005, a pour objectif de vérifier la présence de scorie dans les sédiments de l'Anse Uaré. La société SOPRONER a réalisé cette étude avec la participation du laboratoire, accrédité COFRAC, EUROFINS environnement.

La campagne de prélèvements a été réalisée dans l'axe du principal rejet de Doniambo et les analyses de sédiment se sont portées sur la mesure des composants principaux de la scorie : Nickel, Fer, Magnésie et Silice.

### 1.2 METHODOLOGIE

L'échantillonnage, pour analyse des paramètres précédents, s'est porté sur une série de 4 prélèvements de sédiment à marée basse. L'objectif fixé par la SLN était d'échantillonner jusqu'à une profondeur de 2m.

La localisation des points de prélèvements est présentée en *annexe n° F*.

L'ensemble de ces échantillons a ensuite été expédié vers le laboratoire métropolitain d'analyse EUROFINS environnement dans les 3 jours qui ont suivi le prélèvement.

## 2. PRESENTATION DES POINTS D'ECHANTILLONNAGE

Les 4 points pour le prélèvement de sédiments ont été sélectionnés en accord avec la SLN. Ils sont tous situés dans l'Anse Uaré :

- PS 1, situé à la sortie du chenal de Doniambo, à mi chemin entre la SLN et les réservoirs de carburant,
- PS2, situés au niveau du DO2 soit au milieu d'une restriction de passage entre le site de Doniambo et le relief de Ducos,
- PS3, situé à mi chemin entre PS2 et PS4,
- PS4, situés au milieu de la baie mais dans l'axe du chenal principal.

Les coordonnées précises de chaque point de prélèvement sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

SYSTEME : IGN72 Grande Terre  
COORDONNEES : Planes,  
ELLIPSOIDE : Hayford 1909 (international 1924),  
PROJECTION : UTM Sud fuseau 58.

**Tableau n°5 : coordonnées IGN72 des points de prélèvements de sédiments**

Point	Coordonnées IGN72
PS 1	648574.960 E / 7538628.254 N
PS 2	648286.616 E / 7538730.883 N
PS 3	648081.221 E / 7538810.224 N
PS 4	647856.770 E / 7538874.877 N

## 4. RESULTATS

Le paramètre d'analyse recherché sur les échantillons sont : Nickel, Fer, Magnésie et Silice.

Les résultats et la comparaison avec les données d'analyses réalisés sur la scorie (données SLN) sont récapitulés dans les tableaux ci-dessous:

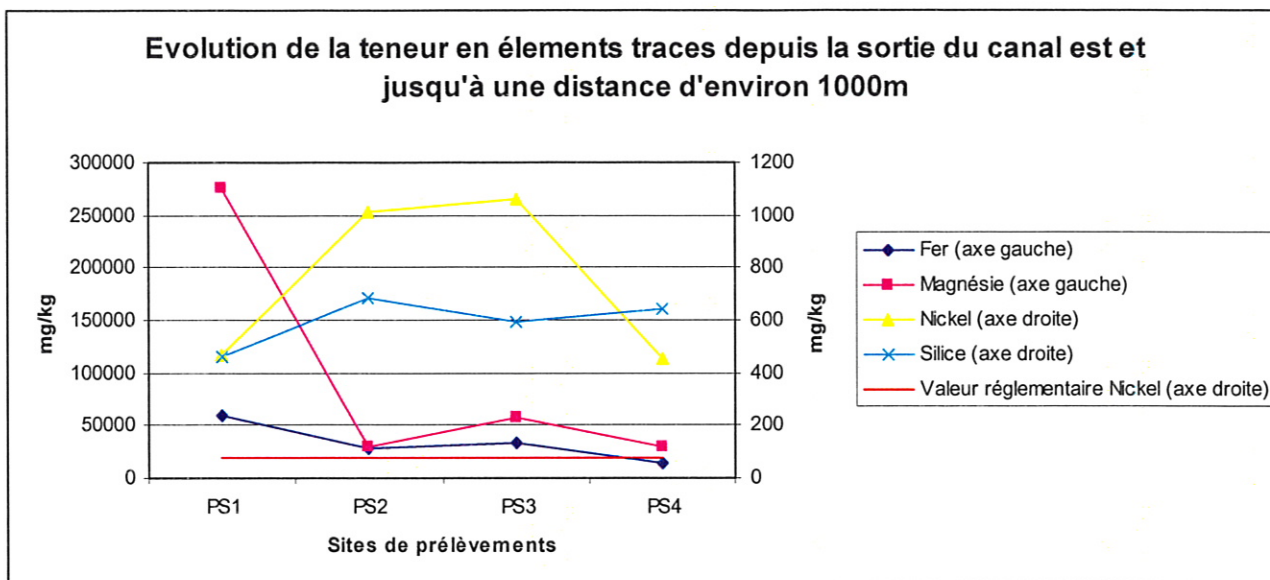
**Tableau n°6 : récapitulatif des analyses de sédiments et comparaison à la composition de la scorie SLN**

