



*Rapport final*

## Qualité de l'eau de mer dans la zone du diffuseur de VALE NC suite à la rupture de l'émissaire marin

Gilbert A., Guigui N., Heintz T. SOPRONER.

Janvier 2014



Observatoire de l'environnement  
en Nouvelle-Calédonie

11 rue Guynemer  
98800 Nouméa  
Tel.: (+ 687) 23 69 69  
[www.oeil.nc](http://www.oeil.nc)

## ÉVOLUTION DU DOCUMENT

Ind.	Chefs de projet	Ingénieur d'étude	Date	Description des mises à jour
1	Antoine GILBERT Nicolas GUIGUIN	Tom HEINTZ	18/12/2013	Création du document
2			23/12/2013	Prise en compte des remarques de l'OEIL
3			07/01/14	Prise en compte des remarques du conseil scientifique de l'OEIL

Ce rapport doit être cité comme suit :

GINGER SOPRONER (2013) - Qualité de l'eau de mer dans la zone du diffuseur de VALE NC suite à la rupture de l'émissaire marin - Rapport n°A001.13060.0001 pour l'observatoire de l'environnement en Nouvelle-Calédonie (OEIL), 43p.

# Sommaire

Table des illustrations..... 5

**INTRODUCTION .....6**

**I. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE .....7**

I.1. GENERALITES ..... 7

I.2. L'EMISSAIRE MARIN DE VALE NC (SOURCE : OEIL)..... 7

I.3. CIRCONSTANCES DE L'ACCIDENT (SOURCE : OEIL)..... 8

I.4. OBJECTIFS DE L'ETUDE..... 8

**MATERIEL ET METHODES .....9**

**I. ECHANTILLONNAGE ET CONDITIONNEMENT .....10**

I.1. SITE D'ETUDE ..... 11

I.2. PRELEVEMENTS DE TERRAIN ET CONDITIONNEMENT ..... 13

I.3. PRETRAITEMENT ..... 13

**II. COMPARAISON DES METHODES D'ANALYSE POUR LES PARAMETRES RETENUS .....14**

II.1. METAUX : COBALT, MANGANESE ET NICKEL ..... 14

II.2. SULFATES ..... 15

II.3. TURBIDITE ..... 15

**III. ANALYSE DES DONNEES .....17**

III.1. DONNEES HISTORIQUES DISPONIBLES ..... 17

III.2. INFORMATIONS ET DONNEES DISPONIBLES DANS LA LITTERATURE ..... 18

III.2.1. Guide CNRT/ZONECO..... 18

III.2.2. Guide NOAA, guide de la qualité de l'eau dans l'état du Queensland (2009) et guide ANZECC ..... 18

III.2.3. Test d'Ecotoxicité ..... 19

**RESULTATS ET DISCUSSION .....21**

**I. ECHANTILLON DE REFERENCE .....22**

**II. COMPARAISON AVEC LES DONNEES HISTORIQUES .....23**

II.1. NICKEL..... 23

II.2. MANGANESE..... 25

II.3. COBALT..... 27

II.4. SULFATES ..... 29

II.5. TURBIDITE ..... 31

**III. PROFILS SUR LES STATIONS .....32**

**IV. COMPARAISON AVEC DES VALEURS GUIDES .....33**

IV.1. NICKEL..... 33

IV.2. MANGANESE..... 34

IV.3. COBALT..... 36

IV.4. TURBIDITE ..... 38

<b>V.</b>	<b>SYNTHESE ET DISCUSSION</b>	<b>40</b>
V.1.	RAPPELS IMPORTANTS	40
V.2.	COMPARAISON AVEC LES VALEURS D'AEL	40
V.3.	COMPARAISON AVEC DES REFERENTIELS	41
V.4.	PERSPECTIVES	41
<b>VI.</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>43</b>
<b>ANNEXES</b>		<b>44</b>
<b>I.</b>	<b>ANNEXE I: FICHES DES REFERENCES CASS-5</b>	<b>45</b>
<b>II.</b>	<b>ANNEXE II : ATTESTATION COFRAC – LABORATOIRE EUROFINS</b>	<b>46</b>
<b>III.</b>	<b>ANNEXE III : RESULTATS BRUTS DES LABORATOIRES EUROFINS ET CDE</b>	<b>47</b>
<b>IV.</b>	<b>ANNEXE IV : PROFILS SUR LES STATIONS</b>	<b>48</b>
IV.1.	ST02	48
IV.2.	ST03	49
IV.3.	ST06	50
IV.4.	ST07	51
IV.5.	ST09	52
IV.6.	ST10	53
IV.7.	STA	54
<b>V.</b>	<b>ANNEXE V : CONCENTRATIONS EN SULFATES, NICKEL, COBALT ET MANGANESE DE L'EFFLUENT DE VALE NOUVELLE-CALEDONIE</b>	<b>55</b>

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Pluviométrie journalière du mois de novembre 2013 – Station Port Boisé Col (Source : DAVAR / Météo France) .....	10
Figure 2 : Marégramme (baie de Prony) de la campagne d'échantillonnage effectué le 14/11/2013. ....	10
Figure 3 : Carte de localisation des stations de prélèvement (source : OEIL) .....	12
Figure 4 : concentration en nickel ( $\mu\text{g/l}$ ) par profondeur (Fond, Milieu, Surface) et par station pour cette étude (croix rouge) et pour les données historiques (sous forme de boîtes à moustaches).....	23
Figure 5 : Concentration en manganèse ( $\mu\text{g/l}$ ) par profondeur (Fond, Milieu, Surface) et par station pour cette étude (croix rouge) et pour les données historiques (sous forme de boîtes à moustaches).....	25
Figure 6 : concentration en cobalt ( $\mu\text{g/l}$ ) par profondeur (Fond, Milieu, Surface) et par station pour cette étude (croix rouge) et pour les données historiques (sous forme de boîtes à moustaches) .....	27
Figure 7 : concentration en sulfates ( $\text{mg/l}$ ) par profondeur (Fond, Milieu, Surface) et par station pour cette étude (croix rouge) et pour les données historiques (sous forme de boîtes à moustaches) .....	29
Figure 8 : Turbidité sur ST02, ST09, ST10 et STA en novembre 2013. * : valeurs inférieures aux LQ .....	31
Tableau 1 : Liste des stations échantillonnées, localisation et heures de prélèvement.....	11
Tableau 2 : Concentration de la référence étudiée (CASS-5) et ses incertitudes.....	12
Tableau 3 : Méthode d'analyse et limite de quantification par élément analysé. ....	15
Tableau 4 : Nombre d'analyses disponibles par station et profondeur entre 2007 et 2013. ....	17
Tableau 5 : Valeurs de référence proposées par le guide CNRT/ZONECO (Beliaeff et al. 2011) pour le suivi de la turbidité, le Mn et le Ni dans les eaux marines.....	18
Tableau 6 : Valeurs guides pour le Co, Mn et Ni proposées par la NOAA, l'état du Queensland et l'ANZECC.....	19
Tableau 7 : Classes de toxicité basées sur les variables éco-toxicologiques seuils.....	20
Tableau 8 : Synoptique des résultats des tests de toxicité embryo-larvaire chez les quatre espèces d'invertébrés benthiques étudiés (Source : Impact potentiel de l'effluent marin de Vale NC: Programme prédictif (période 2006-2009) – Synthèse des études volume 2/3 / en cours de production / J.M. Fernandez (laboratoire AEL/LEA) / OEIL) .....	20
Tableau 9 : Valeurs vraies de l'échantillon de référence CASS-5 et comparaison avec les valeurs Eurofins.....	22
Tableau 10 : concentration en nickel ( $\mu\text{g/l}$ ) par station et par profondeur (Fond, Milieu, Surface) pour les données historiques (2007-2013) et pour cette étude.....	24
Tableau 11 : concentration en manganèse ( $\mu\text{g/l}$ ) par station et par profondeur (Fond, Milieu, Surface) pour les données historiques (2007-2013) et pour cette étude.....	26
Tableau 12 : concentration en cobalt ( $\mu\text{g/l}$ ) par station et par profondeur (Fond, Milieu, Surface) pour les données historiques (2007-2013) et pour cette étude.....	28
Tableau 13 : concentration en Sulfate ( $\text{mg/l}$ ) par station et par profondeur (Fond, Milieu, Surface) pour les données historiques (2007-2013) et pour cette étude.....	30
Tableau 14 : Turbidité sur ST02, ST09, ST10 et STA en novembre 2013.....	31
Tableau 15 : Comparaison des valeurs de nickel avec le guide CNRT/ZONECO, la NOAA, l'aquaculture du Queensland, l'ANZECC et le CE10 pour les stations de fond de baie.....	33
Tableau 16 : Comparaison des valeurs de nickel avec le guide CNRT/ZONECO, la NOAA, l'aquaculture du Queensland, l'ANZECC et le CE10 pour les stations lagunaires.....	34
Tableau 17 : Comparaison des valeurs de manganèse avec le guide CNRT/ZONECO, la NOAA, l'aquaculture du Queensland, l'ANZECC et le CE10 pour les stations de fond de baie.....	35
Tableau 18 : Comparaison des valeurs de manganèse avec le guide CNRT/ZONECO, la NOAA, l'aquaculture du Queensland, l'ANZECC et le CE10 pour les stations lagunaires.....	36
Tableau 19 : Comparaison des valeurs de cobalt avec l'ANZECC et le CE10 pour les stations de fond de baie.....	37
Tableau 20 : Comparaison des valeurs de cobalt avec l'ANZECC et le CE10 pour les stations lagunaires.....	38
Tableau 21 : Comparaison des valeurs de turbidité avec le guide CNRT/ZONECO et l'aquaculture du Queensland.....	39

# INTRODUCTION

---

# I. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

---

La synthèse présentée dans ce chapitre a été rédigée sur la base des informations disponibles sur les sites internet de Vale Nouvelle-Calédonie et de l'OEIL et du rapport « Impact potentiel de l'effluent de Vale Nouvelle-Calédonie sur le milieu marin (2005-2011) » réalisé par AEL pour l'œil (Fernandez, 2014).

---

## I.1. GÉNÉRALITÉS

---

Vale Nouvelle-Calédonie S.A.S est responsable de l'exploitation commerciale du gisement de nickel-cobalt du plateau de Goro, situé au sud de la Grande Terre de la Nouvelle-Calédonie. Le gisement de Goro constitue un des dépôts latéritiques à plus haute teneur en nickel au monde.

Les réserves prouvées et probables de la zone minière initiale du Plateau de Goro s'élèvent à 120 millions de tonnes, avec en moyenne une teneur en nickel de 1,48 % et une teneur en cobalt de 0,11 % (Fernandez, 2014).

Mis en production en 2009, l'usine de Vale Nouvelle-Calédonie est à pleine capacité depuis 2013. Elle devrait produire 60 000 tonnes de nickel et de 4 600 à 5 500 tonnes de cobalt par an. Le procédé qui est utilisé pour extraire le nickel et le cobalt du minerai est l'hydrométallurgie.

---

## I.2. L'ÉMISSAIRE MARIN DE VALE NC (SOURCE : OEIL)

---

Le procédé employé par Vale Nouvelle-Calédonie est l'hydrométallurgie : il nécessite l'utilisation de grandes quantités d'eau pour effectuer la lixiviation du minerai et l'extraction du nickel et du cobalt. Il engendre donc de grandes quantités de résidus liquides qui viennent, après traitement, constituer l'effluent liquide également composé des eaux de pluie, des eaux de la base-vie et des eaux de la centrale électrique de Prony Energies.

Les résidus liquides du procédé industriel contiennent des éléments dits majeurs qui ont une forte concentration (magnésium, calcium, sulfate, chlorure de sodium, manganèse) par rapport aux éléments mineurs (aluminium, cobalt, chrome, fer, nickel, silicium, zinc) ou aux éléments traces (arsenic, cadmium, cuivre, plomb) (Annexe V).

L'émissaire marin de Vale Nouvelle-Calédonie est un tuyau transportant l'effluent liquide du complexe industriel.

C'est un pipeline qui, dans sa partie sous-marine, est long de 20,2 km (avec 80 cm de diamètre) et situé à près de 46 mètres de profondeur. Il part de l'usine pour déboucher, au large de la baie Kwé, dans le canal de la Havanah. . Il est lesté sur le fond et sur toute sa longueur par des plots bétons de plusieurs tonnes. L'effluent s'écoule dans la partie terminale du tuyau au travers d'un diffuseur.

Celui-ci comporte 200 trous de 4 cm de diamètre répartis sur 1 km.

Son débit moyen (entre 1 200 m<sup>3</sup> et 1 500 m<sup>3</sup>/heure) est comparable à celui d'un creek comme celui de la baie Nord. Sa température en sortie du diffuseur peut varier entre 24°C et 37°C, dans les faits et en opération, la moyenne des températures se situe autour de 26°C.

---

### **I.3. CIRCONSTANCES DE L'ACCIDENT (SOURCE : OEIL)**

---

Le 11 novembre 2013 à 15h35, un morceau de tuyau a été observé en surface par le Betico sur son trajet.

Le rejet de l'effluent marin de Vale Nouvelle-Calédonie a été diminué le mardi 12 novembre à 9h30 avant d'être stoppé à 15h20 après confirmation par les plongeurs de la présence de fractures sur le tuyau marin de Vale NC.

Les inspections sous-marines réalisées par Vale Nouvelle-Calédonie sur le lieu d'incident ont permis de conclure les éléments suivants :

- deux fractures ont été constatées à la jonction entre le tuyau (émissaire) et son extrémité (diffuseur),
- le tuyau s'est déplacé sur une longueur de 1,4 km dans sa partie terminale du coude qui le relie à son diffuseur (zone des cassures),
- le diffuseur est resté dans sa position initiale avec quelques déplacements sur certaines sections.

Sur le site industriel, les effluents résiduels (comme ceux de Prony Energie, les eaux de la base-vie, les eaux de pluie) sont dirigés vers un bassin appelé ASR (Aire de stockage des résidus).

---

### **I.4. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE**

---

Suite à l'incident survenu sur l'émissaire, l'OEIL a missionné SOPRONER afin de réaliser une série de prélèvements d'eau sur certaines stations, proches du diffuseur et faisant l'objet d'un suivi régulier pour VALE NC, ainsi que dans la zone de rupture de l'émissaire marin. Cette mission a été réalisée le 14 novembre 2013, 3 jours après la découverte d'un morceau de tuyau en surface par le Betico et 48h après l'arrêt des rejets dans l'émissaire marin.

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer la qualité de l'eau dans la zone de rupture de l'émissaire. Pour remplir cet objectif l'étude lancée par l'OEIL compare les données relevées avec les données historiques du suivi réglementaire ainsi qu'avec différents référentiels existants.

# MATÉRIEL ET MÉTHODES

## I. ÉCHANTILLONNAGE ET CONDITIONNEMENT

La campagne de prélèvement a été réalisée le 14 novembre 2013 à bord du Raira (navire SOPRONER) par vent fort de sud-est (>15nds) et après un cumul de pluie de 5mm sur les 2 jours précédents le prélèvement.

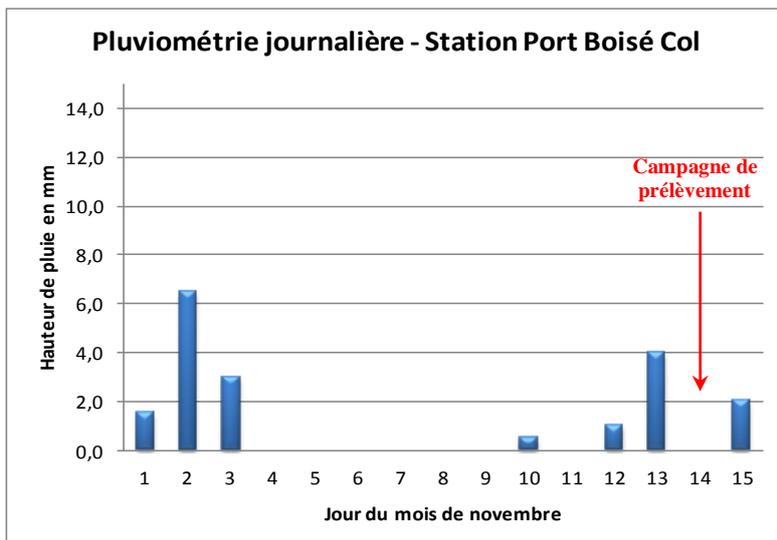


Figure 1 : Pluviométrie journalière du mois de novembre 2013 – Station Port Boisé Col (Source : DAVAR / Météo France).

L'équipe était composée d'un pilote professionnel, d'un ingénieur environnement marin de SOPRONER et d'Adrien Bertaud, chargé de mission à l'OEIL.

L'échantillonnage a été effectué entre 11h25 (ST03) et 14h00 (ST07) à marée montante (Tableau 1 et Figure 2).

14 Novembre 2013	Heure	Hauteur
Basse Mer	10h26	0,55m
Pleine Mer	04h34	0,98m
Basse Mer	23h10	0,37m
Pleine Mer	16h31	1,10m

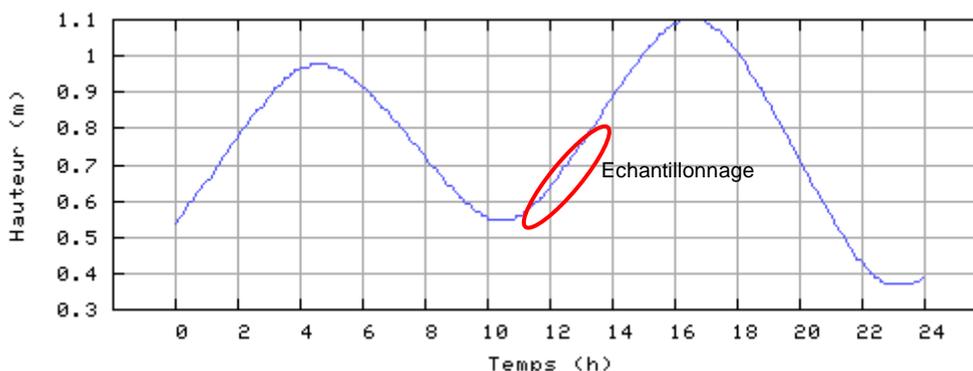


Figure 2 : Marégramme (baie de Prony) de la campagne d'échantillonnage effectué le 14/11/2013.

Au niveau conditions hydrodynamiques, la courantologie du secteur a vraisemblablement évolué au cours de la mission. En effet, dans les conditions de marée et de vent au jour de la campagne, à marée basse, d'après la modélisation, les courants étaient dirigés vers l'extérieur du lagon (début de la mission : 1h après la marée basse). A contrario à « marée basse + 3 heures », les courants étaient dirigés vers l'intérieur du lagon (fin de mission : 3h30 après la marée basse) (source :Fernandez 2014b).

## I.1. SITE D'ÉTUDE

Le point de rupture de l'émissaire marin a été balisé par des plongeurs de Vale Nouvelle-Calédonie (RGNC91 – Lambert NC : X = 502 053 ; Y = 203 799). Les stations d'échantillonnage, du réseau de suivi réglementaire de Vale Nouvelle-Calédonie, situées autour de ce point ont été sélectionnées pour cette campagne (ST02, ST03, ST06, ST07, ST09 et ST10).

La station STA « point de rupture » est positionnée à 300 m de la position réelle du dommage de l'émissaire. Notons que cette station ne fait pas partie du réseau de suivi réglementaire imposé par l'arrêté ICPE. Aucune donnée historique n'est donc disponible sur ce point.

Les stations suivantes ont été échantillonnées (Tableau 1 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Elles sont localisées sur la Figure 3 :

**Tableau 1 : Liste des stations échantillonnées, localisation et heures de prélèvement.**

Milieu	Station	Localisation	Heures de prélèvement le 14/11/2013
Fond de baie	ST03	Baie de port Boisé	11h27 - 11h37
	ST06	Baie Kwé	13h34 - 13h44
Lagonaire	ST02	Sud diffuseur	12h50 - 13h00
	ST07	Sud Ouest diffuseur	13h58 - 14h08
	ST09	Sud diffuseur	11h54 - 12h04
	ST10	Est diffuseur	12h25 - 12h35
	STA	Proche du point de rupture de l'émissaire marin	13h15 - 13h25



Figure 3 : Carte de localisation des stations de prélèvement (source : OEIL).

Sur toutes ces stations, des prélèvements d'eau ont été effectués afin de déterminer les concentrations en sulfates et certains métaux dissous (nickel, manganèse et cobalt) dans le but de détecter une éventuelle anomalie due à la rupture du diffuseur.

Ces paramètres ont été choisis comme « traceur de l'effluent » en raison de leur concentration non négligeable dans ce dernier (Annexe V). De plus, deux d'entre eux (nickel et manganèse), disposent d'une grille locale d'interprétation qui permet de classer la qualité de l'eau de mer (guide CNRT/ZONECO).

Le chrome VI, également présent dans l'effluent, n'a pas pu être recherché en raison de son instabilité dans le temps qui est incompatible avec un envoi en métropole.

Enfin, en complément, 4 stations lagunaires ont été échantillonnées pour effectuer une mesure de la turbidité (ST02, ST09, ST10 et STA).

Un échantillon d'eau de mer de concentration connue en Co, Ni et Mn a été livré par correspondance depuis le Conseil National de Recherche du Canada. Cet échantillon est nommé CASS-5 et sa fiche comprenant la concentration en divers composés qu'il contient est présentée en ANNEXE 1.

Concernant les paramètres étudiés dans cette étude, leur concentration ainsi que leurs incertitudes sont présentées dans le Tableau 2. Dans les fiches fournies par le Conseil National de Recherche du Canada aucune incertitude n'est disponible pour le paramètre Cobalt.

Tableau 2 : Concentration de la référence étudiée (CASS-5) et ses incertitudes.

	CASS-5	Incertitude
Co (µg/l)	0,095	-
Ni (µg/l)	0,33	0,025
Mn (µg/l)	2,62	0,05

Cet échantillon a été envoyé par FEDEX au laboratoire EUROFINS avec les échantillons de terrain pour analyse du Co, Mn et Ni. Ne nécessitant pas de prétraitement avant envoi, cet échantillon n'a subi aucune filtration ni aucune stabilisation. Le laboratoire EUROFINS n'a également pas été informé de la présence de cet échantillon de référence.

---

## I.2. PRÉLÈVEMENTS DE TERRAIN ET CONDITIONNEMENT

---

Sur chaque station, trois profondeurs ont été échantillonnées :

- **Fond** : environ 1 mètre au dessus du fond,
- **Mi-profondeur**,
- **Sub-surface** : 3 mètres sous la surface.

Les prélèvements ont été réalisés à l'aide d'un préleveur de type NISKIN. Avant prélèvement, le flaconnage plastique a été rincé trois fois avec l'eau prélevée. Les échantillons ont ensuite été transférés directement dans le flaconnage rincé. Enfin, les échantillons ont été stockés en glacière puis déposés ou envoyés aux laboratoires correspondants. Aucun échantillon n'a été dupliqué et seule une analyse en laboratoire a été réalisée par point de prélèvement et par profondeur.

Des mesures in-situ ont été réalisées sur chaque station en effectuant un profil de température, conductivité, salinité, pH et oxygène dissous à l'aide d'une sonde multiparamètre de marque YSI.

---

## I.3. PRÉTRAITEMENT

---

De retour sur Nouméa, les échantillons destinés à l'envoi à Eurofins pour analyse des métaux dissous (Mn, Ni et Co) ont été filtrés à 0,45µm et stabilisés par la CDE (acidification à HNO<sub>3</sub> supra : 600 µL pour 1L d'eau), puis envoyés au laboratoire Eurofins à Saverne.

Les échantillons destinés à l'analyse des sulfates par Eurofins ont été envoyés sans prétraitement.

Les échantillons pour analyse de la turbidité ont directement été analysés par la CDE (Calédonienne des Eaux) à Nouméa. Seules 4 stations lagunaires ont été échantillonnées pour la turbidité (ST02, ST09, ST10 et STA).

---

---

## II. COMPARAISON DES MÉTHODES D'ANALYSE POUR LES PARAMÈTRES RETENUS

---

---

---

### II.1. MÉTAUX : COBALT, MANGANÈSE ET NICKEL

---

- **Laboratoire Eurofins (données du 14 novembre 2013)**

Les échantillons ont été pré-concentrés à l'aide d'une résine « chelex 100 » puis analysés par spectrométrie de masse avec plasma à couple inductif (ICP-MS). La résine utilisée par Eurofins appartient à la famille des résines iminodiacétate qui est identique en structure à celle utilisée par AEL.

- **Laboratoire AEL (données historiques)**

Les prélèvements ont été réalisés dans des flacons lavés à l'acide pour éviter toute contamination extérieure. Dans la continuité de cette démarche, la préparation du matériel a été effectuée dans une salle blanche et sous une hotte à flux laminaire.

Les échantillons ont ensuite été préconcentrés par AEL, sur la base de la méthode publiée dans une revue scientifique à comité de lecture (Moreton et al. 2009), puis analysés au laboratoire d'AEL.

La première étape consiste à préconcentrer les métaux de l'échantillon d'eau de mer sur les résines préconditionnées. Puis les métaux fixés sur les résines sont élués. Cet élu est ensuite analysé par spectrométrie d'émission optique avec plasma couplé par induction (ICP-OES) pour AEL. Pour chaque série d'analyse un minimum de trois « blanc résine » (ou blanc méthode) est également analysé.

Le calcul des concentrations « réelles » commence par une soustraction de la concentration du blanc résine à la concentration préconcentrée. Le résultat est ensuite divisé par le facteur de concentration et corrigé par le coefficient d'efficacité des résines (pourcentage de l'élément capté par la résine).

Les corrections des données brutes sont donc faites sur la base de la formule suivante (source AEL) :

$$[ ] \text{ réelle de l'échantillon } (\mu\text{g/L}) = ([ ] \text{ mesurée } (\mu\text{g/L}) - [ ] \text{ blanc}) / \text{cf} / \text{ES}$$

Avec : [ ] : Concentration ; cf : Facteur de concentration qui est fonction de l'échantillon ; ES : Coefficient d'efficacité (efficacité de la résine pour capter le métal) qui est fonction du métal recherché.

En parallèle, 3 « blancs acide » sont également réalisés mais n'entrent pas dans les calculs. Ils sont uniquement réalisés pour savoir si les potentielles contaminations mesurées dans le « blanc résine » proviennent de l'acide ou de la résine.

Les résultats présentés dans cette étude correspondent aux teneurs métalliques réelles de l'échantillon.

## II.2. SULFATES

- **Laboratoire Eurofins (données du 14 novembre 2013)**

Les sulfates sont analysés par flux continu en suivant la norme ISO 22743.

- **Laboratoire AEL (données historiques)**

Les sulfates sont analysés par électrophorèse ionique capillaire.

## II.3. TURBIDITÉ

- **Laboratoire CDE (données du 14 novembre 2013)**

La CDE utilise la norme NF-EN-ISO-7027 pour analyser la turbidité sur ses échantillons.

Ces éléments sont synthétisés dans le Tableau 3. Les limites de quantification des laboratoires sur chaque paramètre sont mentionnées dans ce tableau.

Dans la suite du rapport, seuls les résultats des paramètres comparables seront présentés et discutés. Les résultats d'analyses bruts complets sont présentés en Annexe III.

**Tableau 3 : Méthode d'analyse et limite de quantification par élément analysé.**

Paramètre	Unité	Méthode CDE	Méthode EUROFINS	Limites de Quantification (EUROFINS/CDE)	Méthode AEL	Limites de Quantification AEL
Cobalt	µg/l		Technique d'extraction par résine chelex 100 et dosage par ICP-MS - Méthode RNO	0,1µg/l	Moreton et al 2009. NF EN ISO 11885. relative à la minéralisation et au dosage par ICP / OES	0,015µg/l
Manganèse	µg/l		Technique d'extraction par résine chelex 100 et dosage par ICP-MS - Méthode RNO	0,1µg/l	Moreton et al 2009. NF EN ISO 11885. relative à la minéralisation et au dosage par ICP / OES	0,011µg/l
Nickel	µg/l		Technique d'extraction par résine chelex 100 et dosage par ICP-MS - Méthode RNO	0,1µg/l	Moreton et al 2009. NF EN ISO 11885. relative à la minéralisation et au dosage par ICP / OES	0,012µg/l
Sulfates	mg/l		Flux continu - ISO 22743	2mg/l	Electrophorèse ionique capillaire	Inconnu
Turbidité	NTU	NF EN ISO 7027		0,8NTU		

Pour la recherche des métaux sur la matrice eau de mer, le laboratoire Eurofins est accrédité COFRAC jusqu'à la limite de quantification de 1µg/l, leur attestation est fournie en ANNEXE II. Pour les besoins de l'étude, il a été nécessaire de faire abaisser cette limite à 0,1µg/l ce qui ne rentre plus dans le cadre de l'accréditation COFRAC.

Les analyses du laboratoire AEL ne sont également pas réalisées sous cette accréditation.

### III. ANALYSE DES DONNÉES

#### III.1. DONNÉES HISTORIQUES DISPONIBLES

Les valeurs obtenues au 14 novembre 2013 ont été comparées aux valeurs historiques disponibles depuis 2007 sur les mêmes stations. Ces données ont été obtenues par les laboratoires de l'IRD et d'AEL à l'issue de deux campagnes annuelles (mars et août) entre mars 2007 et août 2013.

Le nombre de données historiques disponibles (hors valeurs inférieures aux LQ) par station et profondeur est récapitulé dans le Tableau 4.

**Tableau 4 : Nombre d'analyses disponibles par station et profondeur entre 2007 et 2013.**

Station	Profondeur	Mn	Ni	Co	Sulfates
ST02	Fond	12	12	5	11
	Milieu	12	12	6	11
	Surface	12	12	6	11
	<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>17</b>	<b>33</b>
ST03	Fond	12	12	10	11
	Milieu	12	12	10	11
	Surface	12	12	12	11
	<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>32</b>	<b>33</b>
ST06	Fond	12	12	12	11
	Milieu	12	12	10	11
	Surface	12	12	12	11
	<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>34</b>	<b>33</b>
ST07	Fond	12	12	8	11
	Milieu	12	12	7	11
	Surface	12	12	6	11
	<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>21</b>	<b>33</b>
ST09	Fond	12	12	7	11
	Milieu	12	12	6	11
	Surface	12	12	7	11
	<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>20</b>	<b>33</b>
ST10	Fond	2	2	2	1
	Milieu	2	2	2	1
	Surface	2	2	2	1
	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3</b>

Les analyses du 14 novembre 2013 sont comparées à la moyenne des données disponibles sur la période historique pour chaque station, chaque profondeur et chaque élément.

## III.2. INFORMATIONS ET DONNÉES DISPONIBLES DANS LA LITTÉRATURE

### III.2.1. Guide CNRT/ZONECO

Les valeurs obtenues dans cette étude par les laboratoires EUROFINs et CDE sont comparées à des valeurs références disponibles dans la littérature.

Le guide CNRT/ZONECO pour le suivi de la qualité du milieu marin en Nouvelle-Calédonie (Beliaeff et al. 2011) présente des valeurs de référence pour certains paramètres physico-chimiques présentant un intérêt pour la réalisation de suivis du milieu marin.

