

CLIENT



Suivi environnemental 2024-2026 de l'usine de Doniambo

Suivi 2025

Lot 1 (Suivi de la Grande rade)

BUREAU D'ETUDES PRESTATAIRE

SEACOAST

Bureau d'études Ingénierie marine et environnement
15 rue Maubeuge – Faubourg Blanchot
BP 8675 – 98807 NOUMEA CEDEX



Numéro d'affaire

ET 2024 640-08 2A

Indice de révision du document

Rev 0

Date de transmission

16 Mars 2026

Document transmis par

Laurent BLOCH

Diffusion

Version pdf - imprimable

SEACOAST SARL

HYDROGRAPHIE

EXPERTISE LITTORALE

INGENIERIE COTIERE

ETUDES ENVIRONNEMENTALES

seacoast@seacoast.nc – tél / fax : +687 42 41 40

RIDET : 0 846 493.001 / Compte bancaire : SG 18319 06705 33082001018 32

Table des Matières

1. Contexte et objectifs de la mission	5
Partie I : qualité de l'eau	6
1. Modalités d'échantillonnage	7
1.1 Stratégie d'échantillonnage.....	7
1.2 Protocole de prélèvement.....	8
1.3 Dates du suivi 2025	9
2. Valeurs de référence.....	10
3. Résultats.....	13
3.1 Température	13
3.2 Carbone organique total (COT)	15
3.3 Chrome	18
3.3.1 Valeurs de référence	18
3.3.2 Evolution des limites de quantification des laboratoires	19
3.3.3 Cadre d'appréciation des niveaux de contamination.....	19
3.3.4 Analyse et interprétation	20
3.3.5 Bilan	23
3.4 Cuivre.....	24
3.4.1 Valeurs de référence	24
3.4.2 Evolution des limites de quantification des laboratoires	25
3.4.3 Cadre d'appréciation des niveaux de contamination.....	25
3.4.4 Analyse et interprétation	26
3.4.5 Bilan	27
3.5 Manganèse	29
3.5.1 Valeurs de référence	29
3.5.2 Evolution des limites de quantification des laboratoires	30
3.5.3 Cadre d'appréciation des niveaux de contamination.....	30
3.5.4 Analyse et interprétation	31
3.5.5 Bilan	33
3.6 Nickel	34
3.6.1 Valeurs de référence	34
3.6.2 Evolution des limites de quantification des laboratoires	36
3.6.3 Cadre d'appréciation des niveaux de contamination.....	36
3.6.4 Analyse et interprétation	37
3.6.5 Bilan	38
3.7 Plomb	40
3.7.1 Valeurs de référence	40
3.7.2 Evolution des limites de quantification des laboratoires	41
3.7.3 Cadre d'appréciation des niveaux de contamination.....	41

3.7.4	Analyse et interprétation	42
3.7.5	Bilan	43
3.8	Zinc.....	45
3.8.1	Valeurs de référence	45
3.8.2	Evolution des limites de quantification des laboratoires.....	46
3.8.3	Cadre d'appréciation des niveaux de contamination.....	46
3.8.4	Analyse et interprétation	47
3.8.5	Bilan	47
4.	Bilan - discussion	49
Partie II :	qualité du sédiment	53
1.	Modalités d'échantillonnage	54
1.1	Stratégie d'échantillonnage.....	54
1.2	Protocole de prélèvement.....	54
2.	Valeurs de référence.....	54
3.	Résultats.....	56
3.1	Résultats bruts et comparaison aux valeurs guides	56
3.1.1	Valeurs de concentration élémentaires moyennes du Guide du CNRT (Nouvelle Calédonie, révision 2022).....	56
3.1.2	Seuils métropolitains.....	58
3.1.3	Seuils fournis par les SQuiRTs (NOAA).....	59
3.2	Chrome	60
3.3	Cobalt.....	62
3.4	Cuivre.....	64
3.5	Manganèse	64
3.6	Nickel	67
3.7	Plomb.....	69
3.8	Zinc.....	69
4.	Bilan - discussion	72
Partie III :	bioaccumulation	73
1.	Modalités d'échantillonnage	74
1.1	Stratégie d'échantillonnage.....	74
1.2	Récolte des spécimens à transplanter	75
1.3	Préparation et réalisation des lots.....	75
1.4	Transplantation.....	75
1.5	Nettoyage	76
1.6	Relève des lots et conditionnement des échantillons pour analyses	76

2. Résultats	76
2.1 Données 2025	76
2.2 Evolution temporelle	78
2.2.1 Cobalt	78
2.2.2 Chrome	80
2.2.3 Cuivre	82
2.2.4 Manganèse	82
2.2.5 Nickel	85
2.2.6 Plomb	87
2.2.7 Zinc	87
3. Bilan - discussion	90
Annexes	91
Fiches d'analyse de la qualité des eaux	92
Fiches d'analyse de la qualité des sédiments	93
Fiches d'analyse de la qualité de la chair des bivalves	94

Liste des figures

Figure 1 : Description du programme de suivi mensuel de la qualité de l'eau	7
Figure 2 : Résultats des campagnes de suivi pour le paramètre température (°C)	14
Figure 3 : Teneurs en COT pour la période 2010 - 2025 (mg/L)	17
Figure 4 : Cadre proposé pour l'appréciation des niveaux de contamination en chrome dissous	19
Figure 5 : Concentrations en chrome pour la période 2010 - 2025 (mg/L) (échelle logarithmique)	22
Figure 6 : Cadre proposé pour l'appréciation des niveaux de contamination en cuivre dissous	25
Figure 7 : Précipitations mensuelles à Nouméa pour la période 2024-2025	27
Figure 8 : Concentrations en cuivre pour la période 2010 - 2025 (mg/L) (échelle logarithmique)	28
Figure 9 : Cadre proposé pour l'appréciation des niveaux de contamination en manganèse dissous	31
Figure 10 : Concentrations en manganèse pour la période 2010 - 2025 (mg/L) (échelle logarithmique)	32
Figure 11 : Cadre proposé pour l'appréciation des niveaux de contamination en nickel dissous	36
Figure 12 : Concentrations en nickel pour la période 2010 - 2025 (mg/L) (échelle logarithmique)	39
Figure 13 : Cadre proposé pour l'appréciation des niveaux de contamination en plomb dissous	41
Figure 14 : Précipitations mensuelles à Nouméa pour la période 2024-2025	43
Figure 15 : Concentrations en plomb pour la période 2010 - 2025 (mg/L) (Echelle logarithmique)	44
Figure 16 : Cadre proposé pour l'appréciation des niveaux de contamination en zinc dissous	46
Figure 17 : Concentrations en zinc pour la période 2010 - 2025 (mg/L)	48
Figure 18 : Description du programme de suivi annuel de la qualité des sédiments	54
Figure 19 : Teneurs en chrome dans les sédiments (2007 à 2025)	61
Figure 20 : Teneurs en cobalt dans les sédiments (2007 à 2025)	63
Figure 21 : Teneurs en cuivre dans les sédiments (2007 à 2025)	65
Figure 22 : Teneurs en manganèse dans les sédiments (2007 à 2025)	66
Figure 23 : Teneurs en nickel dans les sédiments (2007 à 2025)	68
Figure 24 : Teneurs en plomb dans les sédiments (2007 à 2025)	70
Figure 25 : Teneurs en zinc dans les sédiments (2007 à 2025)	71
Figure 26 : Programme de suivi annuel de la bioaccumulation dans les organismes test	74

Figure 27 : Vues d'une ligne de mouillage soutenant une cage de transplantation.....	75
Figure 28 : Evolution temporelle des facteurs de concentration de cobalt dans les bivalves.....	79
Figure 29 : Evolution temporelle des facteurs de concentration de chrome dans les bivalves.....	81
Figure 30 : Evolution temporelle des facteurs de concentration de cuivre dans les bivalves.....	83
Figure 31 : Evolution temporelle des facteurs de concentration de manganèse dans les bivalves.....	84
Figure 32 : Evolution temporelle des facteurs de concentration de nickel dans les bivalves.....	86
Figure 33 : Evolution temporelle des facteurs de concentration de plomb dans les bivalves.....	88
Figure 34 : Evolution temporelle des facteurs de concentration de zinc dans les bivalves.....	89

Liste des tableaux

Tableau 1 : Seuils et valeurs de référence bibliographiques exploités.....	12
Tableau 2 : Mesures de température relevées au cours de l'année 2025 (°C).....	13
Tableau 3 : Teneurs en carbone organique total (COT) mesurées au cours de l'année 2025 (mg/L).....	15
Tableau 4 : Teneurs en chrome mesurées au cours de l'année 2025 (mg/L).....	18
Tableau 5 : Teneurs en cuivre mesurées au cours de l'année 2025 (mg/L).....	24
Tableau 6 : Teneurs en manganèse mesurées au cours de l'année 2025 (mg/L).....	29
Tableau 7 : Teneurs en nickel mesurées au cours de l'année 2025 (mg/L).....	34
Tableau 8 : Teneurs en plomb mesurées au cours de l'année 2025 (mg/L).....	40
Tableau 9 : Teneurs en zinc mesurées au cours de l'année 2025 (mg/L).....	45
Tableau 10 : Valeurs de référence exploitées et interprétation des résultats 2025 selon valeurs guides établies par le guide pour la qualité du milieu marin en NC (Guide CNRT version 2022).....	56
Tableau 11 : Valeurs de référence exploitées et interprétation des résultats 2025 selon valeurs guides établies par l'Arrêté ministériel du 9 août 2006 modifié par l'arrêté du 17 juillet 2014.....	58
Tableau 12 : Valeurs de référence exploitées et interprétation des résultats 2025 selon seuils fournis par les SQuIRTS de la NOAA.....	59
Tableau 13 : Concentrations brutes dans les bivalves transplantés de avril à novembre 2025 ...	76
Tableau 14 : Facteurs de concentration dans les bivalves transplantés de avril à novembre 2025.....	77

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA MISSION

La Société Le Nickel (SLN) est autorisée à exploiter son usine de traitement de minerai de nickel de Doniambo par l'arrêté ICPE N°11387-2009/ARR/DIMENC.

Les prescriptions de cet arrêté prévoient la réalisation d'un suivi environnemental.

Dans ce contexte, la SLN réalise depuis 2005 un suivi de la Grande rade du port de Nouméa portant sur 6 stations et qui comprend :

- ⇒ Un suivi mensuel de la qualité de l'eau,
- ⇒ Un suivi annuel de la qualité des sédiments,
- ⇒ Un suivi annuel de la bioaccumulation des métaux dans la matière vivante.

Pour la période 2024-2026, la SLN a mandaté SEACOAST pour réaliser ce suivi. Il s'agit de :

- ⇒ Réaliser les campagnes mensuelles de prélèvement d'eau pour l'année 2025, transmettre les échantillons au laboratoire pour analyse et interpréter les résultats pour les différents paramètres analysés,
- ⇒ Effectuer les prélèvements de sédiment pour l'année 2025, transmettre les échantillons au laboratoire et interpréter les résultats obtenus,
- ⇒ Collecter les lots de bivalves au niveau du site source, constituer les lignes de mouillage des cages, mouiller les cages et y disposer les lots de bivalves (stabulation de 6 mois), récupérer les lots à l'issue de la stabulation, collecter et conditionner la chair pour envoi au laboratoire pour analyses et interpréter les résultats obtenus ;

Le présent rapport bilan des campagnes 2025 est composé de trois volets correspondant à chacune des thématiques traitées

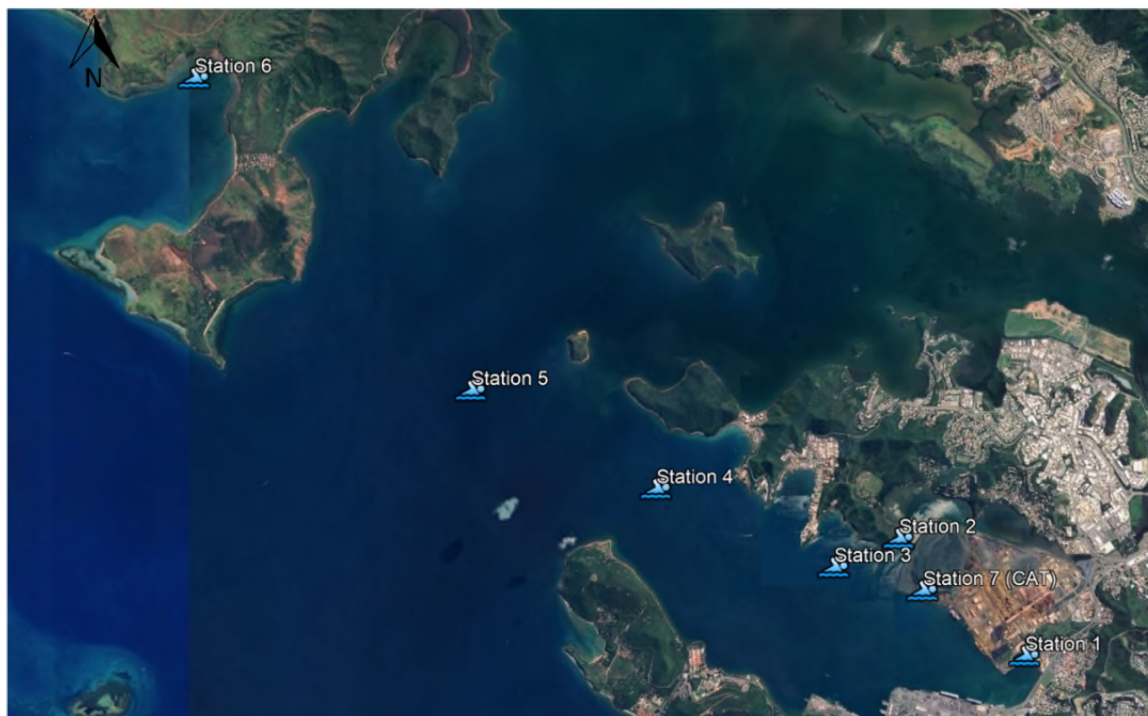
- ⇒ Un volet relatif au suivi de la qualité des eaux,
- ⇒ Un volet relatif au suivi de la qualité des sédiments,
- ⇒ Un volet relatif au suivi de la bioaccumulation dans les bivalves.

QUALITE DE L'EAU

1. MODALITES D'ECHANTILLONNAGE

1.1 STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE

L'arrêté du 12 novembre 2009 mentionne en Annexe VIII que « la surveillance de la qualité physico-chimique de l'eau de mer est réalisée selon les stations de surveillance, les paramètres, les profondeurs et les fréquences présentées à la figure suivante.



Stations Profondeur	Coordonnées (Lambert NC)		Température	COT	Métaux : (Cr, Cu, Zn, Mn, Ni, Pb)
Station 1 Subsurface (SS) Proximité du fond (F)	445488	215604	Mensuelle	Mensuelle	Mensuelle
Station 2 Subsurface (SS) Proximité du fond (F)	443948	217035	Mensuelle	Mensuelle	Mensuelle
Station 3 Subsurface (SS) Mi-profondeur (MP) Proximité du fond (F)	443152	216687	Mensuelle	Mensuelle	Mensuelle
Station 4 Subsurface (SS) Mi-profondeur (MP) Proximité du fond (F)	440975	217646	Mensuelle	Mensuelle	Mensuelle
Station 5 Subsurface (SS) Mi-profondeur (MP) Proximité du fond (F)	438710	218851	Mensuelle	Mensuelle	Mensuelle
Station 6 Mi-profondeur (MP)	435344	222657	Mensuelle	Mensuelle	Mensuelle
Station 7 (CAT) Subsurface (SS) Mi-profondeur (MP) Proximité du fond (F)	444240	216401	Mensuelle	Mensuelle	Mensuelle

Figure 1 : Description du programme de suivi mensuel de la qualité de l'eau

Les paramètres analysés ont été définis par les autorités et sont liés aux activités de l'usine de Doniambo mais peuvent également être influencés par les activités anthropiques et industrielles de la ville :

- ⇒ La température et le COT sont des paramètres permettant d'évaluer la qualité physico-chimique du milieu. Ils peuvent être influencés par les différents rejets de la grande rade (eaux de refroidissement de Doniambo, rejets industriels, eaux urbaines et eaux pluviales).
 - La température est directement influençable par les rejets de l'usine de Doniambo (eaux de refroidissement dans l'anse Ndu notamment) mais également par tout type d'eaux industrielles ou urbaines (port autonome, Numbo, STEP de James Cook).
 - Le COT concerne la pollution organique provenant des composés organiques fixés ou volatils de différentes origines.
- ⇒ Concernant les pollutions métalliques :
 - Le chrome (Cr), manganèse (Mn), cobalt (Co) et nickel (Ni) proviennent principalement de l'érosion des sols et de l'industrie minière. Les presqu'îles de Nouméa ne sont pas particulièrement riches en ces éléments et ne constitue pas une source d'apport importante par érosion. L'activité de l'usine de Doniambo est donc principalement concernée pour ces quatre métaux.
 - Le zinc (Zn), cuivre (Cu) et plomb (Pb) proviennent principalement des activités humaines comme les peintures, la fonte, les produits corrosifs, les anti-fouling (Cu, Zn), les pneus de voitures (Zn), les batteries et émissions automobiles (Pb). Ces éléments concernent principalement les activités industrielles des presqu'îles de Ducos et Nouville ainsi que les activités anthropiques de la ville.

1.2 PROTOCOLE DE PRELEVEMENT

Lors de chaque campagne, un échantillon est prélevé par station et par profondeur à l'aide d'une bouteille de prélèvement type Niskin.

Les profondeurs sont définies comme suit :

- ⇒ Subsurface : 3 m de profondeur ;
- ⇒ Mi-profondeur ;
- ⇒ Proximité du fond : 1 m au-dessus du fond.

Pour chaque échantillon :

- ⇒ La mesure de la température est réalisée à l'aide d'une sonde multiparamètre (INSITU Troll 500),
- ⇒ L'analyse du COT et des métaux est réalisée par le dépôt des échantillons au laboratoire ALSL dont les limites de quantification sont les suivantes :
 - COT (méthode conforme à NEN-EN 1484) : 1 mg/L ;
 - Chrome (méthode conforme à NEN-EN-ISO 11885) : 0,5 µg/L ;
 - Cuivre (méthode conforme à NEN-EN-ISO 11885) : 1 µg/L ;
 - Manganèse (méthode conforme à NEN-EN-ISO 11885) : 0,5 µg/L ;
 - Nickel (méthode conforme à NEN-EN-ISO 11885) : 0,5 µg/L ;
 - Plomb (méthode conforme à NEN-EN-ISO 11885) : 0,2 µg/L ;
 - Zinc (méthode conforme à NEN-EN-ISO 11885) : 5 µg/L.

1.3 DATES DU SUIVI 2025

Dans le cadre du suivi 2025, les campagnes de prélèvement mensuel d'échantillons d'eau ont été conduites les :

- ⇒ 30 janvier 2025,
- ⇒ 28 février 2025,
- ⇒ 17 mars 2025,
- ⇒ 29 avril 2025,
- ⇒ 28 mai 2025,
- ⇒ 26 juin 2025,
- ⇒ 25 juillet 2025,
- ⇒ 02 septembre 2025,
- ⇒ 23 septembre 2025,
- ⇒ 24 octobre 2025,
- ⇒ 27 novembre 2025,
- ⇒ 23 décembre 2025.

2. VALEURS DE REFERENCE

Les valeurs de référence bibliographiques exploitées pour interpréter les teneurs en métaux dissous dans les eaux de mer proviennent des sources suivantes :

- ⇒ Concentrations moyennes relevées pour l'hydroécocoréion de Nouméa (milieu littoral) fournies par le guide de la qualité du milieu marin en NC (édition 2022)¹. Comme indiqué dans le guide, il s'agit de valeurs résultant de la compilation des données acquises pour le compte des sociétés KNS, SLN et VALE NC dans le cadre des suivis environnementaux du milieu marin.
- ⇒ Bruits de fond fournis par le guide de la qualité du milieu marin en NC dans son édition de 2011².
- ⇒ Seuils pour pratiquer l'aquaculture dans de bonnes conditions en Australie (Queensland)³,
- ⇒ Seuils fournis par les *Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality* (ANZG)⁴. Il s'agit de la base de données initialement proposée dans le guide de l'ANZECC & ARMCANZ (2000) ayant depuis fait l'objet d'actualisation et d'ajouts. Ces valeurs seuils à caractère écotoxicologique sont proposées par l'Australie et la Nouvelle Zélande pour la protection de 80, 90, 95 et 99% des espèces marines étudiées. Ces valeurs sont dérivées de tests écotoxicologiques réalisés sur des espèces individuelles,
- ⇒ Valeurs proposées pour le nickel pour la protection de 80, 90, 95 et 99% des espèces tropicales dans le bilan des travaux menés par Gissi & al. " *Deriving a chronic guideline value for nickel in tropical and temperate marine waters* (2020)"⁵,
- ⇒ Normes de qualité environnementale (NQE) fournies dans l'arrêté métropolitain du 09/10/2023 modifiant l'arrêté du 25/01/2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, chimique et du potentiel écologique des eaux de surface (eaux côtières et de transition). Ce document fournit deux concentrations :
 - La Moyenne Annuelle (MA) représente la concentration d'un polluant dans l'eau à ne pas dépasser, calculée sur une année, pour protéger les organismes aquatiques contre les effets d'une exposition à long terme,
 - La Concentration Maximale Admissible (CMA) est une valeur seuil à ne jamais dépasser lors d'un prélèvement unique, afin de protéger l'écosystème contre les pics de pollution soudains (toxicité aiguë),
- ⇒ Seuil PNEC (*Predicted No effect Concentration*) propose pour le Chrome VI par l'European Chemical Agency (ECHA),
- ⇒ Critères de qualité de l'eau de mer proposés par l'US EPA (*United States Environmental Protection Agency*). Les tables de données disponibles fournissent 2 concentrations :
 - Critère de Concentration Continue (*Criterion Continuous Concentration* (CCC)) : concentration la plus élevée d'un polluant dans l'eau à laquelle une communauté aquatique peut être exposée sur le long terme sans subir d'effets néfastes inacceptables (protection contre la toxicité chronique, c'est-à-dire les impacts sur la survie, la croissance et la reproduction des espèces, calculée sur une moyenne

¹ Guide de la qualité du milieu marin en NC (Zoneco, CNRT Nickel) Edition 2022

² Guide de la qualité du milieu marin en NC (Zoneco, CNRT Nickel) Edition 2011

³ Queensland Water Quality Guidelines – September 2009

⁴ Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality (2000 à 2021)

⁵ Environmental Toxicology and Chemistry, Volume 39, Issue 12, 1 December 2020, Pages 2540–2551, <https://doi.org/10.1002/etc.4880>

d'exposition de 4 jours). Il est recommandé de ne pas dépasser cette valeur plus d'une fois tous les trois ans en moyenne,

- Critère de Concentration Maximale (*Criterion Maximum Concentration* (CMC)) : concentration la plus élevée d'un polluant dans l'eau à laquelle une communauté aquatique peut être exposée brièvement sans subir d'effets aigus inacceptables (protection contre la toxicité aiguë calculée sur une moyenne d'exposition de 1 heure). Il est recommandé de ne pas dépasser cette valeur plus d'une fois tous les trois ans en moyenne,

⇒ Seuils fournis par le *Canadian Council of Ministers of the Environment* (CCME) pour une exposition chronique (long terme) dans les eaux de mer,

⇒ Standards de qualité des eaux de mer proposés par le réseau des zones maritimes protégées du Royaume Uni. Il a ainsi été établi des seuils de qualité pour les *Marine special Areas of Conservation* (SACs)⁶.

Le tableau bilan de l'ensemble de ces valeurs de référence est fourni à la page suivante.

⁶ Réseau des zones maritimes protégées du Royaume Uni (UKMPA)

Paramètre	Unité	Concentration moyennes arrondies en zone littorale pour l'hydroécorégion de Nouméa ⁽¹⁾	Guide qualité du milieu marin NC ⁽²⁾			Seuils australien (Queensland) pour la pratique de l'aquaculture dans de bonnes conditions ⁽⁵⁾	Australian & New Zealand Guidelines for fresh & marine water quality ⁽⁶⁾				Gissi & al (2020) ⁽⁹⁾				Normes de Qualité Environnementale (NQE) (France) ⁽¹⁰⁾		European Chemical Agency (ECHA) ⁽¹¹⁾ PNEC ⁽¹²⁾	Water Quality Criteria (US EPA) ⁽¹³⁾		CCME Canada ⁽¹⁶⁾	Marine Special Areas of Conservation (SACs) water quality standards (UK) ⁽¹⁷⁾
			Milieu considéré comme non perturbé	Milieu considéré comme modérément perturbé	Milieu considéré comme fortement perturbé		99%	95%	90%	80% (Low reliability)	99%	95%	90%	80%	NQE-MA (Moyenne Annuelle)	NQE-CMA (Concentration Maximale Admissible)		Criterion Continuous Concentration (CCC) ⁽¹⁴⁾	Criterion Maximum Concentration (CMC) ⁽¹⁵⁾		
Chrome Total	µg/L	0,10				100															15
Chrome III	µg/L						7,7	27	49	91										56	
Chrome VI	µg/L		<0,25 ⁽³⁾ <0,20 ⁽⁴⁾	[0,25 - 0,60] ⁽³⁾ [0,20 - 0,30] ⁽⁴⁾	>0,60 ⁽³⁾ >0,30 ⁽⁴⁾		0,14	4,40	20	85							0,023	1,09	49,65	1,5	
Cuivre	µg/L	0,12					0,2	0,6	0,9	1,6								2,57	3,98		5
Manganèse	µg/L	0,64	<0,35 ⁽³⁾ <0,25 ⁽⁴⁾	[0,35 - 0,80] ⁽³⁾ [0,25 - 0,50] ⁽⁴⁾	>0,80 ⁽³⁾ >0,50 ⁽⁴⁾		190 ⁽⁷⁾	300 ⁽⁷⁾	390 ⁽⁷⁾	80 ⁽⁸⁾											
Nickel	µg/L	3,07 ± 1,2	<0,40 ⁽³⁾ <0,30 ⁽⁴⁾	[0,40 - 0,75] ⁽³⁾ [0,30 - 0,50] ⁽⁴⁾	>0,75 ⁽³⁾ >0,50 ⁽⁴⁾	40	7	70	200	560	1,8 (0,43 - 7,2)	5,8 (2,8 - 15)	11 (5,6 - 25)	23 (12 - 47)	8,6	34		8,12	73,26		30
Plomb	µg/L					30	2,2	4,4	6,6	12					1,3	14		8,1	210		25
Zinc	µg/L					1 000	3,3	8,0	12,0	21								77	85,14	10	40

⁽¹⁾: Guide de la qualité du milieu marin en NC (Zoneco, CNRT Nickel) Edition 2022
⁽²⁾: Guide de la qualité du milieu marin en NC (Zoneco, CNRT Nickel) Edition 2011
⁽³⁾ : Valeur de référence en situation de fond de baie
⁽⁴⁾ : Valeur de référence en situation de lagon en milieu côtier
⁽⁵⁾ : Queensland Water Quality Guidelines – September 2009
⁽⁶⁾ : Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality (2000 à 2021)
⁽⁷⁾ : Valeurs proposées mais document encore à l'état de draft à ce jour (<https://www.waterquality.gov.au/sites/default/files/documents/manganese-marine-dgvs-draft-technical-brief.pdf>)
⁽⁸⁾ : Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality (2000)
⁽⁹⁾ : Deriving a chronic guideline value for nickel in tropical and temperate marine waters (2020)
⁽¹⁰⁾ : Arrêté du 09/10/2023 modifiant l'arrêté du 25/01/2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, chimique et du potentiel écologique des eaux de surface (eaux côtières et de transition)
⁽¹¹⁾ : European Chemical Agency
⁽¹²⁾ : PNEC : Predicted No Effect Concentration
⁽¹³⁾ : National Recommended Water Quality Criteria (US EPA) (eau de mer)
⁽¹⁴⁾ : Criterion Continuous Concentration (CCC) : 4-day average, not to be exceeded more than once every 3 years
⁽¹⁵⁾ : Criterion Maximum Concentration (CMC) : 1-hour average, not to be exceeded more than once every 3 years
⁽¹⁶⁾ : Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME) Long term concentration marine waters
⁽¹⁷⁾ : Réseau des zones maritimes protégées du Royaume Uni (UKMPA)

Tableau 1 : Seuils et valeurs de référence bibliographiques exploités

3. RESULTATS

3.1 TEMPERATURE

Le bilan des résultats obtenus au cours des campagnes conduites en 2025 est présenté au tableau suivant.

Station	Strate	janv.-25	févr.-25	mars-25	avr.-25	mai-25	juin-25	juil.-25	sept.-25	sept.-25	oct.-25	nov.-25	déc.-25
ST01	SS	27,51	27,37	27,35	26,33	25,61	23,61	23,29	23,35	24,36	25,34	25,32	27,27
	F	27,40	27,28	27,25	26,23	25,51	23,68	23,07	23,69	24,35	25,31	25,62	27,24
ST02	SS	27,74	27,68	27,42	26,52	25,68	23,82	23,35	23,77	24,75	25,43	25,72	27,45
	F	27,44	27,48	27,32	26,31	25,58	23,84	23,30	23,57	24,65	25,23	25,52	27,25
ST03	SS	27,50	27,52	27,38	26,38	25,64	23,75	23,19	23,43	24,34	25,25	25,48	27,23
	MP	27,43	27,42	27,28	26,28	25,54	23,71	23,18	23,38	24,33	25,23	25,38	27,18
	F	27,29	27,35	27,18	26,18	25,54	23,67	23,21	23,33	24,32	25,22	25,32	27,17
ST04	SS	27,38	27,51	27,35	26,35	25,71	23,62	23,11	23,52	24,38	25,26	25,52	27,22
	MP	27,32	27,41	27,25	26,25	25,61	23,63	23,20	23,42	24,36	25,24	25,46	27,21
	F	27,25	27,31	27,15	26,15	25,51	23,70	23,23	23,32	24,35	25,21	25,36	27,20
ST05	SS	27,28	27,48	27,32	26,38	25,66	23,51	23,37	23,57	24,37	25,24	25,56	27,23
	MP	27,25	27,38	27,22	26,28	25,56	23,69	23,53	23,37	24,38	25,19	25,36	27,19
	F	27,21	27,28	27,12	26,18	25,46	23,70	23,64	23,17	24,37	25,17	25,37	27,18
ST06	MP	27,50	27,32	27,02	26,21	25,51	23,80	23,24	23,44	24,51	25,21	25,51	27,21
Station	Strate	janv.-25	févr.-25	mars-25	avr.-25	mai-25	juin-25	juil.-25	sept.-25	sept.-25	oct.-25	nov.-25	déc.-25
ST07	SS	27,49	27,62	27,35	26,41	25,88	23,67	23,20	23,46	24,33	25,27	25,46	27,24
	MP	27,42	27,52	27,25	26,31	25,76	23,66	23,17	23,44	24,32	25,25	25,44	27,25
	F	27,32	27,42	27,15	26,21	25,64	23,69	23,18	23,35	24,31	25,24	25,42	27,23

Tableau 2 : Mesures de température relevées au cours de l'année 2025 (°C)

La description synthétique des mesures de température obtenues au cours des différentes campagnes conduites en 2025 confrontées aux valeurs relevées lors des campagnes antérieures est présentée à la Figure 2. Il ressort de cette figure que :

- ⇒ Les températures relevées en 2025 sont supérieures à celles mesurées les années précédentes en saison fraîche. Elles sont ainsi supérieures à 23° lors de la campagne de juillet alors qu'il a été mesuré par le passé pour ce mois des températures voisines de 21°,
- ⇒ Il n'apparaît pas de variabilité spatiale significative de la température dans la zone d'étude : lors de chaque campagne, on constate que les valeurs de température sont équivalentes au niveau des 7 stations de suivi,
- ⇒ On constate une variabilité saisonnière nette avec des températures :
 - Comprises entre 25 et 27°C en saison chaude (janvier à mars),
 - Voisines de 23°C en saison fraîche (juin à septembre),
- ⇒ La station ST07 ne se distingue pas par des températures supérieures à celles mesurées au niveau des autres stations de suivi.

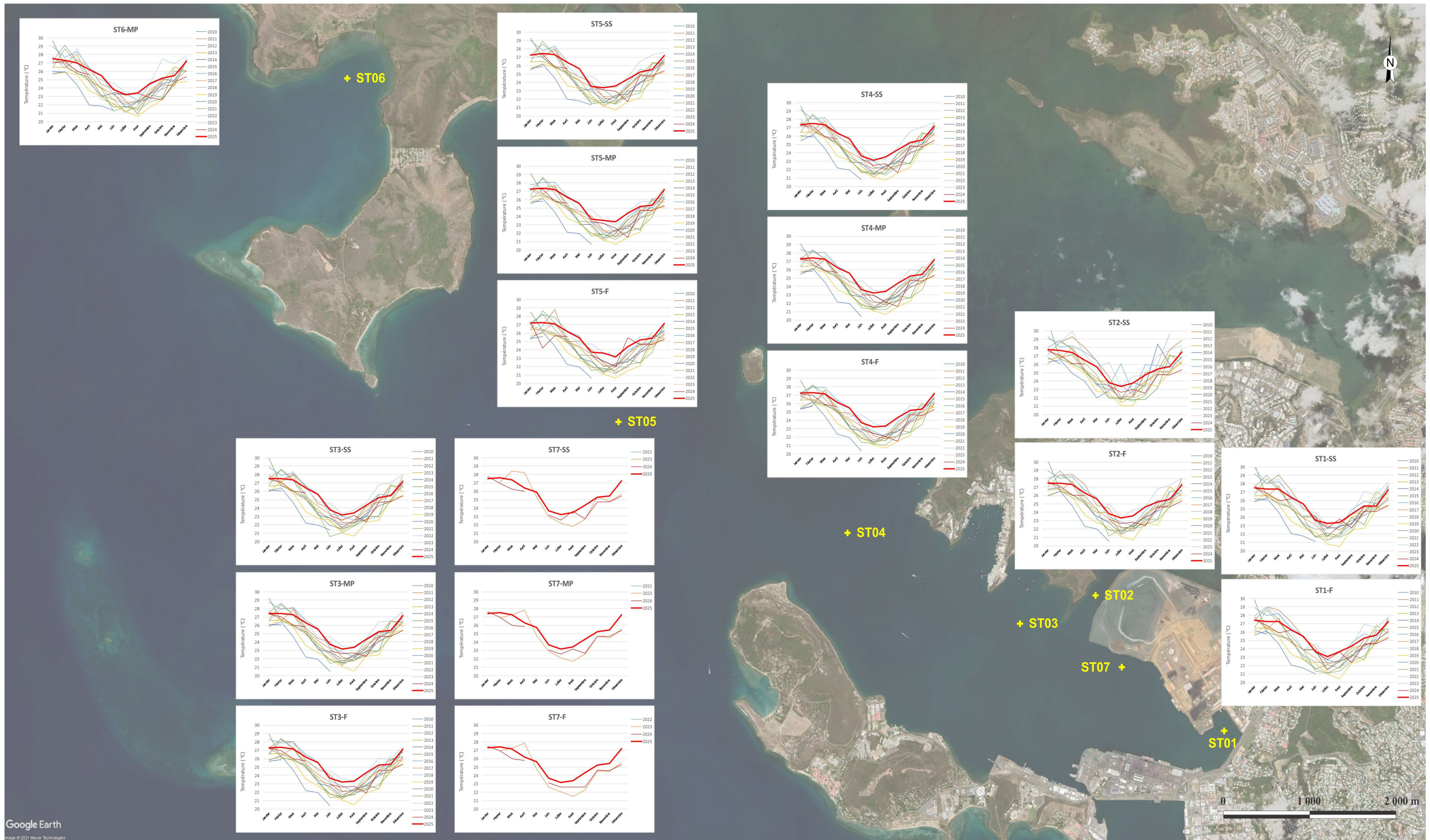


Figure 2 : Résultats des campagnes de suivi pour le paramètre température (°C)

3.2 CARBONE ORGANIQUE TOTAL (COT)

Le bilan des teneurs en COT mesurées dans le cadre des campagnes conduites en 2025 est présenté au tableau suivant.

Station	Strate	janv.-25	févr.-25	mars-25	avr.-25	mai-25	juin-25	juil.-25	sept.-25	sept.-25	oct.-25	nov.-25	déc.-25
ST01	SS	1	2	1	1	1	2	2	2	2	3	2	2
	F	1	1	1	1	2	2	3	3	2	2	1	2
ST02	SS	2	1	1	2	1	1	2	4	2	2	2	2
	F	2	1	1	2	1	1	2	4	2	2	2	2
ST03	SS	1	1	1	1	1	1	2	3	2	2	2	2
	MP	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2
	F	2	2	1	1	1	2	2	3	1	3	1	1
ST04	SS	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1
	MP	2	1	1	2	1	1	3	3	2	3	1	2
	F	1	2	1	1	1	1	3	2	2	2	2	2
ST05	SS	2	2	1	2	1	2	2	3	2	3	2	2
	MP	2	2	1	2	1	2	2	3	2	2	2	2
	F	2	2	1	2	1	1	3	2	1	2	2	2
ST06	MP	2	2	1	2	1	2	3	3	2	3	2	2

Station	Strate	janv.-25	févr.-25	mars-25	avr.-25	mai-25	juin-25	juil.-25	sept.-25	sept.-25	oct.-25	nov.-25	déc.-25
ST07	SS	1	1	1	1	1	1	3	3	2	2	1	2
	MP	2	1	1	1	1	1	3	2	2	2	2	2
	F	1	1	1	2	1	2	3	2	2	3	2	1

Tableau 3 : Teneurs en carbone organique total (COT) mesurées au cours de l'année 2025 (mg/L)

La présentation synthétique des teneurs en carbone organique total mesurées au cours des différentes campagnes conduites depuis le début du programme du suivi environnemental (période 2010-2025) est présentée à la Figure 3. On constate sur cette figure que :

- ⇒ Les données collectées ne font pas apparaître une variabilité spatiale, ni une stratification des masses d'eau : les résultats sont globalement homogènes pour l'ensemble des échantillons pour chaque campagne de suivi. On note néanmoins la valeur maximale atteinte en sub-surface à la station ST4 lors de la campagne de juin 2019 (160 mg/L),
- ⇒ Les teneurs en COT connaissent une variabilité temporelle significative depuis le début de la mise en place du programme de suivi. Ainsi :
 - Durant l'année 2011, l'ensemble des échantillons ont présenté des teneurs supérieures à 20 mg/L, avec des pics ponctuels à plus de 40 mg/L,
 - De 2012 à 2018, les concentrations ont été généralement faibles (inférieures à 10 mg/L, avec, pour tous les échantillons, quelques teneurs ponctuelles dépassant 10 voir 20 mg/L,
 - Durant l'année 2019, les valeurs ont été généralement inférieures ou égales à 10 mg/L, sauf pour la campagne d'août 2019 où tous les échantillons ont affiché des teneurs comprises entre 30 et 40 mg/L,
 - Au cours de la période 2021-2022, les teneurs ont été uniformément basses et stables, comprises entre 1,10 et 3,10 mg/L,
 - Pour l'année 2023, il a été observé :
 - une diminution progressive générale des niveaux de COT avec des concentrations voisines de 14 mg/L en mars, jusqu'à des teneurs de l'ordre de 3 mg/L en juin (concentrations équivalentes à celles observées en 2021 et

2022). Cette variabilité temporelle commune à toutes les stations considérées, pourrait s'expliquer par des développements phytoplanctoniques :

- En fin de période estivale, conditions environnementales favorables au développement de fortes densités phytoplanctoniques (eaux chaudes, ensoleillement, apports nutritifs induits par les précipitations et le ruissellement associé),
 - La saison fraîche s'installant, diminution des concentrations en phytoplancton (baisse des températures) induisant une baisse des teneurs en COT,
 - Une nouvelle remontée des concentration avec le retour de la saison chaude et humide en fin d'année.
 - Le comportement particulier de la station ST07, au nord-ouest de la CAT, qui semble soumise à d'autres apports en matières organiques carbonées. Ainsi, il est constaté pour les campagnes de mai et d'août des augmentations des concentrations qui ne sont pas observées au niveau des autres stations de suivi. Si les niveaux atteints n'apparaissent pas problématiques (10 à 14 mg/L), le COT devra faire l'objet d'une attention particulière au niveau de cette station dans le cadre des campagnes de suivi ultérieures.
- En 2025, les teneurs obtenues sont, comme en 2024, particulièrement homogènes et stables : elles sont toutes comprises entre 1 et 3 mg/L,

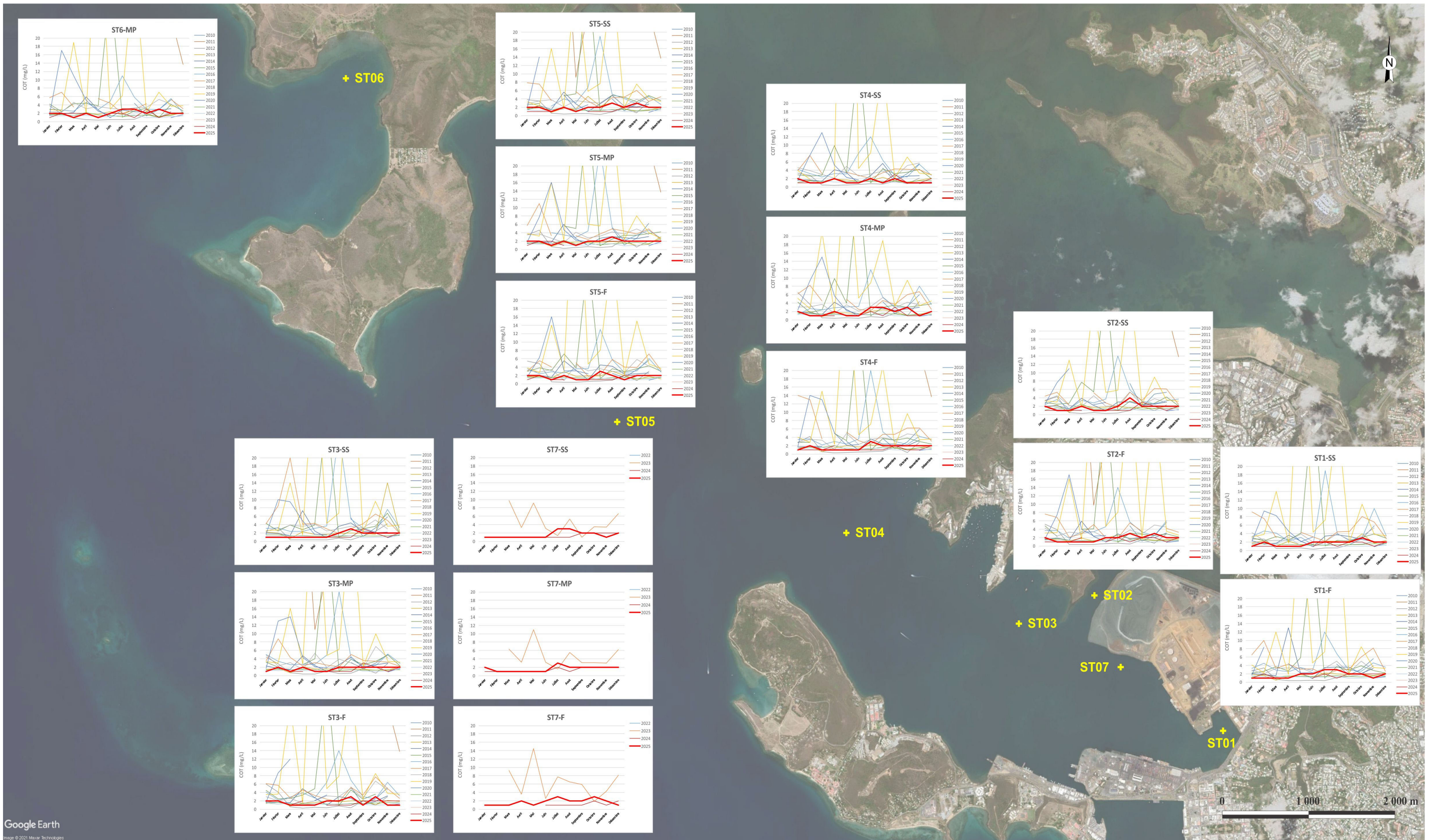


Figure 3 : Teneurs en COT pour la période 2010 - 2025 (mg/L)

3.3 CHROME

Le bilan des teneurs en chrome mesurées dans le cadre des campagnes conduites en 2025 est présenté au tableau suivant.

Les valeurs en rouge correspondent aux résultats d'analyse inférieurs au seuil de quantification des résultats.

Station	Strate	janv.-25	févr.-25	mars-25	avr.-25	mai-25	juin-25	juil.-25	sept.-25	sept.-25	oct.-25	nov.-25	déc.-25
ST01	SS	0,0011	0,0012	0,0017	0,0008	0,0018	0,0011	0,0013	0,0006	0,0013	0,0011	0,0006	0,0017
	F	0,0014	0,0015	0,0019	0,0013	0,0022	0,0021	0,0019	0,0006	0,0010	0,0010	0,0007	0,0040
ST02	SS	0,0014	0,0029	0,0012	0,0017	0,0024	0,0027	0,0020	0,0012	0,0019	0,0014	0,0005	0,0011
	F	0,0017	0,0022	0,0014	0,0012	0,0026	0,0019	0,0018	0,0010	0,0014	0,0010	0,0006	0,0018
ST03	SS	0,0009	0,0010	0,0012	0,0006	0,0007	0,0005	0,0005	0,0006	0,0009	0,0006	0,0005	0,0005
	MP	0,0010	0,0006	0,0011	0,0006	0,0005	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0005	0,0005	0,0005
	F	0,0008	0,0005	0,0010	0,0009	0,0006	0,0005	0,0006	0,0009	0,0007	0,0005	0,0005	0,0010
ST04	SS	0,0005	0,0005	0,0006	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0006	0,0005	0,0005
	MP	0,0005	0,0005	0,0007	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0006	0,0005	0,0005	0,0005
	F	0,0005	0,0005	0,0006	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0006	0,0005	0,0005
ST05	SS	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
	MP	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
	F	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
ST06	MP	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0006	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
Station	Strate	janv.-25	févr.-25	mars-25	avr.-25	mai-25	juin-25	juil.-25	sept.-25	sept.-25	oct.-25	nov.-25	déc.-25
ST07	SS	0,0009	0,0009	0,0015	0,0006	0,0011	0,0006	0,0007	0,0008	0,0010	0,0014	0,0005	0,0013
	MP	0,0011	0,0006	0,0016	0,0005	0,0013	0,0007	0,0007	0,0009	0,0008	0,0011	0,0006	0,0010
	F	0,0011	0,0007	0,0015	0,0006	0,0016	0,0008	0,0008	0,0008	0,0014	0,0013	0,0061	0,0015

Tableau 4 : Teneurs en chrome mesurées au cours de l'année 2025 (mg/L)

3.3.1 Valeurs de référence

On ne dispose dans la bibliographie que de peu de seuils et valeurs disponibles pour le chrome total. En revanche, on trouve des valeurs pour chacune des différentes formes de chrome dissous :

- ⇒ Chrome III (trivalent) (Cr^{3+}), présentant une toxicité faible, peu soluble et représentant un nutriment essentiel à petite dose (oligoélément),
- ⇒ Chrome VI (hexavalent) (Cr^{6+}), présentant une toxicité très élevée (effet cancérigène avéré) et très soluble dans l'eau.