Points	Fer		Magnésie		Nickel		Silice	
	mg/kg	%	mg/kg	%	mg/kg	%	mg/kg	%
Composition Scories SLN	94 500	100.0	329 300	100.0	970	100.0	536 800	100.0
PS 1	60 000	63.5	275 300	83.6	466	48.0	458	0.1
PS 2	27 700	29.3	29 800	9.0	1010	104.1	685	0.1
PS 3	33 600	35.6	57 900	17.6	1060	109.3	593	0.1
PS 4	13 900	14.7	30 300	9.2	456	47.0	642	0.1

Les résultats complets provenant du laboratoire EUROFINs environnement sont présentés en *annexe G*.

Le point de prélèvement PS1, situé à faible profondeur et en sortie du canal est, montre des teneurs en éléments traces fortement liés à la composition des scories de la SLN.

Le graphique suivant représente l'évolution de la teneur en Fer, Magnésie, Nickel et Silice depuis PS1 (situé à 250m de la sortie du canal est) jusqu'à PS4 (situé à 1000m de la sortie du canal est).



D'une façon générale, un gradient dégressif entre PS1 (prof = 0,70m) et PS4 (prof = 2,20m) peut être mis en avant à partir des teneurs en fer et magnésie. Une légère augmentation de ces paramètres est notable entre PS2 et PS3.

Sur le paramètre nickel, un enrichissement par rapport aux points PS1 et surtout par rapport à la teneur des scories est notable au niveau des points PS2 et PS3.

Le paramètre silice ne semble pas être représentatif lors de ces analyses. Après vérification auprès du laboratoire, il est confirmé que les résultats de la silice sont nettement sous estimés. Le type de préparation qui a été réalisée sur les échantillons est peu adaptée à des échantillons fortement concentrés en silice, confirmant ainsi que les résultats sont sous estimés. Lors de prochaines analyses il sera impératif de préciser, au laboratoire retenu, qu'il faut réaliser une « minéralisation totale HF/HNO<sub>3</sub> » avant de procéder au dosage de la silice.

Le fer, la magnésie et la silice ne sont pas considérés, d'un point de vue réglementaire, comme des éléments dangereux ou nocifs. Le nickel est quand à lui considéré comme un élément cancérigène et fait l'objet d'une attention particulière. A titre indicatif, dans le cadre de la réglementation française propre aux dragages, la valeur ultime à ne pas dépasser est **74 mg/kg de sédiment**.

Enfin, en se basant sur le paramètre fer, qui semble être le plus représentatif sur nos analyses, il apparaît que le point PS4 (situé à 1000m de la sortie du canal est) présente encore une teneur équivalente à 15% de celle de la scorie brute.

En conclusion, les résultats des analyses sur les sédiments de l'Anse Uaré présentent un gradient dégressif entre PS1 et PS4 avec des teneurs en éléments traces fortement liés à la composition des scories de la SLN. Ces résultats s'expliquent par l'action combinée de deux phénomènes :

- d'une part le remblai de scorie utilisé historiquement pour combler partiellement les anses Uaré et N'Du ;
- d'autre part l'apport de scorie non piégée au niveau des systèmes de décantation de l'usine.



