

Usine de DONIAMBO

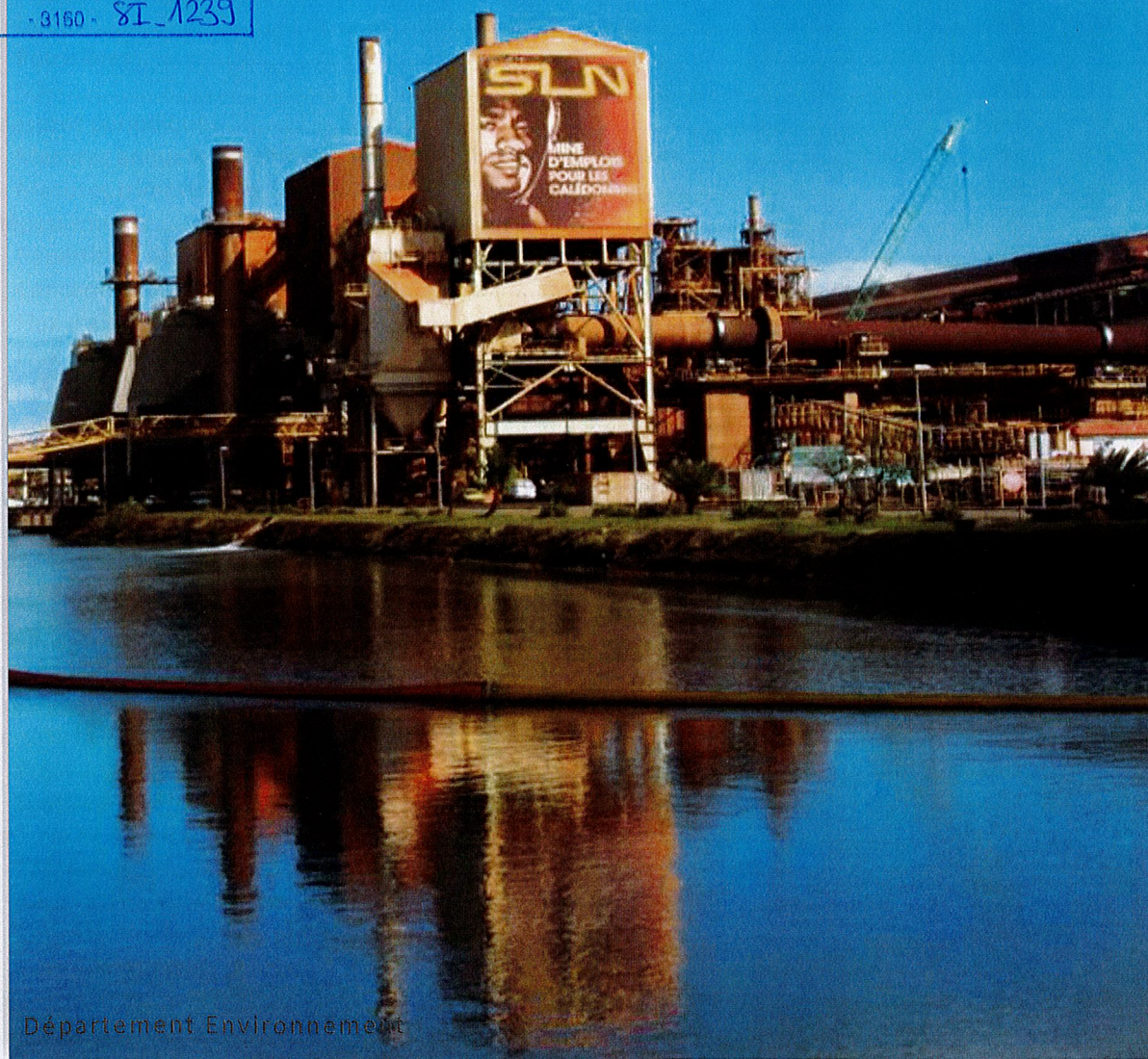
Bilan semestriel
Année 2018

DIRECTION DE L'INDUSTRIE,
DES MINES ET DE L'ENERGIE
DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE

Arrivé le 22 MAI 2019

Enregistré le 23 MAI 2019

N° CE 19 - 3160 - 81-1239



Département Environnement



**Conformément à l'article 9.2 de l'arrêté
n°11387-2009/ARR/DIMEN du 12/11/2009
autorisant l'exploitation du site industriel de
Doniambo, ce bilan présente les résultats de
l'ensemble des mesures de surveillance pour
l'année 2018**

TABLE DES MATIERES

1	Surveillance de l'exploitation (Art. 9.3)	10
1.1	Bilan Matière (Art. 9.3.2)	10
1.2	Légionnelle (Art. 9.3.3)	12
1.3	Stabilité du stockage de scories long terme (Art. 9.3.5)	13
2	Surveillance des rejets et émissions (Art. 9.4)	16
2.1	Suivi des rejets liquides (Art. 9.4.1)	16
2.1.1	Le réseau de surveillance	16
2.1.2	Débits	18
2.1.3	Températures	19
2.1.4	pH	21
2.1.5	Non-conformités	22
2.1.5.1	Station E1	24
2.1.5.2	Station E4	26
2.1.5.3	Station E5	29
2.1.5.4	Station E6	33
2.1.5.5	Station E8	36
2.2	Suivi des émissions atmosphériques (Art. 9.4.2)	38
2.2.1	Mesures en continu	38
2.2.1.1	Débits	38
2.2.1.2	Poussières	43
2.2.1.3	SO ₂	45
2.2.2	Mesures périodiques	47
2.2.2.1	Mesures annuelles réalisées par un organisme réglementaire	47
2.2.2.2	Mesures trimestrielles	49
2.2.3	Dépassements	50
2.2.3.1	Répartition des dépassements pour les paramètres suivis en continu	50
2.2.3.2	Concentration en poussières	52
2.2.3.3	Flux d'air des cheminées	58
2.2.3.4	Flux de poussières	59
2.3	Déchets (Art. 9.4.3)	61
2.3.1	Déchets industriels dangereux	62
2.3.2	Déchets non dangereux	63
3	Déclaration annuelle des émissions polluantes	65
3.1	Rejets aqueux	65
3.2	Emissions atmosphériques	66
4	Surveillance des milieux récepteurs (Art. 9.5)	67
4.1	Air (Art. 9.5.1)	67
4.2	Milieu marin (Art. 9.5.2)	71
4.2.1	Préambule	71
4.2.2	Le suivi de la Grande Rade de Nouméa	71
4.2.2.1	Présentation	71
4.2.2.2	Synthèse des résultats	72
4.2.3	Le suivi de l'Anse Uaré	73
4.2.3.1	Présentation	73
4.2.3.2	Résultats du suivi bathymétrique et estimation de l'envasement	73
4.2.3.3	Résultats du suivi de l'eutrophisation	75
4.2.3.4	Réévaluation de la courantologie	78
4.3	Eaux souterraines (Art. 9.5.2)	80
4.3.1	Ancienne décharge	81

4.3.1.1	Suivi des eaux souterraines	81
4.3.1.2	Suivi des eaux de mer en A0, A1, A2 et A3	83
4.3.2	Zone de stockage historique de scories de désulfuration	86
4.3.2.1	Suivi des eaux souterraines	86
4.3.2.2	Suivi de la qualité des eaux de mer	92
4.3.3	Stockage d'hydrocarbures	96
4.3.4	Entreposage temporaire de scories de désulfuration	97
4.3.4.1	Généralités.....	98
4.3.4.2	Analyse par élément.....	98
4.3.4.3	Lien entre marée et niveau piézométrique	101
4.3.4.4	Synthèse	102
4.3.5	Parc de regroupement et de prétraitement des boues d'hydrocarbures.....	103
4.4	Eaux de pluies (Art. 9.5.3).....	105
4.5	Emissions sonores (Art. 9.5.4)	105
5	Consommation d'eau (Art. 3.2)	106
5.1	Consommation annuelle – comparaison avec 2016 et 2017	106
5.2	Consommations mensuelles.....	106
5.3	Consommation d'eau brute.....	107
5.4	Consommation d'eau potable	109
6	Plan de végétalisation (Art. 12.10.8.2)	109
7	Plan de maîtrise et de suivi de l'introduction d'espèces exogènes (Art.2.1)	110
7.1	Suivi réalisé	110
7.2	Résultats	111
8	Annexes	114

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques et contrôle des TAR	12
Tableau 2 : Résultats des suivis légionnelle 2018	12
Tableau 3 : Nettoyages effectués en 2018 au niveau des TAR	13
Tableau 4 : Etat du réseau d'instrumentation de la VAS en décembre 2018	15
Tableau 5 : Description de points de rejet.....	16
Tableau 6 : Tableau de suivi des dépassements des seuils d'émission pour les rejets liquides du site de Doniambo – année 2018	23
Tableau 7 : Suivi du Chrome VI+ sur E4	26
Tableau 8 : Evolution annuelle du SO ₂ émis par l'usine de Doniambo	45
Tableau 9 : Evolutions annuelles de la teneur en soufre des fiouls consommés et du SO ₂ émis par la Centrale B	46
Tableau 10 : Emissions dans l'air mesurées annuellement (mg/Nm ³) et comparaison à l'arrêté d'exploitation de Doniambo n°11387-2009/ARR/DIMEN du 12/11/2009	48
Tableau 11 : Emissions dans l'air et comparaison aux seuils de l'arrêté relatif à l'exploitation du parc à boues (n°2223- 2014/ARR/DIMENC)	49
Tableau 12 : Synthèse des non-conformités par paramètre et par exutoire	51
Tableau 13 : Quantités annuelles de déchets produites (2017 et 2018)	61
Tableau 14 : Déclaration des émissions polluantes dans l'eau.....	65
Tableau 15 : Déclaration des émissions polluantes dans l'air	66
Tableau 16 : Résultats des mesures de qualité de l'air.....	68
Tableau 17 : Bilan sédimentaire en m ³ et par secteur géographique réalisé par rapport au zéro hydrographique. Un bilan positif traduit du dépôt et un bilan négatif traduit de l'érosion. La valeur moyenne par année est utilisée pour les couples d'années marqués d'une *	73
Tableau 18 : Valeurs guides du CNRT (Beliaeff et al. 2011)	77



Tableau 19 : 90 ^{ème} percentile des concentrations de Chlorophylle A ($\mu\text{g/l}$) sur chaque station, à chaque marée, entre 2005 et 2018	77
Tableau 20 : Temps de résidence moyen pour deux scénarios de rejet.....	79
Tableau 21 : Résultats de la mesure de la force de la liaison (coefficient R^2) entre la marée et le niveau piézométrique des ouvrages.	102
Tableau 22 : Suivi de la qualité des eaux de pluie	105
Tableau 23 : Consommations annuelles d'eau brute, potable et recyclée.....	106
Tableau 24 : Consommations mensuelles d'eau brute, potable et recyclée.....	106
Tableau 25 : Ratio de consommation d'eau brute par rapport aux tonnes de nickel produites.....	108
Tableau 26 : Seuil de consommation d'eau potable.....	109
Tableau 27 : Fréquences d'occupation des appâts (campagne de mai 2018)	111
Tableau 28 : Fréquences d'occupation des appâts (campagne de novembre 2018)	111
Tableau 29 : Occurrence des différentes espèces de fourmis détectées (mai 2018)	112
Tableau 30 : Occurrence des différentes espèces de fourmis détectées (novembre 2018)	112
Tableau 31 : Occurrence des différentes espèces de fourmis détectées sur les zones à risque du site industriel de la SLN à Doniambo en novembre 2018.	113

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Synoptique du bilan matière du procédé de l'usine de Doniambo	11
Figure 2 : Carte des iso-valeurs de rehaussement entre mars 2018 et février 2019.....	14
Figure 3 : Vue 3D de la verse à scories en février 2019	14
Figure 4 : Stations d'échantillonnage des rejets aqueux	16
Figure 5 : Bassins versants du site de Doniambo et stations d'échantillonnage des rejets aqueux.....	17
Figure 6 : Débits journaliers des rejets aux points E1 et E3A, année 2017 et 2018 (en m ³ /jour).....	18
Figure 7 : Débits journaliers des rejets aux points E4 et E5, année 2017 et 2018 (en m ³ /jour)	18
Figure 8 : Débits journaliers des rejets aux points E6 et E8, année 2017 et 2018 (en m ³ /jour)	18
Figure 9 : Répartition des volumes de rejet par station, année 2018	19
Figure 10 : Température de rejet aux points E1 et E3A, année 2017 et 2018 (en °C)	19
Figure 11 : Température de rejet aux points E4 et E5, année 2017 et 2018 (en °C)	20
Figure 12 : Température de rejet aux points E6 et E8, année 2017 et 2018 (en °C)	20
Figure 13 : Température de rejet au point E3B, année 2017 et 2018 (en °C).....	20
Figure 14 : pH de rejet aux points E1 et E3A, année 2017 et 2018	21
Figure 15 : pH de rejet aux points E4 et E5, année 2017 et 2018.....	21
Figure 16 : pH de rejet aux points E6 et E8, année 2017 et 2018.....	21
Figure 17 : pH de rejet au point E3B, année 2017 et 2018	22
Figure 18 : Suivi des dépassements des seuils d'émission pour les rejets liquides du site de Doniambo	23
Figure 19 : Suivi des MES sur la station E1 – mois de janvier 2018	24
Figure 20 : Suivi des MES sur la station E1 – mois de février 2018.....	24
Figure 21 : Suivi des MES sur la station E1 – mois de juin 2018	25
Figure 22 : Suivi des MES sur la station E1 – mois de juillet 2018	25
Figure 23 : Suivi des MES sur la station E1 – mois d'août 2018.....	25
Figure 24 : Suivi des MES sur la station E1 – mois de septembre 2018.....	26
Figure 25 : Suivi des MES sur la station E4 – mois de mars 2018	27
Figure 26 : Suivi des MES sur la station E4 – mois de mai 2018	27
Figure 27 : Suivi des MES sur la station E4 – mois de juin 2018	27
Figure 28 : Suivi du débit sur la station E4 – mois de mars 2018	28
Figure 29 : Suivi du débit sur la station E4 – mois de mai 2018.....	28
Figure 30 : Suivi du débit sur la station E4 – mois de juin 2018	28
Figure 31 : Suivi du débit sur la station E5 – mois de janvier 2018	29
Figure 32 : Suivi du débit sur la station E5 – mois de février 2018.....	29
Figure 33 : Suivi du débit sur la station E5 – mois de mars 2018	30
Figure 34 : Suivi du débit sur la station E5 – mois d'avril 2018	30
Figure 35 : Suivi du débit sur la station E5 – mois de mai 2018.....	30
Figure 36 : Suivi du débit sur la station E5 – mois de juin 2018	31
Figure 37 : Suivi du débit sur la station E5 – mois de juillet 2018	31
Figure 38 : Suivi du débit sur la station E5 – mois de d'août 2018.....	31
Figure 39 : Suivi du débit sur la station E5 – mois de septembre 2018	32
Figure 40 : Suivi du débit sur la station E5 – mois de décembre 2018	32
Figure 41 : Suivi du débit sur la station E6 – mois de janvier 2018	33
Figure 42 : Suivi du débit sur la station E6 – mois de février 2018.....	33
Figure 43 : Suivi du débit sur la station E6 – mois de mars 2018	33
Figure 44 : Suivi du débit sur la station E6 – mois de mai 2018.....	34
Figure 45 : Suivi du débit sur la station E6 – mois de juin 2018	34
Figure 46 : Suivi du débit sur la station E6 – mois de juillet 2018	34
Figure 47 : Suivi du débit sur la station E6 – mois d'août 2018.....	35
Figure 48 : Suivi du débit sur la station E6 – mois de septembre 2018	35
Figure 49 : Suivi du débit sur la station E6 – mois de novembre 2018	35
Figure 50 : Suivi du débit sur la station E6 – mois de décembre 2018	36
Figure 51 : Suivi du débit sur la station E8 – mois de mars 2018	36
Figure 52 : Suivi du débit sur la station E8 – mois de mai 2018.....	37
Figure 53 : Suivi du débit sur la station E8 – mois d'août 2018	37
Figure 54 : Suivi du débit sur la station E8 – mois de décembre 2018	37
Figure 55 : Débits ATCP 55 en 2017 et 2018.....	38



Figure 56 : Débits FLA en 2017 et 2018 (Bypass Chaudière)	38
Figure 57 : Débits EXU en 2017 et 2018	39
Figure 58 : Débits sécheurs FG en 2017 et 2018	39
Figure 59 : Débits fours rotatifs FR 7/8 en 2017 et 2018	39
Figure 60 : Débits fours rotatifs FR 9/10 en 2017 et 2018	40
Figure 61 : Débits fours rotatifs FR 11 en 2017 et 2018	40
Figure 62 : Débits Affinage PAF 1 en 2017 et 2018	40
Figure 63 : Débits Affinage PAF 3 en 2017 et 2018	41
Figure 64 : Débits Affinage GRE en 2017 et 2018	41
Figure 65 : Débits Affinage SHA en 2017 et 2018	41
Figure 66 : Débits Centrale B1 en 2017 et 2018	42
Figure 67 : Débits Centrale B2 en 2017 et 2018	42
Figure 68 : Débits Centrale B3 en 2017 et 2018	42
Figure 69 : Débits Centrale B4 en 2017 et 2018	43
Figure 70 : Tonnages totaux de poussières en 2017 et 2018	43
Figure 71 : Tonnages totaux de poussières en 2017 et 2018 à l'Usine et par secteur	44
Figure 72 : Tonnages de poussières rejetés par la centrale électrique	45
Figure 73 : Cumul des émissions en SO ₂ de l'usine	46
Figure 74 : Consommation de fuel à la centrale électrique par type de qualité depuis 2011	47
Figure 75 : Emissions de SO ₂ de la centrale thermique avec part SLN et part de la Distribution Publique (DP)	47
Figure 76 : Répartition des non-conformités par paramètre et par exutoire	50
Figure 77 : Synthèse des non-conformités par paramètre et par exutoire – installations équipées de filtres à manches	52
Figure 78 : Suivi des émissions de poussières sur la cheminée B1	52
Figure 79 : Suivi des émissions de poussières sur la cheminée B2	53
Figure 80 : Suivi des émissions de poussières sur la cheminée B3	54
Figure 81 : Suivi des émissions de poussières sur la cheminée B4	54
Figure 82 : Suivi des émissions de poussières sur la cheminée EXU	55
Figure 83 : Suivi des émissions de poussières sur la cheminée FG	55
Figure 84 : Suivi des émissions de poussières sur la cheminée FLA	56
Figure 85 : Suivi des émissions de poussières sur la cheminée FR7/8	56
Figure 86 : Suivi des émissions de poussières sur la cheminée FR9/10	57
Figure 87 : Suivi des émissions de poussières sur la cheminée FR11	57
Figure 88 : Suivi du flux d'air sur la cheminée FG	58
Figure 89 : Suivi du flux d'air sur la cheminée GRE	58
Figure 90 : Suivi du flux d'air sur la cheminée PAF1	59
Figure 91 : Suivi du flux de poussières émis par la cheminée EXU	59
Figure 92 : Suivi du flux de poussières émis par la cheminée FG	60
Figure 93 : Suivi du flux de poussières émis par la cheminée FLA	60
Figure 94 : Production de Déchets Non Dangereux (DND) et de Déchets Industriels Dangereux (DID) durant les années 2017 et 2018	62
Figure 95 : Variations des quantités de DID produites entre 2017 et 2018	62
Figure 96 : Variations des quantités de DID produites entre 2017 et 2018 – scories calco-sodiques exclues	63
Figure 97 : Variations des quantités de DND produits entre 2017 et 2018, scories demag comprises	63
Figure 98 : Variations des quantités de DND produits entre 2017 et 2018, scories demag exclues	64
Figure 99 : Localisation des stations de mesures du réseau SCALAIR	67
Figure 100 : Moyennes annuelles des concentrations en SO ₂ , PM10 et NO ₂	69
Figure 101 : Stations de suivi de la Grande Rade	71
Figure 102 : Localisation de l'Anse Uaré et de ses sous secteurs	74
Figure 103 : Volume d'accrétion par an et par zone dans l'anse Uaré restreint (m ³)	74
Figure 104 : Evolution de la bathymétrie 2005-2018 secteur Anse Uaré	75
Figure 105 : Localisation des points de prélèvements d'eau autour du site de la SLN	76
Figure 106 : Concentration en Chlorophylle a sur les stations en Septembre 2018	77
Figure 107 : Différence de temps de résidence entre 2018 et 2008 (marée, vent nul, débit de 4,5 m ³ /s)	78
Figure 108 : Localisation des piézomètres et des points de prélèvement en mer pour le suivi des eaux souterraines du site de Doniambo	80
Figure 109 : Localisation des piézomètres et des points de prélèvement en mer pour le suivi des eaux souterraines de l'ancienne décharge	81

Figure 110 : Suivi du pH sur le piézomètre PZ21	81
Figure 111 : Suivi du des métaux sur le piézomètre PZ21 – année 2018	82
Figure 112 : Suivi du des métaux sur le piézomètre PZ21 – années 2015 à 2018	82
Figure 113 : Suivi du pH sur les stations A0, A1, A2, A3	83
Figure 114 : Suivi du paramètre indice phénol sur les stations A0, A1, A2, A3	84
Figure 115 : Suivi du paramètre Cr et CrVI sur les stations A0, A1, A2, A3.....	84
Figure 116 : Suivi du paramètre Ni, Zn, Fe, Al sur les stations A0, A1, A2, A3	85
Figure 117 : Suivi du paramètre Cu sur les stations A0, A1, A2, A3.....	85
Figure 118 : Localisation des piézomètres et des points de prélèvement des eaux en mer pour le suivi de la zone de stockage historique de scories de désulfuration	86
Figure 119 : Suivi du pH pour les piézomètres P1, P2, P3, P4, PZ61.....	86
Figure 120 : Suivi de la conductivité pour les piézomètres P1, P2, P3, P4, PZ61 – Année 2018.....	87
Figure 121 : Suivi de la conductivité pour les piézomètres P1, P2, P3, P4, PZ61 – Année 2015 à 2018.....	87
Figure 122 : Suivi du paramètre CrVI pour les piézomètres P1, P2, P3, P4, PZ61 – Année 2018	88
Figure 123 : Suivi du paramètre CrVI pour les piézomètres P1, P2, P3, P4, PZ61 – Année 2015 à 2018.....	88
Figure 124 : Suivi du paramètre Cr total pour les piézomètres P1, P2, P3, P4, PZ61 – Année 2018	89
Figure 125 : Suivi du paramètre Cr total pour les piézomètres P1, P2, P3, P4, PZ61 – Année 2015 à 2018.....	89
Figure 126 : Suivi du paramètre Al total pour les piézomètres P1, P2, P3, P4, PZ61 – Année 2018.....	90
Figure 127 : Suivi du paramètre Al pour les piézomètres P1, P2, P3, P4, PZ61 – Année 2015 à 2018	90
Figure 128 : Suivi du paramètre Fe pour les piézomètres P1, P2, P3, P4, PZ61 – Année 2018	91
Figure 129 : Suivi du paramètre Zn pour les piézomètres P1, P2, P3, P4, PZ61 – Année 2018	91
Figure 130 : Suivi du paramètre Ni pour les piézomètres P1, P2, P3, P4, PZ61 – Année 2018.....	92
Figure 131 : Suivi du pH pour les stations D01, D02 et D04	92
Figure 132 : Suivi du Fer et du Chrome pour les stations D01, D02 et D04.....	93
Figure 133 : Suivi du Nickel et Aluminium pour les stations D01, D02 et D04	94
Figure 134 : Suivi du Zinc pour les stations D01, D02 et D04	94
Figure 135 : Suivi des paramètres Cr et CrVI pour les points D01, D02 et D04	95
Figure 136 : Suivi des paramètres Cr et CrVI pour les points D01, D02 et D04	95
Figure 137 : Suivi de la conductivité sur les piézomètres P5 et P6	96
Figure 138 : Suivi du pH sur les piézomètres P5 et P6	96
Figure 139 : Suivi du paramètre Hydrocarbures totaux sur les piézomètres P5 et P6	97
Figure 140 : Localisation des piézomètres de suivi des eaux souterraines du stockage temporaire des scories de désulfuration.....	97
Figure 141 : Evolution temporelle (2013-2018) des concentrations moyennes (+/- l'Ecart Type) par paramètre (Cr, CrVI, Al, Fe, Ni, Zn et Se) et par piézomètre (P12, P13, P14, P15, P16 et P24)	100
Figure 142 : Evolution temporelle (2013-2018) des concentrations moyennes (+/- l'Ecart Type) par paramètre (Conductivité, pH, Sulfate, COT, Ca, Na et Cl) et par piézomètre (P12, P13, P14, P15, P16 et P24)	100
Figure 143 : Représentation graphique de la corrélation entre la marée et le niveau piézométrique relevé dans les ouvrages.....	101
Figure 144 : Suivi de la conductivité sur les eaux des piézomètres de suivi du parc à boues	103
Figure 145 : Suivi du pH sur les eaux des piézomètres de suivi du parc à boues	103
Figure 146 : Suivi des hydrocarbures totaux au niveau des piézomètres de suivi du parc à boues	104
Figure 147 : Consommations mensuelles d'eau brute, potable et recyclée.....	106
Figure 148 : Consommation instantanée d'eau brute	108
Figure 149 : Consommation journalière d'eau brute	108
Figure 150 : Localisation des différentes zones prospectées lors de la campagne de surveillance des fourmis exogènes.....	110

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1	Déclaration annuelle des déchets
Annexe 2	Rapport de suivi du milieu marin : Grande Rade et Anse Uaré
Annexe 3	Rapport de suivi des espèces exogènes



GLOSSAIRE

AF	Secteur Atelier d’Affinage
AOX	Halogènes organiques absorbables
BTS	Basse Teneur en Soufre
CO	Monoxyde de carbone
COT	Carbone Organique Total
COV	Composés Organiques Volatiles
CrVI	Chrome hexavalent
DBO	Doniambo
DBO5	Demande Biochimique en Oxygène mesurée au bout de 5 jours
DCO	Demande Chimique en Oxygène
DEEE	Déchets d’Equipements Electriques et Electroniques
DID	Déchets Industriels Dangereux
DND	Déchets Non Dangereux
FB	Secteur calcination – fusion
FG	Secteur préparation des charges
HCT	Hydrocarbures Totaux
HTS	Haute Teneur en Soufre
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l’Environnement
INC	Inclinomètre
IP	Indice Phénol
MES	Matières En Suspension
NO ₂	Dioxyde d’azote
NOx	Oxydes d’azote
PM10	Particules en suspension dans l’air dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres
PZ	Piézomètre
SLN	Société Le Nickel
SO ₂	Dioxyde de soufre
SOx	Oxydes de soufre
TAR	Tour Aéro-Réfrigérée
TBTS	Très Basse Teneur en Soufre
UFC	Unités Formant Colonies

1 SURVEILLANCE DE L'EXPLOITATION (ART. 9.3)

1.1 Bilan Matière (Art. 9.3.2)

Le synoptique en page suivante présente le bilan matière du site de Doniambo.