Remarque : afin de s'inscrire dans une approche conservatrice, il a été choisi de confronter ici les résultats obtenus avec les valeurs seuils fournies pour le chrome VI.

Comme indiqué au Tableau 1, l'USEPA (Etats Unis) et le CCME (Canada) proposent pour le CrVI des concentrations équivalentes (respectivement 1,09 et 1,5 $\mu\text{g/L}$) pour une protection à long terme de la vie aquatique marine. Ces valeurs s'inscrivent dans la gamme de 0,14 à 4,40 $\mu\text{g/L}$ proposée par l'Australie et la Nouvelle Zélande pour la protection de 99 à 95% des espèces marines.

On constate que ces seuils ne sont pas concordants avec ceux fournis par l'édition 2011 du Guide de la qualité du milieu marin en Nouvelle Calédonie : le seuil proposé par ce guide pour

décrire un milieu de fond de baie considéré comme fortement perturbé par le chrome VI est plus de 7 fois inférieur au seuil proposé par les ANZG pour la protection de 95% des espèces marines. Apparaissant comme particulièrement restrictifs et difficilement exploitables en raison de valeurs inférieures aux limites de quantification des résultats les plus basses, les seuils locaux proposés dans ce document pour le CrVI n'ont pas été considérés dans la présente analyse.

3.3.2 Evolution des limites de quantification des laboratoires

Les limites de quantification des laboratoires mobilisés dans le cadre du suivi environnemental du site de Doniambo ont évolué depuis le lancement du programme en 2010. La chronologie de l'évolution des limites de quantification pour le chrome est la suivante :

- ⇒ 0,01 voire 0,5 mg/L en 2010,
- ⇒ 0,1 et 0,5 mg/L en 2011,
- ⇒ 0,001 mg/L à partir de 2012,
- ⇒ 0,025 voire 0,05 mg/L de manière ponctuelle en 2022,
- ⇒ 0,0005 mg/L (0,5 µg/L) depuis 2024.

3.3.3 Cadre d'appréciation des niveaux de contamination

Sur la base des valeurs de référence bibliographiques présentées, le cadre d'appréciation des niveaux de contamination proposé pour le chrome est le suivant :

- ⇒ Absence de contamination pour les eaux présentant des concentrations en chrome total inférieures au seuil à 99% proposé par les ANZG (0,14 µg/L) pour le Chrome VI,
- ⇒ Exposition à une source d'apport en chrome et niveau de contamination considéré comme faible pour les eaux présentant des concentrations en chrome total comprises entre le seuil à 99% proposé par les ANZG (0,14 µg/L) et la valeur CCC de l'US EPA (1,09 µg/L),
- ⇒ Niveau de contamination considéré comme modéré pour les eaux présentant des concentrations en chrome total comprises entre la valeur CCC de l'US EPA (1,09 µg/L) et le seuil à 90% proposé par les ANZG (20 µg/L) pour le Chrome VI,
- ⇒ Contamination considérée comme forte pour les eaux présentant des concentrations en chrome total supérieures au seuil à 90% proposé par les ANZG pour le Chrome VI (20 µg/L).

La représentation graphique de cette trame d'interprétation est fournie à la figure suivante (échelle logarithmique).

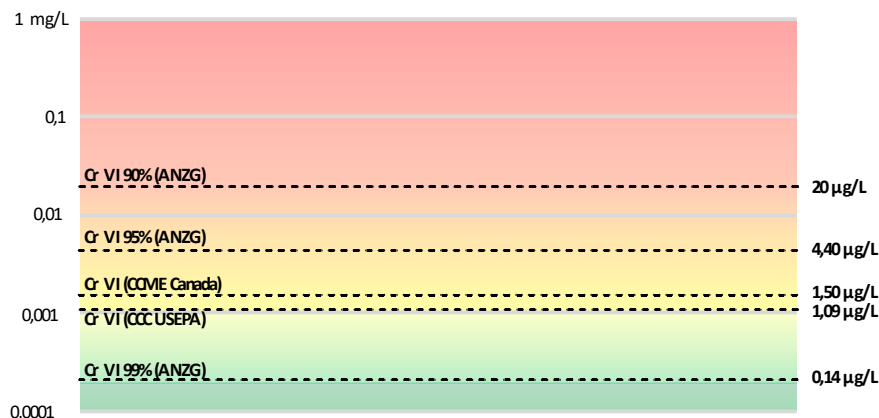


Figure 4 : Cadre proposé pour l'appréciation des niveaux de contamination en chrome dissous

Le croisement des valeurs seuils retenues et des différentes limites historiques de quantification des résultats pour le chrome amène à la situation suivante :

- ⇒ Les résultats antérieurs à 2012 ainsi que certains résultats des campagnes conduites en 2022 ne peuvent être exploités,
- ⇒ Les résultats disponibles pour la période 2012-2024 ne peuvent pas décrire des eaux considérées comme exemptes de toute contamination par le chrome (seuil de référence équivalent à la limite de quantification du laboratoire),
- ⇒ Seules les données relatives à la période 2024-2025 peuvent être analysées de manière complète dans la trame d'interprétation considérée.

3.3.4 Analyse et interprétation

La représentation des teneurs en chrome mesurées dans le cadre des campagnes conduites pour la période 2010-2025 dans le cadre proposé précédemment pour l'appréciation des niveaux de contamination est fournie à la figure suivante.

On constate sur cette figure que :

- ⇒ Pour l'ensemble des stations considérées, les teneurs mesurées dans le cadre du suivi s'inscrivent depuis 2013 dans une tendance générale à la baisse : les teneurs qui étaient globalement comprises entre 1 et 5 µg/L sont désormais, hormis quelques valeurs ponctuelles, voisines ou inférieures au seuil du CCME de 1,5 µg/L,
- ⇒ En ce qui concerne la période 2024-2025, la répartition spatiale des données met en évidence un gradient croissant orienté du nord-ouest vers le sud-est avec 3 groupes de stations :
 - Les stations du nord-ouest de la zone d'étude (ST06, ST05 et ST04) qui présentent depuis 2024 des teneurs en chrome dissous généralement inférieures à la limite de quantification du laboratoire (0,5 µg/L). Si elles restent supérieures au seuil de 0,14 µg/L proposé par l'ANZG pour la protection de 99% des espèces marines, ces concentrations sont inférieures au seuil CCC de l'USEPA (1,09 µg/L) retenu pour décrire une contamination par le chrome considérée comme faible,
 - La station ST03, en position médiane dans la Grande rade, affiche depuis 2024 des concentrations plus fréquemment supérieures à la limite de quantification du laboratoire mais qui restent comprises entre 0,5 et 1,2 µg/L (moyenne : 0,6 µg/L). Si elle semble soumise à des apports de chrome plus importants que ceux des stations précédentes, les teneurs mesurées au niveau de ST03 décrivent elles aussi une contamination par le chrome considérée comme faible,
 - Les stations du sud-est de la zone d'étude (ST01, ST02 et ST07), à proximité du site industriel de Doniambo, se caractérisent par des teneurs en chrome supérieures à celles mesurées au niveau des autres stations avec, pour la période 2024-2025, des résultats mensuels compris entre :
 - 0,5 et 4,0 µg/L à la station ST01 (surface et fond), pour une moyenne de 1,2 µg/L.

Remarque : on notera qu'il a été mesuré au niveau de cette station une teneur de 16,5 µg/L en mars 2024. Cette concentration ponctuelle, non confirmée par les résultats antérieurs et postérieurs, a été considérée comme étant due à un artéfact,

 - 0,5 et 4,8 µg/L à la station ST02 (surface et fond), pour une moyenne de 1,7 µg/L,

- 0,5 et 6,1 µg/L à la station ST07 (surface, mi-prof et fond), pour une moyenne de 1,0 µg/L,

Pour la trame d'interprétation retenue, ces concentrations conduisent à considérer que les eaux de ces stations présentent une contamination par le chrome qui peut être qualifiée de faible à modérée. On notera que, hormis quelques résultats ponctuels, les moyennes des teneurs mesurées restent nettement inférieures au seuil de 4,40 µg/L proposé par les ANZG pour la protection de 95% des espèces marines.

⇒ On constate également en 2024-2025 au niveau des stations situées au nord-ouest de la zone d'étude (ST06 et ST04), les plus éloignées du site de Doniambo et affichant les concentrations les plus basses, que quelques résultats mensuels excèdent légèrement la limite de quantification actuelle du laboratoire.

Si l'on considère que ces stations sont trop éloignées du site de Doniambo pour se trouver sous une éventuelle influence liées aux activités de la SLN, ces résultats laissent supposer que le bruit de fond en chrome des eaux de la zone d'étude est vraisemblablement voisin de la limite de quantification du laboratoire (0,5 µg/L).

Cette valeur, plus de 3 fois supérieure au seuil proposé par les ANZG pour la protection de 99% des espèces marines, indique que le bruit de fond en chrome dans les eaux de la zone d'étude est relativement élevé, vraisemblablement en raison du contexte géochimique spécifique de la Nouvelle Calédonie.

Pour comparaison, la bibliographie fournit pour les eaux de l'océan Pacifique des teneurs en chrome comprises entre 0,09 et 0,4 µg/L⁷.

⁷ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00000/1430/1064.pdf>.



Figure 5 : Concentrations en chrome pour la période 2010 - 2025 (mg/L) (échelle logarithmique)

3.3.5 Bilan

Il ressort de l'analyse des teneurs en chrome total mesurées depuis 2010 de manière mensuelle dans les eaux de mer dans le cadre du suivi environnemental du site industriel de Doniambo que :

- ⇒ Pour la trame d'appréciation des niveaux de contamination retenue, les limites de quantification des résultats des laboratoires réduisent de manière significative la proportion des résultats réellement exploitables (limites de quantification trop élevées). Ainsi, seules les données 2024 et 2025 peuvent être interprétées avec une capacité de discrimination maximale,
- ⇒ Malgré la problématique de l'évolution des limites de quantification des résultats des laboratoires, on constate depuis 2013 pour l'ensemble des stations considérées une tendance à la baisse des teneurs en chrome dissous,
- ⇒ Il est observé un gradient croissant du nord-ouest vers le sud-est des niveaux de chrome dissous dans les eaux de mer. Les stations les plus proches du site de Doniambo (ST01, ST02 et ST07) présentent les concentrations les plus élevées, indiquant la présence d'une source d'apport en chrome au sud-est de la zone d'étude,
- ⇒ En termes de niveaux de contamination, la trame d'interprétation établie sur la base des valeurs de référence disponibles conduit à la description suivante :
 - Les stations situées au nord-ouest de la zone d'étude, les plus éloignées du site de Doniambo et affichant les concentrations les plus basses (voisines de 0,5 µg/L), présentent un niveau de contamination par le chrome qui peut être qualifié de faible.
 - Les teneurs mesurées au niveau des stations ST01, ST02 et ST07 indiquent un niveau de contamination que l'on peut qualifier de faible à modéré puisque les valeurs moyennes 2024-2025 obtenues au niveau de ces stations (1,0 à 1,7 µg/L) sont nettement inférieures au seuil de 4,40 µg/L proposé par les ANZG pour la protection de 95% des espèces marines.
- ⇒ Si l'on considère que les stations du nord de la zone d'étude et notamment la station ST06 (station témoin) ne sont exposées à aucune source de chrome d'origine anthropique, les teneurs qui y sont mesurées décrivent un bruit de fond géochimique relativement élevé : celui-ci serait situé aux alentours de 0,5 µg/L alors que la bibliographie indique pour le Pacifique des concentrations comprises entre 0,09 et 0,4 µg/L (contexte géochimique spécifique de la Nouvelle Calédonie).

L'influence constatée du site de Doniambo comme source d'enrichissement des eaux en chrome s'exerce donc sur un milieu récepteur qui présente un bruit de fond déjà relativement élevé, ce qui conduit à relativiser la gravité des niveaux de contamination telle qu'elle est présentée ci-dessus.

3.4 CUIVRE

Le bilan des teneurs en cuivre mesurées dans le cadre des campagnes conduites en 2025 est présenté au tableau suivant.

Les valeurs en rouge correspondent aux résultats d'analyse inférieurs au seuil de quantification des résultats.

Station	Strate	janv.-25	févr.-25	mars-25	avr.-25	mai-25	juin-25	juil.-25	sept.-25	sept.-25	oct.-25	nov.-25	déc.-25
ST01	SS	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
	F	0,001	0,002	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
ST02	SS	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
	F	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
ST03	SS	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
	MP	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001
	F	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
ST04	SS	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
	MP	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
	F	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
ST05	SS	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
	MP	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
	F	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
ST06	MP	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

Station	Strate	janv.-25	févr.-25	mars-25	avr.-25	mai-25	juin-25	juil.-25	sept.-25	sept.-25	oct.-25	nov.-25	déc.-25
ST07	SS	0,001	0,003	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
	MP	0,001	0,003	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
	F	0,001	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001

Tableau 5 : Teneurs en cuivre mesurées au cours de l'année 2025 (mg/L)

3.4.1 Valeurs de référence

L'analyse bibliographique réalisée a permis de rassembler les valeurs de référence suivantes pour le cuivre :

- ⇒ Le guide pour la qualité du milieu marin en Nouvelle Calédonie (édition 2022) indique une concentration moyenne (bruit de fond) de 0,12 µg/L pour les eaux marines de l'hydroécocorégion de Nouméa,
- ⇒ Les ANZG proposent les seuils de :
 - 0,20 µg/L pour la protection de 99% des espèces marines,
 - 0,60 µg/L pour la protection de 95% des espèces marines,
 - 0,90 µg/L pour la protection de 90% des espèces marines,
 - 1,60 µg/L pour la protection de 80% des espèces marines (fiabilité faible),
- ⇒ L'US EPA fournit les seuils CCC et CMC suivants :
 - CCC (seuil d'exposition chronique) : 2,57 µg/L,
 - CMC (seuil d'exposition aigu) : 3,98 µg/L.

3.4.2 Evolution des limites de quantification des laboratoires

Les limites de quantification des laboratoires mobilisés dans le cadre du suivi environnemental du site de Doniambo ont évolué depuis le lancement du programme en 2010. Pour le cuivre, la chronologie de l'évolution des limites de quantification est la suivante :

- ⇒ 0,02, 0,20 voire 1 mg/L jusqu'en 2011,
- ⇒ 0,001 mg/L en de 2012 à 2015,
- ⇒ 0,005 mg/L en 2015,
- ⇒ 0,001 mg/L de 2015 à 2020,
- ⇒ 0,002, 0,05 voire 0,1 mg/L de 2020 à 2023,
- ⇒ 0,001 à 0,002 mg/L depuis 2024.

3.4.3 Cadre d'appréciation des niveaux de contamination

Sur la base des valeurs de référence bibliographiques listées ci-dessus, il est proposé d'apprécier les niveaux de contamination des eaux par le cuivre selon la trame suivante :

- ⇒ Absence de contamination pour les eaux présentant des concentrations en cuivre inférieures au seuil à 99% proposé par les ANZG (0,60 µg/L),
- ⇒ Exposition à une source d'apport en cuivre et contamination considérée comme faible pour les teneurs comprises entre les seuils à 99 et à 95% proposés par les ANZG,
- ⇒ Exposition à une source d'apport en cuivre et contamination considérée comme modérée pour les teneurs comprises entre le seuil à 95% proposé par les ANZG et la valeur CCC de l'US EPA (2,57 µg/L),
- ⇒ Contamination considérée comme forte pour les teneurs supérieures à la valeur CCC (2,57 µg/L) et, à fortiori à la valeur CMC (3,98 µg/L) fournies par l'US EPA (4,40 µg/L).

La représentation graphique de cette trame d'interprétation est fournie à la figure suivante (échelle logarithmique).

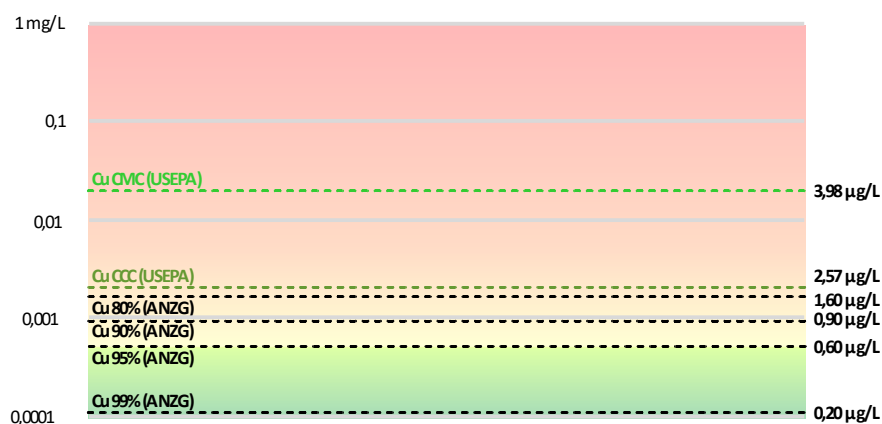


Figure 6 : Cadre proposé pour l'appréciation des niveaux de contamination en cuivre dissous

On constate que l'évolution temporelle des limites de quantification du chrome des laboratoires mobilisés ne permet qu'une exploitation partielle de cette trame. En effet :

- ⇒ Malgré l'amélioration des capacités de détection des laboratoires, l'ensemble des données disponibles issues du programme de suivi environnemental est supérieur aux seuils à 99, 95 et 90% fournis par les ANZG,

- ⇒ Les données antérieures à 2012 et quelques données ponctuelles postérieures sont associées à des limites de quantification trop élevées pour pouvoir être exploitées (supérieures ou égales au seuil CMC de l'US EPA).

Cette situation réduit les possibilités d'analyse et d'interprétation des concentrations disponibles pour ce métal.

3.4.4 Analyse et interprétation

La représentation des teneurs en cuivre mesurées dans le cadre des campagnes conduites pour la période 2010-2025 dans le cadre proposé précédemment pour l'appréciation des niveaux de contamination est fournie à la figure suivante.

On constate sur cette figure que :

- ⇒ De manière générale, on ne constate pas de variabilité spatiale des concentrations mesurées dans le cadre des différentes campagnes d'échantillonnage. Cette homogénéité des niveaux mesurés ne permet donc pas de mettre en évidence l'existence d'une éventuelle source d'apports en cuivre,
- ⇒ Comme déjà indiqué, la sensibilité analytique des laboratoires mobilisés ne permet pas une interprétation fine des niveaux de contamination par le cuivre : l'ensemble des concentrations disponibles est supérieur au seuil retenu pour considérer une contamination considérée comme faible. Toutes les stations apparaissent donc comme présentant une contamination qualifiée de modérée,
- ⇒ Les données 2024 et 2025 se distinguent avec des valeurs ponctuelles relativement fortes :
 - En 2024 :
 - La campagne d'octobre s'est caractérisée par des teneurs de 3 à 6 µg/L pour l'ensemble des stations échantillonnées. Supérieures au seuil CCC de l'US EPA, ces résultats décrivaient une contamination considérée comme forte et l'on constatait un gradient croissant orienté nord-ouest – sud-est, comme déjà évoqué précédemment pour le chrome,
 - Ces résultats ont été confirmés lors de la campagne de novembre par des teneurs de 2 µg/L au niveau des stations les plus proches du site de Doniambo (ST01, ST02, ST07 et même ST03 et ST04),
 - En 2025, il est obtenu :
 - Des concentrations de 2 ou 3 µg/L au niveau des stations ST01, ST02, ST07 et ST03 lors de la campagne de février,
 - Des teneurs de 2 µg/L lors de la campagne d'avril à la station ST01 et lors des campagnes d'avril et de novembre à la station ST07.

S'ils restent ponctuels et mériteraient d'être confirmés par d'autres valeurs, ces quelques résultats décrivent des enrichissements passagers en cuivre plus ou moins généralisés et semblent indiquer une source d'apport située au sud-est de la zone d'étude.

L'analyse de la pluviométrie mesurée à la station Météo France de Nouméa fait apparaître que les hausses ponctuelles des teneurs en cuivre observées en février et avril 2025 coïncident avec des cumuls de pluie plus élevés que l'année précédente (voir figure suivante).

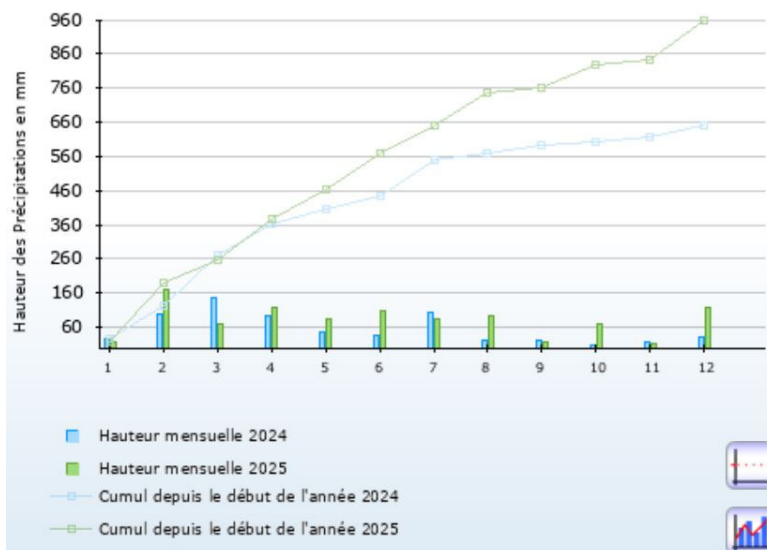


Figure 7 : Précipitations mensuelles à Nouméa pour la période 2024-2025

Ceci conduit à envisager l'hypothèse d'apports en cuivre au sud-est de la zone d'étude associés au ruissellement des eaux de surface et du lessivage des sols (apports d'origine urbaine). On notera que cette hypothèse ne permet pas d'expliquer les résultats obtenus lors des campagnes d'octobre et de novembre 2024.

3.4.5 Bilan

On retiendra de l'analyse des teneurs en cuivre dissous que les limites de quantification des laboratoires mobilisés dans le cadre du suivi environnemental ne sont pas assez basses pour permettre ni :

- ⇒ Une comparaison des niveaux mesurés entre les différentes stations,
- ⇒ Une appréciation robuste des niveaux de contamination.

Ainsi, en dehors des résultats issus de quelques campagnes ponctuelles, les résultats disponibles décrivent, pour toutes les stations étudiées, un niveau de contamination considéré comme modéré.

Il est constaté à 5 reprises en 2024 et 2025 des hausses ponctuelles plus ou moins généralisées à l'ensemble de la zone d'étude avec des teneurs qui atteignent voire excèdent le seuil CCC proposé par l'US EPA retenu pour décrire une contamination forte par le cuivre.

Il est constaté lors de ces quelques campagnes un gradient croissant orienté nord-ouest – sud-est qui semble indiquer une source d'apport en cuivre au sud-est de la zone d'étude. En l'absence d'autre hypothèse permettant d'expliquer l'occurrence de ces hausses et la distribution spatiale des teneurs mesurées et sous réserve de confirmation, il est envisagé que ces événements soient associés à des apports urbains induits par le lessivage des sols sous l'effet d'épisodes pluvieux significatifs.



Figure 8 : Concentrations en cuivre pour la période 2010 - 2025 (mg/L) (échelle logarithmique)

3.5 MANGANESE

Le bilan des teneurs en manganèse mesurées dans le cadre des campagnes conduites en 2025 est présenté au tableau suivant.

Les valeurs en rouge correspondent aux résultats d'analyse inférieurs à la limite de quantification des résultats.

Station	Strate	janv.-25	févr.-25	mars-25	avr.-25	mai-25	juin-25	juil.-25	sept.-25	sept.-25	oct.-25	nov.-25	déc.-25
ST01	SS	0,0030	0,0041	0,0042	0,0021	0,0046	0,0028	0,0034	0,0024	0,0031	0,0023	0,0015	0,0050
	F	0,0040	0,0044	0,0038	0,0027	0,0051	0,0052	0,0042	0,0024	0,0028	0,0023	0,0029	0,0090
ST02	SS	0,0030	0,0054	0,0021	0,0034	0,0041	0,0037	0,0036	0,0021	0,0033	0,0020	0,0012	0,0030
	F	0,0037	0,0047	0,0024	0,0025	0,0048	0,0031	0,0031	0,0024	0,0028	0,0023	0,0016	0,0042
ST03	SS	0,0022	0,0016	0,0019	0,0016	0,0016	0,0009	0,0011	0,0018	0,0014	0,0014	0,0008	0,0020
	MP	0,0019	0,0016	0,0018	0,0015	0,0018	0,0012	0,0011	0,0020	0,0012	0,0013	0,0007	0,0017
	F	0,0020	0,0013	0,0017	0,0023	0,0019	0,0005	0,0019	0,0025	0,0016	0,0015	0,0019	0,0026
ST04	SS	0,0008	0,0009	0,0009	0,0009	0,0010	0,0011	0,0008	0,0013	0,0010	0,0011	0,0007	0,0012
	MP	0,0009	0,0009	0,0011	0,0010	0,0011	0,0005	0,0008	0,0010	0,0007	0,0009	0,0006	0,0012
	F	0,0009	0,0008	0,0011	0,0012	0,0012	0,0010	0,0007	0,0011	0,0007	0,0015	0,0009	0,0013
ST05	SS	0,0008	0,0005	0,0025	0,0006	0,0009	0,0005	0,0005	0,0009	0,0006	0,0005	0,0005	0,0009
	MP	0,0010	0,0005	0,0009	0,0006	0,0006	0,0005	0,0005	0,0009	0,0005	0,0005	0,0005	0,0009
	F	0,0009	0,0005	0,0008	0,0008	0,0007	0,0005	0,0023	0,0007	0,0005	0,0010	0,0005	0,0009
ST06	MP	0,0014	0,0005	0,0012	0,0019	0,0012	0,0010	0,0025	0,0015	0,0009	0,0013	0,0011	0,0018
Station	Strate	janv.-25	févr.-25	mars-25	avr.-25	mai-25	juin-25	juil.-25	sept.-25	sept.-25	oct.-25	nov.-25	déc.-25
ST07	SS	0,0023	0,0038	0,0024	0,0017	0,0027	0,0015	0,0020	0,0025	0,0022	0,0017	0,0012	0,0033
	MP	0,0026	0,0033	0,0029	0,0015	0,0032	0,0016	0,0020	0,0024	0,0021	0,0018	0,0116	0,0033
	F	0,0026	0,0033	0,0029	0,0015	0,0032	0,0016	0,0020	0,0024	0,0021	0,0018	0,0116	0,0033

Tableau 6 : Teneurs en manganèse mesurées au cours de l'année 2025 (mg/L)

3.5.1 Valeurs de référence

L'analyse bibliographique fournit pour le manganèse les valeurs de référence suivantes :

⇒ Bruits de fond dans les eaux de mer :

- Le guide pour la qualité du milieu marin en Nouvelle Calédonie indique une concentration moyenne (bruit de fond) de 0,64 µg/L pour les eaux marines de l'hydroécocorégion de Nouméa,
- Les ANZG⁸ rassemblent les concentrations suivantes pouvant être considérées comme représentatives de bruit de fond :
 - Monde : 0,004 à 0,38 µg/L selon les sites considérés,
 - Nouvelle Calédonie :
 - 0,05 µg/L à l'extérieur du récif barrière,
 - 0,13 µg/L en situation lagunaire,
 - 0,09 à 0,11 µg/L au niveau de la réserve Merlet,
 - 0,25 à 0,43 µg/L en baie de Prony,
 - 0,29 à 0,83 µg/L en baie de Boulari,
 - 0,32 à 2,3 µg/L en baie de Dumbéa,

⁸ <https://www.waterquality.gov.au/sites/default/files/documents/manganese-marine-dgvs-draft-technical-brief.pdf>

- 0,94 à 2,5 µg/L en baie de St Vincent,
- 1,32 µg/L à l'anse Vata,
- 2,5 µg/L à Port Moselle,

⇒ Les ANZG proposent dans un document draft de février 2025⁹ avec un niveau de fiabilité modéré les seuils de :

- 190 µg/L pour la protection de 99% des espèces marines,
- 300 µg/L pour la protection de 95% des espèces marines,
- 390 µg/L pour la protection de 90% des espèces marines,
- 570 µg/L pour la protection de 80% des espèces marines,

On notera que le seuil auparavant proposé par les ANZG était largement inférieur : issu du document de l'ANZECC & ARMCANZ (2000) et associé à une protection de 80% des espèces marines (fiabilité réduite), il était en effet de 80 µg/L.

Dans une démarche conservative et en raison de caractère encore non définitif du document 2025 des ANZG, il est proposé de ne considérer dans la présente analyse que le seuil plus restrictif de 80 µg/L proposé en 2000.

3.5.2 Evolution des limites de quantification des laboratoires

Comme pour les autres métaux étudiés précédemment, les limites de quantification des laboratoires mobilisés pour l'analyse du manganèse dissous ont évolué depuis le lancement du programme de suivi environnemental en 2010. On distingue ainsi les limites suivantes :

- ⇒ 0,01, 0,1, voire 0,5 mg/L jusqu'en 2011,
- ⇒ 0,001 mg/L depuis 2012 avec certaines périodes à 0,01 mg/L (2021-2022) en raison de changement de laboratoire.

Cela signifie que, comme déjà indiqué dans les chapitres précédents, les limites de quantification des laboratoires limitent la capacité de discrimination et donc la finesse de la description des niveaux de manganèse dissous.

3.5.3 Cadre d'appréciation des niveaux de contamination

Sur la base des éléments listé ci-dessus, il est proposé d'apprécier les niveaux de contamination par le manganèse selon la grille de lecture suivante :

- ⇒ Absence de contamination pour les eaux présentant des concentrations inférieures au bruit de fond de l'hydroécocorégion de Nouméa fourni par le guide de la qualité du milieu marin en Nouvelle Calédonie (0,64 µg/L),
- ⇒ Exposition à une source d'apport en manganèse mais contamination considérée comme légère pour les teneurs comprises entre le bruit de fond de l'hydroécocorégion de Nouméa et la valeur bibliographique mesurée en baie de St Vincent (2,5 µg/L), décrivant un bruit de fond dans une zone soumise à des apports d'origine vraisemblablement terrigène,
- ⇒ Contamination considérée comme faible à modérée pour les teneurs comprises entre la valeur mesurée en baie de St Vincent (2,5 µg/L) et le seuil à 80% proposé en 2000 par les ANZG (80 µg/L),
- ⇒ Contamination avérée par le manganèse pour les teneurs supérieures au seuil à 80% proposé en 2000 par les ANZG (80 µg/L).

La représentation graphique de cette proposition de trame d'appréciation des niveaux de contamination par le manganèse est fournie ci-après (échelle logarithmique).

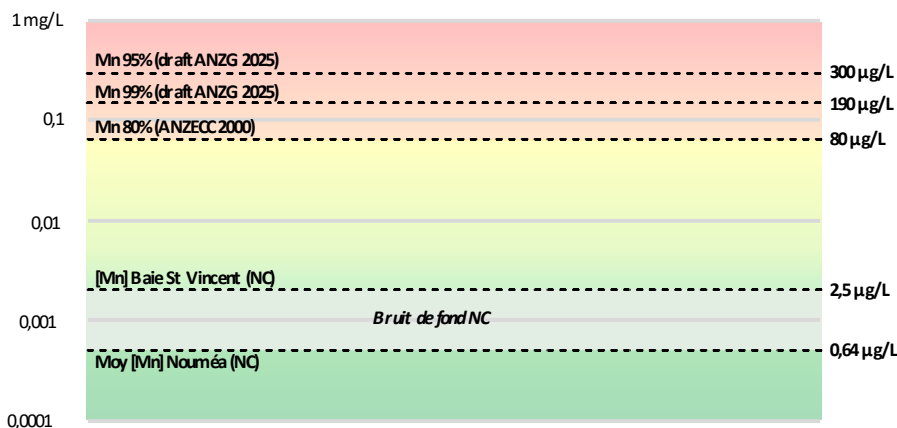


Figure 9 : Cadre proposé pour l'appréciation des niveaux de contamination en manganèse dissous

3.5.4 Analyse et interprétation

La représentation des teneurs en manganèse mesurées au cours de pour la période 2010-2025 dans le cadre proposé précédemment pour l'appréciation des niveaux de contamination est fournie à la figure suivante. On constate sur cette figure que :

- ⇒ Pour les campagnes non concernées par des limites de quantification rendant les résultats inexploitable, les concentrations mesurées sont comprises entre 0,5 et 9 µg/L. Sur la base des valeurs de référence disponibles dans la bibliographie, ces concentrations décrivent une contamination globalement faible,
- ⇒ Dans le détail, la distribution spatiale des résultats fait apparaître un gradient croissant du nord-ouest vers le sud-est. On peut en effet distinguer 3 groupes de stations :
 - Les stations du nord de la zone d'étude (ST6, ST05 et ST04) dont les teneurs en manganèse sont depuis 2024 voisines ou inférieures à 1 µg/L, c'est-à-dire légèrement supérieures au bruit de fond moyen fourni par le guide de la qualité du milieu marin en Nouvelle Calédonie pour l'hydroécocorégion de Nouméa. Ceci conduit à considérer que ces stations ne présentent pas de contamination par le manganèse,
 - La station ST03, en situation intermédiaire dans la Grande rade, présente depuis 2024, quelle que soit la profondeur, des concentrations comprises entre 0,5 et 2,6 µ/L. Elle s'inscrit donc dans la gamme des valeurs mesurées par ailleurs en différentes localisation (baie de Dumbéa et baie de St Vincent), ce qui conduit à considérer que le niveau de contamination associé est léger,
 - Les stations du sud de la zone d'étude (ST01, ST02 et ST07), les plus proches du site industriel de Doniambo, qui affichent des résultats compris entre 0,6 et 9 µg/L (moyennes 2024-2025 voisines de 3 µg/L pour toutes les profondeurs étudiées). S'ils témoignent d'une exposition à une source de contamination par le manganèse, ces résultats restent près de 10 fois inférieurs au seuil de 80 µg/L proposé par les ANZG. Ceci conduit à considérer que la contamination observée au niveau de ces stations peut être qualifiée de faible.



Figure 10 : Concentrations en manganèse pour la période 2010 - 2025 (mg/L) (échelle logarithmique)

3.5.5 Bilan

On retiendra de l'analyse des teneurs en manganèse mesurées depuis 2010 de manière mensuelle dans les eaux de mer dans le cadre du suivi environnemental du site industriel de Doniambo que :

- ⇒ La bibliographie fournit des valeurs de référence couvrant une gamme étendue :
 - Bruits de fond pour la Nouvelle Calédonie compris entre 0,05 et 2,5 µg/L en fonction de la localisation du site et de sa proximité à des sources d'apports d'origine naturelle ou anthropique. Le Guide 2022 pour la qualité du milieu marin en NC propose pour l'hydroécocorégion de Nouméa un bruit de fond de 0,64 µg/L (valeur moyenne),
 - Seuil à la fiabilité réduite proposé en 2000 par l'ANZECC & ARMCANZ pour la protection de 80% des espèces marines (80 µg/L). Ce seuil pourrait être amené à évoluer si l'on en croit un document des ANZG de février 2025, encore actuellement à l'état de draft, qui propose des seuils nettement plus élevés. Dans une approche conservative, il a été choisi de ne pas considérer ces dernières valeurs en raison de leur caractère encore non définitif.
- ⇒ Comme pour le chrome, il est observé un gradient croissant du nord-ouest vers le sud-est des niveaux de manganèse dissous. Les stations les plus proches du site de Doniambo (ST01, ST02 et ST07) présentent les concentrations les plus élevées qui témoignent d'une source d'apport en manganèse dans cette zone,
- ⇒ En termes de niveau de contamination, on peut considérer si l'on se réfère aux valeurs de référence retenues que :
 - Les stations situées au nord de la zone d'étude ne présentent pas de contamination par le manganèse,
 - La station ST03, en position intermédiaire présente une contamination légère qui s'inscrit dans la gamme des valeurs mesurées par ailleurs en Nouvelle Calédonie (bruit de fond géochimique local),
 - Les teneurs mesurées au niveau des stations ST01, ST02 et ST07 décrivent un niveau de contamination que l'on peut qualifier de faible puisque les valeurs obtenues excèdent la gamme du bruit de fond local mais restent près de 10 fois inférieures au seuil de 80 µg/L proposé en 2000 par l'ANZECC & ARMCANZ pour la protection de 80% des espèces marines.

Cette description fait donc apparaître la présence d'une source d'apport de manganèse au sud-est de la zone d'étude. Cette influence concerne les stations situées dans un périmètre de 1,5 km autour du site industriel de Doniambo où il est observé des teneurs en manganèse qui, pour les valeurs de référence considérées, décrivent un niveau de contamination qui peut être qualifié de faible.

On rappellera que les seuils encore au stade de brouillon récemment fournis par les ANZG sont nettement moins restrictifs que celui considéré dans le présent document et conduisent à relativiser l'intensité de la contamination décrite : les concentrations en manganèse les plus élevées mesurées dans les eaux prélevées à proximité du site industriel de Doniambo seraient plus de 20 fois inférieures au seuil envisagé pour la protection de 99% des espèces marines.

3.6 NICKEL

Le bilan des teneurs en nickel mesurées dans le cadre des campagnes conduites en 2025 est présenté au tableau suivant. Les valeurs en rouge correspondent aux résultats d'analyse inférieurs à la limite de quantification des résultats (on notera que celle-ci a été nettement améliorée en 2024 (0,5 µg/L contre 3 µg/L en 2023)).

Station	Strate	janv.-25	févr.-25	mars-25	avr.-25	mai-25	juin-25	juil.-25	sept.-25	sept.-25	oct.-25	nov.-25	déc.-25
ST01	SS	0,0042	0,0047	0,0060	0,0043	0,0088	0,0060	0,0084	0,0041	0,0077	0,0060	0,0040	0,0091
	F	0,0051	0,0053	0,0078	0,0054	0,0106	0,0112	0,0110	0,0038	0,0060	0,0065	0,0061	0,0182
ST02	SS	0,0037	0,0055	0,0036	0,0053	0,0046	0,0065	0,0064	0,0030	0,0062	0,0054	0,0021	0,0045
	F	0,0044	0,0048	0,0037	0,0038	0,0067	0,0058	0,0056	0,0036	0,0052	0,0046	0,0028	0,0059
ST03	SS	0,0028	0,0024	0,0026	0,0024	0,0018	0,0017	0,0025	0,0023	0,0036	0,0036	0,0020	0,0029
	MP	0,0025	0,0019	0,0026	0,0021	0,0020	0,0019	0,0023	0,0028	0,0024	0,0033	0,0017	0,0021
	F	0,0023	0,0018	0,0023	0,0037	0,0025	0,0016	0,0038	0,0032	0,0027	0,0026	0,0028	0,0036
ST04	SS	0,0012	0,0021	0,0013	0,0010	0,0007	0,0024	0,0015	0,0015	0,0021	0,0023	0,0017	0,0015
	MP	0,0010	0,0018	0,0013	0,0011	0,0009	0,0018	0,0019	0,0013	0,0016	0,0018	0,0017	0,0016
	F	0,0011	0,0013	0,0014	0,0015	0,0012	0,0021	0,0019	0,0013	0,0012	0,0023	0,0024	0,0018
ST05	SS	0,0012	0,0011	0,0012	0,0006	0,0020	0,0013	0,0010	0,0105	0,0010	0,0005	0,0012	0,0014
	MP	0,0011	0,0008	0,0010	0,0007	0,0005	0,0007	0,0009	0,0015	0,0005	0,0005	0,0017	0,0012
	F	0,0011	0,0010	0,0009	0,0009	0,0005	0,0008	0,0007	0,0012	0,0007	0,0017	0,0010	0,0013
ST06	MP	0,0008	0,0006	0,0010	0,0016	0,0006	0,0013	0,0009	0,0020	0,0008	0,0010	0,0013	0,0012
Station	Strate	janv.-25	févr.-25	mars-25	avr.-25	mai-25	juin-25	juil.-25	sept.-25	sept.-25	oct.-25	nov.-25	déc.-25
ST07	SS	0,0041	0,0034	0,0055	0,0028	0,0055	0,0035	0,0048	0,0058	0,0060	0,0049	0,0047	0,0051
	MP	0,0041	0,0027	0,0059	0,0028	0,0064	0,0046	0,0045	0,0034	0,0057	0,0046	0,0028	0,0054
	F	0,0043	0,0024	0,0052	0,0029	0,0082	0,0042	0,0050	0,0041	0,0069	0,0063	0,0271	0,0070

Tableau 7 : Teneurs en nickel mesurées au cours de l'année 2025 (mg/L)

3.6.1 Valeurs de référence

On dispose pour le nickel des valeurs de référence bibliographiques suivantes (voir Tableau 1) :

- ⇒ Bruit de fond dans l'eau de mer : le Guide pour la qualité du milieu marin en Nouvelle Calédonie propose dans son édition de 2022 la valeur de $3,07 \pm 1,2$ µg/L comme bruit de fond pour les eaux marines de l'hydroécocoréion de Nouméa.

On note que cette valeur témoigne des spécificités géologiques de la Nouvelle Calédonie (terrains ultramafiques) qui induisent un bruit de fond géochimique local particulièrement élevé par rapport à ceux fournis par la bibliographie pour les eaux de mer :

- Pacifique Nord : 0,15 à 0,66 µg/L (Bruland 1980),
- Australie¹⁰ :
 - 0,15 µg/L au Sud de la Grande barrière de corail,
 - 0,18 µg/L pour la côte du New South Wales,
 - 0,15 µg/L pour la côte nord australienne,
 - 0,17 µg/L dans la baie de Sydney,
 - 0,13 à 0,19 µg/L dans le détroit de Torres,
- Estuaire de la baie de San Francisco : 0,14 µg/L,

¹⁰ Impacts of mine-derived contaminants on Torres Strait environments and communities (Apte & al., CSIRO 2019)

- Atlantique (domaine océanique) : 0,2 µg/L¹¹,
 - Méditerranée (golfe du lion et delta du Rhône) : 0,3 à 0,46 µg/L,
- ⇒ Le Guide de la qualité du milieu marin en Nouvelle Calédonie fournit, dans son édition 2011, les valeurs de référence suivants :
- Pour les eaux situées en fond de baie ou au littoral :
 - Milieu considéré comme non perturbé : [Ni] < 0,25 µg/L,
 - Milieu considéré comme modérément perturbé : 0,25 < [Ni] < 0,60 µg/L,
 - Milieu considéré comme fortement perturbé : 0,60 < [Ni],
 - Pour les eaux situées en situation lagunaire côtière :
 - Milieu considéré comme non perturbé : [Ni] < 0,20 µg/L,
 - Milieu considéré comme modérément perturbé : 0,20 < [Ni] < 0,30 µg/L,
 - Milieu considéré comme fortement perturbé : 0,30 < [Ni],
- ⇒ L'arrêté métropolitain du 09/10/2023 modifiant l'arrêté du 25/01/2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, chimique et du potentiel écologique des eaux de surface (eaux côtières et de transition) fournit les Normes de qualité environnementale (NQE) suivantes :
- Moyenne Annuelle (MA) (seuil d'exposition chronique) : 8,6 µg/L,
 - Concentration Maximale Admissible (CMA) (seuil d'exposition aigu) : 34 µg/L,
- ⇒ Les ANZG proposent depuis 2000 (ANZECC & ARMCANZ) les seuils suivants :
- 7 µg/L pour la protection de 99% des espèces marines,
 - 70 µg/L pour la protection de 95% des espèces marines,
 - 200 µg/L pour la protection de 90% des espèces marines,
 - 560 µg/L pour la protection de 80% des espèces marines,
- ⇒ Les travaux menés par Gissi & al. "Deriving a chronic guideline value for nickel in tropical and temperate marine waters (2020)"¹² fournissent les valeurs suivantes :
- 1,8 µg/L pour la protection de 99% des espèces marines,
 - 5,8 µg/L pour la protection de 95% des espèces marines,
 - 11 µg/L pour la protection de 90% des espèces marines,
 - 23 µg/L pour la protection de 80% des espèces marines,
- On notera que ces valeurs seront vraisemblablement exploitées pour actualiser les seuils proposés par les ANZG.
- ⇒ L'US EPA propose les critères de qualité de l'eau de mer suivants :
- CCC (exposition chronique) : 8,12 µg/L,
 - CMC (exposition aiguë) : 73,26 µg/L.

¹¹ Ecotoxicité du Nickel pour les organismes marins (IFREMER, 1994)
(<https://archimer.ifremer.fr/doc/00105/21584/19164.pdf>)

¹² Environmental Toxicology and Chemistry, Volume 39, Issue 12, 1 December 2020, Pages 2540–2551,
<https://doi.org/10.1002/etc.4880>

3.6.2 Evolution des limites de quantification des laboratoires

Comme pour les autres métaux étudiés précédemment, les limites de quantification des laboratoires mobilisés pour l'analyse du nickel dissous ont évolué depuis le lancement du programme de suivi environnemental en 2010. On distingue ainsi les limites suivantes :

- ⇒ 0,01, 0,1, voire 0,5 mg/L jusqu'en 2011,
- ⇒ 0,001 mg/L (1 µg/L) depuis 2012 avec certaines périodes à 0,01 mg/L (2019), vraisemblablement en raison d'un changement de laboratoire,
- ⇒ 0,0005 mg/L (0,5 µg/L) depuis 2024.

Cela signifie que, comme déjà indiqué dans les chapitres précédents, les limites de quantification des laboratoires limitent la capacité de discrimination et donc la finesse de la description des niveaux de nickel dissous.