Ce guide comporte des fiches par paramètres dont la turbidité, le manganèse et le nickel font parti. Des valeurs de référence par état écologique (Bon, Moyen, Mauvais) sont proposées et présentées dans le Tableau 5 : .

**Tableau 5 : Valeurs de référence proposées par le guide CNRT/ZONECO (Beliaeff et al. 2011) pour le suivi de la turbidité, le Mn et le Ni dans les eaux marines.**

		Milieu non perturbé		
<b>Turbidité</b>	Fond de baie	1,5 - 8		
	Lagon en milieu côtier	0,5 - 1,5		
	Proche récif barrière	<0,5		
		<b>Bon</b>	<b>Moyen</b>	<b>Mauvais</b>
<b>Mn (µg/l)</b>	Fond de baie	<0,35	0,35 - 0,8	>0,8
	Lagon en milieu côtier	<0,25	0,25 - 0,5	>0,5
	Proche récif barrière	<0,1	0,1 - 0,2	>0,2
<b>Ni (µg/l)</b>	Fond de baie	<0,4	0,4 - 0,75	>0,75
	Lagon en milieu côtier	<0,3	0,3 - 0,5	>0,5
	Proche récif barrière	<0,15	0,15 - 0,2	>0,2

Aucune valeur de référence n'est cependant proposée pour le cobalt et les sulfates, ces éléments étant rarement mesurés dans l'eau de mer.

Dans la suite du rapport, nous considèrerons que les stations ST03 et ST06 sont situées dans un contexte de « fond de baie » alors que les cinq autres (ST02, ST07, ST09, ST10 et STA) sont dans un contexte de « lagon en milieu côtier ».

La comparaison des résultats ponctuels à ces grilles de lectures reste toutefois délicate puisque leurs utilisations nécessitent la comparaison de moyennes ou médianes issues des séries temporelles. Aussi les résultats seront à prendre avec précaution.

### III.2.2. Guide NOAA, guide de la qualité de l'eau dans l'état du Queensland (2009) et guide ANZECC

La National Oceanic and Atmospheric Association (NOAA) a mis en place des tables de référence comportant des valeurs guides, sur certains paramètres dans l'eau de mer, qui pourraient menacer les ressources naturelles.

Le gouvernement du Queensland Australien a également mis en ligne un guide de la qualité du milieu comportant des valeurs guides sur la qualité de l'eau recommandée pour la pratique de l'aquaculture tropicale.

Enfin, l'ANZECC (Australian and New Zealand Environment and Conservation Council) a développé "l'Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality" qui propose des valeurs guides nécessaires à la protection d'un certain pourcentage des espèces marines (de 80 à 99%).

Ces valeurs guides écologiques sont résumées dans le Tableau 6 pour les paramètres mesurés dans cette étude.

**Tableau 6 : Valeurs guides pour le Co, Mn et Ni proposées par la NOAA, l'état du Queensland et l'ANZECC.**

Paramètre	NOAA	Valeur guide pour l'aquaculture tropicale (Queensland water quality guidelines 2009)	ANZECC pour la protection de 95% des espèces marines
Nickel	74 µg/l sur du court terme 8,2 µg/l sur du long terme	10 µg/l	70 µg/l
Manganèse	100 µg/l sur du long terme	10 µg/l	Indisponible
Cobalt	1 µg/l sur du long terme	Indisponible	1 µg/l
Turbidité		85 NTU	

### III.2.3. Test d'Ecotoxicité

Des tests de toxicité (sub)chronique sur les embryons et larves d'invertébrés marins (bivalves et oursins) ont été réalisés en 2009 par l'IRD (Fernandez, 2009) avec chacun des 6 métaux les plus significativement présents dans l'effluent (Co, Cr VI, Fe, Mn, Ni et Zn).

Après fécondation *in vitro*, les embryons obtenus ont été transférés dans des milieux d'élevage composés d'eau de mer de référence plus ou moins enrichie en un métal ou groupes de métaux. Après 48 h d'élevage en conditions contrôlées, les pourcentages d'anomalies morphologiques du développement embryo-larvaire et de mortalité sont obtenus par observation et comptage au microscope.

En l'absence d'effluent réel, l'évaluation prédictive du risque toxique a été réalisée en déterminant les seuils de toxicité caractéristiques des principaux métaux entrant dans la composition théorique du futur effluent (Co, Cr VI, Fe, Mn, Ni et Zn). Deux approches complémentaires ont été mises en œuvre afin d'évaluer la toxicité de :

- chaque métal individuellement (Co, Cr(VI), Fe, Mn, Ni et Zn) ;
- la composition métallique globale du futur effluent des 6 éléments, dans leurs concentrations respectives.

L'interprétation des résultats d'un test de toxicité peut être réalisée en considérant trois classes de toxicité calculées par modélisation statistique (régression non linéaire) des résultats de comptages, exprimés en pourcentages d'anomalies (Tableau 7).

**Tableau 7 : Classes de toxicité basées sur les variables éco-toxicologiques seuils.**

<b>NOEC et CE<sub>10</sub>/DL<sub>10</sub></b>	Aucun effet toxique avéré : pas d'anomalies embryo-larvaires significatives par rapport aux témoins dans les conditions du test.
<b>CE<sub>15</sub>/DL<sub>15</sub></b>	Apparition significative des premiers effets toxiques (taux d'anomalies avérés observés chez 15 % des larves testées) par rapport aux témoins dans les conditions du test.
<b>CE<sub>50</sub>/DL<sub>50</sub></b>	Toxicité avérée (taux d'anomalies avérés observés chez 50 % des larves testées) dans les conditions du test. Comparaison des contaminants entre eux au niveau international.

Les valeurs écotoxicologiques seuils (CE10, CE15 et CE50) obtenues avec les solutions monoélémentaires (Tableau 8) indiquent que la toxicité embryo-larvaire chez ces quatre espèces varie selon les métaux selon l'ordre suivant : Mn ≤ Cr VI < Co < Zn < Ni < Cu. La sensibilité aux métaux varie également selon l'espèce, y compris au sein d'un même groupe ; le pétoncle *B. vexillum* est l'espèce la plus sensible parmi les trois bivalves testés. Les six métaux considérés individuellement présentent des seuils de toxicité (valeurs de CE15) proches ou même supérieures aux concentrations attendues dans l'effluent non dilué ; en solution pluri-métallique ces métaux ne semblent donc présenter potentiellement aucun risque toxique même à de faibles dilutions, ce qui explique l'absence de toxicité du mélange métallique. Cette absence de toxicité du mélange métallique est très vraisemblablement due à la présence de fer et à de probables interactions chimiques et/ou de complexation induites par cet élément en solution

**Tableau 8 : Synoptique des résultats des tests de toxicité embryo-larvaire chez les quatre espèces d'invertébrés benthiques étudiés (Source : Impact potentiel de l'effluent marin de Vale NC: Programme prédictif (période 2006-2009) – Synthèse des études volume 2/3 / en cours de production / J.M. Fernandez (laboratoire AEL/LEA) / OEIL)**

Métal (µg/L)	Bénitier <i>T. maxima</i>			Pétoncle <i>M. gloriosa</i>			Pétoncle <i>B. vexillum</i>			Oursin <i>D. setosum</i>
	CE <sub>10</sub>	CE <sub>15</sub>	CE <sub>50</sub>	CE <sub>10</sub>	CE <sub>15</sub>	CE <sub>50</sub>	CE <sub>10</sub>	CE <sub>15</sub>	CE <sub>50</sub>	CE <sub>50</sub>
Cu	12,5-25	12,5-25	12,5-25	12,1	12,6	14,6	4,3	4,7	6,9	3,1 – 6,1
Co	187	197	244	633	722	1178	86	93	123	312 - 625
Cr VI	1555	1623	1908	2376	2482	2920	1015	1036	1119	620 - 1250
Fe	nc*	nc*	nc*							
Mn	1084	1170	1560	7749	8626	12955	812	927	1522	3120 - 6250
Ni	-	-	-	12	14	26	<25	<25	<25	12,5 - 25
Zn	174	183	221	34	39	66	24	27	43	

\*nc : non calculable. L'unique test réalisé avec le fer (chez le bénitier *T. maxima*) montre une absence de toxicité à une concentration en Fe<sup>3+</sup> proche de celle dans l'effluent.

Dans le cadre des études prédictives pour l'implantation de l'émissaire marin, d'autres tests ont été réalisés sur 1 espèce de poisson et 2 espèces de microalgues. Aux concentrations attendues dans l'effluent théorique ces tests n'ont pas révélé de toxicité pour les métaux. Aussi, un test de toxicité chronique multigénérationnelle sur deux espèces de microalgues marine tropicales communément rencontrées dans les eaux calédoniennes et/ou tropicales (i.e. *Nitzschia closterium* et *Isochrysis* sp.) a permis d'établir que le mélange non dilué des 6 principaux métaux entrant dans la composition de l'effluent (Co, CrVI, Fe, Mn, Ni et Zn) n'entraîne aucune toxicité sur la croissance des populations de ces deux espèces dans les conditions des tests (Fernandez, 2014b).

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

## I. ECHANTILLON DE RÉFÉRENCE

Les valeurs obtenues par le laboratoire Eurofins sur l'échantillon CASS-5 (échantillon de référence) ainsi que les valeurs vraies sont résumées dans le Tableau 9.

L'erreur relative a été calculée comme suit :

$$\text{Erreur relative} = \pm \frac{(\text{Valeur estimée} - \text{valeur vraie})}{\text{Valeur vraie}}$$

**Tableau 9 : Valeurs vraies de l'échantillon de référence CASS-5 et comparaison avec les valeurs Eurofins.**

	CASS-5	Incertitude	Valeur Eurofins	Erreur relative/valeur vraie (%)
<b>Co (µg/l)</b>	0,095	-	<0,1	
<b>Ni (µg/l)</b>	0,33	0,025	0,37	12,1
<b>Mn (µg/l)</b>	2,62	0,05	1,5	42,7

Concernant le cobalt, la valeur obtenue par Eurofins est inférieure à la limite de quantification de la méthode (0,1 µg/l) qui est très proche de la valeur vraie (0,095 µg/l).

Une erreur relative de 12,1% est observée concernant le nickel, avec une surestimation de Eurofins. La valeur obtenue par le laboratoire est hors incertitude.

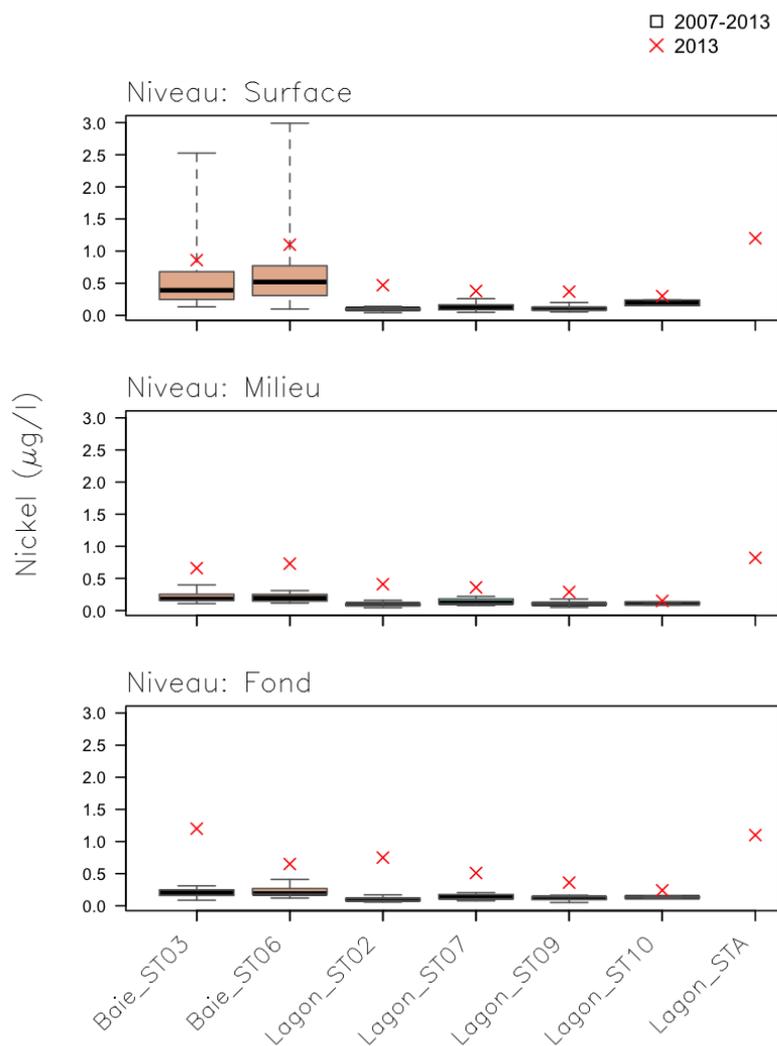
Concernant le manganèse, l'erreur relative est nettement plus élevée puisqu'elle est proche de 43% avec une sous-estimation du laboratoire Eurofins. La valeur obtenue par le laboratoire est également hors incertitude.

On rappelle qu'une seule analyse a été réalisée pour chaque élément, ce qui permet difficilement d'apprécier la justesse du laboratoire bien qu'un ordre de grandeur de l'erreur relative soit obtenu.

## II. COMPARAISON AVEC LES DONNÉES HISTORIQUES

### II.1. NICKEL

Les résultats obtenus pour le nickel dans le cadre de ce rapport (2013) et les données historiques (2007-2013) pour l'ensemble des stations dites de fond de baie (ST03 et ST06) et de lagon (ST02, ST07, ST09, ST10 et STA) sont présentées à la Figure 4 et au Tableau 10.



**Figure 4 : concentration en nickel (µg/l) par profondeur (Fond, Milieu, Surface) et par station pour cette étude (croix rouge) et pour les données historiques (sous forme de boîtes à moustaches : les barres représentent les valeurs minimales et maximales, la boîte représente le 1er et 3ème quartile et la médiane est représentée en barre noire).**

Les données historiques (Figure 4 et Tableau 10) montrent que :

- Les données de fond de baie présentent des concentrations moyennes plus élevées que les stations dites de lagon ;

- Les concentrations mesurées dans la strate de surface sont généralement plus variables que les deux autres strates bathymétriques ;
- En fond de baie, la zone de sub-surface présente les concentrations moyennes les plus élevées mais aussi les plus variables.

Malgré l'absence de réplication temporelle, les données ponctuelles de la campagne 2013 (Figure 4 et Tableau 10) montrent que:

- La structuration entre les zones dites de fond de baie, plus concentrées, et celle dites de lagon, moins concentrées, est respectée à l'exception de deux stations (STA et ST06 pour la strate bathymétrique du fond) ;
- La station lagonaire STA, proche du point de rupture de l'émissaire, présente sur toutes les profondeurs des concentrations les plus élevées (ou proches) de celles observées au niveau des stations de fond de baie ;
- Le niveau de concentration mesuré est généralement supérieur à la moyenne des données historiques ;
- Historiquement, sur les stations dites de fond de baie, des concentrations supérieures à celles mesurées au cours de cette campagne ont été observées en aout 2013 suites aux fortes pluies (valeurs soulignées en rouge dans le tableau ci-dessous).

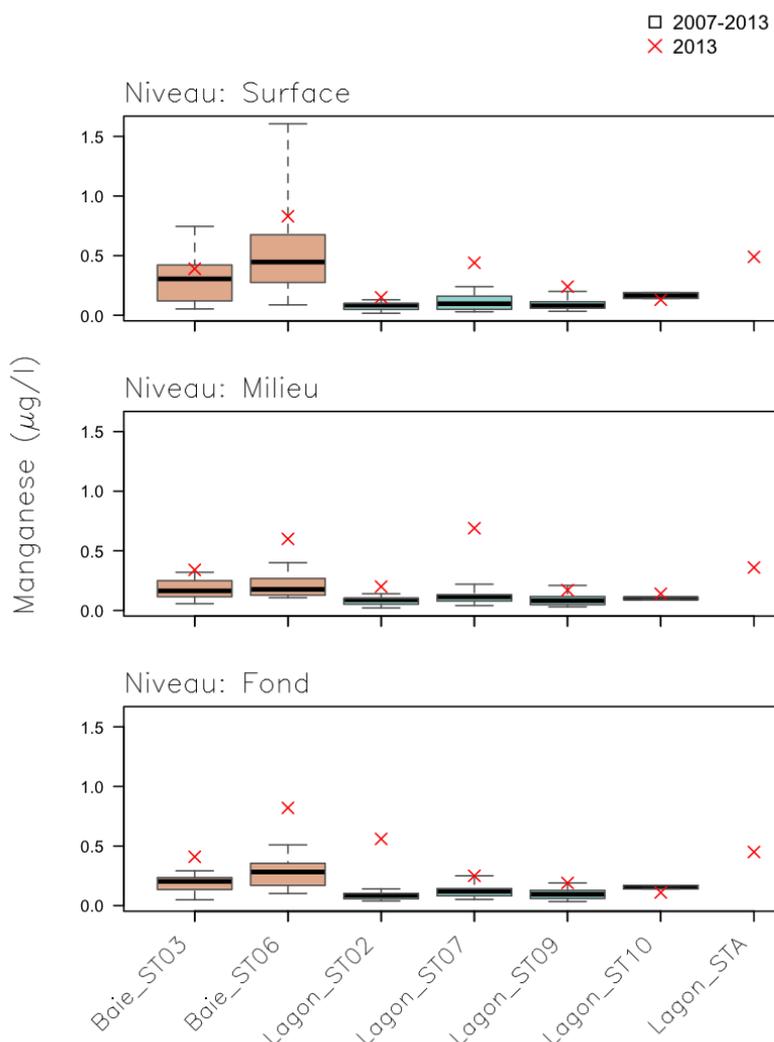
**Tableau 10 : concentration en nickel ( $\mu\text{g/l}$ ) par station et par profondeur (Fond, Milieu, Surface) pour les données historiques (2007-2013) et pour cette étude.**

Ni ( $\mu\text{g/L}$ )			2007-2013			Cette étude		
Situation	Station	Profondeur	Moy	Ecart-type	Max	Valeur	Ecart-type	Max
Baie	ST03	Fond	0,20	0,06	0,31	1,20	-	-
		Milieu	0,21	0,08	0,40	0,66	-	-
		Surface	0,59	0,62	<u>2,53</u>	0,86	-	-
	ST06	Fond	0,22	0,08	0,41	0,65	-	-
		Milieu	0,20	0,06	0,31	0,73	-	-
		Surface	0,69	0,73	<u>2,99</u>	1,10	-	-
Lagon	ST02	Fond	0,10	0,03	0,17	0,75	-	-
		Milieu	0,09	0,03	0,16	0,41	-	-
		Surface	0,10	0,03	0,14	0,47	-	-
	ST07	Fond	0,14	0,04	0,20	0,51	-	-
		Milieu	0,14	0,05	0,22	0,36	-	-
		Surface	0,13	0,06	0,26	0,38	-	-
	ST09	Fond	0,12	0,03	0,16	0,36	-	-
		Milieu	0,11	0,03	0,18	0,29	-	-
		Surface	0,11	0,04	0,20	0,37	-	-
	ST10	Fond	0,13	0,01	0,15	0,24	-	-
		Milieu	0,11	0,02	0,13	0,15	-	-
		Surface	0,20	0,04	0,24	0,30	-	-
	STA	Fond				1,10	-	-
		Milieu				0,82	-	-
		Surface				1,20	-	-

Pour les données historiques et en plus de la moyenne, est présenté l'écart-type ainsi que la concentration maximale mesurée. Cette dernière apparait en rouge souligné si ce maximum est supérieur à la valeur mesurée dans le cadre de cette étude.

## II.2. MANGANÈSE

Les résultats obtenus pour le manganèse dans le cadre de ce rapport (2013) et les données historiques (2007-2013) pour l'ensemble des stations dites de fond de baie (ST03 et ST06) et de lagon (ST02, ST07, ST09, ST10 et STA) sont présentées à la Figure 5 et au Tableau 11.



**Figure 5** Erreur ! Source du renvoi introuvable. : Concentration en manganèse ( $\mu\text{g/l}$ ) par profondeur (Fond, Milieu, Surface) et par station pour cette étude (croix rouge) et pour les données historiques (sous forme de boîtes à moustaches : les barres représentent les valeurs minimales et maximales, la boîte représente le 1er et 3ème quartile et la médiane est représentée en barre noire).

Les données historiques (Figure 5 et Tableau 11) pour le manganèse montrent la même tendance que pour le nickel :

- Les données de fond de baie présentent des concentrations moyennes plus élevées que les stations dites de lagon avec la station ST06 qui est plus chargée ;
- Les concentrations mesurées dans la strate de surface sont généralement plus variables que les deux autres strates bathymétriques et cela particulièrement en fond de baie ;
- En fond de baie, la zone de sub-surface présente les concentrations moyennes les plus élevées (mais aussi les plus variables).

L'analyse des données ponctuelles de la campagne 2013 (Figure 5 et Tableau 11) montre que :

- La structuration entre les zones dites de fond de baie, plus concentrées, et celles dites de lagon, moins concentrées, est globalement respectée à l'exception de trois stations (STA pour toutes les profondeurs, ST07 pour la surface et la mi-profondeur et ST02 pour la strate bathymétrique du fond) ;
- La station lagonaire STA, située proche du point de rupture de l'émissaire, présente à nouveau aux trois profondeurs des concentrations plus élevées que celles situées en zone lagonaire. Par ailleurs les concentrations mesurées sont proches de la station ST03 de fond de baie ;
- Ce constat est également valable pour la station lagonaire ST07 pour deux strates bathymétriques (Milieu et Fond) et pour la station ST02 pour la tranche bathymétrique de fond ;
- Le niveau de concentration mesuré est généralement supérieur à la moyenne des données historiques et ce quelque soit le positionnement géographique (baie vs lagon) ;
- Historiquement, sur les stations dites de fond de baie, des concentrations supérieures à celles mesurées au cours de cette campagne ont été observées en 2013 suites aux fortes pluies (ST06) et en 2011 (ST03, ST09 et ST10) (valeurs soulignées en rouge dans le Tableau 9 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

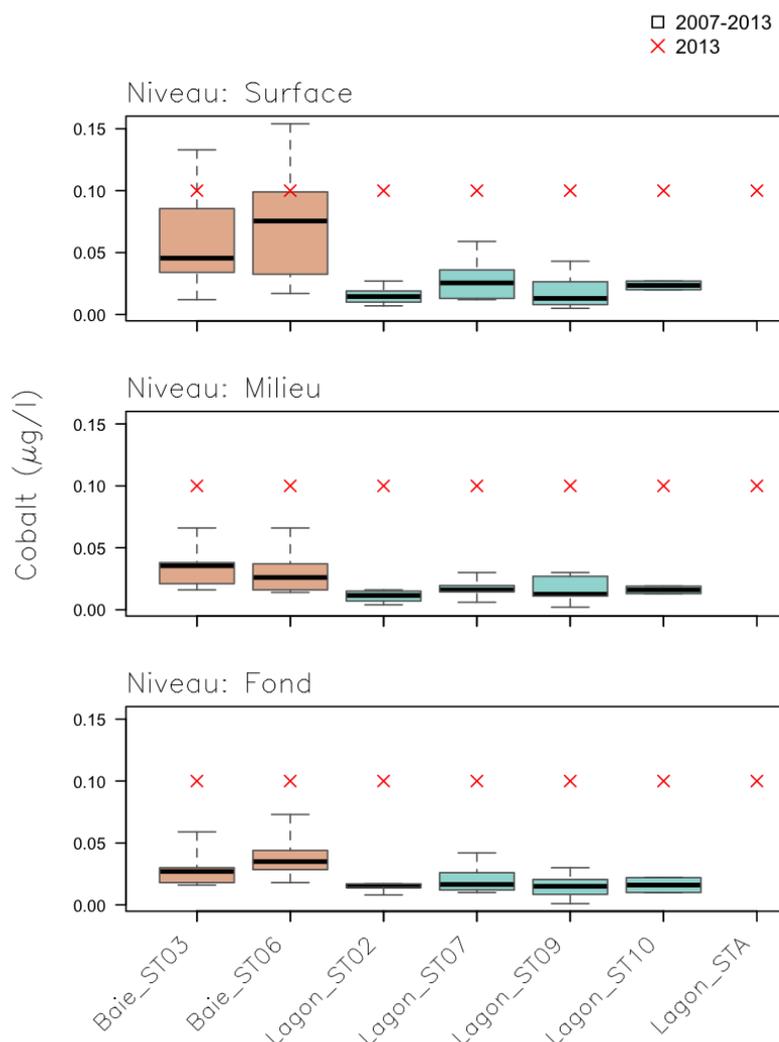
**Tableau 11 : concentration en manganèse ( $\mu\text{g/l}$ ) par station et par profondeur (Fond, Milieu, Surface) pour les données historiques (2007-2013) et pour cette étude.**

Mn ( $\mu\text{g/L}$ )			2007-2013			Cette étude		
Situation	Station	Profondeur	Moy	Ecart-type	Max	Valeur	Ecart-type	Max
Baie	ST03	Fond	0,19	0,07	0,29	0,41	-	-
		Milieu	0,18	0,08	0,32	0,34	-	-
		Surface	0,32	0,22	<b>0,75</b>	0,39	-	-
	ST06	Fond	0,28	0,13	0,51	0,82	-	-
		Milieu	0,20	0,09	0,40	0,60	-	-
		Surface	0,58	0,46	<b>1,61</b>	0,83	-	-
Lagon	ST02	Fond	0,08	0,03	0,14	0,56	-	-
		Milieu	0,08	0,03	0,14	0,20	-	-
		Surface	0,08	0,03	0,13	0,15	-	-
	ST07	Fond	0,12	0,05	0,25	0,25	-	-
		Milieu	0,11	0,05	0,22	0,69	-	-
		Surface	0,11	0,07	0,24	0,44	-	-
	ST09	Fond	0,10	0,05	0,19	0,19	-	-
		Milieu	0,09	0,05	<b>0,21</b>	0,17	-	-
		Surface	0,09	0,04	0,20	0,24	-	-
	ST10	Fond	0,15	0,02	<b>0,17</b>	0,11	-	-
		Milieu	0,10	0,01	0,11	0,14	-	-
		Surface	0,17	0,02	<b>0,19</b>	0,13	-	-
	STA	Fond				0,45	-	-
		Milieu				0,36	-	-
		Surface				0,49	-	-

*Pour les données historiques et en plus de la moyenne, est présenté l'écart-type ainsi que la concentration maximale mesurée. Cette dernière apparaît en rouge souligné si ce maximum est supérieur à la valeur mesurée dans le cadre de cette étude.*

## II.3. COBALT

Les résultats obtenus pour le cobalt dans le cadre de ce rapport (2013) et les données historiques (2007-2013) pour l'ensemble des stations dites de fond de baie (ST03 et ST06) et de Lagon (ST02, ST07, ST09, ST10 et STA) sont présentées à la Figure 6 et au Tableau 12.



**Figure 6 : concentration en cobalt (µg/l) par profondeur (Fond, Milieu, Surface) et par station pour cette étude (croix rouge) et pour les données historiques (sous forme de boîtes à moustaches : les barres représentent les valeurs minimales et maximales, la boîte représente le 1er et 3ème quartile et la médiane est représentée en barre noire). NB : Tous les résultats de l'année (croix rouge) sont sous la limite de quantification (LQ) de la méthode d'analyse du laboratoire Eurofins.**

Les données historiques pour le cobalt (Figure 6 et Tableau 12) montrent la même tendance que pour le nickel et le manganèse :

- Les données de fond de baie présentent des concentrations moyennes plus élevées que les stations dites de lagon ;
- Les concentrations mesurées dans la strate de surface sont généralement plus variables que les deux autres strates bathymétriques et cela particulièrement en fond de baie ;

- La station 10 présente le niveau de variabilité le plus élevé quel que soit la profondeur ;
- En fond de baie, la zone de sub-surface présente les concentrations moyennes les plus élevées (mais aussi les plus variables).

L'analyse des données ponctuelles de la campagne 2013 (Figure 6 et Tableau 12) montre :

- Que l'ensemble des résultats est sous la limite de quantification (LQ) de la méthode d'analyse du laboratoire Eurofins, ce qui ne permet pas de comparer avec les valeurs historiques ;
- Qu'historiquement des concentrations supérieures à cette LQ ( $> 0,1 \mu\text{g/l}$ ) sur les stations dites de fond de baie ont été observées en 2013 (ST03 et ST06 en surface) (valeurs soulignées en rouge dans le tableau ci-dessous).