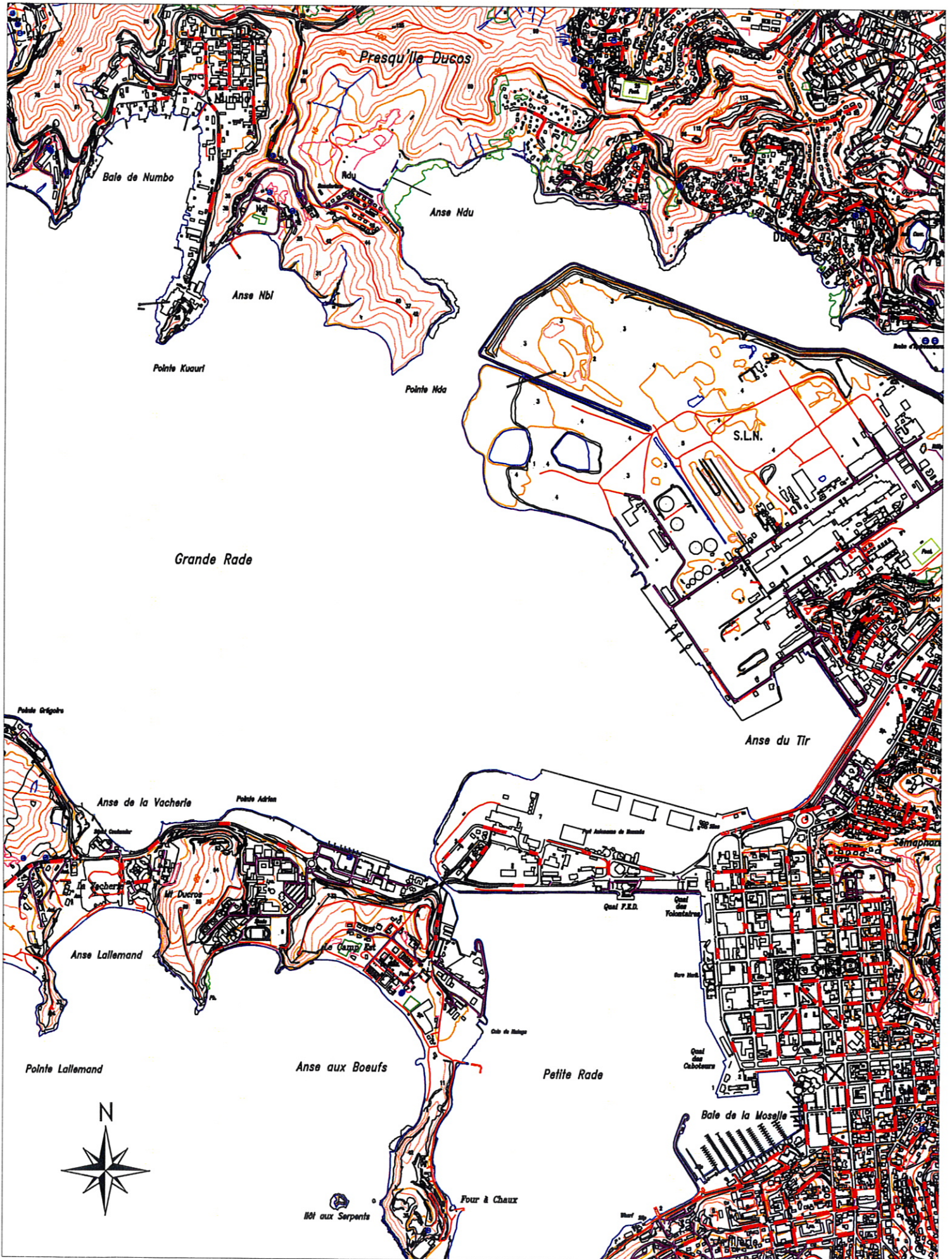
# ANNEXES

# **ANNEXE A**

## **Plan de situation de la zone d'étude**

Levé bathymétrique et prélèvements d'eau de mer  
au niveau de l'Anse UARE et N'DU

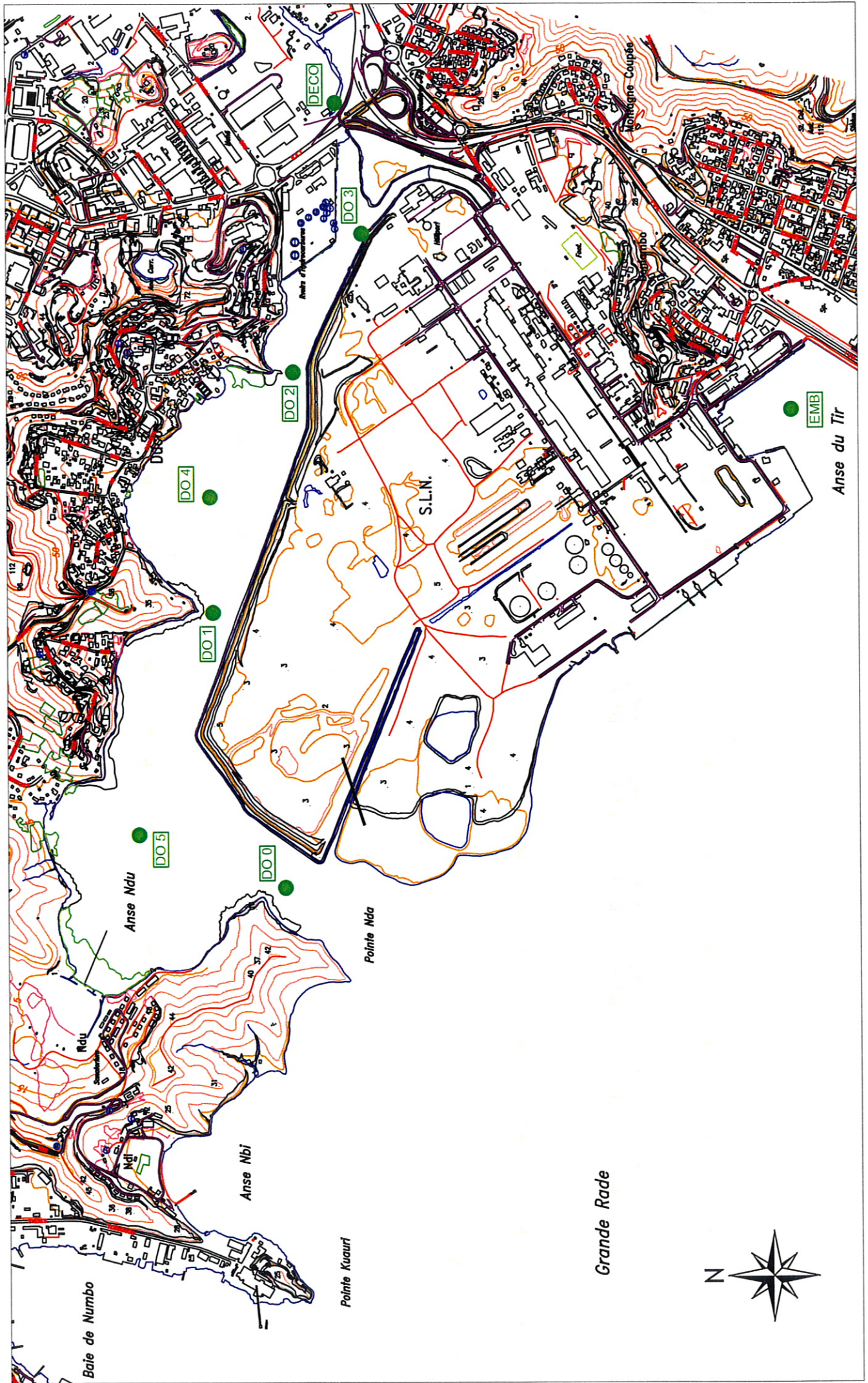
Annexe A - Plan de situation de la zone d'étude  
Echelle 1 / 20.000