Ainsi, les valeurs proposées dans l'édition 2011 du Guide pour la qualité du milieu marin en Nouvelle Calédonie ne peuvent être exploitées en dehors du seuil proposé pour décrire un milieu considéré comme fortement perturbé en fond de baie ou au littoral.

3.6.3 Cadre d'appréciation des niveaux de contamination

Sur la base des valeurs de référence disponibles listées précédemment, il est proposé d'apprécier les niveaux de contamination des eaux de mer par le nickel selon la grille de lecture suivante :

- ⇒ Absence de contamination pour les eaux présentant des concentrations inférieures au bruit de fond de l'hydroécocorégion de Nouméa fourni par le Guide 2022 de la qualité du milieu marin en Nouvelle Calédonie ($3,07 \pm 1,2$ µg/L),
- ⇒ Exposition à une source d'apport en nickel mais contamination considérée comme faible pour des teneurs comprises entre le bruit de fond de l'hydroécocorégion de Nouméa et le seuil d'exposition chronique proposé par les textes métropolitains et l'US EPA (valeur équivalente, voisine de 8 µg/L),
- ⇒ Contamination considérée comme modérée pour les teneurs supérieures au seuil d'exposition chronique proposé par les textes métropolitains et l'US EPA.

La représentation graphique de cette trame d'appréciation des niveaux de contamination par le nickel est fournie ci-après (échelle logarithmique).

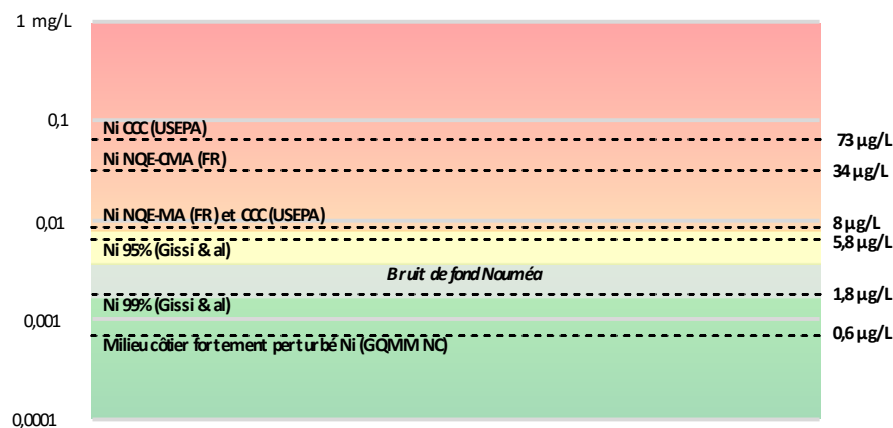


Figure 11 : Cadre proposé pour l'appréciation des niveaux de contamination en nickel dissous

3.6.4 Analyse et interprétation

La représentation des concentrations en nickel mesurées au cours de pour la période 2010-2025 dans le cadre proposé précédemment pour l'appréciation des niveaux de contamination est fournie à la figure suivante. On constate sur cette figure que :

- ⇒ Hormis les campagnes historiques caractérisées par des limites de quantification ne permettant pas l'exploitation des résultats obtenus et quelques résultats ponctuels, aucune des teneurs mesurées au niveau de l'ensemble des stations étudiées n'excède les valeurs seuil proposées par l'arrêté métropolitain du 09/10/2023 et par l'US EPA pour l'exposition chronique des organismes marins au nickel dissous (niveau de contamination faible à modéré),
- ⇒ La distribution spatiale des résultats fait une nouvelle fois apparaître un gradient croissant du nord-ouest vers le sud-est, avec les mêmes 3 groupes de stations :

- Les stations de nord de la zone d'étude (ST6, ST05 et ST04) dont les teneurs en nickel sont, depuis 2023, inférieures à la borne basse du bruit de fond proposé par le Guide 2022 de la qualité du milieu marin en Nouvelle Calédonie pour l'hydroécocorégion de Nouméa. Comme indiqué précédemment, cette borne basse correspond au seuil de protection de 99 % des espèces marines proposé par Gissi & al.. Ceci conduit à considérer que ces stations ne présentent pas de contamination par le nickel.

Remarque : la station ST05-SS a présenté, en aout 2025, une valeur ponctuelle de 10,5 µg/L. Ce résultat, dix fois supérieur aux concentrations obtenues auparavant, n'a pas été confirmé dans le cadre des campagnes ultérieures. C'est pourquoi il a été considéré comme étant dû à un artéfact.

- La station ST03, en situation intermédiaire dans la Grande rade, présente depuis 2023 des concentrations qui s'inscrivent dans la gamme du bruit de fond proposée par le Guide 2022 de la qualité du milieu marin en Nouvelle Calédonie pour l'hydroécocorégion de Nouméa. C'est pourquoi, si les niveaux obtenus sont légèrement supérieurs à ceux constatés au niveau des stations ST06, ST05 et ST04, il est considéré que cette station ne présente pas de contamination par le nickel,
- Les stations du sud de la zone d'étude (ST01, ST02 et ST07), les plus proches du site industriel de Doniambo, dont les concentrations témoignent d'une exposition à une source de nickel :
 - La station ST01 présente depuis 2021 des résultats supérieurs au bruit de fond proposé par le Guide 2022 de la qualité du milieu marin en Nouvelle Calédonie pour l'hydroécocorégion de Nouméa et le seuil d'exposition chronique proposé par l'arrêté métropolitain du 09/10/2023 et par l'US EPA. On note que ce seuil a été plusieurs fois dépassé en 2025, notamment au niveau de la station ST01-F (1 m au-dessus du fond). Ces résultats conduisent à considérer que cette station présente un niveau de contamination par le nickel pouvant être décrit comme modéré à fort,
 - La station ST02 affiche depuis 2022 des concentrations qui restent inférieures au seuil de 5,8 µg/L proposé par Gissi & al. pour la protection de 95 % des espèces marines. Ces résultats décrivent une station dont les eaux présentent pour le nickel un niveau de contamination faible à modéré,
 - Il est constaté au niveau de la ST07 une variabilité le long de la colonne d'eau :

- Les échantillons d'eau prélevés à 3 m sous la surface (ST07-SS) et à mi-profondeur (ST07-MP) présentent depuis 2023 des teneurs en nickel équivalentes à celles obtenues au niveau de la station ST02 et décrivant une contamination faible à modérée,
- Certains des échantillons prélevés à 1 m au-dessus du fond (ST07-F) atteignent voire excèdent le seuil d'exposition chronique proposé par l'arrêté métropolitain du 09/10/2023 et par l'US EPA. Ces résultats indiquent, comme pour la station ST01-F, un niveau de contamination par le nickel modéré à fort.

3.6.5 Bilan

On retiendra de l'analyse des teneurs en nickel mesurées depuis 2010 de manière mensuelle dans les eaux de mer dans le cadre du suivi environnemental du site industriel de Doniambo que :

- ⇒ Comme pour le chrome et le manganèse, il est observé un gradient croissant du nord-ouest vers le sud-est des niveaux de nickel dissous dans les eaux de mer,
- ⇒ En termes de niveau de contamination, l'exploitation des valeurs de référence bibliographiques collectées conduit à considérer que :
 - Les stations situées au nord de la zone d'étude (ST06, ST05 et ST04) ne présentent pas de contamination par le nickel,
 - La station ST03, en position intermédiaire dans le gradient croissant orienté nord-sud, présente des teneurs supérieures à celles mesurées au niveau des stations précédentes. Toutefois, les valeurs mesurées s'inscrivent dans le bruit de fond fourni par le Guide 2022 de la qualité du milieu marin en Nouvelle Calédonie pour l'hydroécocorégion de Nouméa, ce qui conduit à considérer que les eaux de cette station ne présentent pas de contamination par le nickel,
 - Les stations ST01, ST02 et ST07, situées autour du site industriel de Doniambo présentent des teneurs en nickel dissous qui témoignent d'une exposition à une source de nickel et qui décrivent les niveaux de contamination suivants :
 - Contamination faible à modérée pour la station ST02 (surface et fond) et la station ST07 (surface et mi-profondeur),
 - Contamination modérée à forte pour la station ST01 (surface et fond) et la station ST07 (fond).
- ⇒ La distribution verticale des teneurs mesurées au niveau de la station ST07 semble indiquer une exposition des eaux à un apport en nickel provenant du fond (gradient de concentration croissant vers le fond).

Il convient également de rappeler les points suivants :

- ⇒ Comme indiqué précédemment, les spécificités géologiques de la Nouvelle Calédonie (terrains ultramafiques) induisent un bruit de fond géochimique local 4 à 20 fois supérieur à ceux mesurées en Australie et dans le pacifique Nord (voir paragraphe 3.6.1), avec un écart constaté de plus de 2 µg/L (3,02 contre 0,15 à 0,66 µg/L).

Si l'on « abaisse » de manière arbitraire les teneurs en nickel mesurées autour de Doniambo de 2 µg/L pour les exploiter dans un contexte géochimique autre que le contexte calédonien, les résultats seraient pour l'essentiel inférieurs ou voisins du seuil proposé par Gissi & al. pour la protection de 95 % des espèces marines .



Figure 12 : Concentrations en nickel pour la période 2010 - 2025 (mg/L) (échelle logarithmique)

3.7 PLOMB

Le bilan des teneurs en plomb mesurées dans le cadre des campagnes conduites en 2025 est présenté au tableau suivant.

Les valeurs en rouge correspondent aux résultats d'analyse inférieurs à la limite de quantification des résultats.

Station	Strate	janv.-25	févr.-25	mars-25	avr.-25	mai-25	juin-25	juil.-25	sept.-25	sept.-25	oct.-25	nov.-25	déc.-25
ST01	SS	0,0004	0,0005	0,0004	0,0002	0,0005	0,0006	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0018	0,0003
	F	0,0010	0,0009	0,0018	0,0011	0,0003	0,0005	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0023	0,0007
ST02	SS	0,0004	0,0019	0,0013	0,0002	0,0005	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
	F	0,0010	0,0004	0,0006	0,0005	0,0002	0,0002	0,0004	0,0002	0,0002	0,0014	0,0002	0,0011
ST03	SS	0,0004	0,0002	0,0002	0,0009	0,0006	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
	MP	0,0006	0,0008	0,0002	0,0004	0,0004	0,0008	0,0002	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	0,0012
	F	0,0005	0,0004	0,0002	0,0004	0,0004	0,0003	0,0003	0,0002	0,0005	0,0002	0,0002	0,0003
ST04	SS	0,0003	0,0003	0,0002	0,0002	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
	MP	0,0007	0,0006	0,0003	0,0010	0,0013	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003	0,0002	0,0004
	F	0,0003	0,0002	0,0003	0,0005	0,0003	0,0008	0,0002	0,0002	0,0002	0,0010	0,0028	0,0005
ST05	SS	0,0005	0,0004	0,0002	0,0012	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
	MP	0,0003	0,0008	0,0002	0,0005	0,0002	0,0002	0,0006	0,0004	0,0002	0,0003	0,0002	0,0021
	F	0,0004	0,0009	0,0002	0,0006	0,0005	0,0002	0,0002	0,0009	0,0002	0,0012	0,0002	0,0004
ST06	MP	0,0006	0,0017	0,0025	0,0029	0,0008	0,0012	0,0009	0,0060	0,0008	0,0010	0,0004	0,0008
Station	Strate	janv.-25	févr.-25	mars-25	avr.-25	mai-25	juin-25	juil.-25	sept.-25	sept.-25	oct.-25	nov.-25	déc.-25
ST07	SS	0,0008	0,0012	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003	0,0002	0,0002	0,0004	0,0002	0,0005	0,0003
	MP	0,0008	0,0005	0,0002	0,0004	0,0010	0,0005	0,0002	0,0002	0,0005	0,0006	0,0012	0,0004
	F	0,0002	0,0003	0,0002	0,0005	0,0004	0,0008	0,0002	0,0002	0,0026	0,0037	0,0037	0,0003

Tableau 8 : Teneurs en plomb mesurées au cours de l'année 2025 (mg/L)

3.7.1 Valeurs de référence

Les valeurs et seuils de référence bibliographiques disponibles pour le plomb sont les suivants :

- ⇒ Bruit de fond dans l'eau de mer : Il est indiqué une teneur en plomb dans les eaux de surface du courant sud équatorial du Pacifique de 0,016 µg/L¹³,
- ⇒ L'arrêté métropolitain du 09/10/2023 modifiant l'arrêté du 25/01/2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, chimique et du potentiel écologique des eaux de surface (eaux côtières et de transition) fournit les Normes de qualité environnementale (NQE) suivantes :
 - Moyenne Annuelle (MA) (seuil d'exposition chronique) : 1,3 µg/L,
 - Concentration Maximale Admissible (CMA) (seuil d'exposition aigu) : 14 µg/L,
- ⇒ Les ANZG proposent depuis 2000 (ANZECC & ARMCANZ) les seuils suivants :
 - 2,2 µg/L pour la protection de 99% des espèces marines,
 - 4,4 µg/L pour la protection de 95% des espèces marines,
 - 6,6 µg/L pour la protection de 90% des espèces marines,
 - 12 µg/L pour la protection de 80% des espèces marines,

¹³ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00000/1449/1083.pdf>

⇒ L'US EPA propose les critères de qualité de l'eau de mer suivants :

- CCC (exposition chronique) : 8,1 µg/L,
- CMC (exposition aigue) : 210 µg/L.

3.7.2 Evolution des limites de quantification des laboratoires

La chronologie de l'amélioration progressive des limites de quantification des laboratoires mobilisés dans le cadre du suivi environnemental pour l'analyse du plomb dissous depuis 2010 est présentée ci-dessous :

- ⇒ 0,01, 0,1, voire 0,5 mg/L jusqu'en 2011,
- ⇒ 0,001 mg/L (1 µg/L) depuis 2012,
- ⇒ 0,002 mg/L et ponctuellement 0,05 à 0,1 mg/L de 2020 à 2023,
- ⇒ 0,0002 mg/L (0,2 µg/L) depuis 2024.

3.7.3 Cadre d'appréciation des niveaux de contamination

Sur la base des valeurs de référence disponibles, il est proposé d'apprécier les niveaux de contamination par le plomb selon la grille de lecture suivante :

- ⇒ Absence de contamination pour les eaux présentant des concentrations inférieures au seuil NQE-MA fourni par l'arrêté métropolitain du 09/10/2023 (1,3 µg/L),
- ⇒ Exposition à une source d'apport en plomb mais contamination considérée comme faible pour des teneurs comprises entre la valeur NQE-MA et le seuil proposé par les ANZG pour la protection de 99% des espèces marines (2,2 µg/L),
- ⇒ Contamination considérée comme modérée pour des teneurs comprises entre le seuil proposé par les ANZG pour la protection de 99% des espèces marines et la valeur CCC fournie par l'US EPA (8,1 µg/L),
- ⇒ Contamination considérée comme forte pour des teneurs supérieures au seuil d'exposition chronique proposé par l'US EPA.

La représentation graphique de cette proposition de trame d'appréciation des niveaux de contamination est fournie à la page suivante (échelle logarithmique).

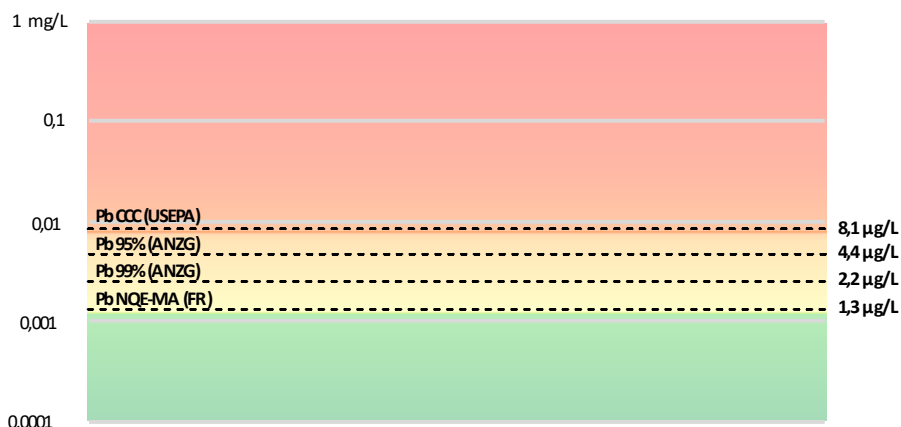


Figure 13 : Cadre proposé pour l'appréciation des niveaux de contamination en plomb dissous

On constate que les limites de quantification des laboratoires réduisent la capacité d'exploitation de données disponibles puisque seules les données obtenues après 2024 peuvent être interprétées sans restriction induite par le résultat d'analyse.

3.7.4 Analyse et interprétation

La représentation des concentrations en plomb mesurées au cours de pour la période 2010-2025 dans le cadre proposé précédemment pour l'appréciation des niveaux de contamination est fournie à la figure suivante. On constate sur cette figure que :

- ⇒ Pour la grande majorité des stations étudiées, les concentrations mesurées depuis 2024 sont inférieures au seuil NQE-MA fourni par l'arrêté métropolitain du 09/10/2023 (1,3 µg/L) retenu pour décrire une absence de contamination par le plomb,
- ⇒ La répartition spatiale des valeurs ne suit pas le schéma global observé pour le chrome, le manganèse et le nickel :

- La station ST06, au nord de la zone d'étude, représentant la station témoin dans le programme de suivi environnemental du milieu marin du site de Doniambo, présente les teneurs en plomb les plus élevées.

En 2025, celles-ci sont comprises entre 0,4 et 6 µg/L, décrivant une contamination faible à modérée,

- La station ST03 affiche depuis 2024 des teneurs inférieures au seuil NQE-MA fourni par l'arrêté métropolitain du 09/10/2023 (1,3 µg/L), indiquant une absence de contamination par le plomb,
- Les autres stations se caractérisent depuis 2024 par des concentrations en plomb faibles à très faibles, avec ponctuellement quelques teneurs qui excèdent le seuil NQE-MA fourni par l'arrêté métropolitain du 09/10/2023. Ces concentrations ponctuelles, qui restent inférieures au seuil proposé par les ANZG pour la protection de 95% des espèces marines, décrivent des contaminations passagères pouvant être qualifiées de faibles à modérées.

- ⇒ Si cette distribution spatiale ne permet pas de faire apparaître la localisation d'une ou de plusieurs sources d'apport dans la zone d'étude, elle permet d'indiquer que le site de Doniambo ne peut être considéré comme une source de contamination des eaux par le plomb,
- ⇒ Les variabilités temporelles annuelles constatées ne sont pas homogènes sur l'ensemble de la zone d'étude. Les stations ST01, ST02, ST07 et, dans une moindre mesure, ST04 montrent néanmoins des hausses de leurs teneurs en plomb de février à avril et de septembre à novembre.

Ceci pourrait conduire à envisager une variabilité induite par les précipitations et des apports induits par le ruissellement (apports terrigènes et/ou urbains). Le graphique du bilan des précipitations mensuelles 2024 et 2025 à la station Météo France de Nouméa déjà fourni au paragraphe 3.4.4 et rappelé ci-dessous montre que cette hypothèse ne peut être avancée.

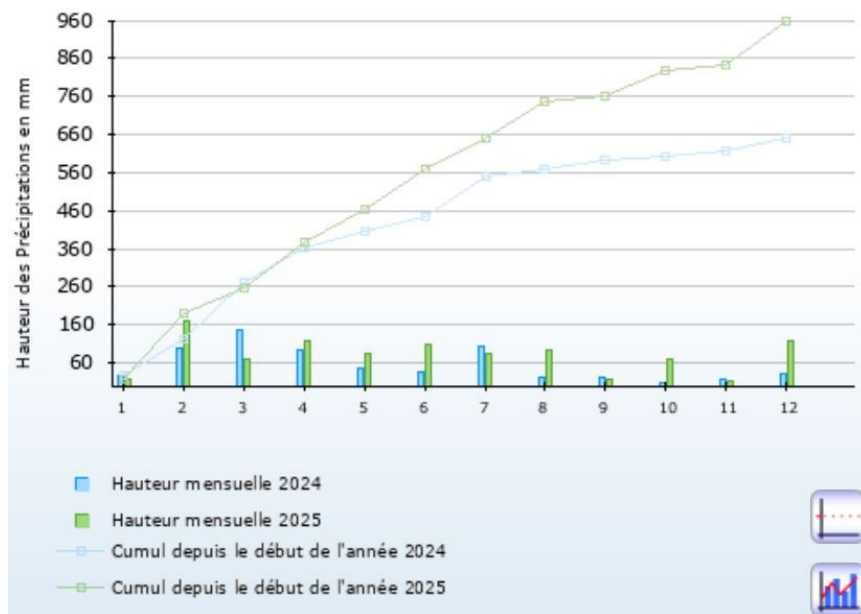


Figure 14 : Précipitations mensuelles à Nouméa pour la période 2024-2025

3.7.5 Bilan

On retiendra de l'analyse des teneurs en plomb mesurées depuis 2010 de manière mensuelle dans les eaux de mer dans le cadre du suivi environnemental du site industriel de Doniambo que :

- ⇒ Les concentrations obtenues avant 2024 ne permettent pas une interprétation fine des résultats par rapport aux valeurs de référence bibliographiques disponibles en raison de limites de quantification des résultats insuffisamment basses,
- ⇒ Les teneurs mesurées depuis 2024 décrivent globalement une absence de contamination des eaux de mer par le plomb : les résultats sont majoritairement inférieurs au seuil NQE-MA fourni par l'arrêté métropolitain du 09/10/2023 (1,3 µg/L),
- ⇒ Il est constaté au niveau de l'essentiel des stations des hausses ponctuelles des concentrations en plomb qui restent difficilement explicables. Les concentrations obtenues lors de ces « pics » décrivent des niveaux de contamination que l'on peut qualifier de faibles à modérés,
- ⇒ Si elle ne permet pas d'envisager la localisation d'une ou de plusieurs sources d'apport de plomb dans la zone d'étude, la distribution spatiale des valeurs permet en revanche de considérer que le site de Doniambo ne peut constituer une source de contamination des eaux par le plomb :
 - La station présentant les concentrations les plus élevées est la station ST06, au nord de la zone d'étude (station témoin du programme de suivi environnemental du milieu marin),
 - Les stations les plus proche du site industriel (ST01, ST02 et ST07) affichent des teneurs particulièrement basses qui n'excèdent que ponctuellement le seuil NQE-MA fourni par l'arrêté métropolitain du 09/10/2023 (1,3 µg/L) retenu pour décrire une contamination faible. On notera néanmoins que la station ST07-F a dépassé à 3 reprises en 2025 le seuil proposé par les ANZG pour la protection de 99% des espèces marines (2,2 µg/L) retenu pour décrire une contamination modérée.

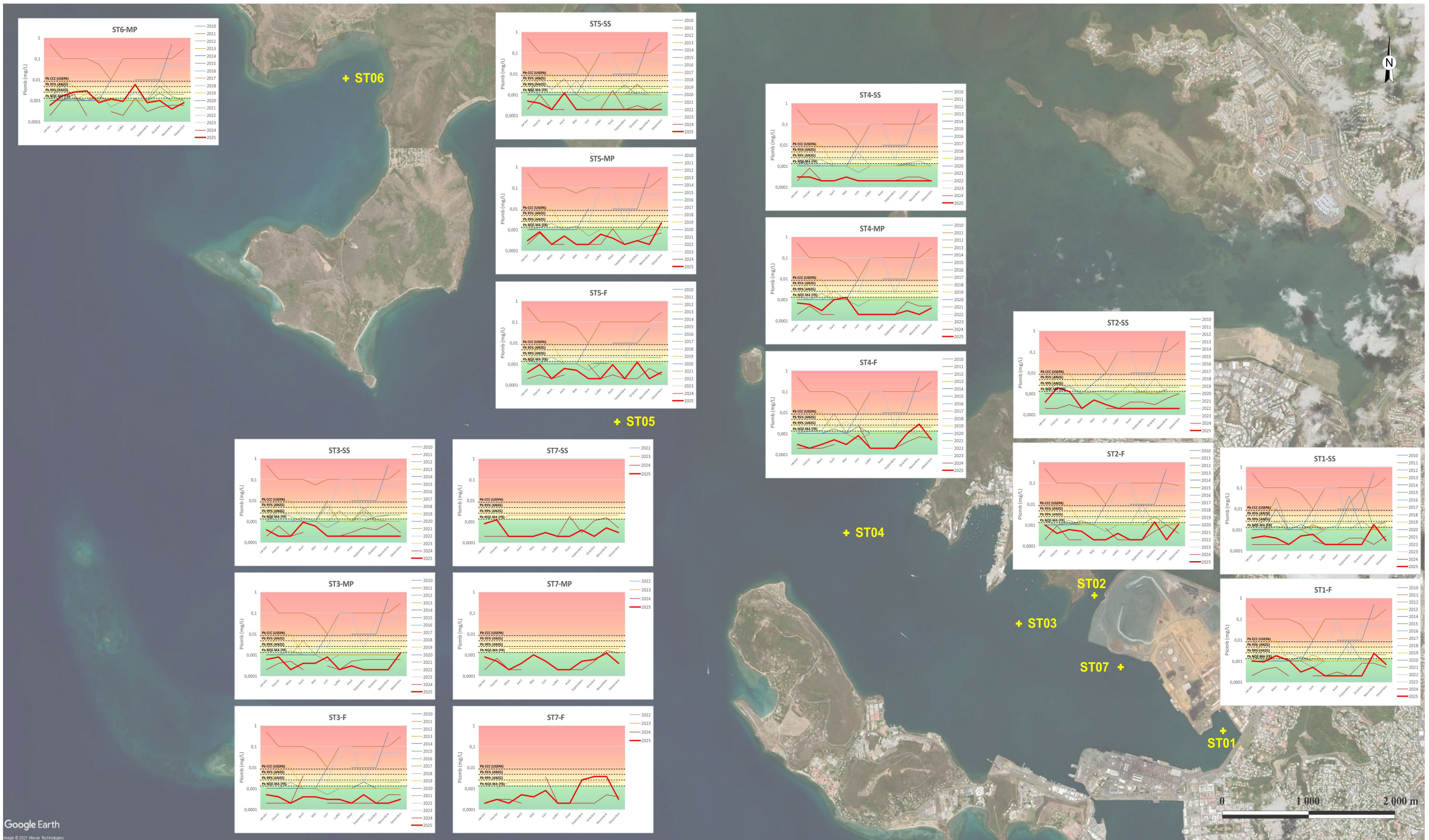


Figure 15 : Concentrations en plomb pour la période 2010 - 2025 (mg/L) (Echelle logarithmique)

3.8 ZINC

Le bilan des teneurs en zinc mesurées dans le cadre des campagnes conduites en 2025 est présenté au tableau suivant.

Les valeurs en rouge correspondent aux résultats d'analyse inférieurs à la limite de quantification des résultats.

Station	Strate	janv.-25	févr.-25	mars-25	avr.-25	mai-25	juin-25	juil.-25	sept.-25	sept.-25	oct.-25	nov.-25	déc.-25
ST01	SS	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,010
	F	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
ST02	SS	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
	F	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
ST03	SS	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
	MP	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
	F	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,010
ST04	SS	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
	MP	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
	F	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,011	0,013	0,005
ST05	SS	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
	MP	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,007	0,005
	F	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,005	0,013	0,005	0,005
ST06	MP	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,012	0,006	0,006	0,005	0,005
Station	Strate	janv.-25	févr.-25	mars-25	avr.-25	mai-25	juin-25	juil.-25	sept.-25	sept.-25	oct.-25	nov.-25	déc.-25
ST07	SS	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,012	0,005	0,011	0,005
	MP	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
	F	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,010	0,023	0,020	0,005

Tableau 9 : Teneurs en zinc mesurées au cours de l'année 2025 (mg/L)

3.8.1 Valeurs de référence

Les valeurs et seuils de référence bibliographiques disponibles pour le zinc sont :

- ⇒ Bruit de fond dans l'eau de mer : Bruland & al. (1994) fournissent une teneur de 0,015 µg/L pour les eaux de surface du pacifique nord¹⁴,
- ⇒ Les ANZG proposent les seuils suivants :
 - 3,3 µg/L pour la protection de 99% des espèces marines,
 - 8,0 µg/L pour la protection de 95% des espèces marines,
 - 12 µg/L pour la protection de 90% des espèces marines,
 - 21 µg/L pour la protection de 80% des espèces marines,
- ⇒ L'US EPA fournit les critères de qualité de l'eau de mer suivants :
 - CCC (exposition chronique) : 77 µg/L,
 - CMC (exposition aiguë) : 85,14 µg/L,
- ⇒ Le *Canadian Council of Ministers of the Environment* (CCME) propose pour une exposition chronique (long terme) dans les eaux de mer un seuil de 10 µg/L pour le zinc.

¹⁴https://www.researchgate.net/publication/288217103_Zinc_in_the_Ocean#:~:text=Abstract%20and%20Figures,a%20variety%20of%20heavy%20minerals.

3.8.2 Evolution des limites de quantification des laboratoires

La chronologie de l'évolution des limites de quantification des laboratoires mobilisés dans le cadre du suivi environnemental du site de Doniambo pour l'analyse du plomb dissous depuis 2010 est présentée ci-dessous :

- ⇒ 0,04, 0,2, voire 2 mg/L jusqu'en 2011,
- ⇒ 0,4 mg/L en 2011,
- ⇒ 0,001 mg/L (1 µg/L) de 2012 à 2014 avec ponctuellement 0,0005 mg/L en juin 2012 (?),
- ⇒ 0,01 mg/L de 2015 à 2023,
- ⇒ 0,005 mg/L (5 µg/L) depuis 2024.

On constate donc que, contrairement aux paramètres précédents, la limite de quantification du zinc dissous a été dégradée pour les deux dernières années de suivi.

3.8.3 Cadre d'appréciation des niveaux de contamination

Sur la base de ces éléments, il est proposé d'apprécier les niveaux de contamination par le zinc selon la grille de lecture suivante :

- ⇒ Absence de contamination pour les eaux présentant des concentrations inférieures au seuil proposé par les ANZG pour la protection de 99% des espèces marines (3,3 µg/L),
- ⇒ Exposition à une source d'apport en zinc mais contamination considérée comme faible pour des teneurs comprises entre le seuil proposé par les ANZG pour la protection de 99% des espèces marines et le seuil CLT proposé par le CCME (10 µg/L). On notera que ce seuil est équivalent à celui proposé par les ANZG pour la protection de 90% des espèces marines (12 µg/L),
- ⇒ Contamination considérée comme modérée pour des teneurs comprises entre le seuil CLT proposé par le CCME et la valeur CCC fournie par l'US EPA (77 µg/L),
- ⇒ Contamination considérée comme forte pour des teneurs supérieures au seuil d'exposition chronique proposé par l'US EPA.

La représentation graphique de cette proposition de trame d'appréciation des niveaux de contamination est fournie à la page suivante (échelle logarithmique).



Figure 16 : Cadre proposé pour l'appréciation des niveaux de contamination en zinc dissous

On constate une nouvelle fois que les limites de quantification associées aux concentrations mesurées ne permettent d'exploiter dans cette trame qu'une partie des données disponibles. Pour le zinc, seuls les résultats 2024 et 2025 sont ainsi pleinement exploitables.

3.8.4 Analyse et interprétation

La représentation des concentrations en zinc mesurées au cours de pour la période 2010-2025 dans le cadre proposé précédemment pour l'appréciation des niveaux de contamination est fournie à la figure suivante. On constate que :

- ⇒ La limite de quantification des résultats appliquée depuis 2024 ne permet pas d'apprécier les teneurs exactes mesurées ces deux dernières années. Comme indiqué précédemment, cette limite correspond à un niveau de contamination qualifié de faible,
- ⇒ Certaines valeurs sont néanmoins supérieures à la limite de quantification des résultats en 2025. Il s'agit de :
 - Les stations ST04-F, ST07-F et ST07-SS qui ont affiché à deux reprises des teneurs supérieures au seuil proposé par les ANZG pour la protection de 95% des espèces marines et décrivant une contamination modérée,
 - Les stations ST03-F, ST05-F et ST6 MP qui ont également atteint ou légèrement excédé ce seuil lors d'une unique campagne mensuelle.

Ces résultats ne font pas apparaître un enrichissement en zinc des eaux prélevées au niveau des stations situées à proximité du site de Doniambo.

- ⇒ Si l'on excepte les données issues de la campagne de juin 2012 pour lesquelles il est fourni une limite de quantification étonnamment basse, l'analyse des résultats des campagnes « historiques » (2012 à 2014) fournit les éléments suivants :
 - Teneurs homogènes pour l'ensemble des stations de suivi : cette distribution spatiale indique un niveau de zinc équivalent sur l'ensemble de la zone d'étude et une absence de source de contamination localisée,
 - Stabilité temporelle des concentrations en 2013 et 2014 qui ne confirment pas les teneurs élevées (supérieures à 0,1 mg/L) mesurées en janvier et février 2012.

3.8.5 Bilan

On retiendra de l'analyse des teneurs en zinc mesurées depuis 2010 de manière mensuelle dans les eaux de mer dans le cadre du suivi environnemental du site industriel de Doniambo que :

- ⇒ Les limites de quantification des laboratoires réduisent les possibilités d'analyse des teneurs obtenues pour le zinc par rapport aux valeurs seuils de référence fournies par la bibliographie,
- ⇒ En 2024 et 2025, la limite de quantification pour le zinc conduit à décrire un niveau de contamination faible,
- ⇒ La distribution spatiale des valeurs sur la zone d'étude ne fait pas apparaître de gradient ou de zone d'enrichissement localisé. Il n'est ainsi pas observé d'élévation du niveau de zinc au niveau des stations situées à proximité du site industriel de Doniambo.



Figure 17 : Concentrations en zinc pour la période 2010 - 2025 (mg/L)

4. BILAN - DISCUSSION

On retiendra des résultats obtenus lors des campagnes conduites durant l'année 2025 pour les différents paramètres analysés que :

- ⇒ Température : l'année 2025 a été marquée par des températures hivernales supérieures de plus de 1 degré à celles mesurées par le passé,
- ⇒ COT : En 2025, les teneurs obtenues sont particulièrement homogènes, stables et faibles,
- ⇒ Métaux dissous : on retiendra que :
 - Chrome :
 - Malgré la problématique de l'évolution des limites de quantification des résultats des laboratoires, on constate depuis 2013 pour l'ensemble des stations considérées une tendance à la baisse des teneurs en chrome dissous,
 - Il est observé un gradient croissant du nord-ouest vers le sud-est des niveaux de chrome dissous dans les eaux de mer :
 - Les stations situées au nord-ouest de la zone d'étude, les plus éloignées du site de Doniambo et affichant les concentrations les plus basses (voisines de 0,5 µg/L), présentent un niveau de contamination par le chrome qui peut être qualifié de faible,
 - Les teneurs mesurées au niveau des stations ST01, ST02 et ST07 indiquent un niveau de contamination que l'on peut qualifier de faible à modéré puisque les valeurs moyennes 2024-2025 obtenues au niveau de ces stations (1,0 à 1,7 µg/L) sont nettement inférieures au seuil de 4,40 µg/L proposé par les ANZG pour la protection de 95% des espèces marines.
 - Si l'on considère que les stations du nord de la zone d'étude et notamment la station ST06 (station témoin) ne sont exposées à aucune source de chrome d'origine anthropique, les teneurs qui y sont mesurées décrivent un bruit de fond géochimique relativement élevé : celui-ci serait situé aux alentours de 0,5 µg/L alors que la bibliographie indique pour le Pacifique des concentrations comprises entre 0,09 et 0,4 µg/L (contexte géochimique spécifique de la Nouvelle Calédonie). L'influence constatée du site de Doniambo comme source d'enrichissement des eaux en chrome s'exerce donc sur un milieu récepteur qui présente un bruit de fond déjà relativement élevé, ce qui conduit à relativiser la gravité des niveaux de contamination décrite ci-dessus,
 - Cuivre :
 - Les limites de quantification des laboratoires mobilisés dans le cadre du suivi environnemental ne sont pas assez basses pour permettre ni une comparaison des niveaux mesurés entre les différentes stations, ni une appréciation robuste des niveaux de contamination,
 - Ainsi, en dehors des résultats issus de quelques campagnes ponctuelles, les résultats disponibles décrivent, pour toutes les stations étudiées, un niveau de contamination considéré comme modéré.
 - Il est constaté à quelques reprises en 2024 et 2025 des hausses ponctuelles plus ou moins généralisées à l'ensemble de la zone d'étude avec des teneurs

qui atteignent voire excèdent le seuil CCC proposé par l'US EPA retenu pour décrire une contamination forte par le cuivre. Il est constaté lors de ces quelques campagnes un gradient croissant orienté nord-ouest - sud-est qui semble indiquer une source d'apport en cuivre au sud-est de la zone d'étude. En l'absence d'autre hypothèse permettant d'expliquer l'occurrence de ces hausses et la distribution spatiale des teneurs mesurées et sous réserve de confirmation, il est envisagé que ces événements soient associés à des apports urbains induits par le lessivage des sols sous l'effet d'épisodes pluvieux significatifs,

- Manganèse : comme pour le chrome, il est observé un gradient croissant du nord-ouest vers le sud-est des niveaux de manganèse dissous. Les stations les plus proches du site de Doniambo (ST01, ST02 et ST07) présentent les concentrations les plus élevées qui témoignent d'une source d'apport en manganèse dans cette zone. En termes de niveau de contamination, on peut considérer si l'on se réfère aux valeurs de référence retenues que :
 - Les stations situées au nord de la zone d'étude ne présentent pas de contamination par le manganèse,
 - La station ST03, en position intermédiaire présente une contamination légère qui s'inscrit dans la gamme des valeurs mesurées par ailleurs en Nouvelle Calédonie (bruit de fond géochimique local),
 - Les teneurs mesurées au niveau des stations ST01, ST02 et ST07 décrivent un niveau de contamination que l'on peut qualifier de faible puisque les valeurs obtenues excèdent la gamme du bruit de fond local mais restent près de 10 fois inférieures au seuil de 80 µg/L proposé en 2000 par l'ANZECC & ARMCANZ pour la protection de 80% des espèces marines.

Cette description fait donc apparaître la présence d'une source d'apport de manganèse au sud-est de la zone d'étude. Cette influence concerne les stations situées dans un périmètre de 1,5 km autour du site industriel de Doniambo où il est observé des teneurs en manganèse qui, pour les valeurs de référence considérées, décrivent un niveau de contamination qui peut être qualifié de faible.

On rappellera que les seuils encore au stade de brouillon récemment fournis par les ANZG sont nettement moins restrictifs que celui considéré dans le présent document et conduisent à relativiser l'intensité de la contamination décrite : les concentrations en manganèse les plus élevées mesurées dans les eaux prélevées à proximité du site industriel de Doniambo seraient plus de 20 fois inférieures au seuil envisagé pour la protection de 99% des espèces marines,

- Nickel : Comme pour le chrome et le manganèse, il est observé un gradient croissant du nord-ouest vers le sud-est des niveaux de nickel dissous dans les eaux de mer. En termes de niveau de contamination, l'exploitation des valeurs de référence bibliographiques collectées conduit à considérer que :
 - Les stations situées au nord de la zone d'étude (ST06, ST05 et ST04) ne présentent pas de contamination par le nickel,
 - La station ST03, en position intermédiaire dans le gradient croissant orienté nord-sud, présente des teneurs supérieures à celles mesurées au niveau des stations précédentes. Toutefois, les valeurs mesurées s'inscrivent dans le bruit de fond fourni par le Guide 2022 de la qualité du milieu marin en Nouvelle Calédonie pour l'hydroécocorégion de Nouméa, ce qui conduit à

considérer que les eaux de cette station ne présentent pas de contamination par le nickel,

- Les stations ST01, ST02 et ST07, situées autour du site industriel de Doniambo présentent des teneurs en nickel dissous qui témoignent d'une exposition à une source de nickel et qui décrivent les niveaux de contamination suivants :
 - Contamination faible à modérée pour la station ST02 (surface et fond) et la station ST07 (surface et mi-profondeur),
 - Contamination modérée à forte pour la station ST01 (surface et fond) et la station ST07 (fond).
- Il convient de rappeler les points suivants :
 - Comme indiqué précédemment, les spécificités géologiques de la Nouvelle Calédonie (terrains ultramafiques) induisent un bruit de fond géochimique local 4 à 20 fois supérieur à ceux mesurées en Australie et dans le pacifique Nord, avec un écart constaté de plus de 2 µg/L (3,02 contre 0,15 à 0,66 µg/L).
 - Si l'on " abaisse " de manière arbitraire les teneurs en nickel mesurées autour de Doniambo de 2 µg/L pour les exploiter dans un contexte géochimique autre que le contexte calédonien, les résultats seraient pour l'essentiel inférieurs ou voisins du seuil proposé par Gissi & al. pour la protection de 95 % des espèces marines,
- Plomb :
 - Les teneurs mesurées depuis 2024 décrivent globalement une absence de contamination des eaux de mer par le plomb : les résultats sont majoritairement inférieurs au seuil NQE-MA fourni par l'arrêté métropolitain du 09/10/2023 (1,3 µg/L),
 - Il est constaté au niveau de l'essentiel des stations des hausses ponctuelles des concentrations en plomb qui restent difficilement explicables. Les concentrations obtenues lors de ces " pics " décrivent des niveaux de contamination que l'on peut qualifier de faibles à modérés,
 - Si elle ne permet pas d'envisager la localisation d'une ou de plusieurs sources d'apport de plomb dans la zone d'étude, la distribution spatiale des valeurs permet en revanche de considérer que le site de Doniambo ne peut constituer une source de contamination des eaux par le plomb :
 - La station présentant les concentrations les plus élevées est la station ST06, au nord de la zone d'étude (station témoin du programme de suivi environnemental du milieu marin),
 - Les stations les plus proche du site industriel (ST01, ST02 et ST07) affichent des teneurs particulièrement basses qui n'excèdent que ponctuellement le seuil NQE-MA fourni par l'arrêté métropolitain du 09/10/2023 (1,3 µg/L) retenu pour décrire une contamination faible. On notera néanmoins que la station ST07-F a dépassé à 3 reprises en 2025 le seuil proposé par les ANZG pour la protection de 99% des espèces marines (2,2 µg/L) retenu pour décrire une contamination modérée,
- Zinc :
 - Les limites de quantification des laboratoires réduisent les possibilités d'analyse des teneurs obtenues pour le zinc par rapport aux valeurs seuils de référence fournies par la bibliographie,

- En 2024 et 2025, la limite de quantification pour le zinc conduit à décrire un niveau de contamination faible,
- La distribution spatiale des valeurs sur la zone d'étude ne fait pas apparaître de gradient ou de zone d'enrichissement localisé. Il n'est ainsi pas observé d'élévation du niveau de zinc au niveau des stations situées à proximité du site industriel de Doniambo.

QUALITE DU SEDIMENT

1. MODALITES D'ECHANTILLONNAGE

1.1 STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE

Conformément aux termes de l'arrêté du 12 novembre 2009, la surveillance de la qualité physico-chimique des sédiments est réalisée de manière annuelle au niveau des stations et pour les paramètres présentés à la figure suivante.



Figure 18 : Description du programme de suivi annuel de la qualité des sédiments

1.2 PROTOCOLE DE PRELEVEMENT

Les échantillons de sédiment ont été prélevés à la benne preneuse (type Van Veen) au niveau des 5 premiers centimètres de la couche de surface (échantillon superficiel).

Les prélèvements ont été réalisés le 25 juillet 2025.

Les échantillons ont été conditionnés dès le prélèvement puis envoyés au laboratoire SGS Analytics pour analyses.

2. VALEURS DE REFERENCE

Les valeurs de références considérées pour l'interprétation des résultats des analyses des paramètres descriptifs de la qualité des sédiments proviennent de 3 sources :

- ⇒ Les valeurs de concentration élémentaire moyennes pour l'hydroécocorégion de Nouméa fournies par le guide de la qualité du milieu marin en NC (édition 2022). Comme indiqué dans le guide, il s'agit de valeurs résultant de la compilation des données acquises pour le compte des sociétés KNS, SLN et VALE NC dans le cadre des suivis environnementaux du milieu marin.

Pour la zone qui nous concerne, ces valeurs résultent donc de l'exploitation des résultats du suivi environnemental du milieu marin du site de Doniambo pour la période 1996 à 2000.

Ces valeurs ont été fournies pour 3 types de milieu (littoral, lagon, récif intérieur) afin de prendre en compte un gradient côte-large,

⇒ Les valeurs guides établies par Arrêté ministériel du 9 août 2006 modifié par l'arrêté du 17 juillet 2014. Ces arrêtés définissent les éléments et niveaux de référence à prendre en compte lors de l'analyse des sédiments marins ou estuariens présents en milieu naturel ou portuaire. Deux seuils, N1 et N2, sont définis pour les substances dont la connaissance scientifique est suffisante pour définir les impacts potentiels sur le milieu naturel dans le cas de sédiments destinés à être immergés. Ces niveaux reprennent les seuils définis à l'issue d'études menées dans le cadre du Groupe d'Etude et d'Observation sur le Dragage et l'Environnement (GEODE¹⁵).

- Au-dessous du niveau N1, l'impact potentiel est en principe jugé d'emblée neutre ou négligeable, les teneurs étant « normales » ou comparables au bruit de fond environnemental. Toutefois, dans certains cas exceptionnels, un approfondissement de certaines données peut s'avérer utile,
- Entre le niveau N1 et le niveau N2, une investigation complémentaire peut être nécessaire en fonction du projet considéré et du degré de dépassement du niveau N1. Ainsi une mesure, dépassant légèrement le niveau N1 sur seulement un ou quelques échantillons analysés, ne nécessite pas de complément sauf raison particulière (par exemple toxicité de l'élément considéré : cadmium, mercure. ...). De façon générale, l'investigation complémentaire doit être proportionnée à l'importance de l'opération envisagée. Elle peut porter, pour les substances concernées, sur des mesures complémentaires et/ou des estimations de sensibilité du milieu.
- Au-delà du niveau N2, une investigation complémentaire est généralement nécessaire car des indices notables laissent présager un impact potentiel négatif de l'opération. Il faut alors mener une étude spécifique portant sur la sensibilité du milieu aux substances concernées, avec au moins un test d'écotoxicité globale du sédiment, une évaluation de l'impact prévisible sur le milieu et, le cas échéant, affiner le maillage des prélèvements sur la zone incriminée (afin, par exemple, de délimiter le secteur plus particulièrement concerné). En fonction des résultats, le maître d'ouvrage pourra étudier des solutions alternatives pour réaliser le dragage (par exemple : réduire le dragage en période de reproduction ou d'alevinage de certaines espèces rares très sensibles).