Les principaux produits entrants dans le procédé sont :

- Du minerai humide en provenance des sites d'extraction.
- Du charbon réducteur et du dopant magnésien.
- De l'énergie :
 - Combustibles : fioul et charbon.
 - Electricité produite par la Centrale B.
- De l'anhracite.
- De l'eau pour le refroidissement.

Les principaux produits sortants sont :

- Les produits finis :
 - La grenaille désulfurée SLN25.
 - La grenaille non-désulfurée : MSS.
 - Les lingots :
 - Désulfurés : LSI
 - Non-désulfurés : MSI
 - Les différents types de scraps issus des scories de pré-affinage et calco-sodiques produites à l'atelier d'affinage.
- Les scories :
 - Générées à la fusion : scories DEMAG.
 - Générées à l'atelier d'affinage :
 - Scories de pré-affinage.
 - Scories calco-sodiques.
- Les émissions gazeuses.

L'ensemble de ces entrées/sorties sont présentées sur le synoptique ci-après.

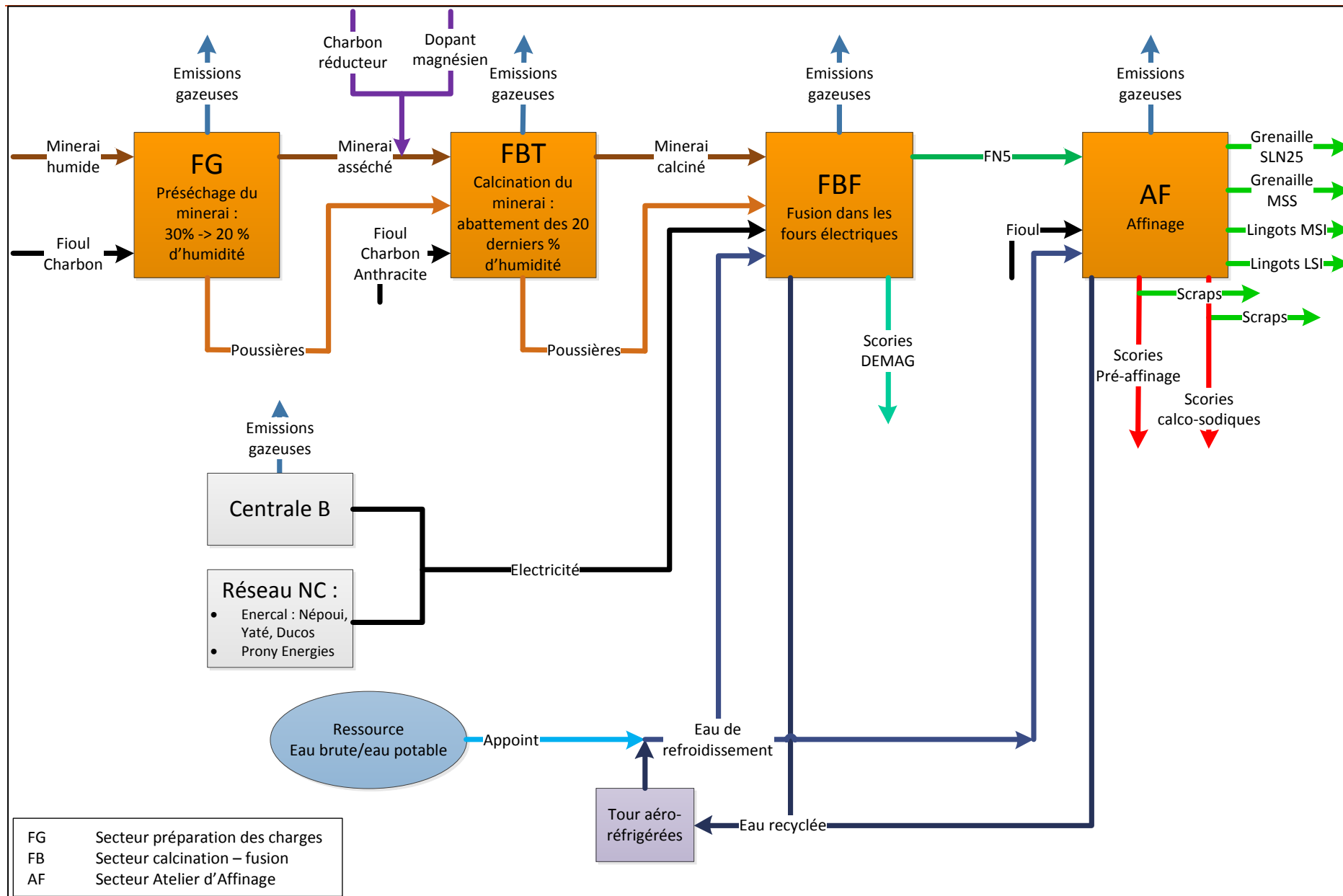


Figure 1 : Synoptique du bilan matière du procédé de l'usine de Doniambo

1.2 Légionnelle (Art. 9.3.3)

Les tours aéro-réfrigérantes présentent un risque de développement de légionnelle et doivent réglementairement être contrôlées tous les deux ans par un organisme agréé. La SLN dispose de six Tours Aéro-Réfrigérantes (TAR) sur le site de Doniambo, dont les caractéristiques sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Caractéristiques et contrôle des TAR

Installation		Puissance totale	Appoint d'eau	Volume d'eau total	Débit total d'eau de refroidissement	Régime de T°
1) Eaux recyclées	4 tours en parallèle : I41, I42, I703 et I704	14 MW	Eau brute : rivière de Dumbéa	3 300 m ³	3 500 à 4 000 m ³ /h	27/24 °C
2) Grenaillage	2 tours en parallèle : KO1 et KO2	14 MW		320 m ³	1 100 à 1 500 m ³ /h	45/30 °C

Les derniers contrôles de l'Apave ont été réalisés du 5 au 7 décembre 2018. Les prochains contrôles auront lieu au courant de l'année 2020. Le tableau suivant présente les dépassements relevés en 2018 et les actions correctives mises en place.

Tableau 2 : Résultats des suivis légionnelle 2018

< 1.000 UFC/litre : satisfaisant
> 1.000 UFC/litre : alerte et surveillance
> 100.000 UFC/litre : Arrêt du fonctionnement des tours aéro-réfrigérantes

Date d'obtention des résultats	TAR 1 : Eau recyclée	TAR 2 : eau Grenaillage	eau Bassin B10	eau Station Des Huiles	Traitement curatif TAR1.TDE	Traitement curatif TAR2.GR	Traitement curatif B10
8-janv.-18	6500 UFC/L				Double dosage de 330L de Biocide par semaine dans bassin EF.		
15-janv.-18	7500 UFC/L				Double dosage de 330L de Biocide par semaine dans bassin EF.		
30-janv.-18	200 UFC/L	25000 UFC/L		Ininterprétable prélèvement du 17/01/2018		Double dosage de 70L de Biocide par semaine.	
26-févr.-18	1300 UFC/L	2400 UFC/L		400 UFC/L	Double dosage de 330L de Biocide par semaine dans bassin EF.	Double dosage de 70L de Biocide par semaine.	
26-mars-18	600 UFC/L	<100 UFC/L	900 UFC/L	<100 UFC/L			
23-avr.-18	900 UFC/L		1600 UFC/L	<100 UFC/L			Nettoyage unité de chlore
7-mai-18		15000 UFC/L				Double dosage de 70L de Biocide par semaine.	
22-mai-18		5000 UFC/L				Double dosage de 70L de Biocide par semaine.	
28-mai-18	<100 UFC/L	<100 UFC/L	<100 UFC/L	<100 UFC/L			
25-juin-18	300 UFC/L	600 UFC/L	<100 UFC/L	<100 UFC/L			
30-juil.-18	600 UFC/L	1300 UFC/L	<100 UFC/L	<100 UFC/L		Double dosage de 70L de Biocide par semaine.	
20-août-18	1900 UFC/L	2300 UFC/L	<100 UFC/L	<100 UFC/L	Double dosage de 330L de Biocide par semaine dans bassin EF.	Double dosage de 70L de Biocide par semaine.	
10-sept.-18	1100 UFC/L	100 UFC/L			Double dosage de 330L de Biocide par semaine dans bassin EF.	Double dosage de 70L de Biocide par semaine.	
25-sept.-18	400 UFC/L	300 UFC/L	100 UFC/L	<100 UFC/L			
29-oct.-18	700 UFC/L	200 UFC/L	600 UFC/L	<100 UFC/L			
21-nov.-18	100 UFC/L	<100 UFC/L	<100 UFC/L	<100 UFC/L			
31-déc.-18	600 UFC/L	20000 UFC/L	700 UFC/L	600 UFC/L		Double dosage de 70L de Biocide par semaine.	

Tableau 3 : Nettoyages effectués en 2018 au niveau des TAR

Date	Observations*
4-janv.-18	Nettoyage complet des bassins EF et EC du grenaillage par SOCOMETRA.
30-janv.-18	Bassin B10 vidé le 09/01/18
8-févr.-18	Nettoyage complet des bassins EF et EC du grenaillage par SOCOMETRA.
26-févr.-18	Remise en service du B10 le 18/02/18
8-mars-18	Nettoyage complet des bassins EF et EC du grenaillage par SOCOMETRA.
5-avr.-18	Nettoyage complet des bassins EF et EC du grenaillage par SOCOMETRA.
23-avr.-18	Pas de prise d'échantillon sur le grenaillage, installation à l'arrêt.
3-mai-18	Nettoyage complet des bassins EF et EC du grenaillage par SOCOMETRA + nettoyage I704.
7-mai-18	Nettoyage annuel I704
6-juin-18	Nettoyage complet des bassins EF et EC du grenaillage par SOCOMETRA.
11-juin-18	Nettoyage annuel I703
4-juil.-18	Nettoyage complet des bassins EF et EC du grenaillage par SOCOMETRA.
1-août-18	Nettoyage complet des bassins EF et EC du grenaillage par SOCOMETRA.
16-août-18	Nettoyage annuel I42
6-sept.-18	Nettoyage complet des bassins EF et EC du grenaillage par SOCOMETRA.
12-nov.-18	Nettoyage annuel grenaillage
10-déc.-18	Nettoyage annuel I41

* EF : Eau Froide – EC : Eau Chaude

Commentaires :

- En 2018, aucun dépassement du seuil de 10^5 UFC/l n'a été relevé.
- Concernant le seuil à 1 000 UFC/l :
 - 5 dépassements ont été constatés sur 15 prélèvements concernant la TAR eaux recyclées.
 - 7 dépassements sur 14 prélèvements concernant la TAR grenaillage.
 - 1 dépassement sur 10 prélèvements au bassin B10.
 - 0 dépassement sur 12 prélèvements au niveau de la station des huiles.
- On constate une réaction efficace de l'exploitant des installations à chaque fois qu'un dépassement est constaté.
- Les pics réguliers constatés sur TAR2 sont à relier au taux de marche très important de l'installation de grenaillage depuis l'arrêt des Bessemer, laissant un peu moins de disponibilité aux équipes de maintenance pour assurer les opérations de traitement légionnelle.
- L'étude concernant l'utilisation d'un traitement oxydant pour l'entretien de cette installation a été concluante, ce projet sera présenté au CHSCT durant l'année 2019 pour validation avant mise en application.

1.3 Stabilité du stockage de scories long terme (Art. 9.3.5)

L'emprise du projet de la verse à scorie est proche de 67 ha. En se référant à la dernière mise à jour topographique datant du mois de février 2019, la capacité résiduelle de la verse à scories est de l'ordre de 12,7 millions de m³.

Le volume total de scories stockées entre mars 2018 et février 2019 est de l'ordre de 7000 000 m³.

Le stockage des scories s'est concentré essentiellement au niveau de la plateforme sommitale ainsi qu'au niveau de la zone maritime, sur une épaisseur :

- De l'ordre de 2 m au niveau de la zone maritime,
- De l'ordre de 4 m au niveau de la plateforme sommitale.

Actuellement, la plateforme sommitale de la verse se situe globalement entre les cotes +29 et +32 NGNC.

Au droit de la zone maritime, la plateforme présente une élévation variant entre +5 et +6 NGNC ; (Cf. Figure N°2).

La zone « Menaouer » présente des élévations qui varient entre +5 et +7 NGNC ; (Cf. Figure N°2). Il n'y a pas eu de stockage au niveau de cette zone au cours de l'année 2018.

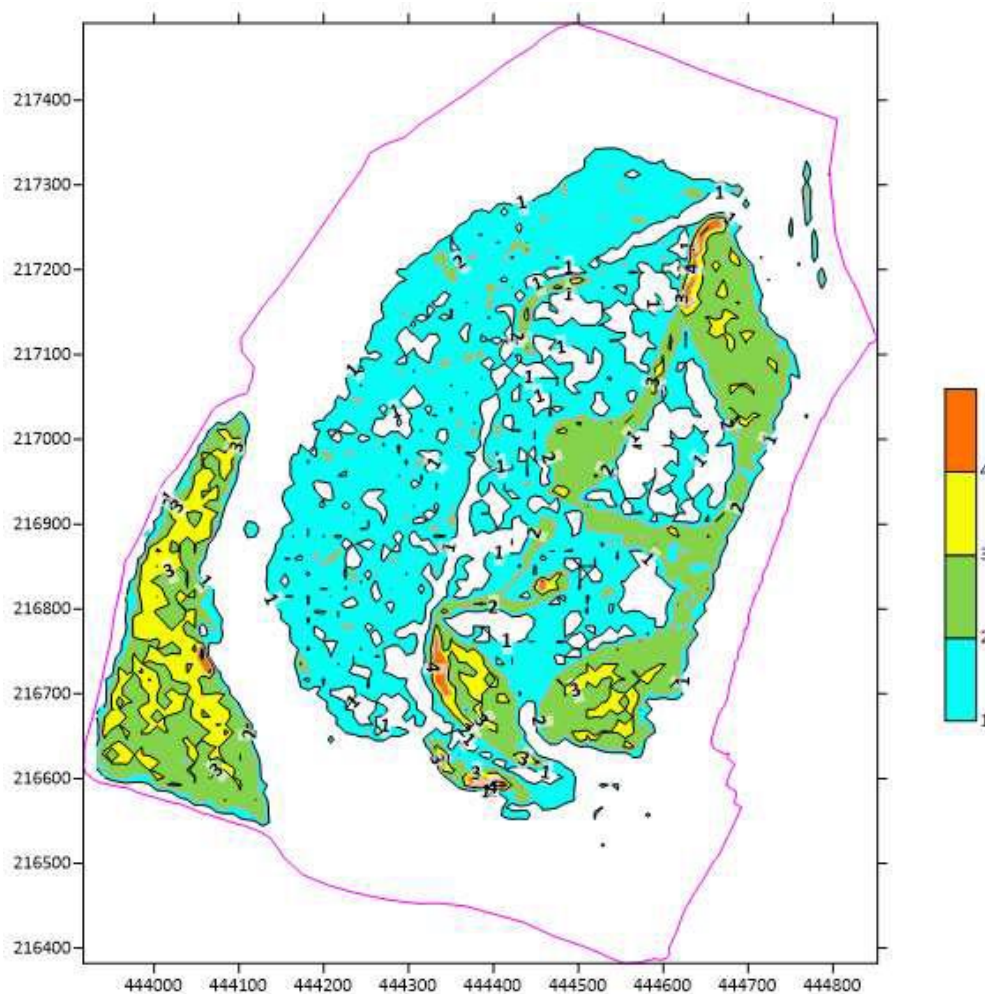


Figure 2 : Carte des iso-valeurs de rehaussement entre mars 2018 et février 2019

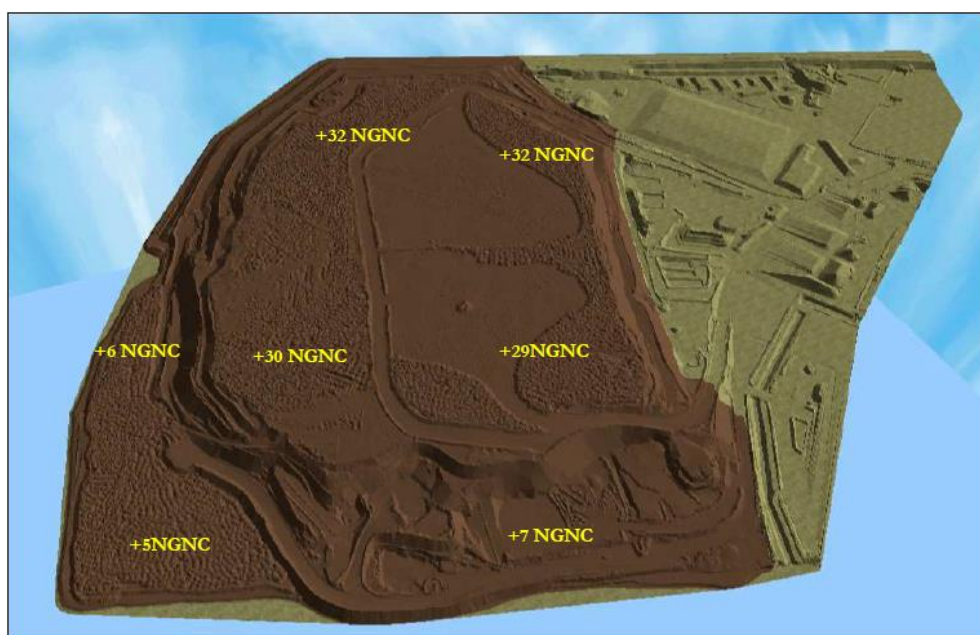


Figure 3 : Vue 3D de la verse à scories en février 2019

Réseau d'auscultation :

Le dispositif d'instrumentation installé au niveau de la verse à scorie comporte actuellement 4 inclinomètres, 4 cellules de mesure de pression interstitielle et 5 piézomètres à tube ouvert. Le détail de ce dispositif est présenté dans le tableau ci-après.

Instrument	X (m)	Y (m)	Profondeur (m)	Commentaires
INC11B	444 673.81	216 562.52	36.00	En fonctionnement/ Mesures trimestrielles
INC21B	444 485.1	216 458.2	36.00	En fonctionnement/ Mesures trimestrielles
INC41	444 332.94	217 355.11	30.00	En fonctionnement/ Mesures trimestrielles
INC51	444 819.08	217 343.64	27.50	En fonctionnement/ Mesures trimestrielles
CPI1 bis	444 450.14	216 802.57	19	En fonctionnement
CPI2	444 124.11	216 748.77	34.5	En fonctionnement
CPI3	444 524.09	217 310.68	35	En fonctionnement
CPI4	444 866.02	217 052.64	22	En fonctionnement
PZ11	444 685.38	216 579.62	10.20	En fonctionnement
PZ21	444 249.65	216 503.44	15.00	En fonctionnement
PZ41	444 333.10	217 355.27	19.00	En fonctionnement
PZ51	444 829.92	217 339.45	17.50	En fonctionnement
PZ61	444 997.55	217 275.54	18.30	En fonctionnement

Tableau 4 : Etat du réseau d'instrumentation de la VAS en décembre 2018

A noter que :

- La CPI1 est définitivement hors service. Cette cellule de pression interstitielle a été remplacée par la CPI1 bis en novembre 2018 ;
- Le tube inclinométrique INC21 endommagé a été remplacé en mars 2018 par INC21B.

Résultats de mesure

Les surpressions liées au chargement de l'assise vaseuse restent très faibles. Les niveaux mesurés coïncident globalement avec le niveau moyen de la mer.

Les profils verticaux de déplacement sont réguliers de haut en bas et ne présentent pas de signes de cisaillement au niveau des interfaces. Les vitesses de déplacements sont négligeables.

En conclusion le comportement de la verse à scories est conforme aux prévisions et ne présente aucune anomalie apparente.

2 SURVEILLANCE DES REJETS ET EMISSIONS (ART. 9.4)

2.1 Suivi des rejets liquides (Art. 9.4.1)

2.1.1 Le réseau de surveillance

La figure et le tableau suivants présentent les stations d'échantillonnage des rejets du site de Doniambo.



Figure 4 : Stations d'échantillonnage des rejets aqueux

Tableau 5 : Description de points de rejet

	Eaux pluviales	Eaux vannes	Eaux de refroidissement	Eaux industrielles
E1	Secteur Nord Secteur centre Centrale Électrique Ateliers municipaux ZI Doniambo	Secteur Nord Secteur centre Centrale Électrique Ateliers municipaux	Chaudière Centrale Granulation scorie	Lingotière Affinage Ferro Lavage centrale Ateliers Municipaux
E3A	Aire de lavage Engins (AEM)	Néant	Néant	Eaux de lavage Engins (AEM)
E3B	Néant	Zone AEM (Vestiaires)	Néant	Eaux de lavage Pièces (AEM)
E4	Zones FG – Stockage de minerais Zones Affinage	Zones FG Zones Affinage	Néant	Atelier Affinage Ferro
E5	Zones Bessemer Zones quais Voierie quais Bâtiments divers	Zones Affinage Bessemer Zones IEU Bâtiment laboratoire / bureaux Zones Quai Sud Bâtiment Formation	Néant	Atelier STE-31
E6	Zone Nord/Ouest	Zone Ateliers Généraux Zones EGR Zones DAN Bâtiment restaurant entreprise Bâtiment vestiaires	Néant	Néant
E8	Atelier mécanique engin Station carburant	Atelier entreprises extérieures	Néant	Lavage pièces mécaniques et/ou véhicules

La carte ci-après présente les bassins d'apports et les différents points de rejet du site de Doniambo.

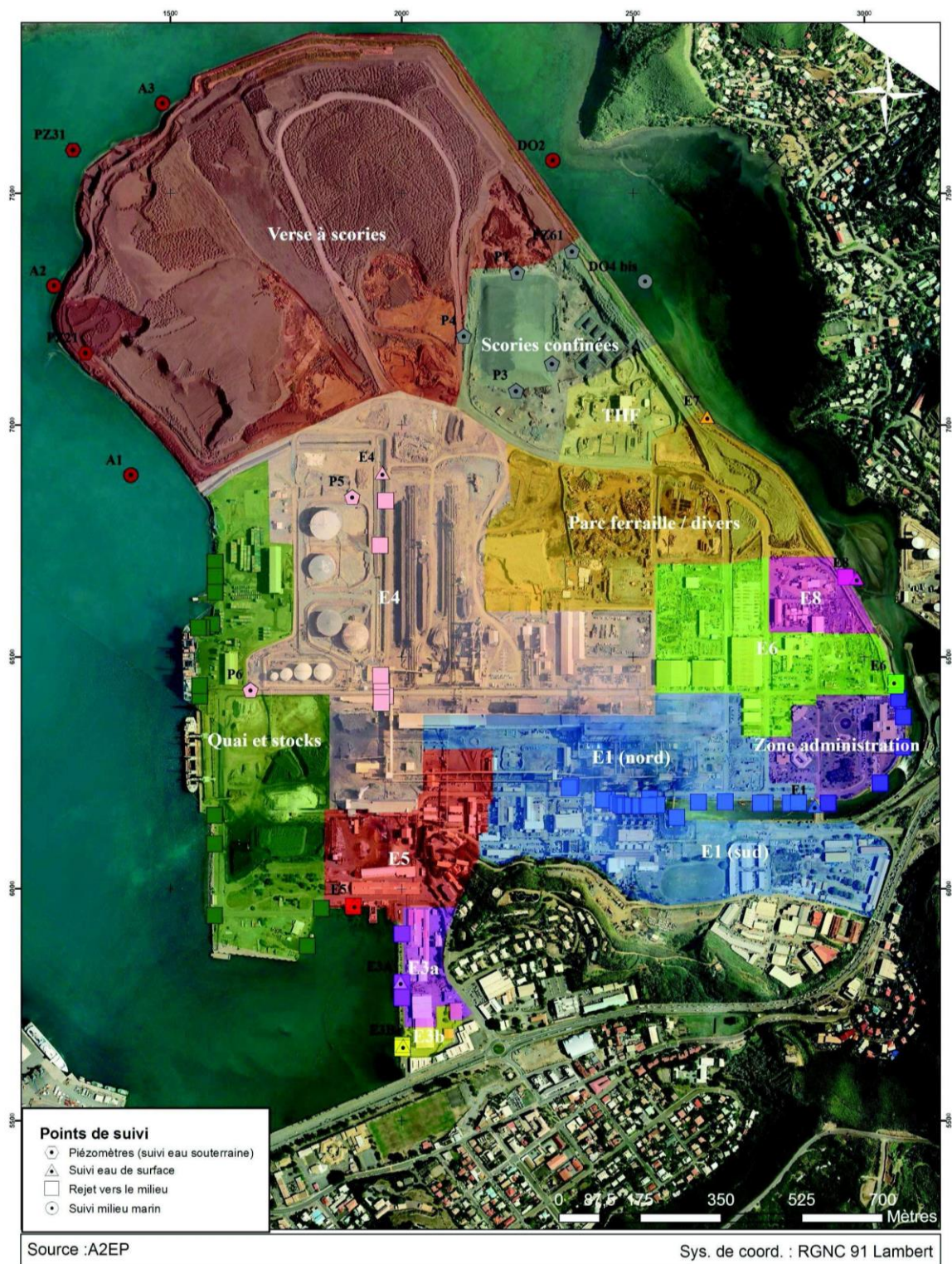


Figure 5 : Bassins versants du site de Doniambo et stations d'échantillonnage des rejets aqueux

2.1.2 Débits

Les graphes ci-après présentent le suivi du débit sur les points de rejet pour les années 2017 et 2018.