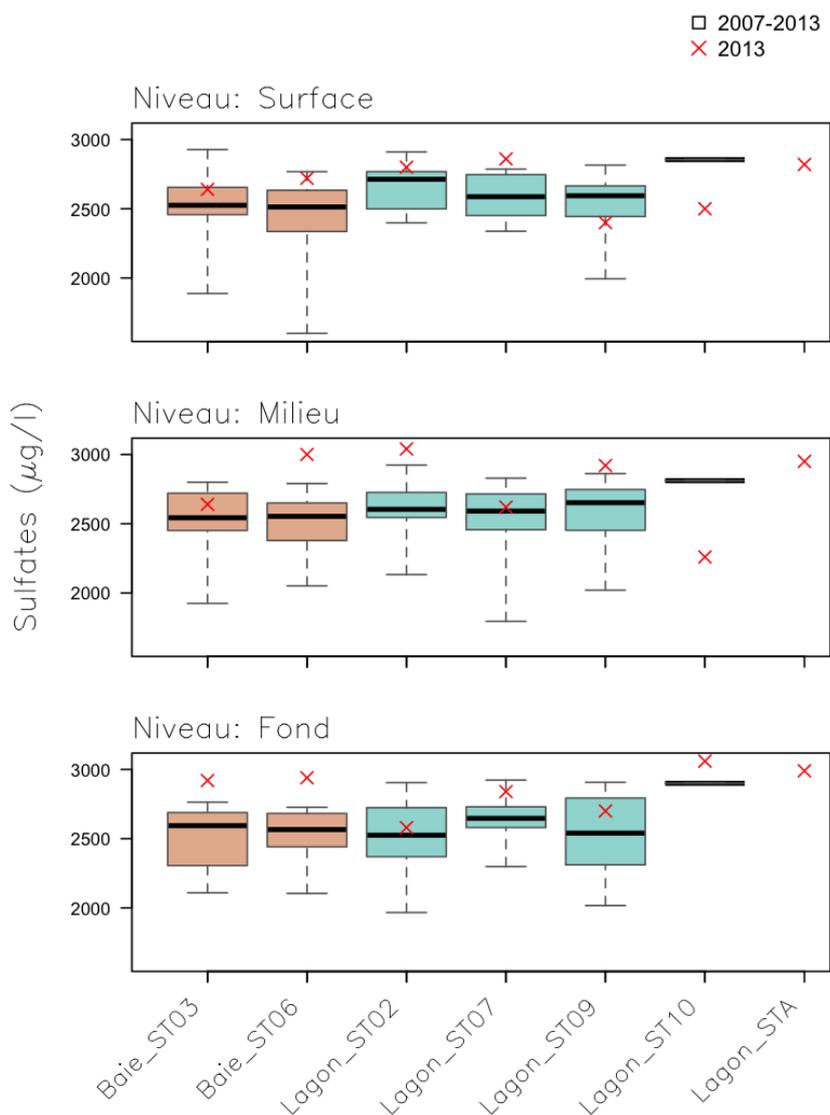
**Tableau 12 : concentration en cobalt ( $\mu\text{g/l}$ ) par station et par profondeur (Fond, Milieu, Surface) pour les données historiques (2007-2013) et pour cette étude.**

Co ( $\mu\text{g/L}$ )			2007-2013			Cette étude		
Situation	Station	Profondeur	Moy	Ecart-type	Max	Valeur	Ecart-type	Max
Baie	ST03	Fond	0,03	0,01	0,06	< 0,1	-	-
		Milieu	0,03	0,01	0,07	< 0,1	-	-
		Surface	0,06	0,04	<u>0,13</u>	< 0,1	-	-
	ST06	Fond	0,04	0,01	0,07	< 0,1	-	-
		Milieu	0,03	0,01	0,07	< 0,1	-	-
		Surface	0,07	0,04	<u>0,15</u>	< 0,1	-	-
Lagon	ST02	Fond	0,01	0,00	0,02	< 0,1	-	-
		Milieu	0,01	0,00	0,02	< 0,1	-	-
		Surface	0,02	0,01	0,03	< 0,1	-	-
	ST07	Fond	0,02	0,01	0,04	< 0,1	-	-
		Milieu	0,02	0,01	0,03	< 0,1	-	-
		Surface	0,03	0,02	0,06	< 0,1	-	-
	ST09	Fond	0,01	0,01	0,03	< 0,1	-	-
		Milieu	0,02	0,01	0,03	< 0,1	-	-
		Surface	0,02	0,01	0,04	< 0,1	-	-
	ST10	Fond	0,02	0,01	0,02	< 0,1	-	-
		Milieu	0,02	0,00	0,02	< 0,1	-	-
		Surface	0,02	0,00	0,03	< 0,1	-	-
	STA	Fond				< 0,1	-	-
		Milieu				< 0,1	-	-
		Surface				< 0,1	-	-

*Pour les données historiques et en plus de la moyenne, est présenté l'écart-type ainsi que la concentration maximale mesurée. Cette dernière apparaît en rouge souligné si ce maximum est supérieur à la valeur mesurée ou à la limite de quantification dans le cadre de cette étude.*

## II.4. SULFATES

Les résultats obtenus pour les sulfates dans le cadre de ce rapport (2013) et les données historiques (2007-2013) pour l'ensemble des stations dites de fond de baie (ST03 et ST06) et de lagon (ST02, ST07, ST09, ST10 et STA) sont présentées à la Figure 7 et au Tableau 13.



**Figure 7 : concentration en sulfates (mg/l) par profondeur (Fond, Milieu, Surface) et par station pour cette étude (croix rouge) et pour les données historiques (sous forme de boîtes à moustaches : les barres représentent les valeurs minimales et maximales, la boîte représente le 1er et 3ème quartile et la médiane est représentée en barre noire).**

Historiquement (Figure 7 et Tableau 13), les valeurs ne montrent pas de stratification notable selon la profondeur ni selon la localisation géographique (baie vs lagon).

Les résultats obtenus en novembre 2013 (Figure 7 et Tableau 13) présentent des concentrations légèrement supérieures aux moyennes des données historiques (entre 8 et 16%).

**Tableau 13 : concentration en Sulfate (mg/l) par station et par profondeur (Fond, Milieu, Surface) pour les données historiques (2007-2013) et pour cette étude.**

Sulfate (mg/L)			2007-2013			Cette étude		
Situation	Station	Profondeur	Moy	Ecart-type	Max	Valeur	Ecart-type	Max
Baie	ST03	Fond	2 489	220	2 764	2 920	-	-
		Milieu	2 531	240	<u>2 800</u>	2 640	-	-
		Surface	2 517	251	<u>2 927</u>	2 640	-	-
	ST06	Fond	2 513	211	2 727	2 940	-	-
		Milieu	2 492	228	2 790	3 000	-	-
		Surface	2 436	323	<u>2 768</u>	2 720	-	-
Lagon	ST02	Fond	2 514	276	<u>2 905</u>	2 580	-	-
		Milieu	2 596	210	2 924	3 040	-	-
		Surface	2 649	173	<u>2 910</u>	2 800	-	-
	ST07	Fond	2 633	166	<u>2 923</u>	2 840	-	-
		Milieu	2 531	282	<u>2 829</u>	2 620	-	-
		Surface	2 588	167	2 786	2 860	-	-
	ST09	Fond	2 524	302	<u>2 907</u>	2 700	-	-
		Milieu	2 565	260	2 862	2 920	-	-
		Surface	2 527	221	<u>2 815</u>	2 400	-	-
	ST10	Fond	2 900	-	2 900	3 060	-	-
		Milieu	2 811	-	<u>2 811</u>	2 260	-	-
		Surface	2 855	-	<u>2 855</u>	2 500	-	-
STA	Fond				2 990	-	-	
	Milieu				2 950	-	-	
	Surface				2 820	-	-	

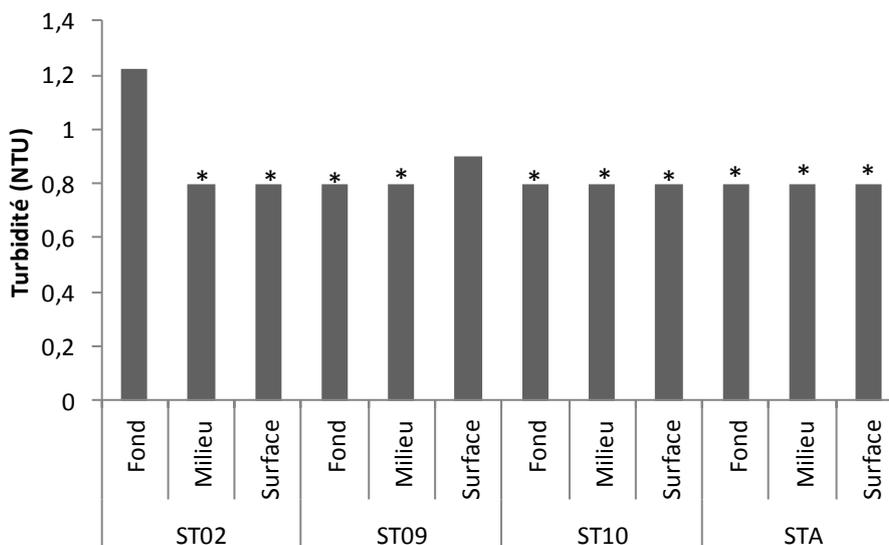
*Pour les données historiques et en plus de la moyenne, est présenté l'écart-type ainsi que la concentration maximale mesurée. Cette dernière apparaît en rouge souligné si ce maximum est supérieur à la valeur mesurée dans le cadre de cette étude.*

## II.5. TURBIDITÉ

Les résultats obtenus sur les stations ST02, ST09, ST10 et STA sont présentés dans le Tableau 14 et la Figure 8.

**Tableau 14 : Turbidité sur ST02, ST09, ST10 et STA en novembre 2013.**

Année	Station	Profondeur	Turbidité (NTU)
2013	ST02	Fond	1,22
		Milieu	0,8
		Surface	0,8
	ST09	Fond	0,8
		Milieu	0,8
		Surface	0,9
	ST10	Fond	0,8
		Milieu	0,8
		Surface	0,8
	STA	Fond	0,8
		Milieu	0,8
		Surface	0,8



**Figure 8 : Turbidité sur ST02, ST09, ST10 et STA en novembre 2013. \* : valeurs inférieures aux LQ.**

Seules deux valeurs sont supérieures à la limite de quantification (LQ) de la méthode d'analyse du laboratoire (0,8 NTU) : le fond de ST02 (1,22 NTU) et la surface de ST09 (0,9 NTU).

Aucune donnée historique n'est disponible concernant ce paramètre.

### III. PROFILS SUR LES STATIONS

---

---

Les profils de température, conductivité, salinité, pH et oxygène dissous sur chaque station sont présentés en ANNEXE IV.

Les profils des stations ne montrent pas d'anormalités et sont caractérisés par :

- Température proche de 24°C diminuant légèrement (maximum de 0,5°C) avec la profondeur,
- Conductivité constante avec la profondeur et proche de 53 ms/cm,
- Salinité constante proche de 35 ‰ ou augmentant avec la profondeur (si présence d'eau pluviale en surface : uniquement en fond de baie sur ST06),
- pH constant avec la profondeur et proche de 8,2,
- Concentration d'oxygène relativement stable et proche de 7mg/l.

## IV. COMPARAISON AVEC DES VALEURS GUIDES

### IV.1. NICKEL

#### IV.1.1. Stations de fond de baie

En novembre 2013, les eaux prélevées sur ST03 et ST06 étaient qualifiées de moyenne ou mauvaise qualité alors que les données historiques qualifient ces stations de bonne à moyenne qualité selon le guide CNRT/ZONECO (Tableau 15). Sur les données historiques, le déclassement en qualité moyenne, n'est observé que sur la couche de surface.

En comparaison avec la NOAA, l'aquaculture du Queensland, l'ANZECC et le CE10 d'écotoxicologie où aucun effet toxique n'est observé pour l'espèce la plus sensible, les valeurs obtenues en novembre 2013 et les valeurs historiques sont toutes inférieures aux seuils proposés.

**Tableau 15 : Comparaison des valeurs de nickel avec le guide CNRT/ZONECO, la NOAA, l'aquaculture du Queensland, l'ANZECC et le CE10 pour les stations de fond de baie.**

Année	Station	Profondeur	Ni (µg/l)	CNRT	NOAA	Aquaculture Queensland	ANZECC	CE10*
2013	ST03	Fond	1,20	Mauvais	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Milieu	0,66	Moyen	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Surface	0,86	Mauvais	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
	ST06	Fond	0,65	Moyen	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Milieu	0,73	Moyen	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Surface	1,10	Mauvais	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
2007-2013	ST03	Fond	0,20	Bon	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Milieu	0,21	Bon	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Surface	0,59	Moyen	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
	ST06	Fond	0,22	Bon	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Milieu	0,20	Bon	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Surface	0,69	Moyen	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l

\*: La valeur CE10 d'écotoxicologie est celle de l'organisme testé le plus sensible

#### IV.1.2. Stations lagunaires

En novembre 2013, les eaux prélevées sur les stations lagunaires étaient qualifiées de bonne (ST09 mi-profondeur et ST10 fond et mi-profondeur) à mauvaise (ST02 fond, ST07 fond et STA aux trois profondeurs) selon le guide CNRT/ZONECO (Tableau 16). Les données historiques montrent elles des eaux de bonne qualité sur toutes les stations.

En comparaison avec la NOAA, l'aquaculture du Queensland, l'ANZECC et le CE10 d'écotoxicologie où aucun effet toxique n'est observé pour l'espèce la plus sensible, les valeurs obtenues en novembre 2013 et les valeurs historiques sont toutes inférieures aux seuils proposés.

**Tableau 16 : Comparaison des valeurs de nickel avec le guide CNRT/ZONECO, la NOAA, l'aquaculture du Queensland, l'ANZECC et le CE10 pour les stations lagunaires.**

Année	Station	Profondeur	Ni (µg/l)	CNRT	NOAA	Aquaculture Queensland	ANZECC	CE10*
2013	ST02	Fond	0,75	Mauvais	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Milieu	0,41	Moyen	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Surface	0,47	Moyen	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
	ST07	Fond	0,51	Mauvais	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Milieu	0,36	Moyen	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Surface	0,38	Moyen	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
	ST09	Fond	0,36	Moyen	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Milieu	0,29	Bon	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Surface	0,37	Moyen	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
	ST10	Fond	0,24	Bon	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Milieu	0,15	Bon	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Surface	0,30	Moyen	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
	STA	Fond	1,10	Mauvais	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Milieu	0,82	Mauvais	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Surface	1,20	Mauvais	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
2007-2013	ST02	Fond	0,10	Bon	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Milieu	0,09	Bon	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Surface	0,10	Bon	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
	ST07	Fond	0,14	Bon	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Milieu	0,14	Bon	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Surface	0,13	Bon	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
	ST09	Fond	0,12	Bon	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Milieu	0,11	Bon	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Surface	0,11	Bon	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
	ST10	Fond	0,13	Bon	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Milieu	0,11	Bon	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l
		Surface	0,20	Bon	<8,2µg/l	<10µg/l	70µg/l	12µg/l

\*: La valeur CE10 d'écotoxicologie est celle de l'organisme testé le plus sensible

## IV.2. MANGANÈSE

### IV.2.1. Stations de fond de baie

En novembre 2013, seul le point de mesure ST03 milieu est classé en eau de bonne qualité. Les autres échantillons sont qualifiés de qualité moyenne à mauvaise (ST06 fond et surface) selon le guide CNRT/ZONECO (Tableau 17).

Les données historiques ont montré des eaux de bonne qualité sur ST03 et ST06 (sauf en surface de ST06 : qualité moyenne).

En comparaison avec la NOAA, l'aquaculture du Queensland, l'ANZECC et le CE10 d'écotoxicologie où aucun effet toxique n'est observé pour l'espèce la plus sensible, les valeurs obtenues en novembre 2013 et les valeurs historiques sont toutes inférieures aux seuils proposés.

**Tableau 17 : Comparaison des valeurs de manganèse avec le guide CNRT/ZONECO, la NOAA, l'aquaculture du Queensland, l'ANZECC et le CE10 pour les stations de fond de baie.**

Année	Station	Profondeur	Mn (µg/l)	CNRT	NOAA	Aquaculture Queensland	ANZECC	CE10*
2013	ST03	Fond	0,41	Moyen	<100µg/l	<10µg/l	ND	812µg/l
		Milieu	0,34	Bon	<100µg/l	<10µg/l		812µg/l
		Surface	0,39	Moyen	<100µg/l	<10µg/l		812µg/l
	ST06	Fond	0,82	Mauvais	<100µg/l	<10µg/l		812µg/l
		Milieu	0,60	Moyen	<100µg/l	<10µg/l		812µg/l
		Surface	0,83	Mauvais	<100µg/l	<10µg/l		812µg/l
2007-2013	ST03	Fond	0,19	Bon	<100µg/l	<10µg/l	ND	812µg/l
		Milieu	0,18	Bon	<100µg/l	<10µg/l		812µg/l
		Surface	0,32	Bon	<100µg/l	<10µg/l		812µg/l
	ST06	Fond	0,28	Bon	<100µg/l	<10µg/l		812µg/l
		Milieu	0,20	Bon	<100µg/l	<10µg/l		812µg/l
		Surface	0,58	Moyen	<100µg/l	<10µg/l		812µg/l

\*: La valeur CE10 d'écotoxicologie est celle de l'organisme testé le plus sensible

#### IV.2.2. Stations lagunaires

En novembre 2013, les eaux prélevées sur les stations lagunaires étaient qualifiées de bonne qualité sauf sur STA (moyenne qualité aux trois profondeurs), ST07 (surface et fond : moyenne qualité et mi-profondeur : mauvaise qualité) et ST02 (fond: mauvaise qualité) selon le guide CNRT/ZONECO (Tableau 18).

Les données historiques ont montré des eaux de bonne qualité sur toutes les stations.

En comparaison avec la NOAA, l'aquaculture du Queensland, l'ANZECC et le CE10 d'écotoxicologie où aucun effet toxique n'est observé pour l'espèce la plus sensible, les valeurs obtenues en novembre 2013 et les valeurs historiques sont toutes inférieures aux seuils proposés.

**Tableau 18 : Comparaison des valeurs de manganèse avec le guide CNRT/ZONECO, la NOAA, l'aquaculture du Queensland, l'ANZECC et le CE10 pour les stations lagunaires.**

Année	Station	Profondeur	Mn (µg/l)	CNRT	NOAA	Aquaculture Queensland	ANZECC	CE10*
2013	ST02	Fond	0,56	Mauvais	<100µg/l	<10µg/l	ND	812µg/l
		Milieu	0,20	Bon	<100µg/l	<10µg/l		812µg/l
		Surface	0,15	Bon	<100µg/l	<10µg/l		812µg/l
	ST07	Fond	0,25	Moyen	<100µg/l	<10µg/l		812µg/l
		Milieu	0,69	Mauvais	<100µg/l	<10µg/l		812µg/l
		Surface	0,44	Moyen	<100µg/l	<10µg/l		812µg/l
	ST09	Fond	0,19	Bon	<100µg/l	<10µg/l		812µg/l
		Milieu	0,17	Bon	<100µg/l	<10µg/l		812µg/l
		Surface	0,24	Bon	<100µg/l	<10µg/l		812µg/l
	ST10	Fond	0,11	Bon	<100µg/l	<10µg/l		812µg/l
		Milieu	0,14	Bon	<100µg/l	<10µg/l		812µg/l
		Surface	0,13	Bon	<100µg/l	<10µg/l		812µg/l
	STA	Fond	0,45	Moyen	<100µg/l	<10µg/l		812µg/l
		Milieu	0,36	Moyen	<100µg/l	<10µg/l		812µg/l
		Surface	0,49	Moyen	<100µg/l	<10µg/l		812µg/l
2007-2013	ST02	Fond	0,08	Bon	<100µg/l	<10µg/l	812µg/l	
		Milieu	0,08	Bon	<100µg/l	<10µg/l	812µg/l	
		Surface	0,08	Bon	<100µg/l	<10µg/l	812µg/l	
	ST07	Fond	0,12	Bon	<100µg/l	<10µg/l	812µg/l	
		Milieu	0,11	Bon	<100µg/l	<10µg/l	812µg/l	
		Surface	0,11	Bon	<100µg/l	<10µg/l	812µg/l	
	ST09	Fond	0,10	Bon	<100µg/l	<10µg/l	812µg/l	
		Milieu	0,09	Bon	<100µg/l	<10µg/l	812µg/l	
		Surface	0,09	Bon	<100µg/l	<10µg/l	812µg/l	
	ST10	Fond	0,15	Bon	<100µg/l	<10µg/l	812µg/l	
		Milieu	0,10	Bon	<100µg/l	<10µg/l	812µg/l	
		Surface	0,17	Bon	<100µg/l	<10µg/l	812µg/l	

\*: La valeur CE10 d'écotoxicologie est celle de l'organisme testé le plus sensible

## IV.3. COBALT

### IV.3.1. Stations de fond de baie

En novembre 2013, les eaux prélevées sur ST03 et ST06 étaient qualifiées de bonnes pour la pratique de l'aquaculture dans le Queensland (Tableau 19). En comparaison avec le CE10 d'écotoxicologie où aucun effet toxique n'est observé pour l'espèce la plus sensible, les valeurs obtenues en novembre 2013 sont toutes inférieures au seuil proposé. Il en est de même pour les valeurs historiques.

**Tableau 19 : Comparaison des valeurs de cobalt avec l'ANZECC et le CE10 pour les stations de fond de baie.**

Année	Station	Profondeur	Co (µg/l)	ANZECC	CE10*
2013	ST03	Fond	<0,1	<1µg/l	86µg/l
		Milieu	<0,1	<1µg/l	86µg/l
		Surface	<0,1	<1µg/l	86µg/l
	ST06	Fond	<0,1	<1µg/l	86µg/l
		Milieu	<0,1	<1µg/l	86µg/l
		Surface	<0,1	<1µg/l	86µg/l
2007-2013	ST03	Fond	0,03	<1µg/l	86µg/l
		Milieu	0,03	<1µg/l	86µg/l
		Surface	0,06	<1µg/l	86µg/l
	ST06	Fond	0,04	<1µg/l	86µg/l
		Milieu	0,03	<1µg/l	86µg/l
		Surface	0,07	<1µg/l	86µg/l

\*: La valeur CE10 d'écotoxicologie est celle de l'organisme testé le plus sensible

#### IV.3.1. Stations lagunaires

En novembre 2013, les eaux prélevées sur les stations lagunaires étaient qualifiées de bonnes pour la pratique de l'aquaculture dans le Queensland (Tableau 20). En comparaison avec le CE10 d'écotoxicologie où aucun effet toxique n'est observé pour l'espèce la plus sensible, les valeurs obtenues en novembre 2013 sont toutes inférieures au seuil proposé. Il en est de même pour les valeurs historiques.

**Tableau 20 : Comparaison des valeurs de cobalt avec l'ANZECC et le CE10 pour les stations lagunaires.**

Année	Station	Profondeur	Co (µg/l)	ANZECC	CE10*
2013	ST02	Fond	<0,1	<1 µg/l	86 µg/l
		Milieu	<0,1	<1 µg/l	86 µg/l
		Surface	<0,1	<1 µg/l	86 µg/l
	ST07	Fond	<0,1	<1 µg/l	86 µg/l
		Milieu	<0,1	<1 µg/l	86 µg/l
		Surface	<0,1	<1 µg/l	86 µg/l
	ST09	Fond	<0,1	<1 µg/l	86 µg/l
		Milieu	<0,1	<1 µg/l	86 µg/l
		Surface	<0,1	<1 µg/l	86 µg/l
	ST10	Fond	<0,1	<1 µg/l	86 µg/l
		Milieu	<0,1	<1 µg/l	86 µg/l
		Surface	<0,1	<1 µg/l	86 µg/l
STA	Fond	<0,1	<1 µg/l	86 µg/l	
	Milieu	<0,1	<1 µg/l	86 µg/l	
	Surface	<0,1	<1 µg/l	86 µg/l	
2007-2013	ST02	Fond	0,01	<1 µg/l	86 µg/l
		Milieu	0,01	<1 µg/l	86 µg/l
		Surface	0,02	<1 µg/l	86 µg/l
	ST07	Fond	0,02	<1 µg/l	86 µg/l
		Milieu	0,02	<1 µg/l	86 µg/l
		Surface	0,03	<1 µg/l	86 µg/l
	ST09	Fond	0,01	<1 µg/l	86 µg/l
		Milieu	0,02	<1 µg/l	86 µg/l
		Surface	0,02	<1 µg/l	86 µg/l
	ST10	Fond	0,02	<1 µg/l	86 µg/l
		Milieu	0,02	<1 µg/l	86 µg/l
		Surface	0,02	<1 µg/l	86 µg/l

\*: La valeur CE10 d'écotoxicologie est celle de l'organisme testé le plus sensible

#### IV.4. TURBIDITÉ

Chaque station est caractérisée par une eau non perturbée selon le guide CNRT/ZONECO et les valeurs obtenues sont largement inférieures aux seuils préconisés par l'état du Queensland pour l'aquaculture (Tableau 21).

**Tableau 21 : Comparaison des valeurs de turbidité avec le guide CNRT/ZONECO et l'aquaculture du Queensland.**

Année	Station	Profondeur	Turbidité (NTU)	CNRT	Aquaculture Queensland
2013	ST02	Fond	1,22	Milieu non perturbé	<80NTU
		Milieu	0,8	Milieu non perturbé	<80NTU
		Surface	0,8	Milieu non perturbé	<80NTU
	ST09	Fond	0,8	Milieu non perturbé	<80NTU
		Milieu	0,8	Milieu non perturbé	<80NTU
		Surface	0,9	Milieu non perturbé	<80NTU
	ST10	Fond	0,8	Milieu non perturbé	<80NTU
		Milieu	0,8	Milieu non perturbé	<80NTU
		Surface	0,8	Milieu non perturbé	<80NTU
	STA	Fond	0,8	Milieu non perturbé	<80NTU
		Milieu	0,8	Milieu non perturbé	<80NTU
		Surface	0,8	Milieu non perturbé	<80NTU

## V. SYNTHÈSE ET DISCUSSION

---

---

### V.1. RAPPELS IMPORTANTS

---

Rappelons que le travail et les résultats présentés ici sont issus d'une campagne de mesure ponctuelle. Cela limite ainsi la portée des observations et conclusions.

Les mesures ont de plus été réalisées 48h après l'arrêt des rejets, entraînant potentiellement une dilution du panache.

Le travail mené ici n'avait pas pour objectif d'étudier l'impact de la fuite sur l'écosystème et ne le permet pas.

### V.2. COMPARAISON AVEC LES VALEURS D'AEL

---

Le présent rapport se propose de comparer les valeurs d'une campagne ponctuelle de prélèvement, obtenues à l'issue du processus de prélèvement par SOPRONER et d'analyse par le laboratoire EUROFINIS, à des valeurs de référence historiques (2007 à 2013) obtenues par le laboratoire AEL.

Plusieurs exercices de comparaison avec AEL menés par l'OEIL ont conduit à améliorer les protocoles d'analyses afin de se rapprocher au plus près de leurs procédures et limiter les biais méthodologiques (SOPRONER 2013).

La comparaison entre les données historiques d'AEL et celles issues du présent rapport montre que pour deux métaux (Ni, Mn), des différences apparaissent avec un niveau de concentration mesuré généralement supérieur à la moyenne des données historiques, bien que les mesures soient toutes de l'ordre du microgramme.

Les concentrations maximales mesurées de 1,2 µg/l pour le nickel et 0,83 µg/l pour le manganèse, sont naturellement très inférieures aux concentrations mesurées sur l'effluent brut les 12 et 13<sup>1</sup> novembre (420 et 1170 µg/l pour le nickel et 880 et 800 µg/l pour le manganèse).

Malgré ces différences temporelles, la structuration spatiale entre les zones dites de fond de baie, plus concentrées, et celles dites de lagon, moins concentrées, illustrée par les données historiques, est généralement respectée.

Aussi, si l'origine de ces différences temporelles n'est pas connue, une combinaison entre l'effet des effluents issu de la rupture du tuyau, de biais méthodologiques et l'influence terrigène peut être avancée sans qu'il soit possible de conclure avec certitude sur la prépondérance d'un ces facteurs.

*L'influence terrigène* issue des baie Kué ou de Port Boisé est toutefois une hypothèse peu probable. En effet les mesures CTD ne révèlent pas de dessalure et les conditions de vents n'étaient pas favorables à une dispersion dans cette direction.

---

<sup>1</sup> L'effluent n'étant plus rejeté dans l'émissaire depuis le mardi 12 novembre à 15h, la composition mesurée le 13 novembre correspond à celle de l'effluent alors dirigé vers l'aire de stockage des résidus de VALE.

Les biais méthodologiques entre les laboratoires peuvent en partie expliquer les différences observées. Toutefois, les concentrations en nickel élevées sur les trois profondeurs associées à sa bonne détection sur l'échantillon de référence laissent penser que cette hypothèse n'est pas prépondérante.

On peut ainsi penser, bien que les conditions météorologiques soient favorables à la dispersion (vent fort), que l'effluent dilué issu d'un panache résiduel ait été mesuré au niveau de la station lagonaire STA, située à 300 mètres du point de rupture de l'émissaire. Cette dernière présente en effet un niveau de concentration (Ni, Mn) plus élevé que les stations dites lagonaires et proche de celui des stations dites de fond de baie.

Mis à part les résultats obtenus sur ces deux derniers métaux, l'ensemble des autres paramètres étudiés (CTD, sulfates, cobalt et MES) ne présentent pas de dépassements particuliers.

Enfin notons que le 12/11/2013, 2 jours avant la mission de l'OEIL, AEL a réalisé des prélèvements sur 4 stations entourant le point de cassure de l'émissaire. Les concentrations mesurées en métaux dissous (notamment Ni, Mn et Co) et en sulfates restent contenues dans la gamme des concentrations historiques de la station ST09 située à proximité du diffuseur (Fernandez *et al.*, 2013).

---

### V.3. COMPARAISON AVEC DES RÉFÉRENTIELS

---

En s'appuyant sur le référentiel local du CNRT/ZONECO, les résultats obtenus sur le nickel et le manganèse conduisent ponctuellement à modifier la qualification de qualité des eaux au regard des données historiques. Ce déclassement est bien entendu à considérer avec précaution dans le cadre de cet exercice de comparaison.

En effet, d'une part les seuils proposés par le guide sont issus du travail de l'IRD et du laboratoire AEL qui utilisent d'autres méthodes d'analyses que le laboratoire Eurofins pour les métaux dissous. Ainsi, comme nous l'avons souligné plus haut, il est possible que les niveaux de concentration plus élevés soient, au moins pour partie, liés à un biais méthodologique. D'autre part ces référentiels nécessitent la comparaison de moyennes ou médianes issues de séries temporelles, et non d'un prélèvement ponctuel comme c'est le cas ici.

En se référant aux guides NOAA, Queensland 2009 ou à l'ANZECC, les valeurs obtenues relativisent ce déclassement puisqu'aucun seuil écologique critique n'est dépassé. Ce classement est identique à celui issu des données historiques.

Enfin, les concentrations mesurées sont très en dessous du seuil d'apparition des premiers effets toxiques (Tableau 7 et Tableau 8) issu des tests sur les embryons et larves d'invertébrés marins (Fernandez, 2014b). Ces derniers étaient probablement en nombre élevés durant l'incident puisqu'intervenu en pleine saison de reproduction (notamment poissons et coraux).

Soulignons que l'ensemble des comparaisons aux référentiels réalisé (CNRT/ZONECO, NOAA, Queensland, l'ANZECC et Seuil d'écotoxicologie) se limite aux concentrations mesurées ponctuellement qui ne reflètent pas nécessairement les conditions moyennes chroniques auxquelles a été soumis le milieu pendant plusieurs semaines. Aussi les qualifications qualitatives se réfèrent uniquement aux échantillons prélevés le 14 novembre 2013.

---

### V.4. PERSPECTIVES

---

Rappelons que, bien que la présente étude n'avait pas pour objectif d'étudier l'impact de la rupture de l'émissaire sur l'écosystème corallien, ce dernier mérite une surveillance étroite dans la zone d'influence du projet de Vale NC avec la présence à proximité d'un site classé au patrimoine

mondiale UNESCO, d'une zone de rassemblement des cétacés ou encore de la réserve intégrale Yves Merlet.

L'objectif était d'évaluer la qualité de l'eau en comparant les valeurs obtenues lors de la campagne ponctuelle du 14 novembre 2013 (3 jours après la découverte d'un morceau de tuyau en surface par le Betico et 48h après l'arrêt des rejets dans l'émissaire marin) avec les valeurs historiques mesurées depuis 2007 et différents référentiels de qualité.

En écartant l'hypothèse peu probable de l'influence terrigène des baies à proximité, les résultats montrent qu'il est possible qu'une légère augmentation des concentrations en nickel et manganèse, potentiellement liées à la présence d'effluent dilué, ait été mesurée deux jours après l'arrêt du rejet. Toutefois, du fait de possibles biais méthodologiques, l'amplitude des variations vis-à-vis du niveau historique reste délicate à estimer.

Une intervention plus précoce associée à un suivi temporel aurait permis d'améliorer le présent diagnostic. L'intégration d'une station en zone de contrôle aurait également permis d'évaluer les niveaux mesurés *in situ* hors de l'influence potentielle du tuyau.