# **ANNEXE B**

## **Localisation des points de prélèvements Anse Uare et N'Du**

Levé bathymétrique et prélèvements d'eau de mer  
au niveau de l'Anse UARE et N'DU  
Annexe B - Localisation des points de prélèvements Anse UARE et N'DU  
Echelle 1 / 15.000



# **ANNEXE C**

## **Localisation des points de prélèvements Grande Rade et îlot Maître**



# **ANNEXE D**

## **Tableaux de prélèvements**




Dossier n° A001.06036.0001



**Campagne de prélèvements d'eau de mer sur l'Anse UARE et N'DU  
Tableaux des échantillons - Campagne du 14 novembre 2006  
Mesures à marée basse (8h25 = 0,65)**

N° Echantillon	Intervenants	Horaire	Coordonnées (UTM58sIGN72)	Remarque
EMB	NG+DM	12h00	-	Situé au droit de la zone de pompage de l'Anse du Tir
DO 0	NG+DM	10h25	646707.263 E / 7538760.932 N	Situé à l'entrée de l'Anse Uare
DO 1	NG+DM	10h50	647550.689 E / 7538978.903 N	Situé à la première restriction de relief SLN / Ducos
DO 2	NG+DM	11h10	648286.616 E / 7538730.883 N	Situé à la deuxième restriction de relief SLN / Ducos
DO 3	NG+DM	11h40	648710.260 E / 7538517.105 N	Situé sur le canal Est, au droit de la "cascade"
DO 4	NG+DM	11h00	647904.845 E / 7538987.077 N	Situé au milieu de la Baie de l'Anse Uaré
DO 5	NG+DM	10h35	646869.589 E / 7539209.934 N	Situé au milieu de la Baie de l'Anse N'du
D 12	NG+DM	10h05	645949.943 E / 7538343.320 N	Au milieu de la Grande Rade
M03	NG+DM	9h35	639402.887 E / 7538415.355 N	A proximité de l'îlot Maître / Signal

Dossier n° A001.06036.0001  SOPRONER		<b>Campagne de prélèvements d'eau de mer sur l'Anse UARE et N'DU</b> <b>Tableaux des échantillons - Campagne du 14 novembre 2006</b> <b>Mesures à marée haute (15h18 = 1,35)</b>			
N° Echantillon	Intervenants	Horaire	Coordonnées	Remarque	
EMB	NG+DM	16h00	-	Situé au droit de la zone de pompage de l'Anse du Tir	
DO 0	NG+DM	15h50	646707.263 E / 7538760.932 N	Situé à l'entrée de l'Anse Uare	
DO 1	NG+DM	15h35	647550.689 E / 7538978.903 N	Situé à la première restriction de relief SLN / Ducos	
DO 2	NG+DM	15h25	648286.616 E / 7538730.883 N	Situé à la deuxième restriction de relief SLN / Ducos	
DO 3	NG+DM	15h15	648710.260 E / 7538517.105 N	Situé sur le canal Est, au droit de la "cascade"	
DO 4	NG+DM	15h30	647904.845 E / 7538987.077 N	Situé au milieu de la Baie de l'Anse Uaré	
DO 5	NG+DM	15h45	646869.589 E / 7539209.934 N	Situé au milieu de la Baie de l'Anse N'du	
D 12	NG+DM	16h20	645949.943 E / 7538343.320 N	Au milieu de la Grande Rade	
M03	NG+DM	16h45	639402.887 E / 7538415.355 N	A proximité de l'îlot Maître / Signal	