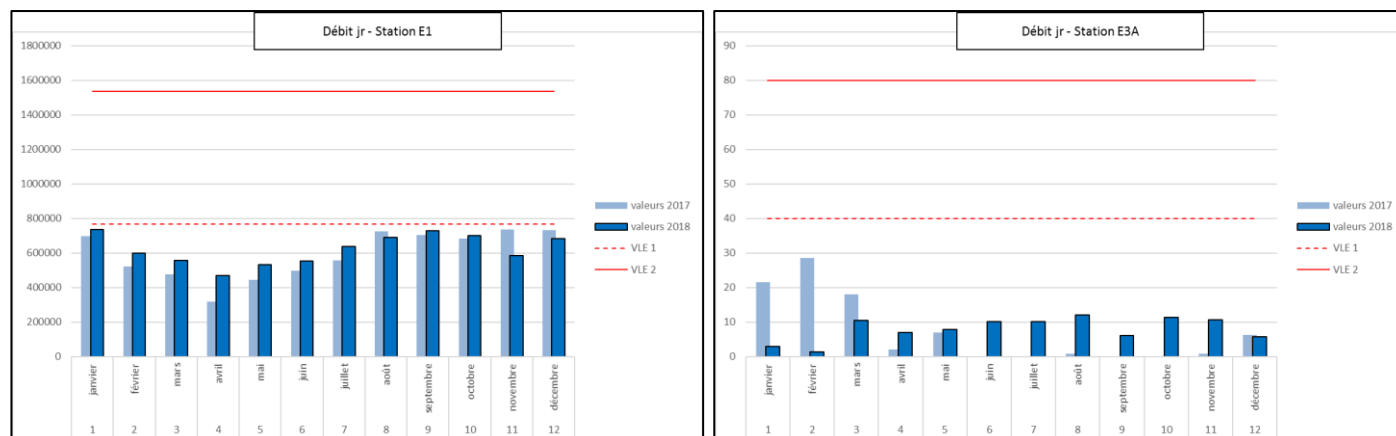


Figure 6 : Débits journaliers des rejets aux points E1 et E3A, année 2017 et 2018 (en m³/jour)

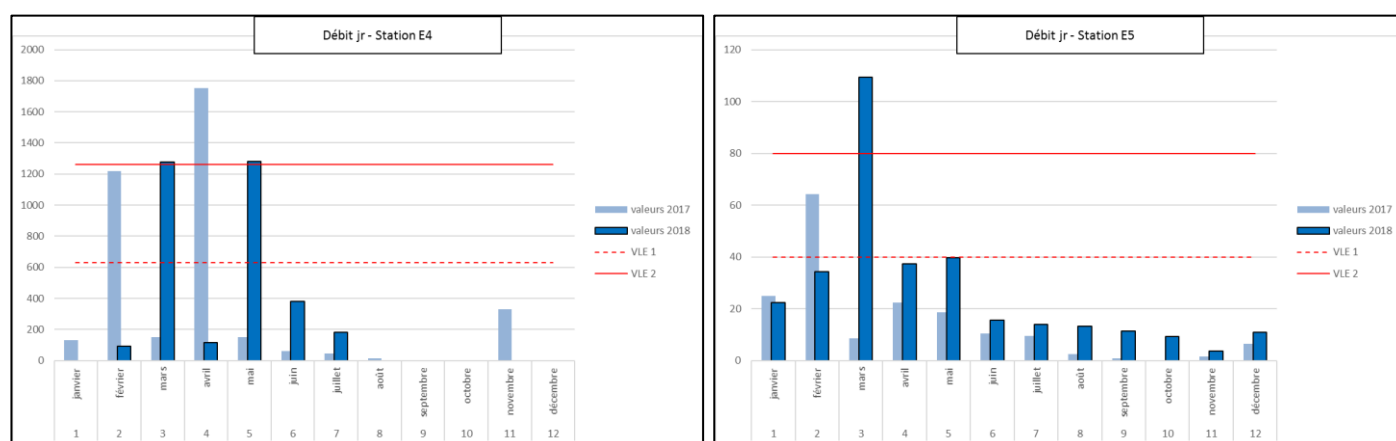


Figure 7 : Débits journaliers des rejets aux points E4 et E5, année 2017 et 2018 (en m³/jour)

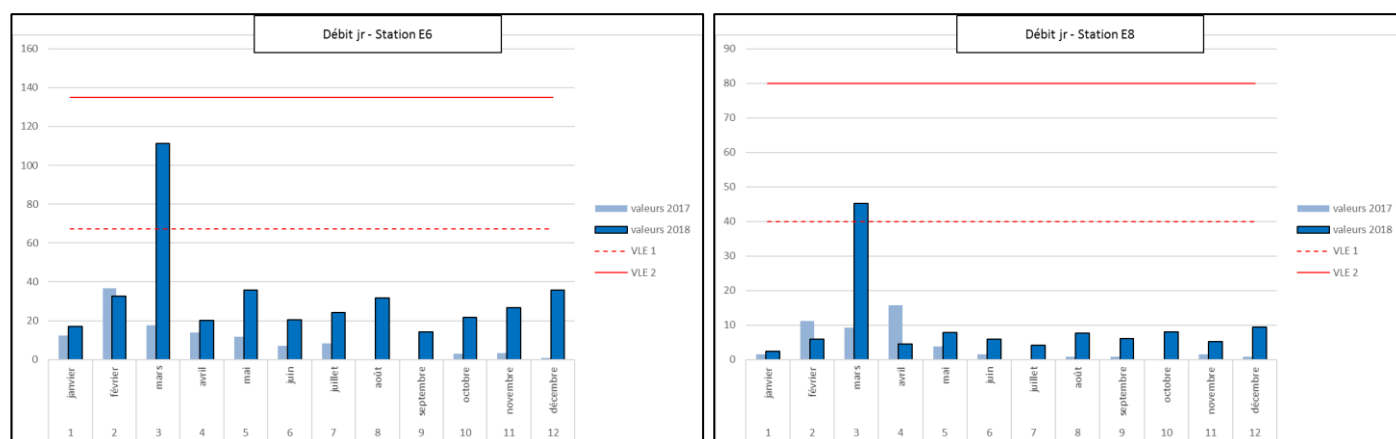


Figure 8 : Débits journaliers des rejets aux points E6 et E8, année 2017 et 2018 (en m³/jour)

La mesure de débit sur le point de rejet E3B est hors service.

Sur les sept points de rejet du site de Doniambo, le point E1 (canal) représente l'écrasante majorité du volume rejeté (plus de 100 fois les volumes du second point de rejet, le canal E4).

Un graphe présentant la répartition des volumes émis (avec E1 et hors E1) est disponible ci-après.

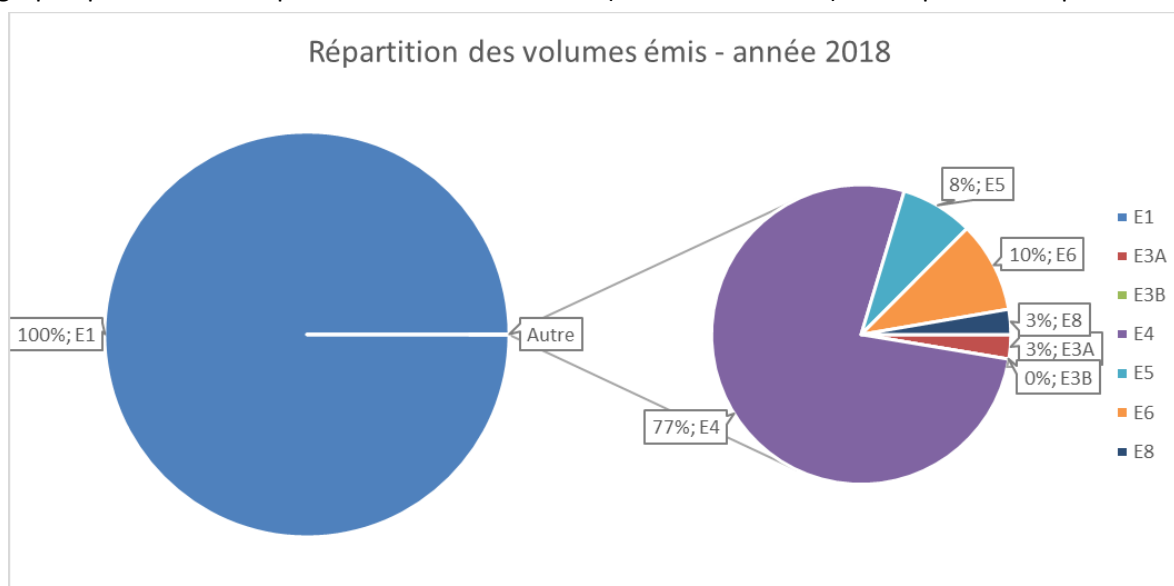


Figure 9 : Répartition des volumes de rejet par station, année 2018

2.1.3 Températures

Les graphiques suivants présentent les températures de rejets aux différents exutoires en 2017 et 2018 :

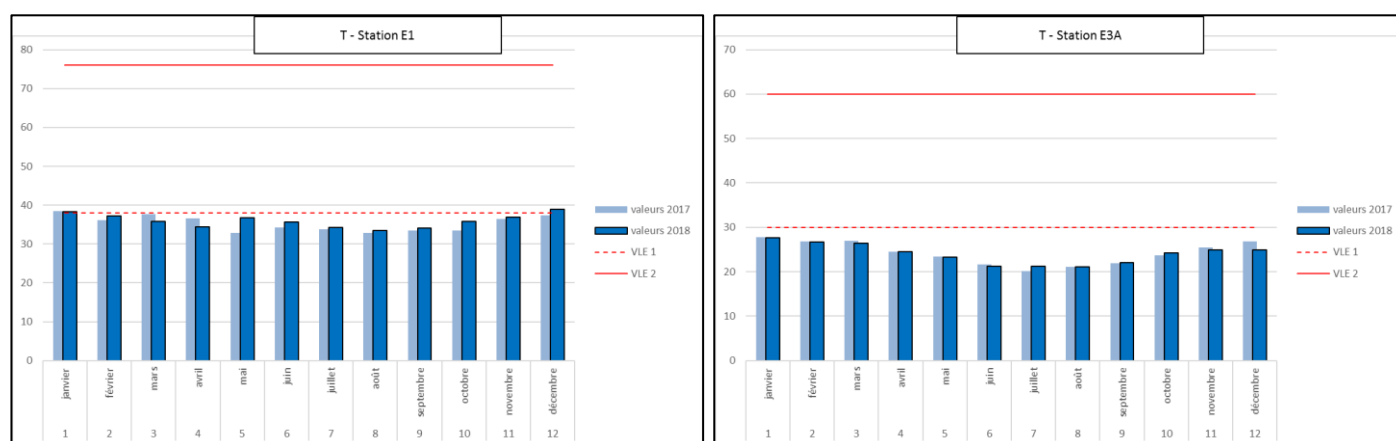


Figure 10 : Température de rejet aux points E1 et E3A, année 2017 et 2018 (en °C)

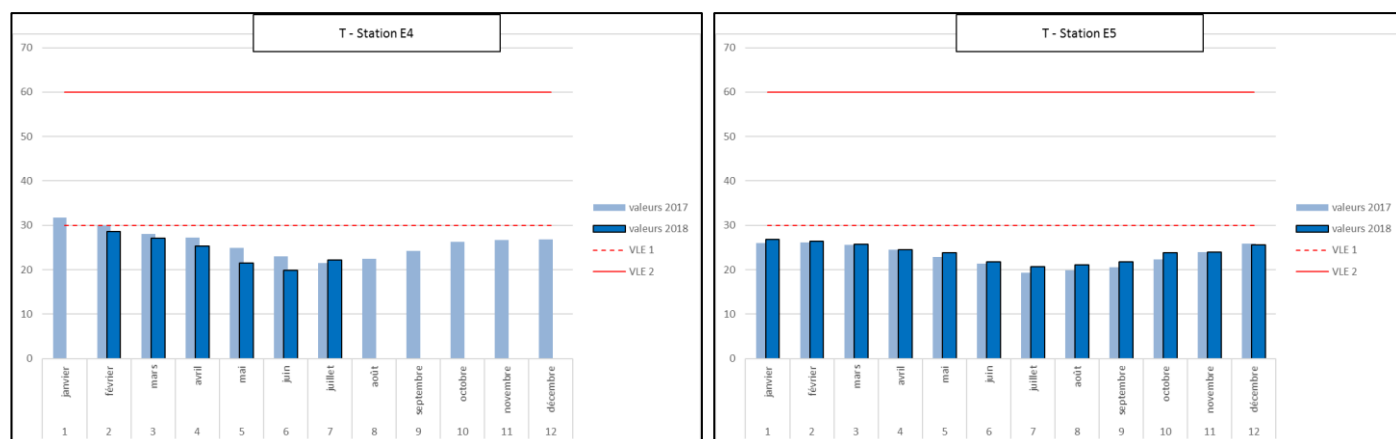


Figure 11 : Température de rejet aux points E4 et E5, année 2017 et 2018 (en °C)

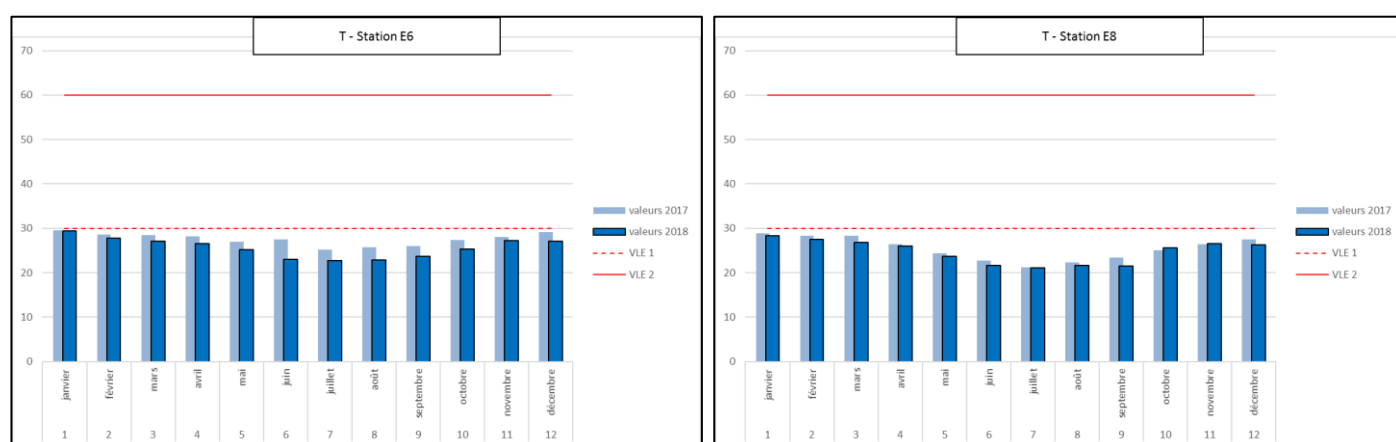


Figure 12 : Température de rejet aux points E6 et E8, année 2017 et 2018 (en °C)

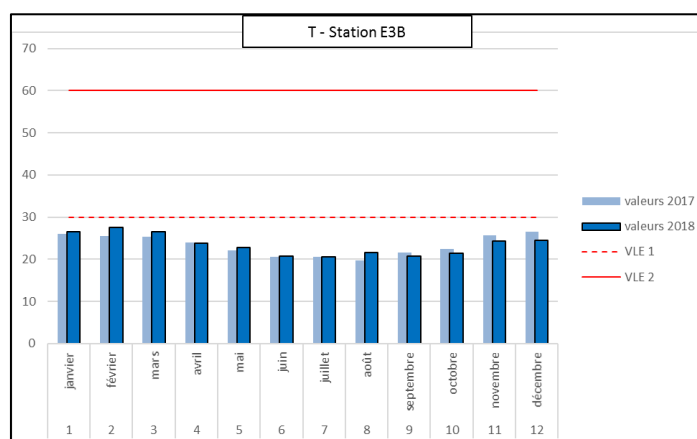


Figure 13 : Température de rejet au point E3B, année 2017 et 2018 (en °C)

Comme chaque année, la température des rejets à l'exutoire E1 (canal) est plus élevée que celle des autres points de rejets du site de Doniambo. Cela s'explique par l'origine des eaux qui y sont rejetées (eaux de refroidissement des chaudières de la centrale électrique et eaux de granulation). Les éventuels dépassements des limites de rejet sont analysés au chapitre 2.1.5.

2.1.4 pH

Les graphiques suivants présentent le pH des rejets aux différents exutoires en 2017 et 2018.

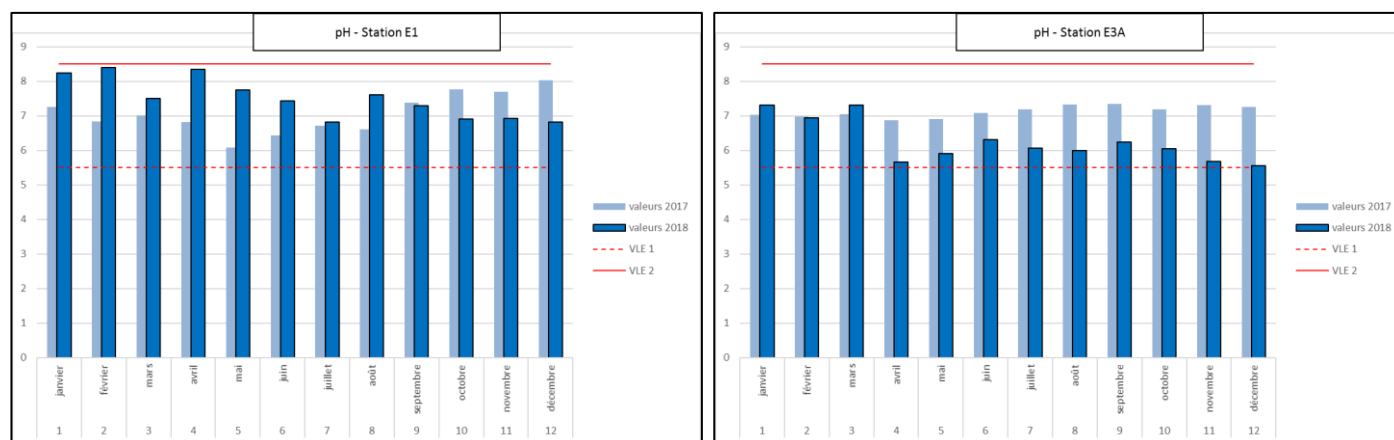


Figure 14 : pH de rejet aux points E1 et E3A, année 2017 et 2018

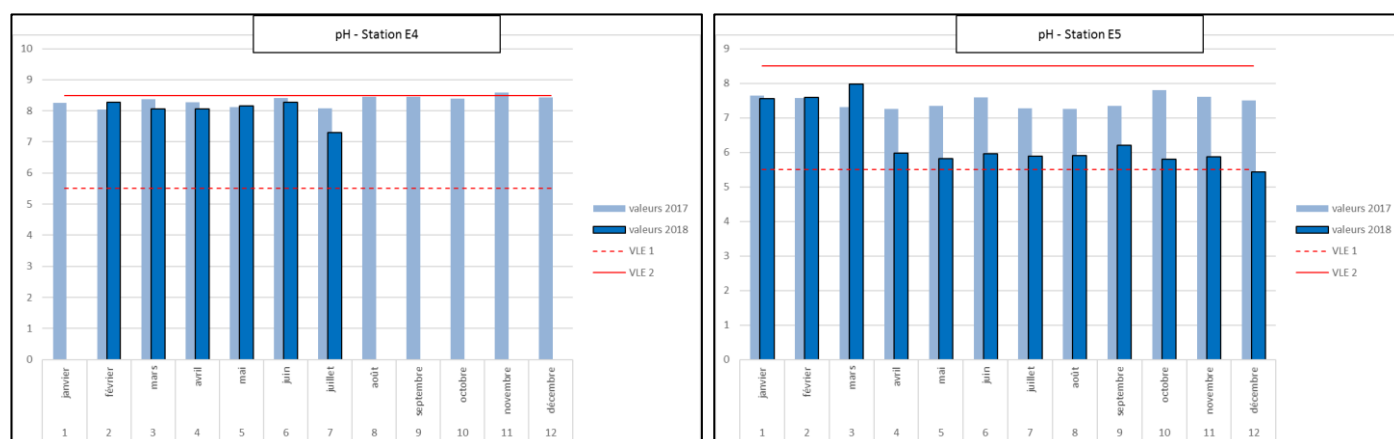


Figure 15 : pH de rejet aux points E4 et E5, année 2017 et 2018

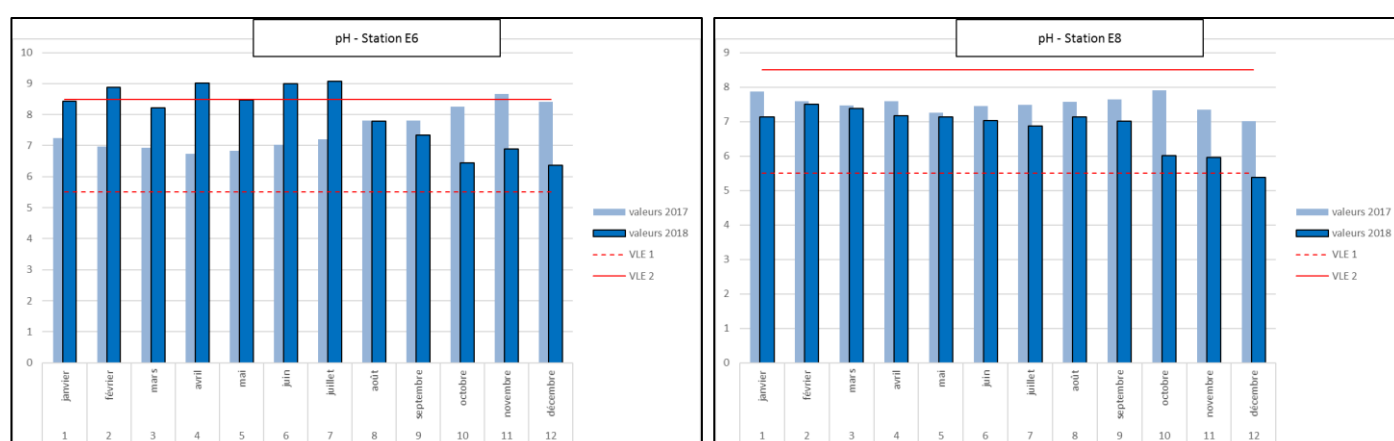


Figure 16 : pH de rejet aux points E6 et E8, année 2017 et 2018

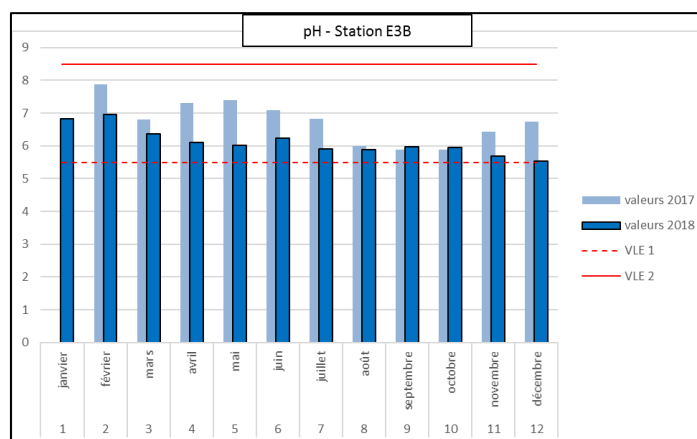


Figure 17 : pH de rejet au point E3B, année 2017 et 2018

Suite à un dysfonctionnement, la sonde pH de l'exutoire E1 a été remplacée au cours du mois de mars 2018 par la sonde installée à l'exutoire E5. Les stations E3A, E4, E5, E6 et E8 font l'objet d'un suivi manuel. Le changement de la valeur moyenne de pH qui peut être observé sur E5 au cours du mois de mars 2018 peut être expliqué par ce changement de matériel de mesure.

L'exutoire E4 ne présente pas d'écoulement à partir d'Août 2018, ce qui explique l'absence de données sur la température et le pH sur cet exutoire.

Les baisses progressives de pH observées durant la fin de l'année sur les stations E3A, E5, E6 et E8 (stations faisant l'objet d'un suivi manuel) est très probablement le fait d'une déviation de la sonde du pHmètre manuel utilisé. Cette sonde a été remplacée en début d'année 2019 avec un retour à la normale des valeurs. Les éventuels dépassements sont analysés au point 2.1.5.

2.1.5 Non-conformités

Le tableau et le graphe suivant présentent, en fonction de l'exutoire et des paramètres mesurés, le nombre de non conformités réglementaires associées au dépassement des tolérances des niveaux d'émissions fixées par l'arrêté d'exploitation du site de Doniambo.