On notera que l'origine métropolitaine de ses seuils conduit à ne pas considérer les spécificités locales de la Nouvelle Calédonie, marquée par un bruit de fond géochimique nettement plus élevé que celui mesuré en France métropolitaine, notamment pour les paramètres arsenic, chrome et nickel. Cette situation conduit à limiter la portée des interprétations pouvant être formulées à partir de l'exploitation des seuils métropolitains pour ces trois paramètres.

⇒ Les seuils fournis dans les *Screening Quick Reference Tables* (SQuiRTs) établis par la *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA, Etats Unis)¹⁶. Ces tables

¹⁵ Site du Groupe d'Etude et d'Observation sur le Dragage et l'Environnement
<http://www.eau-mer-fleuves.cerema.fr/club-geode-r65.html>

¹⁶ SQuiRT Cards, 2008 – (https://repository.library.noaa.gov/view/noaa_9327_DS1)

fournissent pour différents paramètres dans les sédiments marins les concentrations associées notamment aux seuils suivants :

- TEL (*Threshold Effects Level*) : concentration maximale pour laquelle aucun effet n'est constaté,
- ERL (*Effect Range Level*) : concentration induisant un effet sur le premier décile de la population test,
- ERM (*Effect Range Median*) : concentration induisant un effet sur la moitié de la population test.

3. RESULTATS

3.1 RESULTATS BRUTS ET COMPARAISON AUX VALEURS GUIDES

Comme les années précédentes, on constate en 2025 que les gradients cote-large déjà plusieurs fois décrits pour les différents métaux étudiés sont à nouveau observés. L'appréciation de l'ampleur de la contamination des stations de suivi diffère selon les valeurs guide considérées.

C'est pourquoi les valeurs 2025 ont été interprétées selon les 3 sources de valeurs de référence exploitées.

3.1.1 Valeurs de concentration élémentaires moyennes du Guide du CNRT (Nouvelle Calédonie, révision 2022)

La comparaison des résultats obtenus lors de la campagne 2025 avec les valeurs de concentration élémentaires moyennes fournies dans la version 2022 du guide CNRT pour la qualité du milieu marin en Nouvelle Calédonie pour l'hydroécocorégion de Nouméa est présentée dans le tableau suivant.

Pour l'exploitation des valeurs de référence, il est considéré de manière conservatrice que les stations de suivi sont situées :

- ⇒ Au littoral pour les stations ST01, ST02, ST03, ST06 et ST07,
- ⇒ En zone lagunaire pour les stations ST04 et ST05.

Paramètre	Unité	Concentration élémentaire moyenne (Hydroécocorégion de Nouméa à baie de St Vincent) ⁽¹⁾			ST01 (Littoral)	ST02 (Littoral)	ST03 (Littoral)	ST04 (Lagon)	ST05 (Lagon)	ST06 (Littoral)	ST07 (CAT) (Littoral)
		Littoral	Lagon	Récif int							
Chrome	mg/kg MS	1 000	425	250	310	210	320	140	210	69	460
Cobalt	mg/kg MS	125	50	25	78	31	54	19	19	7,2	110
Cuivre	mg/kg MS				18	26	15	< 5	5,1	6,7	13
Manganèse	mg/kg MS	700	325	125	390	270	300	150	150	230	390
Nickel	mg/kg MS	1 975	675	350	2 400	720	1 500	370	430	95	3 200
Plomb	mg/kg MS				33	12	23	< 10	< 10	< 10	25
Zinc	mg/kg MS	125	50	25	130	73	120	41	31	< 20	140

(1) : Guide de la qualité du milieu marin en NC (CNRT Nickel 2022) : valeurs de concentration élémentaire moyennes dans l'hydroécocorégion de Nouméa (Nouméa à Baie de St Vincent)

Classement/valeurs guides	
[Résultat] < valeur moyenne	
[Résultat] > valeur moyenne	

Tableau 10 : Valeurs de référence exploitées et interprétation des résultats 2025 selon valeurs guides établies par le guide pour la qualité du milieu marin en NC (Guide CNRT version 2022)

On constate dans ce tableau que, comme déjà constaté en 2023 et en 2024, les stations du Sud de la Grande rade (ST01 et ST07 en 2025 contre ST02 et ST07 en 2024) présentent pour différents métaux des teneurs supérieures aux valeurs de concentrations moyennes proposées pour des sédiments prélevés au littoral dans l'hydroécocorégion de Nouméa.

Ainsi :

- ⇒ Pour le chrome, le cobalt et le manganèse, aucune station de suivi ne dépasse les valeurs de concentrations moyennes proposées par le guide du CNRT,
- ⇒ Pour le cuivre et le plomb, le guide du CNRT ne fournit pas de valeur de référence auxquelles comparer les teneurs obtenues,
- ⇒ Pour le nickel, les stations ST01 et ST07 sont, avec des teneurs respectives de 2 400 et 3 200 mg/kg, les seules à dépasser en 2025 la concentration élémentaire moyenne de 1 975 mg/kg applicable pour sa localisation. Les autres stations présentent en 2025 des teneurs inférieures aux valeurs de concentrations moyennes proposées,
- ⇒ Pour le zinc, seules les stations ST01 et ST07 avec respectivement 130 et 140 mg/kg, excèdent la concentration élémentaire moyenne de 125 mg/kg proposée pour les sédiments au littoral.

Il ressort donc de l'exploitation des valeurs de concentration élémentaires moyennes proposées par le guide du CNRT que, d'une manière générale, les stations les plus proches du site industriel de Doniambo (ST01 et ST07) présentent en 2025 des teneurs qui excèdent les valeurs proposées par ce guide pour le nickel et le zinc.

Les autres stations présentent des teneurs qui se situent en deçà des valeurs de référence proposées pour les éléments métalliques.

On notera que :

- ⇒ Pour la campagne 2023, la description était équivalente mais concernait les stations ST01 et ST07,
- ⇒ La pertinence de l'exploitation des valeurs proposées par le guide du CNRT est réduite dans le cas présent car, comme indiqué précédemment, ces valeurs sont issues des données issues des campagnes de suivi environnemental de la SLN pour la période 1996 à 2000.

3.1.2 Seuils métropolitains

La comparaison des résultats obtenus lors de la campagne 2025 avec les valeurs de référence disponibles est présentée dans le tableau suivant :

Paramètre	Unité	Valeurs guides ⁽²⁾		ST01	ST02	ST03	ST04	ST05	ST06	ST07 (CAT)
		Seuil N1	Seuil N2							
Chrome	mg/kg MS	90	180	310	210	320	140	210	69	460
Cobalt	mg/kg MS			78	31	54	19	19	7	110
Cuivre	mg/kg MS	45	90	18	26	15	< 5	5	7	13
Manganèse	mg/kg MS			390	270	300	150	150	230	390
Nickel	mg/kg MS	37	74	2 400	720	1 500	370	430	95	3 200
Plomb	mg/kg MS	100	200	33	12	23	< 10	< 10	< 10	25
Zinc	mg/kg MS	276	552	130	73	120	41	31	< 20	140

(2) : Seuils de qualité des sédiments marins ou estuariens fixés par l'arrêté du 9 août 2006 modifié par l'arrêté du 17 juillet 2014 (texte métropolitain)

Classement/valeurs guides	
[Résultat] < N1	
N1 < [Résultat] < N2	
[Résultat] > N2	

Tableau 11 : Valeurs de référence exploitées et interprétation des résultats 2025 selon valeurs guides établies par l'Arrêté ministériel du 9 août 2006 modifié par l'arrêté du 17 juillet 2014

On constate que, par rapport aux valeurs fournies par les textes métropolitains :

- ⇒ Comme fréquemment observé, les teneurs obtenues pour le chrome et le nickel restent globalement toutes supérieures aux seuils métropolitains pour ces deux paramètres. Pour ces métaux, on constate cette année encore :
 - Pour le chrome : une distinction entre :
 - Les stations de la Grande rade (ST01, ST02, ST07, ST03 et cette année ST05) qui affichent des concentrations supérieures au seuil N2. On note que cette année la station ST05, pourtant située dans la baie de Dumbéa, dépasse elle aussi le seuil N2 pour ce paramètre,
 - La station l'entrée de la Grande rade (ST04) qui affiche une teneur supérieure au seuil N1 mais inférieure au seuil N2,
 - La station ST06 dont la teneur est inférieure au seuil N1,
 - Pour le nickel : malgré des concentrations toutes supérieures à N2, il est à nouveau constaté un gradient croissant Nord-sud : la teneur minimale est mesurée à station témoin ST06 et les concentrations les plus fortes sont obtenues au sud de la Grande rade. La concentration mesurée à la station ST07 est plus de 7 fois supérieure à celle obtenue à la station ST05 et 30 fois supérieure à celle affichée à la station ST06,

On rappellera que, si les gradients constatés ne peuvent être contestés, l'appréciation de la gravité d'une contamination pour ces deux paramètres reste délicate puisque les seuils N1 et N2 sont applicables en France métropolitaine, sur la base de valeurs issues de sédiments ne présentant pas les caractéristiques géochimiques des fonds calédoniens,

- ⇒ Pour les autres paramètres, tous les résultats 2025 sont inférieurs aux seuils N1 mais on observe à nouveau le gradient décroissant Nord-sud avec les stations du Sud de la Grande rade (ST01, ST07, ST02 et ST03) qui affichent des teneurs 2 à 6 fois supérieures à celles constatées au niveau des stations du nord de la zone d'étude (ST04, ST05 et ST06).

3.1.3 Seuils fournis par les SQiRTs (NOAA)

On constate que les seuils fournis par les SQiRTs de la NOAA diffèrent des seuils métropolitains avec :

- ⇒ Un seuil ERM plus bas que le seuil N2 pour le nickel : toutes les stations échantillonnées présentent des concentrations supérieures au seuil ERM,
- ⇒ Un seuil ERM plus de 2 fois supérieur au seuil N2 pour le chrome. Selon les valeurs guides américaines, seule la station ST07 cette année encore dépasse le seuil ERM. Les stations ST01, ST02, ST03, ST04 et ST05 sont comprises entre le seuil ERL et le seuil ERM et la teneur mesurée à la station ST06 est juste inférieure au seuil ERL,
- ⇒ Un seuil ERL presque 2 fois inférieur au seuil N1 pour le zinc qui conduit à classer toutes les stations sous le seuil ERL.

Paramètre	Unité	SQiRTs NOAA ⁽³⁾			ST01	ST02	ST03	ST04	ST05	ST06	ST07 (CAT)
		TEL ⁽⁴⁾	ERL ⁽⁵⁾	ERM ⁽⁶⁾							
Chrome	mg/kg MS	52,3	81	370	310	210	320	140	210	69	460
Cobalt	mg/kg MS				78	31	54	19	19	7	110
Cuivre	mg/kg MS	18,7	34	270	18	26	15	< 5	5	7	13
Manganèse	mg/kg MS				390	270	300	150	150	230	390
Nickel	mg/kg MS	15,9	20,9	51,6	2 400	720	1 500	370	430	95	3 200
Plomb	mg/kg MS	30,24	46,7	218	33	12	23	< 10	< 10	< 10	25
Zinc	mg/kg MS	124	150	410	130	73	120	41	31	< 20	140

(3) : Screening Quick Reference Tables (SQiRTs) établis par la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA, Etats Unis)

(4) : Threshold Effects Level : concentration maximale pour laquelle aucun effet n'est constaté

(5) : Effects Range Level : concentration induisant un effet sur le premier décile de la population test

(6) : Effects Range Median : concentration induisant un effet sur 50% de la population test

Classement/valeurs guides	
[Résultat] < ERL	
ERL < [Résultat] < ERM	
[Résultat] > ERM	

Tableau 12 : Valeurs de référence exploitées et interprétation des résultats 2025 selon seuils fournis par les SQiRTs de la NOAA

Si l'on se réfère aux valeurs de référence américaines proposées par la NOAA, on peut donc considérer que :

- ⇒ Toutes les stations de suivi présentent une contamination par le nickel, avec des teneurs excédant le seuil ERM,
- ⇒ Hormis la station ST06, toutes les stations de suivi présentent une contamination par le chrome, avec des concentrations supérieures au seuil ERL et même ERM pour la station ST07,
- ⇒ Pour les autres métaux pour lesquels on dispose de seuils de référence (cuivre, plomb et zinc), les résultats obtenus au niveau de l'ensemble des stations ne décrivent pas de contamination (concentrations inférieures aux seuils ERL).

3.2 CHROME

Le bilan des teneurs en chrome mesurées dans les sédiments depuis la mise en place du programme de suivi est présenté à la figure suivante.

On constate que les stations peuvent être réparties en 3 groupes distincts mettant en évidence le gradient croissant Nord-sud déjà évoqué :

- ⇒ La station ST06, au Nord de la zone, dans la baie Maa, qui affiche depuis 2007 des teneurs constantes et particulièrement basses : celles-ci sont comprises entre 50 et 70 mg/kg, soit entre les seuils TEL et ERL proposés par la NOAA, et en deçà du seuil N1 (90 mg/kg) et de la concentration élémentaire moyenne proposée pour les sédiments du littoral par le guide de la qualité du milieu marin en Nouvelle Calédonie (250 mg/kg),
- ⇒ Les stations ST05 et ST04, à l'entrée de la baie de Dumbéa et de la Grande rade, qui présentent depuis 2007 des concentrations comprises entre 110 et 230 mg/kg. Ces valeurs situent ces stations entre les seuils N1 et N2 et entre les seuils ERL et ERM de la NOAA, c'est-à-dire susceptible d'avoir un effet sur le milieu en cas de remobilisation des sédiments. On rappellera que ces niveaux sont inférieurs aux concentrations élémentaires moyennes proposées par le guide de la qualité du milieu marin en Nouvelle Calédonie. On note que si la station ST04 affichent des teneurs globalement constantes depuis 2007, on constate au niveau de la station ST05 que la légère tendance à la hausse initiée en 2016 et non constatée en 2023 et 2024 est à nouveau observée cette année,
- ⇒ Les stations ST01, ST02 et ST03, au sud de la Grande rade, qui montrent depuis plus de 10 ans des concentrations comprises entre 200 et 450 mg/kg, c'est-à-dire supérieures au seuil N2, voire au seuil ERM la station ST02. La variabilité spatiale constatée indique la présence d'une source d'apport au niveau du Sud de la Grande rade. La station ST07 s'inscrit dans ce groupe de stations exposées à une contamination par le chrome avec une concentration élevée de 550 mg/kg.

Après une tendance à la hausse constatée en 2021 et 2022 au niveau des 3 stations ST01, ST02 et ST03, il a été observé en 2024 une baisse significative des teneurs mesurées, avec des résultats malgré tout supérieurs au seuil N2 et à la concentration élémentaire moyenne proposée par le guide du CNRT pour un récif intérieur. En 2025, on constate que :

- Au niveau des stations ST01 et ST03, on retrouve des teneurs légèrement inférieures à celles obtenues en 2022. On notera que la station ST03 semble ainsi poursuivre une tendance à la hausse initiée en 2008,
- En ce qui concerne ST02, les résultats plus faibles déjà mesurés en 2023 et 2024 sont confirmés cette année. Cette station enregistre depuis 3 ans ses plus faibles teneurs en chrome depuis le début du programme de suivi.

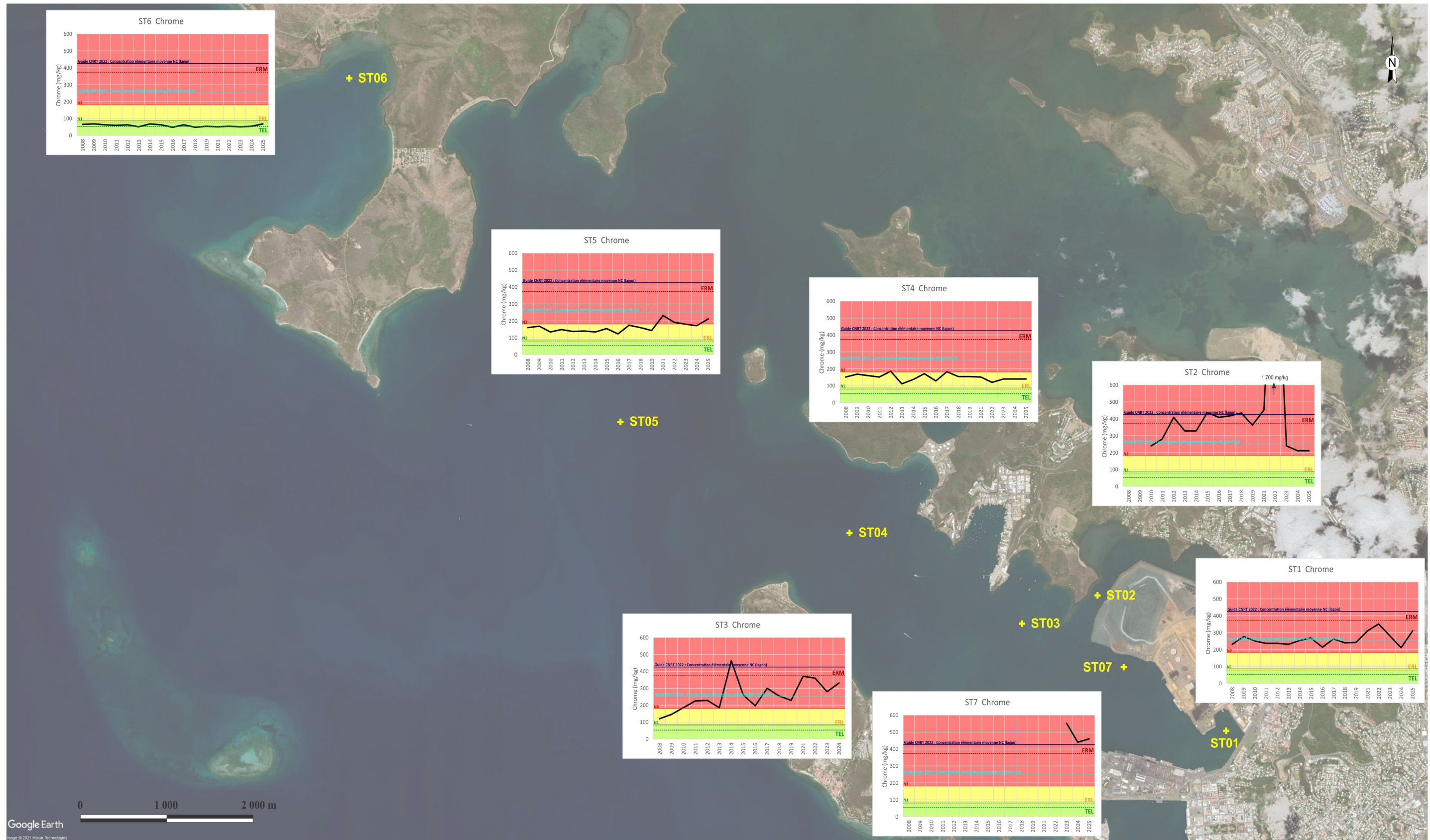


Figure 19 : Teneurs en chrome dans les sédiments (2007 à 2025)

3.3 COBALT

L'évolution temporelle des teneurs en cobalt mesurées dans les sédiments depuis la mise en place du programme de suivi est présentée à la figure suivante.

Les seules valeurs de référence disponibles pour ce métal proviennent de la version 2022 du guide pour la qualité du milieu marin. On constate cette année encore l'existence d'un gradient croissant Nord-sud d'exposition à une ou des sources de contamination par le cobalt, avec un maintien de concentrations élevées au niveau des stations ST01, ST02, ST07 et ST03. Ainsi :

- ⇒ Si on constate une hausse progressive des concentrations du nord-ouest vers le sud-est ainsi qu'une tendance générale à la hausse depuis 2015, les stations ST06, ST05 et ST04 conservent depuis 2007 des teneurs inférieures à la concentration élémentaire moyenne proposée par le guide pour la qualité du milieu marin pour les espaces de récif intérieur,
- ⇒ Les stations ST01, ST02, ST03 et ST07 excèdent la concentration élémentaire moyenne proposée par le guide pour la qualité du milieu marin pour les espaces lagunaires (50 mg/kg). Cette situation est observée depuis 2021 pour la station ST03 et depuis 2016 pour les stations ST01 et ST02.
- ⇒ La station ST07, avec une concentration en 2025 de 110 mg/kg, confirme son statut de la station la plus contaminée par le cobalt. Pour rappel, cette station s'était distinguée en 2023 avec une teneur de 130 mg/kg qui constitue la plus forte teneur en cobalt jamais mesurée dans les sédiments depuis la mise en place du programme de suivi.

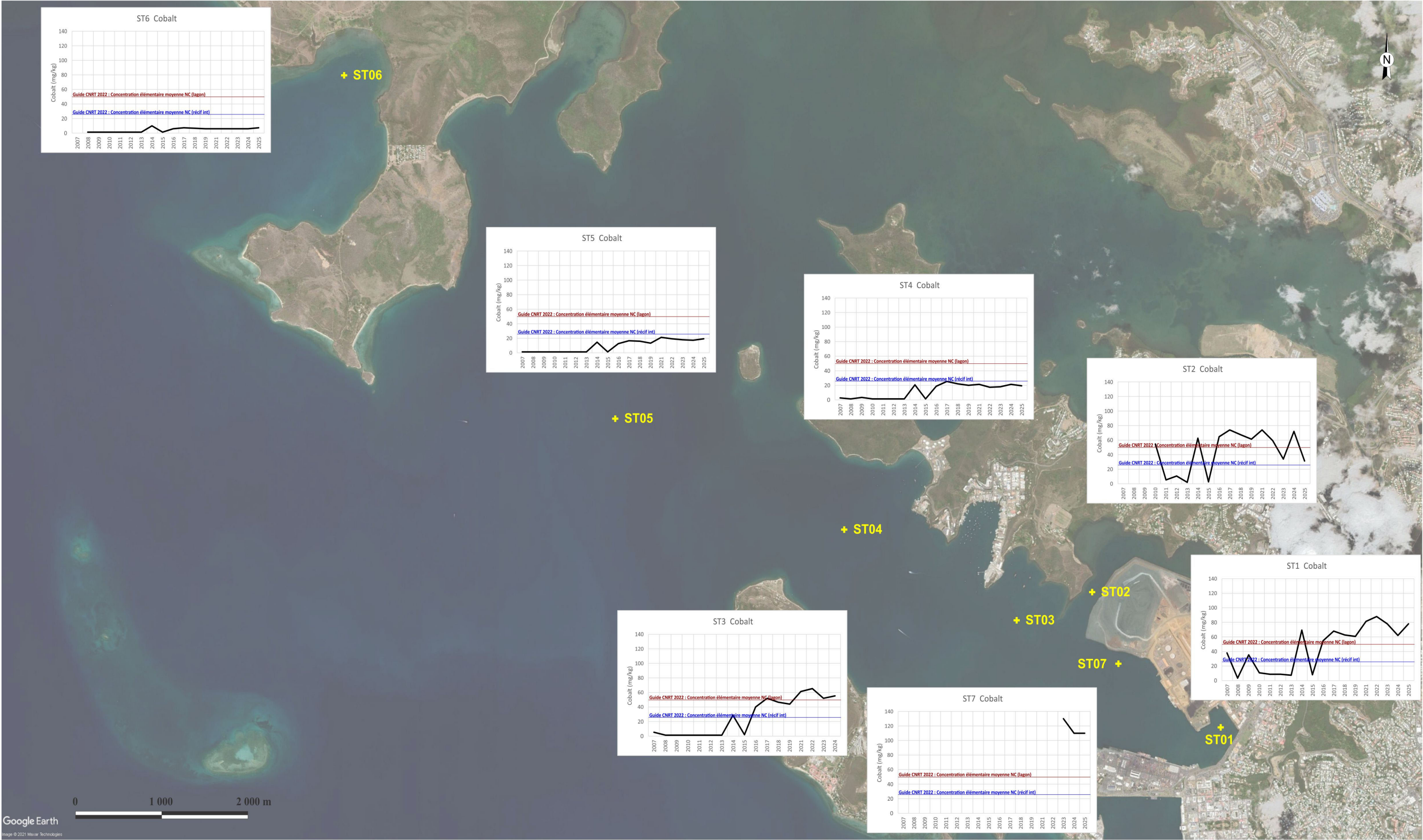


Figure 20 : Teneurs en cobalt dans les sédiments (2007 à 2025)

3.4 CUIVRE

Le bilan des teneurs en cuivre mesurées dans les sédiments depuis la mise en place du programme de suivi est présenté à la Figure 21.

On constate que toutes les stations de suivi présentent des concentrations remarquablement stables dans le temps et à des niveaux nettement inférieurs aux seuils bibliographiques disponibles.

Ceci signifie que la zone d'étude n'est pas soumise à une quelconque source de contamination pour ce métal.

On note malgré tout depuis 2023 une tendance à la hausse au niveau de la station ST02 : cette station retrouve en 2025 le niveau qu'elle avait atteint en 2018 (aux alentours de 30 mg/kg).

3.5 MANGANESE

L'évolution temporelle des teneurs en manganèse mesurées dans les sédiments depuis la mise en place du programme de suivi est présentée à la Figure 22.

Comme pour le cobalt, les seules valeurs de référence disponibles pour ce métal proviennent de la version 2022 du guide pour la qualité du milieu marin. On constate que les stations peuvent être classées en deux groupes distincts :

- ⇒ Les stations de la moitié Nord de la zone (ST06, ST05 et ST04), qui affichent des concentrations relativement stables depuis 2007, voisines de la concentration élémentaire moyenne proposée par le guide pour la qualité du milieu marin pour les espaces de récifs intérieurs (125 mg/kg), On note néanmoins que la station ST06, au nord s'inscrit depuis 2019 dans une tendance à la hausse qui n'a été contredite que par le résultat 2024. La concentration en manganèse au niveau de cette station est ainsi passée de 139 mg/kg en 2019 à 230 mg/kg en 2025.
- ⇒ Les stations de la moitié Sud (ST03, ST02, ST07 et ST01) qui présentent :
 - Des teneurs en manganèse plus élevées que celles obtenues au niveau des stations du groupe précédent (teneurs comprises entre 200 et 400 mg/kg),
 - Sauf pour la station ST01, une tendance générale à la hausse pour atteindre des concentrations voisines ou supérieures à la concentration élémentaire moyenne proposée par le guide pour la qualité du milieu marin pour les espaces lagunaires (325 mg/kg).

On note que, après la valeur très élevée mesurée en 2022 (1 300 mg/kg), la station ST02 affiche cette année une teneur de 270 mg/kg plutôt basse par rapport aux niveaux observés depuis 2015. Ce résultat confirme, s'il était encore nécessaire, le caractère aberrant de la valeur obtenue en 2022.

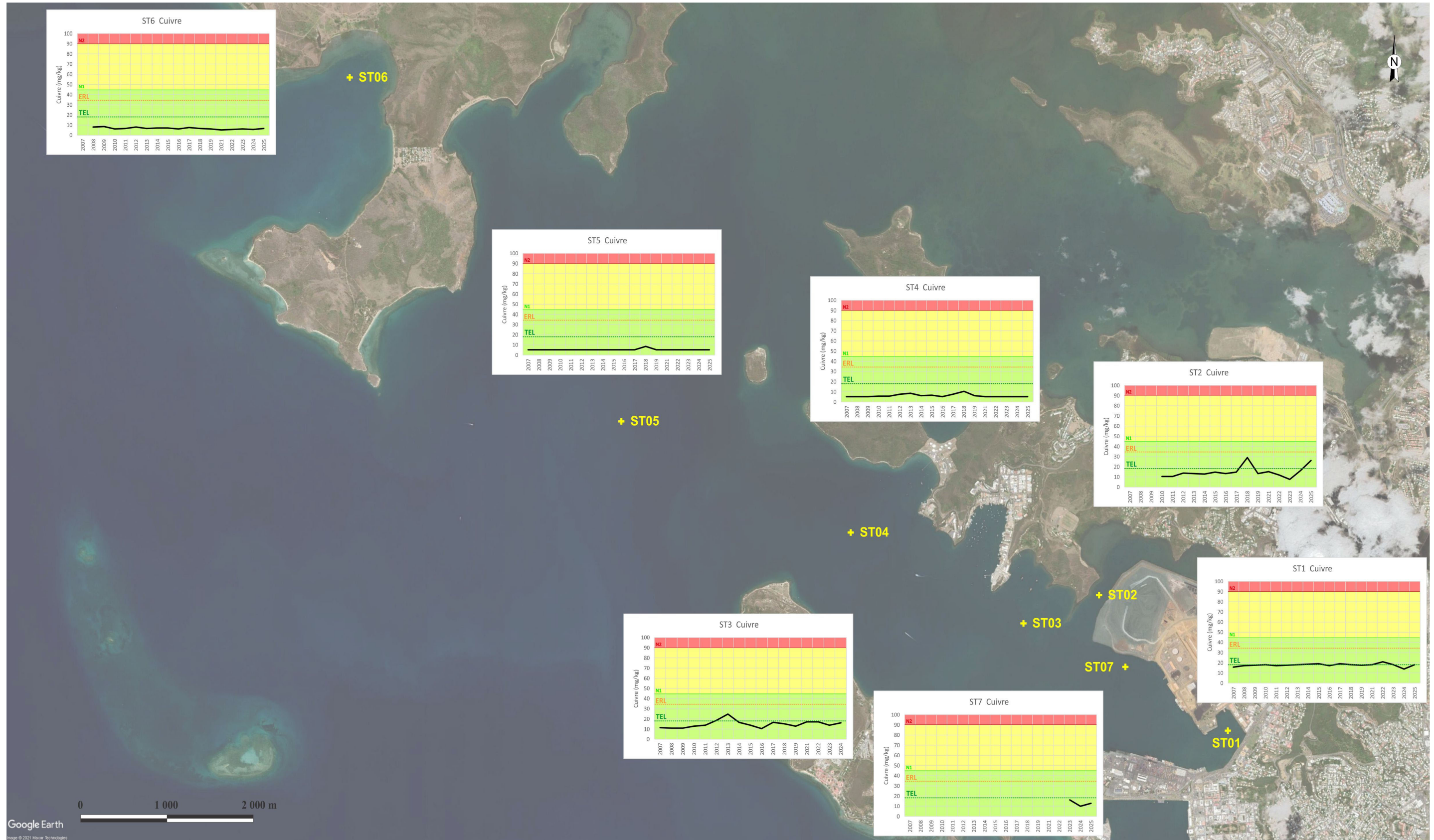


Figure 21 : Teneurs en cuivre dans les sédiments (2007 à 2025)

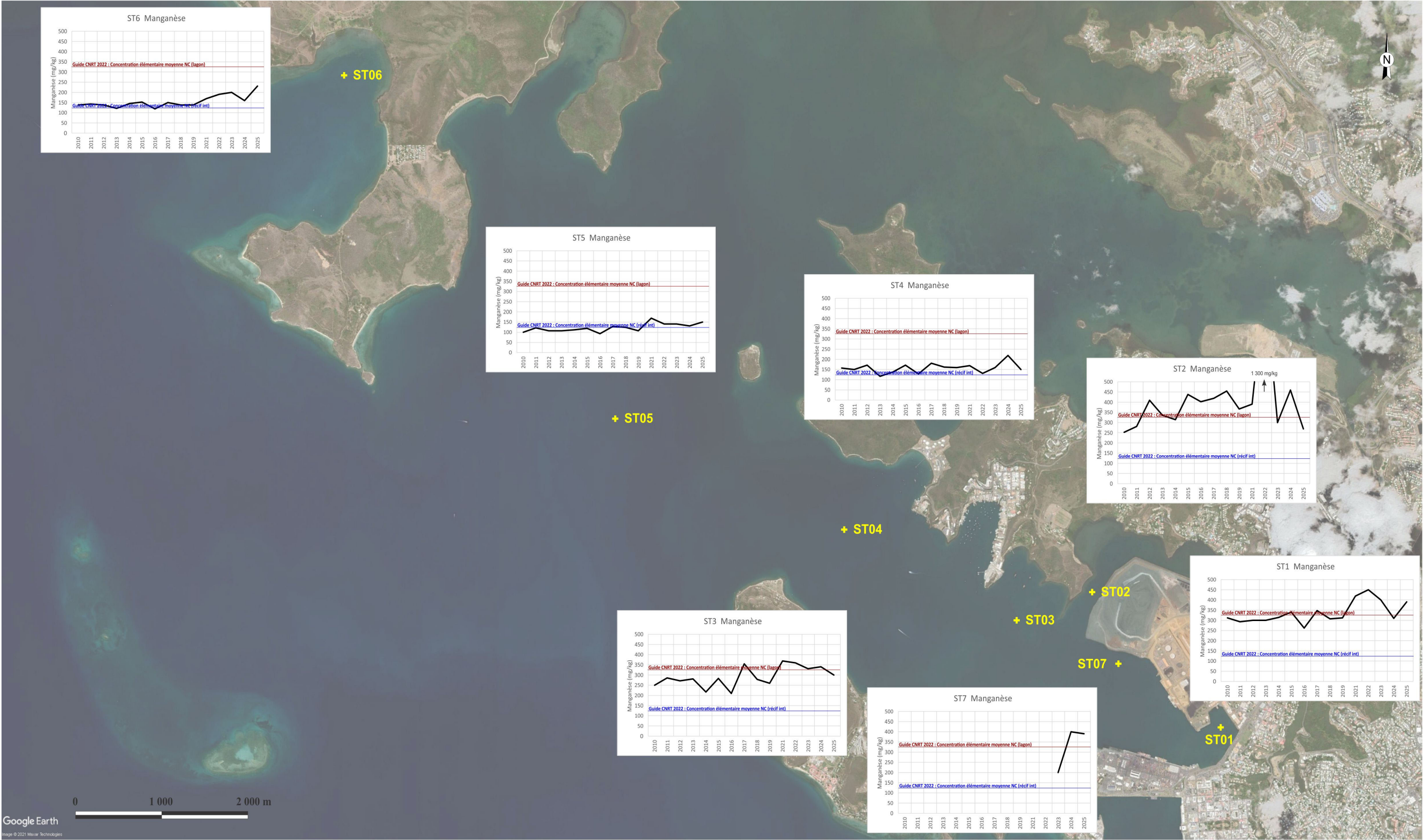


Figure 22 : Teneurs en manganèse dans les sédiments (2007 à 2025)

3.6 NICKEL

Le bilan des teneurs en nickel mesurées dans les sédiments depuis la mise en place du programme de suivi est présenté à la figure suivante.

On constate sur cette figure que :

- ⇒ Toutes les stations de suivi présentent des concentrations nettement supérieures aux seuils bibliographiques étrangers disponibles (métropole et Etats-Unis). Comme déjà indiqué dans les différents rapports de suivi précédents, le contexte géochimique particulier de la Nouvelle Calédonie explique cette situation. Ainsi, les teneurs mesurées depuis 2007 sont toutes inférieures ou voisines du bruit de fond géochimique calédonien proposé par la version 2011 du guide de la qualité du milieu marin du CNRT,
- ⇒ Le gradient croissant Nord-sud déjà plusieurs fois évoqué est une fois de plus constaté pour ce métal. Ainsi, les stations peuvent à nouveau être classées en 4 groupes :
 - Les stations du Nord de la zone d'étude (ST06, ST05 et ST04), qui présentent depuis 2007 des concentrations stables, inférieures ou voisines de la concentration élémentaire moyenne proposée par le guide de la qualité du milieu marin pour les espaces de récif intérieur (350 mg/kg),
 - La station ST03 qui se situe en position de transition avec des teneurs qui ont été en augmentation de 2009 à 2019 : de 300 mg/kg en 2009, cette station a atteint 2 500 mg/kg en 2018. Depuis 2019, les teneurs mesurées à cette station sont stabilisées autour de 1 600 mg/kg, c'est-à-dire au niveau de la concentration élémentaire moyenne proposée par le guide de la qualité du milieu marin pour les espaces littoraux (1 975 mg/kg),
 - Les stations du sud de la zone avec :
 - La station ST01, au sud, qui affiche des teneurs relativement stables, supérieures à 2 000 mg/kg mais qui s'inscrivent dans le bruit de fond géochimique calédonien tel que proposé par le guide de la qualité du milieu marin du CNRT dans sa version 2011,
 - La station ST07 qui présentait en 2023 une teneur en nickel encore jamais mesurée dans le cadre de ce suivi (3 800 mg/kg). En 2025, il y est mesuré une concentration de 3 200 mg/kg, identique à celle obtenue en 2024. Tous ces résultats excèdent largement toutes les valeurs seuils disponibles et indiquent une contamination des sédiments de cette station pour ce paramètre,
 - Après une hausse significative constatée en 2024 (environ 2 000 mg/kg), il est mesuré en 2025 à la station ST02 une teneur en nickel équivalente à celle mesurée en 2023 à l'issue d'une baisse continue de 5 ans sur la période 2019-2023 (de 2 320 mg/kg en 2019 à 810 mg/kg en 2023).

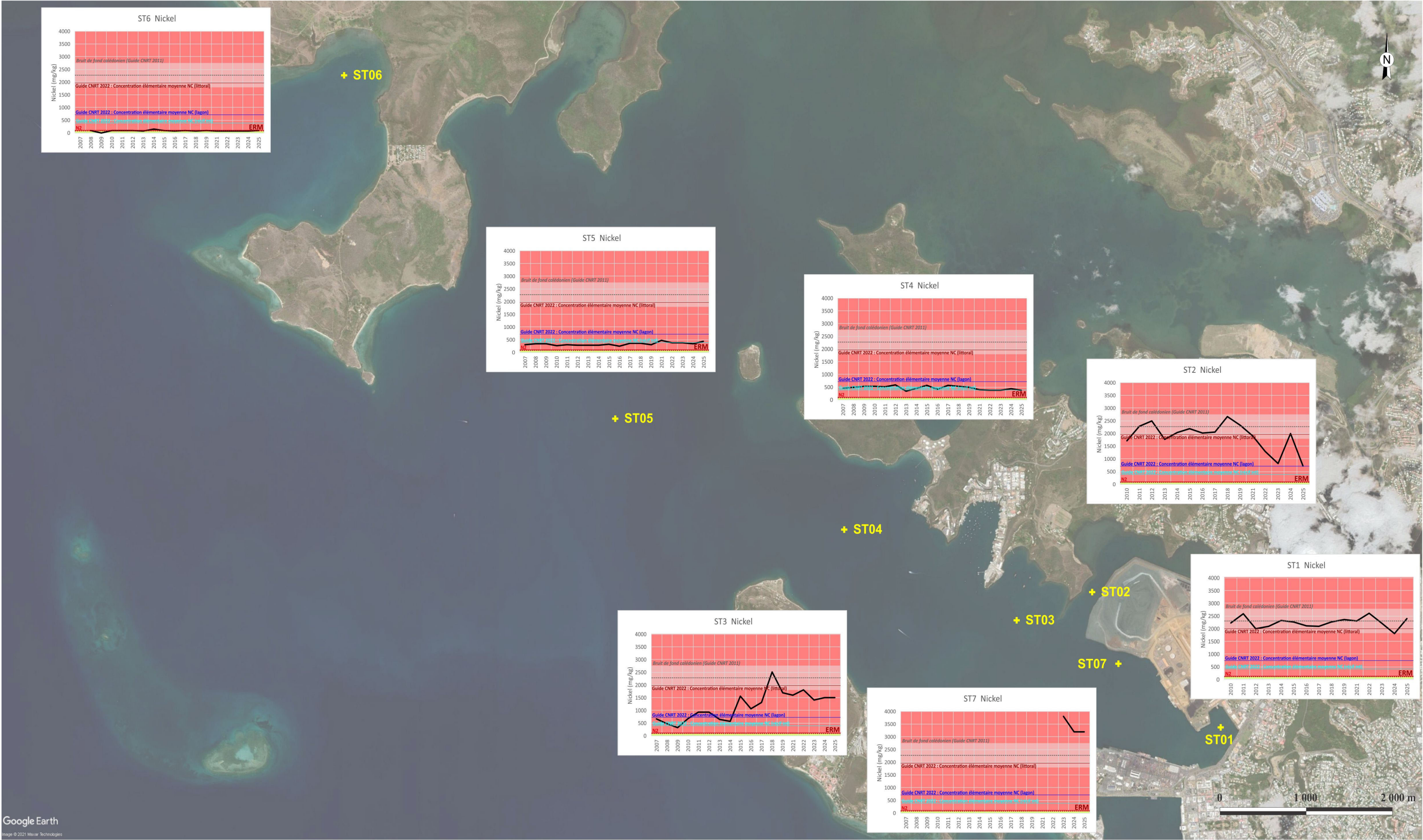


Figure 23 : Teneurs en nickel dans les sédiments (2007 à 2025)

3.7 PLOMB

L'évolution temporelle des teneurs en plomb mesurées dans les sédiments depuis la mise en place du programme de suivi est présentée à la figure suivante.

Il ressort de cette représentation que :

- ⇒ Hormis deux résultats élevés mesurés en 2007 et 2008 à la station ST03, toutes les stations affichent une grande stabilité des teneurs en plomb,
- ⇒ Le gradient croissant Nord-sud d'exposition à une ou des sources de contamination par le plomb est à nouveau mis en évidence,
- ⇒ En dehors des deux résultats historiques cités précédemment, toutes les concentrations mesurées depuis 2007 sont inférieures ou voisines du niveau TEL proposé par la NOAA pour ce paramètre (*Threshold Effects Level*, c'est-à-dire concentration maximale pour laquelle aucun effet n'est constaté),

Dans ce contexte, ce paramètre ne justifie donc pas d'une attention particulière, y compris pour la station ST07.

3.8 ZINC

Le bilan des teneurs en zinc mesurées dans les sédiments depuis la mise en place du programme de suivi est présenté à la figure suivante.

On constate sur cette figure que la situation est équivalente à celle déjà décrite pour le plomb avec :

- ⇒ Une grande stabilité des teneurs mesurées au niveau de chaque station, en dehors d'un résultat ponctuel élevé obtenu en 2014 à la station ST03,
- ⇒ Un gradient croissant Nord-sud indiquant une exposition à une ou des sources de contamination par le zinc au Sud de la zone d'étude :
 - Les stations ST06 et ST05 affichent des teneurs voisines de la concentration élémentaire moyenne proposée par le guide de la qualité du milieu marin pour les espaces de récif intérieur (25 mg/kg),
 - La station ST04 présente des valeurs voisines de la concentration élémentaire moyenne proposée par le guide de la qualité du milieu marin pour les espaces lagunaires (50 mg/kg),
 - La station ST03 se caractérise par des résultats compris entre les concentrations élémentaires moyennes proposées par le guide de la qualité du milieu marin pour les espaces lagunaires et pour les espaces littoraux (125 mg/kg),
 - Les teneurs en zinc mesurées au niveau des stations ST01, ST02 et ST07 sont voisines de la concentration élémentaire moyenne proposée par le guide de la qualité du milieu marin pour les espaces littoraux (125 mg/kg).
- ⇒ Hormis le résultat historique cité précédemment, toutes les concentrations mesurées depuis 2007 sont inférieures ou voisines du niveau TEL proposé par la NOAA pour ce paramètre (*Threshold Effects Level*, c'est-à-dire concentration maximale pour laquelle aucun effet n'est constaté),

C'est pourquoi, comme pour le plomb, le zinc ne justifie donc toujours pas, dans ce contexte, d'une attention particulière.