Enfin, dans la perspective de prochaines interventions il conviendra autant que possible :

- d'associer le laboratoire AEL dans la validation des protocoles d'analyse ;
- réaliser au moins un triplicata de mesure par prélèvement nécessaire à l'analyse statistique ;

## VI. BIBLIOGRAPHIE

---

---

Beliaeff B, Bouvet G, Fernandez JM, David C, Laugier T (2011). Guide pour le suivi de la qualité du milieu marin en Nouvelle Calédonie. Programme ZONECO et programme CNRT/ZONECO le nickel. 169p.

Fernandez J-M (2014a). Impact potentiel de l'effluent marin de Vale NC: Etat de référence (période 2005-2009) – Synthèse des études volume 1/3 / **en cours de production** / J.M. Fernandez (laboratoire AEL/LEA) / OEIL.

Fernandez J-M (2014b). Impact potentiel de l'effluent marin de Vale NC: Etat de référence (période 2005-2009) – Synthèse des études volume 2/3 / **en cours de production** / J.M. Fernandez (laboratoire AEL/LEA) / OEIL.

Fernandez J-M, Le Grand H, Moreton B, Pousse C, Kaplan H, Senia J (2013). Rupture de l'émissaire : Analyse des eaux au point de rupture et premiers résultats de modélisation de la dispersion du panache – AEL/LEA- rapport préliminaire V2. Moreton B., Fernandez J.-M. et Dolbecq M. (2009). Development of a Field Preconcentration/Elution Unit for Routine Determination of Dissolved Metal Concentrations by ICP-OES in Marine Waters : Application for Monitoring of the New Caledonia Lagoon. Geostandards and Research Geoanalytical. Vol 33 n°2, pp.205-218.

SOPRONER (2013) - Comparaison des méthodes et données d'analyses acquises dans le cadre du suivi du milieu marin de Vale Nouvelle-Calédonie – Campagne d'Août 2012 - Rapport n°A001.12028.0001 pour l'observatoire de l'environnement en Nouvelle-Calédonie (OEIL), 51p.

Zar JH (1999). Biostatistical Analysis, 4th Edition. Prentice Hall International, London.

# ANNEXES

## I. ANNEXE I: FICHES DES RÉFÉRENCES CASS-5

---

---

## CASS-5

*Eau de mer côtière, matériau de référence pour l'analyse des métaux-traces*

Ce matériau de référence certifié a été conçu avant tout pour être utilisé dans l'étalonnage et la mise au point de méthodes d'analyse des métaux-traces dans l'eau de mer.

Le tableau suivant montre les éléments pour lesquels on a établi une valeur certifiée pour ce matériau de référence. L'incertitude élargie ( $U_{CRM}$ ) de la valeur certifiée est égale à  $U = k u_c$ , où  $u_c$  est l'incertitude normalisée combinée calculée selon le Guide [1] de l'ISO et  $k$  est le facteur de couverture ( $k=2$ ). Il est entendu que  $U_{CRM}$  englobe tous les sources pouvant raisonnablement contribuer à l'incertitude de la quantité mesurée.

Les astérisques ("\*") indiquent les éléments pour lesquels les valeurs n'ont pu être certifiées parce que l'information disponible n'était pas suffisante pour permettre une évaluation précise for des incertitudes correspondantes. La densité mesurée du CASS-5 est de 1.024 g/mL.

### Valeurs recommandées pour les métaux traces dans CASS-5

	Fraction en masse, $\mu\text{g/kg}$	Concentration en masse, $\mu\text{g/L}$
Arsenic (j,r)	1.21 $\pm$ 0.09	1.24 $\pm$ 0.09
Cadmium (i,p,r,t)	0.0210 $\pm$ 0.0017	0.0215 $\pm$ 0.0018
Chrome (p,r)	0.103 $\pm$ 0.012	0.106 $\pm$ 0.013
Cobalt (q)	0.093*	0.095*
Cuivre (i,p,r)	0.371 $\pm$ 0.028	0.380 $\pm$ 0.028
Fer (i,p)	1.40 $\pm$ 0.11	1.44 $\pm$ 0.11
Plomb (p,t)	0.011 $\pm$ 0.002	0.011 $\pm$ 0.002
Manganèse (i,q)	2.56 $\pm$ 0.20	2.62 $\pm$ 0.20
Molybdenum (p)	9.6*	9.8
Nickel (i,p,r)	0.322 $\pm$ 0.022	0.330 $\pm$ 0.023
Uranium (p)	3.*	3.*
Vanadium (q,t)	1.28 $\pm$ 0.14	1.32 $\pm$ 0.14
Zinc (i,p,q,t)	0.702 $\pm$ 0.067	0.719 $\pm$ 0.068

#### Codes

- i - Séparation du ligand immobilisé, dosage GFAAS
- j - Production d'hydrure, dosage par absorption atomique
- p - Séparation du ligand immobilisé, dosage par ICPMS avec dilution isotopique
- q - Séparation du ligand immobilisé, dosage par ICPMS
- r - Séparation par précipitation en milieu réducteur, dosage par GFAAS
- t - Séparation du ligand immobilisé, dosage par ICP-TOFMS

Le prélèvement d'eau d'une salinité de 33.5 a été effectué en Juillet 2007 à une profondeur de 12 m dans le port de Halifax. L'échantillon a été filtré par un filtre de copolymères acryliques de 0.45 micromètre et pompé par une pompe péristaltique au travers de tuyaux d'acétate d'éthylvinyle revêtus de polyéthylène. Il a été acidifié à pH 1.6 au moyen d'acide nitrique ultrapure durant son transfert immédiat dans des bonbonnes préalablement conditionnées avec de l'eau ultrapure de pH 1.6. L'échantillon a ensuite été filtré en salle blanche au CNRC par des filtres de copolymères acryliques de 0.2 micromètre, homogénéisé dans un réservoir de polyéthylène préalablement nettoyé et immédiatement mis dans des bouteilles de 500mL pré-nettoyées. L'eau embouteillée a ensuite été irradiée aux rayons gamma à une dose minimum de 25 kGy au Centre Canadien d'Irradiation, Laval, Québec, pour éviter la prolifération de bactéries.

### Stockage

Il est recommandé de stocker ce matériau dans un endroit propre et frais. Il ne faut ouvrir les flacons que dans un endroit propre et prendre toutes les précautions nécessaires pour ne pas contaminer l'eau au cours du prélèvement. Verser à même le flacon. Ne jamais essuyer le rebord. Des études effectuées avec des eaux semblables ont montré que la concentration des métaux-traces totaux reste stable dans ce matériaux pendant au moins dix ans.

### Certification

Les travaux d'analyse ont été effectués à l'Institut des étalons nationaux de mesure. Un laboratoire expert indépendant a fourni des résultats d'analyse qui confirment ceux-ci. Les valeurs certifiées ont été calculées à l'aide de la procédure conforme à ISO, donc les incertitudes de mesures sont combinées. Les incertitudes respectives des méthodes ont été calculées et combinées avec une incertitude de biais de type B pour arriver aux valeurs finales [2]. L'expérience du CNRC avec des matériaux similaires est que les composantes d'incertitude pour l'homogénéité, et la stabilité à court et long terme sont considérées négligeables. Elles ne sont donc pas incluses dans le budget d'incertitudes.

Ces mises à jour seront postées sur notre site Web <http://www.nrc-cnrc.gc.ca/fra/services/ienm/materiaux-reference.html>.

### Remerciements

Les membres suivants du personnel de l'Institut des étalons nationaux de mesure du CNRC ont participé au prélèvement, à la préparation et à l'analyse du matériau CASS-5: V. Clancy, P. Maxwell, C. Scriver, S. Willie, A. Windust and L. Yang.

On a grandement apprécié les collaborations suivantes : B. Amirault, Marine Chemistry Division, Fisheries and Oceans Canada, Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, N.S.

Paul Field, Institute of Marine and Coastal Sciences, Rutgers University, New Brunswick, NJ USA

D.A. Morse and K. Fraser, Canadian Coast Guard

### Références

- [1] Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement, ISBN 92-67-10188-9, 1st ed. ISO, Geneva, Switzerland (1993).
- [2] M.S. Levenson et al., An Approach to Combining Results From Multiple Methods Motivated by the ISO GUM  
J. Res. Natl. Inst. Stand. Technol. 105, 571 (2000)

Certificat délivré en août 2009  
Date d'expiration : août 2019

*Les résultats indiqués dans ce certificat sont traçables au Système international par l'entremise d'étalons de pureté établie, préparés gravimétriquement, et de comparaisons de mesures internationales. En tant que tel, ils servent de matériaux de référence convenables pour les programmes d'assurance de la qualité de laboratoires, tel que précisé dans la norme ISO/CEI 17025.*

### **Les commentaires et demandes de renseignements doivent être envoyés à :**

Dr. Zoltan Mester  
Conseil national de recherches du Canada  
Institut des étalons nationaux de mesure  
Édifice M-12  
1200, chemin de Montréal  
Ottawa (Ontario) K1A 0R6  
Canada

Tél. (613) 993-2359  
Télec. (613) 993-2451  
Courriel [crm.inms@nrc-cnrc.gc.ca](mailto:crm.inms@nrc-cnrc.gc.ca)

*Also available in English on request.*

---

---

## II. ANNEXE II : ATTESTATION COFRAC – LABORATOIRE EUROFINS

---

---

**ANNEXE TECHNIQUE**  
**à l'attestation d'accréditation (convention n° 3261)**  
*Norme NF EN ISO/CEI 17025 Version 2005*

L'entité juridique ci-dessous désignée :

<b><u>SITE CONCERNÉ</u></b>	<b>EUROFINS IPL NORD</b> 1 rue du Professeur Calmette 59046 LILLE
<b><u>CONTACT</u></b>	<b>Madame Caroline DESTOMBES</b> Tél. : 03.20.87.71.43 Fax : 03.20.87.73.83 E-mail : caroline.destombes@eurofins.com

est accréditée par le Cofrac – Section Laboratoires – pour son laboratoire, site et unités techniques suivants :

<b><u>SITE CONCERNÉ</u></b>	<b>EUROFINS IPL NORD</b> 1 rue du Professeur Calmette 59046 LILLE
-----------------------------	---

**Unités techniques concernées par l'accréditation :**

- **Unité technique n° 1 : Prélèvements**
- **Unité technique n° 2 : Chimie**
- **Unité technique n° 3 : Biologie**
- **Unité technique n° 4 : Service hygiène hospitalière**

*(Voir pages suivantes)*

<b>Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012</b>
---

## Unité technique n° 1 : Prélèvements

L'accréditation est accordée selon les périmètres suivants :

- \* **Prélèvements d'eau en vue d'analyses physico-chimiques et microbiologiques**
- \* **Essais physico-chimiques des eaux sur site**
- \* **Essais d'évaluation de la qualité de l'air des lieux de travail**

Elle porte sur les essais suivants :

- \* **Prélèvement d'eau en vue d'analyses physico-chimiques et microbiologiques**

Des intervenants sont basés sur le site de Gravelines

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux destinées à la consommation humaine	Prélèvements en vue d'analyses physico-chimiques et microbiologiques Prélèvement - à la ressource - en production - en distribution	Prélèvement instantané (prise d'un échantillon unique)	ISO 5667-1, ISO 5667-3, ISO 5667-5, ISO 5667-6 (hors échant. automatique et isocinétique pour le prélèvement instantané) FD T 90-520 NF EN ISO 19458 (T 90-480) Mode opératoire interne : DG***020 version 8
Eaux de loisirs traitées (eaux de piscines...)	Prélèvements en vue d'analyses physico-chimiques et microbiologiques	Prélèvement instantané (prise d'un échantillon unique)	ISO 5667-1, ISO 5667-3 FD T 90-521 NF EN ISO 19458 (T 90-480) Mode opératoire interne : DG***020 version 8
Eaux de loisirs naturelles	Prélèvements en vue d'analyses physico-chimiques et microbiologiques	Prélèvement instantané (prise d'un échantillon unique)	ISO 5667-1, ISO 5667-3, ISO 5667-4, ISO 5667-6 (hors échant. automatique et isocinétique pour le prélèvement instantané) ISO 5667-9 (hors échant. automatique et isocinétique pour le prélèvement instantané) FD T 90-521 NF EN ISO 19458 (T 90-480) Mode opératoire interne : DG***020 version 8
Eaux de rivières (contrôle environnemental des eaux superficielles)	Prélèvements en vue d'analyses physico-chimiques et microbiologiques	Prélèvement instantané (prise d'un échantillon unique) Prélèvement automatique avec asservissement au temps (prise d'un échantillon automatique à fréquence fixe).	ISO 5667-1, ISO 5667-3, ISO 5667-4 ISO 5667-6 (hors échant. automatique et isocinétique pour le prélèvement instantané) ISO 5667-9 (hors échant. automatique et isocinétique pour le prélèvement instantané) FD T 90-523-1 NF EN ISO 19458 (T 90-480) Mode opératoire interne : DG***020 version 8

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

**Section Laboratoires – Accréditation n° 1-2202**

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux salines	Prélèvements en vue d'analyses physico-chimiques et microbiologiques	Prélèvement instantané (prise d'un échantillon unique)	ISO 5667-1, ISO 5667-3, ISO 5667-9 (hors échant. automatique et isocinétique) Mode opératoire interne : DG***020 version 7
Eaux résiduaires	Prélèvements en vue d'analyses physico-chimiques et microbiologiques	<p>Prélèvement instantané (prise d'un échantillon unique)</p> <p>Prélèvement automatique avec asservissement au temps (prise d'un échantillon automatique à fréquence fixe).</p> <p>Prélèvement automatique avec asservissement au débit (prise d'un échantillon représentatif des profils de vitesses et des variations de débits de l'écoulement) dans les canaux découverts :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* au moyen de déversoirs et de canaux jaugeurs – déversoirs à profil triangulaire (NF ISO 4360 ou NF X 10-312)</li> <li>* au moyen de déversoirs en mince paroi (NF X 10-311)</li> <li>* canaux jaugeurs Parshall et Saniiri (NF ISO 9826 ou NF X 10-318)</li> <li>* au moyen de déversoirs et de canaux jaugeurs par déterminations de la profondeur des chenaux rectangulaires (NF X 10-314)</li> </ul>	ISO 5667-1, ISO 5667-3 ISO 5667-10 (hors échant. automatique et isocinétique pour le prélèvement instantané) FD T 90-523-2 Mode opératoire interne : DG***020 version 8
Eaux sur tours aérorefrigérantes Eaux sanitaires chaudes et froides	Prélèvement pour la recherche de Légionelles	Prélèvement instantané (prise d'un échantillon unique)	ISO 5667-1, ISO 5667-3, FD T 90-522 NF EN ISO 19458 (T 90-480) Circulaire Legionelles n° 2002/243 du 22/04/2002 Arrêté ministériel n° 2921 du 13/12/2004 Arrêté ministériel du 01/02/2010 Mode opératoire interne : DG***020 version 8

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

\* **Essais physico-chimiques des eaux sur site**

**EAUX RESIDUAIRES ET EAUX DOUCES  
(NATURELLES, DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE,  
DE PISCINES ET DE BAINADES)**

<b>OBJET</b>	<b>CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE</b>	<b>PRINCIPE DE LA METHODE</b>	<b>REFERENCE DE LA METHODE</b>
Eaux douces Eaux résiduaires	Conductivité	Méthode à la sonde	NF EN 27888 (T 90-031)
Eaux douces Eaux résiduaires	pH	Potentiométrie	NF T 90-008
Eaux douces Eaux résiduaires	Oxygène dissous	Electrochimie	NF EN 25814 (T 90-106)
Eaux douces	Chlore libre et total	Colorimétrie	NF EN ISO 7393-2 (T 90-037-2)
Eaux douces Eaux salines	Température	Méthode à la sonde	Méthode interne PALMR005 version 1

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

**\* Essais d'évaluation de la qualité de l'air des lieux de travail**

## PRELEVEMENT

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE			PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
	FAMILLE CHIMIQUE	AGENT CHIMIQUE	N° CAS		
Air des lieux de travail	Hydrocarbures aromatiques monocycliques	benzène, éthylbenzène, o-xylène, m-xylène, p-xylène, toluène	71-43-2 100-41-4 95-47-6 108-38-3 106-42-3 108-88-3	Prélèvement par pompage sur tube à adsorption (charbon actif)	NF X 43-267 <i>Metropol 012</i>
		benzène, éthylbenzène, o-xylène, m-xylène, p-xylène, toluène	71-43-2 100-41-4 95-47-6 108-38-3 106-42-3 108-88-3		
	Aldéhydes	formaldéhyde acétaldéhyde	50-00-0 75-07-0	Prélèvement par pompage sur tube à absorption (gel de silice imprégné de 2,4-DNPH)	NF X 43-264

Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012

**Unité technique n° 2 : Chimie**

L'accréditation est accordée selon les périmètres suivants :

- \* **Analyses physico-chimiques des eaux (100-1)**
- \* **Analyse des sols en relation avec l'environnement (134)**
- \* **Analyse des boues et sédiments (156)**
- \* **Analyses de dioxines, furanes, PCB type dioxines et PCB indicateurs dans les matrices environnementales (HP ENV)**
- \* **Qualité de l'air - Emissions de sources fixes (document LAB REF 22)**
- \* **Qualité de l'air - Air ambiant**
- \* **Analyse de contaminants chimiques chez les animaux, dans leurs produits et les denrées alimentaires destinées à l'homme ou aux animaux : résidus de pesticides (99-2)**
- \* **Essais d'évaluation de la qualité de l'air des lieux de travail**
- \* **Essais d'évaluation de la qualité de l'air intérieur**

Elle porte sur les essais suivants :

- \* **Analyses physico-chimiques des eaux (100-1)**

**EAUX RESIDUAIRES ET EAUX DOUCES  
(NATURELLES, DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE,  
DE PISCINES ET DE BAINADES)**

Dans cette partie, les compétences du laboratoire sont définies par une liste de normes ou documents jugés équivalents. La modification de la liste ou l'adaptation des méthodes n'est pas permise.

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux douces Eaux résiduaires	Température	Méthode à la sonde	Méthode interne PALMR005 version 1
Eaux douces Eaux résiduaires	Conductivité	Conductimétrie	NF EN 27888 (T 90-031)
Eaux douces Eaux résiduaires	pH	Potentiométrie	NF T 90-008
Eaux douces	Résidu sec (*)	Gravimétrie	NF T 90-029
Eaux douces Eaux résiduaires	Oxygène dissous	Electrochimie	NF EN 25814 (T 90-106)

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

## Section Laboratoires – **Accréditation n° 1-2202**

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux douces	Turbidité	Spectrométrie	NF EN ISO 7027 (T 90-033)
Eaux douces Eaux résiduaires	Couleur (*)	Spectrométrie visible	NF EN ISO 7887 (T 90-034)
Eaux douces	Odeur – Saveur (*)	Analyse sensorielle	NF EN 1622 (T 90-035)
Eaux douces	Alcalinité	Titrimétrie	NF EN ISO 9963-1 (T 90-036)
Eaux douces	Dureté	Flux continu	Méthode interne PALCT008 version 3 selon NF T 90-003 (adaptation : flux continu)
Eaux douces	Oxydabilité permanganate (*)	Volumétrie	NF EN ISO 8467 (T 90-050)
Eaux douces	Alcalinité	Méthode automatisée en flux continu	Méthode interne PALCT013 version 4 selon NF EN ISO 9963-1 (T 90-036)
Eaux douces	Chlorophylle	Spectrométrie visible	NF T 90-117
Eaux résiduaires	Sels dissous (*)	Conductimétrie	NF T 90-111
Eaux douces Eaux résiduaires	Nitrate, nitrite	Flux continu	NF EN ISO 13395 (T 90-012)
Eaux douces Eaux résiduaires	Phosphore total, orthophosphates	Flux continu	NF EN ISO 15681-2 (T 90-083-2)
Eaux douces Eaux résiduaires	Chlorure	Flux continu	NF EN ISO 15682 (T 90-082)
Eaux douces	Fer	Flux continu	Méthode interne PALCT018 version 3
Eaux douces Eaux résiduaires	Cyanures totaux et libres	Flux continu	NF EN ISO 14403 (T 90-081)
Eaux douces Eaux résiduaires	Sulfate	Flux continu	ISO 22743
Eaux douces Eaux résiduaires	Silice	Flux continu	NF EN ISO 16264 (T 90-053)
Eaux douces	Chlore libre et total	Colorimétrie	NF EN ISO 7393-2 (T 90-037-2)
Eaux douces	<u>Anions</u> : Bromure, fluorure, chlorure, sulfate, nitrate, nitrite	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1 (T 90-042-1)
Eaux douces Eaux résiduaires	Iodure, thiocyanate, thiosulfate	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-3 (T 90-047)
Eaux douces	Chlorite, chlorate	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-4 (T 90-049)

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

## Section Laboratoires – **Accréditation n° 1-2202**

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux douces	Bromates	Chromatographie ionique	NF EN ISO 15061 (T 90-052)
Eaux douces	Nitrites	Spectrométrie	NF EN 26777 (T 90-013)
Eaux douces Eaux résiduaires	Orthophosphate, phosphore total, polyphosphate	Spectrométrie visible	NF EN ISO 6878 (T 90-023)
Eaux douces Eaux résiduaires	Phosphore total, phosphates	Spectrométrie visible	Méthode interne PALCT130 version 0 selon NF EN ISO 6878 (T 90-023)
Eaux douces Eaux résiduaires	Bore	Spectrométrie visible	T 90-041
Eaux douces Eaux résiduaires	Chrome VI	Spectrométrie visible	NF T 90-043
Eaux douces Eaux résiduaires	Fluorure	Potentiométrie	NF T 90-004
Eaux douces Eaux résiduaires	Potassium, sodium	Spectrométrie d'émission de flamme	NF T 90-019
Eaux douces Eaux résiduaires	Ammonium	Volumétrie	NF T 90-015-1
Eaux douces Eaux résiduaires	Ammonium	Flux continu	NF EN ISO 11732 (T 90-080)
Eaux douces Eaux résiduaires	Azote Kjeldhal (*)	Volumétrie / Flux continu	NF EN 25663 (T 90-110)
Eaux douces Eaux résiduaires	DBO n (*)	Electrochimie	NF EN 1899-1 (T90-103-1)
Eaux douces Eaux résiduaires	DCO (*)	Volumétrie	NF T 90-101
Eaux douces Eaux résiduaires	ST-DCO	Méthode à petite échelle en tube fermé	ISO 15705
Eaux douces Eaux résiduaires	Matières en suspension (*)	Gravimétrie	NF EN 872 (T 90-105)
Eaux résiduaires	Matières décantables	Décantation	Méthode interne PALCI005 version 1
Eaux douces Eaux résiduaires	Tensioactifs anioniques (*)	Spectrométrie visible	NF EN 903 (T 90-039)
Eaux douces Eaux résiduaires	Indice phénol (*)	Spectrométrie visible	T 90-109
Eaux douces Eaux résiduaires	Indice phénol (*)	Flux continu	NF EN ISO 14402 (T 90-127)
Eaux douces Eaux résiduaires	Carbone organique total	Oxydation chimique / IR	NF EN 1484 (T 90-102)
Eaux douces Eaux résiduaires	AOX (*)	Adsorption / Combustion / Coulométrie	NF EN ISO 9562 (T 90-151)
Eaux douces Eaux résiduaires	Cyanures totaux	Spectrométrie visible	NF T 90-107
Eaux douces Eaux résiduaires	Indice hydrocarbure	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/FID	NF EN ISO 9377-2 (T 90-150)

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

## Section Laboratoires – **Accréditation n° 1-2202**

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux résiduaires	Évaluation, en milieu aqueux, de la biodégradabilité aérobie ultime des composés organiques - Essai statique (méthode Zahn-Wellens) DCO et NTK soluble réfractaire à 28 jours	Biodégradabilité aérobie	Méthode interne PALCI024 version 0 selon NF EN ISO 9888 (T 90-316)
Eaux résiduaires	Évaluation, en milieu aqueux, de la biodégradabilité aérobie ultime des composés organiques - Essai statique (méthode Zahn-Wellens) NTK soluble réfractaire à 28 jours	Biodégradabilité aérobie	Méthode interne PALCI023 version 0 selon NF EN ISO 9888 (T 90-316)
Eaux résiduaires	Evaluation, en milieu aqueux, de la biodégradabilité aérobie ultime des composés organiques – Essai statique (méthode Zahn-Wellens) DCO soluble réfractaire à 28 jours	Biodégradabilité aérobie	NF EN ISO 9888 (T 90-316)
Eaux douces	Effet des matériaux sur la qualité des eaux destinées à la consommation humaine – Matériaux organiques	Obtention des eaux de migration pour la mesure de la cytotoxicité.	XP P 41-250-3
Eaux douces	Effet des matériaux sur la qualité des eaux destinées à la consommation humaine – Objets constitués de plusieurs composants dont au moins un organique entrant au contact de l'eau.	Obtention et analyse de l'eau de migration	XP P 41-280
Eaux douces	Effet des matériaux sur la qualité des eaux destinées à la consommation humaine – Matériaux organiques	Mesure des paramètres organoleptiques et physico-chimiques	XP P 41-250-1
Eaux douces	Effet des matériaux sur la qualité des eaux destinées à la consommation humaine – Matériaux organiques	Mesure des micropolluants minéraux et organiques	XP P 41-250-2

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux salines et saumâtres	Couleur	Spectrométrie visible	NF EN ISO 7887 (T 90-034)
Eaux salines et saumâtres	Matières en suspension	Gravimétrie	NF EN 872 (T 90-105-1)
Eaux salines et saumâtres	Turbidité	Spectrométrie	NF EN ISO 7027 (T 90-033)
Eaux salines et saumâtres	pH	Potentiométrie	NF T 90-008
Eaux salines et saumâtres	Oxygène dissous	Electrochimie	NF EN 25814 (T 90-106)
Eaux salines et saumâtres	Chlorinité	Volumétrie	NF ISO 9297 (T 90-014)
Eaux salines et saumâtres	Salinité	Volumétrie	Méthode RNO

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux salines et saumâtres	Silice	Spectrométrie	Méthode RNO
Eaux salines et saumâtres	Azote ammoniacal	Spectrométrie	Méthode RNO
Eaux salines et saumâtres	Nitrate	Spectrométrie	Méthode RNO
Eaux salines et saumâtres	Nitrite	Spectrométrie	Méthode RNO
Eaux salines et saumâtres	Orthophosphates	Spectrométrie	Méthode RNO
Eaux salines et saumâtres	Phosphore total	Spectrométrie	Method of seawater analysis Grasshoff
Eaux salines et saumâtres	Détergents anioniques	Spectrométrie visible	NF EN 903 (T 90-039)
Eaux salines et saumâtres	Indice phénol	Spectrométrie visible	T 90-109
Eaux salines et saumâtres	Carbone organique total	Oxydation chimique / IR	NF EN 1484 (T 90-102)

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux salines contaminées	Arsenic	Dosage par SAA/hydrures	NF EN ISO 11969 (T 90-135)
Eaux salines contaminées	Mercure	Minéralisation au brome et dosage par AFS	NF EN 17852 (T 90-139)
Eaux salines contaminées	Cuivre	Technique d'extraction par résine chelex 100 et dosage par ICP-AES ou ICP-MS	Méthode RNO
Eaux salines contaminées	Cadmium	Technique d'extraction par résine chelex 100 et dosage par ICP-AES ou ICP-MS	Méthode RNO
Eaux salines contaminées	Nickel	Technique d'extraction par résine chelex 100 et dosage par ICP-AES ou ICP-MS	Méthode RNO
Eaux salines contaminées	Plomb	Technique d'extraction par résine chelex 100 et dosage par ICP-AES ou ICP-MS	Méthode RNO
Eaux salines contaminées	Zinc	Technique d'extraction par résine chelex 100 et dosage par ICP-AES ou ICP-MS	Méthode RNO

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

**RECHERCHE DES METAUX ET DES COMPOSES ORGANIQUES** dans les eaux douces, résiduaires, salines et saumâtres, les sols, les boues et les sédiments.

**1 – Portée générale\***

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE
Eaux douces Eaux résiduaires Eaux salines Eaux saumâtres	Métaux	<b>Minéralisation</b> <b>Analyse</b> SAA/four SAA/flamme SAA/vapeurs froides AFS/hydrures AFS/vapeurs froides ICP/AES ICP/MS

\* Le laboratoire a la possibilité de mettre en œuvre toute méthode normalisée ou assimilée dans ce domaine de compétence et d'ajouter tout composé n'impliquant pas d'adaptation.

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE
Sols Sédiments Boues	Métaux	<b>Prétraitements de matrices solides</b> Séchage, lyophilisation, tamisage, broyage <b>Minéralisation</b> Minéralisation partielle Minéralisation totale <b>Analyse</b> SAA/four SAA/flamme SAA/vapeurs froides AFS/hydrures AFS/vapeurs froides ICP/AES

\* Le laboratoire a la possibilité de mettre en œuvre toute méthode normalisée ou assimilée dans ce domaine de compétence et d'ajouter tout composé n'impliquant pas d'adaptation.

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE
Eaux douces Sols	Spéciation de l'arsenic	<b>Analyse</b> HPLC/ICP/MS

\* Le laboratoire est reconnu compétent pour adapter et mettre en œuvre dans le domaine couvert par la portée générale toute méthode normalisée ou assimilée, et pour développer toute autre méthode dont il aura assuré la validation.

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE
Eaux douces Eaux résiduaires	Composés organostanniques	<b>Minéralisation</b> <b>Analyse</b> GC/PFPD
Sédiments		<b>Analyse</b> GC/PFPD

\* Le laboratoire a la possibilité de mettre en œuvre toute méthode normalisée ou assimilée dans ce domaine de compétence et d'ajouter tout composé n'impliquant pas d'adaptation.

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

**Section Laboratoires – Accréditation n° 1-2202**

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE
Sols Sédiments Boues	Composés organiques	<p><b>Prétraitement</b> Séchage, lyophilisation, broyage et tamisage</p> <p><b>Extraction</b> Extraction par ultrasons Extraction sous pression à chaud Extraction Soxtec/Soxhlet</p> <p><b>Analyse</b> HPLC/UV-DAD-fluorimétrie GC/ECD GC/MS</p>

\* Le laboratoire a la possibilité de mettre en œuvre toute méthode normalisée ou assimilée dans ce domaine de compétence et d'ajouter tout composé n'impliquant pas d'adaptation.

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE
Eaux douces Eaux résiduaires Eaux salines Eaux saumâtres	Composés organiques	<p><b>Dérivation</b></p> <p><b>Injection directe</b></p> <p><b>Extraction</b> Extraction liquide/liquide Extraction solide/liquide Extraction solide/liquide en ligne Espace de tête statique Espace de tête dynamique</p> <p><b>Analyse</b> HPLC/UV-DAD HPLC/UV-DAD-fluorimétrie HPLC/UV-DAD-MS LC/MS LC/MS/MS GC/ECD GC/NPD GC/MS GC/MS/MS</p>
Sédiments Boues		<p><b>Prétraitement</b> Séchage, lyophilisation, broyage et tamisage</p> <p><b>Extraction</b> Extraction par ultrasons Extraction sous pression à chaud Extraction Soxtec/Soxhlet</p> <p><b>Analyse</b> LC/MS/MS GC/MS/MS</p>
Sols		<p><b>Prétraitement</b> Séchage, lyophilisation, broyage et tamisage</p> <p><b>Extraction</b> Extraction par ultrasons Extraction sous pression à chaud Extraction Soxtec/Soxhlet</p> <p><b>Analyse</b> GC/MS/MS</p>

\* Le laboratoire est reconnu compétent pour adapter et mettre en œuvre dans le domaine couvert par la portée générale toute méthode normalisée ou assimilée, et pour développer toute autre méthode dont il aura assuré la validation.