Paramètre	E1	E3A	E3B	E4	E5	E6	E7	E8
[Al+Fe]				1	1			
[AOX]								
[CN-]								
[COT]								
[Cr]								
[CrVI+]				3	1			
[Cu]								
[DBO5]								
[DCO]								
[F]								
[HCT]								
[IP]								
[MES]	12			12				1
[Mn]								
[N]								

Paramètre	E1	E3A	E3B	E4	E5	E6	E7	E8
[Ni]				1				
[P]								
[Pb]								
[Sn]								
[Zn]								
Débit hr	1							
Débit jr	1			12	26	20		8
pH	1	1	1	1	1	1		1
Salinité								
T	1					1		

Tableau 6 : Tableau de suivi des dépassements des seuils d'émission pour les rejets liquides du site de Doniambo – année 2018

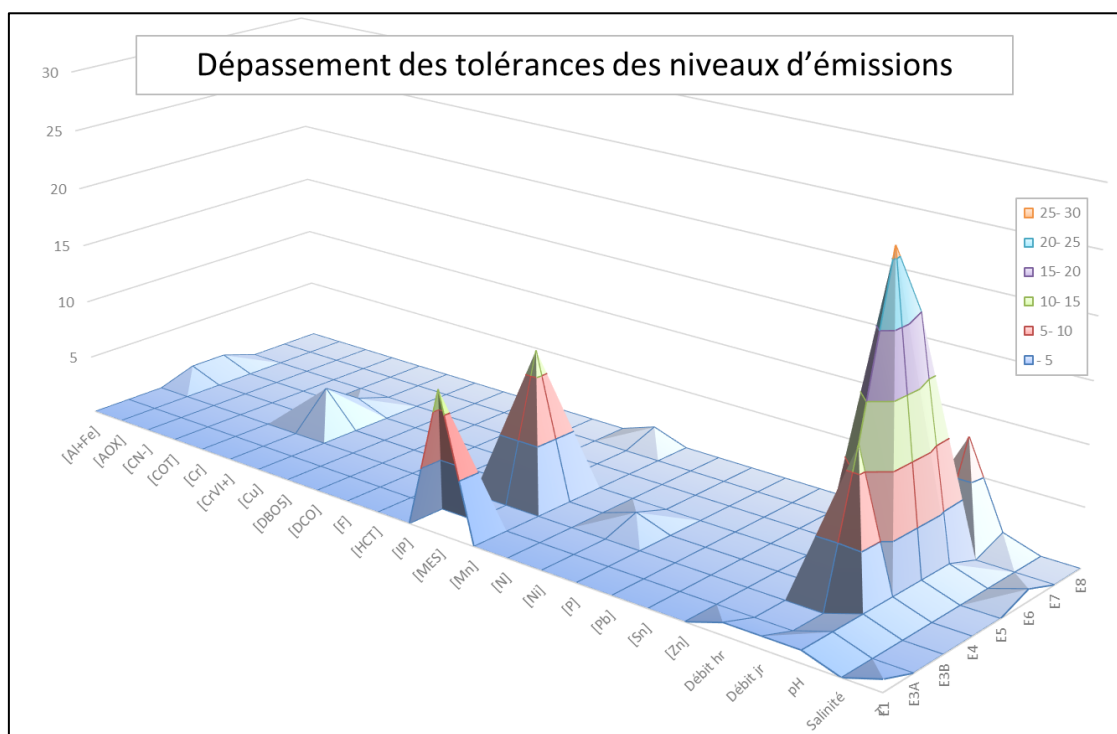


Figure 18 : Suivi des dépassements des seuils d'émission pour les rejets liquides du site de Doniambo

Le décompte des non-conformités est réalisé de la manière suivante (défini par l'arrêté d'exploitation du site) :

- Dépassement de la VLE : un dépassement isolé de la VLE n'implique pas de non-conformité ;
- Concernant les analyses journalières, si plus de 3 dépassements de la VLE surviennent dans le même mois, une non-conformité est comptabilisée. Il peut donc y avoir maximum 12 non-conformités liée à la VLE par paramètre et par ouvrage ;
- Concernant les suivis plus ponctuels (mesure hebdomadaire ou une mesure mensuelle), la tolérance est abaissée à un dépassement de la VLE par an.
- Dépassement du double de la VLE : chaque dépassement de cette limite implique directement une non-conformité.

L'essentiel des écarts réglementaires a été comptabilisé :

- Sur la station E1 pour les MES ;
- Sur la station E4 pour les débits, les concentrations en MES et $\text{Cr}^{\text{VI}+}$;
- Sur les stations E5, E6 et E8 pour les débits.

Le chapitre ci-après présente les dépassements constatés, par station et par paramètre mesuré.

2.1.5.1 Station E1

2.1.5.1.1 Suivi des matières en suspension

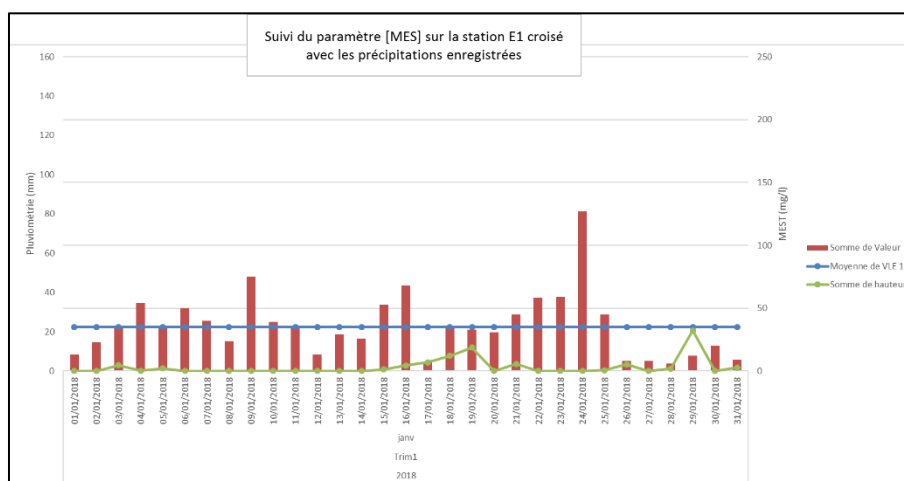


Figure 19 : Suivi des MES sur la station E1 – mois de janvier 2018

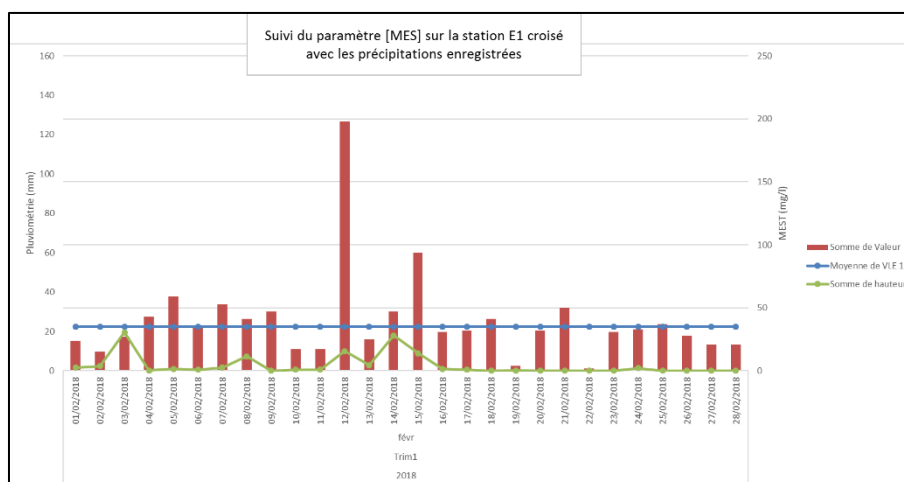


Figure 20 : Suivi des MES sur la station E1 – mois de février 2018

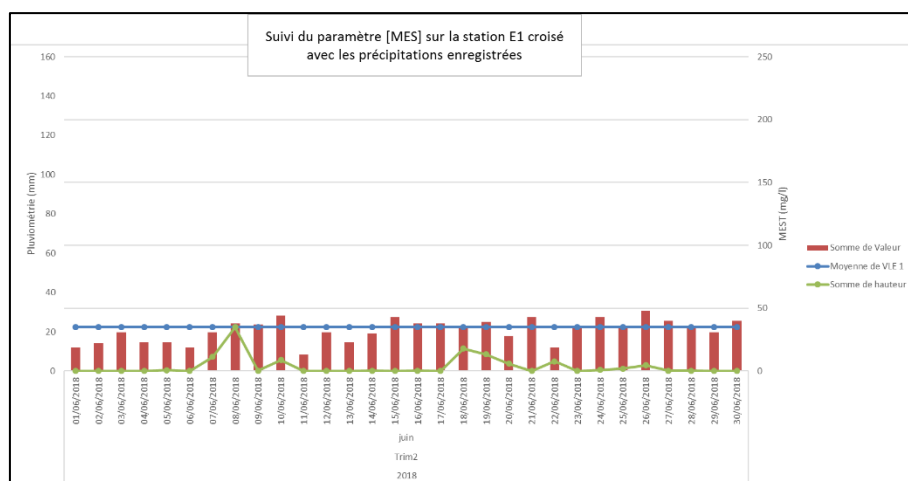


Figure 21 : Suivi des MES sur la station E1 – mois de juin 2018

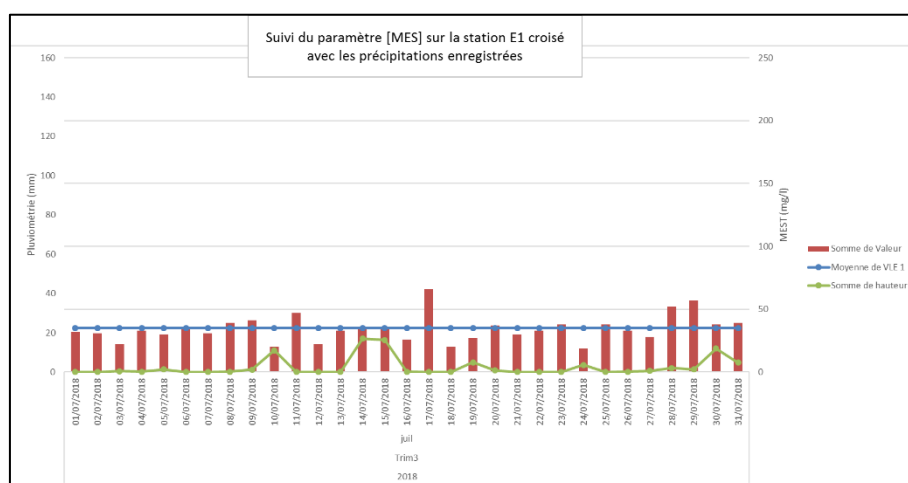


Figure 22 : Suivi des MES sur la station E1 – mois de juillet 2018

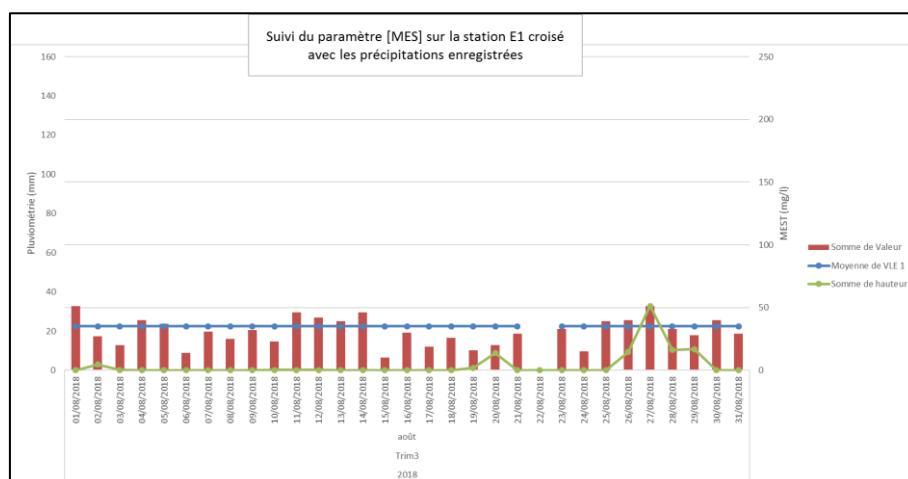


Figure 23 : Suivi des MES sur la station E1 – mois d'août 2018

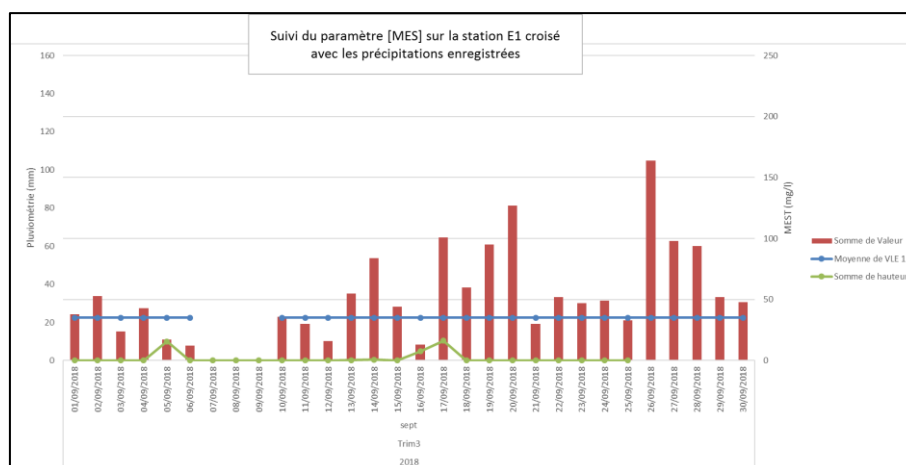


Figure 24 : Suivi des MES sur la station E1 – mois de septembre 2018

Des dépassements des seuils d'émission ont été constatés sur le canal E1 pour le paramètre matières en suspension pour les mois de janvier, février, juin, juillet et août 2018. Les dépassements survenus en début d'année sont principalement dus à des événements pluvieux importants.

Les dépassements survenus en septembre sont principalement dus aux opérations de curage du canal, réalisés du 17 au 21 septembre et du 25 au 28 septembre.

2.1.5.2 Station E4

2.1.5.2.1 Suivi du Chrome VI+

Ouvrage	Date	Paramètre	Valeur (mg/l)
E4	13/02/2018	[CrVI+]	0,355
E4	06/03/2018	[CrVI+]	0,101
E4	03/04/2018	[CrVI+]	0,158
E4	05/06/2018	[CrVI+]	0,25

Tableau 7 : Suivi du Chrome VI+ sur E4

Quatre dépassements (dont un supérieur au double du seuil) ont été constatés sur le paramètre $\text{Cr}^{\text{VI}+}$ durant l'année 2018. Ces dépassements sont tous associés à des épisodes pluvieux (drainage de minerai stocké en plaine).

2.1.5.2.2 Suivi des matières en suspension

Les graphes ci-après présentent le suivi des matières en suspension lors des dépassements qui ont été observés.

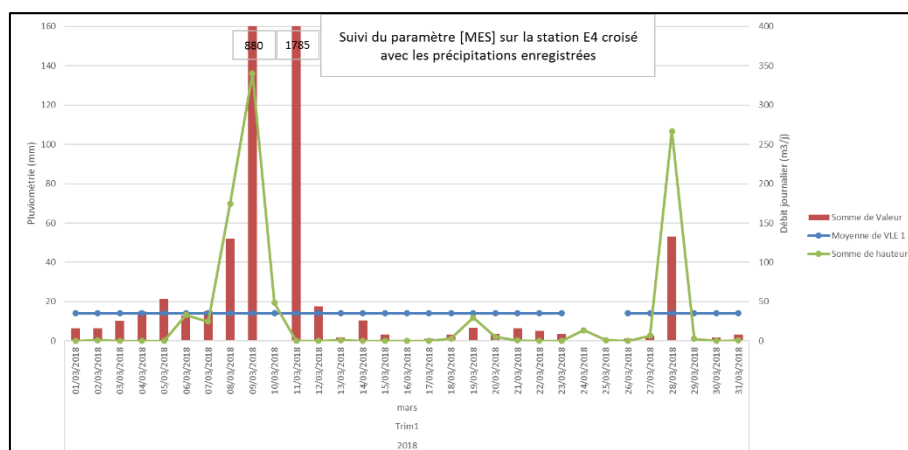


Figure 25 : Suivi des MES sur la station E4 – mois de mars 2018

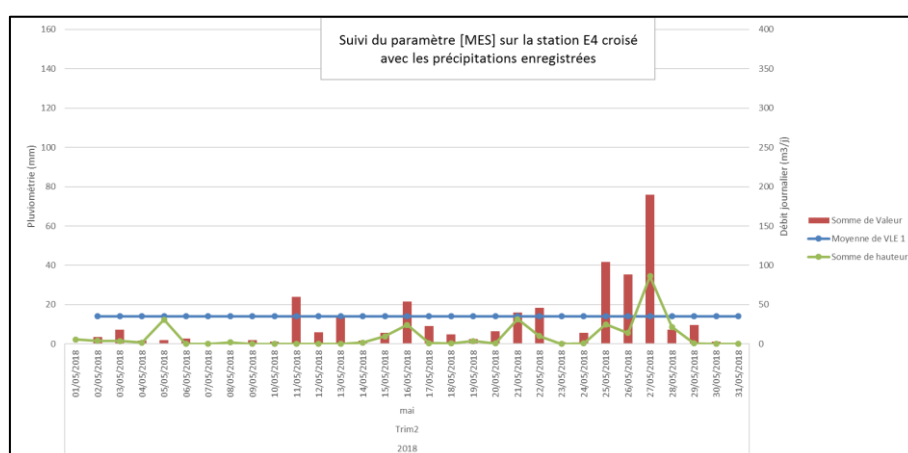


Figure 26 : Suivi des MES sur la station E4 – mois de mai 2018

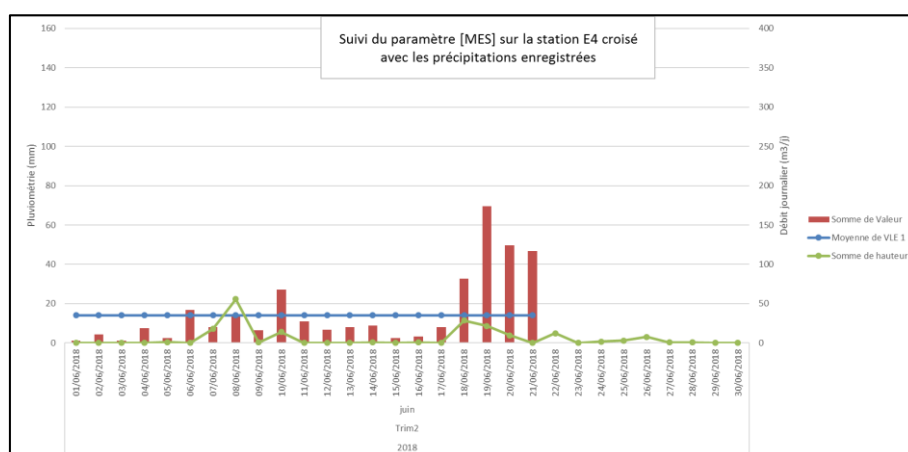


Figure 27 : Suivi des MES sur la station E4 – mois de juin 2018

Les pics de concentrations en matières en suspension sont très fortement corrélés avec les épisodes pluvieux importants, comme il est possible de le constater avec les pics du 09/03/2018, du 11/03/2018 et du 19/06/2018 (pics étant respectivement à 880 mg/L, 1785 mg/L et 174 mg/L). Le dépassement le plus important (pic à 1785 mg/l le 11 mars 2018) correspond à la tempête survenue le 9 mars 2018, avec 136mm de précipitations enregistrées durant la journée.

A noter qu'aucune mesure n'a pu être réalisé du 21/06/2018 au 27/07/2018, pour cause de présence excessive de boue dans le canal E4. Des travaux de curage ont été réalisés depuis.

A partir du mois d'août 2018, le canal E4 ne présente plus aucun écoulement.

2.1.5.2.3 Suivi du débit journalier

Les graphes ci-après présentent le suivi du débit journalier lors des dépassements qui ont été observés.

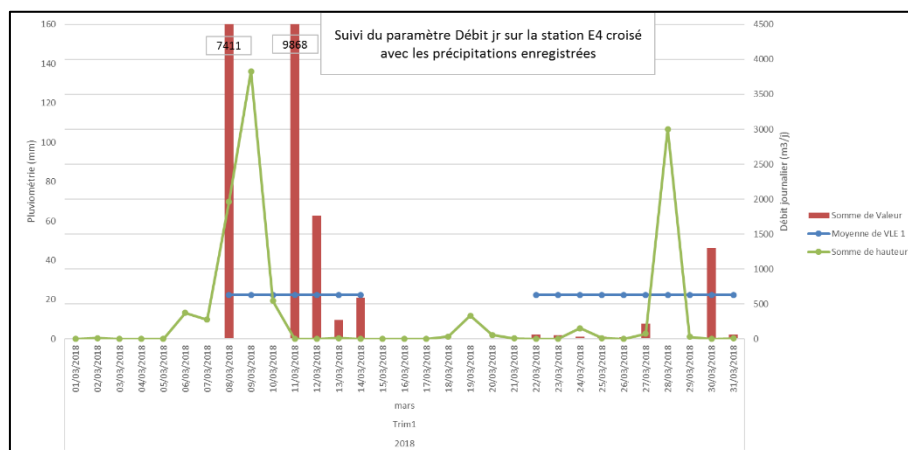


Figure 28 : Suivi du débit sur la station E4 – mois de mars 2018

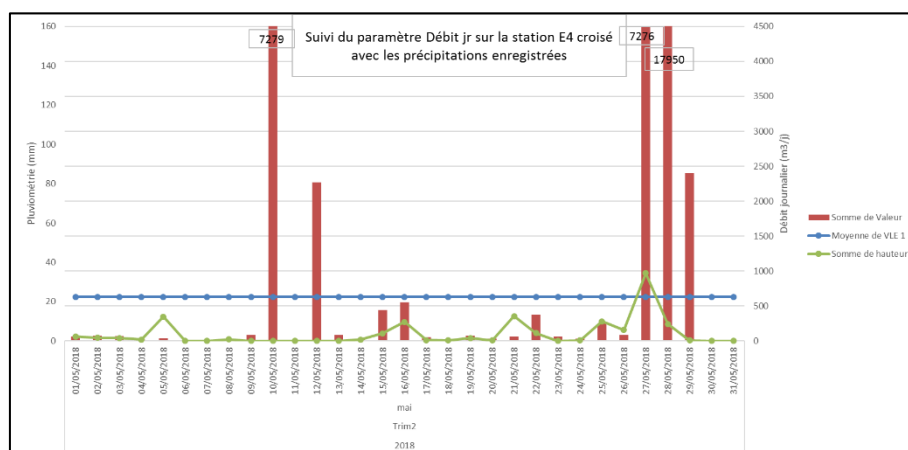


Figure 29 : Suivi du débit sur la station E4 – mois de mai 2018

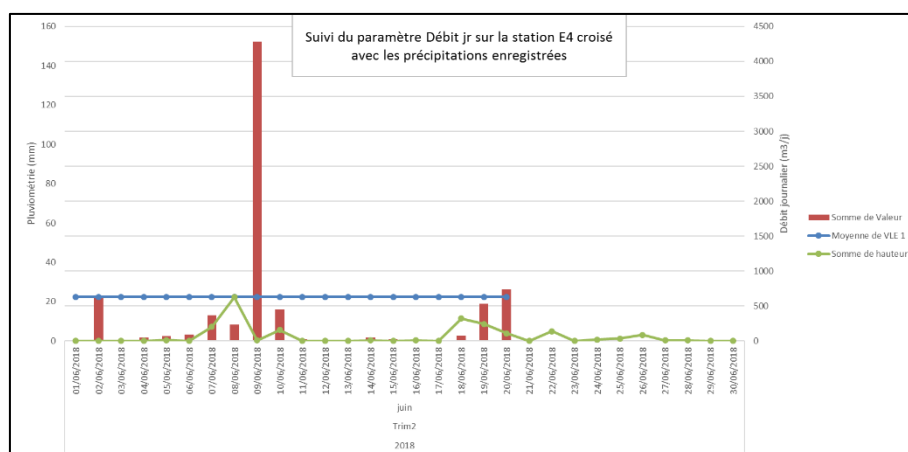


Figure 30 : Suivi du débit sur la station E4 – mois de juin 2018

Les dépassements en débit constatés sur la station E4 correspondent à des épisodes pluvieux importants.

2.1.5.3 Station E5

2.1.5.3.1 Suivi du débit journalier

Les graphes ci-après présentent le suivi du débit sur la station E5 pour les mois ayant occasionné des dépassements.