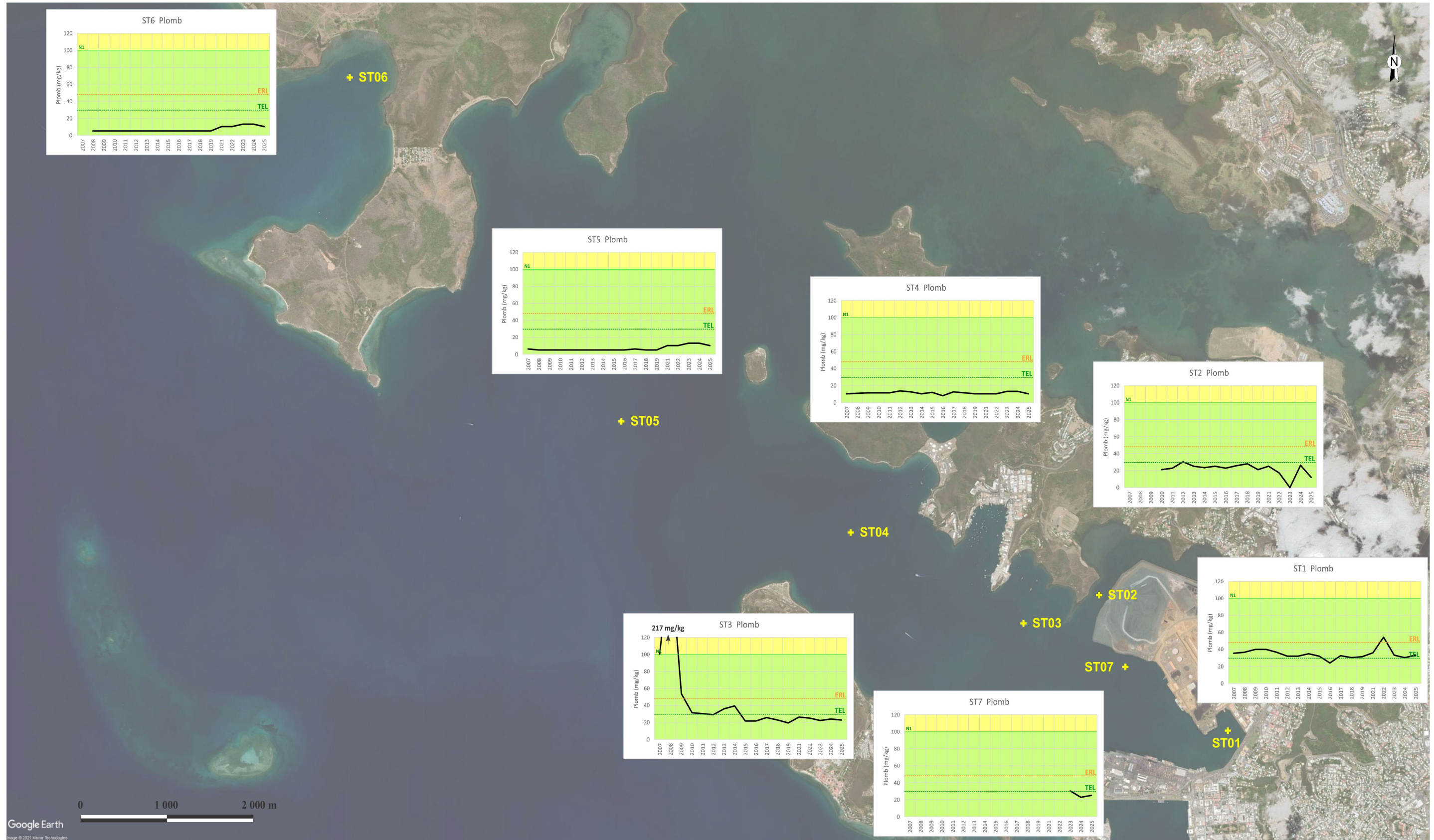


Figure 24 : Teneurs en plomb dans les sédiments (2007 à 2025)

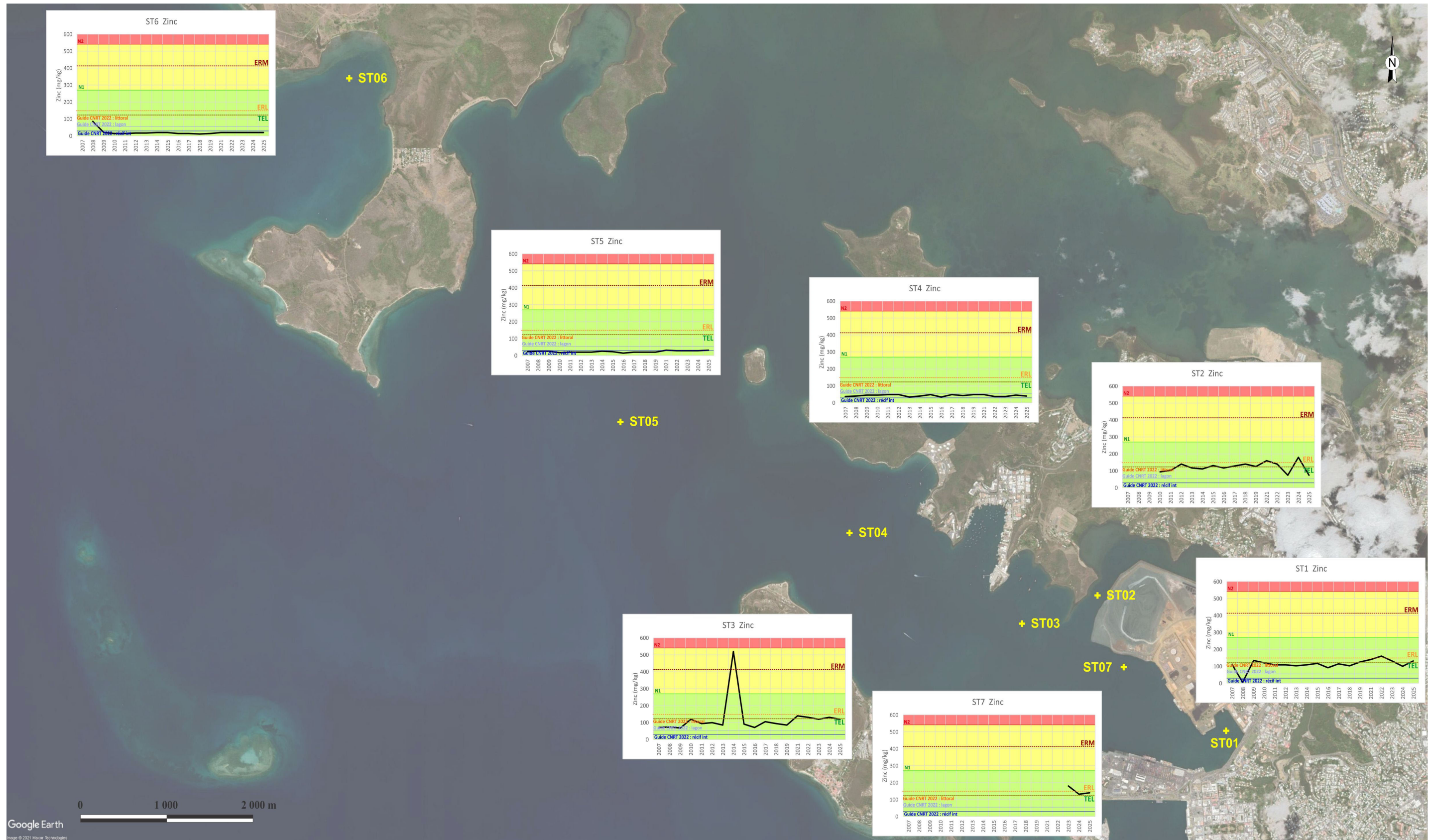


Figure 25 : Teneurs en zinc dans les sédiments (2007 à 2025)

4. BILAN - DISCUSSION

On retiendra des résultats obtenus dans le cadre de la campagne 2025 pour les différents paramètres analysés que :

- ⇒ Il est confirmé que les résultats obtenus en 2022 au niveau de la station ST02 pour les paramètres chrome et manganèse et qui laissaient envisager un échantillon présentant des artéfacts ne sont pas confirmés depuis cette date. Les concentrations mesurées pour ces paramètres au niveau de ST02 ont retrouvé des valeurs cohérentes avec les données historiques et la localisation de cette station sous influence du site industriel de Doniambo,
- ⇒ Les teneurs en chrome décrivent à nouveau l'existence d'un gradient croissant Nord-Sud qui indique la présence d'apports au sud de la zone d'étude. Si les niveaux atteints sont supérieurs aux seuils bibliographiques étrangers exploités (France métropolitaines et Etats-Unis), ils restent pour l'essentiel nettement inférieurs aux valeurs de référence proposées par le guide pour la qualité du milieu marin du CNRT,
- ⇒ En ce qui concerne le cobalt, on constate depuis 2007 :
 - L'existence d'un gradient croissant Nord-sud d'exposition à une ou des sources de contamination par le cobalt,
 - Une intensification progressive de ce gradient qui se traduit par une hausse des concentrations. Les valeurs obtenues restent toutefois inférieures à la concentration élémentaire moyenne proposée par ce guide pour la qualité du milieu marin du CNRT pour les espaces littoraux (125 mg/kg).
- ⇒ Pour le cuivre, toutes les stations de suivi présentent depuis 2007 des concentrations remarquablement stables dans le temps et à des niveaux nettement inférieurs aux seuils bibliographiques disponibles. Ceci montre que la zone d'étude n'est pas soumise à une quelconque source de contamination pour ce métal.
- ⇒ En ce qui concerne le manganèse, les résultats obtenus depuis 2007 indiquent, comme pour le cobalt, l'existence d'un gradient croissant Nord-sud d'exposition à une ou des sources de contamination par le manganèse.
- ⇒ Pour le nickel, toutes les stations de suivi présentent depuis 2007 des concentrations nettement supérieures aux seuils bibliographiques étrangers disponibles (métropole et Etats-Unis) mais celles-ci s'inscrivent dans la gamme des valeurs de référence locales proposées par le guide de la qualité du milieu marin du CNRT. La campagne 2025 s'inscrit dans le tableau déjà dressé depuis plus de 10 ans qui indique la présence d'apports en nickel au Sud de la zone d'étude, y compris et surtout au niveau de la CAT (ST07).
- ⇒ Pour le plomb et le zinc, on constate cette année encore pour ces paramètres le gradient croissant Nord-sud déjà plusieurs fois évoqué pour les autres métaux. Etant donné que chaque station présente des niveaux remarquablement stables inférieurs ou voisins depuis 2008 des niveaux TEL proposés par la NOAA pour ces paramètres (*Threshold Effects Level*, c'est-à-dire concentration maximale pour laquelle aucun effet n'est constaté), il est considéré que le plomb et le zinc ne constituent pas des paramètres critiques dans le cadre de ce suivi.

BIOACCUMULATION

1. MODALITES D'ECHANTILLONNAGE

1.1 STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE

Conformément aux termes de l'arrêté du 12 novembre 2009, la surveillance de l'accumulation des métaux dans l'environnement marin est réalisée de manière annuelle au niveau des stations présentées à la figure suivante.

A partir de l'année 2023, s'est ajoutée aux stations de suivi établies par l'arrêté du 12 novembre 2009 une station supplémentaire destinée à renforcer le suivi du milieu marin autour de la centrale électrique temporaire sur barge (CAT).

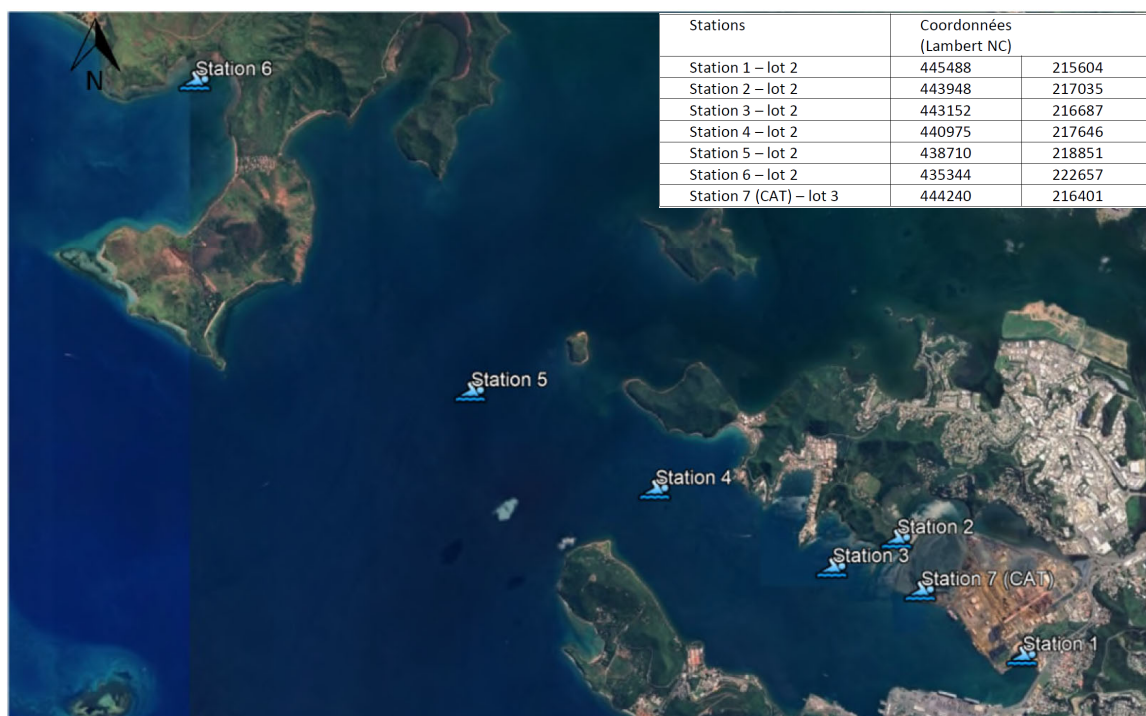


Figure 26 : Programme de suivi annuel de la bioaccumulation dans les organismes test

Le suivi de la bioaccumulation a pour objectif d'évaluer le degré de contamination métallique de l'environnement marin au niveau des six stations disposées selon un gradient de distance du fond de baie vers la sortie de baie grâce à l'analyse des paramètres indiqués ci-dessus accumulés dans les tissus d'espèces marines animales appelées « Bioindicateurs quantitatifs », ou « Bioaccumulateurs », qui sont prélevées puis transplantées sur chaque station à surveiller à l'aide de cages immergées fixées sur des lignes de mouillage (*Caging*).

Le bivalve *Isognomon isognomon* a été retenu pour la réalisation de cette campagne.

Source : SOPRONER :

L'espèce *Isognomon isognomon* a été sélectionnée sur la base de deux principaux critères écologiques et physiologiques, tous deux vérifiés lors de récents travaux de recherche conduits localement (Hédouin et al. 2007, 2009 et 2011) :

- ⇒ Abondance annuelle au niveau de la bande côtière de Nouméa. L'espèce de bivalve sélectionnée figure parmi les espèces les plus communément rencontrées dans les baies du Grand Nouméa. Cette abondance n'est cependant pas observée sur l'ensemble des fonds côtiers. La méthode de transplantation a donc été proposée, car elle permet justement de s'affranchir de la présence naturelle des espèces indicatrices sur les sites à

surveiller, celles-ci étant récoltées dans un site non contaminé abritant des populations importantes

- ⇒ Forte capacité de bioaccumulation des métaux dans les tissus. Cette propriété permet ainsi de quantifier et de suivre dans le temps la fraction des métaux capable de pénétrer dans ces organismes, tout en simplifiant les analyses chimiques. Cependant, cette approche ne permet pas d'évaluer directement les effets toxiques susceptibles d'être provoqués par les métaux présents dans les tissus biologiques.

1.2 RECOLTE DES SPECIMENS A TRANSPLANTER

Les individus de *Isognomon isognomon* ont été collectés en plongée le 14 mai 2025 au niveau du gisement historiquement utilisé dans le cadre de ce suivi et situé au nord de la baie Maa. Ainsi, environ 360 spécimens d'*Isognomon isognomon* ont été récoltés en plongée sous-marine dans l'anse au niveau de la station ST06 et sur des fonds de 3 à 5 m de profondeur.

1.3 PREPARATION ET REALISATION DES LOTS

Les individus collectés ont ensuite été nettoyés (brossage) puis répartis en 8 lots d'environ 45 individus (15 « gros », 15 « moyens », 15 « petits ») présentant un poids total équivalent pour chaque lot, permettant ainsi une réponse biologique comparable entre les lots :

- ⇒ 7 lots destinés aux stations de suivi,
- ⇒ 1 lot constituant la station « témoin » décrivant le niveau de bioaccumulation initial au niveau du site de prélèvement des organismes en début de campagne. La chair des bivalves de ce lot a été prélevée et répartie en 3 réplicats qui ont été conditionnés au congélateur pour analyse ultérieure.

1.4 TRANSPLANTATION

Les 7 lots destinés au suivi ont ensuite été transplantés au niveau des 7 stations de suivi où ils ont été installés dans des cages placées dans la colonne d'eau à l'aide d'une ligne océanographique (corps morts et bouée immergée).

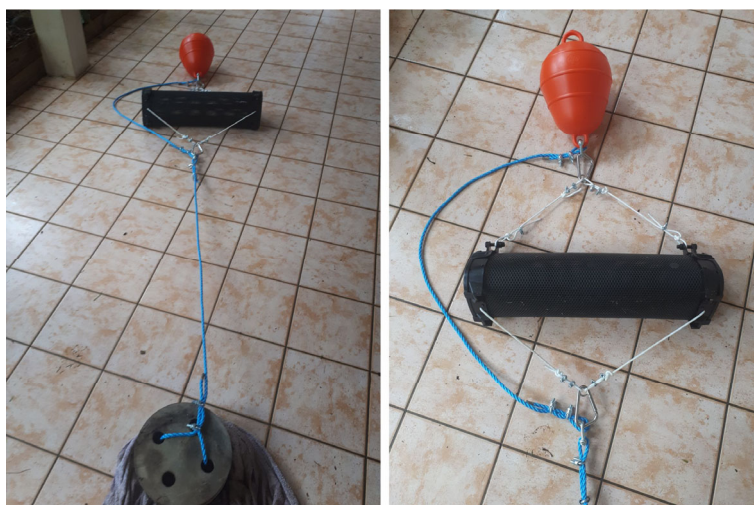


Figure 27 : Vues d'une ligne de mouillage soutenant une cage de transplantation

Ainsi, sept cages ostréicoles ont été immergées le 14 mai 2025.

Ces opérations ont été réalisées en plongée.

1.5 NETTOYAGE

Les stations de suivi ont fait l'objet d'une visite de nettoyage au bout de 4 mois de stabulation (10 septembre 2025). Lors de cette visite, les cages ont été décrochées des lignes de mouillage en plongée puis les bivalves et les cages ont été brossés afin d'éliminer le fouling naturel.

1.6 RELEVÉ DES LOTS ET CONDITIONNEMENT DES ÉCHANTILLONS POUR ANALYSES

Les cages ont été relevées le 18 novembre 2025, à l'issue de 7 mois de stabulation sur site.

Pour chaque station, la chair des bivalves a été collectée et conditionnée puis envoyée congelée au laboratoire pour analyse (laboratoire australien ALS).

Il est constaté en 2025 une mortalité importante au niveau des différents lots constitués qui n'a pas permis de disposer de suffisamment de chair de bivalves pour constituer 3 réplicats par station.

Par ailleurs, pour des raisons de délais induits par les services de biosécurité australiens, les échantillons de matières vivante envoyés le 20 novembre, ne sont parvenus au laboratoire que le 17 décembre (délai de près d'1 mois).

Une éventuelle dégradation de la chair des bivalves ne devrait pas avoir de conséquence sur les teneurs en métaux contenus dans les tissus, néanmoins le délai de prise en charge à nouveau particulièrement long cette année nous amène à envisager une incertitude sur la robustesse des résultats obtenus.

2. RESULTATS

2.1 DONNEES 2025

Les concentrations obtenues dans la chair des lots de bivalves transplantés au niveau des différentes stations de suivi sont présentées dans le tableau suivant.

mg/kg	Cobalt	Chrome	Cuivre	Manganèse	Nickel	Plomb	Zinc
ST01	0,14	0,89	1,00	3,50	1,59	0,17	518
ST02	0,20	1,86	0,80	4,51	2,90	0,11	512
ST03	0,21	2,03	1,00	4,26	3,56	0,16	494
ST04	0,16	1,41	1,90	3,58	2,11	0,09	582
ST05	0,14	1,13	1,10	2,83	1,57	0,05	278
ST06	0,24	1,81	1,80	5,53	2,20	0,10	626
ST07	0,26	2,19	1,00	5,61	4,39	0,15	319
Témoins	0,14	0,77	0,80	3,95	1,12	0,05	274

Tableau 13 : Concentrations brutes dans les bivalves transplantés de avril à novembre 2025

Comme habituellement réalisé dans l'analyse de résultats de la qualité de la chair des bivalves mis en œuvre selon la technique du caging, il est réalisé une normalisation des résultats bruts.

La normalisation permet en effet de considérer des évolutions indépendantes des concentrations initiales, ce qui facilite l'analyse et l'interprétations des évolutions éventuellement constatées.

Ainsi, pour les différents paramètres étudiés, les concentrations brutes obtenues au niveau de chaque réplicat sont pondérées par rapport à la moyenne obtenue au niveau des réplicats témoins selon la formule suivante :

$$[\text{Paramètre } X]_{\text{normalisée}} = \frac{[\text{Paramètre } X]_{\text{brute}}}{\text{Moyenne de } [\text{Paramètre } X]_{\text{brute}} \text{ dans les lots témoins}}$$

Ceci conduit à considérer une nouvelle grandeur sans unité (facteur de concentration) traduisant l'intensité des processus d'élimination ou d'accumulation des métaux constatés durant la période de stabulation sur site.

Ainsi, les résultats normalisés de la campagne 2025 de suivi des bivalves sont présentés dans le tableau suivant :

- ⇒ Les facteurs de concentration supérieurs à 1, surlignés en rouge, indiquent une accumulation du métal étudié par rapport au lot témoin,
- ⇒ Les facteurs de concentration inférieurs à 1, surlignés en vert, traduisent une élimination du métal étudié par rapport au lot témoin,

FC	Cobalt	Chrome	Cuivre	Manganèse	Nickel	Plomb	Zinc
ST01	1,00	1,16	1,25	0,89	1,42	3,40	1,89
ST02	1,43	2,42	1,00	1,14	2,59	2,20	1,87
ST03	1,50	2,64	1,25	1,08	3,18	3,20	1,80
ST04	1,14	1,83	2,38	0,91	1,88	1,80	2,12
ST05	1,00	1,47	1,38	0,72	1,40	1,00	1,01
ST06	1,71	2,35	2,25	1,40	1,96	2,00	2,28
ST07	1,86	2,84	1,25	1,42	3,92	3,00	1,16
Témoin	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tableau 14 : Facteurs de concentration dans les bivalves transplantés de avril à novembre 2025

On constate sur ce tableau que, à l'issue de leur période de stabulation 2025 :

- ⇒ Il n'est observé d'élimination (facteur de concentration inférieur à 1) que pour le manganèse, au niveau des station ST01, ST04 et ST05,
- ⇒ En dehors du manganèse, la grande majorité des stations de suivi affiche une accumulation des métaux considérés, avec des facteurs de concentration compris entre 1,01 et 3,92,
- ⇒ Le gradient croissant orienté côte-large qui avait été décrit, notamment en 2024, n'est pas constaté sur les résultats 2025 : la station ST06, localisée au même endroit que la station témoin, présente à l'issue de 6 mois de stabulation des facteurs de concentration supérieurs à ceux de la ST01 pour tous les métaux analysés sauf le plomb.

2.2 EVOLUTION TEMPORELLE

2.2.1 Cobalt

La représentation graphique des facteurs de concentration obtenus pour le cobalt depuis 2010 est fournie à la figure suivante. On constate que :

- ⇒ Les stations de la moitié Nord de la zone d'étude (ST06, ST05 et ST04) qui affichent depuis 2010 des facteurs de concentration voisins de 1 indiquant une absence d'accumulation de cobalt dans la chair des bivalves mis en stabulation au niveau de ces sites. On note toutefois que :
 - La station ST06, pourtant localisée au niveau du gisement de bivalves et donc du site d'implantation de l'échantillon témoin, présente en 2025 un facteur de concentration de 1,71, révélant de manière étonnante un enrichissement en cobalt dans la chair des bivalves de cette zone pendant la période de stabulation,
 - La station ST04, qui affichait en 2024 un facteur de concentration de 1,81, nettement plus élevé que ceux constatés jusqu'à présent au niveau de cette station, retrouve en 2025 un facteur de concentration légèrement supérieur à 1 (1,14),
- ⇒ La station ST03 se situe en zone de transition avec des facteurs de concentration qui continuent à osciller depuis 2010 entre 0,77 et 1,88. Ainsi, après avoir affiché en 2024, le facteur de concentration le plus faible jamais obtenu (0,74), elle retrouve en 2025 un facteur de concentration de 1,5, indiquant une exposition au cobalt plus importante que celle constatée au niveau de la station témoin,
- ⇒ Les stations ST02, ST01 et ST07, autour du site de Doniambo, affichent en 2025 des facteurs de concentration compris entre 1 et 1,86. Ces résultats indiquent :
 - Le maintien au niveau des stations ST02 et ST07 d'une exposition des bivalves à une source de contamination par ce métal, dans des proportions légèrement plus faibles que celles constatées par le passé,
 - Une confirmation de la diminution significative de l'exposition des bivalves à une contamination par le cobalt au niveau de la station ST01 déjà constatée l'année dernière (FC de 1,15 en 2024 contre 2,36 en 2023).

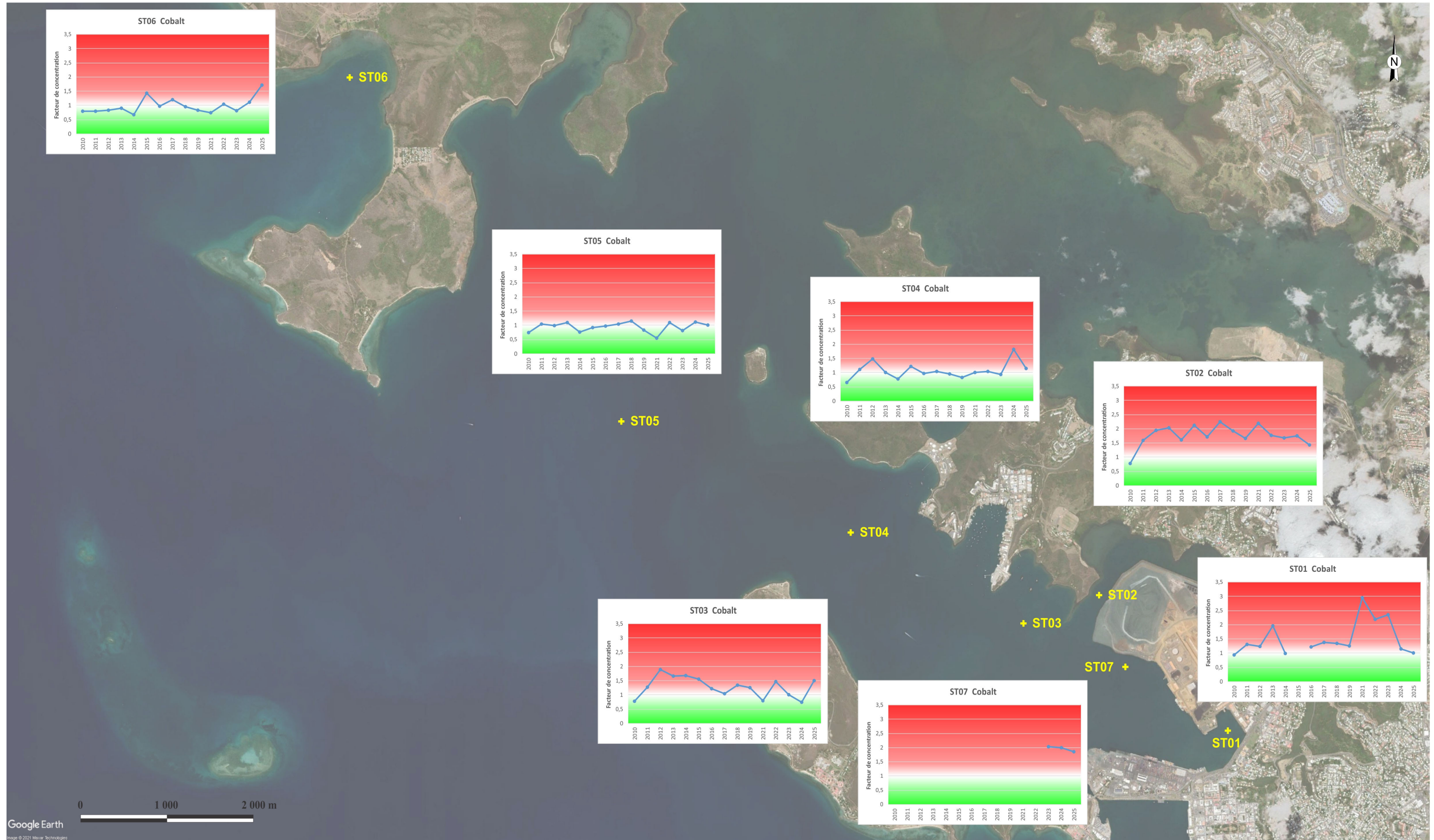


Figure 28 : Evolution temporelle des facteurs de concentration de cobalt dans les bivalves

2.2.2 Chrome

La représentation graphique des facteurs de concentration obtenus pour le chrome depuis 2010 est fournie à la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** Il ressort de cette figure que :

- ⇒ D'une manière générale, on distinguait jusqu'en 2023 pour le chrome 2 groupes de stations :
- Les stations du nord de la zone d'étude (ST06 et ST05) qui présentaient des facteurs de concentrations légèrement inférieurs à 1, indiquant une absence d'exposition des bivalves à une source de chrome,
 - Les autres stations qui affichaient des facteurs de concentration compris entre 1,16 et 2,69, indiquant un enrichissement en chrome dans les lots de bivalves transplantés au niveau de ces sites,
- ⇒ Cette distribution générale n'est plus constatée depuis ces deux dernières années. La répartition spatiale et la variabilité temporelle constatées sur les résultats 2024-2025 apparaissent délicates à interpréter. Ainsi :
- La station ST06, pourtant située au niveau du gisement de bivalves (échantillon témoin), voit ses facteurs de concentration augmenter depuis 2 ans (de 0,96 en 2023 à 2,35 en 2025), ce qui traduirait un enrichissement et donc une exposition à une source de chrome. Ce constat, étonnant au vu de la localisation, ne trouve pas de confirmation dans les résultats issus des autres volets du programme de suivi environnemental (qualité de l'eau et des sédiments),
 - A l'inverse, la station ST01, dans l'anse du tir, présente en 2024 et 2025 les facteurs de concentration les plus faibles, légèrement supérieur à 1,
 - Les stations ST03 et ST04 connaissent des variations interannuelles importantes de leur facteur de concentration, à la hausse entre 2024 et 2025 pour ST03 (de 1,13 à 2,64) et à la baisse pour ST04 (de 2,99 à 1,83),
 - Les autres stations (ST02, ST07 et ST05) continuent de s'inscrire dans un gradient croissant d'exposition au chrome orienté vers le sud-est.

Comme en 2024, la mauvaise qualité des échantillons de matière vivante induite par leur délai de prise en charge très long peut constituer une hypothèse à l'origine des résultats étonnants constatés. Une attention particulière sera portée pour éviter que la situation ne se reproduise pas une nouvelle fois en 2026.

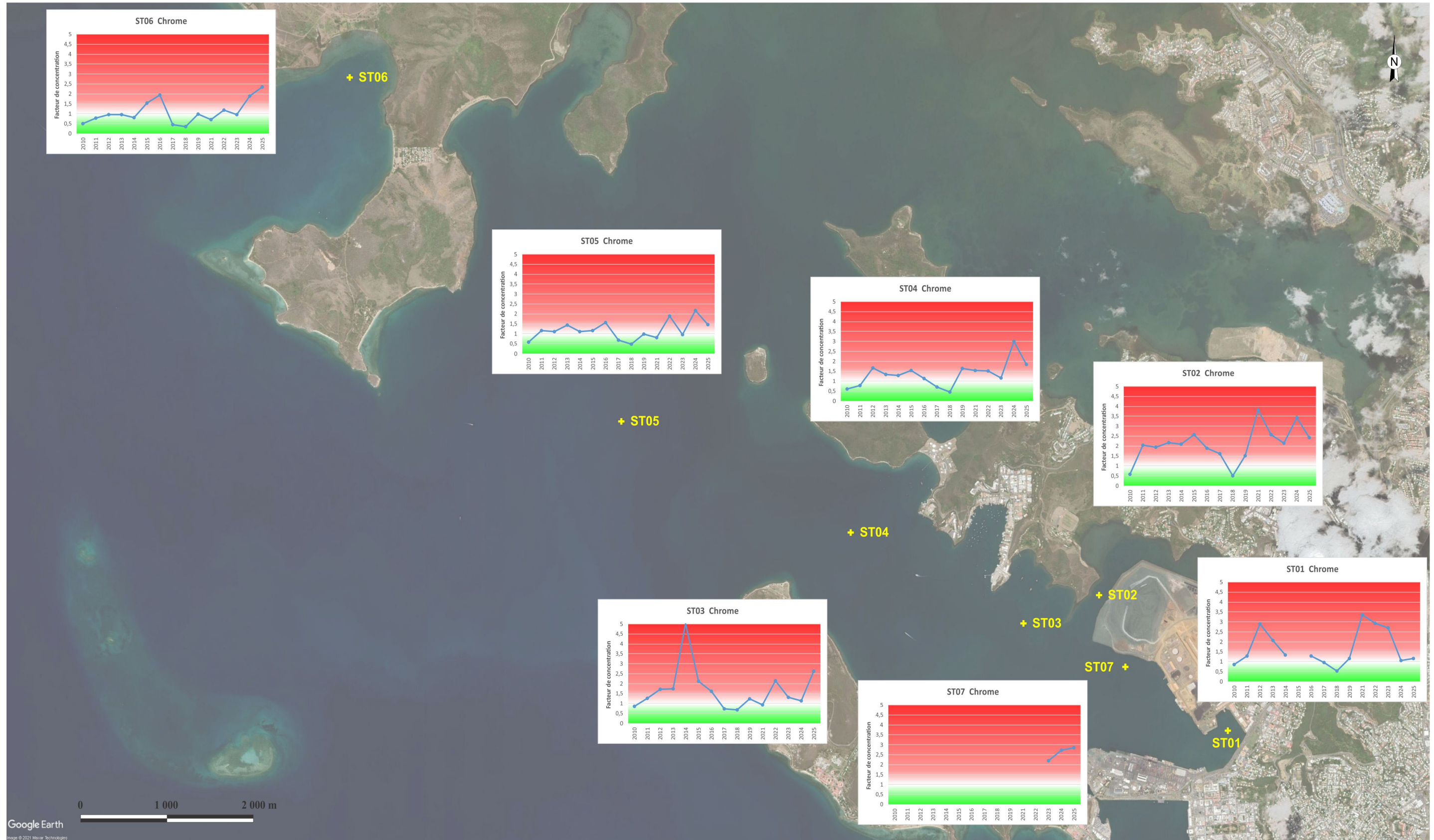


Figure 29 : Evolution temporelle des facteurs de concentration de chrome dans les bivalves

2.2.3 Cuivre

La représentation graphique des facteurs de concentration obtenus pour le cuivre depuis 2010 est fournie à la Figure 30.

Les résultats de la campagne 2025 décrivent pour le cuivre une situation originale difficile à interpréter et qui soulève, comme en 2024, des incertitudes sur la robustesse des résultats associée à une probable dégradation des échantillons en raison d'un délai d'acheminement trop long.

Les résultats obtenus décrivent :

- ⇒ Les stations ST06 et ST04 qui affichent depuis 2022 une hausse continue de leur facteur de concentration pour atteindre en 2025 des valeurs proches de 2,3. Cela semblerait indiquer que ces stations sont soumises à des apports de cuivre qui non seulement se confirment mais s'intensifient de manière régulière. Cette éventuelle exposition, peu cohérente avec leur localisation spatiale et non confirmée par les valeurs obtenues au niveau des stations voisines, apparaît difficilement explicable,
- ⇒ Une relative stabilité des facteurs de concentration au niveau des stations ST02, ST03 et ST05, avec des valeurs légèrement supérieures à 1 (1 à 1,3). Ces résultats décrivent un léger enrichissement de la chair des bivalves pour ce métal, ce qui indiquerait une exposition, pendant la période de stabulation, à de teneurs en cuivre supérieures à celles présentes auparavant au niveau de la station témoin,
- ⇒ Les stations ST01 et ST07, au sud de la zone d'étude, qui affichent des variations interannuelles significatives. A la station ST01, les facteurs de concentrations fluctuent autour de 1 (pas de tendance générale à une évolution de l'exposition) alors qu'ils restent supérieurs à 1,25 à la station ST07 (enrichissement localisé).

Comme déjà indiqué, les résultats 2025 devront être confirmés dans le cadre des campagnes ultérieures afin de vérifier que la situation originale décrite ne résulte pas des incertitudes associées à une probable dégradation des échantillons analysés.

2.2.4 Manganèse

La représentation graphique des facteurs de concentration obtenus pour le manganèse depuis 2010 est fournie à la Figure 31.

On constate que les résultats 2025 confirment le caractère original des données obtenues en 2024. Ainsi, en dehors des stations ST07 et ST03, il est obtenu en 2025 des facteurs de concentrations équivalents à ceux mesurés jusqu'en 2023. Ceux-ci globalement inférieurs ou voisins de 1, traduisant une absence d'enrichissement en manganèse dans la chair des bivalves lors de leur stabulation au niveau des différentes stations de suivi.

La station ST03 se distingue par un facteur de concentration en hausse depuis 2021. Il atteint désormais 1,08, ce qui indiquerait une exposition à une légère source d'apport en manganèse dans cette zone.

La station ST07 conserve en 2025 un facteur de concentration relativement élevé (1,42), qui décrit un enrichissement des bivalves en manganèse pendant leur stabulation et donc une plus forte exposition à un apport en manganèse.

Il convient de rappeler que cette description devra être confirmée dans le cadre des campagnes ultérieures en raison des incertitudes associées à la robustesse des résultats 2025.

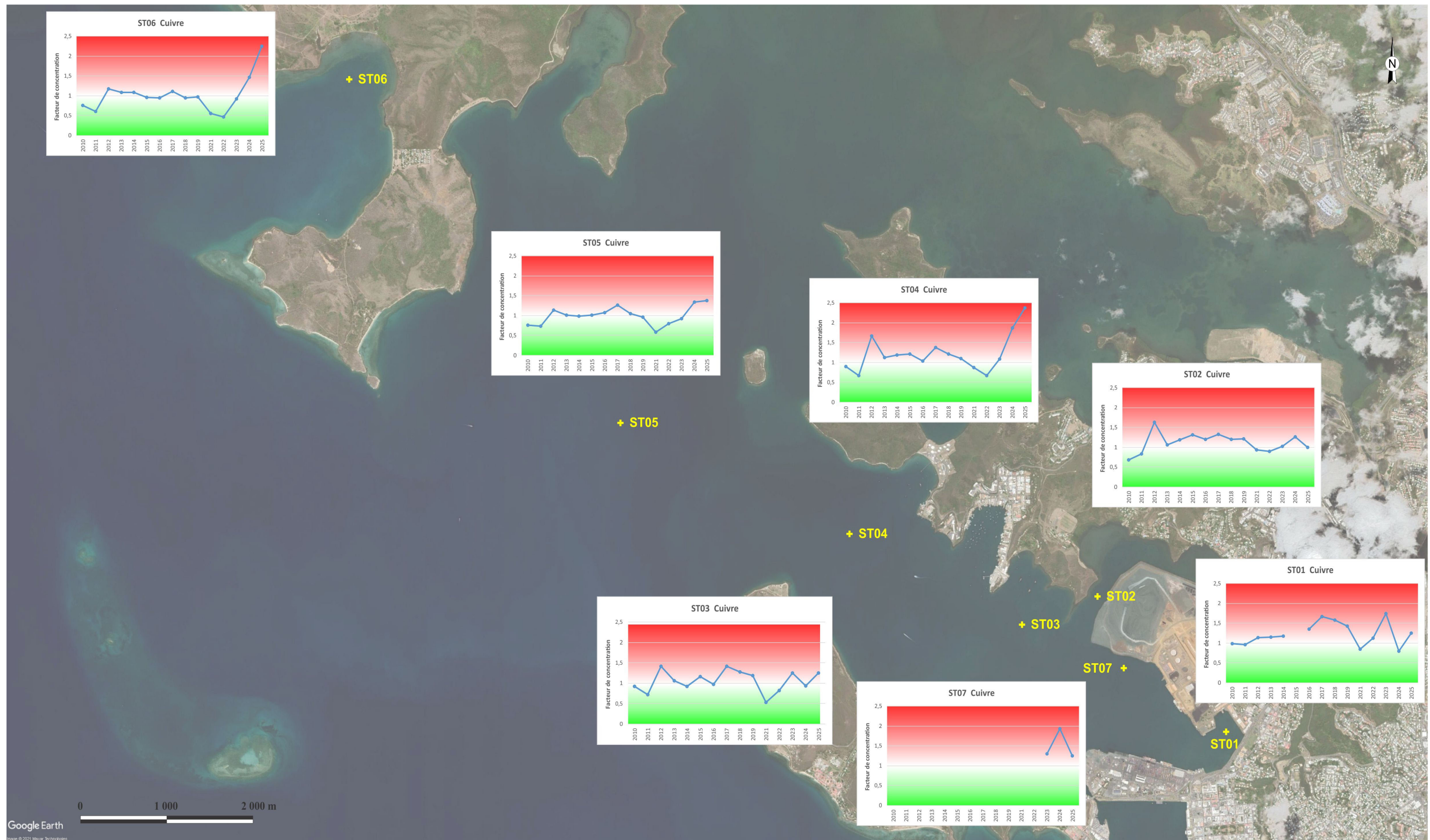


Figure 30 : Evolution temporelle des facteurs de concentration de cuivre dans les bivalves

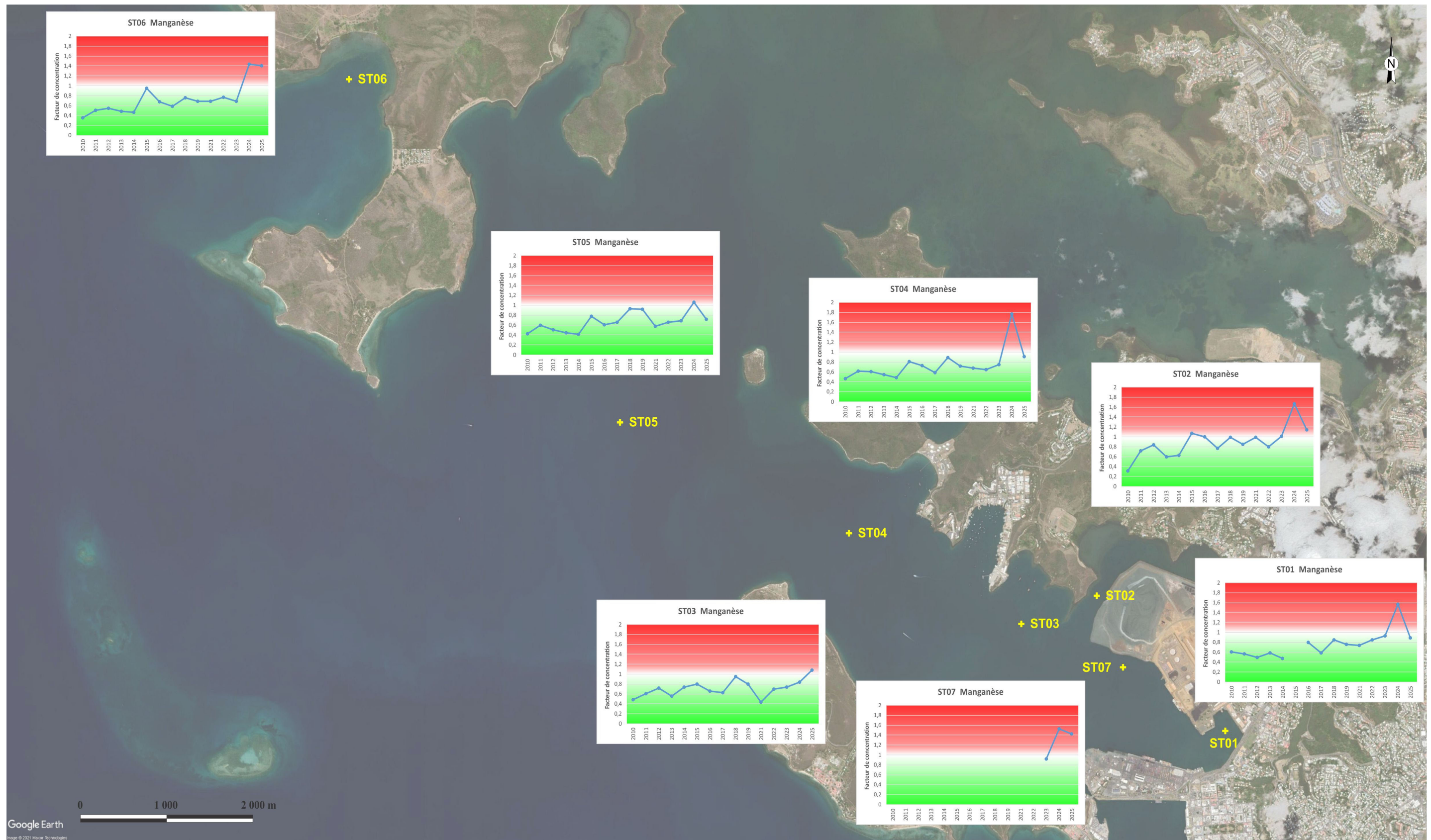


Figure 31 : Evolution temporelle des facteurs de concentration de manganèse dans les bivalves

2.2.5 Nickel

La représentation graphique des facteurs de concentration obtenus pour le nickel depuis 2010 est fournie à la Figure 32.

Il était constaté pendant de nombreuses années pour ce paramètre un gradient croissant orienté Nord-sud. Si certaines stations s'inscrivent toujours dans cette répartition spatiale des facteurs de concentration, les données 2025 amènent les éléments suivants :

- ⇒ Confirmation d'un enrichissement en nickel dans la chair des bivalves transplantés au niveau des stations ST02, ST04 et ST07, avec des facteurs de concentration nettement supérieurs à 1 depuis 2011,
- ⇒ Forte hausse du facteur de concentration de la station ST03 (de 0,97 en 2024 à 3,18 en 2025) qui indique que cette station aurait subi cette année une exposition à une source de nickel durant la période de stabulation des bivalves,
- ⇒ Confirmation du niveau peu élevé (légèrement supérieur à 1) du facteur de concentration déjà constaté en 2024 à la station ST01. Cette station, qui présentait auparavant le plus fort niveau d'exposition au nickel, affiche désormais un facteur de concentration inférieur à celui de la station ST06, pourtant la plus éloignée du site industriel de Doniambo,
- ⇒ Relative stabilité du niveau d'enrichissement des bivalves en nickel au niveau de la station ST05 depuis 2022, avec des facteurs de concentration compris entre 1,06 et 1,84,
- ⇒ Amplification de la tendance à la hausse du facteur de concentration constatée en 2024 au niveau de la station ST06 (station témoin, au nord de la zone d'étude, au niveau du gisement de collecte des différents lots de bivalves). Son facteur de concentration qui était de 1,24 en 2024 atteint 1,96 en 2025, décrivant un enrichissement en nickel au niveau de cette station pourtant identifiée dans le programme de suivi environnemental comme la station témoin, éloignée de toute source de contamination potentielle d'origine anthropique.

Comme déjà indiqué pour les autres paramètres, les résultats 2025 devront faire l'objet d'une confirmation dans le cadre des campagnes ultérieures en raison d'une potentielle dégradation des échantillons lors de leur acheminement vers le laboratoire ayant pu altérer la robustesse des résultats.



Figure 32 : Evolution temporelle des facteurs de concentration de nickel dans les bivalves

2.2.6 Plomb

La représentation graphique des facteurs de concentration obtenus pour le plomb depuis 2010 est fournie à la Figure 33.

Alors que la campagne 2024 avait fourni des facteurs de concentration inexploitable en raison d'une valeur anormalement haute obtenue pour l'échantillon « Témoin », les résultats 2025 décrivent une hausse généralisée des facteurs de concentration.

- ⇒ La station ST05 affiche en 2025 le facteur de concentration le plus faible (1,00) ne révélant ni enrichissement ni élimination de plomb par les bivalves implantés au niveau de cette station pendant la période de stabulation par rapport à l'échantillon témoin,
- ⇒ La station ST06 (station témoin) présente de manière étonnante un facteur de concentration élevé (2,00), indiquant un enrichissement donc une exposition des bivalves à une source de plomb pendant leur période de stabulation,
- ⇒ Les facteurs de concentration des autres stations décrivent un gradient croissant du nord vers le sud qui semble indiquer une exposition croissante à un apport en plomb localisé au sud-est de la zone d'étude. S'ils venaient à être confirmés dans le cadre des campagnes ultérieures, les résultats obtenus au niveau des stations ST01, ST03 et ST07 témoignent d'un enrichissement significatif en plomb ($FC > 3$).

2.2.7 Zinc

La représentation graphique des facteurs de concentration obtenus pour le zinc depuis 2010 est fournie à la Figure 34.