# **ANNEXE E**

## **Résultats des analyses d'eau de mer à marée basse et haute (LAB'EAU)**



analyse de l'eau  
SARL au capital de 400.000 F.CFP  
RCS Nouméa 2005 B 774455  
Ridet : 774455.001 – NAF 743B

RAPPORTS ANALYSES N° 11/21 11/22

Nom du client :	SOPRONER	Nature du prélèvement :	Eaux de mer
Adresse :	1, rue de la république 98800 NOUMEA	Références client :	Voir ci-dessous
Fax :		Lieu du prélèvement :	
N° Téléphone :	28 34 80	Préleveur :	Le client
N° Mobilis :		Prélèvement effectué le :	21/11/2006
E mail :	<a href="mailto:nicolas.guiguin@soproner.nc">nicolas.guiguin@soproner.nc</a>	Prélèvement déposé le :	21/11/2006
Interlocuteur :	Nicolas GUIGUIN	Analyses effectuées le :	21/11/2006

**DOSAGE DE LA CHLOROPHYLLE a**  
NORME NF T 90-117

DATE 22/11/2006

Opérateur AM

N° Ech	Référence client	méthode de SCOR-UNESCO									
		Volume d'eau filtrée en L	Volume solvant d'extraction en mL	Parcours optique de la cuve en cm	Absorbance 750 nm	Absorbance 663 nm	Absorbance 645 nm	Absorbance 630 nm	Absorbance 430 nm	Absorbance 410 nm	Concentration en chlorophylle a
11/21	DECO 14h30	0,14	10	2	0,058	0,093	0,075	0,107	0,331	0,363	en µg/L
11/22	DECO 8h30	0,29	10	2	0,08	0,119	0,115	0,142	0,405	0,449	2,81

**Méthode SCOR-UNESCO**

$$C = v/(V \times L) \times [ 11,64 (Ao663 - Ao750) - 2,16 (C = \text{concentration brute})$$

$$ID = (Ao430 - Ao750) / (Ao410 - Ao750) \quad (ID = \text{indice de dégradation})$$

$$P = 59,0 + 137,6 \ln ID \quad (P = \text{pourcentage de chlorophylle a dans l'échantillon d'eau})$$

$$Ca = C \times P/100 \quad (Ca = \text{concentration de chlorophylle a en } \mu\text{g/L})$$

Le responsable de laboratoire

Gaëla MARCHAL

**LAB'EAU SARL**

capital de 400.000 F CFP  
Ridet 774455-001  
BP 98846 NOUMEA  
Tel : 24 94 12 - Fax : 24 12 29



SARL au capital de 400.000 F.CFP  
RCS Nouméa 2005 B 774455  
Ridet : 774455.001 – NAF 743B

## RAPPORT ANALYSES N° 11/12

Nom du client :	SOPRONER	Nature du prélèvement :	Eaux de mer
Adresse :	1, rue de la république 98800 NOUMEA	Références client :	Voir ci-dessous
Fax :		Lieu du prélèvement :	
N° Téléphone :	28 34 80	Préleveur :	Le client
N° Mobilis :		Prélèvement effectué le :	14/11/2006
E mail :	<a href="mailto:nicolas.guiguin@soproner.nc">nicolas.guiguin@soproner.nc</a>	Prélèvement déposé le :	14/11/2006
Interlocuteur :	Nicolas GUIGUIN	Analyses effectuées le :	15/11/2006

## DOSAGE DE LA CHLOROPHYLLE a

NORME NF T 90-117

DATE 15/11/2006

Opérateur: AM

N° Ech	Référence client	Volume d'eau filtrée en L	Volume solvant d'extraction en mL	Parcours optique de la cuve en cm	méthode de SCOR-UNESCO						Concentration en chlorophylle a en µg/L
					Absorbance 750 nm	Absorbance 663 nm	Absorbance 645 nm	Absorbance 630 nm	Absorbance 430 nm	Absorbance 410 nm	
C1	M03B	0,75	10	2	Ao 750	Ao 663	Ao 645	Ao 630	Ao 430	Ao 410	en µg/L
C2	D12B	0,705	10	2	0,011	0,035	0,031	0,025	0,068	0,075	0,67
C3	DO0B	0,8	10	2	0,004	0,015	0,005	0,011	0,027	0,025	0,38
C4	DO5B	0,78	10	2	0,007	0,02	0,013	0,01	0,056	0,059	0,37
C5	DO1B	0,74	10	2	0,009	0,029	0,024	0,031	0,096	0,105	0,55
C6	DO4B	0,6	10	2	0,008	0,021	0,017	0,018	0,061	0,068	0,38
C7	DO2B	0,71	10	2	0,028	0,047	0,046	0,043	0,128	0,14	0,65
C8	DO3B	0,515	10	2	0,024	0,035	0,031	0,03	0,087	0,104	0,34
C9	EMBB	0,69	10	2	0,065	0,119	0,118	0,119	0,38	0,413	2,14
C10	DO3H	0,75	10	2	0,042	0,06	0,056	0,065	0,172	0,176	0,56
C11	DO2H	0,685	10	2	0,001	0,012	0,002	0	0,031	0,03	0,36
C12	DO4H	0,72	10	2	0,033	0,062	0,066	0,074	0,188	0,217	0,84
C13	DO1H	0,71	10	2	0,018	0,032	0,034	0,035	0,096	0,109	0,38
C14	DO5H	0,74	10	2	0,007	0,041	0,025	0,03	0,081	0,095	1,07
C15	DO0H	0,725	10	2	0,04	0,089	0,068	0,079	0,235	0,239	1,47
C16	EMB4	0,7	10	2	0,021	0,034	0,035	0,023	0,094	0,098	0,36
C17	D12H	0,78	10	2	0,007	0,035	0,031	0,039	0,141	0,15	0,84
C18	MO3H	0,75	10	2	0,004	0,037	0,037	0,041	0,086	0,08	0,86
					0,072	0,109	0,115	0,117	0,323	0,352	0,97