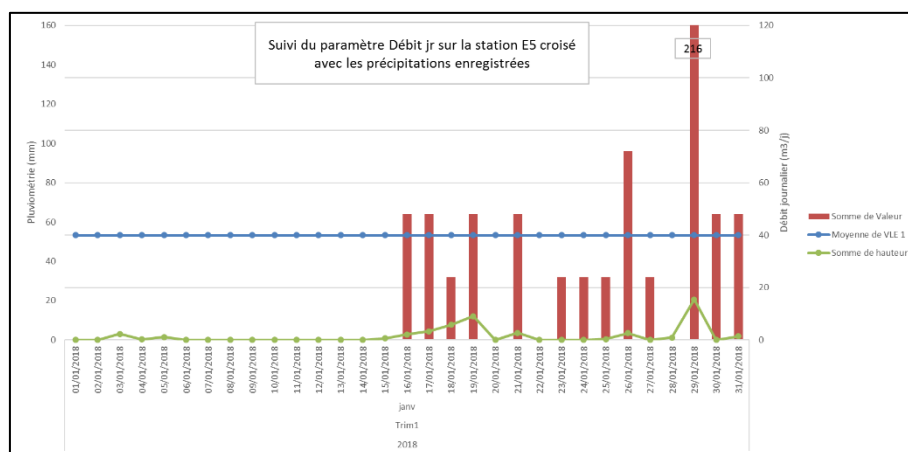


Figure 31 : Suivi du débit sur la station E5 – mois de janvier 2018

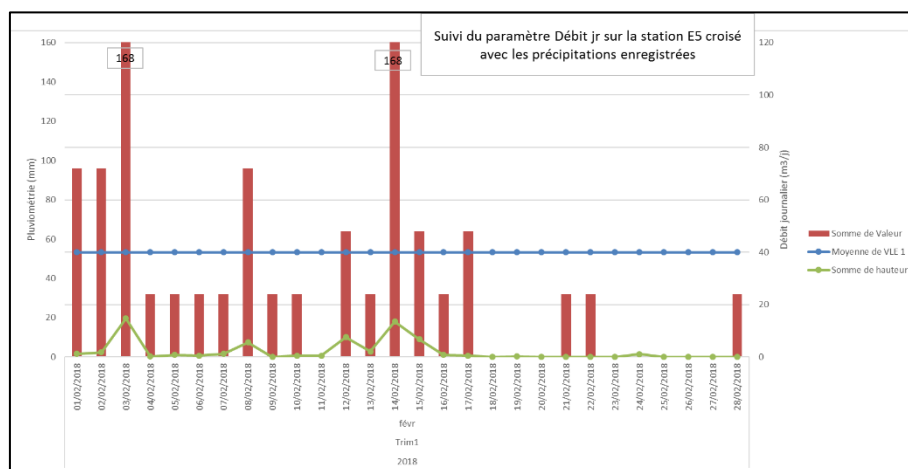


Figure 32 : Suivi du débit sur la station E5 – mois de février 2018

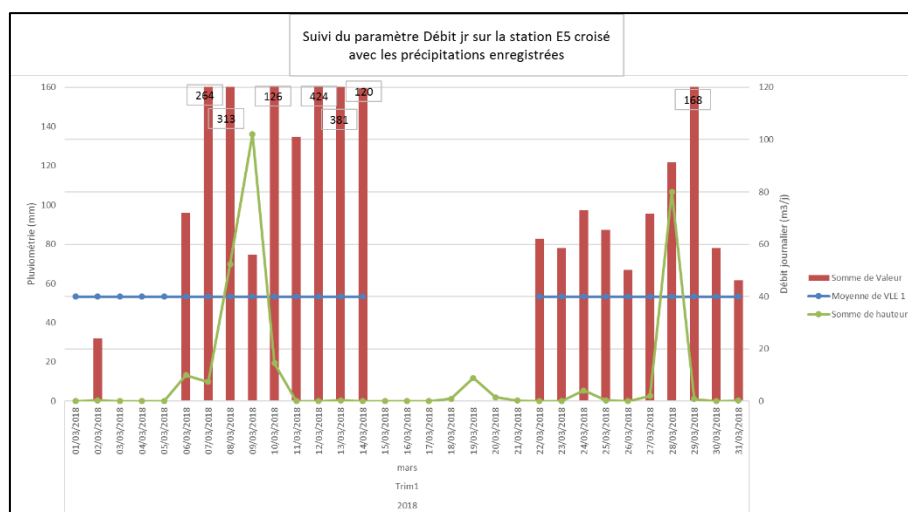


Figure 33 : Suivi du débit sur la station E5 – mois de mars 2018

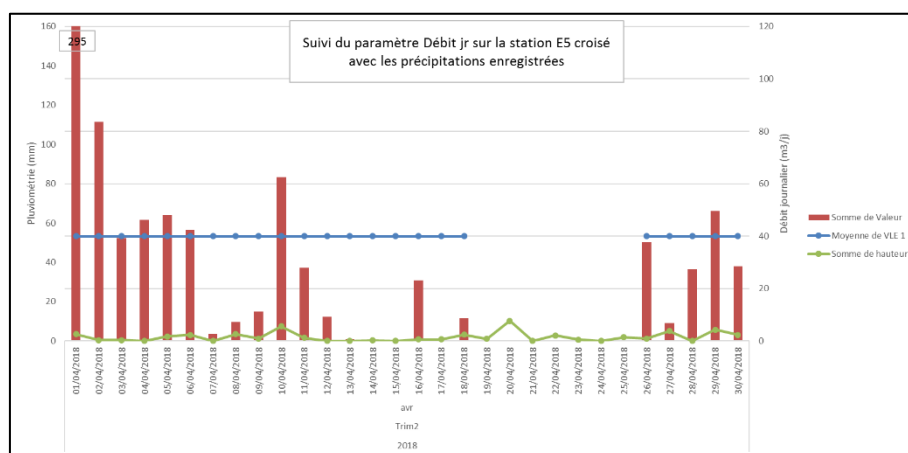


Figure 34 : Suivi du débit sur la station E5 – mois d'avril 2018

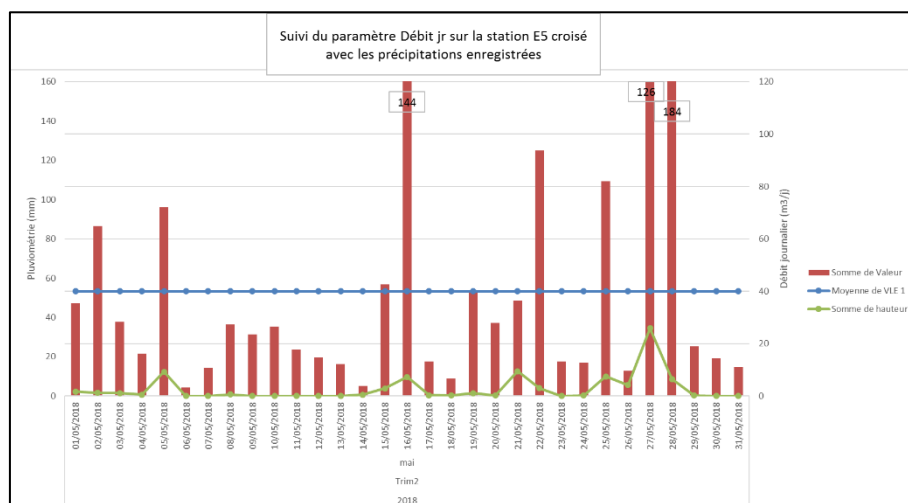


Figure 35 : Suivi du débit sur la station E5 – mois de mai 2018

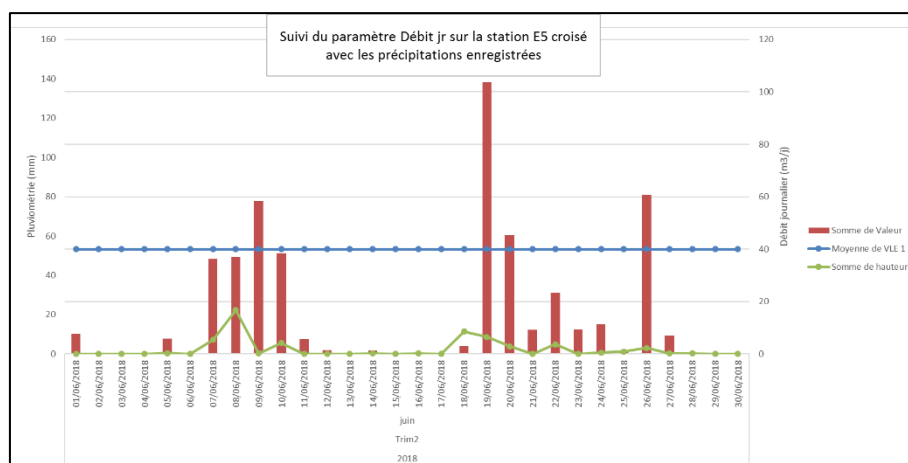


Figure 36 : Suivi du débit sur la station E5 – mois de juin 2018

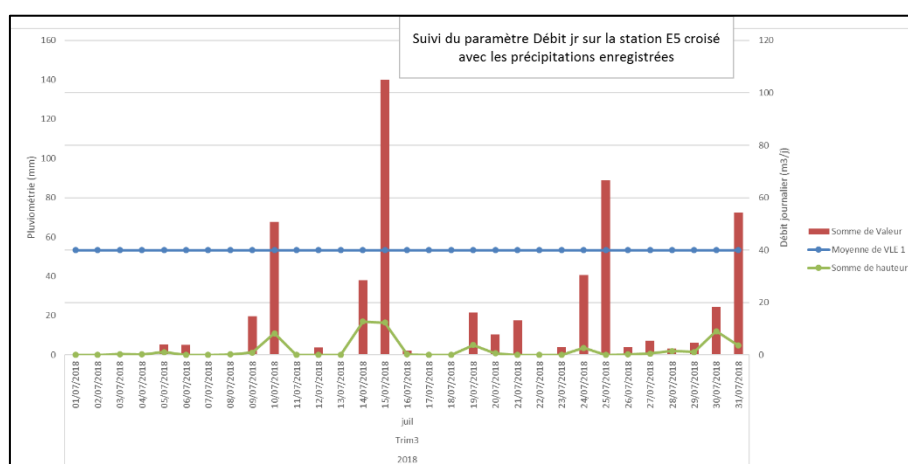


Figure 37 : Suivi du débit sur la station E5 – mois de juillet 2018

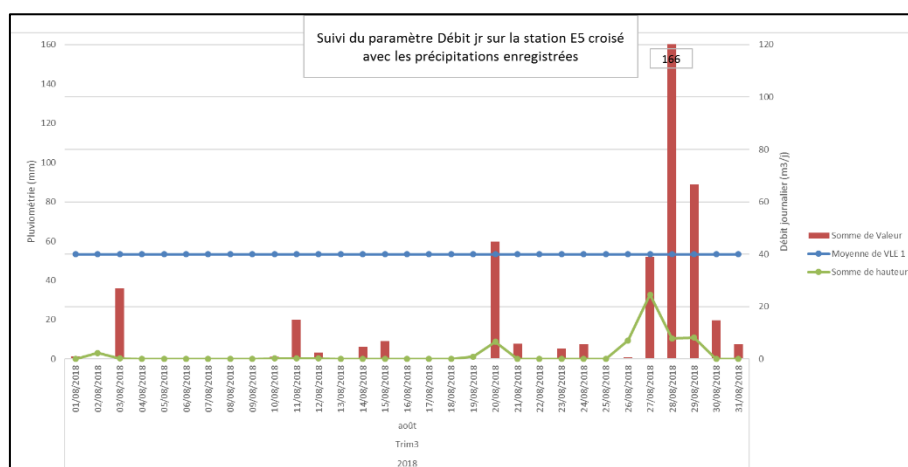


Figure 38 : Suivi du débit sur la station E5 – mois de d'août 2018

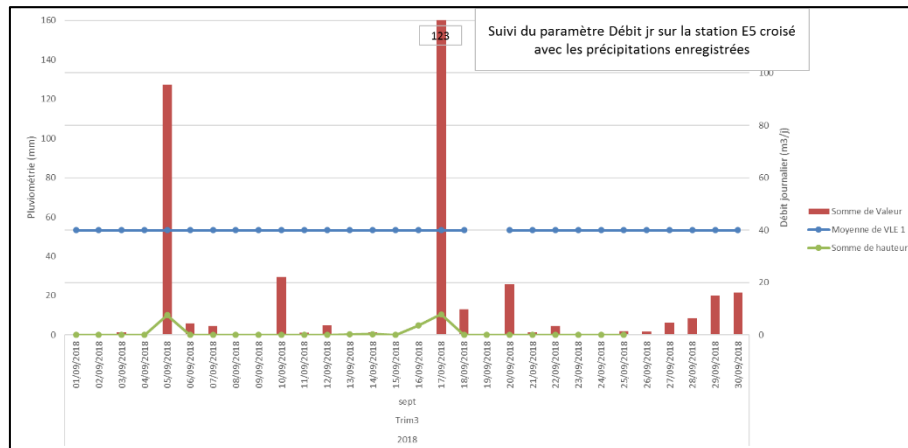


Figure 39 : Suivi du débit sur la station E5 – mois de septembre 2018

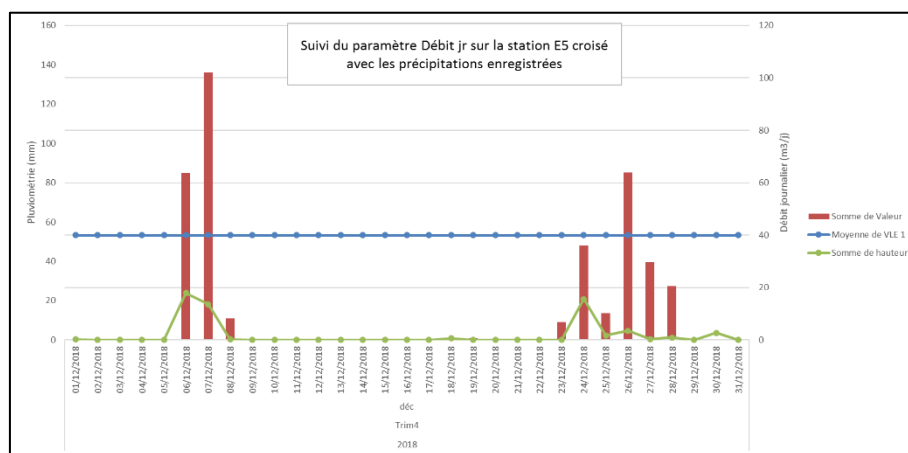


Figure 40 : Suivi du débit sur la station E5 – mois de décembre 2018

Les dépassements en débit constatés sur la station E5 correspondent à des épisodes pluvieux importants, notamment lors de la tempête survenue durant le mois de mars.

2.1.5.4 Station E6

2.1.5.4.1 Suivi du débit journalier

Les graphes ci-après présentent le suivi du débit sur la station E6 pour les mois ayant occasionné des dépassements.

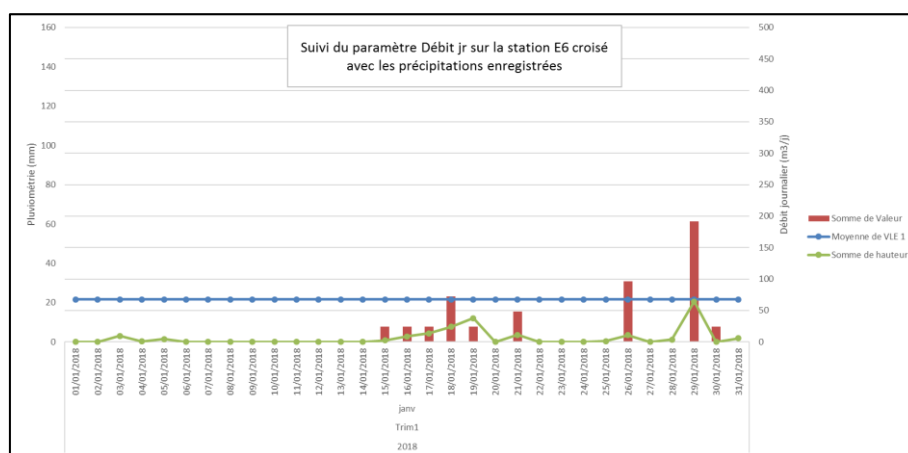


Figure 41 : Suivi du débit sur la station E6 – mois de janvier 2018

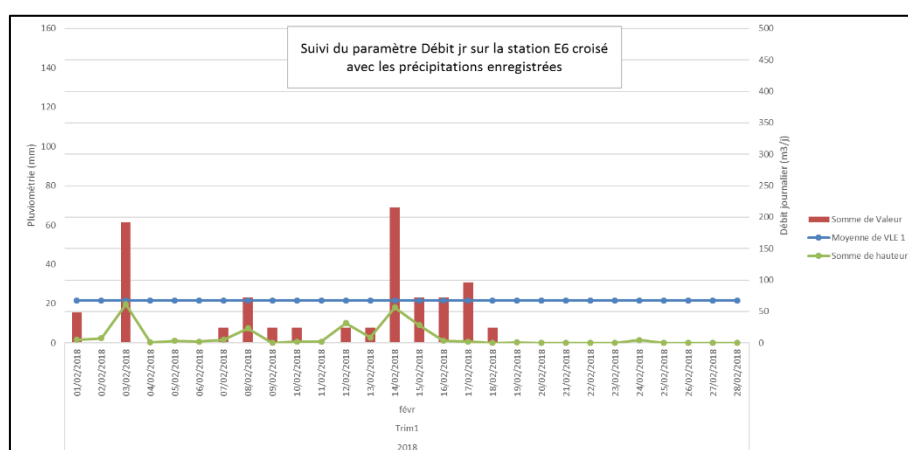


Figure 42 : Suivi du débit sur la station E6 – mois de février 2018

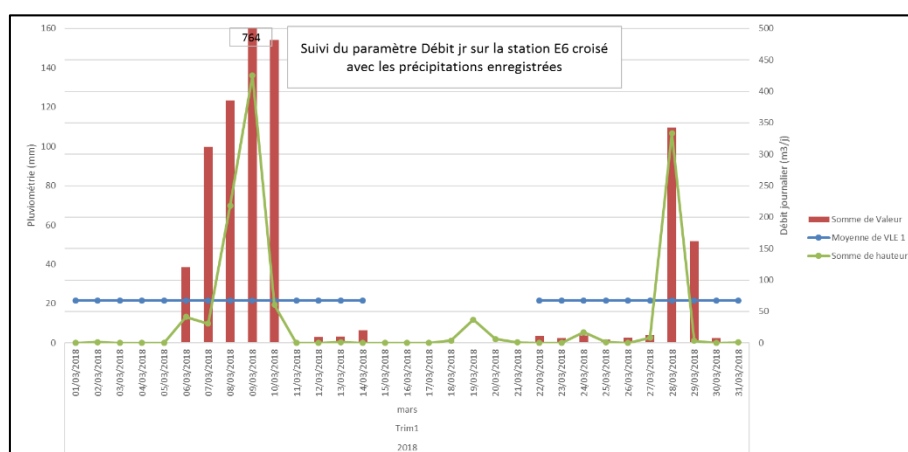


Figure 43 : Suivi du débit sur la station E6 – mois de mars 2018

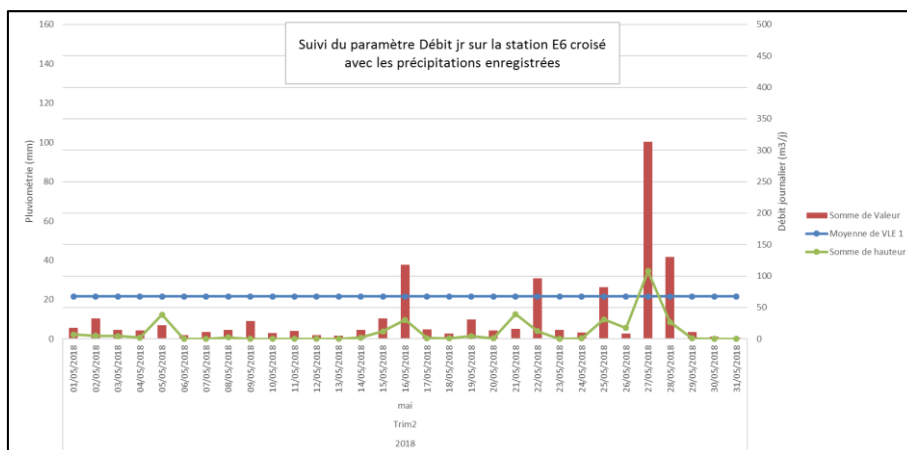


Figure 44 : Suivi du débit sur la station E6 – mois de mai 2018

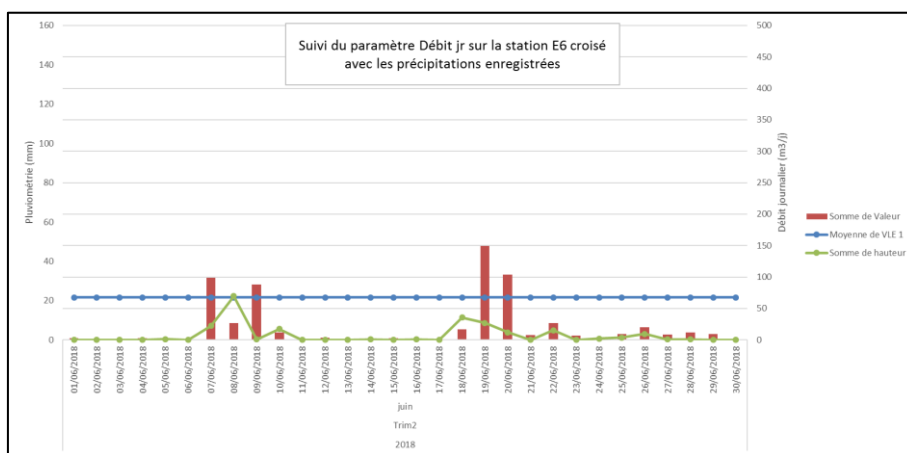


Figure 45 : Suivi du débit sur la station E6 – mois de juin 2018

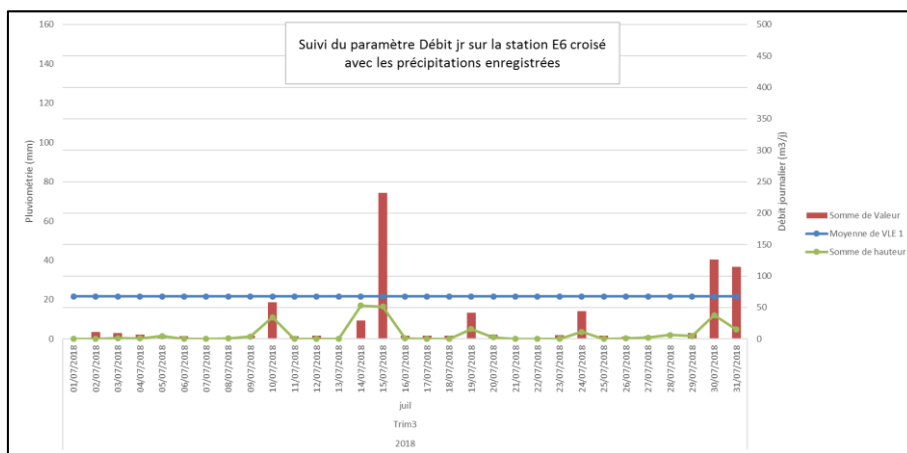


Figure 46 : Suivi du débit sur la station E6 – mois de juillet 2018

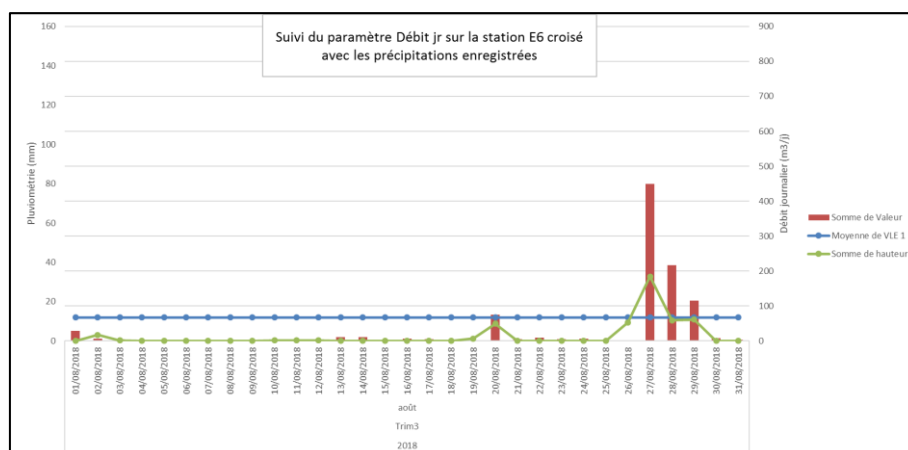


Figure 47 : Suivi du débit sur la station E6 – mois d'août 2018

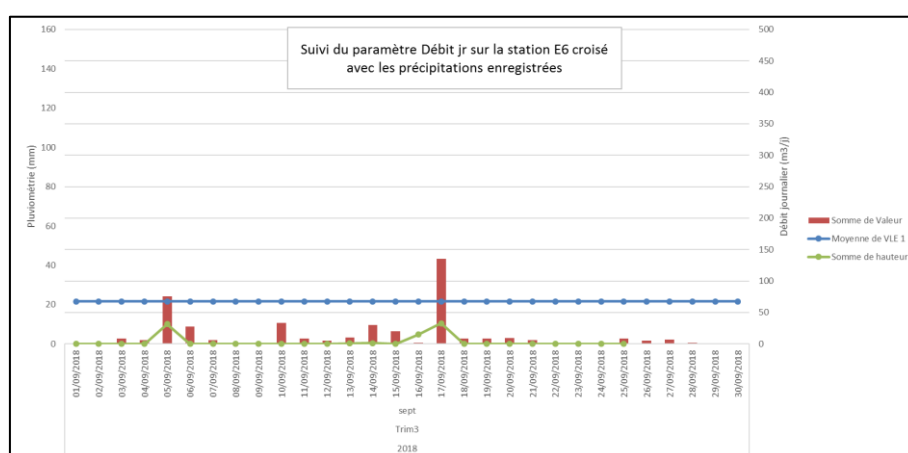


Figure 48 : Suivi du débit sur la station E6 – mois de septembre 2018

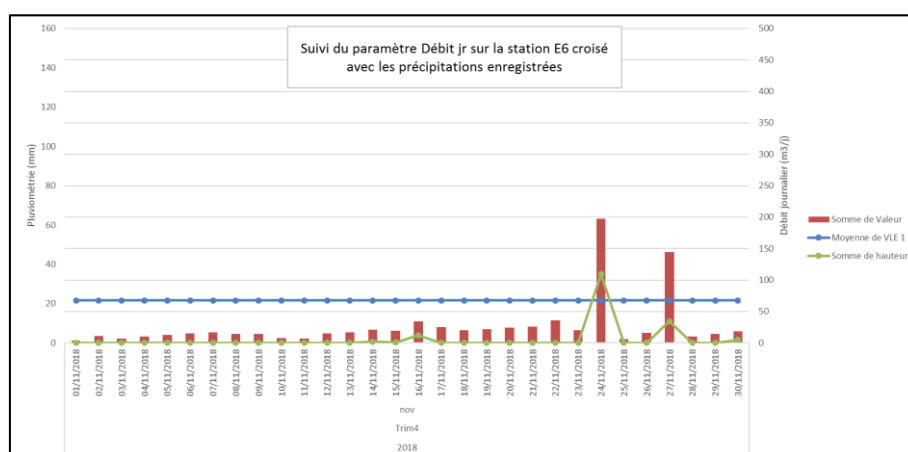


Figure 49 : Suivi du débit sur la station E6 – mois de novembre 2018

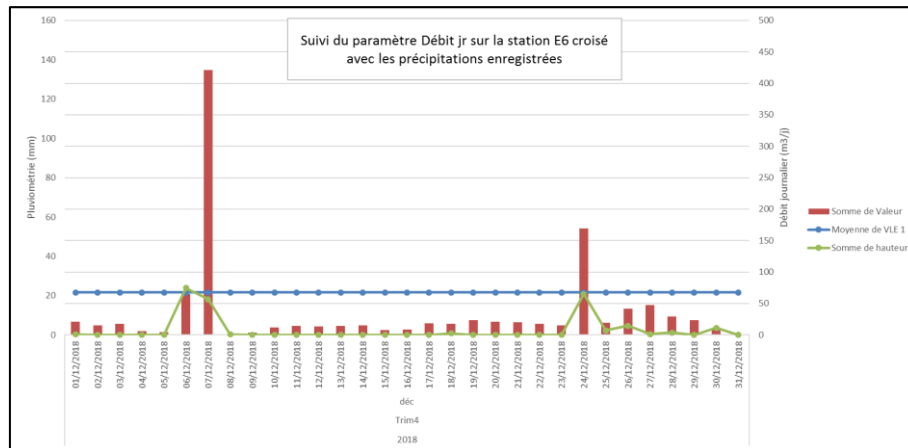


Figure 50 : Suivi du débit sur la station E6 – mois de décembre 2018

Les dépassements en débit constatés sur la station E6 correspondent à des épisodes pluvieux importants, notamment lors de la tempête survenue durant le mois de mars.