Il ressort de la campagne 2025 que, comme pour le plomb :

- ⇒ La station ST05 affiche le facteur de concentration le plus faible (1,01) ne révélant ni enrichissement ni élimination de plomb par les bivalves implantés au niveau de cette station pendant la période de stabulation par rapport à l'échantillon témoin,
- ⇒ La station ST06 (station témoin) présente de manière étonnante un facteur de concentration élevé (2,28). Pour le zinc, c'est même la station ST06 qui affiche le facteur de concentration le plus élevé, indiquant un enrichissement donc une exposition des bivalves à une source de zinc pendant leur période de stabulation,
- ⇒ Les facteurs de concentration des autres stations décrivent un gradient croissant du nord vers le sud qui semble indiquer une exposition croissante à un apport en zinc localisé au sud-est de la zone d'étude. S'ils venaient à être confirmés dans le cadre des campagnes ultérieures, les résultats obtenus au niveau des stations ST01, ST03 et ST07 témoignent d'un enrichissement significatif en plomb ($FC > 3$).
- ⇒ Comparés aux années précédentes, ces résultats permettent de distinguer :
 - La station ST06 dont les facteurs de concentration augmentent depuis 2023,
 - Les stations ST05 et ST03 qui, après avoir vu leurs facteurs de concentration annuels peu évoluer depuis 2019 connaissent une baisse depuis 2024,
 - Les stations ST02 et ST04 qui, après une tendance à la hausse depuis 2016, voient également leur facteur de concentration baisser en 2025,
 - La station ST07 qui connaît une baisse importante de son facteur de concentration depuis 2023 (de 3,56 à 1,16),
 - La station ST01, qui présentait les facteurs de concentration les plus élevés de 2021 à 2023, confirme le résultat nettement inférieur déjà constaté en 2024.

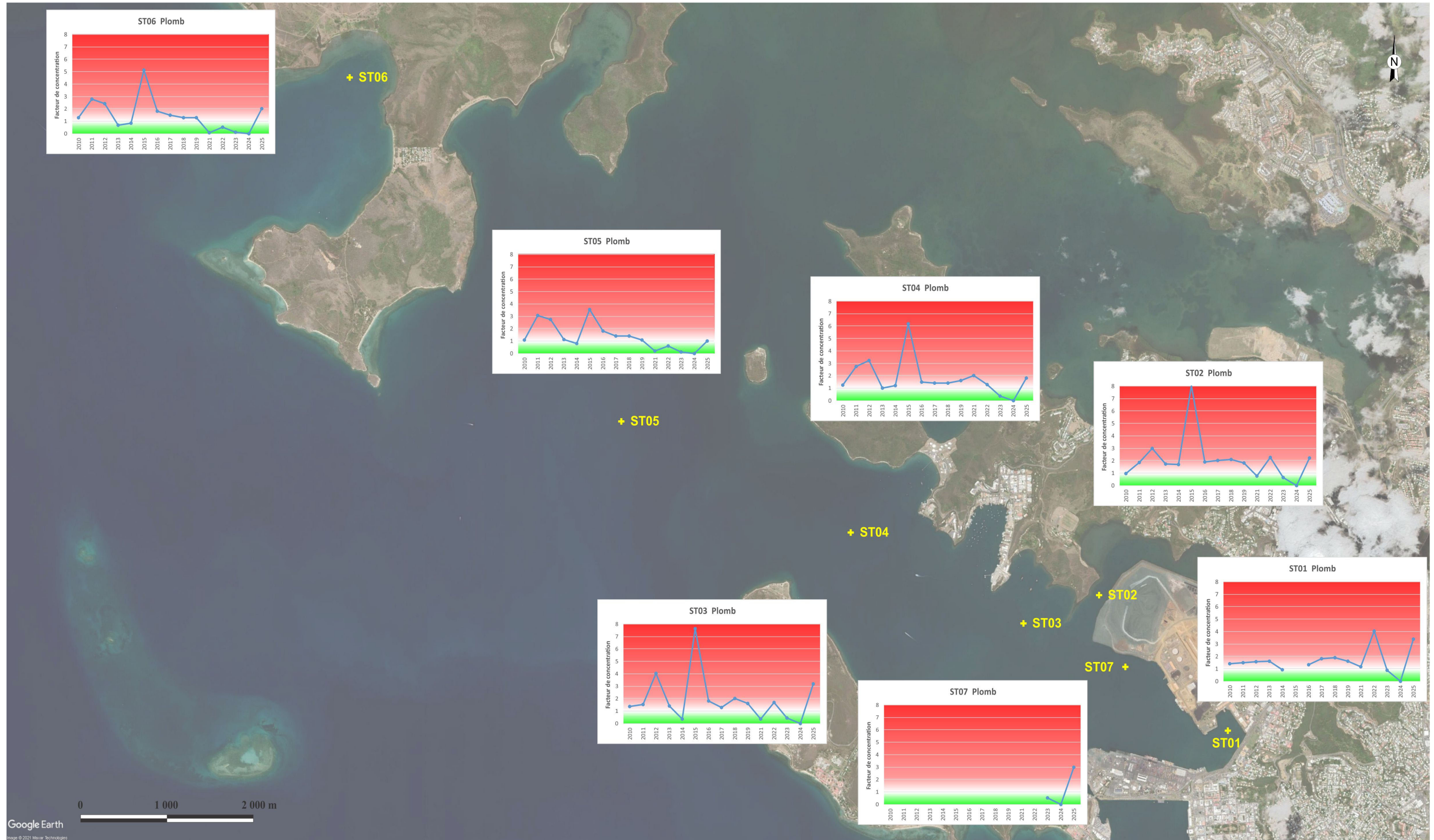


Figure 33 : Evolution temporelle des facteurs de concentration de plomb dans les bivalves

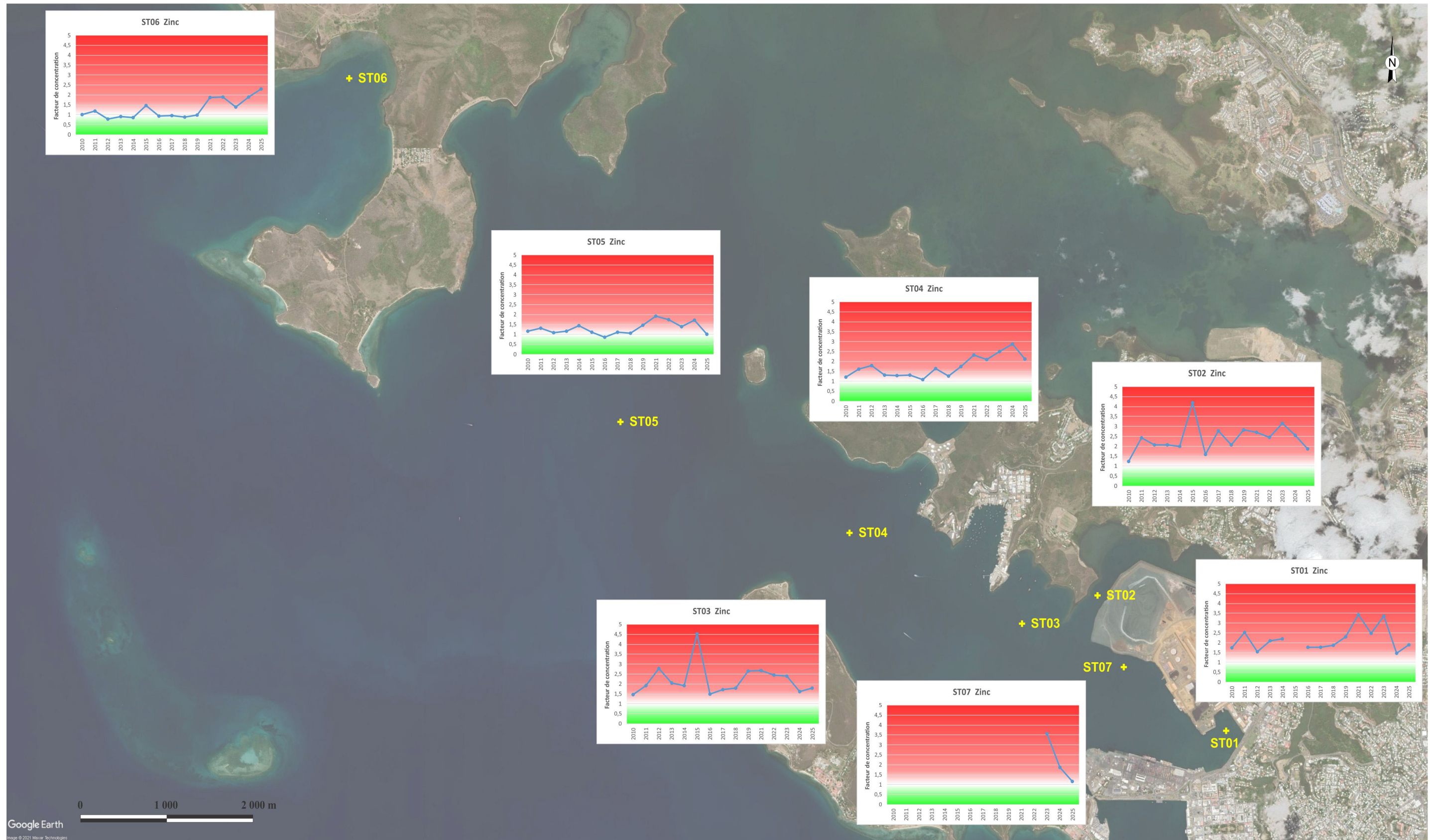


Figure 34 : Evolution temporelle des facteurs de concentration de zinc dans les bivalves

3. BILAN - DISCUSSION

La campagne 2025 se caractérise, comme la précédente, par une incertitude sur la robustesse des résultats en raison d'une probable dégradation des échantillons induite par un délai d'acheminement jusqu'au laboratoire anormalement long en raison des services de biosécurité australiens.

Dans ce contexte, il ressort des résultats obtenus dans le cadre de la campagne 2025 pour les différents paramètres analysés que :

- ⇒ Un gradient croissant orienté nord-ouest – sud-est continue à être constaté pour différents paramètres : cobalt, chrome, nickel, plomb et zinc, même si l'ensemble des stations de suivi ne s'inscrit pas forcément dans ce schéma global,
- ⇒ La station ST06 affiche cette année des facteurs de concentration supérieur à 1 pour tous les métaux analysés. Ceci indiquerait que les bivalves ont été exposés lors de leur mise en stabulation à des concentrations supérieures en métaux au niveau de cette station pourtant considérée comme la station témoin (station la plus éloignée du site industriel de Doniambo) et surtout située au niveau du site de collecte des bivalves.
- ⇒ A l'inverse, la station ST01, localisée au niveau de l'anse du tir, au sud-est de la Grande rade, qui affichait les pour le cobalt, le chrome et le nickel des facteurs de concentration relativement élevés s'inscrivant dans le gradient évoqué précédemment, présente cette année pour ces paramètres des facteurs de concentration légèrement supérieurs à 1.

Ces deux derniers points, relativement étonnants conduisent à s'interroger sur la robustesse des résultats obtenus cette année et justifie que des précautions supplémentaires soient prise en 2026 pour que les résultats d'analyse qui seront obtenus ne puissent faire l'objet d'aucun soupçon quant à leur robustesse.

ANNEXES

FICHES D'ANALYSE DE LA QUALITE DES EAUX



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Work Order : **EB2504398**
Client : **SEA COAST**
Contact : LAURENT BLOC'H - COGERANT
Address : 15 RUE MAUBEUGE
NOUMEA 98800
Telephone : ----
Project : SEM Doniambo - Eau Janv 2025
Order number : ----
C-O-C number : ----
Sampler : LAURENT BLOC'H - COGERANT
Site : ----
Quote number : EB23SEACOAST0001_V2
No. of samples received : 17
No. of samples analysed : 17

Page : 1 of 9
Laboratory : Environmental Division Brisbane
Contact : Customer Services EB
Address : 2 Byth Street Stafford QLD Australia 4053
Telephone : +61-7-3552-8685
Date Samples Received : 07-Feb-2025 09:38
Date Analysis Commenced : 10-Feb-2025
Issue Date : 10-Apr-2025 11:49



Accreditation No. 825
Accredited for compliance with
ISO/IEC 17025 - Testing

This report supersedes any previous report(s) with this reference. Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. This document shall not be reproduced, except in full.

This Certificate of Analysis contains the following information:

- General Comments
- Analytical Results
- Surrogate Control Limits

Additional information pertinent to this report will be found in the following separate attachments: Quality Control Report, QA/QC Compliance Assessment to assist with Quality Review and Sample Receipt Notification.

Signatories

This document has been electronically signed by the authorized signatories below. Electronic signing is carried out in compliance with procedures specified in 21 CFR Part 11.

Signatories	Position	Accreditation Category
Beatriz Llarinas	Senior Chemist - Inorganics	Brisbane Inorganics, Stafford, QLD
Beatriz Llarinas	Senior Chemist - Inorganics	Brisbane Organics, Stafford, QLD
Matt Frost	Assistant Laboratory Manager - Brisbane	Brisbane Organics, Stafford, QLD



General Comments

The analytical procedures used by ALS have been developed from established internationally recognised procedures such as those published by the USEPA, APHA, AS and NEPM. In house developed procedures are fully validated and are often at the client request.

Where moisture determination has been performed, results are reported on a dry weight basis.

Where a reported less than (<) result is higher than the LOR, this may be due to primary sample extract/digestate dilution and/or insufficient sample for analysis.

Where the LOR of a reported result differs from standard LOR, this may be due to high moisture content, insufficient sample (reduced weight employed) or matrix interference.

When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes.

Where a result is required to meet compliance limits the associated uncertainty must be considered. Refer to the ALS Contract for details.

Key : CAS Number = CAS registry number from database maintained by Chemical Abstracts Services. The Chemical Abstracts Service is a division of the American Chemical Society.
LOR = Limit of reporting
^ = This result is computed from individual analyte detections at or above the level of reporting
ø = ALS is not NATA accredited for these tests.
~ = Indicates an estimated value.

- EP080: Where reported, Total Xylenes is the sum of the reported concentrations of m&p-Xylene and o-Xylene at or above the LOR.
- EG093: Samples containing high levels of sulfate may precipitate barium under the acidic conditions of this method and may therefore bias results low.



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST6 MP	ST5 F	ST5 MP	ST5 SS	ST4 F
Sampling date / time					30-Jan-2025 08:00	30-Jan-2025 08:05	30-Jan-2025 08:10	30-Jan-2025 08:15	30-Jan-2025 08:20
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2504398-001	EB2504398-002	EB2504398-003	EB2504398-004	EB2504398-005
					Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS									
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Copper	7440-50-8	1	µg/L		<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L		0.6	0.4	0.3	0.5	0.3
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L		1.4	0.9	1.0	0.8	0.9
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L		0.8	1.1	1.1	1.2	1.1
Zinc	7440-66-6	5	µg/L		<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)									
Total Organic Carbon	----	1	mg/L		2	2	2	2	<1



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST4 MP	ST4 SS	ST3 F	ST3 MP	ST3 SS
Sampling date / time					30-Jan-2025 08:25	30-Jan-2025 08:30	30-Jan-2025 08:35	30-Jan-2025 08:40	30-Jan-2025 08:45
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2504398-006	EB2504398-007	EB2504398-008	EB2504398-009	EB2504398-010
					Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS									
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L		<0.5	<0.5	0.8	1.0	0.9
Copper	7440-50-8	1	µg/L		<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L		0.7	0.3	0.5	0.6	0.4
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L		0.9	0.8	2.0	1.9	2.2
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L		1.0	1.2	2.3	2.5	2.8
Zinc	7440-66-6	5	µg/L		<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)									
Total Organic Carbon	----	1	mg/L		2	2	2	<1	<1



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST2 F	ST2 SS	ST1 F	ST1 SS	ST7 F
Sampling date / time				30-Jan-2025 08:50	30-Jan-2025 08:55	30-Jan-2025 09:00	30-Jan-2025 09:05	30-Jan-2025 09:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2504398-011	EB2504398-012	EB2504398-013	EB2504398-014	EB2504398-015
				Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	1.7	1.4	1.4	1.1	1.1
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	1.0	0.4	1.0	0.4	0.2
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	3.7	3.0	4.0	3.0	2.7
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	4.4	3.7	5.1	4.2	4.3
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	2	2	1	<1	<1
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons								
C6 - C9 Fraction	----	20	µg/L	----	----	----	----	<20
C10 - C14 Fraction	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
C15 - C28 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
C29 - C36 Fraction	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
^ C10 - C36 Fraction (sum)	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions								
C6 - C10 Fraction	C6_C10	20	µg/L	----	----	----	----	<20
^ C6 - C10 Fraction minus BTEX (F1)	C6_C10-BTEX	20	µg/L	----	----	----	----	<20
>C10 - C16 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
>C16 - C34 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
>C34 - C40 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
^ >C10 - C40 Fraction (sum)	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
^ >C10 - C16 Fraction minus Naphthalene (F2)	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
EP080: BTEXN								
Benzene	71-43-2	1	µg/L	----	----	----	----	<1
Toluene	108-88-3	2	µg/L	----	----	----	----	<2
Ethylbenzene	100-41-4	2	µg/L	----	----	----	----	<2



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST2 F	ST2 SS	ST1 F	ST1 SS	ST7 F
Sampling date / time					30-Jan-2025 08:50	30-Jan-2025 08:55	30-Jan-2025 09:00	30-Jan-2025 09:05	30-Jan-2025 09:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2504398-011	EB2504398-012	EB2504398-013	EB2504398-014	EB2504398-015
					Result	Result	Result	Result	Result
EP080: BTEXN - Continued									
meta- & para-Xylene	108-38-3 106-42-3	2	µg/L		----	----	----	----	<2
ortho-Xylene	95-47-6	2	µg/L		----	----	----	----	<2
^ Total Xylenes	----	2	µg/L		----	----	----	----	<2
^ Sum of BTEX	----	1	µg/L		----	----	----	----	<1
Naphthalene	91-20-3	5	µg/L		----	----	----	----	<5
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates									
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	2	%		----	----	----	----	98.0
Toluene-D8	2037-26-5	2	%		----	----	----	----	100
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	2	%		----	----	----	----	104



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST7 MP	ST7 SS	----	----	----
Sampling date / time				30-Jan-2025 09:15	30-Jan-2025 09:20	----	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2504398-016	EB2504398-017	-----	-----	-----
				Result	Result	----	----	----
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	1.1	0.9	----	----	----
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	----	----	----
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	0.6	0.8	----	----	----
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	2.6	2.3	----	----	----
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	4.1	4.1	----	----	----
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	----	----	----
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	2	<1	----	----	----
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons								
C6 - C9 Fraction	----	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
C10 - C14 Fraction	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
C15 - C28 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
C29 - C36 Fraction	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
^ C10 - C36 Fraction (sum)	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions								
C6 - C10 Fraction	C6_C10	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
^ C6 - C10 Fraction minus BTEX (F1)	C6_C10-BTEX	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
>C10 - C16 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
>C16 - C34 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
>C34 - C40 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
^ >C10 - C40 Fraction (sum)	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
^ >C10 - C16 Fraction minus Naphthalene (F2)	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
EP080: BTEXN								
Benzene	71-43-2	1	µg/L	<1	<1	----	----	----
Toluene	108-88-3	2	µg/L	<2	<2	----	----	----
Ethylbenzene	100-41-4	2	µg/L	<2	<2	----	----	----



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST7 MP	ST7 SS	----	----	----
Sampling date / time					30-Jan-2025 09:15	30-Jan-2025 09:20	----	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2504398-016	EB2504398-017	-----	-----	-----
					Result	Result	----	----	----
EP080: BTEXN - Continued									
meta- & para-Xylene	108-38-3 106-42-3	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
ortho-Xylene	95-47-6	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
^ Total Xylenes	----	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
^ Sum of BTEX	----	1	µg/L		<1	<1	----	----	----
Naphthalene	91-20-3	5	µg/L		<5	<5	----	----	----
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates									
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	2	%		104	96.3	----	----	----
Toluene-D8	2037-26-5	2	%		98.0	99.5	----	----	----
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	2	%		101	101	----	----	----



Surrogate Control Limits

Sub-Matrix: WATER		Recovery Limits (%)	
Compound	CAS Number	Low	High
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates			
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	66	138
Toluene-D8	2037-26-5	79	120
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	74	118



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Work Order : **EB2510614**
Client : **SEA COAST**
Contact : LAURENT BLOC'H - COGERANT
Address : 15 RUE MAUBEUGE
NOUMEA 98800
Telephone : ----
Project : SEM Doniambo - Eau Fevrier 2025
Order number : ----
C-O-C number : ----
Sampler : LAURENT BLOC'H - COGERANT
Site : ----
Quote number : EB23SEACOAST0001_V2
No. of samples received : 17
No. of samples analysed : 17

Page : 1 of 9
Laboratory : Environmental Division Brisbane
Contact : Customer Services EB
Address : 2 Byth Street Stafford QLD Australia 4053
Telephone : +61-7-3552-8685
Date Samples Received : 28-Mar-2025 15:00
Date Analysis Commenced : 01-Apr-2025
Issue Date : 10-Apr-2025 11:49



Accreditation No. 825
Accredited for compliance with
ISO/IEC 17025 - Testing

This report supersedes any previous report(s) with this reference. Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. This document shall not be reproduced, except in full.

This Certificate of Analysis contains the following information:

- General Comments
- Analytical Results
- Surrogate Control Limits

Additional information pertinent to this report will be found in the following separate attachments: Quality Control Report, QA/QC Compliance Assessment to assist with Quality Review and Sample Receipt Notification.

Signatories

This document has been electronically signed by the authorized signatories below. Electronic signing is carried out in compliance with procedures specified in 21 CFR Part 11.

Signatories	Position	Accreditation Category
Beatriz Llarinas	Senior Chemist - Inorganics	Brisbane Inorganics, Stafford, QLD
Tatijana Markoska	Senior Chemist - Organics	Brisbane Organics, Stafford, QLD



General Comments

The analytical procedures used by ALS have been developed from established internationally recognised procedures such as those published by the USEPA, APHA, AS and NEPM. In house developed procedures are fully validated and are often at the client request.

Where moisture determination has been performed, results are reported on a dry weight basis.

Where a reported less than (<) result is higher than the LOR, this may be due to primary sample extract/digestate dilution and/or insufficient sample for analysis.

Where the LOR of a reported result differs from standard LOR, this may be due to high moisture content, insufficient sample (reduced weight employed) or matrix interference.

When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes.

Where a result is required to meet compliance limits the associated uncertainty must be considered. Refer to the ALS Contract for details.

Key : CAS Number = CAS registry number from database maintained by Chemical Abstracts Services. The Chemical Abstracts Service is a division of the American Chemical Society.
LOR = Limit of reporting
^ = This result is computed from individual analyte detections at or above the level of reporting
ø = ALS is not NATA accredited for these tests.
~ = Indicates an estimated value.

- EP080: Where reported, Total Xylenes is the sum of the reported concentrations of m&p-Xylene and o-Xylene at or above the LOR.
- EG093: Samples containing high levels of sulfate may precipitate barium under the acidic conditions of this method and may therefore bias results low.



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST6 MP	ST5 F	ST5 MP	ST5 SS	ST4 F
Sampling date / time					28-Mar-2025 08:00	28-Mar-2025 08:05	28-Mar-2025 08:10	28-Mar-2025 08:15	28-Mar-2025 08:20
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2510614-001	EB2510614-002	EB2510614-003	EB2510614-004	EB2510614-005
					Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS									
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Copper	7440-50-8	1	µg/L		<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L		1.7	0.9	0.8	0.4	<0.2
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L		0.5	<0.5	<0.5	0.5	0.8
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L		0.6	1.0	0.8	1.1	1.3
Zinc	7440-66-6	5	µg/L		<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)									
Total Organic Carbon	----	1	mg/L		2	2	2	2	2



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST4 MP	ST4 SS	ST3 F	ST3 MP	ST3 SS
Sampling date / time					28-Mar-2025 08:25	28-Mar-2025 08:30	28-Mar-2025 08:35	28-Mar-2025 08:40	28-Mar-2025 08:45
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2510614-006	EB2510614-007	EB2510614-008	EB2510614-009	EB2510614-010
					Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS									
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L		<0.5	<0.5	<0.5	0.6	1.0
Copper	7440-50-8	1	µg/L		<1	<1	1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L		0.6	0.3	0.4	0.8	0.2
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L		0.9	0.9	1.3	1.6	1.6
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L		1.8	2.1	1.8	1.9	2.4
Zinc	7440-66-6	5	µg/L		<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)									
Total Organic Carbon	----	1	mg/L		1	1	2	2	1



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST2 F	ST2 SS	ST1 F	ST1 SS	ST7 F
Sampling date / time				28-Mar-2025 08:50	28-Mar-2025 08:55	28-Mar-2025 09:00	28-Mar-2025 09:05	28-Mar-2025 09:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2510614-011	EB2510614-012	EB2510614-013	EB2510614-014	EB2510614-015
				Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	2.2	2.9	1.5	1.2	0.7
Copper	7440-50-8	1	µg/L	2	2	2	2	3
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	0.4	1.9	0.9	0.5	0.3
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	4.7	5.4	4.4	4.1	2.9
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	4.8	5.5	5.3	4.7	2.4
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	1	1	1	2	1
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons								
C6 - C9 Fraction	----	20	µg/L	----	----	----	----	<20
C10 - C14 Fraction	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
C15 - C28 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
C29 - C36 Fraction	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
^ C10 - C36 Fraction (sum)	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions								
C6 - C10 Fraction	C6_C10	20	µg/L	----	----	----	----	<20
^ C6 - C10 Fraction minus BTEX (F1)	C6_C10-BTEX	20	µg/L	----	----	----	----	<20
>C10 - C16 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
>C16 - C34 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
>C34 - C40 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
^ >C10 - C40 Fraction (sum)	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
^ >C10 - C16 Fraction minus Naphthalene (F2)	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
EP080: BTEXN								
Benzene	71-43-2	1	µg/L	----	----	----	----	<1
Toluene	108-88-3	2	µg/L	----	----	----	----	<2
Ethylbenzene	100-41-4	2	µg/L	----	----	----	----	<2



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST2 F	ST2 SS	ST1 F	ST1 SS	ST7 F
Sampling date / time					28-Mar-2025 08:50	28-Mar-2025 08:55	28-Mar-2025 09:00	28-Mar-2025 09:05	28-Mar-2025 09:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2510614-011	EB2510614-012	EB2510614-013	EB2510614-014	EB2510614-015
					Result	Result	Result	Result	Result
EP080: BTEXN - Continued									
meta- & para-Xylene	108-38-3 106-42-3	2	µg/L		----	----	----	----	<2
ortho-Xylene	95-47-6	2	µg/L		----	----	----	----	<2
^ Total Xylenes	----	2	µg/L		----	----	----	----	<2
^ Sum of BTEX	----	1	µg/L		----	----	----	----	<1
Naphthalene	91-20-3	5	µg/L		----	----	----	----	<5
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates									
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	2	%		----	----	----	----	93.1
Toluene-D8	2037-26-5	2	%		----	----	----	----	95.4
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	2	%		----	----	----	----	99.3



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST7 MP	ST7 SS	----	----	----
Sampling date / time				28-Mar-2025 09:15	28-Mar-2025 09:20	----	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2510614-016	EB2510614-017	-----	-----	-----
				Result	Result	----	----	----
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	0.6	0.9	----	----	----
Copper	7440-50-8	1	µg/L	3	3	----	----	----
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	0.5	1.2	----	----	----
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	3.3	3.8	----	----	----
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	2.7	3.4	----	----	----
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	----	----	----
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	2	1	----	----	----
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons								
C6 - C9 Fraction	----	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
C10 - C14 Fraction	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
C15 - C28 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
C29 - C36 Fraction	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
^ C10 - C36 Fraction (sum)	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions								
C6 - C10 Fraction	C6_C10	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
^ C6 - C10 Fraction minus BTEX (F1)	C6_C10-BTEX	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
>C10 - C16 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
>C16 - C34 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
>C34 - C40 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
^ >C10 - C40 Fraction (sum)	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
^ >C10 - C16 Fraction minus Naphthalene (F2)	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
EP080: BTEXN								
Benzene	71-43-2	1	µg/L	<1	<1	----	----	----
Toluene	108-88-3	2	µg/L	<2	<2	----	----	----
Ethylbenzene	100-41-4	2	µg/L	<2	<2	----	----	----



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST7 MP	ST7 SS	----	----	----
Sampling date / time					28-Mar-2025 09:15	28-Mar-2025 09:20	----	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2510614-016	EB2510614-017	-----	-----	-----
					Result	Result	----	----	----
EP080: BTEXN - Continued									
meta- & para-Xylene	108-38-3 106-42-3	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
ortho-Xylene	95-47-6	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
^ Total Xylenes	----	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
^ Sum of BTEX	----	1	µg/L		<1	<1	----	----	----
Naphthalene	91-20-3	5	µg/L		<5	<5	----	----	----
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates									
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	2	%		89.1	87.9	----	----	----
Toluene-D8	2037-26-5	2	%		95.1	92.4	----	----	----
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	2	%		95.7	93.6	----	----	----



Surrogate Control Limits

Sub-Matrix: WATER		Recovery Limits (%)	
Compound	CAS Number	Low	High
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates			
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	66	138
Toluene-D8	2037-26-5	79	120
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	74	118



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Work Order : **EB2511368**
Client : **SEA COAST**
Contact : LAURENT BLOC'H - COGERANT
Address : 15 RUE MAUBEUGE
NOUMEA 98800
Telephone : ----
Project : SEM Doniambo - Eau Mars 2025
Order number : ----
C-O-C number : ----
Sampler : LAURENT BLOC'H - COGERANT
Site : ----
Quote number : EB23SEACOAST0001_V2
No. of samples received : 23
No. of samples analysed : 23

Page : 1 of 13
Laboratory : Environmental Division Brisbane
Contact : Customer Services EB
Address : 2 Byth Street Stafford QLD Australia 4053
Telephone : +61-7-3552-8685
Date Samples Received : 03-Apr-2025 15:10
Date Analysis Commenced : 07-Apr-2025
Issue Date : 15-Apr-2025 18:37



Accreditation No. 825
Accredited for compliance with
ISO/IEC 17025 - Testing

This report supersedes any previous report(s) with this reference. Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. This document shall not be reproduced, except in full.

This Certificate of Analysis contains the following information:

- General Comments
- Analytical Results
- Surrogate Control Limits

Additional information pertinent to this report will be found in the following separate attachments: Quality Control Report, QA/QC Compliance Assessment to assist with Quality Review and Sample Receipt Notification.

Signatories

This document has been electronically signed by the authorized signatories below. Electronic signing is carried out in compliance with procedures specified in 21 CFR Part 11.

Signatories	Position	Accreditation Category
Beatriz Llarinas	Senior Chemist - Inorganics	Brisbane Inorganics, Stafford, QLD
Jarwis Nheu	Non-Metals Team Leader	Melbourne Inorganics, Springvale, VIC
Timothy Creagh	Senior Chemist - Organics	Brisbane Organics, Stafford, QLD



General Comments

The analytical procedures used by ALS have been developed from established internationally recognised procedures such as those published by the USEPA, APHA, AS and NEPM. In house developed procedures are fully validated and are often at the client request.

Where moisture determination has been performed, results are reported on a dry weight basis.

Where a reported less than (<) result is higher than the LOR, this may be due to primary sample extract/digestate dilution and/or insufficient sample for analysis.

Where the LOR of a reported result differs from standard LOR, this may be due to high moisture content, insufficient sample (reduced weight employed) or matrix interference.

When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes.

Where a result is required to meet compliance limits the associated uncertainty must be considered. Refer to the ALS Contract for details.

Key : CAS Number = CAS registry number from database maintained by Chemical Abstracts Services. The Chemical Abstracts Service is a division of the American Chemical Society.

LOR = Limit of reporting

^ = This result is computed from individual analyte detections at or above the level of reporting

ø = ALS is not NATA accredited for these tests.

~ = Indicates an estimated value.

- EP075 (SIM): Where reported, Benzo(a)pyrene Toxicity Equivalent Quotient (TEQ) per the NEPM (2013) is the sum total of the concentration of the eight carcinogenic PAHs multiplied by their Toxicity Equivalence Factor (TEF) relative to Benzo(a)pyrene. TEF values are provided in brackets as follows: Benz(a)anthracene (0.1), Chrysene (0.01), Benzo(b+j) & Benzo(k)fluoranthene (0.1), Benzo(a)pyrene (1.0), Indeno(1.2.3.cd)pyrene (0.1), Dibenzo(a,h)anthracene (1.0), Benzo(g,h,i)perylene (0.01). Less than LOR results for 'TEQ Zero' are treated as zero.
- EP080: Where reported, Total Xylenes is the sum of the reported concentrations of m&p-Xylene and o-Xylene at or above the LOR.
- EP075(SIM): Where reported, Total Cresol is the sum of the reported concentrations of 2-Methylphenol and 3- & 4-Methylphenol at or above the LOR.
- EG093: Samples containing high levels of sulfate may precipitate barium under the acidic conditions of this method and may therefore bias results low.



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST6 MP	ST5 F	ST5 MP	ST5 SS	ST4 F
Sampling date / time					17-Mar-2025 08:00	17-Mar-2025 08:05	17-Mar-2025 08:10	17-Mar-2025 08:15	17-Mar-2025 08:20
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2511368-001	EB2511368-002	EB2511368-003	EB2511368-004	EB2511368-005
					Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS									
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.8
Copper	7440-50-8	1	µg/L		<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L		2.5	<0.2	<0.2	<0.2	0.3
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L		1.2	0.8	0.9	2.5	1.1
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L		1.0	0.9	1.0	1.2	1.4
Zinc	7440-66-6	5	µg/L		<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)									
Total Organic Carbon	----	1	mg/L		1	1	1	1	1



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST4 MP	ST4 SS	ST3 F	ST3 MP	ST3 SS
Sampling date / time					17-Mar-2025 08:25	17-Mar-2025 08:30	17-Mar-2025 08:35	17-Mar-2025 08:40	17-Mar-2025 08:45
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2511368-006	EB2511368-007	EB2511368-008	EB2511368-009	EB2511368-010
					Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS									
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L		0.7	0.6	1.0	1.1	1.2
Copper	7440-50-8	1	µg/L		<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L		0.3	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L		1.1	0.9	1.7	1.8	1.9
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L		1.3	1.3	2.3	2.6	2.6
Zinc	7440-66-6	5	µg/L		<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)									
Total Organic Carbon	----	1	mg/L		1	1	1	1	1



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST2 F	ST2 SS	ST1 F	ST1 SS	ST7 F
Sampling date / time				17-Mar-2025 08:50	17-Mar-2025 08:55	17-Mar-2025 09:00	17-Mar-2025 09:05	17-Mar-2025 09:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2511368-011	EB2511368-012	EB2511368-013	EB2511368-014	EB2511368-015
				Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	1.4	1.2	1.9	1.7	1.5
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	0.6	1.3	1.8	0.4	<0.2
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	2.4	2.1	3.8	4.2	2.6
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	3.7	3.6	7.8	6.0	5.2
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	<5	27	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	1	1	1	1	1
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons								
C6 - C9 Fraction	----	20	µg/L	----	----	----	----	<20
C10 - C14 Fraction	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
C15 - C28 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
C29 - C36 Fraction	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
^ C10 - C36 Fraction (sum)	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions								
C6 - C10 Fraction	C6_C10	20	µg/L	----	----	----	----	<20
^ C6 - C10 Fraction minus BTEX (F1)	C6_C10-BTEX	20	µg/L	----	----	----	----	<20
>C10 - C16 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
>C16 - C34 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
>C34 - C40 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
^ >C10 - C40 Fraction (sum)	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
^ >C10 - C16 Fraction minus Naphthalene (F2)	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
EP080: BTEXN								
Benzene	71-43-2	1	µg/L	----	----	----	----	<1
Toluene	108-88-3	2	µg/L	----	----	----	----	<2
Ethylbenzene	100-41-4	2	µg/L	----	----	----	----	<2



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST2 F	ST2 SS	ST1 F	ST1 SS	ST7 F
Sampling date / time				17-Mar-2025 08:50	17-Mar-2025 08:55	17-Mar-2025 09:00	17-Mar-2025 09:05	17-Mar-2025 09:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2511368-011	EB2511368-012	EB2511368-013	EB2511368-014	EB2511368-015
				Result	Result	Result	Result	Result
EP080: BTEXN - Continued								
meta- & para-Xylene	108-38-3 106-42-3	2	µg/L	----	----	----	----	<2
ortho-Xylene	95-47-6	2	µg/L	----	----	----	----	<2
^ Total Xylenes	----	2	µg/L	----	----	----	----	<2
^ Sum of BTEX	----	1	µg/L	----	----	----	----	<1
Naphthalene	91-20-3	5	µg/L	----	----	----	----	<5
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates								
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	2	%	----	----	----	----	93.4
Toluene-D8	2037-26-5	2	%	----	----	----	----	99.3
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	2	%	----	----	----	----	101



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST7 MP	ST7 SS	D02	D04	D01
Sampling date / time				17-Mar-2025 09:15	17-Mar-2025 09:20	17-Mar-2025 10:00	17-Mar-2025 10:05	17-Mar-2025 10:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2511368-016	EB2511368-017	EB2511368-018	EB2511368-019	EB2511368-020
				Result	Result	Result	Result	Result
ED041G: Sulfate (Turbidimetric) as SO4 2- by DA								
Sulfate as SO4 - Turbidimetric	14808-79-8	1	mg/L	----	----	2720	2720	2690
EG050F: Dissolved Hexavalent Chromium								
Hexavalent Chromium	18540-29-9	0.01	mg/L	----	----	<0.01	<0.01	<0.01
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Aluminium	7429-90-5	5	µg/L	----	----	30	40	26
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	1.6	1.5	9.4	14.8	8.4
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	----	----	----
Iron	7439-89-6	5	µg/L	----	----	160	215	134
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	----	----	----
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	2.9	2.4	----	----	----
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	5.9	5.5	11.8	13.4	8.8
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	18	11	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	1	1	----	----	----
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons								
C6 - C9 Fraction	----	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
C10 - C14 Fraction	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
C15 - C28 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
C29 - C36 Fraction	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
^ C10 - C36 Fraction (sum)	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions								
C6 - C10 Fraction	C6_C10	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
^ C6 - C10 Fraction minus BTEX (F1)	C6_C10-BTEX	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
>C10 - C16 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
>C16 - C34 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
>C34 - C40 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
^ >C10 - C40 Fraction (sum)	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST7 MP	ST7 SS	D02	D04	D01
Sampling date / time				17-Mar-2025 09:15	17-Mar-2025 09:20	17-Mar-2025 10:00	17-Mar-2025 10:05	17-Mar-2025 10:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2511368-016	EB2511368-017	EB2511368-018	EB2511368-019	EB2511368-020
				Result	Result	Result	Result	Result
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions - Continued								
^ >C10 - C16 Fraction minus Naphthalene (F2)	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
EP080: BTEXN								
Benzene	71-43-2	1	µg/L	<1	<1	----	----	----
Toluene	108-88-3	2	µg/L	<2	<2	----	----	----
Ethylbenzene	100-41-4	2	µg/L	<2	<2	----	----	----
meta- & para-Xylene	108-38-3 106-42-3	2	µg/L	<2	<2	----	----	----
ortho-Xylene	95-47-6	2	µg/L	<2	<2	----	----	----
^ Total Xylenes	----	2	µg/L	<2	<2	----	----	----
^ Sum of BTEX	----	1	µg/L	<1	<1	----	----	----
Naphthalene	91-20-3	5	µg/L	<5	<5	----	----	----
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates								
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	2	%	96.0	95.6	----	----	----
Toluene-D8	2037-26-5	2	%	98.7	102	----	----	----
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	2	%	99.4	104	----	----	----



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				A0	A1	A2	----	----
Sampling date / time				17-Mar-2025 10:15	17-Mar-2025 10:20	17-Mar-2025 10:25	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2511368-021	EB2511368-022	EB2511368-023	-----	-----
				Result	Result	Result	----	----
EG035F: Dissolved Mercury by FIMS								
Mercury	7439-97-6	0.00004	mg/L	<0.00004	<0.00004	<0.00004	----	----
EG050F: Dissolved Hexavalent Chromium								
Hexavalent Chromium	18540-29-9	0.01	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	----	----
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Aluminium	7429-90-5	5	µg/L	31	18	9	----	----
Arsenic	7440-38-2	0.5	µg/L	1.1	1.0	1.1	----	----
Cadmium	7440-43-9	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	----	----
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	0.9	1.5	1.2	----	----
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	<1	----	----
Iron	7439-89-6	5	µg/L	50	62	40	----	----
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	----	----
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	3.1	5.1	3.7	----	----
Tin	7440-31-5	5	µg/L	<5	<5	<5	----	----
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	14	<5	<5	----	----
EK025SF: Free CN by Segmented Flow Analyser								
Free Cyanide	----	0.004	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	----	----
EK026SF: Total CN by Segmented Flow Analyser								
Total Cyanide	57-12-5	0.004	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	----	----
EK028SF: Weak Acid Dissociable CN by Segmented Flow Analyser								
Weak Acid Dissociable Cyanide	----	0.004	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	----	----
EP075(SIM)A: Phenolic Compounds								
Phenol	108-95-2	1.0	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	----	----
2-Chlorophenol	95-57-8	1.0	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	----	----
2-Methylphenol	95-48-7	1.0	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	----	----
3- & 4-Methylphenol	1319-77-3	2.0	µg/L	<2.0	<2.0	<2.0	----	----
2-Nitrophenol	88-75-5	1.0	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	----	----
2,4-Dimethylphenol	105-67-9	1.0	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	----	----



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				A0	A1	A2	----	----
Sampling date / time				17-Mar-2025 10:15	17-Mar-2025 10:20	17-Mar-2025 10:25	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2511368-021	EB2511368-022	EB2511368-023	-----	-----
				Result	Result	Result	----	----
EP075(SIM)A: Phenolic Compounds - Continued								
2,4-Dichlorophenol	120-83-2	1.0	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	----	----
2,6-Dichlorophenol	87-65-0	1.0	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	----	----
4-Chloro-3-methylphenol	59-50-7	1.0	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	----	----
2,4,6-Trichlorophenol	88-06-2	1.0	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	----	----
2,4,5-Trichlorophenol	95-95-4	1.0	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	----	----
Pentachlorophenol	87-86-5	2.0	µg/L	<2.0	<2.0	<2.0	----	----
EP075(SIM)B: Polynuclear Aromatic Hydrocarbons								
Naphthalene	91-20-3	1.0	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	----	----
Acenaphthylene	208-96-8	1.0	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	----	----
Acenaphthene	83-32-9	1.0	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	----	----
Fluorene	86-73-7	1.0	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	----	----
Phenanthrene	85-01-8	1.0	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	----	----
Anthracene	120-12-7	1.0	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	----	----
Fluoranthene	206-44-0	1.0	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	----	----
Pyrene	129-00-0	1.0	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	----	----
Benz(a)anthracene	56-55-3	1.0	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	----	----
Chrysene	218-01-9	1.0	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	----	----
Benzo(b+j)fluoranthene	205-99-2 205-82-3	1.0	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	----	----
Benzo(k)fluoranthene	207-08-9	1.0	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	----	----
Benzo(a)pyrene	50-32-8	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	----	----
Indeno(1.2.3.cd)pyrene	193-39-5	1.0	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	----	----
Dibenz(a,h)anthracene	53-70-3	1.0	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	----	----
Benzo(g,h,i)perylene	191-24-2	1.0	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	----	----
^ Sum of polycyclic aromatic hydrocarbons	----	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	----	----
^ Benzo(a)pyrene TEQ (zero)	----	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	----	----
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons								
C6 - C9 Fraction	----	20	µg/L	<20	<20	<20	----	----

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	A0	A1	A2	----	----
Sampling date / time				17-Mar-2025 10:15	17-Mar-2025 10:20	17-Mar-2025 10:25	----	----	
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2511368-021	EB2511368-022	EB2511368-023	-----	-----	
				Result	Result	Result	----	----	
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons - Continued									
C10 - C14 Fraction	----	50	µg/L	<50	<50	<50	----	----	
C15 - C28 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	<100	----	----	
C29 - C36 Fraction	----	50	µg/L	<50	<50	<50	----	----	
^ C10 - C36 Fraction (sum)	----	50	µg/L	<50	<50	<50	----	----	
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions									
C6 - C10 Fraction	C6_C10	20	µg/L	<20	<20	<20	----	----	
^ C6 - C10 Fraction minus BTEX (F1)	C6_C10-BTEX	20	µg/L	<20	<20	<20	----	----	
>C10 - C16 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	<100	----	----	
>C16 - C34 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	<100	----	----	
>C34 - C40 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	<100	----	----	
^ >C10 - C40 Fraction (sum)	----	100	µg/L	<100	<100	<100	----	----	
^ >C10 - C16 Fraction minus Naphthalene (F2)	----	100	µg/L	<100	<100	<100	----	----	
EP080: BTEXN									
Benzene	71-43-2	1	µg/L	<1	<1	<1	----	----	
Toluene	108-88-3	2	µg/L	<2	<2	<2	----	----	
Ethylbenzene	100-41-4	2	µg/L	<2	<2	<2	----	----	
meta- & para-Xylene	108-38-3 106-42-3	2	µg/L	<2	<2	<2	----	----	
ortho-Xylene	95-47-6	2	µg/L	<2	<2	<2	----	----	
^ Total Xylenes	----	2	µg/L	<2	<2	<2	----	----	
^ Sum of BTEX	----	1	µg/L	<1	<1	<1	----	----	
Naphthalene	91-20-3	5	µg/L	<5	<5	<5	----	----	
EP075(SIM)S: Phenolic Compound Surrogates									
Phenol-d6	13127-88-3	1.0	%	33.1	32.6	30.8	----	----	
2-Chlorophenol-D4	93951-73-6	1.0	%	71.1	66.0	66.4	----	----	
2.4.6-Tribromophenol	118-79-6	1.0	%	58.1	52.7	58.5	----	----	
EP075(SIM)T: PAH Surrogates									



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	A0	A1	A2	----	----
Sampling date / time					17-Mar-2025 10:15	17-Mar-2025 10:20	17-Mar-2025 10:25	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2511368-021	EB2511368-022	EB2511368-023	-----	-----
					Result	Result	Result	----	----
EP075(SIM)T: PAH Surrogates - Continued									
2-Fluorobiphenyl	321-60-8	1.0	%		83.1	80.3	80.5	----	----
Anthracene-d10	1719-06-8	1.0	%		78.6	75.4	78.7	----	----
4-Terphenyl-d14	1718-51-0	1.0	%		95.9	89.6	96.6	----	----
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates									
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	2	%		89.8	91.2	94.6	----	----
Toluene-D8	2037-26-5	2	%		95.5	96.6	98.9	----	----
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	2	%		95.4	96.5	96.9	----	----



Surrogate Control Limits

Sub-Matrix: WATER		Recovery Limits (%)	
Compound	CAS Number	Low	High
EP075(SIM)S: Phenolic Compound Surrogates			
Phenol-d6	13127-88-3	10	72
2-Chlorophenol-D4	93951-73-6	27	130
2,4,6-Tribromophenol	118-79-6	19	181
EP075(SIM)T: PAH Surrogates			
2-Fluorobiphenyl	321-60-8	14	146
Anthracene-d10	1719-06-8	35	137
4-Terphenyl-d14	1718-51-0	36	154
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates			
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	66	138
Toluene-D8	2037-26-5	79	120
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	74	118

Inter-Laboratory Testing

Analysis conducted by ALS Melbourne, NATA accreditation no. 825, site no. 13778 (Chemistry).