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

## Section Laboratoires – **Accréditation n° 1-2202**

### 2 – Portée détaillée au 24/02/2012\*\*

\*\* La liste exhaustive des analyses proposées sous accréditation est tenue à jour par le laboratoire.

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux douces	<u>Métaux :</u> Aluminium, antimoine, argent, arsenic, baryum, béryllium, bismuth, cadmium, césium, chrome, cobalt, cuivre, étain, lithium, magnésium, manganèse, molybdène, nickel, plomb, sélénium, strontium, thallium, tellure, uranium, vanadium, zinc, zirconium, cérium, dysprosium, erbium, europium, gadolinium, germanium, holmium, indium, iridium, lanthane, lutécium, néodymium, niobium, or, palladium, platine, praséodyme, rhénium, rhodium, ruthénium, samarium, scandium, tantale, terbium, thulium, titane, tungstène, ytterbium, yttrium, gallium, bore, rubidium, thorium	Dosage par ICP/MS	NF EN ISO 17294-2 (T 90-164)
Eaux résiduaires	<u>Métaux :</u> Cadmium, cobalt, plomb	Dosage par ICP/MS	NF EN ISO 17294-2 (T 90-164)
Eaux douces	<u>Métaux :</u> Argent, baryum, béryllium, calcium, chrome, cuivre, étain, magnésium, manganèse, molybdène, nickel, plomb, potassium, titane, vanadium, zinc, aluminium, bore, cadmium, cobalt, fer, lithium, phosphore, sodium, soufre, strontium	Dosage par ICP/AES	NF EN ISO 11885 (T 90-136)
Eaux résiduaires	<u>Métaux :</u> Aluminium, argent, baryum, béryllium, chrome, cobalt, cuivre, étain, fer, manganèse, molybdène, nickel, plomb, potassium, titane, vanadium, zinc, cadmium, calcium, magnésium, thallium, sodium, strontium	Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES	NF EN ISO 15587-1 (T90-137-1) et NF EN ISO 11885 (T 90-136)
Eaux douces	<u>Métaux :</u> Aluminium, argent, cobalt, nickel, plomb, sélénium, cadmium, chrome	Dosage par SAA/four	NF EN ISO 15586 (T 90-119)
Eaux résiduaires	<u>Métaux :</u> Argent, cobalt, plomb, sélénium, cadmium	Minéralisation à l'eau régale et dosage par SAA/four	NF EN ISO 15587-1 (T90-137-1) et NF EN ISO 15586 (T 90-119)
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Métaux :</u> Argent, cobalt, cuivre, fer, manganèse, plomb, zinc	Minéralisation à l'eau régale et dosage par SAA/flammé	NF EN ISO 15587-1 (T90-137-1) et FD T 90-112
Eaux douces Eaux résiduaires	Arsenic	Minéralisation à l'eau régale et dosage par AFS/hydrures	NF EN ISO 11969 (T 90-135) NF EN ISO 15587-1 (T90-137-1) et PALCM031 version 6 selon ISO/DIS 17378-1
Eaux douces Eaux résiduaires	Sélénium	(Minéralisation) et dosage par AFS/hydrures	ISO 9965 Méthode interne PALCM030 rev 6 selon ISO/DIS 17379-1

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux douces Eaux résiduaires	Antimoine	Minéralisation à l'eau régale et dosage par AFS/hydrures	NF EN ISO 15587-1 (T90-137-1) et PALCM032 version 6 selon ISO/DIS 23914-1
Eaux douces Eaux résiduaires	Mercure	Minéralisation à l'eau régale, minéralisation au brome et dosage par AFS/vapeurs froides	NF EN ISO 15587-1 (T90-137-1) et NF EN ISO 17852 (T 90-139)
Eaux douces Eaux résiduaires	Mercure	Minéralisation à l'eau régale, minéralisation au brome et dosage par SAA/vapeurs froides	NF EN ISO 15587-1 (T90-137-1) et PALCM007 version 2 selon NF EN ISO 17852 (T 90-139)
Eaux douces	<u>Spéciation de l'arsenic :</u> Arsénite (As III), arséniate (As V), acide diméthylarsinique (DMAA), acide monométhylarsonique (MMA)	Dosage par HPLC-ICP/MS	Méthode interne PALCM078
Eaux salines Eaux saumâtres	Cadmium, Chrome, Nickel, Vanadium	Dosage par ICP/MS	NF EN ISO 17294-2 (T 90-164)

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Composés organostanniques :</u> MBT, DBT, TBT, TPhT, TEBT	(Minéralisation), extraction liquide/liquide, dérivation et dosage par GC/PFPD	NF EN ISO 17353 (T 90-251)
Eaux douces	<u>Hydrocarbures aromatiques polycycliques :</u> Benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, benzo(k)fluoranthène, fluoranthène, indéno(1,2,3-cd)pyrène	Extraction solide/liquide et dosage par HPLC/UV-DAD-fluorimétrie	EPA 550.1
Eaux douces	<u>Hydrocarbures aromatiques polycycliques :</u> Acénaphène, acénaphylène, anthracène, benzo(a)anthracène, benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(ghi)pérylène, benzo(k)fluoranthène, chrysène, dibenzo(a,h)anthracène, fluoranthène, fluorène, indéno(1,2,3-c,d)pyrène, naphthalène, phénanthrène, pyrène	Extraction solide/liquide en ligne et dosage par HPLC/UV-DAD-fluorimétrie	Méthode interne PALCC0108
Eaux douces Eaux résiduaires	Hydrocarbures aromatiques polycycliques : Acénaphène, acénaphylène, anthracène, benzo(a)anthracène, benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(ghi)pérylène, benzo(k)fluoranthène, chrysène, dibenzo(a,h)anthracène, fluoranthène, 2-méthylfluoranthène, fluorène, indéno(1,2,3-c,d)pyrène, naphthalène, 2-méthylnaphthalène, phénanthrène, pyrène	Extraction liquide/liquide et dosage par HPLC/UV-DAD-fluorimétrie	NF EN ISO 17993 (T 90-090)

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

## Section Laboratoires – Accréditation n° 1-2202

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux douces Eaux résiduaires	Herbicides acides : Bentazone, dicamba, 2,4-D, 2,4-DP, MCPA, MCPP, 2,4,5-T, 2,4,5-TP	Extraction solide/liquide et dosage par HPLC/UV-DAD-MS	Méthode interne PALCC003
Eaux douces	Acrylamide	Injection directe et dosage par LC/MS	Méthode interne PALCC092
Eaux douces	Aminotriazole	Dérivation et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne PALCC097
Eaux douces	Glyphosate, gluphosinate, AMPA	Dérivation et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne PALCC098
Eaux douces Eaux résiduaires	Acide chloroacétique	Injection directe et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne PALCC116
Eaux douces	<u>Produits phytosanitaires :</u> Aclonifen, alachlore, aldicarbe, amétryn, atrazine, azoxystrobin, bentazone, bromacil, carbendazim, carbofuran, chloridazon, chlortoluron, cyanazine, cyproconazole, cyprodinil, 2,4-D, déséthylatrazine, déséthylterbuthylazine, désisopropylatrazine, desmethylisoproturon, desmétryn, diazinon, dicamba, difenoconazole, diméthoate, diniconazole, diuron, 2,4-DP, époxyconazole, fenpropidine, fenpropimorphe, flusilazole, flutriafol, hexaconazole, hexazinone, hydroxyatrazine, hydroxysimazine, hydroxyterbuthylazine, imazamethabenz-méthyl, imazaquin, imidachlopride, ioxynil, isoproturon, lénacil, linuron, métazachlore, MCPA, MCPP, métamitron, métconazole, méthabenzthiazuron, métobromuron, métolachlore, métoxuron, métribuzine, metsulfuron, néburon, oxydémeton, penconazole, prochloraze, prométryn, propazine, propiconazole, propyzamide, prosulfocarbe, pyrimicarbe, secbuméton, simazine, 2,4,5-T, tébuconazole, tébutam, terbuméton, terbuthylazine, terbutryn, tétraconazole, thiabendazole, acétochlore, bromoxynil, carbétamide, desméthyl-diuron, 2,6-dichlorobenzamide, diphénylamine, éthiofencarbe, fludioxynil, flufenacet, isoxaben, métalaxyl, nicosulfuron, norflurazon, oxadixyl, propanil, quinmerac, quizalofop-éthyl	Extraction solide/liquide en ligne et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne PALCC082
Eaux douces	<u>Résidus de médicaments :</u> 17- $\alpha$ -estradiol, acétominophen, acide fenofibrique, $\beta$ -estradiol, carbamazépine, chlortétracycline, diclofénac, doxycycline, érythromycine, estrone, ibuprofen, indométhacine, kétoprofen, lincomycine, métropolol, progéstérone, roxithromycin, sulfamérazine, sulfaméthazine, sulfaméthizole, testostérone, tétracycline	Extraction solide/liquide en ligne et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne PALCC109
Eaux douces	<u>Urées substituées et autres pesticides :</u> Alachlore, aldicarbe, carbendazime, chlortoluron, cyprodinil, monodesméthyl-isoproturon, déséthyl-terbuthylazine, diuron, époxyconazole, fenpropimorphe, flusilazole, hexaconazole, hexazinone, imidachlopride, isoproturon, linuron, métamitron, métabenzthiazuron, métazachlore, métolachlore, néburon, prochloraze, propiconazole, propyzamide, prosulfocarbe, tébutame	Extraction liquide/liquide et dosage par LC/MS	Méthode interne PALCC100

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

## Section Laboratoires – Accréditation n° 1-2202

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Urées substituées et autres pesticides</u> : Alachlore, aldicarbe, carbendazime, chlortoluron, cyprodinil, déséthyl-terbutylazine, monodesméthyl-isoproturon, diuron, époxyconazole, fenpropimorphe, flusilazole, hexaconazole, hexazinone, imidachlopride, isoproturon, linuron, métabenzthiazuron, métamitrone, métazachlore, métolachlore, néburon, prochloraze, propiconazole, propyzamide, prosulfocarbe, tébutame, diméthanamide	Extraction liquide/liquide et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne PALCC100
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Nonylphénol et octylphénol</u> : Nonylphénol (mélange isomères), 4-n-nonylphénol, 4-n-octylphénol, 4-ter-octylphénol	Extraction solide/liquide et dosage par LC/MS/MS	Méthodes internes PALCC089 selon publication Analisis 2000, 28, 535-542
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Triazines, phénylurées et anilides substituées</u> : Aldicarbe, atrazine, chlortoluron, cyanazine, cyprodinil, déséthylatrazine, déséthylterbutylazine, désisopropylatrazine, diuron, hexazinone, hydroxyatrazine, hydroxysimazine, hydroxyterbutylazine, isoproturon, ioxnyl, linuron, métolachlore, métazachlore, méthabenzthiazuron, métobromuron, prochloraze, propyzamide, sébutylazine, simazine, terbutylazine	Extraction solide/liquide et dosage par HPLC/UV-DAD, LC/MS ou LC/MS/MS	NF EN ISO 11369 (T 90-123)
Eaux douces	Microcystine LR	Extraction SPE et dosage par LC/MS/MS	ISO 20179
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Polychlorobiphényles</u> : PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/ECD, GC/MS ou GC/MS/MS	NF EN ISO 6468 (T 90-120)
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Pesticides organohalogénés</u> : Aldrine, alpha-chlordane, gamma-chlordane, dieldrine, alpha-endosulfan, bêta-endosulfan, endrine, HCB, alpha-HCH, bêta-HCH, delta-HCH, gamma-HCH, heptachlore, hepta-époxyde, op'DDE, pp'DDE, op'DDD, pp'DDD, op'DDT, pp'DDT	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/ECD, GC/MS ou GC/MS/MS	NF EN ISO 6468 (T 90-120)
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Atrazine, Simazine (ou autres triazines)</u> : Amétryne, atrazine, benfluraline, butraline, cyanazine, desmétryne, métribuzine, pendiméthaline, prométryne, simazine, terbutylazine, terbutryne, terbuméton, trifluraline	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/NPD, GC/MS ou GC/MS/MS	Méthode interne PALCC22MS selon NF EN ISO 10695 (T 90-121)
Eaux résiduaires	<u>Pesticides organoazotés</u> : Métamitrone, secbuméton	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/NPD, GC/MS ou GC/MS/MS	Méthode interne PALCC22MS selon NF EN ISO 10695 (T 90-121)
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Pesticides organophosphorés</u> : Azinphos-méthyl, azinphos-éthyl, bromophos-méthyl, bromophos-éthyl, carbophénouthion, chlorfenvinphos, chlorfenvinphos-Z, chlorpyriphos-méthyl, chlorpyriphos-éthyl, coumaphos, déméton-S, déméton-S-méthyl, déméton-S-méthyl-sulfon, diazinon, dichlofenthion, dichlorvos, diméthoate, disulfoton, éthion, fenchlorphon, fénitrothion, fenthion, malathion, méthydathion, méthylparathion, mévinphos, parathion, phosalone, pirimicarb, pirimiphos-méthyl, pirimiphos-éthyl, propétamphos, sulfotep, tétrachlorvinphos, terbuphos, thiométon, triazophos, trichlorfon	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/NPD, GC/MS ou GC/MS/MS	Méthode interne PALCC22MS selon NF EN ISO 10695 (T 90-121)

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

**Section Laboratoires – Accréditation n° 1-2202**

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux douces Eaux résiduaires	Hexachloropentadiène	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/MS	Méthode interne PALCC118
Eaux douces	<u>Pyréthrénoïdes</u> : Téfluthrine, dichlofluanide, furalaxyl, alléthrine, propargite, bifenthrine, L-cyhalothrine, bitertanol, perméthrine, cyfluthrine, esfenvalérate, deltaméthrine, anthraquinone	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/MS	Méthode interne PALCC22MS selon NF EN ISO 10695 (T 90-121)
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Alkylphénols</u> : Nonylphénol monoethoxylate, Nonylphénol diethoxylate, Octylphénol monoethoxylate, Octylphénol diethoxylate	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/MS	Méthode interne PALCC120
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Anilines</u> : 2-chloroaniline, 3-chloroaniline, 4-chloroaniline, 4-chloro-2-nitroaniline, 3,4-dichloroaniline	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/MS	Méthode interne PALCC119
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Bromodiphenyls éthers</u> : BDE 47, BDE 99, BDE 100, BDE 153, BDE 154, BDE 183, BDE 209	Extraction liquide/liquide dilution isotopique, analyse GC/MS	Méthode interne PALCC117
Eaux douces Eaux résiduaires	Chloroalcanes (C10-C13)	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/ECD	Méthode interne PALCC113
Eaux douces Eaux résiduaires	Biphényle, Tributylphosphate, Pentachlorobenzène, 1,2,4,5 tétrachlorobenzène, 1-chloro-2-nitrobenzène, 1-chloro-3-nitrobenzène, 1-chloro-4-nitrobenzène, 2-nitrotoluène, nitrobenzène	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/MS	Méthode interne PALCC119
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Chlorophénols</u> : 2-chlorophénol, 3-chlorophénol, 4-chlorophénol, 2,3-dichlorophénol, 2,4-dichlorophénol, 2,5-dichlorophénol, 2,6-dichlorophénol, 3,4-dichlorophénol, 3,5-dichlorophénol, 2,3,4-trichlorophénol, 2,3,5-trichlorophénol, 2,3,6-trichlorophénol, 2,4,5-trichlorophénol, 2,4,6-trichlorophénol, 3,4,5-trichlorophénol, 2,3,4,5-tetrachlorophénol, 2,3,5,6-tetrachlorophénol, 2,3,4,6-tetrachlorophénol, pentachlorophénol, 4-chloro-3-methylphénol	Dérivation, extraction liquide/liquide et dosage GC/MS	NF EN 12673 (T 90-126)
Eaux douces	<u>Pesticides organochlorés</u> : Aldrine, alpha-chlordane, gamma-chlordane, op'DDE, pp'DDE, op'DDD, pp'DDD, op'DDT, pp'DDT, dieldrine, alpha-endosulfan, béta-endosulfan, endrine, HCB, alpha-HCH, béta-HCH, delta-HCH, gamma-HCH, heptachlore, hepta-époxyde	Extraction solide/liquide et dosage par GC/MS	Méthode interne PALCC095

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Benzènes et aromatiques</u> : Benzène, éthylbenzène, toluène, xylènes, naphthalène, chlorobenzène, 2-chlorotoluène, 3-chlorotoluène, 4-chlorotoluène, 1,2-dichlorobenzène, 1,3-dichlorobenzène, 1,4-dichlorobenzène, isopropylbenzène, 1,2,3-trichlorobenzène, 1,2,4-trichlorobenzène, 1,3,5-trichlorobenzène, chlorure d'allyle, chloroprène, hexachloroéthane, hexachlorobutadiène	Espace de tête statique et dosage par GC/MS	NF ISO 11423-1 (T 90-155)
Eaux douces Eaux résiduaires	Chlorure de vinyl, épichlorhydrine	Espace de tête statique et dosage par GC/MS	Méthode interne PALCC049 selon NF EN ISO 11423-1 (T 90-155)
Eaux douces Eaux résiduaires	Epichlorhydrine	Espace de tête dynamique et dosage par GC/MS	Méthode interne PALCC049 selon NF EN ISO 15680 (T 90-129)
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Composés organohalogénés volatils</u> : Bromoforme, chloroforme, dibromochlorométhane, dichlorobromométhane, 1,1-dichloroéthane, 1,2-dichloroéthane, 1,1-dichloroéthylène, cis-1,2-dichloroéthylène, trans-1,2-dichloroéthylène, dichlorométhane, 1,1,2,2-tétrachloroéthane, tétrachloroéthylène, tétrachlorure de carbone, 1,1,1-trichloroéthane, 1,1,2-trichloroéthane, trichloroéthylène, chlorure d'allyle, chloroprène, hexachloroéthane	Espace de tête statique et dosage par GC/ECD ou GC/MS	NF EN ISO 10301 (T 90-125)
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Benzène et aromatiques</u> : Benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes	Espace de tête dynamique et dosage par GC/MS	NF EN ISO 15680 (T 90-129)

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux salines Eaux saumâtres	<u>Hydrocarbures aromatiques polycycliques</u> : Acénaphène, acénaphylène, anthracène, benzo(a)anthracène, benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(ghi)pérylène, benzo(k)fluoranthène, chrysène, dibenzo(a,h)anthracène, fluoranthène, 2-méthylfluoranthène, fluorène, indéno(1,2,3-c,d)pyrène, naphthalène, 2-méthylnaphthalène, phénanthrène, pyrène	Extraction liquide -liquide et dosage par HPLC/UV-DAD-fluorimétrie	NF EN ISO 17993 (T 90-090)
Eaux salines Eaux saumâtres	<u>Triazines</u> : Amétryne, atrazine, benfluraline, butraline, cyanazine, desmétryne, métribuzine, pendiméthaline, prométryne, simazine, terbutylazine, terbutryne, terbuméton, trifluraline	Extraction solide/liquide et dosage par LC/MS/MS	NF EN ISO 11369 (T 90-123)

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

## Section Laboratoires – **Accréditation n° 1-2202**

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux salines Eaux saumâtres	<u>Herbicides acides</u> : Bentazone	Extraction solide/liquide en ligne et dosage LC/MS/MS	Méthode interne PALCC082
Eaux salines Eaux saumâtres	Chloroalcanes (C10-C13)	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/ECD	Méthode interne PALCC113
Eaux salines Eaux saumâtres	<u>Polychlorobiphényles</u> : PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/ECD, GC/MS ou GC/MS/MS	NF EN ISO 6468 (T 90-120)

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux salines Eaux saumâtres	<u>Pesticides organochlorés</u> : Aldrine, alpha-chlordane, gamma-chlordane, op'DDE, pp'DDE, op'DDD, pp'DDD, op'DDT, pp'DDT, dieldrine, endrine, alpha-endosulfan, bêta-endosulfan, HCB, alpha-HCH, bêta-HCH, delta-HCH, gamma-HCH, heptachlore, hepta-époxyde	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/ECD, GC/MS ou GC/MS/MS	NF EN ISO 6468 (T 90-120)
Eaux salines Eaux saumâtres	<u>Triazines</u> : Amétryne, atrazine, benfluraline, butraline, cyanazine, desmétryne, métribuzine, pendiméthaline, prométryne, simazine, terbuthylazine, terbutryne, terbuméton, trifluraline	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/NPD, GC/MS ou GC/MS/MS	NF EN ISO 10695 (T 90-121)
Eaux salines Eaux saumâtres	<u>Pesticides organophosphorés</u> : Azymphos-éthyl, azymphos-méthyl, bromophos-éthyl, bromophos-méthyl, carbophenothion, chlorfenvimphos, chlorpyrphos-éthyl, déméton-S-méthyl, diazinon, dichlofenthion, diméthoate, éthion, fenchlorfon, fenitrothion, malathion, éthyl-parathion, méthyl-parathion, mévimphos, phosalone, terbuphos, tétrachlorvimphos	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/NPD, GC/MS ou GC/MS/MS	NF EN ISO 10695 (T 90-121)
Eaux salines Eaux saumâtres	Tétrachlorure de carbone, dichlorométhane, 1, 2-dichlorométhane	Espace de tête statique et dosage par GC/MS	Méthode interne PALCC012
Eaux salines Eaux saumâtres	Chlorure de vinyl	Espace de tête statique et dosage par GC/MS	Méthode interne PALCC049 selon NF EN ISO 11423-1 (T 90-155)

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Sols Sédiments Boues	Pré-traitement	Séchage, lyophilisation, broyage, tamisage	NF ISO 11464 (X 31-412) et NF ISO 16720 (X 31-436)
Sédiments Sols Boues	Mise en solution partielle	Minéralisation partielle	NF EN 13346 (X 33-010) et EPA 3151A
Sédiments	Mise en solution totale	Minéralisation totale	NF X 31-147 et NF ISO 14869-1 (X 31-428-1)

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

## Section Laboratoires – **Accréditation n° 1-2202**

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Sédiments	<u>Métaux</u> : Aluminium, cadmium, chrome, cuivre, étain, nickel, plomb, zinc, phosphore	Minéralisation totale ou partielle et dosage par ICP/AES	Méthode interne PALCM043 version 2 ou PALCM042 version 1 et NF EN ISO 11885 (T 90-136)

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Boues	<u>Métaux</u> : Cadmium, chrome, cobalt, cuivre, fer, manganèse, nickel, plomb, zinc	Minéralisation partielle et dosage par ICP/AES	Méthode interne PALCM053 version 2 et NF EN ISO 11885 (T 90-136)
Boues	Phosphore	Minéralisation partielle et dosage par ICP/AES	NF EN 13346 (X 33-010) et NF EN ISO 11885 (T 90-136)
Sols Sédiments	<u>Métaux</u> : Aluminium, antimoine, argent, arsenic, baryum, béryllium, bore, cadmium, calcium, chrome, cobalt, cuivre, étain, fer, magnésium, manganèse, mercure, molybdène, nickel, plomb, potassium, sélénium, sodium, strontium, tellure, thallium, uranium, vanadium, zinc, titane	Minéralisation partielle et dosage par ICP/AES	EPA 3151A et EPA 6010C (novembre 2000)
Sédiments	Plomb, cadmium	Minéralisation totale ou partielle et dosage par SAA/four	Méthode interne PALCM043 version 2 ou PALCM042 version 1 et NF EN ISO 15586 (T 90-119)
Boues	Plomb, cadmium	Minéralisation partielle et dosage par SAA/four	Méthode interne PALCM053 version 2 et NF EN ISO 15586 (T 90-119)
Sédiments	Cuivre, plomb, zinc	Minéralisation totale ou partielle et dosage par SAA/flamme	Méthode interne PALCM043 version 2 ou PALCM042 version 1 et FD T 90-112
Boues	<u>Métaux</u> : Cuivre, fer, manganèse, nickel, plomb, zinc	Minéralisation partielle et dosage par SAA/flamme	Méthode interne PALCM053 version 2 et FD T 90-112
Boues Sédiments	Mercure	Minéralisation partielle et dosage par SAA/vapeurs froides	Méthode interne PALCM049 version 5 et NF ISO 16772 (X 31-432)

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

## Section Laboratoires – **Accréditation n° 1-2202**

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Sédiments	Arsenic	Minéralisation partielle et dosage par AFS/hydrures	Méthode interne PALCM045 version 1 et méthode interne PALCM054 version 5 selon NF ISO 20280 (X 31-437)
Boues	Arsenic	Minéralisation partielle et dosage par AFS/hydrures	Méthode interne PALCM053 version 2 et méthode interne PALCM054 version 5 selon NF ISO 20280 (X 31-437)

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Sédiments	Sélénium	Minéralisation partielle et dosage par SAA/hydrures	Méthode interne PALCM042 version 1 et méthode interne PALCM047 version 4 selon NF ISO 20280 (X 31-437)
Boues	Sélénium	Minéralisation partielle et dosage par SAA/hydrures	Méthode interne PALCM053 version 2 et méthode interne PALCM047 version 4 selon NF ISO 20280 (X 31-437)
Sols	<u>Spéciation de l'arsenic</u> : Arsénite (As III), arséniate (As V), acide diméthylarsinique (DMAA), acide monométhylarsonique (MMA),	Dosage par HPLC-ICP/MS	Méthode interne PALCM077
Sédiments	<u>Composés organo-stanniques</u> : MBT, DBT, TBT, TPhT	Dosage par GC/PFPD	Méthode interne PALCM073 version 1 selon XP T 90-250
Boues Sédiments	<u>Nonylphénol et octylphénol</u> : Nonylphénol (mélange isomères), 4-n-nonylphénol, 4-n-octylphénol, 4-ter-octylphénol	Extraction par ultrason et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne PALCC090 selon publication Analisis 2000, 28, 535-542
Sols Sédiments Boues	<u>Hydrocarbures aromatiques polycycliques</u> : Acénaphène, acénaphylène, anthracène, benzo(a)anthracène, benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(ghi)pérylène, benzo(k)fluoranthène, chrysène, dibenzo(a,h)anthracène, fluoranthène, fluorène, indéno(1,2,3-c,d)pyrène, 2-méthylfluoranthène, naphtalène, 2-méthylnaphtalène, phénanthrène, pyrène	Extraction sous pression à chaud ou Soxtec/Soxhlet et dosage par HPLC/UV-DAD-fluorimétrie	XP X 33-012
Boues Sédiments	<u>Hydrocarbures aromatiques polycycliques</u> : Acénaphène, acénaphylène, anthracène, benzo(a)anthracène, benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, chrysène, dibenzo(a,h)anthracène, fluoranthène, fluorène, indéno(1,2,3cd)pyrène, naphtalène, phénanthrène, pyrène	Extraction sous pression à chaud ou Soxtec/Soxhlet et dosage par GC/MS	XP X 33-012

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Sols Sédiments Boues	<u>Polychlorobiphényles</u> : PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180	Extraction sous pression à chaud ou Soxtec/Soxhlet et dosage par GC/ECD, GC/MS ou GC/MS/MS	XP X 33-012
Sédiments	<u>Pesticides organophosphorés</u> : Azinphos-éthyl, bromophos-éthyl, bromophos-méthyl, carbophénothion, chlorfenvinphos, chlorpyriphos-éthyl, chlorpyriphos-méthyl, déméton, diazinon, dichlofenthion, éthion, fenchlorphos, fénitrothion, malathion, mévinphos, parathion, méthyl-parathion, phosalone, terbuphos, tétrachlovinphos	Extraction sous pression à chaud ou Soxtec/Soxhlet et dosage par GC/MS	XP X 33-012

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Boues Sédiments	<u>Pesticides organochlorés</u> : Aldrine, alpha-chlordane, gamma-chlordane, op'DDE, pp'DDE, op'DDD, pp'DDD, op'DDT, pp'DDT, dieldrine, endrine, alpha-endosulfan, béta-endosulfan, HCB, alpha-HCH, béta-HCH, gamma-HCH, delta-HCH, heptachlore, hepta-époxyde	Extraction sous pression à chaud ou Soxtec/Soxhlet et dosage par GC/ECD, GC/MS ou GC/MS/MS	XP X 33-012

**\* Analyse des sols en relation avec l'environnement (134)**

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Sols	Matières sèches (ou humidité)	Gravimétrie	NF ISO 11465 (X 31-102)
Sols	pH (H <sub>2</sub> O)	Electrochimie	NF ISO 10390 (X 31-117)
Sols	Carbone organique par oxydation	Oxydation humide	NF ISO 14235 (X 31-419)
Sols	Mercure	Combustion sèche	Méthode interne PALCM072 version 0
Sols	Indice hydrocarbure	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/FID	Méthode interne PALCX044 version 0 selon ISO 16703

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

\* **Analyse des boues et sédiments (156)**

**PREMIERE PARTIE : ANALYSE DES SEDIMENTS**

Le terme « sédiments » recouvre les sédiments d'eaux douces et les sédiments marins.