2.1.5.5 Station E8

2.1.5.5.1 Suivi du débit journalier

Les graphes ci-après présentent le suivi du débit sur la station E8 pour les mois ayant occasionné des dépassements.

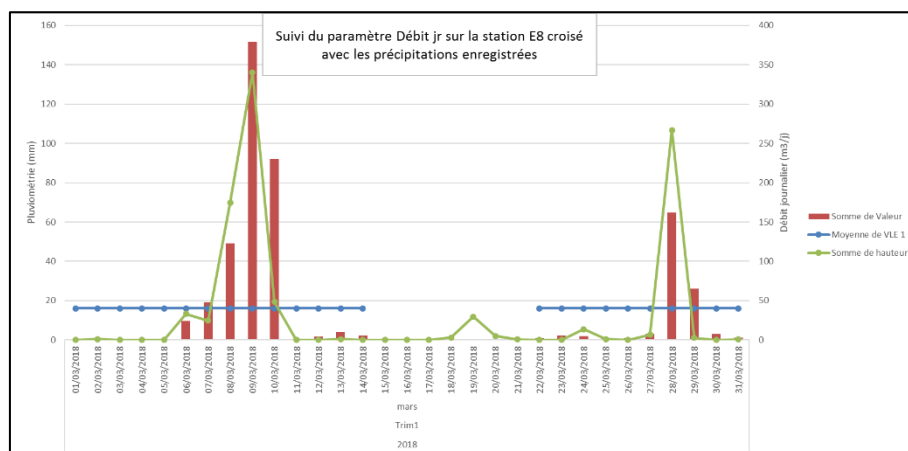


Figure 51 : Suivi du débit sur la station E8 – mois de mars 2018

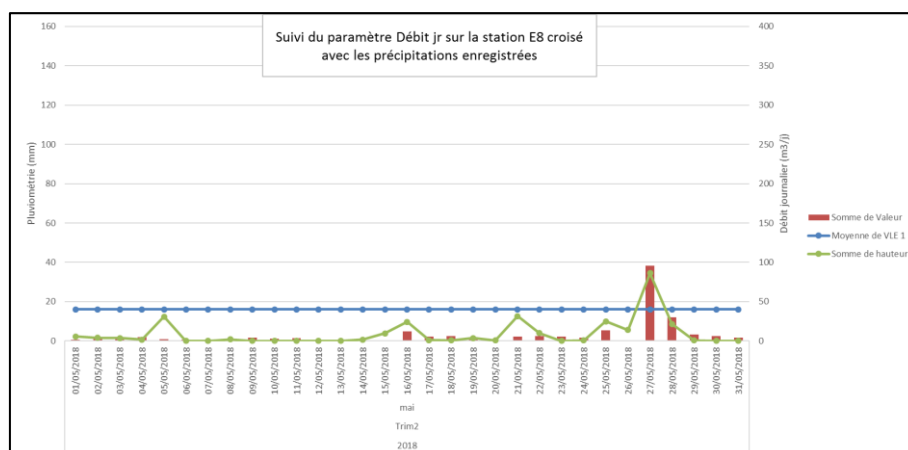


Figure 52 : Suivi du débit sur la station E8 – mois de mai 2018

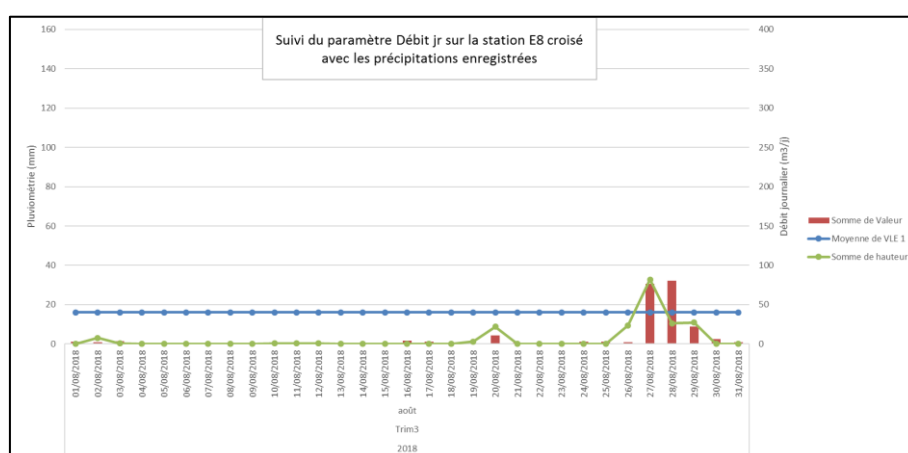


Figure 53 : Suivi du débit sur la station E8 – mois d'août 2018

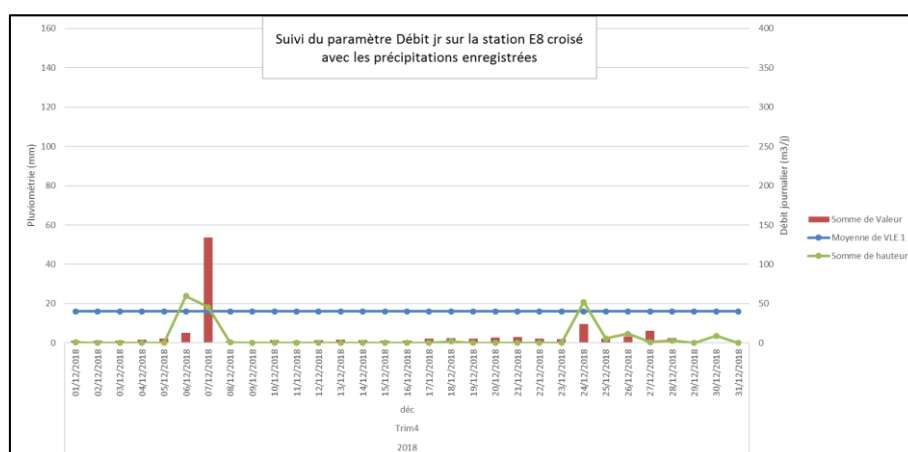


Figure 54 : Suivi du débit sur la station E8 – mois de décembre 2018

Les dépassements en débit constatés sur la station E8 correspondent à des épisodes pluvieux importants, notamment lors de la tempête survenue durant le mois de mars.

2.2 Suivi des émissions atmosphériques (Art. 9.4.2)

Différents paramètres sont mesurés en continu ou ponctuellement sur les exutoires du site de Doniambo. Les relevés sont présentés ci-après et l'analyse des dépassements des valeurs limites d'émission réglementaires est l'objet du paragraphe 2.2.3.

2.2.1 Mesures en continu

2.2.1.1 Débits

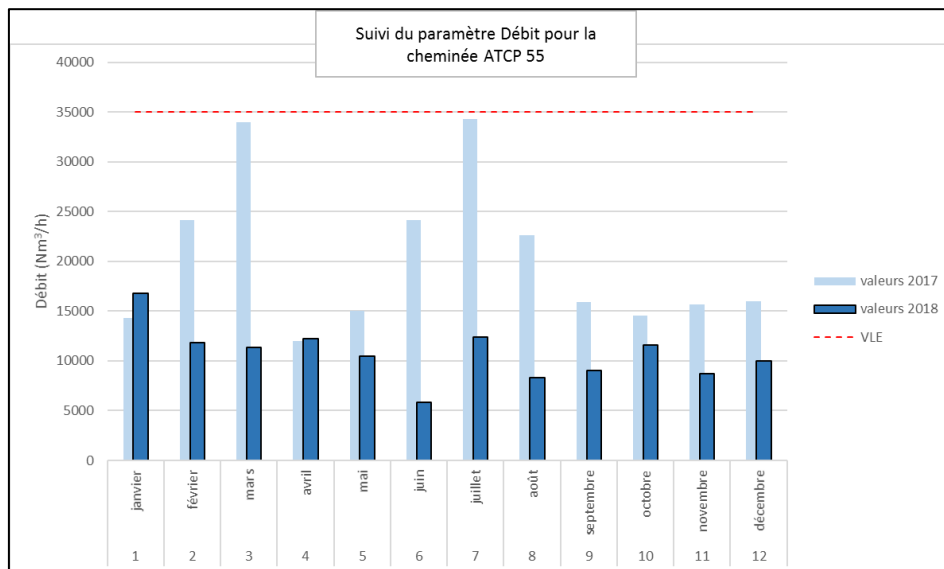


Figure 55 : Débits ATCP 55 en 2017 et 2018

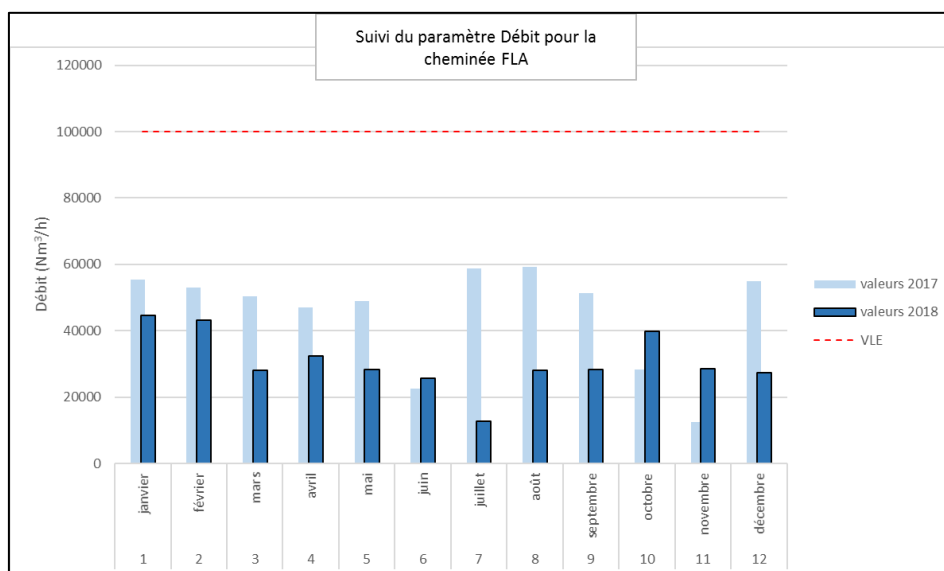


Figure 56 : Débits FLA en 2017 et 2018 (Bypass Chaudière)