Méthode SCOR-UNESCO

$C = v/(V \times L) \times [11,64 (A_{663} - A_{750}) - 2,16 (C = \text{concentration brute})]$   
 $ID = (A_{430} - A_{750}) / (A_{410} - A_{750})$  (ID = indice de dégradation)  
 $P = 59,0 + 137,6 \ln ID$  (P = pourcentage de chlorophylle a dans l'échantillon d'eau)  
 $Ca = C \times P/100$  (Ca = concentration de chlorophylle a en µg/L)

Le responsable de laboratoire

**LAB'EAU SARL**  
Capital de 400.000 F CFP  
Ridet 774455-001  
BP 386 - 98846 NOUMEA  
Tél. : 24 94 12 - Fax : 24 12 29

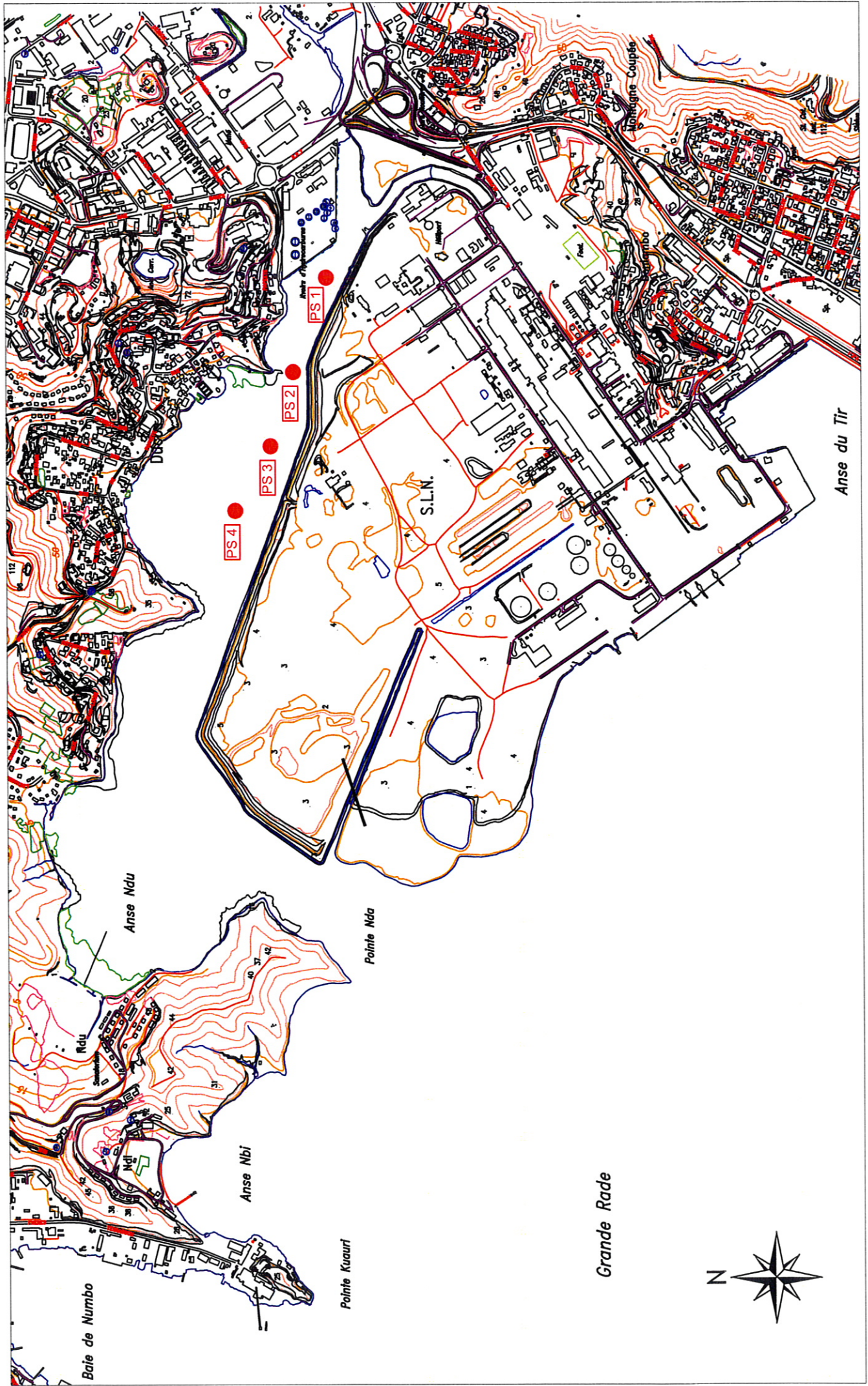
Gaëla MARCHAL

20 Bis rue Descartes - Ducos - BP 386 - 98845 Nouméa Cedex  
Tel : (687)24.94.12 - Fax : (687) 24.12.29  
E-mail : [labeau@mls.nc](mailto:labeau@mls.nc)  
BNC 14889 - 00081 - 08767577392 - 05

# **ANNEXE F**

## **Localisation des points de prélèvements de sédiments**

Levé bathymétrique et prélèvements  
au niveau de l'Anse UARE et N'DU  
Annexe G - Localisation des points de prélèvements  
de sédiments Anse UARE - Echelle 1 / 15.000



# **ANNEXE G**

## **Résultats des analyses sur les sédiments (EUROFINS environnement)**



SOPRONER  
 Mr GUIGUIN  
 BP 3583  
 98800 NOUMEA

 N° échantillon : 06S043876-008  
 Version du : 05/12/2006 17:51

Page 1 sur 1

**RAPPORT D'ANALYSE**

Date de réception :	22/11/2006
Référence dossier :	Campagne rejets SLN 2006 - Commande du 22/11/06
Référence échantillon :	1
Matrice :	Sédiments

Résultats				
Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
Préparation pour analyses physico-chimiques Préparation physico-chimique (séchage à 40°C) Refus pondéral à 2 mm Refus pondéral à 250 µm	Adaptée de NF ISO 11464	- 14.1 0	- % P.B. % P.B.	
Matière sèche après préparation	Adaptée de NF ISO 11465	98.0	% P.B.	0.1
Analyse spécifique	-	Voir ci-dessous	-	
© Minéralisation Eau Régale - Bloc chauffant après préparation	NF EN 13346	-	-	
Métaux par ICP/AES après minéralisation	NF EN ISO 11885			
© Nickel		466	mg/kg M.S.	1
Fer		60000	mg/kg M.S.	5
Silicium		214	mg/kg M.S.	10
Magnésium		166000	mg/kg M.S.	5