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Sédiments	Matières sèches	Gravimétrie	NF ISO 11465 (X 31-102)
Sédiments	Azote Kjédahl	Minéralisation et volumétrie	NF EN 13342 (X 33-009)
Sédiments	Carbone organique total	Oxydation chimique et spectrométrie visible	NF ISO 14235 (X 31-419)

**SECONDE PARTIE : ANALYSE DES BOUES**

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Boues	Matière sèche	Gravimétrie	NF EN 12880 (X 33-005)
Boues	Matières volatiles à 550°C(%)	Gravimétrie	NF EN 12879 (X 33-004)
Boues	Azote Kjédahl	Minéralisation et volumétrie	NF EN 13342 (X 33-009)
Boues	Carbone organique	Oxydation chimique et spectrométrie visible	NF ISO 14235 (X 31-419)
Boues	Mise en solution totale	Minéralisation totale	NF X 31-147
Boues	<u>Métaux</u> : Plomb	Minéralisation totale et dosage par SAA/four	NF X 31-147 et NF EN ISO 15586 (T 90-119)
Boues	<u>Métaux</u> : Cuivre, fer, manganèse, nickel, plomb, zinc	Minéralisation totale et dosage par SAA/flamme	NF X 31-147 et FD T 90-112
Boues	<u>Métaux</u> : Cadmium, chrome, cobalt, cuivre, fer, manganèse, nickel, plomb, zinc	Minéralisation totale et dosage par ICP/AES	NF X 31-147 et NF EN ISO 11885 (T 90-136)

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

<b>OBJET</b>	<b>CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE</b>	<b>PRINCIPE DE LA METHODE</b>	<b>REFERENCE DE LA METHODE</b>
Sédiments de rivière	Méthode de digestion partielle	Minéralisation partielle par attaque acide	Méthode interne PALCM042 version 1 (protocole agence de Bassin)
Sédiments marins	Méthode de digestion totale	Minéralisation totale par attaque acide	Méthode interne PALCM043 version 2 (type Loring et Ralanta)
Sédiments marins	Arsenic	Minéralisation à l'acide et dosage par AFS/hydrures	Méthode interne PALCM045 version 1 et méthode interne PALCM054 version 5 selon NF ISO 20280 (X 31-437)
Sédiments marins et de rivières	Mercurure	Minéralisation à l'acide et dosage par SAA/vapeurs froides	Méthode interne PALCM044 version 3
Boues Sédiments	Mercurure	Combustion sèche	Méthode interne PALCM072 version 0
Boues	Cadmium	Minéralisation totale et dosage par SAA/four	NF X 31-147 et NF EN ISO 15586 (T 90-119)
Sédiments	Indice hydrocarbure	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/FID	Méthode interne PALCX044 version 0 selon ISO 16703

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

**\* Analyses de dioxines, furanes, PCB type dioxines et PCB indicateurs dans les matrices environnementales (HP ENV)**

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux douces Eaux résiduaires Eaux salines	<u>Dioxines (PCDD) et furanes (PCDF) :</u> 2,3,7,8-TCDD, 2,3,7,8-TCDF, 1,2,3,7,8-PeCDD, 1,2,3,7,8-PeCDF, 2,3,4,7,8-PeCDF, 1,2,3,4,7,8-HxCDD, 1,2,3,6,7,8-HxCDD, 1,2,3,7,8,9-HxCDD, 1,2,3,4,7,8-HxCDF, 1,2,3,6,7,8-HxCDF, 2,3,4,6,7,8-HxCDF, 1,2,3,7,8,9-HxCDF, 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD, 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF, 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF, OCDD, OCDF	Extraction liquide/liquide et dosage par HRGC/HRMS (dilution isotopique)	Méthode interne PALCC125 version 1 selon ISO 18073
Eaux douces Eaux résiduaires Eaux salines	<u>Polychlorobiphényles « dioxine-like » (PCB-DL) :</u> PCB 77, PCB 81, PCB 105, PCB 114, PCB 118, PCB 123, PCB 126, PCB 156, PCB 157, PCB 167, PCB 169, PCB 189	Extraction liquide/liquide et dosage par HRGC/HRMS (dilution isotopique)	Méthode interne PALCC125 version 1 selon ISO 17858
Eaux douces Eaux résiduaires Eaux salines	<u>Polychlorobiphényles (PCB) indicateurs :</u> PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153, PCB 180	Extraction liquide/liquide et dosage par HRGC/HRMS (dilution isotopique)	Méthode interne PALCC125 version 1 selon ISO 17858

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Sols Boues Sédiments	<u>Dioxines (PCDD) et furanes (PCDF) :</u> 2,3,7,8-TCDD, 2,3,7,8-TCDF, 1,2,3,7,8-PeCDD, 1,2,3,7,8-PeCDF, 2,3,4,7,8-PeCDF, 1,2,3,4,7,8-HxCDD, 1,2,3,6,7,8-HxCDD, 1,2,3,7,8,9-HxCDD, 1,2,3,4,7,8-HxCDF, 1,2,3,6,7,8-HxCDF, 2,3,4,6,7,8-HxCDF, 1,2,3,7,8,9-HxCDF, 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD, 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF, 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF, OCDD, OCDF	Extraction Soxhlet et dosage par HRGC/HRMS (dilution isotopique)	Méthode interne PALCC126 version 1 selon U.S. EPA 1613
Sols Boues Sédiments	<u>Polychlorobiphényles « dioxine-like » (PCB-DL) :</u> PCB 77, PCB 81, PCB 105, PCB 114, PCB 118, PCB 123, PCB 126, PCB 156, PCB 157, PCB 167, PCB 169, PCB 189	Extraction Soxhlet et dosage par HRGC/HRMS (dilution isotopique)	Méthode interne PALCC126 version 1 selon U.S. EPA 1668A

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

**\* Qualité de l'air - Emissions de sources fixes** (document LAB REF 22)

Analyses physico-chimiques

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE	LIEU DE REALISATION
Emissions de sources fixes	Concentration massique de poussières	Détermination gravimétrique des poussières sur filtre et solution de rinçage de sonde	NF X 44-052 NF EN 13284-1	Laboratoire
Emissions de sources fixes	Concentration en ammoniac (NH <sub>3</sub> )	Traitement de la solution d'absorption Dosage par spectrométrie d'absorption moléculaire	NF X 43-303	Laboratoire
Emissions de sources fixes	Concentration en dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	Traitement de la solution d'absorption Dosage par chromatographie ionique	NF EN 14791	Laboratoire
Emissions de sources fixes	<u>Concentration en métaux lourds et autres éléments spécifiques</u> : As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V	Minéralisation du filtre Traitement des solutions d'absorption et de rinçage Dosage par ICP/MS	NF EN 14385	Laboratoire
Emissions de sources fixes	Concentration en mercure total (Hg)	Minéralisation du filtre Traitement des solutions d'absorption et de rinçage Dosage par AFS	NF EN 13211	Laboratoire
Emissions de sources fixes	Concentration en acide fluorhydrique (HF)	Extraction basique du filtre (et fusion alcaline) Dosage par ionométrie Traitement des solutions de rinçage et d'absorption Dosage par ionométrie et par chromatographie ionique	NF X 43-304	Laboratoire
Emissions de sources fixes	Concentration en acide chlorhydrique (HCl)	Traitement de la solution d'absorption Dosage par chromatographie ionique	NF EN 1911	Laboratoire
Emissions de sources fixes	Concentration en masse de dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	Traitement de la solution d'absorption Dosage par chromatographie ionique	NF ISO 11632	Laboratoire
Emissions de sources fixes	Concentration massique en PCDD/PCDF	Extraction des filtres, résines et condensats Concentration, purification et dosage par HRGC/HRMS	NF EN 1948-2 et NF EN 1948-3	Laboratoire

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE	LIEU DE REALISATION
Emissions de sources fixes	<u>Concentration en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) :</u> Acénaphène, anthracène, benzo(a)anthracène, benzo(b)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(ghi)pérylène, benzo(k)fluoranthène, benzo(j)fluoranthène, chrysène, fluoranthène, méthylfluoranthène, indéno(1,2,3-c,d)pyrène, phénanthrène, pyrène, dibenzo(a,h)anthracène	Filtre et résine : extraction en solvant par chauffage sous pression (ASE) Condensats : extraction liquide/liquide Purification : gel de silice Dosage par HPLC	NF X 43-329	Laboratoire
Emissions de sources fixes	<u>PCB « Dioxin-Like » :</u> PCB 77, PCB 81, PCB 105, PCB 114, PCB 118, PCB 123, PCB 126, PCB 156, PCB 157, PCB 167, PCB 169, PCB 189	Extraction, purification et dosage par HRGC/HRMS	XP CEN/TS 1948-4	Laboratoire

**\* Qualité de l'air - Air ambiant**

Analyses physico-chimiques

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE	LIEU DE REALISATION
Air ambiant	<u>Métaux :</u> Plomb, cadmium, cuivre, zinc, manganèse, nickel et vanadium	Minéralisation acide nitrique en micro-onde fermé Dosage par ICP-OES	Méthodes internes PALCM062 version 1 et PALCM064 version 4	Laboratoire
Air ambiant	<u>Métaux :</u> Plomb, cadmium, cuivre, zinc, manganèse, nickel, vanadium et arsenic	Minéralisation acide nitrique en micro-onde fermé Dosage par ICP-MS	Méthodes internes PALCM062 version 1 et PALCM065 version 3	Laboratoire
Air ambiant	<u>Hydrocarbures aromatiques polycycliques :</u> Benzo(k)fluoranthène, fluoranthène, benzo(a)pyrène, benzo(a)anthracène, benzo(ghi)pérylène, phénanthrène, chrysène, indéno(1,2,3-c,d)pyrène, benzo(b)fluoranthène	Extraction, concentration, purification et dosage par HPCL/fluorimétrie-UV	Méthode interne PALCCO87 version 3 selon NF X 43-025	Laboratoire

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

**\* Analyse de contaminants chimiques chez les animaux, dans leurs produits et les denrées alimentaires destinées à l'homme ou aux animaux : résidus de pesticides (99-2)**

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Fruits et légumes	Atrazine, Azoxystrobin, Diazinon, Diméthoate, Diphénylamine, Ethion, Ethoxyquine, Imazalil, Linuron, Metalaxyl, Neburon, Oxadixyl, Pirimicarb, Propiconazole, Tetraconazole, Thiabendazol, Thiodicarb	Extraction : par solvant (acétone) Analyse : LC-MS/MS	Méthode interne PALCC091 version 6
Fruits et légumes	<u>Produits phytosanitaires*</u> : Acetamipride Ethoxyquine Oxadixyl Acetochlore Fenbuconazole Oxydemeton-méthyl Alachlore Fenhexamide Penconazole Aldicarbe Fenoxycarbe Pencycuron Aldicarbe sulfone Fenpropidine Pendiméthaline Aldicarbe sulfoxyde Fenpropimorphe Phosalone Ametryn Flazasulfuron Phosphamidon Atrazine Fluazifop-butyl Phoxim Azoxystrobin Flufenacet Picoxystrobine Benalaxyl Flufenoxuron Pirimicarb Boscalid Flurtamone Prochloraze Bromacil Flusilazole Prometryn Bromuconazole Flutriafol Propachlore Bupirimate Furalaxyl Propamocarbe Carbaryl Hexaconazole Propanil Carbendazim Hexazinone Propazine Carbetamide Hexythiazox Propiconazole Carbofuran Imazalil Propoxur Carboxin Imidacloprid Propyzamide Chloridazon Indoxarcarbe Prosulfocarbe Chlortoluron Isoproturon Pymetrozine Clodinafop propargil Isoxaben Pyraclostrobine Clofentezine Kresoxim méthyl Pyrimethanil Clomazone Lenacile Quizalofop éthyl Cyanazine Linuron Rotenone Cyproconazole Malathion Sebutylazine Cyprodinil Mepanipyrim Sebumeton desmetryn Mercaptodiméthur Simazine Diazinon Metalaxyl Spiroxamine Difenoconazole Metamitrone Tebuconazole Diflubenzuron Metazachlore Tebufenpyrad Diméfurone Metconazole Tebutam Diméthachlore Méthabenzthiazuron Terbumeton Diméthénamid Méthomyl Terbutylazine Diméthoate Metobromuron Terbutryn	Extraction : par solvant (acétone) Analyse : LC-MS/MS	Méthode interne PALCC115 version 0
Fruits et légumes	<u>Produits phytosanitaires (suite)*</u> : Diméthomorphe Metolachlor Tetraconazole Diniconazole Metosulam Thiabendazol Diphénylamine Metoxuron Thiaclopride Diuron Metribuzin Thiodicarb Epoxiconazole Myclobutanil Thiophanate méthyl Ethiofencarb Napropamide Triadiménole Ethion Neburon Trifloxystrobine	Extraction : par solvant (acétone) Analyse : LC-MS/MS	Méthode interne PALCC091 version 4
Fruits et légumes	Dithiocarbamates	HEAD SPACE GC-MS	Méthode interne PALCC110 version 0 adaptée de la norme NF EN 12396-2

Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012

- \* Essais d'évaluation de la qualité de l'air des lieux de travail
- \* Qualité de l'air - Air ambiant
- \* Essais d'évaluation de la qualité de l'air intérieur

**1 – Portée générale \***

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE	PRINCIPE DE LA METHODE
Air des lieux de travail Air ambiant Air intérieur	Composés organiques (gaz et vapeurs)	Désorption chimique d'adsorbants : <ul style="list-style-type: none"> <li>- charbon actif</li> <li>- résine polymérique</li> </ul> Séparation par GC associé à un détecteur FID Séparation par GC associé à un détecteur MS

\* Le laboratoire est reconnu compétent pour adapter et mettre en œuvre dans le domaine couvert par la portée générale toute méthode normalisée ou assimilée, et pour développer toute autre méthode dont il aura assuré la validation.

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

**2 – Portée détaillée \*\***

\*\* La liste exhaustive des analyses proposées sous accréditation est tenue à jour par le laboratoire.

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE		PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
	AGENT CHIMIQUE	N° CAS		
Air des lieux de travail	<b>Hydrocarbures :</b> Chlorobenzène Cumène Cyclohexane 1,2-dichlorobenzène Heptane n-hexane Pentane Tétrahydrofurane	108-90-7 98-82-8 110-82-7 95-50-1 142-82-5 110-54-3 109-66-0 109-99-9	Désorption chimique du tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse Détecteur FID / Détecteur MS	NF X 43-267 <i>Metropol 055</i> <i>Metropol 071</i> <i>Metropol 064</i> <i>Niosh 1500</i>
	<b>Amides :</b> N,N-Diméthylacétamide N,N-Diméthylformamide	127-19-5 68-12-2	Désorption chimique du tube à adsorption (résine XAD-7) Chromatographie en phase gazeuse Détecteur FID / Détecteur MS	NF X 43-267 <i>Metropol 093</i>
	<b>Ethers de glycol :</b> 1-méthoxypropane-2-ol 2-méthoxyéthylpropanol Acétate de 2-methoxy 1-méthyléthyle 2-(méthoxyméthyléthoxy)-propanol	107-98-2 - 108-65-6 34590-94-8	Désorption chimique du tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse Détecteur FID / Détecteur MS	NF X 43-267 <i>Metropol 022</i>
	<b>Esters :</b> Acétate d'isopentyle Acétate de 1 méthylbutyle Acétate de n-amyle	123-92-2 626-38-0 628-63-7	Désorption chimique du tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse Détecteur FID / Détecteur MS	NF X 43-267 <i>Niosh 1300</i>
	Chlorure de vinyle	75-01-4	Désorption chimique du tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse Détecteur FID / Détecteur MS	NF X 43-267 <i>Niosh 1007</i>

Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012

\*\* La liste exhaustive des analyses proposées sous accréditation est tenue à jour par le laboratoire.

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE		PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
	AGENT CHIMIQUE	N° CAS		
Air intérieur et air ambiant	<b>Hydrocarbures :</b> Chlorobenzène Cumène Cyclohexane 1,2-dichlorobenzène Heptane n-hexane Pentane Tétrahydrofurane	108-90-7 98-82-8 110-82-7 95-50-1 142-82-5 110-54-3 109-66-0 109-99-9	Désorption chimique du tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse DéTECTEUR FID / DéTECTEUR MS	NF X 43-267 selon PALCC 129 <i>Metropol 055</i> <i>Metropol 071</i> <i>Metropol 064</i> <i>Niosh 1500</i>
	<b>Amides :</b> N,N-Diméthylacétamide N,N-Diméthylformamide	127-19-5 68-12-2	Désorption chimique du tube à adsorption (résine XAD-7) Chromatographie en phase gazeuse DéTECTEUR FID / DéTECTEUR MS	NF X 43-267 selon PALCC 134 <i>Metropol 093</i>
	<b>Ethers de glycol :</b> 1-méthoxypropane-2-ol 2-méthoxyéthylpropanol Acétate de 2-méthoxy 1-méthyléthyle 2-(méthoxyméthyléthoxy)-propanol	107-98-2 - 108-65-6 34590-94-8	Désorption chimique du tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse DéTECTEUR FID / DéTECTEUR MS	NF X 43-267 selon PALCC 129 <i>Metropol 022</i>
	<b>Esters :</b> Acétate d'isopentyle Acétate de 1 méthylbutyle Acétate de n-amyle	123-92-2 626-38-0 628-63-7	Désorption chimique du tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse DéTECTEUR FID / DéTECTEUR MS	NF X 43-267 selon PALCC 129 <i>Niosh 1300</i>
	Chlorure de vinyle	75-01-4	Désorption chimique du tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse DéTECTEUR FID / DéTECTEUR MS	NF X 43-267 selon PALCC 129 <i>Niosh 1007</i>

Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012

**\* Essais d'évaluation de la qualité de l'air des lieux de travail**

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE			PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
	FAMILLE CHIMIQUE	AGENT CHIMIQUE	N° CAS		
Air des lieux de travail	Aldéhydes	formaldéhyde acétaldéhyde	50-00-0 75-07-0	Désorption chimique par ultra-sons de tube à adsorption de type SKC (gel de silice imprégné de 2,4-DNPH) Chromatographie liquide à haute performance - spectrométrie de masse	NF X 43-264
	Hydrocarbures aromatiques monocycliques	benzène, éthylbenzène, o-xylène, m-xylène, p-xylène, toluène	71-43-2 100-41-4 95-47-6 108-38-3 106-42-3 108-88-3	Désorption chimique de tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse Spectrométrie de masse	NF X 43-267 <i>Metropol 012</i>
		benzène, éthylbenzène, o-xylène, m-xylène, p-xylène, Toluène	71-43-2 100-41-4 95-47-6 108-38-3 106-42-3 108-88-3	Désorption thermique de tube à adsorption (Tenax) Chromatographie en phase gazeuse Spectrométrie de masse	NF EN ISO 16017-1

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE		PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
	FAMILLE CHIMIQUE	AGENT CHIMIQUE		
Air des lieux de travail	Aérosols	Poussières non spécifiques	Détermination gravimétrique sur membrane filtrante (issue du prélèvement de la fraction inhalable)	NF X 43-257
			Détermination gravimétrique sur membrane filtrante (issue du prélèvement de la fraction alvéolaire)	NF X 43-259
			Détermination gravimétrique sur mousse (issue du prélèvement de la fraction alvéolaire)	NF X 43-262
		Poussières de bois <i>(selon l'arrêté du 20 décembre 2004 relatif à la méthode de mesure pour le contrôle du respect des concentrations en poussières de bois dans l'atmosphère des lieux de travail)</i>	Détermination gravimétrique sur membrane filtrante de la fraction collectée	NF X 43-257

Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE			PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
	FAMILLE CHIMIQUE	AGENT CHIMIQUE	N° CAS		
Air des lieux de travail	Composés basiques	Ammoniac	7664-41-7	Désorption chimique de la membrane filtrante imprégnée Spectrométrie d'absorption moléculaire	Méthode interne PALCT133 selon Metropol 013 et NFX 43-303
	Acides et sels d'acides inorganiques	Acide nitreux	7782-77-6	Désorption chimique de la membrane filtrante imprégnée	X 43-281 – Novembre 1993 (norme abrogée)
	Acides et sels d'acides inorganiques	Acide bromhydrique Acide chlorhydrique Acide nitrique	10035-10-6 7647-01-0 7697-37-2		X 43-281 – Novembre 1993 (norme abrogée) NF ISO 21438-2
	Acides et sels d'acides inorganiques	Acide fluorhydrique	7664-39-3		X 43-281 – Novembre 1993 (norme abrogée) NF ISO 21438-3
	Acides et sels d'acides inorganiques	Acide sulfurique Acide phosphorique	7664-93-9 7664-38-2	Chromatographie ionique – détecteur conductimétrique	X 43-281 – Novembre 1993 (norme abrogée) NF ISO 21438-1
	Métaux et métalloïdes (aérosols)	aluminium, fer, magnésium, strontium, titane	7429-90-5 7429-89-6 7439-95-4 7740-24-6 7440-32-6	Minéralisation de la membrane filtrante Spectrométrie d'émission atomique avec plasma à couplage inductif (ICP-AES) ou spectrométrie de masse avec plasma à couplage inductif (ICP-MS)	NF X 43-275 NF EN ISO 11885
	Métaux et métalloïdes (aérosols)	antimoine, béryllium, bismuth, cadmium, chrome, cobalt, cuivre, étain, manganèse, molybdène, nickel, plomb, sélénium, thallium, vanadium, tellure, zinc	7440-36-0 7440-41-7 7440-69-9 7440-43-9 7440-47-3 7440-48-4 7440-50-8 7440-31-5 7439-96-5 7439-98-7 7440-02-0 7439-92-1 7782-49-2 7740-28-0 7440-62-2 13494-80-9 7440-66-6		NF X 43-275 NF EN ISO 17294-2

Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE			PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
	FAMILLE CHIMIQUE	AGENT CHIMIQUE	N° CAS		
Air des lieux de travail	Alcools aromatiques	Phénol Crésols (isomères)	108-95-2 1319-77-3	Désorption chimique de tube à adsorption (gel de silice) Chromatographie liquide à haute performance, détection DAD et/ou FLD	NF X 43-267 <i>Métropol 037</i>
	Cétones	4-méthylpentan-2-one 2-butanone	108-10-1 78-93-3	Désorption chimique de tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse, détection FID et identification en spectrométrie de masse	NF X 43-267 <i>Métropol 020</i>
	Esters	Acétate d'éthyle Acétate de n-butyle	141-78-6 123-86-4	Désorption chimique de tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse, détection FID et identification en spectrométrie de masse	NF X 43-267 <i>Métropol 021</i>
	Hydrocarbures aromatiques monocycliques	1,2,4-triméthylbenzène, 1,2,3-triméthylbenzène 1,3,5-triméthylbenzène	95-63-6 526-73-8 108-67-8	Désorption chimique de tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse, détection FID et identification en spectrométrie de masse	NF X 43-267 <i>Métropol 055</i>
	Hydrocarbures aliphatiques halogénés	1,1,1-trichloroéthane, chloroforme, 1,1-dichloroéthane, trichloroéthylène, tétrachloroéthylène	71-55-6 67-66-3 75-34-3 79-01-6 127-18-4	Désorption chimique de tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse, détection FID et identification en spectrométrie de masse	NF X 43-267 <i>Métropol 029</i>

Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE			PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
	FAMILLE CHIMIQUE	AGENT CHIMIQUE	N° CAS		
Air des lieux de travail	Hydrocarbures aromatiques polycycliques (sous forme gazeuse et aérosols)	benzo(a)anthracène, benzo(k)fluoranthène, benzo(b)fluoranthène, benzo(a)pyrène, dibenzo(a,h)anthracène, benzo(g,h,i)pérylène, indéno(1,2,3-c,d)pyrène, acénaphène, pyrène	56-55-3 207-08-9 205-99-2 50-32-8 53-70-3 191-24-2 193-39-5 83-32-9 129-00-0	Désorption chimique de la membrane filtrante et de tube à adsorption (XAD-2)	NF X 43-294 Metropol 011
	Hydrocarbures aromatiques polycycliques (sous forme gazeuse et aérosols)	anthracène, fluoranthène, méthylnaphtalène, méthylfluoranthène, naphtalène, fluorène, acénaphylène chrysène phénanthrène	120-12-7 206-44-0 91-57-6 33543-31-6 91-20-3 86-73-7 208-96-8 218-01-9 85-01-8	Chromatographie liquide à haute performance, détection DAD et/ou FLD	NF X 43-294 Metropol 011 Méthode interne PALCC131

Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012

**Unité technique n° 3 : Biologie**

L'accréditation est accordée selon les périmètres suivants :

- \* **Analyses biologiques et microbiologiques des eaux**
- \* **Analyses biologiques de milieux aquatiques (100-3)**

Elle porte sur les essais suivants :

\* **Analyses microbiologiques des eaux**

**EAUX RESIDUAIRES ET EAUX DOUCES  
(NATURELLES, DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE,  
DE PISCINES ET DE BAINADES)**

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux douces	Micro-organismes revivifiables 36°C	Ensemencement par incorporation Incubation à 36°C Dénombrement des colonies	NF EN ISO 6222 (T 90-401)
Eaux douces	Micro-organismes revivifiables 22°C	Ensemencement par incorporation Incubation à 22°C Dénombrement des colonies	NF EN ISO 6222 (T 90-401)
Eaux douces	<i>Escherichia coli</i> et bactéries coliformes	Filtration sur membrane Incubation à 36°C Dénombrement des colonies confirmées	NF EN ISO 9308-1 (T 90-414)
Eaux douces	Spores de micro-organismes anaérobies sulfito-réducteurs	Destruction des formes végétatives Filtration sur membrane Incubation à 37°C en anaérobiose Dénombrement des colonies caractéristiques	NF EN 26461-2 (T 90-417)
Eaux douces	Entérocoques intestinaux	Filtration sur membrane Incubation à 36°C Dénombrement des colonies confirmées	NF EN ISO 7899-2 (T 90-416)
Eaux douces	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Filtration sur membrane Incubation à 36°C Dénombrement des colonies confirmées	NF EN ISO 16266 (T 90-419)
Eaux douces	Staphylocoques pathogènes	Filtration sur membrane Incubation à 36°C sur milieu sélectif Dénombrement des colonies confirmées	XP T 90-412

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

## Section Laboratoires – **Accréditation n° 1-2202**

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux de réseaux sanitaires froides et chaudes Eaux de tours aëroréfrigérantes	<i>Legionella</i> et <i>Legionella pneumophila</i>	Ensemencement en direct et après concentration par filtration ou centrifugation Traitement et ensemencement d'une partie du concentrat Incubation à 36°C Dénombrement des <i>Legionella</i> et <i>Legionella pneumophila</i> en immunofluorescence ou par agglutination au latex	NF T 90-431
Eaux douces Eaux résiduaires	Enterocoques intestinaux	Ensemencement en milieu liquide en microplaques Incubation à 44°C Confirmation des puits positifs par fluorescence Détermination du NPP	NF EN ISO 7899-1 (T 90-432)
Eaux douces Eaux résiduaires	<i>Escherichia coli</i>	Ensemencement en milieu liquide en microplaques Incubation à 44°C Confirmation des puits positifs par fluorescence Détermination du NPP	NF EN ISO 9308-3 (T 90-433)
Eaux douces	Examens bactériologiques des récipients et système de bouchage destinés aux eaux conditionnées	Traitement des différents objets et récipients Incubation, selon les recherches suivantes : Dénombrement des micro-organismes revivifiables à 20 (+/-) 2°C ; des coliformes et des coliformes thermotolérants	T 90-425
Eaux douces	Entérovirus	Concentration sur laine de verre Inoculation du concentrat Repiquage sur culture cellulaire en microplaque Dénombrement des puits positifs confirmés Caractérisation des virus Détermination du NPP	XP T 90-451
Eaux douces Eaux résiduaires	Entérovirus (*)	Concentration sur laine de verre (détection par culture cellulaire, effectuée par l'UT Service hygiène hospitalière selon NF EN 14486)	Méthode interne PALMZ080 version 0 selon XP T 90-451
Eaux douces Eaux résiduaires	Oocystes de <i>Cryptosporidium</i> et de kystes de <i>Giardia</i>	Concentration sur cartouche par filtration, élution et centrifugation Reconcentration (IMS) Identification par immunofluorescence Dénombrement	NF T 90-455
Eaux douces Eaux salines et saumâtres	<i>Salmonella</i>	Méthode qualitative Pré-enrichissements Enrichissements en milieu sélectif liquide Isolement sur milieu gélosé Confirmation	ISO 19250

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

**BIOLOGIE MOLECULAIRE**

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux de réseaux sanitaires froides et chaudes Eaux de tours aérorefrigérantes	<i>Legionella</i> et <i>Legionella pneumophila</i>	Concentration par filtration ou centrifugation, extraction de l'ADN, amplification et quantification par PCR en temps réel avec sonde d'hybridation	NF T 90-471 Modes opératoires internes PALML003 R02 PALML004 R01 (PCR en temps réel)

\* Pour la recherche et la quantification des *Legionella* et *Legionella pneumophila* selon la norme NF T 90-471, modes opératoires internes PALML003 R02 et PALML004 R01, aucune modification de la méthode référencée ne peut être pratiquée par le laboratoire sans validation préalable par le Cofrac.

**\* Analyses biologiques des eaux**

**EAUX RESIDUAIRES ET EAUX DOUCES  
(NATURELLES, DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE,  
DE PISCINES ET DE BAINADES)**

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux douces Eaux résiduaires	Test "Daphnies"	Détermination de l'inhibition de la mobilité de <i>Daphnia magna Straus</i> – essai de toxicité aiguë	NF EN ISO 6341 (T 90-301)
Eaux douces Eaux résiduaires	Test "Photobacterium"	Détermination de l'effet inhibiteur d'échantillon d'eau sur la luminescence de <i>Vibrio Fischeri</i> – méthode utilisant des bactéries lyophilisées	NF EN ISO 11348-3 (T 90-320-3)

**\* Analyses biologiques de milieux aquatiques (100-3)**

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Cours d'eau	IBGN (Indice Biologique Global Normalisé)	Calcul de l'IBGN après prélèvement et détermination de macro-invertébrés benthiques	NF T 90-350
Cours d'eau	IBD (Indice Biologique Diatomées)	Calcul de l'IBD après prélèvement et détermination de diatomées benthiques	NF T 90-354

<b>Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012</b>
---

**Unité technique n° 4 : Service Hygiène Hospitalière**

L'accréditation est accordée selon le périmètre suivant :

**\* Analyses microbiologiques des eaux**

Elle porte sur l'essai suivant :

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux douces	Entérovirus	Concentration sur laine de verre Inoculation du concentrat Repiquage sur culture cellulaire en microplaque Dénombrement des puits positifs confirmés Caractérisation des virus Détermination du NPP	XP T 90-451 (T 90-451)
Eaux douces Eaux résiduaires	Entérovirus	Concentration sur laine de verre, Détection des entérovirus humains par culture cellulaire par la méthode des plages Détermination des UFP	XP T 90-451 et NF EN 14486 (T 90-452)

Fait à Paris, le 24 février 2012  
Le Responsable d'accréditation,

Tahéraly MAMODALY

**Date de prise d'effet : 1<sup>er</sup> mars 2012**

### III. ANNEXE III : RÉSULTATS BRUTS DES LABORATOIRES EUROFINS ET CDE

---

---

**SOPRONER**  
**Mr Pierre-Yves BOTHEREL**  
BP 3583  
1, bis rue Berthelot  
98846 NOUMEA

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-13-LK-081446-01      Version du : 05/12/2013

Page 1/7

Dossier N° : 13E057502      Date de réception : 26/11/2013

Référence Dossier : Projet N° PYB 13/11-036

Projet Eaux de mer VALE NC

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Eau de mer	STA surface	
002	Eau de mer	STA milieu	
003	Eau de mer	STA fond	
004	Eau de mer	ST02 surface	
005	Eau de mer	ST02 milieu	
006	Eau de mer	ST02 fond	
007	Eau de mer	ST03 surface	
008	Eau de mer	ST03 milieu	
009	Eau de mer	ST03 fond	
010	Eau de mer	ST06 surface	
011	Eau de mer	ST06 milieu	
012	Eau de mer	ST06 fond	
013	Eau de mer	ST07 surface	
014	Eau de mer	ST07 milieu	
015	Eau de mer	ST07 fond	
016	Eau de mer	ST09 surface	
017	Eau de mer	ST09 milieu	
018	Eau de mer	ST09 fond	
019	Eau de mer	ST10 surface	
020	Eau de mer	ST10 milieu	
021	Eau de mer	ST10 fond	
022	Eau de mer	EAU REF	

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.  
Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

Méthodes de calcul de l'incertitude (valeur maximisée) : (A) : Eurachem

(B) : XP T 90-220

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

N° de rapport d'analyse : AR-13-LK-081446-01      Version du : 05/12/2013  
Dossier N° : 13E057502      Date de réception : 26/11/2013  
Référence Dossier : Projet N° PYB 13/11-036  
Projet Eaux de mer VALE NC

Page 2/7

### Conservation de vos échantillons

Les échantillons seront conservés sous conditions contrôlées pendant 6 semaines pour les sols et pendant 4 semaines pour les eaux et l'air, à compter de la date de réception des échantillons au laboratoire. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part. Si vous désirez que les échantillons soient conservés plus longtemps, veuillez retourner ce document signé au plus tard une semaine avant la date d'issue.