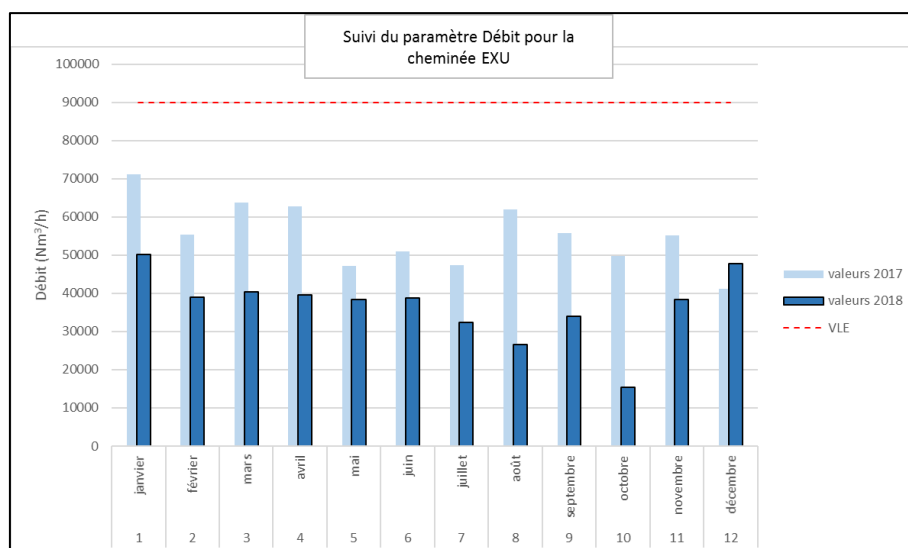


Figure 57 : Débits EXU en 2017 et 2018

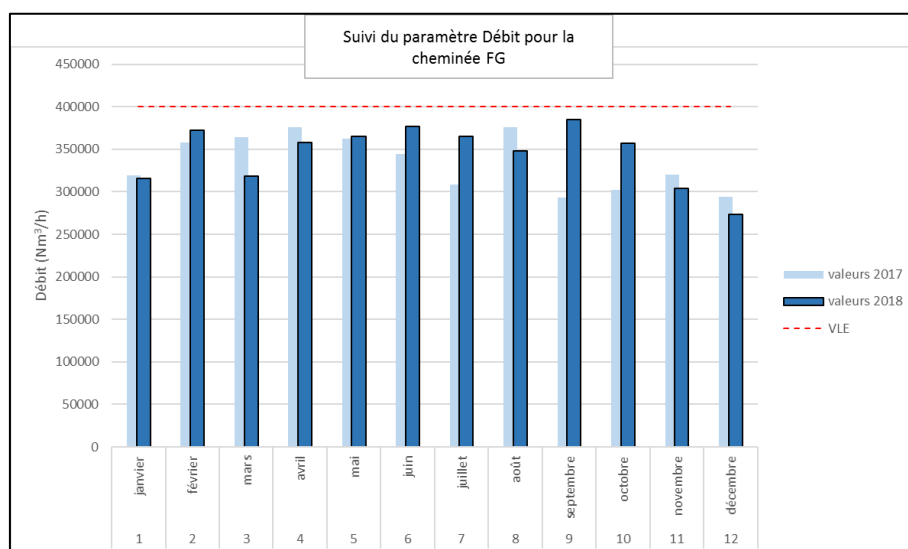


Figure 58 : Débits sécheurs FG en 2017 et 2018

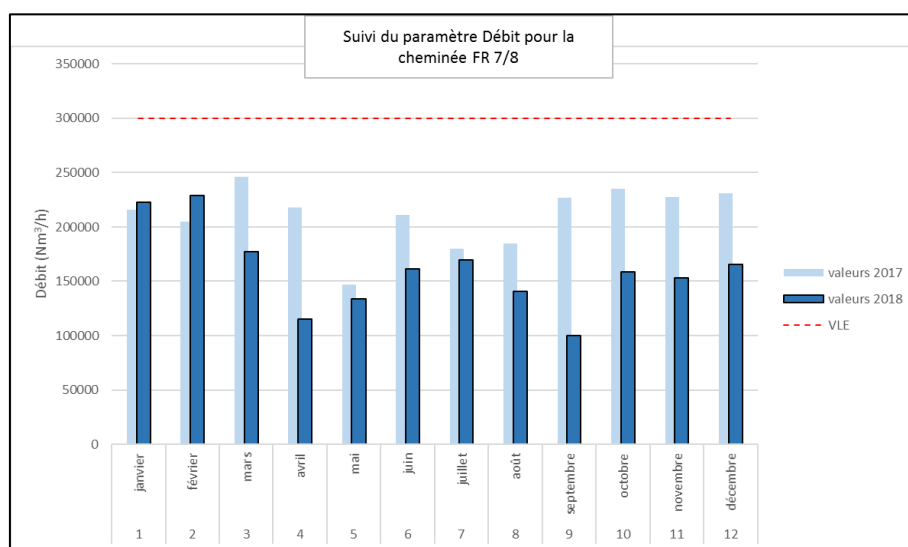


Figure 59 : Débits fours rotatifs FR 7/8 en 2017 et 2018

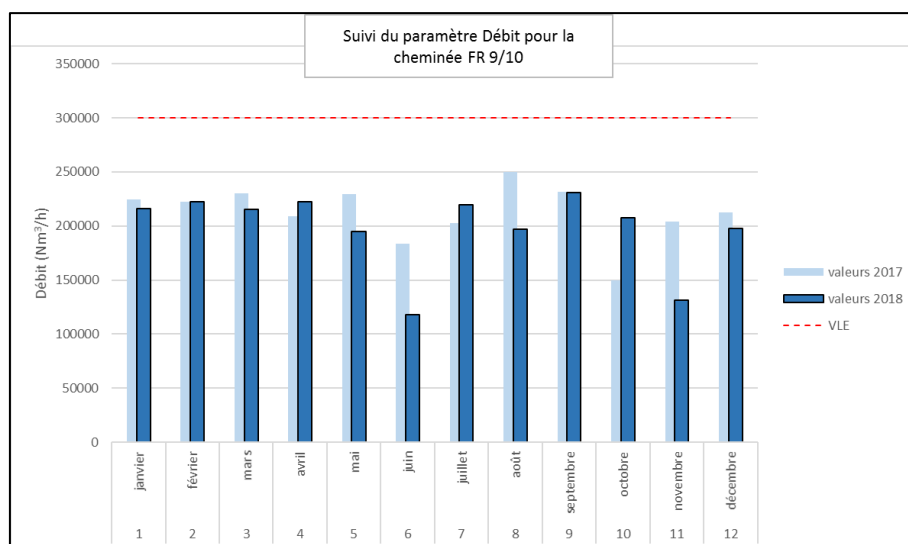


Figure 60 : Débits fours rotatifs FR 9/10 en 2017 et 2018

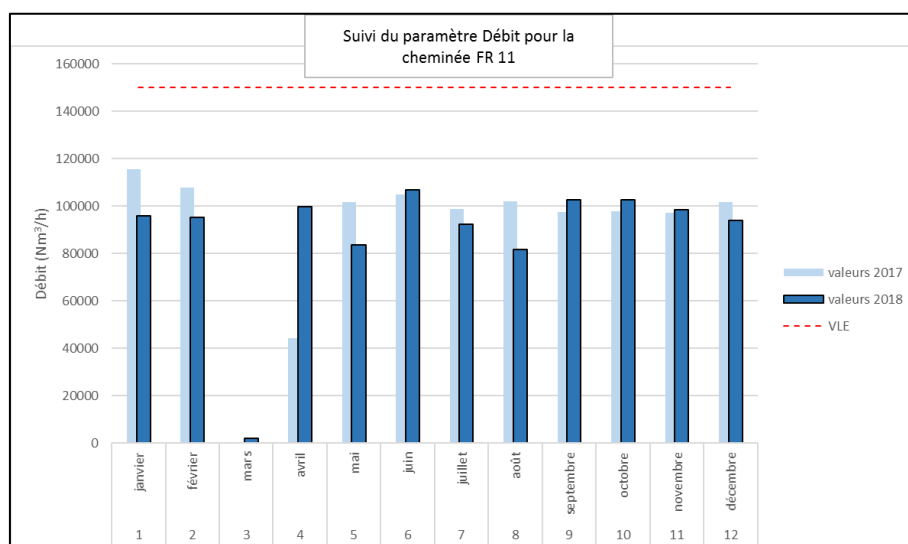


Figure 61 : Débits fours rotatifs FR 11 en 2017 et 2018

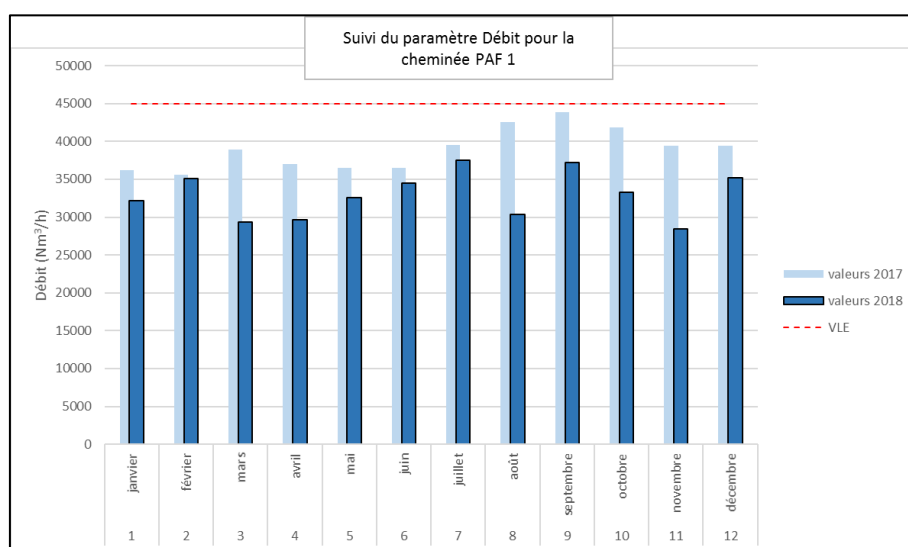


Figure 62 : Débits Affinage PAF 1 en 2017 et 2018

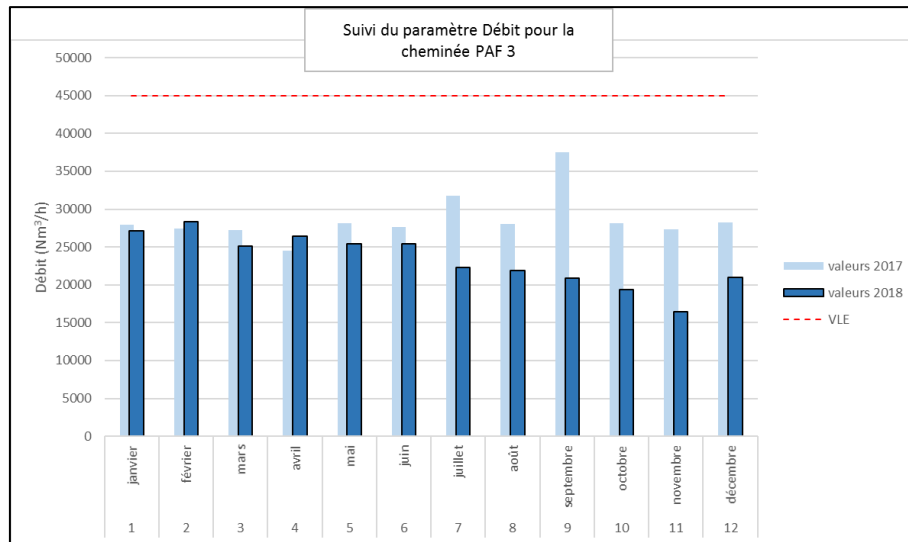


Figure 63 : Débits Affinage PAF 3 en 2017 et 2018

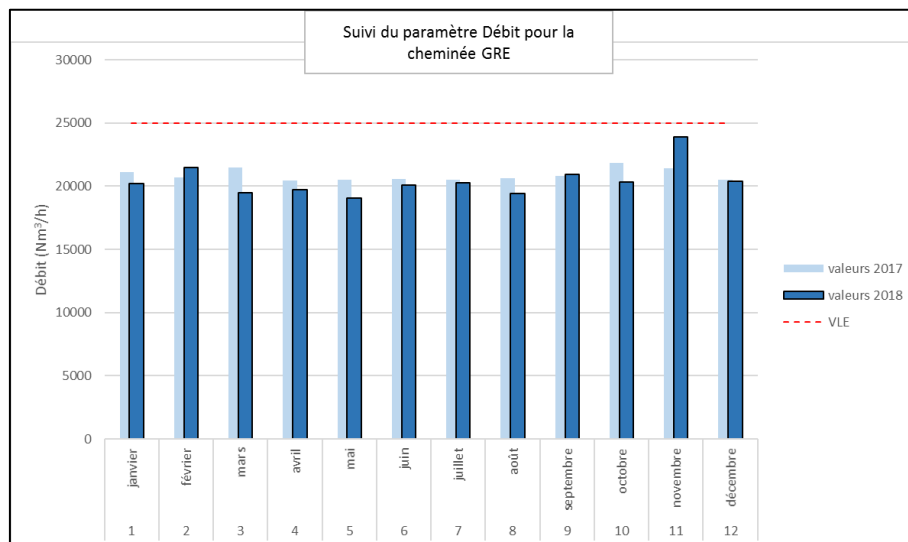


Figure 64 : Débits Affinage GRE en 2017 et 2018

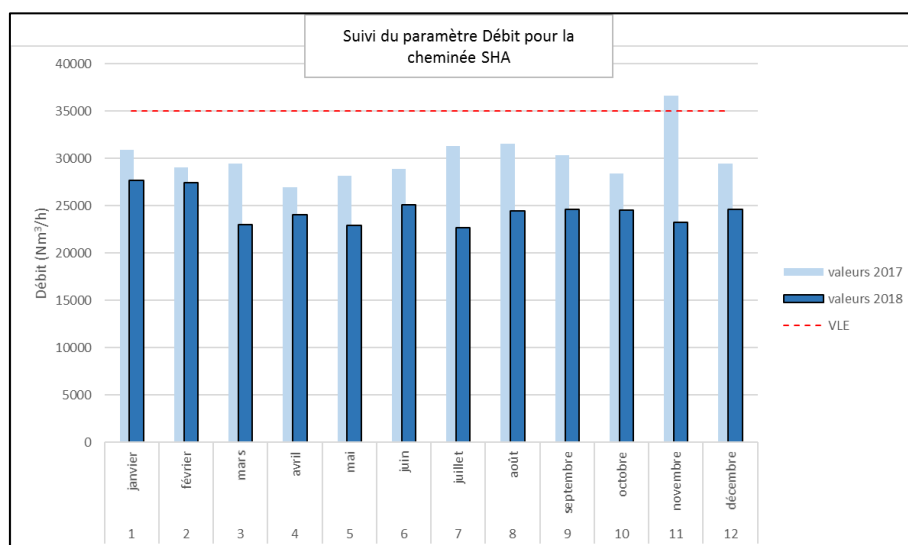


Figure 65 : Débits Affinage SHA en 2017 et 2018

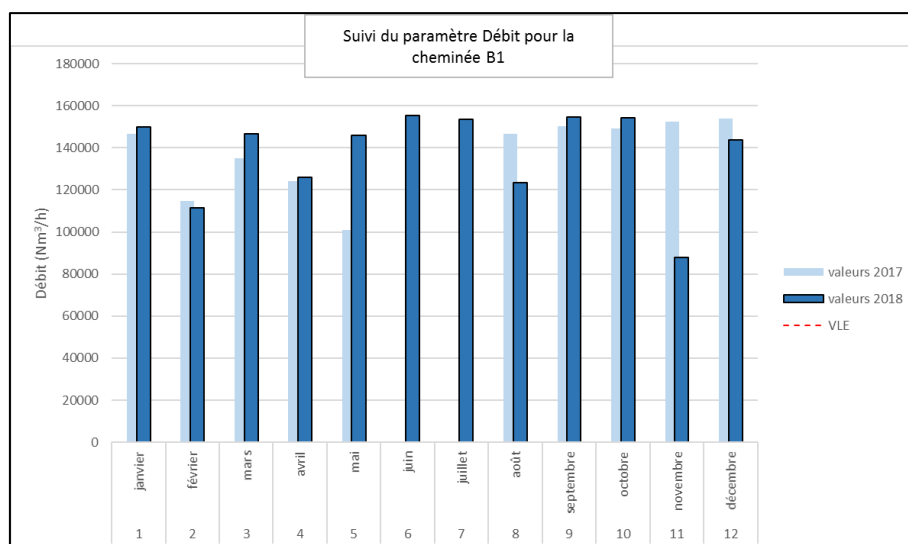


Figure 66 : Débits Centrale B1 en 2017 et 2018

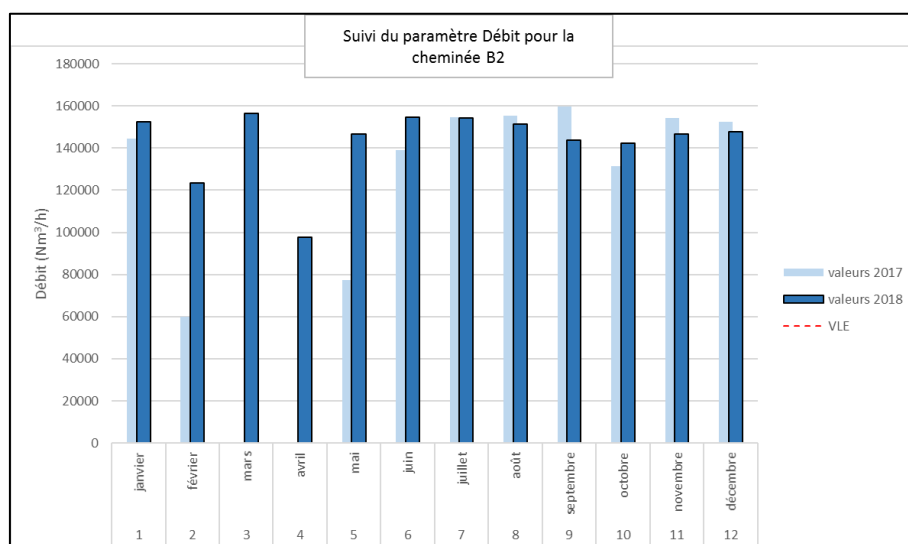


Figure 67 : Débits Centrale B2 en 2017 et 2018

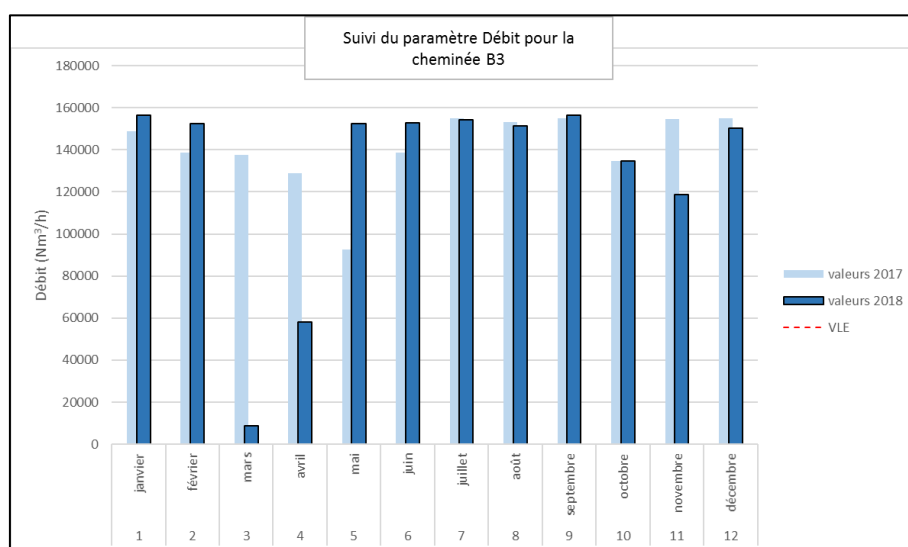


Figure 68 : Débits Centrale B3 en 2017 et 2018

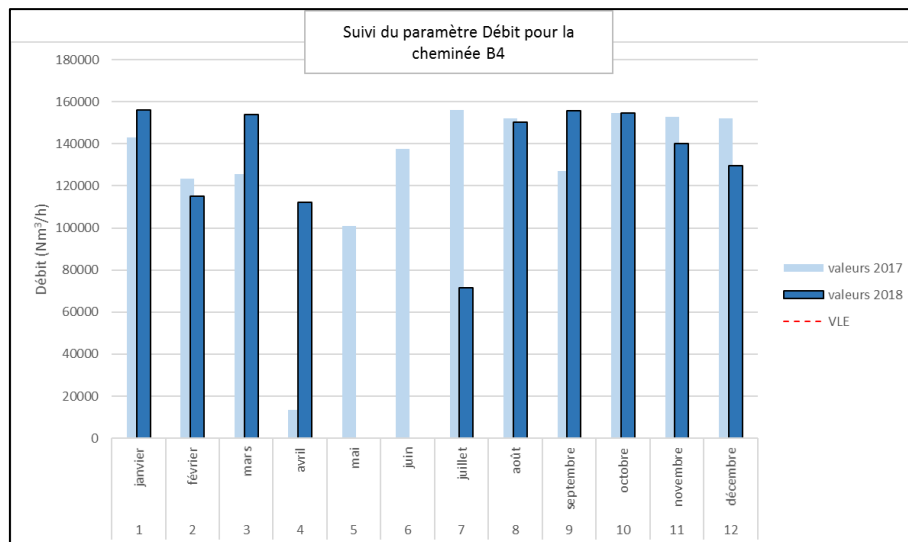


Figure 69 : Débits Centrale B4 en 2017 et 2018

2.2.1.2 Poussières

Le graphique ci-dessous présente les quantités totales de poussières canalisées émises en 2017 et 2018 à l'échelle du site (procédé métallurgique et centrale électrique).

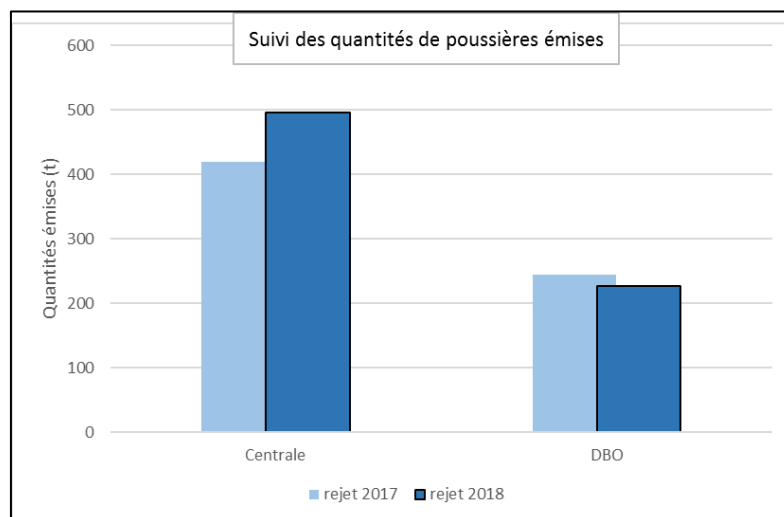


Figure 70 : Tonnages totaux de poussières en 2017 et 2018

Les émissions de poussières canalisées du site sont en légère hausse par rapport à l'année précédente (+9%).

L'analyse séparée de la situation de la Centrale électrique et de l'Usine amène les observations suivantes :

Sur le périmètre de l'Usine, l'année 2018 est marquée par une réduction sensible des rejets mesurés en sortie des différents exutoires de l'usine (de 242,8 tonnes en 2017, les rejets passent à 225,1 tonnes en 2018, soit une réduction de 7%). Cette réduction est principalement portée par les fours de calcination et le réseau de chaleur sensible (EXU, FLA), comme le montre le graphique ci-dessous.

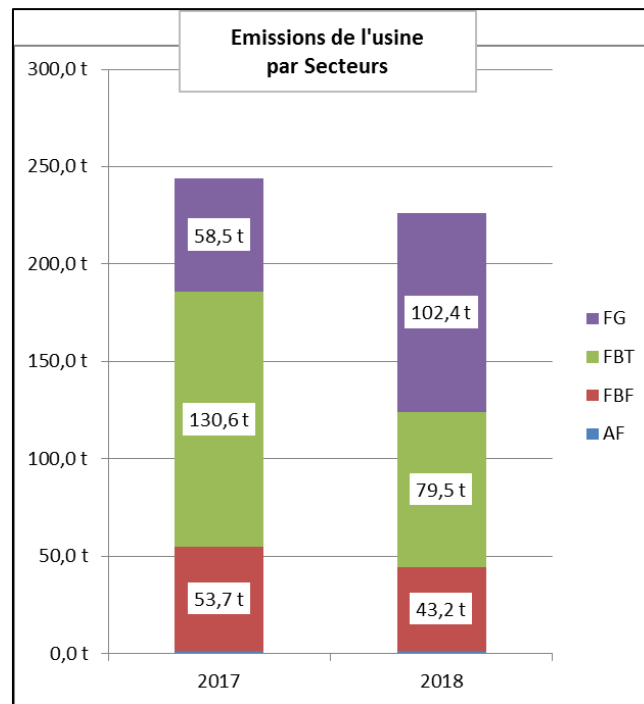


Figure 71 : Tonnages totaux de poussières en 2017 et 2018 à l'Usine et par secteur

La diminution des rejets de poussières est imputable aux secteurs des fours de calcination (FBT et FBF). Dans une moindre mesure, une dégradation est constatée sur le secteur pré-séchage (FG).

Evolution des émissions :

- **FG : +43,9 t / +75%**
- **FBT : -51,1 t / -41%**
- **FBF : -10,5 t / -19%**
- **AF : Emissions stables**

Ces améliorations sont principalement dues au plan d'actions général déclenché à partir du second semestre 2017, couvrant notamment les aspects suivants :

- Expertise des installations de filtration de type ESP (2017-2018) et réalisation des travaux correctifs (2017-2019) ;
- Fiabilisation des installations de filtration de type filtre à manche (depuis 2017) ;
- Travaux amélioratifs du procédé de l'atelier d'extrusion des poussières (AEP) pour augmenter à court terme le taux de marche de l'atelier (2017-2018) ;
- Fiabilisation du réseau de chaleur sensible au travers d'investissements et de travaux de maintenance (exhaure, gaines exutoire) visant à limiter les temps de mise à l'air libre des fours Demag (2017-2019) ;

Dans le même temps une dégradation des émissions de poussières est observée sur les installations de préséchage (FG). Ces résultats sont principalement associés à une dégradation de la qualité du minerai enfourné (plus humide) et à une moindre performance des électrofiltres EF1 et EF2.

Sur le périmètre de la centrale électrique, les émissions mesurées durant l'année 2018 sont en hausse par rapport à l'exercice 2017 (495,3 tonnes en 2018 pour 419,8 tonnes en 2017, soit une hausse de 18%).

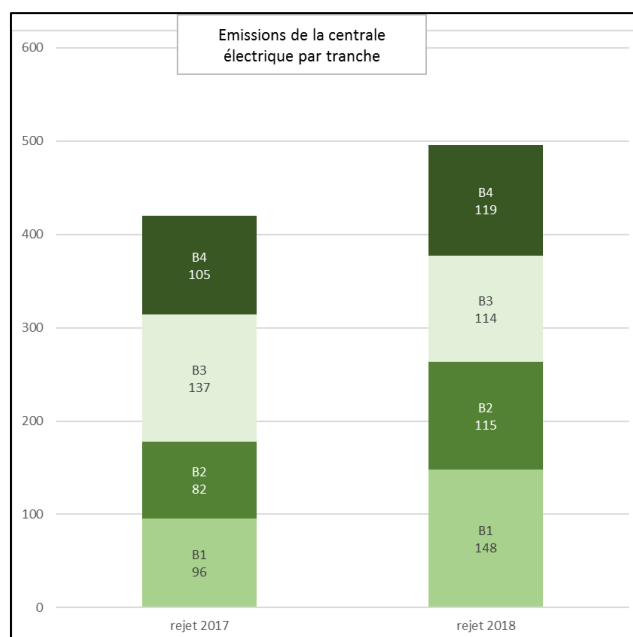


Figure 72 : Tonnages de poussières rejetés par la centrale électrique

Cette hausse des émissions est liée à un taux de marche de la centrale plus important durant l'année 2018, car les arrêts des tranches B3 et B4 (revamping) réalisés en 2018 ont été plus courts que ceux des tranches B1 et B2 réalisés en 2017. De plus, la contribution de la centrale électrique de Doniambo pour l'alimentation de la distribution publique a été plus importante en 2018, étant donné que les centrales de Prony et Népoui ont connu un arrêt plus long en 2018 qu'en 2017.

2.2.1.3 SO_2

2.2.1.3.1 Quantification des rejets de SO_2 dans les fumées de l'usine de Doniambo

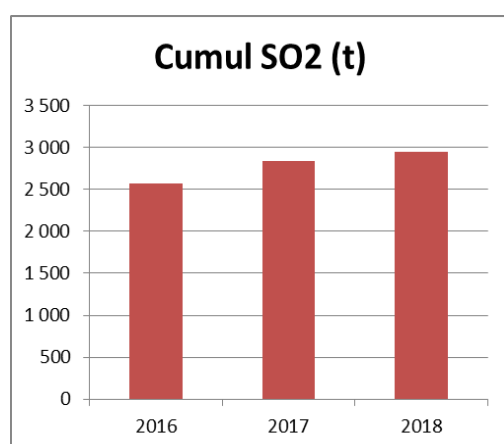
Usine : La mesure de la concentration de Soufre est réalisée trimestriellement sur les cheminées de l'usine par un organisme extérieur. Le débit de gaz de chaque cheminée est suivi en continu. Une estimation des émissions est calculée pour l'année N, pour chaque exutoire, à partir de la moyenne des mesures de concentration de l'exutoire sur 3 ans (N-2, N-1, N) multipliée par le volume de gaz émis par l'exutoire au cours de l'année N.

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des rejets de SO_2 dans les fumées de l'usine de Doniambo depuis 2016.

Tableau 8 : Evolution annuelle du SO_2 émis par l'usine de Doniambo

Année	Cumul SO_2 (t)	Variation annuelle
2016	2 565	+37%
2017	2 834	+10%
2018	2 950	+4%

Le graphique suivant illustre l'évolution de ces émissions.



Bilan Soufre de l'usine	
Paramètre	[SO2]
	Qté 2018
AFB	
ATCP 55	7,06 t
EXU	48,02 t
FG	1 365,47 t
FLA	27,76 t
FR 11	273,38 t
FR 7/8	435,24 t
FR 9/10	407,18 t
GRE	19,03 t
PAF 1	16,79 t
PAF 3	19,37 t
SHA	330,76 t
Total général	2 950,07 t

Figure 73 : Cumul des émissions en SO₂ de l'usine

En cumul annuel, les quantités de soufre émises dans les fumées de l'usine ont augmenté de 4% par rapport à 2017. Les variations annuelles d'émissions de soufre sur Doniambo sont directement liées aux variations de consommations de combustibles (fioul et charbon) de l'usine. Sur les trois dernières années, ces consommations sont en augmentation en lien avec le niveau de production du site en SLN25.

2.2.1.3.2 Quantification des rejets de SO₂ de la centrale B

Conformément aux articles 3.2 et 3.3 de l'arrêté n°2366-2013/ARR/DIMENC du 20/09/2013, une quantification des rejets en SO₂ de la centrale B est réalisée à partir des consommations journalières de fioul de la centrale et des caractéristiques des différentes cargaisons.

Tableau 9 : Evolutions annuelles de la teneur en soufre des fiouls consommés et du SO₂ émis par la Centrale B

Période	Fioul HTS (m³)	Fioul BTS (m³)	Fioul TBTS (m³)	Cumul fioul (m³)	SO ₂ HTS (t)	SO ₂ BTS (t)	SO ₂ TBTS (t)	Cumul SO ₂ (t)	Variation annuelle
2012	173 133	35 908	96 824	305 865	8 664	1 398	1 757	11 957	-6,6%
2013	104 433	68 566	104 043	277 042	5 656	2 522	1 876	10 055	-15,9%
2014	0	103 486	211 775	315 261	0	4 434	4 163	7 751	-22,9%
2015	0	215 901	117 422	333 323	0	7 702	2 175	9 876	+27,4%
2016	0	207 069	141 610	348 679	0	7 737	2 581	10 319	+4,5%
2017	0	162 970	151 946	314 196	0	5 946	2 186	8 132	- 21,2%
2018		202 659	125 055	327 714	0	7 728	1 618	9 346	+14,9%

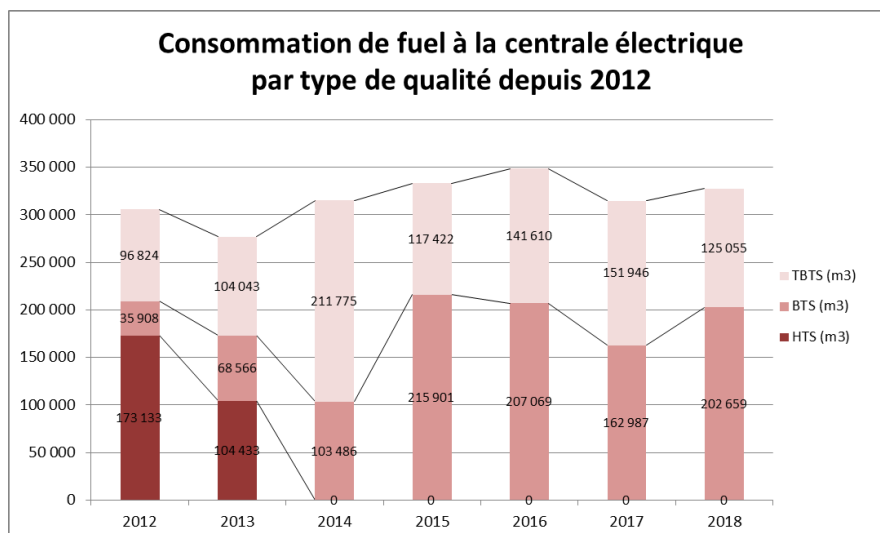


Figure 74 : Consommation de fuel à la centrale électrique par type de qualité depuis 2011

Il a été consommé en 2018 à la centrale électrique de Doniambo 327 714 m³ de fuel, ce qui représente près de 4% d'augmentation par rapport 2017. Dans le détail, la centrale a consommé (cf. graphique ci-dessus) :

- 202 659 m³ de fioul basse teneur en soufre (BTS) soit +24% par rapport à 2017,
- 125 055 m³ de fuel très basse teneur en soufre (TBTS/TBTS+) soit -17% par rapport à 2017.

L'arrêt de tranche réalisé en 2018 a été plus court que celui réalisé en 2017, ce qui explique l'augmentation du fuel consommé à la centrale par rapport à 2017.

La hausse de consommation de fuel à la centrale électrique s'explique également par une demande de la distribution publique plus importante en 2018 par rapport à 2017.

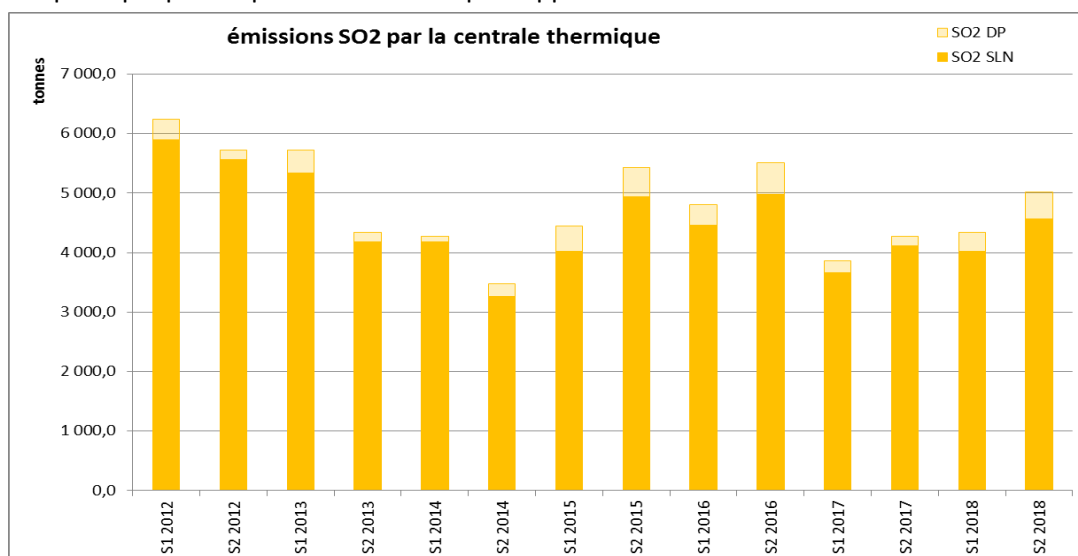


Figure 75 : Emissions de SO₂ de la centrale thermique avec part SLN et part de la Distribution Publique (DP)

2.2.2 Mesures périodiques

2.2.2.1 Mesures annuelles réalisées par un organisme réglementaire

Le tableau suivant présente les concentrations des composés chimiques et métaux mesurés dans les gaz émis aux différents points d'émissions en 2018 ainsi que la comparaison aux VLE de l'arrêté d'exploitation de Doniambo.