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Observation(s) :

 Magnésie : 275 300 mg/Kg MS  
 Silice : 458 mg/Kg MS



 Martine VAL  
 Chef de service MPI  
 Site de Saverne

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par ©.

Laboratoires agréés par le ministère chargé de l'environnement au titre de l'année 2006, pour les agréments 1,2,3,4,5 et 9 sur le site de Saverne et 1,2,3,5 sur le site de Bonneuil.

**Eurofins environnement - Site de Saverne**  
 20 rue du Kochersberg - BP 50047 - 67701 Saverne Cedex  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - e-mail : lemsaverne@lemlabo.com - site web : www.lemlabo.com  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 741 J - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION

 1-1488 - Site de Saverne (S)  
 PORTEE  
 COMMUNIQUEE  
 SUR DEMANDE


SOPRONER  
 Mr GUIGUIN  
 BP 3583  
 98800 NOUMEA

 N° échantillon : 06S043876-009  
 Version du : 05/12/2006 17:51

Page 1 sur 1

**RAPPORT D'ANALYSE**

Date de réception :	22/11/2006
Référence dossier :	Campagne rejets SLN 2006 - Commande du 22/11/06
Référence échantillon :	2
Matrice :	Sédiments

**Résultats**

Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
Préparation pour analyses physico-chimiques Préparation physico-chimique (séchage à 40°C)	Adaptée de NF ISO 11464	-	-	
Refus pondéral à 2 mm		25.8	% P.B.	
Refus pondéral à 250 µm		0	% P.B.	
Matière sèche après préparation	Adaptée de NF ISO 11465	98.1	% P.B.	0.1
Analyse spécifique	-	Voir ci-dessous	-	
© Minéralisation Eau Régale - Bloc chauffant après préparation	NF EN 13346	-	-	
Métaux par ICP/AES après minéralisation	NF EN ISO 11885			
© Nickel		1010	mg/kg M.S.	1
Fer		27700	mg/kg M.S.	5
Silicium		320	mg/kg M.S.	10
Magnésium		18000	mg/kg M.S.	5

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Observation(s) :

 Magnésie : 29 800mg/Kg MS  
 Silice : 685 mg/Kg MS



 Martine VAL  
 Chef de service MPI  
 Site de Saverne

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par ©.