Conservation Supplémentaire : ..... x 6 semaines supplémentaires (LS0PX)

Nom :

Signature :

Date :

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-13-LK-081446-01      Version du : 05/12/2013

Page 3/7

Dossier N° : 13E057502      Date de réception : 26/11/2013

Référence Dossier : Projet N° PYB 13/11-036

Projet Eaux de mer VALE NC

N° Echantillon		001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	
Début d'analyse :		26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	
<b>Sous-traitance   Eurofins IPL Nord (Lille)</b>							
IC4AV : <b>Nickel</b>	µg/l	1.2	0.82	1.1	0.47	0.41	Eau de mer : 0.1
Analyse soustraîtée à Eurofins IPL Nord (Lille)							
<i>Concentration sur résine / ICP-MS</i>							
IC4AW : <b>Cobalt</b>	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	Eau de mer : 0.1
Analyse soustraîtée à Eurofins IPL Nord (Lille)							
<i>Concentration sur résine / ICP-MS</i>							
IC4AY : <b>Manganèse</b>	µg/l	0.49	0.36	0.45	0.15	0.2	Eau de mer : 0.1
Analyse soustraîtée à Eurofins IPL Nord (Lille)							
<i>Concentration sur résine / ICP-MS</i>							

001 : STA surface

002 : STA milieu

003 : STA fond

004 : ST02 surface

005 : ST02 milieu

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : [www.eurofins.fr/env](http://www.eurofins.fr/env)

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-13-LK-081446-01      Version du : 05/12/2013

Page 4/7

Dossier N° : 13E057502      Date de réception : 26/11/2013

Référence Dossier : Projet N° PYB 13/11-036

Projet Eaux de mer VALE NC

N° Echantillon		006	007	008	009	010	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	
Début d'analyse :		26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	
<b>Sous-traitance   Eurofins IPL Nord (Lille)</b>							
IC4AV : <b>Nickel</b>	µg/l	0.75	0.86	0.66	1.2	1.1	Eau de mer : 0.1
<i>Analyse soustraîtée à Eurofins IPL Nord (Lille)</i>							
<i>Concentration sur résine / ICP-MS</i>							
IC4AW : <b>Cobalt</b>	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	Eau de mer : 0.1
<i>Analyse soustraîtée à Eurofins IPL Nord (Lille)</i>							
<i>Concentration sur résine / ICP-MS</i>							
IC4AY : <b>Manganèse</b>	µg/l	0.56	0.39	0.34	0.41	0.83	Eau de mer : 0.1
<i>Analyse soustraîtée à Eurofins IPL Nord (Lille)</i>							
<i>Concentration sur résine / ICP-MS</i>							

006 : ST02 fond  
007 : ST03 surface  
008 : ST03 milieu

009 : ST03 fond  
010 : ST06 surface

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : [www.eurofins.fr/env](http://www.eurofins.fr/env)

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-13-LK-081446-01      Version du : 05/12/2013

Page 5/7

Dossier N° : 13E057502      Date de réception : 26/11/2013

Référence Dossier : Projet N° PYB 13/11-036

Projet Eaux de mer VALE NC

N° Echantillon		011	012	013	014	015	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	
Début d'analyse :		26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	
<b>Sous-traitance   Eurofins IPL Nord (Lille)</b>							
IC4AV : <b>Nickel</b>	µg/l	0.73	0.65	0.38	0.36	0.51	Eau de mer : 0.1
Analyse soustraîtée à Eurofins IPL Nord (Lille)							
<i>Concentration sur résine / ICP-MS</i>							
IC4AW : <b>Cobalt</b>	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	Eau de mer : 0.1
Analyse soustraîtée à Eurofins IPL Nord (Lille)							
<i>Concentration sur résine / ICP-MS</i>							
IC4AY : <b>Manganèse</b>	µg/l	0.6	0.82	0.44	0.69	0.25	Eau de mer : 0.1
Analyse soustraîtée à Eurofins IPL Nord (Lille)							
<i>Concentration sur résine / ICP-MS</i>							

011 : ST06 milieu

012 : ST06 fond

013 : ST07 surface

014 : ST07 milieu

015 : ST07 fond

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : [www.eurofins.fr/env](http://www.eurofins.fr/env)

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-13-LK-081446-01      Version du : 05/12/2013  
 Dossier N° : 13E057502      Date de réception : 26/11/2013  
 Référence Dossier : Projet N° PYB 13/11-036  
 Projet Eaux de mer VALE NC

Page 6/7

N° Echantillon		016	017	018	019	020	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	
Début d'analyse :		26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	
<b>Sous-traitance   Eurofins IPL Nord (Lille)</b>							
IC4AV : <b>Nickel</b> Analyse soustraîtée à Eurofins IPL Nord (Lille)	µg/l	0.37	0.29	0.36	0.3	0.15	Eau de mer : 0.1
<i>Concentration sur résine / ICP-MS</i>							
IC4AW : <b>Cobalt</b> Analyse soustraîtée à Eurofins IPL Nord (Lille)	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	Eau de mer : 0.1
<i>Concentration sur résine / ICP-MS</i>							
IC4AY : <b>Manganèse</b> Analyse soustraîtée à Eurofins IPL Nord (Lille)	µg/l	0.24	0.17	0.19	0.13	0.14	Eau de mer : 0.1
<i>Concentration sur résine / ICP-MS</i>							

016 : ST09 surface

017 : ST09 milieu

018 : ST09 fond

019 : ST10 surface

020 : ST10 milieu

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-13-LK-081446-01      Version du : 05/12/2013  
 Dossier N° : 13E057502      Date de réception : 26/11/2013  
 Référence Dossier : Projet N° PYB 13/11-036  
 Projet Eaux de mer VALE NC

Page 7/7

N° Echantillon		021	022		Limites de Quantification
Date de prélèvement :		26/11/2013	26/11/2013		
Début d'analyse :					
<b>Sous-traitance   Eurofins IPL Nord (Lille)</b>					
IC4AV : <b>Nickel</b> Analyse soustraîtée à Eurofins IPL Nord (Lille)	µg/l	0.24	0.37		Eau de mer : 0.1
<i>Concentration sur résine / ICP-MS</i>					
IC4AW : <b>Cobalt</b> Analyse soustraîtée à Eurofins IPL Nord (Lille)	µg/l	<0.1	<0.1		Eau de mer : 0.1
<i>Concentration sur résine / ICP-MS</i>					
IC4AY : <b>Manganèse</b> Analyse soustraîtée à Eurofins IPL Nord (Lille)	µg/l	0.11	1.5		Eau de mer : 0.1
<i>Concentration sur résine / ICP-MS</i>					

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 7 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : [www.eurofins.fr](http://www.eurofins.fr) ou disponible sur demande.



**Stéphanie Vallin**  
 Coordinateur de Projets Clients

021 : ST10 fond  
 022 : EAU REF  
 018 : ST09 fond

019 : ST10 surface  
 020 : ST10 milieu

**SOPRONER**  
**Mr Nicolas GUIGUIN**  
BP 3583  
1, bis rue Berthelot  
98846 NOUMEA

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-13-LK-079042-01      Version du : 27/11/2013

Page 1/7

Dossier N° : 13E056102      Date de réception : 20/11/2013

Référence Dossier : Eaux de mer Vale NC

Référence Commande : NG 13/11-035

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Eau de mer	STA Surface	
002	Eau de mer	STA Milieu	
003	Eau de mer	STA Fond	
004	Eau de mer	ST02 Surface	
005	Eau de mer	ST02 Milieu	
006	Eau de mer	ST02 Fond	
007	Eau de mer	ST03 Surface	
008	Eau de mer	ST03 Milieu	
009	Eau de mer	ST03 Fond	
010	Eau de mer	ST06 Surface	
011	Eau de mer	ST06 Milieu	
012	Eau de mer	ST06 Fond	
013	Eau de mer	ST07 Surface	
014	Eau de mer	ST07 Milieu	
015	Eau de mer	ST07 Fond	
016	Eau de mer	ST09 Surface	
017	Eau de mer	ST09 Milieu	
018	Eau de mer	ST09 Fond	
019	Eau de mer	ST10 Surface	
020	Eau de mer	ST10 Milieu	
021	Eau de mer	ST10 Fond	

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

Méthodes de calcul de l'incertitude (valeur maximisée) : (A) : Eurachem

(B) : XP T 90-220

---

**RAPPORT D'ANALYSE**

---

N° de rapport d'analyse : AR-13-LK-079042-01      Version du : 27/11/2013

Page 2/7

Dossier N° : 13E056102      Date de réception : 20/11/2013

Référence Dossier : Eaux de mer Vale NC

Référence Commande : NG 13/11-035

**Conservation de vos échantillons**

Les échantillons seront conservés sous conditions contrôlées pendant 6 semaines pour les sols et pendant 4 semaines pour les eaux et l'air, à compter de la date de réception des échantillons au laboratoire. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part. Si vous désirez que les échantillons soient conservés plus longtemps, veuillez retourner ce document signé au plus tard une semaine avant la date d'issue.

Conservation Supplémentaire : ..... x 6 semaines supplémentaires (LS0PX)

Nom :

Signature :

Date :

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-13-LK-079042-01	Version du : 27/11/2013	Page 3/7
Dossier N° : 13E056102	Date de réception : 20/11/2013	
Référence Dossier : Eaux de mer Vale NC		
Référence Commande : NG 13/11-035		

		001	002	003	004	005	Limites de Quantification
N° Echantillon							
Date de prélèvement :		20/11/2013	20/11/2013	20/11/2013	20/11/2013	20/11/2013	
Début d'analyse :		20/11/2013	20/11/2013	20/11/2013	20/11/2013	20/11/2013	
<b>Sous-traitance   Eurofins IPL Nord (Lille)</b>							
IJF13 : <b>Sulfates (SO4)</b>	mg/l	2820	2950	2990	2800	3040	Eau de mer : 2
Analyse soustraite à Eurofins IPL Nord (Lille)							
<i>flux continu</i>							

001 : STA Surface  
 002 : STA Milieu  
 003 : STA Fond

004 : ST02 Surface  
 005 : ST02 Milieu

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-13-LK-079042-01      Version du : 27/11/2013      Page 4/7  
 Dossier N° : 13E056102      Date de réception : 20/11/2013  
 Référence Dossier : Eaux de mer Vale NC  
 Référence Commande : NG 13/11-035

N° Echantillon		006	007	008	009	010	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		20/11/2013	20/11/2013	20/11/2013	20/11/2013	20/11/2013	
Début d'analyse :		20/11/2013	20/11/2013	20/11/2013	20/11/2013	20/11/2013	
<b>Sous-traitance   Eurofins IPL Nord (Lille)</b>							
IJF13 : <b>Sulfates (SO4)</b>	mg/l	2580	2640	2640	2920	2720	Eau de mer : 2
Analyse soustraite à Eurofins IPL Nord (Lille)							
<i>flux continu</i>							

006 : ST02 Fond  
 007 : ST03 Surface  
 008 : ST03 Milieu

009 : ST03 Fond  
 010 : ST06 Surface

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-13-LK-079042-01      Version du : 27/11/2013

Page 5/7

Dossier N° : 13E056102

Date de réception : 20/11/2013

Référence Dossier : Eaux de mer Vale NC

Référence Commande : NG 13/11-035

N° Echantillon		011	012	013	014	015	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		20/11/2013	20/11/2013	20/11/2013	20/11/2013	20/11/2013	
Début d'analyse :		20/11/2013	20/11/2013	20/11/2013	20/11/2013	20/11/2013	
<b>Sous-traitance   Eurofins IPL Nord (Lille)</b>							
IJF13 : <b>Sulfates (SO4)</b>	mg/l	3000	2940	2860	2620	2840	Eau de mer : 2
Analyse soustraite à Eurofins IPL Nord (Lille)							
<i>flux continu</i>							

011 : ST06 Milieu

012 : ST06 Fond

013 : ST07 Surface

014 : ST07 Milieu

015 : ST07 Fond

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : [www.eurofins.fr/env](http://www.eurofins.fr/env)

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-13-LK-079042-01      Version du : 27/11/2013      Page 6/7  
 Dossier N° : 13E056102      Date de réception : 20/11/2013  
 Référence Dossier : Eaux de mer Vale NC  
 Référence Commande : NG 13/11-035

N° Echantillon		016	017	018	019	020	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		20/11/2013	20/11/2013	20/11/2013	20/11/2013	20/11/2013	
Début d'analyse :		20/11/2013	20/11/2013	20/11/2013	20/11/2013	20/11/2013	
<b>Sous-traitance   Eurofins IPL Nord (Lille)</b>							
IJF13 : <b>Sulfates (SO4)</b>	mg/l	2400	2920	2700	2500	2260	Eau de mer : 2
Analyse soustraite à Eurofins IPL Nord (Lille)							
<i>flux continu</i>							

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-13-LK-079042-01      Version du : 27/11/2013

Page 7/7

Dossier N° : 13E056102      Date de réception : 20/11/2013

Référence Dossier : Eaux de mer Vale NC

Référence Commande : NG 13/11-035

N° Echantillon	021			Limites de Quantification
Date de prélèvement :				
Début d'analyse :	20/11/2013			
Température à réception :				
<b>Sous-traitance   Eurofins IPL Nord (Lille)</b>				
IJF13 : <b>Sulfates (SO4)</b>	mg/l	3060		Eau de mer : 2
Analyse soustraite à Eurofins IPL Nord (Lille)				
<i>flux continu</i>				

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 7 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : [www.eurofins.fr](http://www.eurofins.fr) ou disponible sur demande.



**Aurélie Schaeffer**  
 Coordinateur de Projets Clients

## LABORATOIRE D'ANALYSES DES EAUX ET D'ENVIRONNEMENT

Agréé par la Province Nord : Arrêté 64/96 du 20 août 1996.  
Agréé par la Province des Iles : Arrêté n° 2002-479/PR du 12 septembre 2002.

### RAPPORT D'ANALYSES

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-dessous les résultats des analyses demandées.

Demandeur	: <b>Ginger Soproner</b>	Echantillon prélevé par	: <b>T. HEINTZ</b>
N° d'enregistrement	: <b>1306200</b>	Date de prélèvement	: <b>14/11/13</b>
Nature du prélèvement	: <b>EAU DE MER</b>	Date d'arrivée au laboratoire	: <b>15/11/13 à 7:40</b>
Lieu du prélèvement	: <b>ST02_SURF Mer-Sud</b>	Date début d'analyse	: <b>15/11/13</b>
		Date de validation	: <b>19/11/13</b>

Valeurs mesurées	Unité mesure	Limite de Quantification
---------------------	-----------------	-----------------------------

#### PARAMETRES ORGANOLEPTIQUES

Turbidité.....	< 0,80	NFU	0,80
----------------	--------	-----	------

(Méthode d'analyse : NF EN ISO 7027)

#### COMMENTAIRES :

Les résultats ne se rapportent qu'à l'échantillon analysé.

- Le rapport d'analyses ne doit être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
- Toutes les informations techniques relatives aux analyses sont disponibles auprès du laboratoire. Nous tenons à vous préciser, que les éventuelles déclarations de conformité aux spécifications réglementaires ou client, ne tiendront pas explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre. Leur masse surfacique est comprise entre 0,0850g et 0,170g.

Nouméa, le 19 Novembre 2013



Le Chef de Laboratoire,  
Vanessa LAVIGNE

EN/CAN/13  
Indice de révision : a

## LABORATOIRE D'ANALYSES DES EAUX ET D'ENVIRONNEMENT

Agréé par la Province Nord : Arrêté 64/96 du 20 août 1996.  
Agréé par la Province des Iles : Arrêté n° 2002-479/PR du 12 septembre 2002.

### RAPPORT D'ANALYSES

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-dessous les résultats des analyses demandées.

Demandeur	: <b>Ginger Soproner</b>	Echantillon prélevé par	: <b>T. HEINTZ</b>
N° d'enregistrement	: <b>1306201</b>	Date de prélèvement	: <b>14/11/13</b>
Nature du prélèvement	: <b>EAU DE MER</b>	Date d'arrivée au laboratoire	: <b>15/11/13 à 7:40</b>
Lieu du prélèvement	: <b>ST02_MIL Mer-Sud</b>	Date début d'analyse	: <b>15/11/13</b>
		Date de validation	: <b>19/11/13</b>

Valeurs mesurées	Unité mesure	Limite de Quantification
---------------------	-----------------	-----------------------------

#### PARAMETRES ORGANOLEPTIQUES

Turbidité.....	< 0,80	NFU	0,80
----------------	--------	-----	------

(Méthode d'analyse : NF EN ISO 7027)

#### COMMENTAIRES :

Les résultats ne se rapportent qu'à l'échantillon analysé.

- Le rapport d'analyses ne doit être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
- Toutes les informations techniques relatives aux analyses sont disponibles auprès du laboratoire. Nous tenons à vous préciser, que les éventuelles déclarations de conformité aux spécifications réglementaires ou client, ne tiendront pas explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre. Leur masse surfacique est comprise entre 0,0850g et 0,170g.

Nouméa, le 19 Novembre 2013



Le Chef de Laboratoire,  
Vanessa LAVIGNE

EN/CAN/13

Indice de révision : a

## LABORATOIRE D'ANALYSES DES EAUX ET D'ENVIRONNEMENT

Agréé par la Province Nord : Arrêté 64/96 du 20 août 1996.  
Agréé par la Province des Iles : Arrêté n° 2002-479/PR du 12 septembre 2002.

### RAPPORT D'ANALYSES

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-dessous les résultats des analyses demandées.

Demandeur	: <b>Ginger Soproner</b>	Echantillon prélevé par	: <b>T. HEINTZ</b>
N° d'enregistrement	: <b>1306202</b>	Date de prélèvement	: <b>14/11/13</b>
Nature du prélèvement	: <b>EAU DE MER</b>	Date d'arrivée au laboratoire	: <b>15/11/13 à 7:40</b>
Lieu du prélèvement	: <b>ST02_FOND Mer-Sud</b>	Date début d'analyse	: <b>15/11/13</b>
		Date de validation	: <b>19/11/13</b>

Valeurs mesurées	Unité mesure	Limite de Quantification
---------------------	-----------------	-----------------------------

#### PARAMETRES ORGANOLEPTIQUES

Turbidité.....	1,22	NFU	0,80
----------------	------	-----	------

(Méthode d'analyse : NF EN ISO 7027)

#### COMMENTAIRES :

Les résultats ne se rapportent qu'à l'échantillon analysé.

- Le rapport d'analyses ne doit être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
- Toutes les informations techniques relatives aux analyses sont disponibles auprès du laboratoire. Nous tenons à vous préciser, que les éventuelles déclarations de conformité aux spécifications réglementaires ou client, ne tiendront pas explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre. Leur masse surfacique est comprise entre 0,0850g et 0,170g.

Nouméa, le 19 Novembre 2013



Le Chef de Laboratoire,  
Vanessa LAVIGNE

EN/CAN/13

Indice de révision : a

## LABORATOIRE D'ANALYSES DES EAUX ET D'ENVIRONNEMENT

Agréé par la Province Nord : Arrêté 64/96 du 20 août 1996.  
Agréé par la Province des Iles : Arrêté n° 2002-479/PR du 12 septembre 2002.

### RAPPORT D'ANALYSES

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-dessous les résultats des analyses demandées.

Demandeur	: <b>Ginger Soproner</b>	Echantillon prélevé par	: <b>T. HEINTZ</b>
N° d'enregistrement	: <b>1306203</b>	Date de prélèvement	: <b>14/11/13</b>
Nature du prélèvement	: <b>EAU DE MER</b>	Date d'arrivée au laboratoire	: <b>15/11/13 à 7:40</b>
Lieu du prélèvement	: <b>ST09_SURF Mer-Sud</b>	Date début d'analyse	: <b>15/11/13</b>
		Date de validation	: <b>19/11/13</b>

Valeurs mesurées	Unité mesure	Limite de Quantification
---------------------	-----------------	-----------------------------

#### PARAMETRES ORGANOLEPTIQUES

Turbidité.....	0,90	NFU	0,80
----------------	------	-----	------

(Méthode d'analyse : NF EN ISO 7027)

#### COMMENTAIRES :

Les résultats ne se rapportent qu'à l'échantillon analysé.

- Le rapport d'analyses ne doit être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
- Toutes les informations techniques relatives aux analyses sont disponibles auprès du laboratoire. Nous tenons à vous préciser, que les éventuelles déclarations de conformité aux spécifications réglementaires ou client, ne tiendront pas explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre. Leur masse surfacique est comprise entre 0,0850g et 0,170g.

Nouméa, le 19 Novembre 2013



Le Chef de Laboratoire,  
Vanessa LAVIGNE

EN/CAN/13  
Indice de révision : a

## LABORATOIRE D'ANALYSES DES EAUX ET D'ENVIRONNEMENT

Agréé par la Province Nord : Arrêté 64/96 du 20 août 1996.  
Agréé par la Province des Iles : Arrêté n° 2002-479/PR du 12 septembre 2002.

### RAPPORT D'ANALYSES

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-dessous les résultats des analyses demandées.

Demandeur	: <b>Ginger Soproner</b>	Echantillon prélevé par	: <b>T. HEINTZ</b>
N° d'enregistrement	: <b>1306204</b>	Date de prélèvement	: <b>14/11/13</b>
Nature du prélèvement	: <b>EAU DE MER</b>	Date d'arrivée au laboratoire	: <b>15/11/13 à 7:40</b>
Lieu du prélèvement	: <b>ST09_MIL Mer-Sud</b>	Date début d'analyse	: <b>15/11/13</b>
		Date de validation	: <b>19/11/13</b>

Valeurs mesurées	Unité mesure	Limite de Quantification
---------------------	-----------------	-----------------------------

#### PARAMETRES ORGANOLEPTIQUES

Turbidité.....	< 0,80	NFU	0,80
----------------	--------	-----	------

(Méthode d'analyse : NF EN ISO 7027)

#### COMMENTAIRES :

Les résultats ne se rapportent qu'à l'échantillon analysé.

- Le rapport d'analyses ne doit être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
- Toutes les informations techniques relatives aux analyses sont disponibles auprès du laboratoire. Nous tenons à vous préciser, que les éventuelles déclarations de conformité aux spécifications réglementaires ou client, ne tiendront pas explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre. Leur masse surfacique est comprise entre 0,0850g et 0,170g.

Nouméa, le 19 Novembre 2013



Le Chef de Laboratoire,  
Vanessa LAVIGNE

EN/CAN/13

Indice de révision : a

## LABORATOIRE D'ANALYSES DES EAUX ET D'ENVIRONNEMENT

Agréé par la Province Nord : Arrêté 64/96 du 20 août 1996.  
Agréé par la Province des Iles : Arrêté n° 2002-479/PR du 12 septembre 2002.

### RAPPORT D'ANALYSES

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-dessous les résultats des analyses demandées.

Demandeur	: <b>Ginger Soproner</b>	Echantillon prélevé par	: <b>T. HEINTZ</b>
N° d'enregistrement	: <b>1306205</b>	Date de prélèvement	: <b>14/11/13</b>
Nature du prélèvement	: <b>EAU DE MER</b>	Date d'arrivée au laboratoire	: <b>15/11/13 à 7:40</b>
Lieu du prélèvement	: <b>ST09_FOND Mer-Sud</b>	Date début d'analyse	: <b>15/11/13</b>
		Date de validation	: <b>19/11/13</b>

Valeurs mesurées	Unité mesure	Limite de Quantification
---------------------	-----------------	-----------------------------

#### PARAMETRES ORGANOLEPTIQUES

Turbidité.....	< 0,80	NFU	0,80
----------------	--------	-----	------

(Méthode d'analyse : NF EN ISO 7027)

#### COMMENTAIRES :

Les résultats ne se rapportent qu'à l'échantillon analysé.

- Le rapport d'analyses ne doit être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
- Toutes les informations techniques relatives aux analyses sont disponibles auprès du laboratoire. Nous tenons à vous préciser, que les éventuelles déclarations de conformité aux spécifications réglementaires ou client, ne tiendront pas explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre. Leur masse surfacique est comprise entre 0,0850g et 0,170g.

Nouméa, le 19 Novembre 2013



Le Chef de Laboratoire,  
Vanessa LAVIGNE

EN/CAN/13

Indice de révision : a

## LABORATOIRE D'ANALYSES DES EAUX ET D'ENVIRONNEMENT

Agréé par la Province Nord : Arrêté 64/96 du 20 août 1996.  
Agréé par la Province des Iles : Arrêté n° 2002-479/PR du 12 septembre 2002.

### RAPPORT D'ANALYSES

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-dessous les résultats des analyses demandées.

Demandeur	: <b>Ginger Soproner</b>	Echantillon prélevé par	: <b>T. HEINTZ</b>
N° d'enregistrement	: <b>1306206</b>	Date de prélèvement	: <b>14/11/13</b>
Nature du prélèvement	: <b>EAU DE MER</b>	Date d'arrivée au laboratoire	: <b>15/11/13 à 7:40</b>
Lieu du prélèvement	: <b>ST10_SURF Mer-Sud</b>	Date début d'analyse	: <b>15/11/13</b>
		Date de validation	: <b>19/11/13</b>

Valeurs mesurées	Unité mesure	Limite de Quantification
---------------------	-----------------	-----------------------------

#### PARAMETRES ORGANOLEPTIQUES

Turbidité.....	< 0,80	NFU	0,80
----------------	--------	-----	------

(Méthode d'analyse : NF EN ISO 7027)

#### COMMENTAIRES :

Les résultats ne se rapportent qu'à l'échantillon analysé.

- Le rapport d'analyses ne doit être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
- Toutes les informations techniques relatives aux analyses sont disponibles auprès du laboratoire. Nous tenons à vous préciser, que les éventuelles déclarations de conformité aux spécifications réglementaires ou client, ne tiendront pas explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre. Leur masse surfacique est comprise entre 0,0850g et 0,170g.

Nouméa, le 19 Novembre 2013



Le Chef de Laboratoire,  
Vanessa LAVIGNE

EN/CAN/13  
Indice de révision : a

## LABORATOIRE D'ANALYSES DES EAUX ET D'ENVIRONNEMENT

Agréé par la Province Nord : Arrêté 64/96 du 20 août 1996.  
Agréé par la Province des Iles : Arrêté n° 2002-479/PR du 12 septembre 2002.

### RAPPORT D'ANALYSES

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-dessous les résultats des analyses demandées.

Demandeur	: <b>Ginger Soproner</b>	Echantillon prélevé par	: <b>T. HEINTZ</b>
N° d'enregistrement	: <b>1306207</b>	Date de prélèvement	: <b>14/11/13</b>
Nature du prélèvement	: <b>EAU DE MER</b>	Date d'arrivée au laboratoire	: <b>15/11/13 à 7:40</b>
Lieu du prélèvement	: <b>ST10_MIL Mer-Sud</b>	Date début d'analyse	: <b>15/11/13</b>
		Date de validation	: <b>19/11/13</b>

Valeurs mesurées	Unité mesure	Limite de Quantification
---------------------	-----------------	-----------------------------

#### PARAMETRES ORGANOLEPTIQUES

Turbidité.....	0,80	NFU	0,80
----------------	------	-----	------

(Méthode d'analyse : NF EN ISO 7027)

#### COMMENTAIRES :

Les résultats ne se rapportent qu'à l'échantillon analysé.

- Le rapport d'analyses ne doit être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
- Toutes les informations techniques relatives aux analyses sont disponibles auprès du laboratoire. Nous tenons à vous préciser, que les éventuelles déclarations de conformité aux spécifications réglementaires ou client, ne tiendront pas explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre. Leur masse surfacique est comprise entre 0,0850g et 0,170g.

Nouméa, le 19 Novembre 2013



Le Chef de Laboratoire,  
Vanessa LAVIGNE

EN/CAN/13

Indice de révision : a

## LABORATOIRE D'ANALYSES DES EAUX ET D'ENVIRONNEMENT

Agréé par la Province Nord : Arrêté 64/96 du 20 août 1996.  
Agréé par la Province des Iles : Arrêté n° 2002-479/PR du 12 septembre 2002.

### RAPPORT D'ANALYSES

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-dessous les résultats des analyses demandées.

Demandeur	: <b>Ginger Soproner</b>	Echantillon prélevé par	: <b>T. HEINTZ</b>
N° d'enregistrement	: <b>1306208</b>	Date de prélèvement	: <b>14/11/13</b>
Nature du prélèvement	: <b>EAU DE MER</b>	Date d'arrivée au laboratoire	: <b>15/11/13 à 7:40</b>
Lieu du prélèvement	: <b>ST10_FOND Mer-Sud</b>	Date début d'analyse	: <b>15/11/13</b>
		Date de validation	: <b>19/11/13</b>

Valeurs mesurées	Unité mesure	Limite de Quantification
---------------------	-----------------	-----------------------------

#### PARAMETRES ORGANOLEPTIQUES

Turbidité.....	< 0,80	NFU	0,80
----------------	--------	-----	------

(Méthode d'analyse : NF EN ISO 7027)

#### COMMENTAIRES :

Les résultats ne se rapportent qu'à l'échantillon analysé.

- Le rapport d'analyses ne doit être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
- Toutes les informations techniques relatives aux analyses sont disponibles auprès du laboratoire. Nous tenons à vous préciser, que les éventuelles déclarations de conformité aux spécifications réglementaires ou client, ne tiendront pas explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre. Leur masse surfacique est comprise entre 0,0850g et 0,170g.

Nouméa, le 19 Novembre 2013



Le Chef de Laboratoire,  
Vanessa LAVIGNE

EN/CAN/13

Indice de révision : a

## LABORATOIRE D'ANALYSES DES EAUX ET D'ENVIRONNEMENT

Agréé par la Province Nord : Arrêté 64/96 du 20 août 1996.  
Agréé par la Province des Iles : Arrêté n° 2002-479/PR du 12 septembre 2002.

### RAPPORT D'ANALYSES

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-dessous les résultats des analyses demandées.

Demandeur	: <b>Ginger Soproner</b>	Echantillon prélevé par	: <b>T. HEINTZ</b>
N° d'enregistrement	: <b>1306209</b>	Date de prélèvement	: <b>14/11/13</b>
Nature du prélèvement	: <b>EAU DE MER</b>	Date d'arrivée au laboratoire	: <b>15/11/13 à 7:40</b>
Lieu du prélèvement	: <b>STA_SURF Mer-Sud</b>	Date début d'analyse	: <b>15/11/13</b>
		Date de validation	: <b>19/11/13</b>

Valeurs mesurées	Unité mesure	Limite de Quantification
---------------------	-----------------	-----------------------------

#### PARAMETRES ORGANOLEPTIQUES

Turbidité.....	< 0,80	NFU	0,80
----------------	--------	-----	------

(Méthode d'analyse : NF EN ISO 7027)

#### COMMENTAIRES :

Les résultats ne se rapportent qu'à l'échantillon analysé.