(WATER) EP005: Total Organic Carbon (TOC)

(WATER) EK025SF: Free CN by Segmented Flow Analyser

(WATER) EK028SF: Weak Acid Dissociable CN by Segmented Flow Analyser

(WATER) EK026SF: Total CN by Segmented Flow Analyser



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Work Order : **EB2515873**
Client : **SEA COAST**
Contact : **LAURENT BLOC'H - COGERANT**
Address : **15 RUE MAUBEUGE**
NOUMEA 98800
Telephone : **----**
Project : **SEM Doniambo - Eau Avril 2025**
Order number : **----**
C-O-C number : **----**
Sampler : **LAURENT BLOC'H - COGERANT**
Site : **----**
Quote number : **EB23SEACOAST0001_V2**
No. of samples received : **17**
No. of samples analysed : **17**

Page : 1 of 9
Laboratory : Environmental Division Brisbane
Contact : Customer Services EB
Address : 2 Byth Street Stafford QLD Australia 4053
Telephone : +61-7-3552-8685
Date Samples Received : 09-May-2025 11:22
Date Analysis Commenced : 13-May-2025
Issue Date : 01-Jul-2025 13:04



Accreditation No. 825
Accredited for compliance with
ISO/IEC 17025 - Testing

This report supersedes any previous report(s) with this reference. Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. This document shall not be reproduced, except in full.

This Certificate of Analysis contains the following information:

- General Comments
- Analytical Results
- Surrogate Control Limits

Additional information pertinent to this report will be found in the following separate attachments: Quality Control Report, QA/QC Compliance Assessment to assist with Quality Review and Sample Receipt Notification.

Signatories

This document has been electronically signed by the authorized signatories below. Electronic signing is carried out in compliance with procedures specified in 21 CFR Part 11.

Signatories	Position	Accreditation Category
Kim McCabe	Senior Inorganic Chemist	Brisbane Inorganics, Stafford, QLD
Kim McCabe	Senior Inorganic Chemist	Brisbane Organics, Stafford, QLD
Kirsty Watson	Senior Chemist - Organics	Brisbane Organics, Stafford, QLD



General Comments

The analytical procedures used by ALS have been developed from established internationally recognised procedures such as those published by the USEPA, APHA, AS and NEPM. In house developed procedures are fully validated and are often at the client request.

Where moisture determination has been performed, results are reported on a dry weight basis.

Where a reported less than (<) result is higher than the LOR, this may be due to primary sample extract/digestate dilution and/or insufficient sample for analysis.

Where the LOR of a reported result differs from standard LOR, this may be due to high moisture content, insufficient sample (reduced weight employed) or matrix interference.

When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes.

Where a result is required to meet compliance limits the associated uncertainty must be considered. Refer to the ALS Contract for details.

Key : CAS Number = CAS registry number from database maintained by Chemical Abstracts Services. The Chemical Abstracts Service is a division of the American Chemical Society.
LOR = Limit of reporting
^ = This result is computed from individual analyte detections at or above the level of reporting
ø = ALS is not NATA accredited for these tests.
~ = Indicates an estimated value.

- EP080: Where reported, Total Xylenes is the sum of the reported concentrations of m&p-Xylene and o-Xylene at or above the LOR.
- EG093: Samples containing high levels of sulfate may precipitate barium under the acidic conditions of this method and may therefore bias results low.



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST6 MP	ST5 F	ST5 MP	ST5 SS	ST4 F
Sampling date / time					29-Apr-2025 08:00	29-Apr-2025 08:05	29-Apr-2025 08:10	29-Apr-2025 08:15	29-Apr-2025 08:20
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2515873-001	EB2515873-002	EB2515873-003	EB2515873-004	EB2515873-005	
				Result	Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS									
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.6
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	2.9	0.6	0.5	1.2	0.5	
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	1.9	0.8	0.6	0.6	1.2	
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	1.6	0.9	0.7	0.6	1.5	
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	
EP005: Total Organic Carbon (TOC)									
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	2	2	2	2	1	



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST4 MP	ST4 SS	ST3 F	ST3 MP	ST3 SS
Sampling date / time					29-Apr-2025 08:25	29-Apr-2025 08:30	29-Apr-2025 08:35	29-Apr-2025 08:40	29-Apr-2025 08:45
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2515873-006	EB2515873-007	EB2515873-008	EB2515873-009	EB2515873-010
					Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS									
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L		0.5	<0.5	0.9	0.6	0.6
Copper	7440-50-8	1	µg/L		1	1	1	1	1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L		1.0	<0.2	0.4	0.4	0.9
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L		1.0	0.9	2.3	1.5	1.6
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L		1.1	1.0	3.7	2.1	2.4
Zinc	7440-66-6	5	µg/L		<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)									
Total Organic Carbon	----	1	mg/L		2	2	1	2	1



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST2 F	ST2 SS	ST1 F	ST1 SS	ST7 F
Sampling date / time				29-Apr-2025 08:50	29-Apr-2025 08:55	29-Apr-2025 09:00	29-Apr-2025 09:05	29-Apr-2025 09:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2515873-011	EB2515873-012	EB2515873-013	EB2515873-014	EB2515873-015
				Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	1.2	1.7	1.3	0.8	0.6
Copper	7440-50-8	1	µg/L	1	1	2	1	2
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	0.5	0.2	1.1	0.2	0.5
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	2.5	3.4	2.7	2.1	1.6
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	3.8	5.3	5.4	4.3	2.9
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	1	2	1	1	2
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons								
C6 - C9 Fraction	----	20	µg/L	----	----	----	----	<20
C10 - C14 Fraction	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
C15 - C28 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
C29 - C36 Fraction	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
^ C10 - C36 Fraction (sum)	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions								
C6 - C10 Fraction	C6_C10	20	µg/L	----	----	----	----	<20
^ C6 - C10 Fraction minus BTEX (F1)	C6_C10-BTEX	20	µg/L	----	----	----	----	<20
>C10 - C16 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
>C16 - C34 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
>C34 - C40 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
^ >C10 - C40 Fraction (sum)	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
^ >C10 - C16 Fraction minus Naphthalene (F2)	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
EP080: BTEXN								
Benzene	71-43-2	1	µg/L	----	----	----	----	<1
Toluene	108-88-3	2	µg/L	----	----	----	----	<2
Ethylbenzene	100-41-4	2	µg/L	----	----	----	----	<2



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST2 F	ST2 SS	ST1 F	ST1 SS	ST7 F
Sampling date / time					29-Apr-2025 08:50	29-Apr-2025 08:55	29-Apr-2025 09:00	29-Apr-2025 09:05	29-Apr-2025 09:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2515873-011	EB2515873-012	EB2515873-013	EB2515873-014	EB2515873-015
					Result	Result	Result	Result	Result
EP080: BTEXN - Continued									
meta- & para-Xylene	108-38-3 106-42-3	2	µg/L		----	----	----	----	<2
ortho-Xylene	95-47-6	2	µg/L		----	----	----	----	<2
^ Total Xylenes	----	2	µg/L		----	----	----	----	<2
^ Sum of BTEX	----	1	µg/L		----	----	----	----	<1
Naphthalene	91-20-3	5	µg/L		----	----	----	----	<5
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates									
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	2	%		----	----	----	----	110
Toluene-D8	2037-26-5	2	%		----	----	----	----	103
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	2	%		----	----	----	----	99.7



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST7 MP	ST7 SS	----	----	----
Sampling date / time				29-Apr-2025 09:15	29-Apr-2025 09:20	----	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2515873-016	EB2515873-017	-----	-----	-----
				Result	Result	----	----	----
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	<0.5	0.6	----	----	----
Copper	7440-50-8	1	µg/L	2	2	----	----	----
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	0.4	0.2	----	----	----
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	1.5	1.7	----	----	----
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	2.8	2.8	----	----	----
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	----	----	----
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	1	<1	----	----	----
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons								
C6 - C9 Fraction	----	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
C10 - C14 Fraction	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
C15 - C28 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
C29 - C36 Fraction	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
^ C10 - C36 Fraction (sum)	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions								
C6 - C10 Fraction	C6_C10	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
^ C6 - C10 Fraction minus BTEX (F1)	C6_C10-BTEX	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
>C10 - C16 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
>C16 - C34 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
>C34 - C40 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
^ >C10 - C40 Fraction (sum)	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
^ >C10 - C16 Fraction minus Naphthalene (F2)	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
EP080: BTEXN								
Benzene	71-43-2	1	µg/L	<1	<1	----	----	----
Toluene	108-88-3	2	µg/L	<2	<2	----	----	----
Ethylbenzene	100-41-4	2	µg/L	<2	<2	----	----	----



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST7 MP	ST7 SS	----	----	----
Sampling date / time				29-Apr-2025 09:15	29-Apr-2025 09:20	----	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2515873-016	EB2515873-017	-----	-----	-----
				Result	Result	----	----	----
EP080: BTEXN - Continued								
meta- & para-Xylene	108-38-3 106-42-3	2	µg/L	<2	<2	----	----	----
ortho-Xylene	95-47-6	2	µg/L	<2	<2	----	----	----
^ Total Xylenes	----	2	µg/L	<2	<2	----	----	----
^ Sum of BTEX	----	1	µg/L	<1	<1	----	----	----
Naphthalene	91-20-3	5	µg/L	<5	<5	----	----	----
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates								
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	2	%	112	110	----	----	----
Toluene-D8	2037-26-5	2	%	102	101	----	----	----
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	2	%	100	99.7	----	----	----



Surrogate Control Limits

Sub-Matrix: WATER		Recovery Limits (%)	
Compound	CAS Number	Low	High
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates			
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	66	138
Toluene-D8	2037-26-5	79	120
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	74	118



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Work Order : **EB2520530**
Client : **SEA COAST**
Contact : LAURENT BLOC'H - COGERANT
Address : 15 RUE MAUBEUGE
NOUMEA 98800
Telephone : ----
Project : SEM Doniambo - Eau Mai 2025
Order number : ----
C-O-C number : ----
Sampler : LAURENT BLOC'H - COGERANT
Site : ----
Quote number : EB23SEACOAST0001_V2
No. of samples received : 17
No. of samples analysed : 17

Page : 1 of 9
Laboratory : Environmental Division Brisbane
Contact : Customer Services EB
Address : 2 Byth Street Stafford QLD Australia 4053
Telephone : +61-7-3552-8685
Date Samples Received : 13-Jun-2025 09:15
Date Analysis Commenced : 14-Jun-2025
Issue Date : 01-Jul-2025 13:05



Accreditation No. 825
Accredited for compliance with
ISO/IEC 17025 - Testing

This report supersedes any previous report(s) with this reference. Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. This document shall not be reproduced, except in full.

This Certificate of Analysis contains the following information:

- General Comments
- Analytical Results
- Surrogate Control Limits

Additional information pertinent to this report will be found in the following separate attachments: Quality Control Report, QA/QC Compliance Assessment to assist with Quality Review and Sample Receipt Notification.

Signatories

This document has been electronically signed by the authorized signatories below. Electronic signing is carried out in compliance with procedures specified in 21 CFR Part 11.

Signatories	Position	Accreditation Category
Kim McCabe	Senior Inorganic Chemist	Brisbane Inorganics, Stafford, QLD
Kim McCabe	Senior Inorganic Chemist	Brisbane Organics, Stafford, QLD
Tatijana Markoska	Senior Chemist - Organics	Brisbane Organics, Stafford, QLD



General Comments

The analytical procedures used by ALS have been developed from established internationally recognised procedures such as those published by the USEPA, APHA, AS and NEPM. In house developed procedures are fully validated and are often at the client request.

Where moisture determination has been performed, results are reported on a dry weight basis.

Where a reported less than (<) result is higher than the LOR, this may be due to primary sample extract/digestate dilution and/or insufficient sample for analysis.

Where the LOR of a reported result differs from standard LOR, this may be due to high moisture content, insufficient sample (reduced weight employed) or matrix interference.

When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes.

Where a result is required to meet compliance limits the associated uncertainty must be considered. Refer to the ALS Contract for details.

Key : CAS Number = CAS registry number from database maintained by Chemical Abstracts Services. The Chemical Abstracts Service is a division of the American Chemical Society.
LOR = Limit of reporting
^ = This result is computed from individual analyte detections at or above the level of reporting
ø = ALS is not NATA accredited for these tests.
~ = Indicates an estimated value.

- EP080: Where reported, Total Xylenes is the sum of the reported concentrations of m&p-Xylene and o-Xylene at or above the LOR.
- EG093: Samples containing high levels of sulfate may precipitate barium under the acidic conditions of this method and may therefore bias results low.



Analytical Results

Sub-Matrix: **WATER**
 (Matrix: **WATER**)

Sample ID

				ST6 MP	ST5 F	ST5 MP	ST5 SS	ST4 F
Sampling date / time				28-May-2025 08:00	28-May-2025 08:05	28-May-2025 08:10	28-May-2025 08:15	28-May-2025 08:20
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2520530-001	EB2520530-002	EB2520530-003	EB2520530-004	EB2520530-005
				Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	0.8	0.5	<0.2	<0.2	0.3
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	1.2	0.7	0.6	0.9	1.2
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	0.6	<0.5	<0.5	2.0	1.2
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	1	1	2	1	<1



Analytical Results

Sub-Matrix: **WATER**
 (Matrix: **WATER**)

Sample ID

				ST4 MP	ST4 SS	ST3 F	ST3 MP	ST3 SS
Sampling date / time				28-May-2025 08:25	28-May-2025 08:30	28-May-2025 08:35	28-May-2025 08:40	28-May-2025 08:45
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2520530-006	EB2520530-007	EB2520530-008	EB2520530-009	EB2520530-010
				Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	0.6	<0.5	0.7
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	1.3	0.3	0.4	0.4	0.6
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	1.1	1.0	1.9	1.8	1.6
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	0.9	0.7	2.5	2.0	1.8
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	1	1	<1	1	1



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST2 F	ST2 SS	ST1F	ST1 SS	ST7 F
Sampling date / time				28-May-2025 08:50	28-May-2025 08:55	28-May-2025 09:00	28-May-2025 09:05	28-May-2025 09:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2520530-011	EB2520530-012	EB2520530-013	EB2520530-014	EB2520530-015
				Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	2.6	2.4	2.2	1.8	1.6
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	0.2	0.5	0.3	0.5	0.4
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	4.8	4.1	5.1	4.6	4.2
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	6.7	4.6	10.6	8.8	8.2
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	1	<1	2	1	1
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons								
C6 - C9 Fraction	----	20	µg/L	----	----	----	----	<20
C10 - C14 Fraction	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
C15 - C28 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
C29 - C36 Fraction	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
^ C10 - C36 Fraction (sum)	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions								
C6 - C10 Fraction	C6_C10	20	µg/L	----	----	----	----	<20
^ C6 - C10 Fraction minus BTEX (F1)	C6_C10-BTEX	20	µg/L	----	----	----	----	<20
>C10 - C16 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
>C16 - C34 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
>C34 - C40 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
^ >C10 - C40 Fraction (sum)	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
^ >C10 - C16 Fraction minus Naphthalene (F2)	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
EP080: BTEXN								
Benzene	71-43-2	1	µg/L	----	----	----	----	<1
Toluene	108-88-3	2	µg/L	----	----	----	----	<2
Ethylbenzene	100-41-4	2	µg/L	----	----	----	----	<2



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST2 F	ST2 SS	ST1F	ST1 SS	ST7 F
Sampling date / time					28-May-2025 08:50	28-May-2025 08:55	28-May-2025 09:00	28-May-2025 09:05	28-May-2025 09:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2520530-011	EB2520530-012	EB2520530-013	EB2520530-014	EB2520530-015
					Result	Result	Result	Result	Result
EP080: BTEXN - Continued									
meta- & para-Xylene	108-38-3 106-42-3	2	µg/L		----	----	----	----	<2
ortho-Xylene	95-47-6	2	µg/L		----	----	----	----	<2
^ Total Xylenes	----	2	µg/L		----	----	----	----	<2
^ Sum of BTEX	----	1	µg/L		----	----	----	----	<1
Naphthalene	91-20-3	5	µg/L		----	----	----	----	<5
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates									
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	2	%		----	----	----	----	96.4
Toluene-D8	2037-26-5	2	%		----	----	----	----	96.9
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	2	%		----	----	----	----	100



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST7 MP	ST7 SS	----	----	----
Sampling date / time				28-May-2025 09:15	28-May-2025 09:20	----	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2520530-016	EB2520530-017	-----	-----	-----
				Result	Result	----	----	----
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	1.3	1.1	----	----	----
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	----	----	----
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	1.0	0.2	----	----	----
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	3.2	2.7	----	----	----
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	6.4	5.5	----	----	----
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	----	----	----
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	1	2	----	----	----
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons								
C6 - C9 Fraction	----	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
C10 - C14 Fraction	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
C15 - C28 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
C29 - C36 Fraction	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
^ C10 - C36 Fraction (sum)	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions								
C6 - C10 Fraction	C6_C10	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
^ C6 - C10 Fraction minus BTEX (F1)	C6_C10-BTEX	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
>C10 - C16 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
>C16 - C34 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
>C34 - C40 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
^ >C10 - C40 Fraction (sum)	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
^ >C10 - C16 Fraction minus Naphthalene (F2)	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
EP080: BTEXN								
Benzene	71-43-2	1	µg/L	<1	<1	----	----	----
Toluene	108-88-3	2	µg/L	<2	<2	----	----	----
Ethylbenzene	100-41-4	2	µg/L	<2	<2	----	----	----



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST7 MP	ST7 SS	----	----	----
Sampling date / time					28-May-2025 09:15	28-May-2025 09:20	----	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2520530-016	EB2520530-017	-----	-----	-----
					Result	Result	----	----	----
EP080: BTEXN - Continued									
meta- & para-Xylene	108-38-3 106-42-3	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
ortho-Xylene	95-47-6	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
^ Total Xylenes	----	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
^ Sum of BTEX	----	1	µg/L		<1	<1	----	----	----
Naphthalene	91-20-3	5	µg/L		<5	<5	----	----	----
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates									
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	2	%		94.2	91.3	----	----	----
Toluene-D8	2037-26-5	2	%		101	99.7	----	----	----
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	2	%		108	106	----	----	----



Surrogate Control Limits

Sub-Matrix: WATER		Recovery Limits (%)	
Compound	CAS Number	Low	High
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates			
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	66	138
Toluene-D8	2037-26-5	79	120
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	74	118



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Work Order : **EB2523125**
Client : **SEA COAST**
Contact : LAURENT BLOC'H - COGERANT
Address : 15 RUE MAUBEUGE
NOUMEA 98800
Telephone : ----
Project : SEM Doniambo - Eau Juin 2025
Order number : ----
C-O-C number : ----
Sampler : LAURENT BLOC'H - COGERANT
Site : ----
Quote number : EB23SEACOAST0001_V2
No. of samples received : 17
No. of samples analysed : 17

Page : 1 of 9
Laboratory : Environmental Division Brisbane
Contact : Customer Services EB
Address : 2 Byth Street Stafford QLD Australia 4053
Telephone : +61-7-3552-8685
Date Samples Received : 04-Jul-2025 09:15
Date Analysis Commenced : 04-Jul-2025
Issue Date : 22-Aug-2025 11:54



Accreditation No. 825
Accredited for compliance with
ISO/IEC 17025 - Testing

This report supersedes any previous report(s) with this reference. Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. This document shall not be reproduced, except in full.

This Certificate of Analysis contains the following information:

- General Comments
- Analytical Results
- Surrogate Control Limits

Additional information pertinent to this report will be found in the following separate attachments: Quality Control Report, QA/QC Compliance Assessment to assist with Quality Review and Sample Receipt Notification.

Signatories

This document has been electronically signed by the authorized signatories below. Electronic signing is carried out in compliance with procedures specified in 21 CFR Part 11.

Signatories	Position	Accreditation Category
Kim McCabe	Senior Inorganic Chemist	Brisbane Inorganics, Stafford, QLD
Kim McCabe	Senior Inorganic Chemist	Brisbane Organics, Stafford, QLD
Tatijana Markoska	Senior Chemist - Organics	Brisbane Organics, Stafford, QLD



General Comments

The analytical procedures used by ALS have been developed from established internationally recognised procedures such as those published by the USEPA, APHA, AS and NEPM. In house developed procedures are fully validated and are often at the client request.

Where moisture determination has been performed, results are reported on a dry weight basis.

Where a reported less than (<) result is higher than the LOR, this may be due to primary sample extract/digestate dilution and/or insufficient sample for analysis.

Where the LOR of a reported result differs from standard LOR, this may be due to high moisture content, insufficient sample (reduced weight employed) or matrix interference.

When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes.

Where a result is required to meet compliance limits the associated uncertainty must be considered. Refer to the ALS Contract for details.

Key : CAS Number = CAS registry number from database maintained by Chemical Abstracts Services. The Chemical Abstracts Service is a division of the American Chemical Society.
LOR = Limit of reporting
^ = This result is computed from individual analyte detections at or above the level of reporting
ø = ALS is not NATA accredited for these tests.
~ = Indicates an estimated value.

- EP080: Where reported, Total Xylenes is the sum of the reported concentrations of m&p-Xylene and o-Xylene at or above the LOR.
- EG093: Samples containing high levels of sulfate may precipitate barium under the acidic conditions of this method and may therefore bias results low.



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST6 MP	ST5 F	ST5 MP	ST5 SS	ST4 F
Sampling date / time					26-Jun-2025 08:00	26-Jun-2025 08:05	26-Jun-2025 08:10	26-Jun-2025 08:15	26-Jun-2025 08:20
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2523125-001	EB2523125-002	EB2523125-003	EB2523125-004	EB2523125-005
					Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS									
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L		0.6	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Copper	7440-50-8	1	µg/L		<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L		1.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.8
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L		1.0	<0.5	<0.5	<0.5	1.0
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L		1.3	0.8	0.7	1.3	2.1
Zinc	7440-66-6	5	µg/L		5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)									
Total Organic Carbon	----	1	mg/L		2	1	2	2	1



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST4 MP	ST4 SS	ST3 F	ST3 MP	ST3 SS
Sampling date / time					26-Jun-2025 08:25	26-Jun-2025 08:30	26-Jun-2025 08:35	26-Jun-2025 08:40	26-Jun-2025 08:45
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2523125-006	EB2523125-007	EB2523125-008	EB2523125-009	EB2523125-010
					Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS									
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L		<0.5	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Copper	7440-50-8	1	µg/L		<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L		<0.2	0.2	0.3	0.8	0.2
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L		<0.5	1.1	<0.5	1.2	0.9
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L		1.8	2.4	1.6	1.9	1.7
Zinc	7440-66-6	5	µg/L		<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)									
Total Organic Carbon	----	1	mg/L		1	1	2	1	1



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST2 F	ST2 SS	ST1 F	ST1 SS	ST7 F
Sampling date / time				26-Jun-2025 08:50	26-Jun-2025 08:55	26-Jun-2025 09:00	26-Jun-2025 09:05	26-Jun-2025 09:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2523125-011	EB2523125-012	EB2523125-013	EB2523125-014	EB2523125-015
				Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	1.9	2.7	2.1	1.1	0.8
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	0.2	0.3	0.5	0.6	0.8
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	3.1	3.7	5.2	2.8	1.8
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	5.8	6.5	11.2	6.0	4.2
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	2	1	2	2	2
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons								
C6 - C9 Fraction	----	20	µg/L	----	----	----	----	<20
C10 - C14 Fraction	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
C15 - C28 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
C29 - C36 Fraction	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
^ C10 - C36 Fraction (sum)	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions								
C6 - C10 Fraction	C6_C10	20	µg/L	----	----	----	----	<20
^ C6 - C10 Fraction minus BTEX (F1)	C6_C10-BTEX	20	µg/L	----	----	----	----	<20
>C10 - C16 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
>C16 - C34 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
>C34 - C40 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
^ >C10 - C40 Fraction (sum)	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
^ >C10 - C16 Fraction minus Naphthalene (F2)	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
EP080: BTEXN								
Benzene	71-43-2	1	µg/L	----	----	----	----	<1
Toluene	108-88-3	2	µg/L	----	----	----	----	<2
Ethylbenzene	100-41-4	2	µg/L	----	----	----	----	<2



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST2 F	ST2 SS	ST1 F	ST1 SS	ST7 F
Sampling date / time					26-Jun-2025 08:50	26-Jun-2025 08:55	26-Jun-2025 09:00	26-Jun-2025 09:05	26-Jun-2025 09:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2523125-011	EB2523125-012	EB2523125-013	EB2523125-014	EB2523125-015
					Result	Result	Result	Result	Result
EP080: BTEXN - Continued									
meta- & para-Xylene	108-38-3 106-42-3	2	µg/L		----	----	----	----	<2
ortho-Xylene	95-47-6	2	µg/L		----	----	----	----	<2
^ Total Xylenes	----	2	µg/L		----	----	----	----	<2
^ Sum of BTEX	----	1	µg/L		----	----	----	----	<1
Naphthalene	91-20-3	5	µg/L		----	----	----	----	<5
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates									
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	2	%		----	----	----	----	118
Toluene-D8	2037-26-5	2	%		----	----	----	----	102
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	2	%		----	----	----	----	112



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST7 MP	ST7 SS	----	----	----
Sampling date / time				26-Jun-2025 09:15	26-Jun-2025 09:20	----	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2523125-016	EB2523125-017	-----	-----	-----
				Result	Result	----	----	----
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	0.7	0.6	----	----	----
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	----	----	----
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	0.5	0.3	----	----	----
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	1.6	1.5	----	----	----
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	4.6	3.5	----	----	----
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	----	----	----
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	1	1	----	----	----
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons								
C6 - C9 Fraction	----	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
C10 - C14 Fraction	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
C15 - C28 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
C29 - C36 Fraction	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
^ C10 - C36 Fraction (sum)	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions								
C6 - C10 Fraction	C6_C10	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
^ C6 - C10 Fraction minus BTEX (F1)	C6_C10-BTEX	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
>C10 - C16 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
>C16 - C34 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
>C34 - C40 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
^ >C10 - C40 Fraction (sum)	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
^ >C10 - C16 Fraction minus Naphthalene (F2)	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
EP080: BTEXN								
Benzene	71-43-2	1	µg/L	<1	<1	----	----	----
Toluene	108-88-3	2	µg/L	<2	<2	----	----	----
Ethylbenzene	100-41-4	2	µg/L	<2	<2	----	----	----



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST7 MP	ST7 SS	----	----	----
Sampling date / time					26-Jun-2025 09:15	26-Jun-2025 09:20	----	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2523125-016	EB2523125-017	-----	-----	-----
					Result	Result	----	----	----
EP080: BTEXN - Continued									
meta- & para-Xylene	108-38-3 106-42-3	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
ortho-Xylene	95-47-6	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
^ Total Xylenes	----	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
^ Sum of BTEX	----	1	µg/L		<1	<1	----	----	----
Naphthalene	91-20-3	5	µg/L		<5	<5	----	----	----
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates									
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	2	%		113	112	----	----	----
Toluene-D8	2037-26-5	2	%		98.8	91.2	----	----	----
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	2	%		110	99.8	----	----	----



Surrogate Control Limits

Sub-Matrix: WATER		Recovery Limits (%)	
Compound	CAS Number	Low	High
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates			
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	66	138
Toluene-D8	2037-26-5	79	120
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	74	118



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Work Order : **EB2526816**
Client : **SEA COAST**
Contact : LAURENT BLOC'H - COGERANT
Address : 15 RUE MAUBEUGE
NOUMEA 98800
Telephone : ----
Project : SEM Doniambo - Eau Juillet 2025
Order number : ----
C-O-C number : ----
Sampler : LAURENT BLOC'H - COGERANT
Site : ----
Quote number : EB23SEACOAST0001_V2
No. of samples received : 17
No. of samples analysed : 17

Page : 1 of 9
Laboratory : Environmental Division Brisbane
Contact : Customer Services EB
Address : 2 Byth Street Stafford QLD Australia 4053
Telephone : +61-7-3552-8685
Date Samples Received : 04-Aug-2025 16:30
Date Analysis Commenced : 05-Aug-2025
Issue Date : 22-Aug-2025 11:53



Accreditation No. 825
Accredited for compliance with
ISO/IEC 17025 - Testing

This report supersedes any previous report(s) with this reference. Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. This document shall not be reproduced, except in full.

This Certificate of Analysis contains the following information:

- General Comments
- Analytical Results
- Surrogate Control Limits

Additional information pertinent to this report will be found in the following separate attachments: Quality Control Report, QA/QC Compliance Assessment to assist with Quality Review and Sample Receipt Notification.

Signatories

This document has been electronically signed by the authorized signatories below. Electronic signing is carried out in compliance with procedures specified in 21 CFR Part 11.

Signatories	Position	Accreditation Category
Beatriz Llarinas	Senior Chemist	Brisbane Inorganics, Stafford, QLD
Beatriz Llarinas	Senior Chemist	Brisbane Organics, Stafford, QLD



General Comments

The analytical procedures used by ALS have been developed from established internationally recognised procedures such as those published by the USEPA, APHA, AS and NEPM. In house developed procedures are fully validated and are often at the client request.

Where moisture determination has been performed, results are reported on a dry weight basis.

Where a reported less than (<) result is higher than the LOR, this may be due to primary sample extract/digestate dilution and/or insufficient sample for analysis.

Where the LOR of a reported result differs from standard LOR, this may be due to high moisture content, insufficient sample (reduced weight employed) or matrix interference.

When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes.

Where a result is required to meet compliance limits the associated uncertainty must be considered. Refer to the ALS Contract for details.

Key : CAS Number = CAS registry number from database maintained by Chemical Abstracts Services. The Chemical Abstracts Service is a division of the American Chemical Society.
LOR = Limit of reporting
^ = This result is computed from individual analyte detections at or above the level of reporting
ø = ALS is not NATA accredited for these tests.
~ = Indicates an estimated value.

- EP080: Where reported, Total Xylenes is the sum of the reported concentrations of m&p-Xylene and o-Xylene at or above the LOR.
- EG093: Samples containing high levels of sulfate may precipitate barium under the acidic conditions of this method and may therefore bias results low.



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST6 MP	ST5 F	ST5 MP	ST5 SS	ST4 F
Sampling date / time					25-Jul-2025 08:00	25-Jul-2025 08:05	25-Jul-2025 08:10	25-Jul-2025 08:15	25-Jul-2025 08:20
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2526816-001	EB2526816-002	EB2526816-003	EB2526816-004	EB2526816-005	
				Result	Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS									
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	0.9	0.2	0.6	<0.2	<0.2	<0.2
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	2.5	2.3	<0.5	0.5	0.7	
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	0.9	0.7	0.9	1.0	1.9	
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)									
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	3	2	2	2	3	



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST4 MP	ST4 SS	ST3 F	ST3 MP	ST3 SS
Sampling date / time					25-Jul-2025 08:25	25-Jul-2025 08:30	25-Jul-2025 08:35	25-Jul-2025 08:40	25-Jul-2025 08:45
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2526816-006	EB2526816-007	EB2526816-008	EB2526816-009	EB2526816-010
					Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS									
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L		<0.5	<0.5	0.6	<0.5	<0.5
Copper	7440-50-8	1	µg/L		<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L		<0.2	0.2	0.3	<0.2	<0.2
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L		0.8	0.8	1.9	1.1	1.1
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L		1.9	1.5	3.8	2.3	2.5
Zinc	7440-66-6	5	µg/L		<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)									
Total Organic Carbon	----	1	mg/L		3	2	2	2	2



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST2 F	ST2 SS	ST1 F	ST1 SS	ST7 F
Sampling date / time				25-Jul-2025 08:50	25-Jul-2025 08:55	25-Jul-2025 09:00	25-Jul-2025 09:05	25-Jul-2025 09:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2526816-011	EB2526816-012	EB2526816-013	EB2526816-014	EB2526816-015
				Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	1.8	2.0	1.9	1.3	0.8
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	1	1	1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	0.4	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	3.1	3.6	4.2	3.4	2.4
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	5.6	6.4	11.0	8.4	5.0
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	2	2	3	2	3
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons								
C6 - C9 Fraction	----	20	µg/L	----	----	----	----	<20
C10 - C14 Fraction	----	50	µg/L	----	----	----	----	50
C15 - C28 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
C29 - C36 Fraction	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
^ C10 - C36 Fraction (sum)	----	50	µg/L	----	----	----	----	50
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions								
C6 - C10 Fraction	C6_C10	20	µg/L	----	----	----	----	<20
^ C6 - C10 Fraction minus BTEX (F1)	C6_C10-BTEX	20	µg/L	----	----	----	----	<20
>C10 - C16 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
>C16 - C34 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
>C34 - C40 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
^ >C10 - C40 Fraction (sum)	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
^ >C10 - C16 Fraction minus Naphthalene (F2)	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
EP080: BTEXN								
Benzene	71-43-2	1	µg/L	----	----	----	----	<1
Toluene	108-88-3	2	µg/L	----	----	----	----	<2
Ethylbenzene	100-41-4	2	µg/L	----	----	----	----	<2



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST2 F	ST2 SS	ST1 F	ST1 SS	ST7 F
Sampling date / time					25-Jul-2025 08:50	25-Jul-2025 08:55	25-Jul-2025 09:00	25-Jul-2025 09:05	25-Jul-2025 09:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2526816-011	EB2526816-012	EB2526816-013	EB2526816-014	EB2526816-015
					Result	Result	Result	Result	Result
EP080: BTEXN - Continued									
meta- & para-Xylene	108-38-3 106-42-3	2	µg/L		----	----	----	----	<2
ortho-Xylene	95-47-6	2	µg/L		----	----	----	----	<2
^ Total Xylenes	----	2	µg/L		----	----	----	----	<2
^ Sum of BTEX	----	1	µg/L		----	----	----	----	<1
Naphthalene	91-20-3	5	µg/L		----	----	----	----	<5
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates									
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	2	%		----	----	----	----	102
Toluene-D8	2037-26-5	2	%		----	----	----	----	97.0
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	2	%		----	----	----	----	99.8



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST7 MP	ST7 SS	----	----	----
Sampling date / time				25-Jul-2025 09:15	25-Jul-2025 09:20	----	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2526816-016	EB2526816-017	-----	-----	-----
				Result	Result	----	----	----
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	0.7	0.7	----	----	----
Copper	7440-50-8	1	µg/L	1	1	----	----	----
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	----	----	----
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	2.0	2.0	----	----	----
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	4.5	4.8	----	----	----
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	----	----	----
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	3	2	----	----	----
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons								
C6 - C9 Fraction	----	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
C10 - C14 Fraction	----	50	µg/L	50	50	----	----	----
C15 - C28 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
C29 - C36 Fraction	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
^ C10 - C36 Fraction (sum)	----	50	µg/L	50	50	----	----	----
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions								
C6 - C10 Fraction	C6_C10	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
^ C6 - C10 Fraction minus BTEX (F1)	C6_C10-BTEX	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
>C10 - C16 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
>C16 - C34 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
>C34 - C40 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
^ >C10 - C40 Fraction (sum)	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
^ >C10 - C16 Fraction minus Naphthalene (F2)	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
EP080: BTEXN								
Benzene	71-43-2	1	µg/L	<1	<1	----	----	----
Toluene	108-88-3	2	µg/L	<2	<2	----	----	----
Ethylbenzene	100-41-4	2	µg/L	<2	<2	----	----	----



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST7 MP	ST7 SS	----	----	----
Sampling date / time					25-Jul-2025 09:15	25-Jul-2025 09:20	----	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2526816-016	EB2526816-017	-----	-----	-----
					Result	Result	----	----	----
EP080: BTEXN - Continued									
meta- & para-Xylene	108-38-3 106-42-3	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
ortho-Xylene	95-47-6	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
^ Total Xylenes	----	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
^ Sum of BTEX	----	1	µg/L		<1	<1	----	----	----
Naphthalene	91-20-3	5	µg/L		<5	<5	----	----	----
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates									
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	2	%		101	103	----	----	----
Toluene-D8	2037-26-5	2	%		96.8	97.9	----	----	----
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	2	%		99.1	103	----	----	----



Surrogate Control Limits

Sub-Matrix: WATER		Recovery Limits (%)	
Compound	CAS Number	Low	High
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates			
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	66	138
Toluene-D8	2037-26-5	79	120
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	74	118



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Work Order : **EB2532213**
Client : **SEA COAST**
Contact : LAURENT BLOC'H - COGERANT
Address : 15 RUE MAUBEUGE
NOUMEA 98800
Telephone : ----
Project : SEM Doniambo - Eau Aout 2025
Order number : ----
C-O-C number : ----
Sampler : LAURENT BLOC'H - COGERANT
Site : NEW CALEDONIA
Quote number : EB23SEACOAST0001_V2
No. of samples received : 17
No. of samples analysed : 17

Page : 1 of 9
Laboratory : Environmental Division Brisbane
Contact : Customer Services EB
Address : 2 Byth Street Stafford QLD Australia 4053
Telephone : +61-7-3552-8685
Date Samples Received : 15-Sep-2025 13:00
Date Analysis Commenced : 15-Sep-2025
Issue Date : 16-Dec-2025 11:20



Accreditation No. 825
Accredited for compliance with
ISO/IEC 17025 - Testing

This report supersedes any previous report(s) with this reference. Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. This document shall not be reproduced, except in full.

This Certificate of Analysis contains the following information:

- General Comments
- Analytical Results
- Surrogate Control Limits

Additional information pertinent to this report will be found in the following separate attachments: Quality Control Report, QA/QC Compliance Assessment to assist with Quality Review and Sample Receipt Notification.

Signatories

This document has been electronically signed by the authorized signatories below. Electronic signing is carried out in compliance with procedures specified in 21 CFR Part 11.

Signatories	Position	Accreditation Category
Kim McCabe	Senior Inorganic Chemist	Brisbane Inorganics, Stafford, QLD
Kim McCabe	Senior Inorganic Chemist	Brisbane Organics, Stafford, QLD
Timothy Creagh	Senior Chemist - Organics	Brisbane Organics, Stafford, QLD



General Comments

The analytical procedures used by ALS have been developed from established internationally recognised procedures such as those published by the USEPA, APHA, AS and NEPM. In house developed procedures are fully validated and are often at the client request.

Where moisture determination has been performed, results are reported on a dry weight basis.

Where a reported less than (<) result is higher than the LOR, this may be due to primary sample extract/digestate dilution and/or insufficient sample for analysis.

Where the LOR of a reported result differs from standard LOR, this may be due to high moisture content, insufficient sample (reduced weight employed) or matrix interference.

When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes.

Where a result is required to meet compliance limits the associated uncertainty must be considered. Refer to the ALS Contract for details.

Key : CAS Number = CAS registry number from database maintained by Chemical Abstracts Services. The Chemical Abstracts Service is a division of the American Chemical Society.

LOR = Limit of reporting

^ = This result is computed from individual analyte detections at or above the level of reporting

ø = ALS is not NATA accredited for these tests.

~ = Indicates an estimated value.

- EP080: Where reported, Total Xylenes is the sum of the reported concentrations of m&p-Xylene and o-Xylene at or above the LOR.
- EG093: Samples containing high levels of sulfate may precipitate barium under the acidic conditions of this method and may therefore bias results low.



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST6 MP	ST5 F	ST5 MP	ST5 SS	ST4 F
Sampling date / time					25-Jul-2025 08:00	25-Jul-2025 08:05	25-Jul-2025 08:10	25-Jul-2025 08:15	25-Jul-2025 08:20
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2532213-001	EB2532213-002	EB2532213-003	EB2532213-004	EB2532213-005	
				Result	Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS									
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	6.0	0.9	0.4	<0.2	<0.2	<0.2
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	1.5	0.7	0.9	0.9	1.1	
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	2.0	1.2	1.5	10.5	1.3	
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	12	6	<5	<5	<5	
EP005: Total Organic Carbon (TOC)									
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	3	2	3	3	2	



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST4 MP	ST4 SS	ST3 F	ST3 MP	ST3 SS
Sampling date / time					25-Jul-2025 08:25	25-Jul-2025 08:30	25-Jul-2025 08:35	25-Jul-2025 08:40	25-Jul-2025 08:45
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2532213-006	EB2532213-007	EB2532213-008	EB2532213-009	EB2532213-010
					Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS									
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L		<0.5	<0.5	0.9	0.6	0.6
Copper	7440-50-8	1	µg/L		<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L		<0.2	<0.2	<0.2	0.3	<0.2
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L		1.0	1.3	2.5	2.0	1.8
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L		1.3	1.5	3.2	2.8	2.3
Zinc	7440-66-6	5	µg/L		<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)									
Total Organic Carbon	----	1	mg/L		3	1	3	2	3



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST2 F	ST2 SS	ST1 F	ST1 SS	ST7 F
Sampling date / time				25-Jul-2025 08:50	25-Jul-2025 08:55	25-Jul-2025 09:00	25-Jul-2025 09:05	25-Jul-2025 09:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2532213-011	EB2532213-012	EB2532213-013	EB2532213-014	EB2532213-015
				Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	1.0	1.2	0.6	0.6	0.8
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	2.4	2.1	2.4	2.4	2.8
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	3.6	3.0	3.8	4.1	3.6
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	3	4	3	2	2
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons								
C6 - C9 Fraction	----	20	µg/L	----	----	----	----	<20
C10 - C14 Fraction	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
C15 - C28 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
C29 - C36 Fraction	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
^ C10 - C36 Fraction (sum)	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions								
C6 - C10 Fraction	C6_C10	20	µg/L	----	----	----	----	<20
^ C6 - C10 Fraction minus BTEX (F1)	C6_C10-BTEX	20	µg/L	----	----	----	----	<20
>C10 - C16 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
>C16 - C34 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
>C34 - C40 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
^ >C10 - C40 Fraction (sum)	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
^ >C10 - C16 Fraction minus Naphthalene (F2)	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
EP080: BTEXN								
Benzene	71-43-2	1	µg/L	----	----	----	----	<1
Toluene	108-88-3	2	µg/L	----	----	----	----	<2
Ethylbenzene	100-41-4	2	µg/L	----	----	----	----	<2



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST2 F	ST2 SS	ST1 F	ST1 SS	ST7 F
Sampling date / time					25-Jul-2025 08:50	25-Jul-2025 08:55	25-Jul-2025 09:00	25-Jul-2025 09:05	25-Jul-2025 09:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2532213-011	EB2532213-012	EB2532213-013	EB2532213-014	EB2532213-015
					Result	Result	Result	Result	Result
EP080: BTEXN - Continued									
meta- & para-Xylene	108-38-3 106-42-3	2	µg/L		----	----	----	----	<2
ortho-Xylene	95-47-6	2	µg/L		----	----	----	----	<2
^ Total Xylenes	----	2	µg/L		----	----	----	----	<2
^ Sum of BTEX	----	1	µg/L		----	----	----	----	<1
Naphthalene	91-20-3	5	µg/L		----	----	----	----	<5
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates									
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	2	%		----	----	----	----	118
Toluene-D8	2037-26-5	2	%		----	----	----	----	94.8
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	2	%		----	----	----	----	115



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST7 MP	ST7 SS	----	----	----
Sampling date / time				25-Jul-2025 15:00	25-Jul-2025 09:20	----	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2532213-016	EB2532213-017	-----	-----	-----
				Result	Result	----	----	----
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	0.9	0.8	----	----	----
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	----	----	----
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	----	----	----
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	2.4	2.5	----	----	----
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	3.4	5.8	----	----	----
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	----	----	----
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	2	3	----	----	----
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons								
C6 - C9 Fraction	----	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
C10 - C14 Fraction	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
C15 - C28 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
C29 - C36 Fraction	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
^ C10 - C36 Fraction (sum)	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions								
C6 - C10 Fraction	C6_C10	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
^ C6 - C10 Fraction minus BTEX (F1)	C6_C10-BTEX	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
>C10 - C16 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
>C16 - C34 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
>C34 - C40 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
^ >C10 - C40 Fraction (sum)	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
^ >C10 - C16 Fraction minus Naphthalene (F2)	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
EP080: BTEXN								
Benzene	71-43-2	1	µg/L	<1	<1	----	----	----
Toluene	108-88-3	2	µg/L	<2	<2	----	----	----
Ethylbenzene	100-41-4	2	µg/L	<2	<2	----	----	----



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST7 MP	ST7 SS	----	----	----
Sampling date / time					25-Jul-2025 15:00	25-Jul-2025 09:20	----	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2532213-016	EB2532213-017	-----	-----	-----
					Result	Result	----	----	----
EP080: BTEXN - Continued									
meta- & para-Xylene	108-38-3 106-42-3	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
ortho-Xylene	95-47-6	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
^ Total Xylenes	----	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
^ Sum of BTEX	----	1	µg/L		<1	<1	----	----	----
Naphthalene	91-20-3	5	µg/L		<5	<5	----	----	----
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates									
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	2	%		118	122	----	----	----
Toluene-D8	2037-26-5	2	%		96.3	95.0	----	----	----
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	2	%		114	117	----	----	----



Surrogate Control Limits

Sub-Matrix: WATER		Recovery Limits (%)	
Compound	CAS Number	Low	High
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates			
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	66	138
Toluene-D8	2037-26-5	79	120
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	74	118



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Work Order : **EB2534971**
Client : **SEA COAST**
Contact : LAURENT BLOC'H - COGERANT
Address : 15 RUE MAUBEUGE
NOUMEA 98800
Telephone : ----
Project : SEM Doniambo - Eau Septembre 2025
Order number : ----
C-O-C number : ----
Sampler : LAURENT BLOC'H - COGERANT
Site : ----
Quote number : EB23SEACOAST0001_V2
No. of samples received : 17
No. of samples analysed : 17

Page : 1 of 9
Laboratory : Environmental Division Brisbane
Contact : Customer Services EB
Address : 2 Byth Street Stafford QLD Australia 4053
Telephone : +61-7-3552-8685
Date Samples Received : 07-Oct-2025 15:10
Date Analysis Commenced : 08-Oct-2025
Issue Date : 16-Dec-2025 11:20



Accreditation No. 825
Accredited for compliance with
ISO/IEC 17025 - Testing

This report supersedes any previous report(s) with this reference. Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. This document shall not be reproduced, except in full.