Laboratoires agréés par le ministère chargé de l'environnement au titre de l'année 2006, pour les agréments 1,2,3,4,5 et 9 sur le site de Saverne et 1,2,3,5 sur le site de Bonneuil.

 Eurofins environnement - Site de Saverne  
 20 rue du Kochersberg - BP 50047 - 67701 Saverne Cedex  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - e-mail : lemsaverne@lemlabo.com - site web : www.lemlabo.com  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 741 J - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION

 1-1488 - Site de Saverne (S)  
 PORTEE  
 COMMUNIQUEE  
 SUR DEMANDE

SOPRONER  
Mr GUIGUIN  
BP 3583  
98800 NOUMEA

N° échantillon : 06S043876-010  
Version du : 05/12/2006 17:51

Page 1 sur 1

### RAPPORT D'ANALYSE

Date de réception : 22/11/2006  
Référence dossier : Campagne rejets SLN 2006 - Commande du 22/11/06  
Référence échantillon : 3  
Matrice : Sédiments

#### Résultats

Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
Préparation pour analyses physico-chimiques	Adaptée de NF ISO 11464	-	-	
Préparation physico-chimique (séchage à 40°C)		38.3	% P.B.	
Refus pondéral à 2 mm		0	% P.B.	
Refus pondéral à 250 µm				
Matière sèche après préparation	Adaptée de NF ISO 11465	96.6	% P.B.	0.1
Analyse spécifique	-	Voir ci-dessous	-	
© Minéralisation Eau Régale - Bloc chauffant après préparation	NF EN 13346	-	-	
Métaux par ICP/AES après minéralisation	NF EN ISO 11885			
© Nickel		1060	mg/kg M.S.	1
Fer		33600	mg/kg M.S.	5
Silicium		277	mg/kg M.S.	10
Magnésium		34900	mg/kg M.S.	5

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

#### Observation(s) :

Magnésie : 57 900 mg/Kg MS  
Silice : 593 mg/Kg MS



Martine VAL  
Chef de service MPI  
Site de Saverne

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par ©.

Laboratoires agréés par le ministère chargé de l'environnement au titre de l'année 2006, pour les agréments 1,2,3,4,5 et 9 sur le site de Saverne et 1,2,3,5 sur le site de Bonneuil.

Eurofins environnement - Site de Saverne  
20 rue du Kochersberg - BP 50047 - 67701 Saverne Cedex  
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - e-mail : lemsaverne@lemlabo.com - site web : www.lemlabo.com  
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 741 J - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION

1-1488 - Site de Saverne (S)  
PORTEE  
COMMUNIQUEE  
SUR DEMANDE

SOPRONER  
 Mr GUIGUIN  
 BP 3583  
 98800 NOUMEA

N° échantillon : 06S043876-011  
 Version du : 05/12/2006 17:51

Page 1 sur 1

**RAPPORT D'ANALYSE**

Date de réception : 22/11/2006  
 Référence dossier : Campagne rejets SLN 2006 - Commande du 22/11/06  
 Référence échantillon : 4  
 Matrice : Sédiments

**Résultats**

Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
Préparation pour analyses physico-chimiques Préparation physico-chimique (séchage à 40°C)	Adaptée de NF ISO 11464	-	-	
Refus pondéral à 2 mm		26.5	% P.B.	
Refus pondéral à 250 µm		7.7	% P.B.	
Matière sèche après préparation	Adaptée de NF ISO 11465	98.7	% P.B.	0.1
Analyse spécifique	-	Voir ci-dessous	-	
© Minéralisation Eau Régale - Bloc chauffant après préparation	NF EN 13346	-	-	
Métaux par ICP/AES après minéralisation	NF EN ISO 11885			
© Nickel		456	mg/kg M.S.	1
Fer		13900	mg/kg M.S.	5
Silicium		300	mg/kg M.S.	10
Magnésium		18300	mg/kg M.S.	5

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

**Observation(s) :**

Magnésie : 30 300 mg/Kg MS  
 Silice : 642 mg/Kg MS



Martine VAL  
 Chef de service MPI  
 Site de Saverne

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par ©.

Laboratoires agréés par le ministère chargé de l'environnement au titre de l'année 2006, pour les agréments 1,2,3,4,5 et 9 sur le site de Saverne et 1,2,3,5 sur le site de Bonneuil.

**Eurofins environnement - Site de Saverne**  
 20 rue du Kochersberg - BP 50047 - 67701 Saverne Cedex  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - e-mail : lemsaverne@lemlabo.com - site web : www.lemlabo.com  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 741 J - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION

1-1488 - Site de Saverne (S)  
 PORTEE  
 COMMUNIQUEE  
 SUR DEMANDE