- Le rapport d'analyses ne doit être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
- Toutes les informations techniques relatives aux analyses sont disponibles auprès du laboratoire. Nous tenons à vous préciser, que les éventuelles déclarations de conformité aux spécifications réglementaires ou client, ne tiendront pas explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre. Leur masse surfacique est comprise entre 0,0850g et 0,170g.

Nouméa, le 19 Novembre 2013



Le Chef de Laboratoire,  
Vanessa LAVIGNE

EN/CAN/13  
Indice de révision : a

## LABORATOIRE D'ANALYSES DES EAUX ET D'ENVIRONNEMENT

Agréé par la Province Nord : Arrêté 64/96 du 20 août 1996.  
Agréé par la Province des Iles : Arrêté n° 2002-479/PR du 12 septembre 2002.

### RAPPORT D'ANALYSES

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-dessous les résultats des analyses demandées.

Demandeur	: <b>Ginger Soproner</b>	Echantillon prélevé par	: <b>T. HEINTZ</b>
N° d'enregistrement	: <b>1306210</b>	Date de prélèvement	: <b>14/11/13</b>
Nature du prélèvement	: <b>EAU DE MER</b>	Date d'arrivée au laboratoire	: <b>15/11/13 à 7:40</b>
Lieu du prélèvement	: <b>STA_MIL Mer-Sud</b>	Date début d'analyse	: <b>15/11/13</b>
		Date de validation	: <b>19/11/13</b>

Valeurs mesurées	Unité mesure	Limite de Quantification
---------------------	-----------------	-----------------------------

#### PARAMETRES ORGANOLEPTIQUES

Turbidité.....	< 0,80	NFU	0,80
----------------	--------	-----	------

(Méthode d'analyse : NF EN ISO 7027)

#### COMMENTAIRES :

Les résultats ne se rapportent qu'à l'échantillon analysé.

- Le rapport d'analyses ne doit être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
- Toutes les informations techniques relatives aux analyses sont disponibles auprès du laboratoire. Nous tenons à vous préciser, que les éventuelles déclarations de conformité aux spécifications réglementaires ou client, ne tiendront pas explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre. Leur masse surfacique est comprise entre 0,0850g et 0,170g.

Nouméa, le 19 Novembre 2013



Le Chef de Laboratoire,  
Vanessa LAVIGNE

EN/CAN/13

Indice de révision : a

## LABORATOIRE D'ANALYSES DES EAUX ET D'ENVIRONNEMENT

Agréé par la Province Nord : Arrêté 64/96 du 20 août 1996.  
Agréé par la Province des Iles : Arrêté n° 2002-479/PR du 12 septembre 2002.

### RAPPORT D'ANALYSES

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-dessous les résultats des analyses demandées.

Demandeur	: <b>Ginger Soproner</b>	Echantillon prélevé par	: <b>T. HEINTZ</b>
N° d'enregistrement	: <b>1306211</b>	Date de prélèvement	: <b>14/11/13</b>
Nature du prélèvement	: <b>EAU DE MER</b>	Date d'arrivée au laboratoire	: <b>15/11/13 à 7:40</b>
Lieu du prélèvement	: <b>STA_FOND Mer-Sud</b>	Date début d'analyse	: <b>15/11/13</b>
		Date de validation	: <b>19/11/13</b>

Valeurs mesurées	Unité mesure	Limite de Quantification
---------------------	-----------------	-----------------------------

#### PARAMETRES ORGANOLEPTIQUES

Turbidité.....	< 0,80	NFU	0,80
----------------	--------	-----	------

(Méthode d'analyse : NF EN ISO 7027)

#### COMMENTAIRES :

Les résultats ne se rapportent qu'à l'échantillon analysé.

- Le rapport d'analyses ne doit être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
- Toutes les informations techniques relatives aux analyses sont disponibles auprès du laboratoire. Nous tenons à vous préciser, que les éventuelles déclarations de conformité aux spécifications réglementaires ou client, ne tiendront pas explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre. Leur masse surfacique est comprise entre 0,0850g et 0,170g.

Nouméa, le 19 Novembre 2013



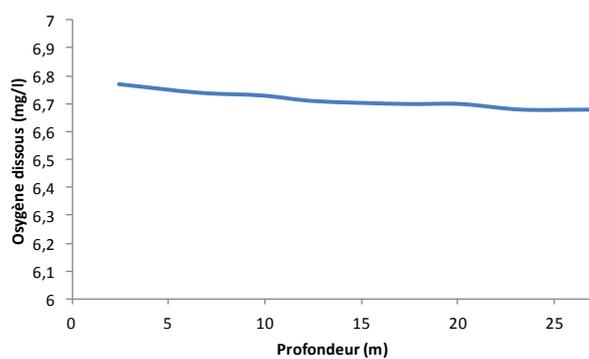
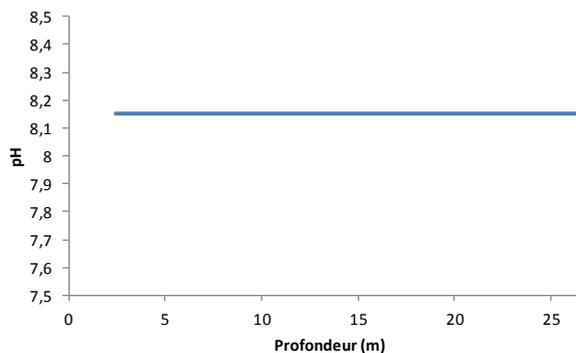
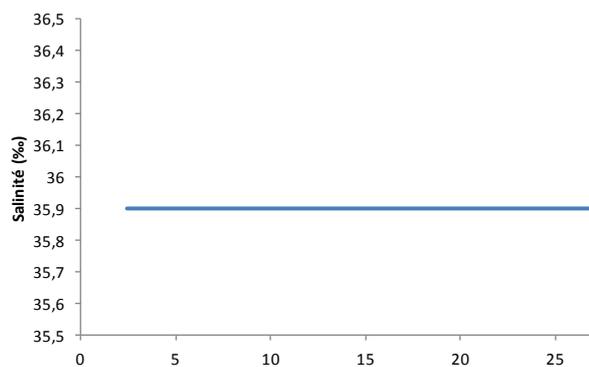
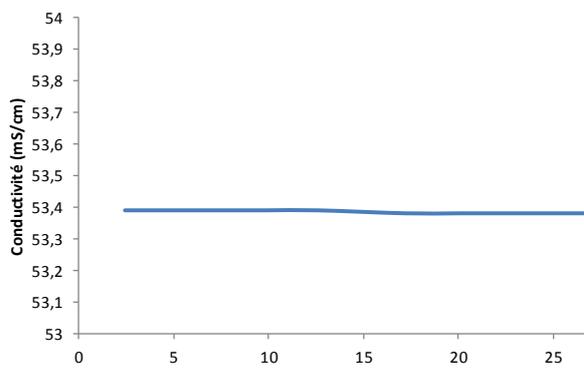
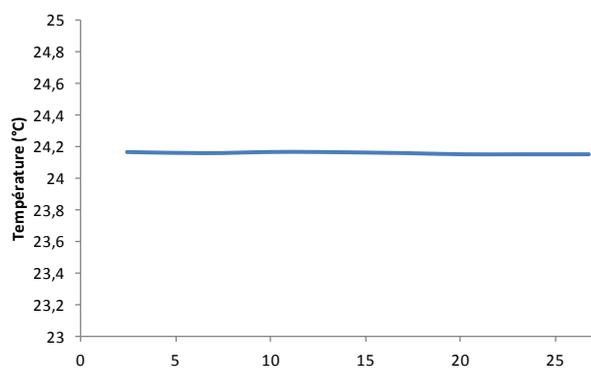
Le Chef de Laboratoire,  
Vanessa LAVIGNE

EN/CAN/13

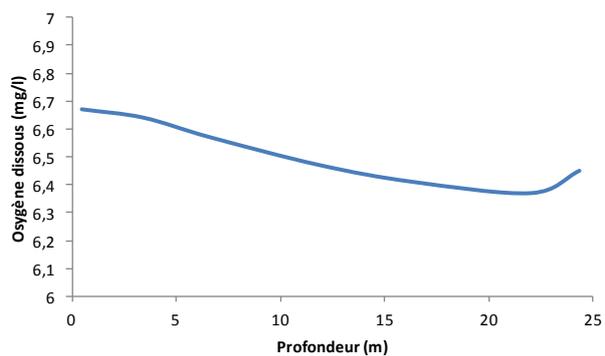
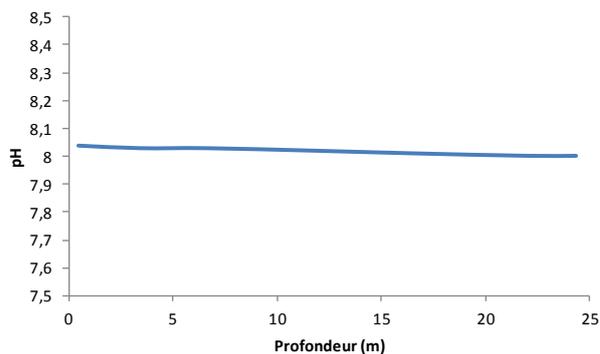
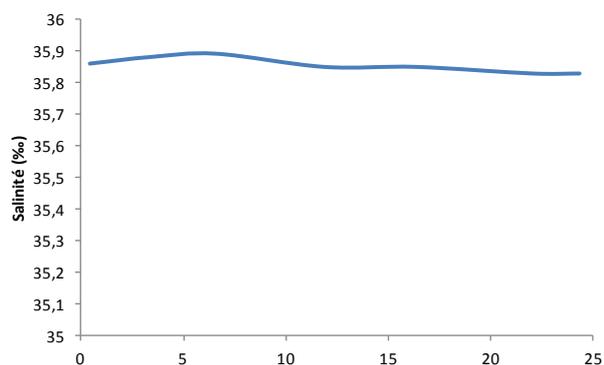
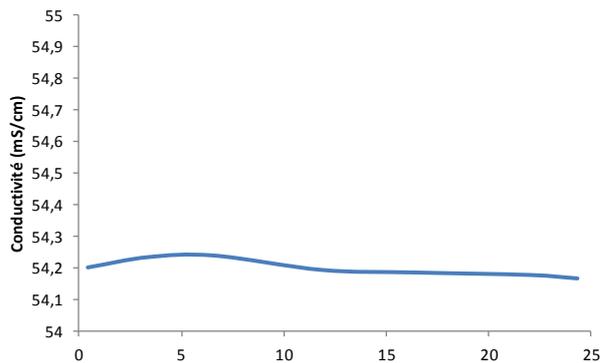
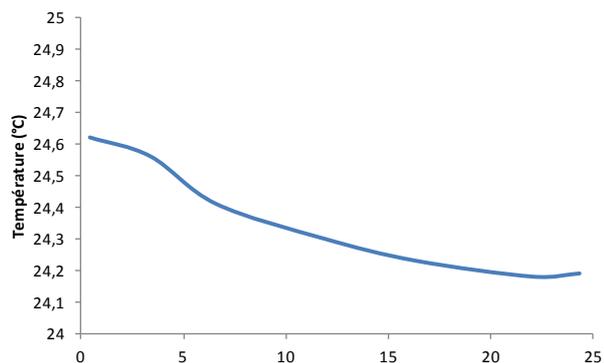
Indice de révision : a

## IV. ANNEXE IV : PROFILS SUR LES STATIONS

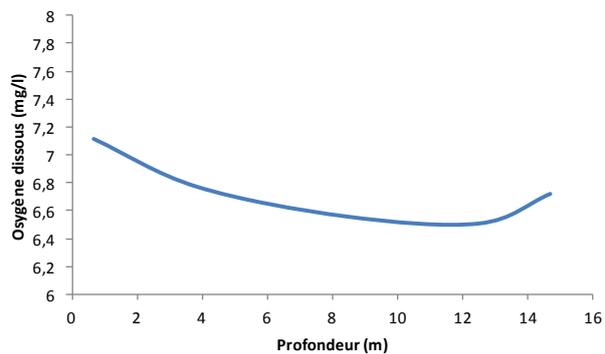
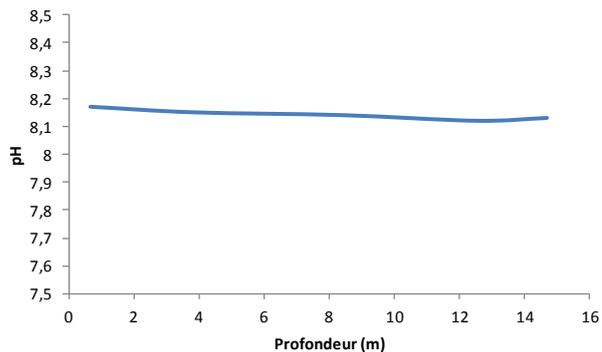
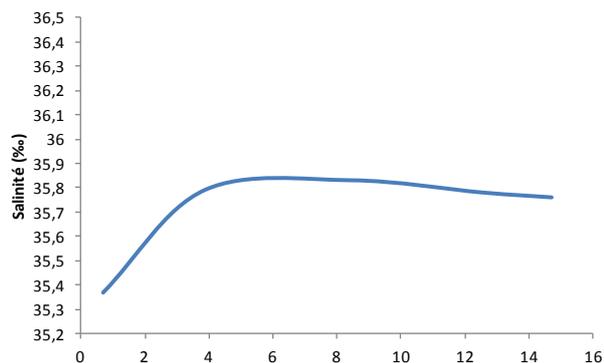
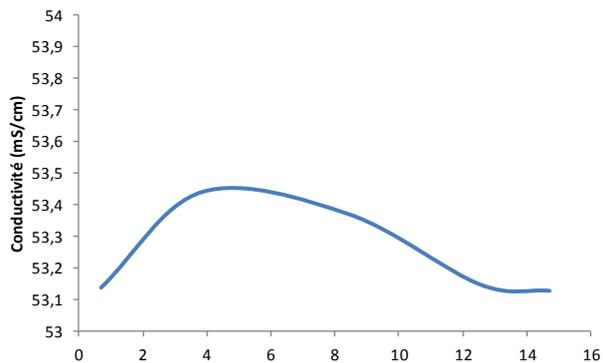
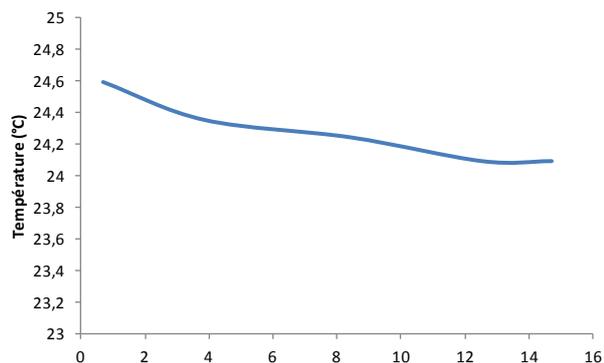
### IV.1. ST02



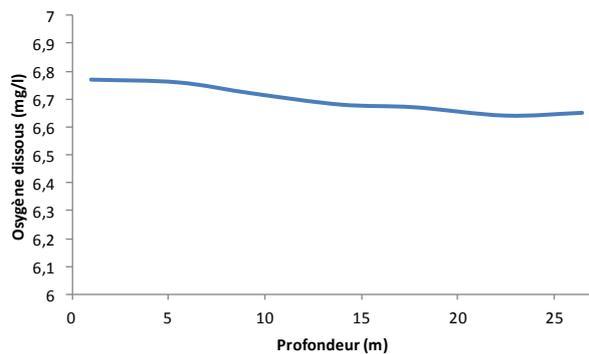
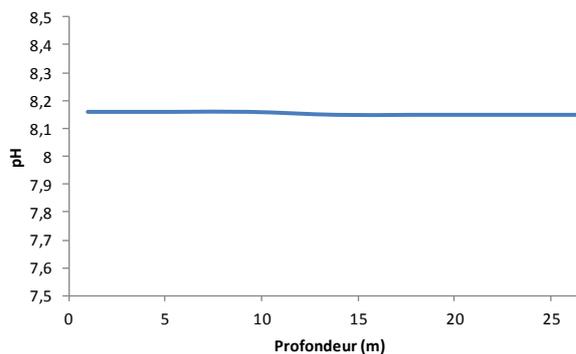
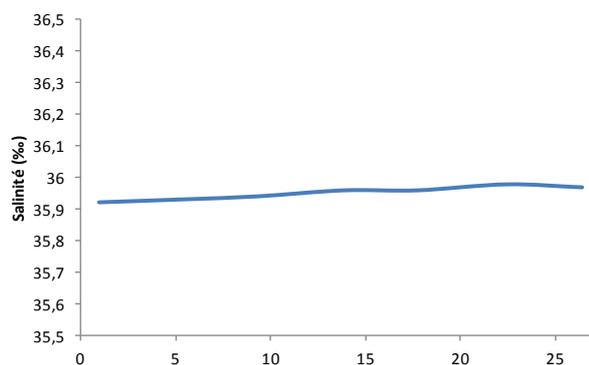
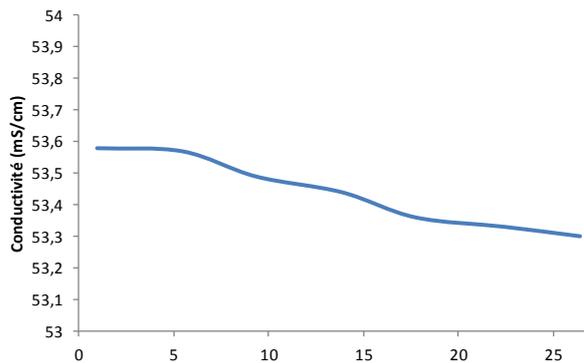
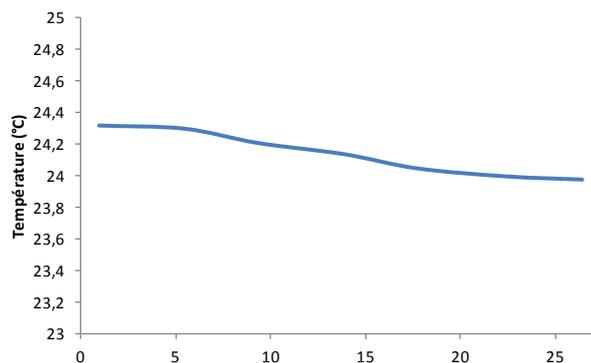
## IV.2. ST03



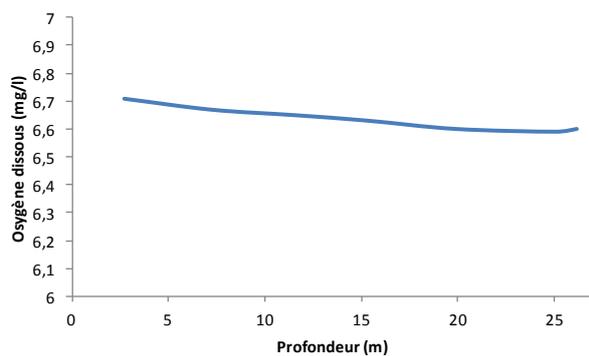
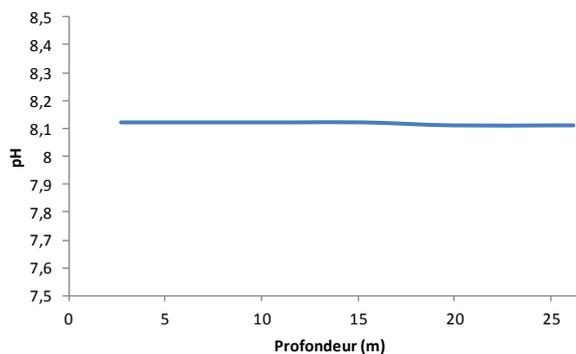
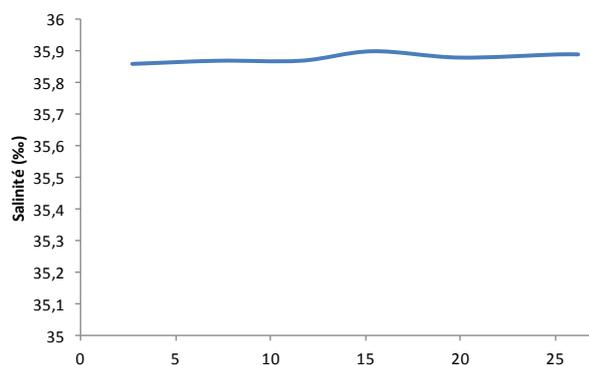
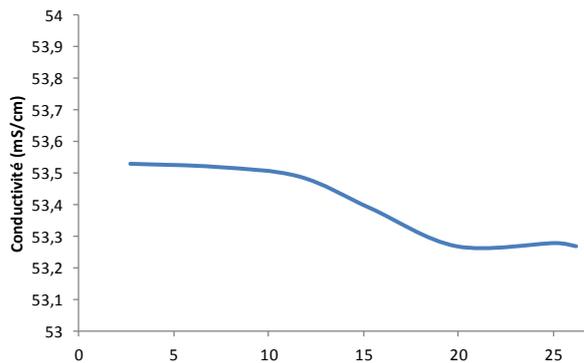
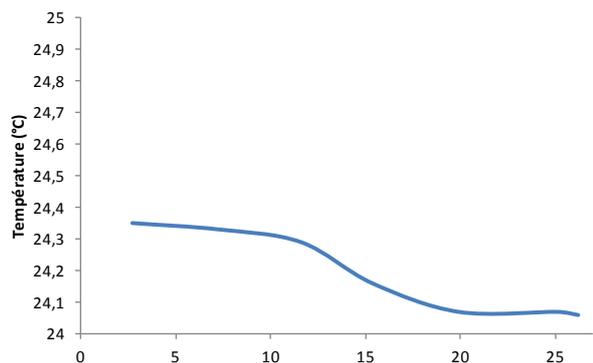
### IV.3. ST06



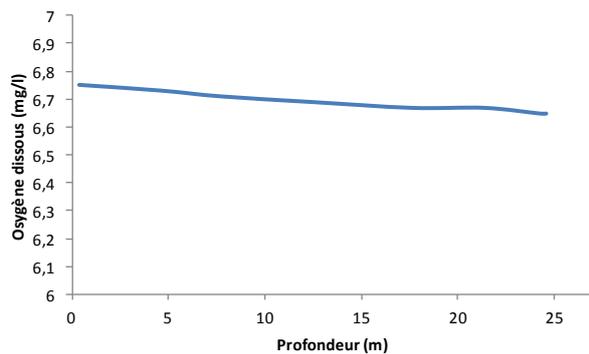
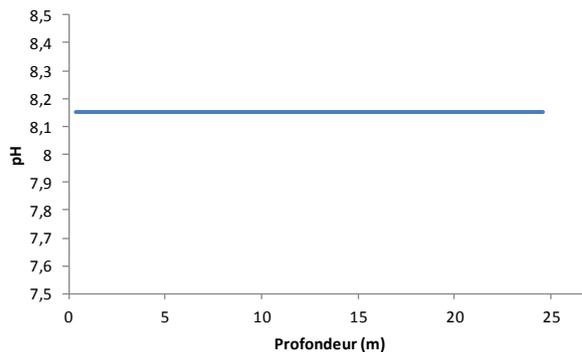
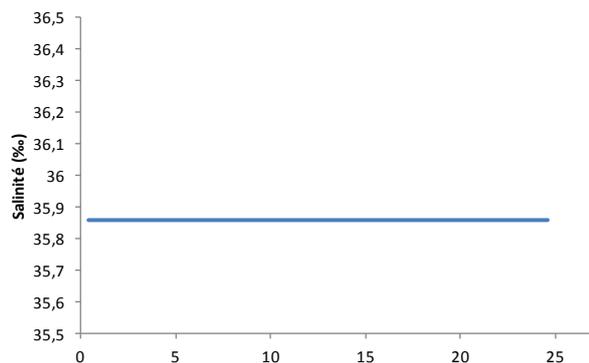
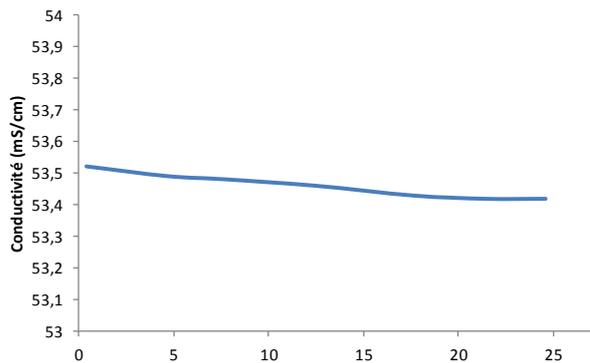
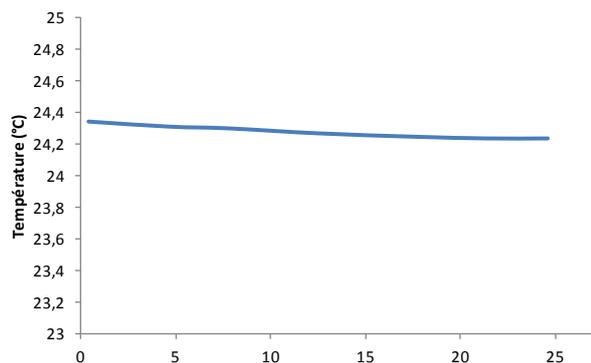
## IV.4. ST07



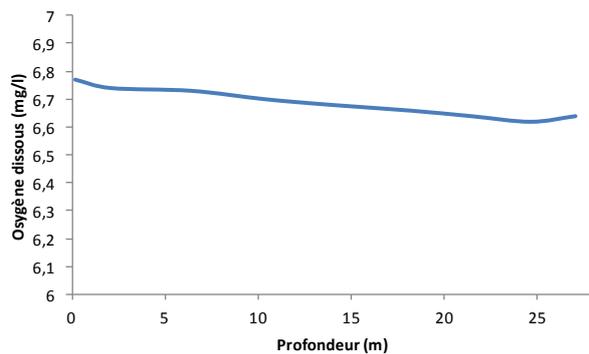
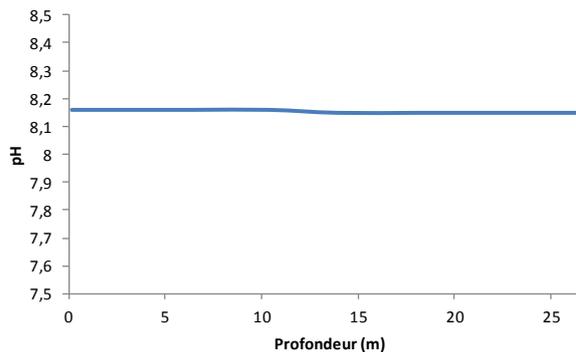
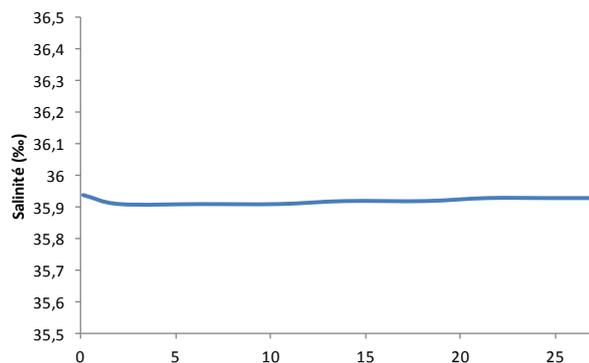
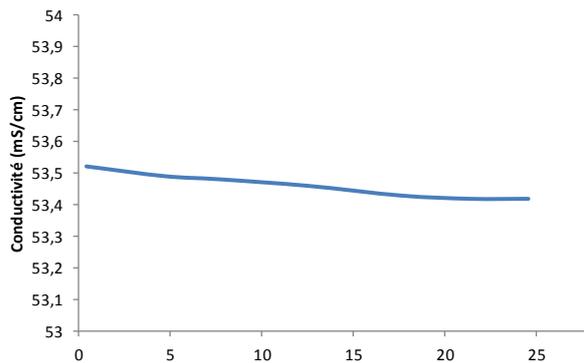
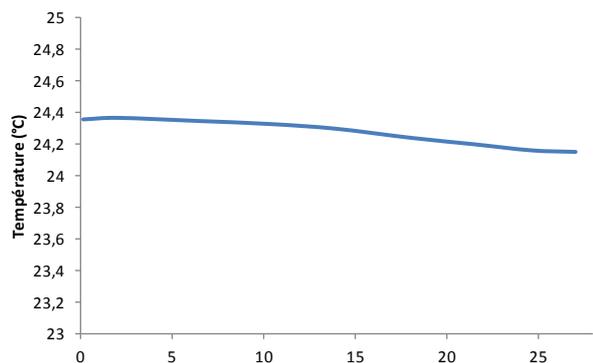
## IV.5. ST09



## IV.6. ST10



## IV.7. STA



## V. ANNEXE V : CONCENTRATIONS EN SULFATES, NICKEL, COBALT ET MANGANÈSE DE L'EFFLUENT DE VALE NOUVELLE-CALEDONIE

Composition de l'effluent retenue pour l'étude de la réactivité géochimique des effluents avec le milieu lagunaire (source : rapport AEL n°110328-OE-03).

PARAMETRES DE L'EFFLUENT EN SORTIE DE DECANTEUR			
Paramètres physico-chimiques	Concentration/valeur	Eléments mineurs	Concentration (mg/L)
Débit (m <sup>3</sup> /h)	1210	Al	0,2
Température au diffuseur (°C ICPE)	37-40	Co	0,05
Particules total (mg/L)	<10	Cr total	0,05
Densité mesurée	1016	CrVI	0,02
pH	6n6-7	Fe	0,6
Eh	350-400 mV	Ni	0,1
Mg (mg/L)	3900	Si	0,05
Ca (mg/L)	650	Zn	1,5
Na (mg/L)	1200	Eléments traces	Concentration (mg/L)
Teneur totale en Mn (mg/L)	< 1	As	0,001
Teneur en Mn particulaire (mg/L)	0,3	Cd	0,0003
SO <sub>4</sub> (mg/L)	16600	Cu	0,001
Cl (mg/L)	2100	Pb	<0,001
Carbonates (HCO <sub>3</sub> , CO <sub>3</sub> ) (mg/L)	?		

Concentrations en sulfates, nickel, cobalt et manganèse dans l'effluent du 12 et 13 novembre. Analyses réalisées par Vale Nouvelle-Calédonie (source OEIL).

Attention, l'effluent n'étant plus rejeté par le tuyau depuis le mardi 12 novembre à 15h, la composition mesurée le 13 novembre correspond à l'effluent dirigé vers l'aire de stockage des résidus de VALE.

	Valeurs théoriques de la concentration de l'effluent de Vale NC(mg/l)	Analyse des échantillons de l'effluent industriel (laboratoire Vale-NC) (mg/l)	
		12/11/2013	13/11/2013
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	16 600	7 070	5 850
Co	0,05	0,02	0,11
Ni	0,1	0,42	1,17
Mn	0,7	0,88	0,8