This Certificate of Analysis contains the following information:

- General Comments
- Analytical Results
- Surrogate Control Limits

Additional information pertinent to this report will be found in the following separate attachments: Quality Control Report, QA/QC Compliance Assessment to assist with Quality Review and Sample Receipt Notification.

Signatories

This document has been electronically signed by the authorized signatories below. Electronic signing is carried out in compliance with procedures specified in 21 CFR Part 11.

Signatories	Position	Accreditation Category
Kim McCabe	Senior Inorganic Chemist	Brisbane Inorganics, Stafford, QLD
Kim McCabe	Senior Inorganic Chemist	Brisbane Organics, Stafford, QLD
Kirsty Watson	Senior Chemist - Organics	Brisbane Organics, Stafford, QLD



General Comments

The analytical procedures used by ALS have been developed from established internationally recognised procedures such as those published by the USEPA, APHA, AS and NEPM. In house developed procedures are fully validated and are often at the client request.

Where moisture determination has been performed, results are reported on a dry weight basis.

Where a reported less than (<) result is higher than the LOR, this may be due to primary sample extract/digestate dilution and/or insufficient sample for analysis.

Where the LOR of a reported result differs from standard LOR, this may be due to high moisture content, insufficient sample (reduced weight employed) or matrix interference.

When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes.

Where a result is required to meet compliance limits the associated uncertainty must be considered. Refer to the ALS Contract for details.

Key : CAS Number = CAS registry number from database maintained by Chemical Abstracts Services. The Chemical Abstracts Service is a division of the American Chemical Society.

LOR = Limit of reporting

^ = This result is computed from individual analyte detections at or above the level of reporting

ø = ALS is not NATA accredited for these tests.

~ = Indicates an estimated value.

- EP080: Where reported, Total Xylenes is the sum of the reported concentrations of m&p-Xylene and o-Xylene at or above the LOR.
- EP080 - Volatile TRH/BTEX: High surrogate recoveries have been deemed acceptable as all associated analyte results are less than LOR.
- EG093: Samples containing high levels of sulfate may precipitate barium under the acidic conditions of this method and may therefore bias results low.



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST6 MP	ST5 F	ST5 MP	ST5 SS	ST4 F
Sampling date / time					23-Sep-2025 08:00	23-Sep-2025 08:05	23-Sep-2025 08:10	23-Sep-2025 08:15	23-Sep-2025 08:20
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2534971-001	EB2534971-002	EB2534971-003	EB2534971-004	EB2534971-005	
				Result	Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS									
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	0.8	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	0.9	0.5	<0.5	0.6	0.7	
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	0.8	0.7	<0.5	1.0	1.2	
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	6	<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)									
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	2	1	2	2	2	2



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST4 MP	ST4 SS	ST3 F	ST3 MP	ST3 SS
Sampling date / time				23-Sep-2025 08:25	23-Sep-2025 08:30	23-Sep-2025 08:35	23-Sep-2025 08:40	23-Sep-2025 08:45
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2534971-006	EB2534971-007	EB2534971-008	EB2534971-009	EB2534971-010
				Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	0.6	<0.5	0.7	0.6	0.9
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	0.2	<0.2	0.5	<0.2	<0.2
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	0.7	1.0	1.6	1.2	1.4
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	1.6	2.1	2.7	2.4	3.6
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	2	2	1	2	2



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST2 F	ST2 SS	ST1 F	ST1 SS	ST7 F
Sampling date / time				23-Sep-2025 08:50	23-Sep-2025 08:55	23-Sep-2025 09:00	23-Sep-2025 09:05	23-Sep-2025 09:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2534971-011	EB2534971-012	EB2534971-013	EB2534971-014	EB2534971-015
				Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	1.4	1.9	1.0	1.3	1.4
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	0.2	2.6
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	2.8	3.3	2.8	3.1	3.2
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	5.2	6.2	6.0	7.7	6.9
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	<5	<5	10
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	2	2	2	2	2
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons								
C6 - C9 Fraction	----	20	µg/L	----	----	----	----	<20
C10 - C14 Fraction	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
C15 - C28 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
C29 - C36 Fraction	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
^ C10 - C36 Fraction (sum)	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions								
C6 - C10 Fraction	C6_C10	20	µg/L	----	----	----	----	<20
^ C6 - C10 Fraction minus BTEX (F1)	C6_C10-BTEX	20	µg/L	----	----	----	----	<20
>C10 - C16 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
>C16 - C34 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
>C34 - C40 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
^ >C10 - C40 Fraction (sum)	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
^ >C10 - C16 Fraction minus Naphthalene (F2)	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
EP080: BTEXN								
Benzene	71-43-2	1	µg/L	----	----	----	----	<1
Toluene	108-88-3	2	µg/L	----	----	----	----	<2
Ethylbenzene	100-41-4	2	µg/L	----	----	----	----	<2



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST2 F	ST2 SS	ST1 F	ST1 SS	ST7 F
Sampling date / time					23-Sep-2025 08:50	23-Sep-2025 08:55	23-Sep-2025 09:00	23-Sep-2025 09:05	23-Sep-2025 09:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2534971-011	EB2534971-012	EB2534971-013	EB2534971-014	EB2534971-015
					Result	Result	Result	Result	Result
EP080: BTEXN - Continued									
meta- & para-Xylene	108-38-3 106-42-3	2	µg/L		----	----	----	----	<2
ortho-Xylene	95-47-6	2	µg/L		----	----	----	----	<2
^ Total Xylenes	----	2	µg/L		----	----	----	----	<2
^ Sum of BTEX	----	1	µg/L		----	----	----	----	<1
Naphthalene	91-20-3	5	µg/L		----	----	----	----	<5
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates									
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	2	%		----	----	----	----	97.8
Toluene-D8	2037-26-5	2	%		----	----	----	----	98.3
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	2	%		----	----	----	----	120



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST7 MP	ST7 SS	----	----	----
Sampling date / time				23-Sep-2025 09:15	23-Sep-2025 09:20	----	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2534971-016	EB2534971-017	-----	-----	-----
				Result	Result	----	----	----
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	0.8	1.0	----	----	----
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	----	----	----
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	0.5	0.4	----	----	----
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	2.1	2.2	----	----	----
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	5.7	6.0	----	----	----
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	12	----	----	----
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	2	2	----	----	----
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons								
C6 - C9 Fraction	----	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
C10 - C14 Fraction	----	50	µg/L	<50	120	----	----	----
C15 - C28 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
C29 - C36 Fraction	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
^ C10 - C36 Fraction (sum)	----	50	µg/L	<50	120	----	----	----
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions								
C6 - C10 Fraction	C6_C10	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
^ C6 - C10 Fraction minus BTEX (F1)	C6_C10-BTEX	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
>C10 - C16 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
>C16 - C34 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
>C34 - C40 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
^ >C10 - C40 Fraction (sum)	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
^ >C10 - C16 Fraction minus Naphthalene (F2)	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
EP080: BTEXN								
Benzene	71-43-2	1	µg/L	<1	<1	----	----	----
Toluene	108-88-3	2	µg/L	<2	<2	----	----	----
Ethylbenzene	100-41-4	2	µg/L	<2	<2	----	----	----



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST7 MP	ST7 SS	----	----	----
Sampling date / time					23-Sep-2025 09:15	23-Sep-2025 09:20	----	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2534971-016	EB2534971-017	-----	-----	-----
					Result	Result	----	----	----
EP080: BTEXN - Continued									
meta- & para-Xylene	108-38-3 106-42-3	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
ortho-Xylene	95-47-6	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
^ Total Xylenes	----	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
^ Sum of BTEX	----	1	µg/L		<1	<1	----	----	----
Naphthalene	91-20-3	5	µg/L		<5	<5	----	----	----
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates									
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	2	%		108	96.2	----	----	----
Toluene-D8	2037-26-5	2	%		93.9	101	----	----	----
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	2	%		94.4	122	----	----	----



Surrogate Control Limits

Sub-Matrix: WATER		Recovery Limits (%)	
Compound	CAS Number	Low	High
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates			
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	66	138
Toluene-D8	2037-26-5	79	120
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	74	118



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Work Order : **EB2538395**
Client : **SEA COAST**
Contact : LAURENT BLOC'H - COGERANT
Address : 15 RUE MAUBEUGE
NOUMEA 98800
Telephone : ----
Project : SEM Doniambo - Eau Octobre 2025
Order number : ----
C-O-C number : ----
Sampler : LAURENT BLOC'H - COGERANT
Site : ----
Quote number : EB23SEACOAST0001_V3
No. of samples received : 17
No. of samples analysed : 17

Page : 1 of 9
Laboratory : Environmental Division Brisbane
Contact : Customer Services EB
Address : 2 Byth Street Stafford QLD Australia 4053
Telephone : +61-7-3552-8685
Date Samples Received : 31-Oct-2025 14:55
Date Analysis Commenced : 03-Nov-2025
Issue Date : 05-Feb-2026 18:40



Accreditation No. 825
Accredited for compliance with
ISO/IEC 17025 - Testing

This report supersedes any previous report(s) with this reference. Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. This document shall not be reproduced, except in full.

This Certificate of Analysis contains the following information:

- General Comments
- Analytical Results
- Surrogate Control Limits

Additional information pertinent to this report will be found in the following separate attachments: Quality Control Report, QA/QC Compliance Assessment to assist with Quality Review and Sample Receipt Notification.

Signatories

This document has been electronically signed by the authorized signatories below. Electronic signing is carried out in compliance with procedures specified in 21 CFR Part 11.

Signatories	Position	Accreditation Category
Kim McCabe	Senior Inorganic Chemist	Brisbane Inorganics, Stafford, QLD
Kim McCabe	Senior Inorganic Chemist	Brisbane Organics, Stafford, QLD
Kirsty Watson	Senior Chemist - Organics	Brisbane Organics, Stafford, QLD



General Comments

The analytical procedures used by ALS have been developed from established internationally recognised procedures such as those published by the USEPA, APHA, AS and NEPM. In house developed procedures are fully validated and are often at the client request.

Where moisture determination has been performed, results are reported on a dry weight basis.

Where a reported less than (<) result is higher than the LOR, this may be due to primary sample extract/digestate dilution and/or insufficient sample for analysis.

Where the LOR of a reported result differs from standard LOR, this may be due to high moisture content, insufficient sample (reduced weight employed) or matrix interference.

When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes.

Where a result is required to meet compliance limits the associated uncertainty must be considered. Refer to the ALS Contract for details.

Key : CAS Number = CAS registry number from database maintained by Chemical Abstracts Services. The Chemical Abstracts Service is a division of the American Chemical Society.
LOR = Limit of reporting
^ = This result is computed from individual analyte detections at or above the level of reporting
ø = ALS is not NATA accredited for these tests.
~ = Indicates an estimated value.

- EP080: Where reported, Total Xylenes is the sum of the reported concentrations of m&p-Xylene and o-Xylene at or above the LOR.
- EG093: Samples containing high levels of sulfate may precipitate barium under the acidic conditions of this method and may therefore bias results low.



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST6 MP	ST5 F	ST5 MP	ST5 SS	ST4 F
Sampling date / time					24-Oct-2025 08:00	24-Oct-2025 08:05	24-Oct-2025 08:10	24-Oct-2025 08:15	24-Oct-2025 08:20
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2538395-001	EB2538395-002	EB2538395-003	EB2538395-004	EB2538395-005	
				Result	Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS									
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.8
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	1.0	12.0	0.3	<0.2		10.0
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	1.3	1.0	<0.5	<0.5		1.5
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	1.0	1.7	<0.5	<0.5		2.3
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	13	<5	<5		11
EP005: Total Organic Carbon (TOC)									
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	3	2	2	3		2



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST4 MP	ST4 SS	ST3 F	ST3 MP	ST3 SS
Sampling date / time					24-Oct-2025 08:25	24-Oct-2025 08:30	24-Oct-2025 08:35	24-Oct-2025 08:40	24-Oct-2025 08:45
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2538395-006	EB2538395-007	EB2538395-008	EB2538395-009	EB2538395-010
					Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS									
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L		<0.5	0.6	0.5	<0.5	0.6
Copper	7440-50-8	1	µg/L		<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L		0.3	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L		0.8	1.1	1.5	1.3	1.4
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L		1.8	2.3	2.6	3.3	3.6
Zinc	7440-66-6	5	µg/L		<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)									
Total Organic Carbon	----	1	mg/L		3	1	3	2	2



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST2 F	ST2 SS	ST1 F	ST1 SS	ST7 F
Sampling date / time				24-Oct-2025 08:50	24-Oct-2025 08:55	24-Oct-2025 09:00	24-Oct-2025 09:05	24-Oct-2025 09:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2538395-011	EB2538395-012	EB2538395-013	EB2538395-014	EB2538395-015
				Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	1.0	1.4	1.0	1.1	1.3
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	1.4	<0.2	0.2	<0.2	3.7
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	2.3	2.0	2.3	2.3	2.8
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	4.6	5.4	6.5	6.0	6.3
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	5	<5	<5	<5	23
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	3	2	2	3	3
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons								
C6 - C9 Fraction	----	20	µg/L	----	----	----	----	<20
C10 - C14 Fraction	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
C15 - C28 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
C29 - C36 Fraction	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
^ C10 - C36 Fraction (sum)	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions								
C6 - C10 Fraction	C6_C10	20	µg/L	----	----	----	----	<20
^ C6 - C10 Fraction minus BTEX (F1)	C6_C10-BTEX	20	µg/L	----	----	----	----	<20
>C10 - C16 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
>C16 - C34 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
>C34 - C40 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
^ >C10 - C40 Fraction (sum)	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
^ >C10 - C16 Fraction minus Naphthalene (F2)	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
EP080: BTEXN								
Benzene	71-43-2	1	µg/L	----	----	----	----	<1
Toluene	108-88-3	2	µg/L	----	----	----	----	<2
Ethylbenzene	100-41-4	2	µg/L	----	----	----	----	<2



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST2 F	ST2 SS	ST1 F	ST1 SS	ST7 F
Sampling date / time					24-Oct-2025 08:50	24-Oct-2025 08:55	24-Oct-2025 09:00	24-Oct-2025 09:05	24-Oct-2025 09:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2538395-011	EB2538395-012	EB2538395-013	EB2538395-014	EB2538395-015
					Result	Result	Result	Result	Result
EP080: BTEXN - Continued									
meta- & para-Xylene	108-38-3 106-42-3	2	µg/L		----	----	----	----	<2
ortho-Xylene	95-47-6	2	µg/L		----	----	----	----	<2
^ Total Xylenes	----	2	µg/L		----	----	----	----	<2
^ Sum of BTEX	----	1	µg/L		----	----	----	----	<1
Naphthalene	91-20-3	5	µg/L		----	----	----	----	<5
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates									
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	2	%		----	----	----	----	90.4
Toluene-D8	2037-26-5	2	%		----	----	----	----	96.1
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	2	%		----	----	----	----	101



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST7 MP	ST7 SS	----	----	----
Sampling date / time				24-Oct-2025 09:15	24-Oct-2025 09:20	----	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2538395-016	EB2538395-017	-----	-----	-----
				Result	Result	----	----	----
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	1.1	1.4	----	----	----
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	----	----	----
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	0.6	<0.2	----	----	----
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	1.8	1.7	----	----	----
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	4.6	4.9	----	----	----
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	----	----	----
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	2	2	----	----	----
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons								
C6 - C9 Fraction	----	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
C10 - C14 Fraction	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
C15 - C28 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
C29 - C36 Fraction	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
^ C10 - C36 Fraction (sum)	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions								
C6 - C10 Fraction	C6_C10	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
^ C6 - C10 Fraction minus BTEX (F1)	C6_C10-BTEX	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
>C10 - C16 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
>C16 - C34 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
>C34 - C40 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
^ >C10 - C40 Fraction (sum)	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
^ >C10 - C16 Fraction minus Naphthalene (F2)	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
EP080: BTEXN								
Benzene	71-43-2	1	µg/L	<1	<1	----	----	----
Toluene	108-88-3	2	µg/L	<2	<2	----	----	----
Ethylbenzene	100-41-4	2	µg/L	<2	<2	----	----	----



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST7 MP	ST7 SS	----	----	----
Sampling date / time					24-Oct-2025 09:15	24-Oct-2025 09:20	----	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2538395-016	EB2538395-017	-----	-----	-----
					Result	Result	----	----	----
EP080: BTEXN - Continued									
meta- & para-Xylene	108-38-3 106-42-3	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
ortho-Xylene	95-47-6	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
^ Total Xylenes	----	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
^ Sum of BTEX	----	1	µg/L		<1	<1	----	----	----
Naphthalene	91-20-3	5	µg/L		<5	<5	----	----	----
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates									
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	2	%		98.8	89.2	----	----	----
Toluene-D8	2037-26-5	2	%		102	97.7	----	----	----
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	2	%		111	99.9	----	----	----



Surrogate Control Limits

Sub-Matrix: WATER		Recovery Limits (%)	
Compound	CAS Number	Low	High
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates			
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	66	138
Toluene-D8	2037-26-5	79	120
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	74	118



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Work Order : **EB2544840**
Client : **SEA COAST**
Contact : LAURENT BLOC'H - COGERANT
Address : 15 RUE MAUBEUGE
NOUMEA 98800
Telephone : ----
Project : SEM Doniambo - Eau Novembre 2025
Order number : ----
C-O-C number : ----
Sampler : LAURENT BLOC'H - COGERANT
Site : ----
Quote number : EB23SEACOAST0001_V3
No. of samples received : 17
No. of samples analysed : 17

Page : 1 of 9
Laboratory : Environmental Division Brisbane
Contact : Customer Services EB
Address : 2 Byth Street Stafford QLD Australia 4053
Telephone : +61-7-3552-8685
Date Samples Received : 15-Dec-2025 10:53
Date Analysis Commenced : 16-Dec-2025
Issue Date : 05-Feb-2026 10:45



Accreditation No. 825
Accredited for compliance with
ISO/IEC 17025 - Testing

This report supersedes any previous report(s) with this reference. Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. This document shall not be reproduced, except in full.

This Certificate of Analysis contains the following information:

- General Comments
- Analytical Results
- Surrogate Control Limits

Additional information pertinent to this report will be found in the following separate attachments: Quality Control Report, QA/QC Compliance Assessment to assist with Quality Review and Sample Receipt Notification.

Signatories

This document has been electronically signed by the authorized signatories below. Electronic signing is carried out in compliance with procedures specified in 21 CFR Part 11.

Signatories	Position	Accreditation Category
Kim McCabe	Senior Inorganic Chemist	Brisbane Inorganics, Stafford, QLD
Kim McCabe	Senior Inorganic Chemist	Brisbane Organics, Stafford, QLD
Kirsty Watson	Senior Chemist - Organics	Brisbane Organics, Stafford, QLD
Morgan Lennox	Senior Organic Chemist	Brisbane Organics, Stafford, QLD



General Comments

The analytical procedures used by ALS have been developed from established internationally recognised procedures such as those published by the USEPA, APHA, AS and NEPM. In house developed procedures are fully validated and are often at the client request.

Where moisture determination has been performed, results are reported on a dry weight basis.

Where a reported less than (<) result is higher than the LOR, this may be due to primary sample extract/digestate dilution and/or insufficient sample for analysis.

Where the LOR of a reported result differs from standard LOR, this may be due to high moisture content, insufficient sample (reduced weight employed) or matrix interference.

When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes.

Where a result is required to meet compliance limits the associated uncertainty must be considered. Refer to the ALS Contract for details.

Key : CAS Number = CAS registry number from database maintained by Chemical Abstracts Services. The Chemical Abstracts Service is a division of the American Chemical Society.
LOR = Limit of reporting
^ = This result is computed from individual analyte detections at or above the level of reporting
ø = ALS is not NATA accredited for these tests.
~ = Indicates an estimated value.

- EP080: Where reported, Total Xylenes is the sum of the reported concentrations of m&p-Xylene and o-Xylene at or above the LOR.
- EG093: Samples containing high levels of sulfate may precipitate barium under the acidic conditions of this method and may therefore bias results low.



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST6 MP	ST5 F	ST5 MP	ST5 SS	ST4 F
Sampling date / time					27-Nov-2025 08:00	27-Nov-2025 08:05	27-Nov-2025 08:10	27-Nov-2025 08:15	27-Nov-2025 08:20
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2544840-001	EB2544840-002	EB2544840-003	EB2544840-004	EB2544840-005
					Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS									
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5
Copper	7440-50-8	1	µg/L		<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L		0.4	<0.2	<0.2	<0.2	2.8
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L		1.1	<0.5	<0.5	<0.5	0.9
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L		1.3	1.0	1.7	1.2	2.4
Zinc	7440-66-6	5	µg/L		<5	<5	7	<5	13
EP005: Total Organic Carbon (TOC)									
Total Organic Carbon	----	1	mg/L		2	2	2	2	2



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST4 MP	ST4 SS	ST3 F	ST3 MP	ST3 SS
Sampling date / time					27-Nov-2025 08:25	27-Nov-2025 08:30	27-Nov-2025 08:35	27-Nov-2025 08:40	27-Nov-2025 08:45
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2544840-006	EB2544840-007	EB2544840-008	EB2544840-009	EB2544840-010
					Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS									
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Copper	7440-50-8	1	µg/L		<1	<1	<1	2	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L		<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L		0.6	0.7	1.9	0.7	0.8
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L		1.7	1.7	2.8	1.7	2.0
Zinc	7440-66-6	5	µg/L		<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)									
Total Organic Carbon	----	1	mg/L		1	<1	1	2	2



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST2 F	ST2 SS	ST1 F	ST1 SS	ST7F
Sampling date / time				27-Nov-2025 08:50	27-Nov-2025 08:55	27-Nov-2025 09:00	27-Nov-2025 09:05	27-Nov-2025 09:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2544840-011	EB2544840-012	EB2544840-013	EB2544840-014	EB2544840-015
				Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	0.6	<0.5	0.7	0.6	6.1
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	1	1	2
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	<0.2	<0.2	2.3	1.8	3.7
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	1.6	1.2	2.9	1.5	11.6
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	2.8	2.1	6.1	4.0	27.1
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	<5	<5	20
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	2	2	1	2	2
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons								
C6 - C9 Fraction	----	20	µg/L	----	----	----	----	<20
C10 - C14 Fraction	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
C15 - C28 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
C29 - C36 Fraction	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
^ C10 - C36 Fraction (sum)	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions								
C6 - C10 Fraction	C6_C10	20	µg/L	----	----	----	----	<20
^ C6 - C10 Fraction minus BTEX (F1)	C6_C10-BTEX	20	µg/L	----	----	----	----	<20
>C10 - C16 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
>C16 - C34 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
>C34 - C40 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
^ >C10 - C40 Fraction (sum)	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
^ >C10 - C16 Fraction minus Naphthalene (F2)	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
EP080: BTEXN								
Benzene	71-43-2	1	µg/L	----	----	----	----	<1
Toluene	108-88-3	2	µg/L	----	----	----	----	<2
Ethylbenzene	100-41-4	2	µg/L	----	----	----	----	<2



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST2 F	ST2 SS	ST1 F	ST1 SS	ST7F
Sampling date / time					27-Nov-2025 08:50	27-Nov-2025 08:55	27-Nov-2025 09:00	27-Nov-2025 09:05	27-Nov-2025 09:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2544840-011	EB2544840-012	EB2544840-013	EB2544840-014	EB2544840-015
					Result	Result	Result	Result	Result
EP080: BTEXN - Continued									
meta- & para-Xylene	108-38-3 106-42-3	2	µg/L		----	----	----	----	<2
ortho-Xylene	95-47-6	2	µg/L		----	----	----	----	<2
^ Total Xylenes	----	2	µg/L		----	----	----	----	<2
^ Sum of BTEX	----	1	µg/L		----	----	----	----	<1
Naphthalene	91-20-3	5	µg/L		----	----	----	----	<5
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates									
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	2	%		----	----	----	----	94.4
Toluene-D8	2037-26-5	2	%		----	----	----	----	98.1
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	2	%		----	----	----	----	99.4



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST7 MP	ST7 SS	----	----	----
Sampling date / time				27-Nov-2025 09:15	27-Nov-2025 09:20	----	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2544840-016	EB2544840-017	-----	-----	-----
				Result	Result	----	----	----
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	0.6	0.5	----	----	----
Copper	7440-50-8	1	µg/L	1	1	----	----	----
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	1.2	0.5	----	----	----
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	1.2	1.2	----	----	----
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	2.8	4.7	----	----	----
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	11	----	----	----
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	2	<1	----	----	----
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons								
C6 - C9 Fraction	----	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
C10 - C14 Fraction	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
C15 - C28 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
C29 - C36 Fraction	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
^ C10 - C36 Fraction (sum)	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions								
C6 - C10 Fraction	C6_C10	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
^ C6 - C10 Fraction minus BTEX (F1)	C6_C10-BTEX	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
>C10 - C16 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
>C16 - C34 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
>C34 - C40 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
^ >C10 - C40 Fraction (sum)	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
^ >C10 - C16 Fraction minus Naphthalene (F2)	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
EP080: BTEXN								
Benzene	71-43-2	1	µg/L	<1	<1	----	----	----
Toluene	108-88-3	2	µg/L	<2	<2	----	----	----
Ethylbenzene	100-41-4	2	µg/L	<2	<2	----	----	----



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST7 MP	ST7 SS	----	----	----
Sampling date / time					27-Nov-2025 09:15	27-Nov-2025 09:20	----	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2544840-016	EB2544840-017	-----	-----	-----
					Result	Result	----	----	----
EP080: BTEXN - Continued									
meta- & para-Xylene	108-38-3 106-42-3	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
ortho-Xylene	95-47-6	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
^ Total Xylenes	----	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
^ Sum of BTEX	----	1	µg/L		<1	<1	----	----	----
Naphthalene	91-20-3	5	µg/L		<5	<5	----	----	----
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates									
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	2	%		98.3	99.1	----	----	----
Toluene-D8	2037-26-5	2	%		98.7	96.9	----	----	----
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	2	%		98.1	95.4	----	----	----



Surrogate Control Limits

Sub-Matrix: WATER		Recovery Limits (%)	
Compound	CAS Number	Low	High
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates			
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	66	138
Toluene-D8	2037-26-5	79	120
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	74	118



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Work Order : **EB2601299**
Client : **SEA COAST**
Contact : **LAURENT BLOC'H - COGERANT**
Address : **15 RUE MAUBEUGE**
NOUMEA 98800
Telephone : **----**
Project : **SEM Doniambo - Eau Decembre 2025**
Order number : **----**
C-O-C number : **----**
Sampler : **LAURENT BLOC'H - COGERANT**
Site : **----**
Quote number : **EB23SEACOAST0001_V3**
No. of samples received : **17**
No. of samples analysed : **17**

Page : 1 of 9
Laboratory : Environmental Division Brisbane
Contact : Customer Services EB
Address : 2 Byth Street Stafford QLD Australia 4053
Telephone : +61-7-3552-8685
Date Samples Received : 14-Jan-2026 14:00
Date Analysis Commenced : 15-Jan-2026
Issue Date : 05-Feb-2026 10:45



Accreditation No. 825
Accredited for compliance with
ISO/IEC 17025 - Testing

This report supersedes any previous report(s) with this reference. Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. This document shall not be reproduced, except in full.

This Certificate of Analysis contains the following information:

- General Comments
- Analytical Results
- Surrogate Control Limits

Additional information pertinent to this report will be found in the following separate attachments: Quality Control Report, QA/QC Compliance Assessment to assist with Quality Review and Sample Receipt Notification.

Signatories

This document has been electronically signed by the authorized signatories below. Electronic signing is carried out in compliance with procedures specified in 21 CFR Part 11.

Signatories	Position	Accreditation Category
Beatriz Llarinas	Senior Chemist	Brisbane Inorganics, Stafford, QLD
Timothy Creagh	Senior Chemist - Organics	Brisbane Organics, Stafford, QLD



General Comments

The analytical procedures used by ALS have been developed from established internationally recognised procedures such as those published by the USEPA, APHA, AS and NEPM. In house developed procedures are fully validated and are often at the client request.

Where moisture determination has been performed, results are reported on a dry weight basis.

Where a reported less than (<) result is higher than the LOR, this may be due to primary sample extract/digestate dilution and/or insufficient sample for analysis.

Where the LOR of a reported result differs from standard LOR, this may be due to high moisture content, insufficient sample (reduced weight employed) or matrix interference.

When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes.

Where a result is required to meet compliance limits the associated uncertainty must be considered. Refer to the ALS Contract for details.

Key : CAS Number = CAS registry number from database maintained by Chemical Abstracts Services. The Chemical Abstracts Service is a division of the American Chemical Society.
LOR = Limit of reporting
^ = This result is computed from individual analyte detections at or above the level of reporting
ø = ALS is not NATA accredited for these tests.
~ = Indicates an estimated value.

- EP080: Where reported, Total Xylenes is the sum of the reported concentrations of m&p-Xylene and o-Xylene at or above the LOR.
- EG093: Samples containing high levels of sulfate may precipitate barium under the acidic conditions of this method and may therefore bias results low.



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST6 MP	ST5 F	ST5 MP	ST5 SS	ST4 F
Sampling date / time					23-Dec-2025 08:00	23-Dec-2025 08:05	23-Dec-2025 08:10	23-Dec-2025 08:15	23-Dec-2025 08:20
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2601299-001	EB2601299-002	EB2601299-003	EB2601299-004	EB2601299-005
					Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS									
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.6
Copper	7440-50-8	1	µg/L		<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L		0.8	0.4	2.1	<0.2	0.5
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L		1.8	0.9	0.9	0.9	1.3
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L		1.2	1.3	1.2	1.4	1.8
Zinc	7440-66-6	5	µg/L		<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)									
Total Organic Carbon	----	1	mg/L		2	2	2	2	2



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST4 MP	ST4 SS	ST3 F	ST3 MP	ST3 SS
Sampling date / time					23-Dec-2025 08:25	23-Dec-2025 08:30	23-Dec-2025 08:35	23-Dec-2025 08:40	23-Dec-2025 08:45
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2601299-006	EB2601299-007	EB2601299-008	EB2601299-009	EB2601299-010
					Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS									
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L		<0.5	<0.5	1.0	<0.5	<0.5
Copper	7440-50-8	1	µg/L		<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L		0.4	0.2	0.3	1.2	<0.2
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L		1.2	1.2	2.6	1.7	2.0
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L		1.6	1.5	3.6	2.1	2.9
Zinc	7440-66-6	5	µg/L		<5	<5	10	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)									
Total Organic Carbon	----	1	mg/L		2	1	1	2	2



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST2 F	ST2 SS	ST1 F	ST1 SS	ST7 F
Sampling date / time				23-Dec-2025 08:50	23-Dec-2025 08:55	23-Dec-2025 09:00	23-Dec-2025 09:05	23-Dec-2025 09:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2601299-011	EB2601299-012	EB2601299-013	EB2601299-014	EB2601299-015
				Result	Result	Result	Result	Result
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	1.8	1.1	4.0	1.7	1.5
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	1.1	0.2	0.7	0.3	0.3
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	4.2	3.0	9.0	5.0	4.4
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	5.9	4.5	18.2	9.1	7.0
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	2	2	2	2	1
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons								
C6 - C9 Fraction	----	20	µg/L	----	----	----	----	<20
C10 - C14 Fraction	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
C15 - C28 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
C29 - C36 Fraction	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
^ C10 - C36 Fraction (sum)	----	50	µg/L	----	----	----	----	<50
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions								
C6 - C10 Fraction	C6_C10	20	µg/L	----	----	----	----	<20
^ C6 - C10 Fraction minus BTEX (F1)	C6_C10-BTEX	20	µg/L	----	----	----	----	<20
>C10 - C16 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
>C16 - C34 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
>C34 - C40 Fraction	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
^ >C10 - C40 Fraction (sum)	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
^ >C10 - C16 Fraction minus Naphthalene (F2)	----	100	µg/L	----	----	----	----	<100
EP080: BTEXN								
Benzene	71-43-2	1	µg/L	----	----	----	----	<1
Toluene	108-88-3	2	µg/L	----	----	----	----	<2
Ethylbenzene	100-41-4	2	µg/L	----	----	----	----	<2



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST2 F	ST2 SS	ST1 F	ST1 SS	ST7 F
Sampling date / time					23-Dec-2025 08:50	23-Dec-2025 08:55	23-Dec-2025 09:00	23-Dec-2025 09:05	23-Dec-2025 09:10
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2601299-011	EB2601299-012	EB2601299-013	EB2601299-014	EB2601299-015
					Result	Result	Result	Result	Result
EP080: BTEXN - Continued									
meta- & para-Xylene	108-38-3 106-42-3	2	µg/L		----	----	----	----	<2
ortho-Xylene	95-47-6	2	µg/L		----	----	----	----	<2
^ Total Xylenes	----	2	µg/L		----	----	----	----	<2
^ Sum of BTEX	----	1	µg/L		----	----	----	----	<1
Naphthalene	91-20-3	5	µg/L		----	----	----	----	<5
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates									
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	2	%		----	----	----	----	96.4
Toluene-D8	2037-26-5	2	%		----	----	----	----	99.7
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	2	%		----	----	----	----	107



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER
 (Matrix: WATER)

Sample ID

				ST7 MP	ST7 SS	----	----	----
Sampling date / time				23-Dec-2025 09:15	23-Dec-2025 09:20	----	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit	EB2601299-016	EB2601299-017	-----	-----	-----
				Result	Result	----	----	----
EG093F: Dissolved Metals in Saline Water by ORC-ICPMS								
Chromium	7440-47-3	0.5	µg/L	1.0	1.3	----	----	----
Copper	7440-50-8	1	µg/L	<1	<1	----	----	----
Lead	7439-92-1	0.2	µg/L	0.4	0.3	----	----	----
Manganese	7439-96-5	0.5	µg/L	3.3	3.3	----	----	----
Nickel	7440-02-0	0.5	µg/L	5.4	5.1	----	----	----
Zinc	7440-66-6	5	µg/L	<5	<5	----	----	----
EP005: Total Organic Carbon (TOC)								
Total Organic Carbon	----	1	mg/L	2	2	----	----	----
EP080/071: Total Petroleum Hydrocarbons								
C6 - C9 Fraction	----	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
C10 - C14 Fraction	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
C15 - C28 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
C29 - C36 Fraction	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
^ C10 - C36 Fraction (sum)	----	50	µg/L	<50	<50	----	----	----
EP080/071: Total Recoverable Hydrocarbons - NEPM 2013 Fractions								
C6 - C10 Fraction	C6_C10	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
^ C6 - C10 Fraction minus BTEX (F1)	C6_C10-BTEX	20	µg/L	<20	<20	----	----	----
>C10 - C16 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
>C16 - C34 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
>C34 - C40 Fraction	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
^ >C10 - C40 Fraction (sum)	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
^ >C10 - C16 Fraction minus Naphthalene (F2)	----	100	µg/L	<100	<100	----	----	----
EP080: BTEXN								
Benzene	71-43-2	1	µg/L	<1	<1	----	----	----
Toluene	108-88-3	2	µg/L	<2	<2	----	----	----
Ethylbenzene	100-41-4	2	µg/L	<2	<2	----	----	----



Analytical Results

Sub-Matrix: WATER (Matrix: WATER)				Sample ID	ST7 MP	ST7 SS	----	----	----
Sampling date / time					23-Dec-2025 09:15	23-Dec-2025 09:20	----	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit		EB2601299-016	EB2601299-017	-----	-----	-----
					Result	Result	----	----	----
EP080: BTEXN - Continued									
meta- & para-Xylene	108-38-3 106-42-3	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
ortho-Xylene	95-47-6	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
^ Total Xylenes	----	2	µg/L		<2	<2	----	----	----
^ Sum of BTEX	----	1	µg/L		<1	<1	----	----	----
Naphthalene	91-20-3	5	µg/L		<5	<5	----	----	----
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates									
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	2	%		97.5	97.7	----	----	----
Toluene-D8	2037-26-5	2	%		102	99.4	----	----	----
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	2	%		110	102	----	----	----



Surrogate Control Limits

Sub-Matrix: WATER		Recovery Limits (%)	
Compound	CAS Number	Low	High
EP080S: TPH(V)/BTEX Surrogates			
1,2-Dichloroethane-D4	17060-07-0	66	138
Toluene-D8	2037-26-5	79	120
4-Bromofluorobenzene	460-00-4	74	118

FICHES D'ANALYSE DE LA QUALITE DES SEDIMENTS

Rapport d'analyse

SEACOAST

Laurent BLOCH

1 Rue Dange

F-98800 NOUMEA (NEW-CALEDONIA)

Page 1 sur 5

Votre nom de Projet : Qualité sédiment 2025
Votre référence de Projet : SEM SLN Doniambo
Référence du rapport SGS : 14340886, version: 1.

Rotterdam, 15-08-2025

Cher(e) Madame/ Monsieur,

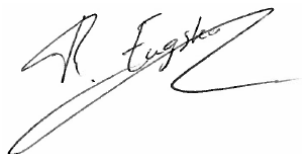
Ce rapport contient les résultats des analyses effectuées pour votre projet SEM SLN Doniambo. Les analyses ont été réalisées en accord avec votre commande. Les résultats ne se rapportent qu' aux échantillons analysés et tels qu' ils ont été reçus par SGS. Le rapport reprend les descriptions des échantillons, la date de prélèvement (si fournie), le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. SGS n'est pas responsable des données fournies par le client.

Ce rapport est constitué de 5 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses sont réalisées par SGS Environmental Analytics, Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas. Les analyses sous-traitées sont indiquées sur le rapport.

Veuillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.



René Eugster
Business Unit Manager

Rapport d'analyse

SEACOAST

Laurent BLOCH

Projet

Qualité sédiment 2025

Référence du projet

SEM SLN Doniambo

Réf. du rapport

14340886 - 1

Date de commande 28-07-2025

Date de début 08-08-2025

Rapport du 15-08-2025

Code	Matrice	Réf. échantillon					
001	Divers (compact)	ST2					
002	Divers (compact)	ST3					
003	Divers (compact)	ST4					
004	Divers (compact)	ST5					
005	Divers (compact)	ST6					

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
Matière sèche	% massique		58.4	47.1	64.7	53.3	60.4
METAUX							
chrome	mg/kg MS		210	320	140	210	69
cobalt	mg/kg MS		31 ¹⁾	54	19	19	7.2
cuivre	mg/kg MS		26	15	<5	5.1	6.7
plomb	mg/kg MS		12	23	<10	<10	<10
manganèse	mg/kg MS		270	300	150	150	230
nickel	mg/kg MS		720 ¹⁾	1500	370	430	95
zinc	mg/kg MS		73	120	41	31	<20

Paraphe :



Rapport d'analyse

SEACOAST

Laurent BLOCH

Projet

Qualité sédiment 2025

Référence du projet

SEM SLN Doniambo

Réf. du rapport

14340886 - 1

Date de commande 28-07-2025

Date de début 08-08-2025

Rapport du 15-08-2025

Commentaire

1

Une interférence de la matrice de l'échantillon augmente l'incertitude du résultat.

Paraphe :



Rapport d'analyse

SEACOAST

Laurent BLOCH

Projet

Qualité sédiment 2025

Référence du projet

SEM SLN Doniambo

Réf. du rapport

14340886 - 1

Date de commande 28-07-2025

Date de début 08-08-2025

Rapport du 15-08-2025

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Divers (compact)	ST7
007	Divers (compact)	ST1

Analyse	Unité	Q	006	007
Matière sèche	% massique		54.4	62.9
METAUX				
chrome	mg/kg MS		460	310
cobalt	mg/kg MS		110	78
cuivre	mg/kg MS		13	18
plomb	mg/kg MS		25	33
manganèse	mg/kg MS		390	390
nickel	mg/kg MS		3200	2400
zinc	mg/kg MS		140	130

Paraphe :



Rapport d'analyse

SEACOAST

Laurent BLOCH

Projet

Qualité sédiment 2025

Référence du projet

SEM SLN Doniambo

Réf. du rapport

14340886 - 1

Date de commande 28-07-2025

Date de début 08-08-2025

Rapport du 15-08-2025

Analyse	Matrice	Référence normative
Matière sèche	Divers (compact)	NEN-EN 15934, CMA/2/II/A.1
chrome	Divers (compact)	Méthode interne
cobalt	Divers (compact)	Idem
cuivre	Divers (compact)	Idem
plomb	Divers (compact)	Idem
manganèse	Divers (compact)	Idem
nickel	Divers (compact)	Idem
zinc	Divers (compact)	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	V2673281	08-08-2025	25-07-2025	ALU210
002	V2673274	08-08-2025	25-07-2025	ALU210
003	V2673291	08-08-2025	25-07-2025	ALU210
004	V2673285	08-08-2025	25-07-2025	ALU210
005	V2673290	08-08-2025	25-07-2025	ALU210
006	V2673284	08-08-2025	25-07-2025	ALU210
007	V2673292	08-08-2025	25-07-2025	ALU210

Paraphe :



FICHES D'ANALYSE DE LA QUALITE DE LA CHAIR DES BIVALVES



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Work Order	: ES2540735	Page	: 1 of 4
Client	: SEA COAST	Laboratory	: Environmental Division Sydney
Contact	: LAURENT BLOC'H - COGERANT	Contact	: Customer Services ES
Address	: 15 RUE MAUBEUGE NOUMEA 98800	Address	: 277-289 Woodpark Road Smithfield NSW Australia 2164
Telephone	: ----	Telephone	: +61-2-8784 8555
Project	: SEM Doniambo - Matière vivante 2025	Date Samples Received	: 17-Dec-2025 10:30
Order number	: ----	Date Analysis Commenced	: 05-Jan-2026
C-O-C number	: ----	Issue Date	: 05-Feb-2026 10:45
Sampler	: LAURENT BLOC'H - COGERANT		
Site	: ----		
Quote number	: EB23SEACOAST0001_V3		
No. of samples received	: 8		
No. of samples analysed	: 8		

This report supersedes any previous report(s) with this reference. Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. This document shall not be reproduced, except in full.

This Certificate of Analysis contains the following information:

- General Comments
- Analytical Results

Additional information pertinent to this report will be found in the following separate attachments: Quality Control Report, QA/QC Compliance Assessment to assist with Quality Review and Sample Receipt Notification.

Signatories

This document has been electronically signed by the authorized signatories below. Electronic signing is carried out in compliance with procedures specified in 21 CFR Part 11.

Signatories	Position	Accreditation Category
Ankit Joshi	Senior Chemist - Inorganics	Sydney Inorganics, Smithfield, NSW



General Comments

The analytical procedures used by ALS have been developed from established internationally recognised procedures such as those published by the USEPA, APHA, AS and NEPM. In house developed procedures are fully validated and are often at the client request.

Where moisture determination has been performed, results are reported on a dry weight basis.

Where a reported less than (<) result is higher than the LOR, this may be due to primary sample extract/digestate dilution and/or insufficient sample for analysis.

Where the LOR of a reported result differs from standard LOR, this may be due to high moisture content, insufficient sample (reduced weight employed) or matrix interference.

When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes.

Where a result is required to meet compliance limits the associated uncertainty must be considered. Refer to the ALS Contract for details.

Key : CAS Number = CAS registry number from database maintained by Chemical Abstracts Services. The Chemical Abstracts Service is a division of the American Chemical Society.
LOR = Limit of reporting
^ = This result is computed from individual analyte detections at or above the level of reporting
~ = Indicates an estimated value.



Analytical Results

Sub-Matrix: BIOTA (Matrix: BIOTA)				Sample ID	Témoin	ST01	ST02	ST03	ST04
Sampling date / time					18-Nov-2025 05:30	18-Nov-2025 06:00	18-Nov-2025 06:30	18-Nov-2025 07:00	18-Nov-2025 07:30
Compound	CAS Number	LOR	Unit		ES2540735-001	ES2540735-002	ES2540735-003	ES2540735-004	ES2540735-005
					Result	Result	Result	Result	Result
EG094: Metals in Biota by ICPMS									
Chromium	7440-47-3	0.05	mg/kg		0.77	0.89	1.86	2.03	1.41
Cobalt	7440-48-4	0.05	mg/kg		0.14	0.14	0.20	0.21	0.16
Copper	7440-50-8	0.1	mg/kg		0.8	1.0	0.8	1.0	1.9
Lead	7439-92-1	0.05	mg/kg		<0.05	0.17	0.11	0.16	0.09
Manganese	7439-96-5	0.05	mg/kg		3.95	3.50	4.51	4.26	3.58
Nickel	7440-02-0	0.05	mg/kg		1.12	1.59	2.90	3.56	2.11
Zinc	7440-66-6	0.5	mg/kg		274	518	512	494	582



Analytical Results

Sub-Matrix: BIOTA (Matrix: BIOTA)				Sample ID	ST05	ST06	ST07	----	----
Sampling date / time					18-Nov-2025 08:00	18-Nov-2025 08:30	18-Nov-2025 09:00	----	----
Compound	CAS Number	LOR	Unit		ES2540735-006	ES2540735-007	ES2540735-008	-----	-----
					Result	Result	Result	----	----
EG094: Metals in Biota by ICPMS									
Chromium	7440-47-3	0.05	mg/kg		1.13	1.81	2.19	----	----
Cobalt	7440-48-4	0.05	mg/kg		0.14	0.24	0.26	----	----
Copper	7440-50-8	0.1	mg/kg		1.1	1.8	1.0	----	----
Lead	7439-92-1	0.05	mg/kg		<0.05	0.10	0.15	----	----
Manganese	7439-96-5	0.05	mg/kg		2.83	5.53	5.61	----	----
Nickel	7440-02-0	0.05	mg/kg		1.57	2.20	4.39	----	----
Zinc	7440-66-6	0.5	mg/kg		278	626	319	----	----