Tableau 10 : Emissions dans l'air mesurées annuellement (mg/Nm³) et comparaison à l'arrêté d'exploitation de Doniambo n°11387-2009/ARR/DIMEN du 12/11/2009

Ouvrage	Date 2018	HAP	CO	NO ₂	SO ₂	COV	Cd	Ni : Oxydes de nickel (NiO, NiO ₂ , Ni ₂ O ₃) et sous sulfures de nickel	Pb	Tl	Hg	Cd + Hg + Tl	As + Se + Te	Sb, Cr, Co, Cu, Sn, Mn, Ni, V, Zn
mg/Nm ³														
Seuils ar. 12/11/09		-	-	500	300 / 1 700*	20**	0,05	5	1	0,05	0,05	0,1	1	5
FG	21/8/2018	/	/	75,49	823,91	4,35	0,000180	1,248474	0,003665	0,000113	0,000000	0,000293	0,001953	2,154699
Seuils ar. 12/11/09		0,1	100	450	300 / 1 700*	110**	0,05	-	1	0,05	0,05	0,1	1	10
ATCP55	11/9/2018	0,000123	133,02	137,04	103,30	5,48	0,000000	0,048145	0,000401	0,000000	0,000000	0,000000	0,001659	0,105139
Seuils ar. 12/11/09		-	-	500	300 / 1 700*	20**	0,05	5	1	0,05	0,05	0,1	1	5
FR 7/8	28/8/2018	/	/	64,34	1 355,68	131,93	0,000541	0,499358	0,003113	0,000025	0,000567	0,001133	0,000268	0,718742
FR 9/10	30/8/2018	/	/	149,59	496,33	12,53	0,000386	0,460261	0,000758	0,000022	0,002407	0,002814	0,000992	0,643273
FR 11	23/8/2018	/	/	244,78	374,76	5,21	0,001670	0,426873	0,000698	0,000025	0,021830	0,023525	0,000321	0,617943
Seuils ar. 12/11/09		-	-	500	300	20**	0,05	5	1	0,05	0,05	0,1	1	5
BYP	27/8/2018	/	/	37,51	259,80	3,16	0,008015	1,930870	0,008427	0,000578	0,010331	0,018924	0,000445	2,574839
Seuils ar. 12/11/09		-	-	500	300	20**	0,05	5	1	0,05	0,05	0,1	1	5
EXU	24/8/2018	/	/	116,75	133,88	0,00	0,002453	0,468357	0,002304	0,000168	0,000065	0,002686	0,000214	0,705574
Seuils ar. 12/11/09		-	-	500	300	-	0,05	5	1	0,05	0,05	0,1	1	5
PAF1	4/9/2018	/	/	0,00	62,88	/	0,000000	0,061854	0,000568	0,000000	0,000000	0,000000	0,000162	0,103018
PAF3	31/8/2018	/	/	0,00	70,37	/	0,000044	0,150556	0,001109	0,000000	0,000000	0,000044	0,000063	0,242804
Seuils ar. 12/11/09		-	-	500	1 700	-	0,05	5	1	0,05	0,05	0,1	1	5
SHA	3/9/2018	/	/	3,33	1 423,84	/	0,000000	0,196949	0,000912	0,000000	0,000000	0,000000	0,000762	0,327057
Seuils ar. 12/11/09		-	-	500	300	-	0,05	5	1	0,05	0,05	0,1	1	5
GRE	5/9/2018	/	/	32,11	93,61	/	0,000000	0,047997	0,000412	0,000000	0,000000	0,000000	0,000067	0,096210
Seuils ar. 12/11/09														
B1	7/9/2018	0,000046	0	738,05	1 047,19	1,93	0,000051	0,814033	0,006374	0,000081	0,001033	0,001165	0,004576	1,806980
B2	29/8/2018	0,000029	0	740,00	942,00	0,00	0,000017	0,688000	0,002620	0,000047	0,001440	0,001504	0,003074	1,635670
B3	6/9/2018	0,000042	0	778,27	1 470,16	1,18	0,000022	0,562184	0,004015	0,000066	0,000000	0,000088	0,001837	1,421060
B4	10/9/2018	0,000099	0	600,08	1 142,95	3,03	0,000525	0,860170	0,006963	0,000080	0,000000	0,000605	0,004830	1,747904

* Fonctionnement au charbon : seuil à 300 mg/Nm³. Fonctionnement au fioul ou mixte présente un seuil à 1 700 mg/Nm³.

** Seuil pour les COV exprimés en acétaldéhyde et formaldéhyde. Seuil pour les COV à l'exclusion du méthane (exprimés en carbone total) est de 110 mg/Nm³.

*** COV à l'exclusion du méthane (exprimé en carbone total).

Les deux seuls dépassements constatés sont les suivants :

- Concentration en CO à l'exutoire ATCP55 ;
- Concentration en COV au FR7/8.

2.2.2.2 Mesures trimestrielles

Suite à l'autorisation de l'activité de traitement de boues souillées aux hydrocarbures sur le site de Doniambo, des mesures trimestrielles sur certains points d'émission sont requises par l'arrêté n°2223-2014/ARR/DIMENC du 25 août 2014. Le tableau ci-dessous présente les concentrations mesurées et leur comparaison aux seuils fixés par cet arrêté.

Tableau 11 : Emissions dans l'air et comparaison aux seuils de l'arrêté relatif à l'exploitation du parc à boues (n°2223-2014/ARR/DIMENC)

Ouvrage	Date	HCl	HF	Hg	Cd + Tl	Sb+ As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V	Dioxines et furannes
		mg/Nm ³					mg/Nm ³
Seuils arrêté du 25/08/14		10	1	0,05	0,05	5	1E-7 mg/Nm ³
FG	7/3/2018	0,44	0,11	0	0,000502	0,345597	1,38E-10
FG	14/5/2018	0,90	0,04	0,000114	0,000483	2,275429	2,86E-09
FG	21/08/2018	0,00	0,04	0	0,000293	2,076112	8,83E-09
FG	/	/	/	/	/	/	/
FR 7/8	/	/	/	/	/	/	/
FR 7/8	/	/	/	/	/	/	/
FR 7/8	28/8/2018	4,72	0	0,000567	0,000566	0,645058	1,93E-11
FR 7/8	10/12/2018	3,05	0,02	0	0,000901	0,184176	0
FR 9/10	14/3/2018	8,81	0	0,000028	0,008768	2,218195	0
FR 9/10	23/5/2018	21,00	0,04	0	0,002176	1,597894	8,19E-10
FR 9/10	30/8/2018	1,07	0,02	0,002407	0,000408	0,609429	1,17E-11
FR 9/10	10/12/2018	2,53	0	0,001831	0,000476	0,106274	6,84E-10
FR11	/	/	/	/	/	/	/
FR11	18/5/2018	16,70	0,04	0,015000	0,001006	0,329815	2,24E-10
FR11	23/8/2018	24,58	0,02	0,021830	0,001695	0,545709	2,04E-09
FR11	12/12/2018	10,09	0,02	0,006747	0,000666	0,226374	1,098E-11
BYP	5/3/2018	181,61	0,01	0	0,007853	2,375134	1,06E-09
BYP	25/5/2018	8,55	0,07	0,000320	0,003208	0,327719	2,52E-09
BYP	27/8/2018	179,11	0,13	0,010331	0,008593	2,367389	7,85E-11
BYP	11/12/2018	5,56	0,03	0	0,001041	0,315014	1,31E-09
EXU	/	/	/	/	/	/	/
EXU	17/5/2018	27,30	0,02	0,001230	0,005330	0,619712	3,09E-09
EXU	24/8/2018	6,56	0,02	0,000065	0,002621	0,577243	1,59E-09
EXU	13/12/2018	43,2	0,06	0,002650	0,000786	0,243065	1,48E-08

L'absence de mesure est associée à l'indisponibilité de l'installation (arrêt pour maintenance ou condamnation temporaire des accès).

La majorité des concentrations mesurées ne dépassent pas les VLE de l'arrêté n°2223-2014/ARR/DIMENC du 25 août 2014 relatif à l'exploitation du parc à boues.

Des dépassements ont été constatés sur les paramètres suivants :

- HCl :
 - Un dépassement au point d'émission FR9/10 ;
 - Trois dépassements au point d'émissions FR11 ;
 - Deux dépassements au point d'exutoire BYP ;
 - Un dépassement au point d'émission EXU.

2.2.3 Dépassements

Les dépassements sont calculés sur les paramètres mesurés en continu :

- Débits mesurés au niveau de l'exutoire ;
- Concentrations en poussière (opacité) ;
- Flux de poussière calculé sur base des débits et concentrations en poussières.

L'arrêté d'exploitation du site autorise un nombre limité de dépassements de la VLE chaque mois (3¹) ou chaque jour pour les exutoires BYP et EXU. Les mois durant lesquels ce nombre de jours de dépassement de la VLE est dépassé sont considérés comme non-conformes.

Si un dépassement du double de la VLE survient, le mois concerné est considéré non-conforme.

2.2.3.1 Répartition des dépassements pour les paramètres suivis en continu

Le graphique ci-après présente la répartition des non-conformités² dues aux dépassements des seuils d'émission :

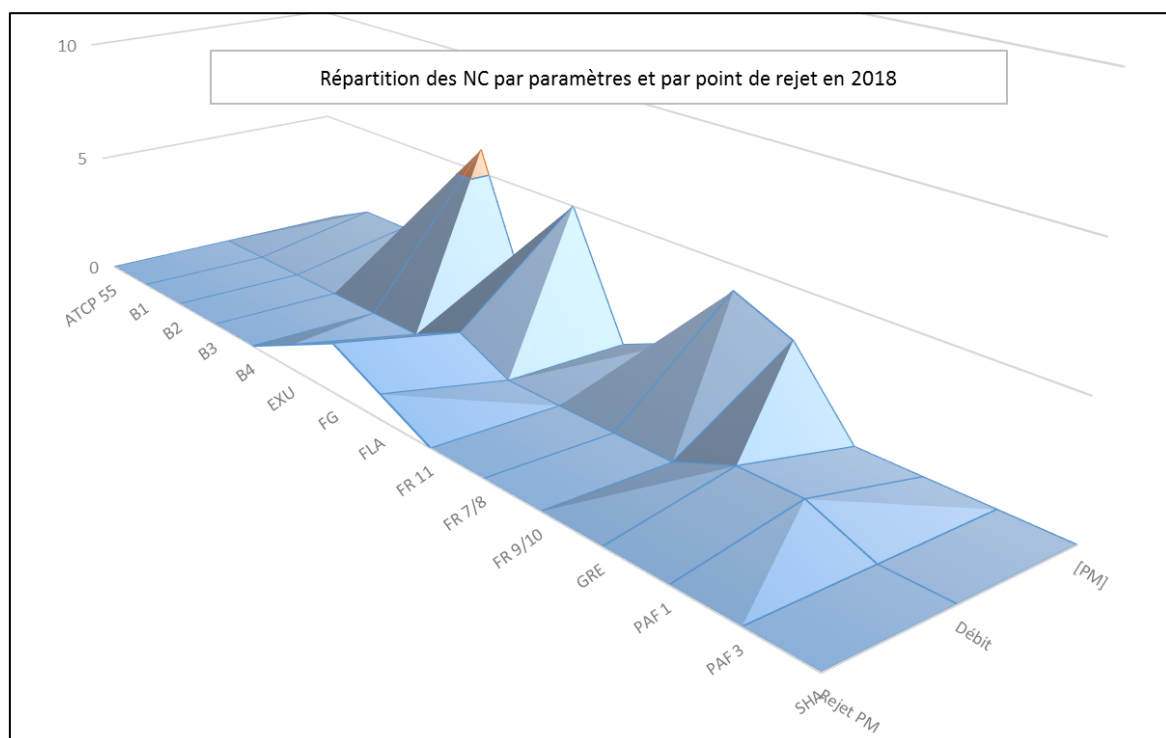


Figure 76 : Répartition des non-conformités par paramètre et par exutoire

¹ Soit ~10% des jours sur le mois.

² Somme des mesures ayant dépassé le double de VLE et des mesures ayant dépassé la VLE au-delà de la tolérance de 10%.

La majorité des non-conformité constatées concernent le paramètre concentration en poussières (opacité).

Exutoire	Concentration de poussières	Flux	Débit de poussières
ATCP 55	/	0	0
B1	1	0	0
B2	1	0	0
B3	1	0	0
B4	6	0	0
EXU	/	0	1
FD 09	0	0	0
FD 10	0	0	0
FD 11	0	0	0
FG	5	1	2
FLA	/	0	1
FR 11	1	0	0
FR 7/8	4	0	0
FR 9/10	3	0	0
GRE	/	1	0
PAF 1	/	1	0
PAF 3	/	0	0
SHA	/	0	0

Tableau 12 : Synthèse des non-conformités par paramètre et par exutoire

Cas particulier des installations équipées de filtres à manches

Les installations ATCP 55, EXU, FLA, GRE, PAF 1, PAF 3 et SHA sont équipées de filtres à manches. Pour ces installations, le décompte des non-conformités est réalisé par jour non conforme. La répartition des non conformités est présentée sur le graphe suivant.

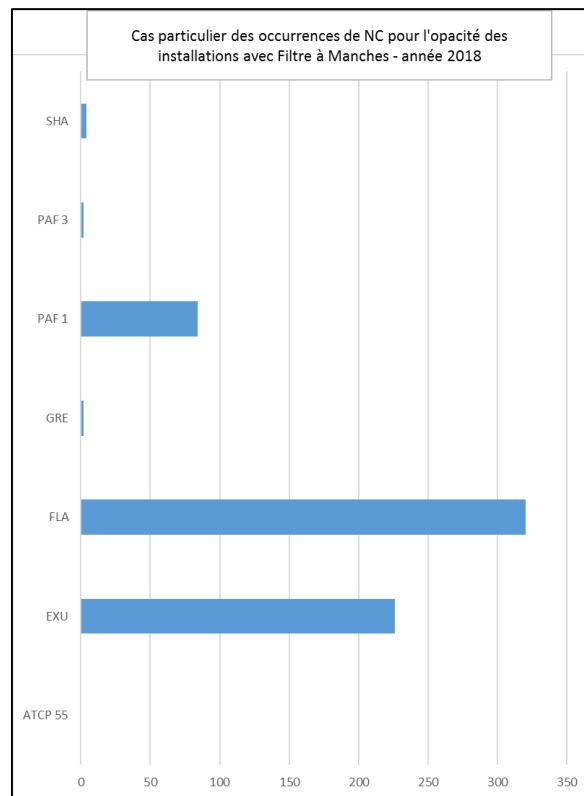


Figure 77 : Synthèse des non-conformités par paramètre et par exutoire – installations équipées de filtres à manches

Les paragraphes ci-après détaillent les exutoires ayant causé ces non-conformités.

2.2.3.2 Concentration en poussières

2.2.3.2.1 Centrale électrique B1

Le graphe ci-après présente le suivi de la concentration de poussières émise par la tranche B1 de la centrale électrique.

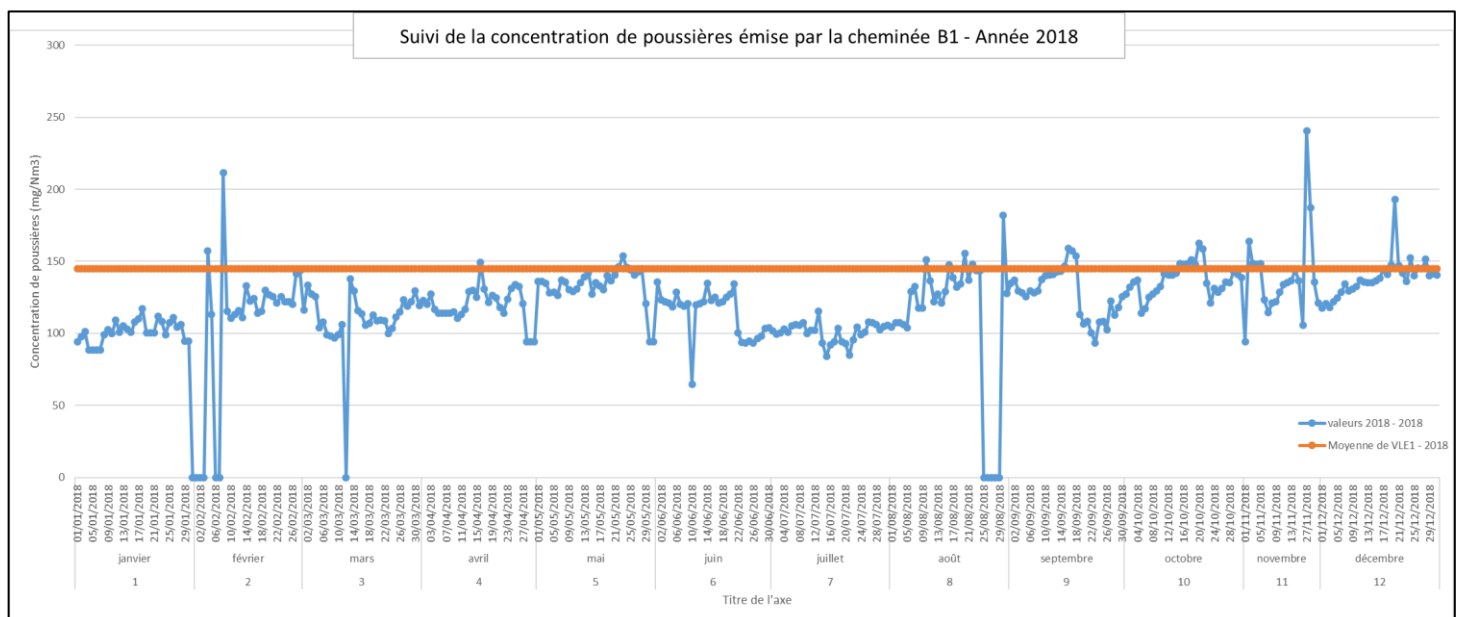


Figure 78 : Suivi des émissions de poussières sur la cheminée B1

Des dépassements ponctuels des seuils de concentration de poussières ont été constatés sur la cheminée B1. Tous ces dépassements sont inférieurs au double de la VLE.

2.2.3.2.2 Centrale électrique B2

Le graphe ci-après présente le suivi de la concentration de poussières émise par la tranche B2 de la centrale électrique.

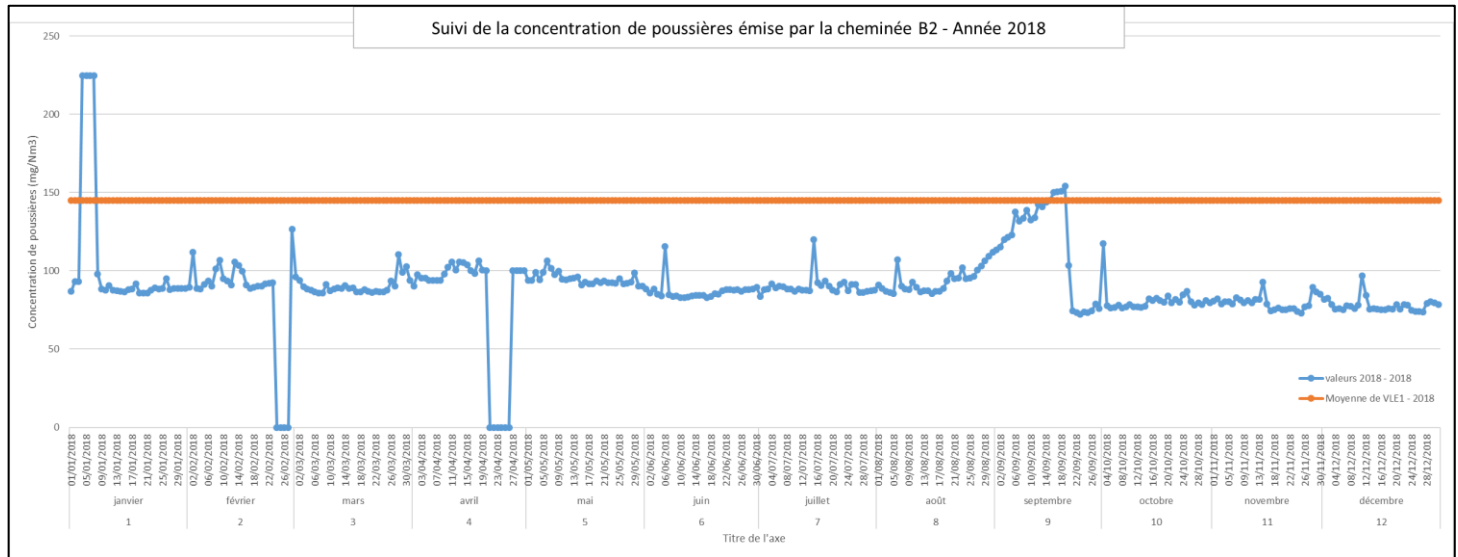


Figure 79 : Suivi des émissions de poussières sur la cheminée B2

Les dépassements constatés en janvier et septembre sur la cheminée B2 de la centrale électrique sont le fait d'un encrassement de l'opacimètre. Après nettoyage, les concentrations mesurées reviennent à la normale.

2.2.3.2.3 Centrale électrique B3

Le graphe ci-après présente le suivi de la concentration de poussières émise par la tranche B3 de la centrale électrique.

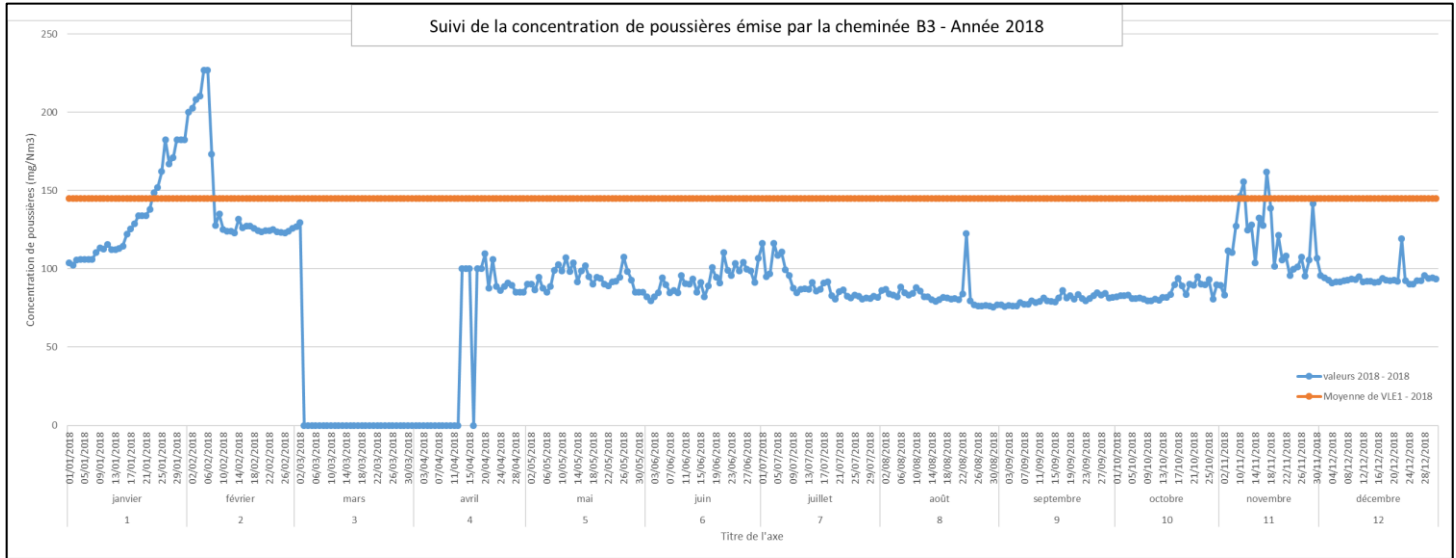


Figure 80 : Suivi des émissions de poussières sur la cheminée B3

Les dépassements constatés en janvier et septembre sur la cheminée B2 de la centrale électrique sont le fait d'un encrassement de l'opacimètre. Après nettoyage, les concentrations mesurées reviennent à la normale.

2.2.3.2.4 Centrale électrique B4

Le graphe ci-après présente le suivi de la concentration de poussières émise par la tranche B4 de la centrale électrique.

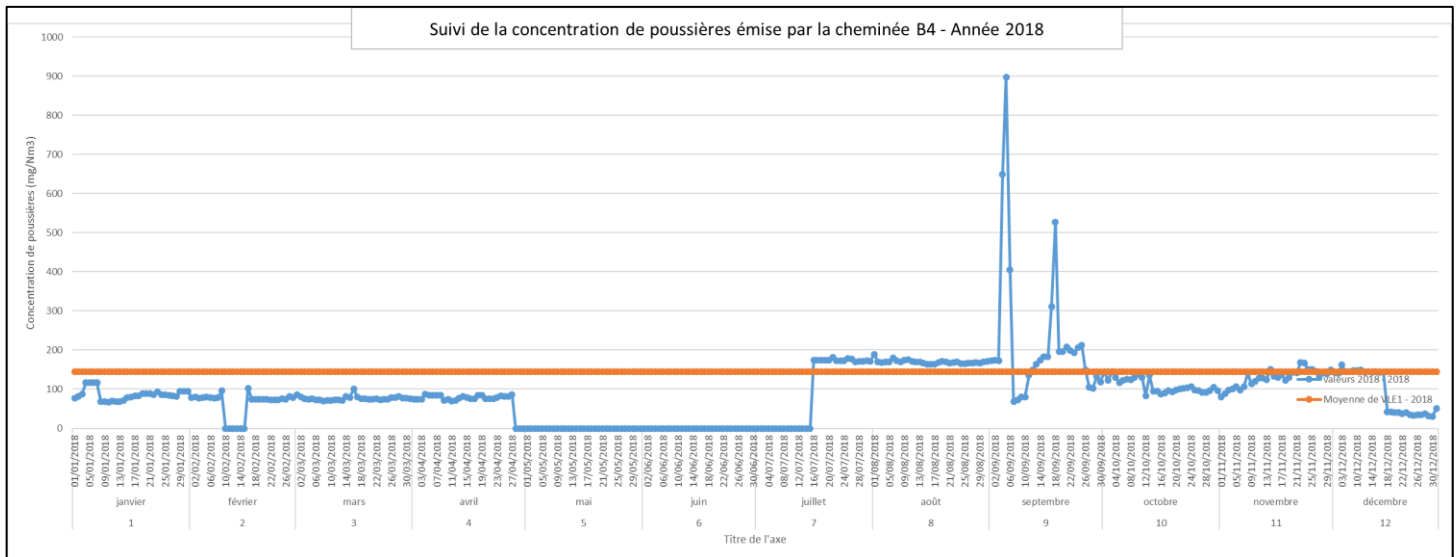


Figure 81 : Suivi des émissions de poussières sur la cheminée B4

2.2.3.2.5 Cheminée EXU

Le graphe ci-après présente le suivi de la concentration de poussières émise par la cheminée EXU.

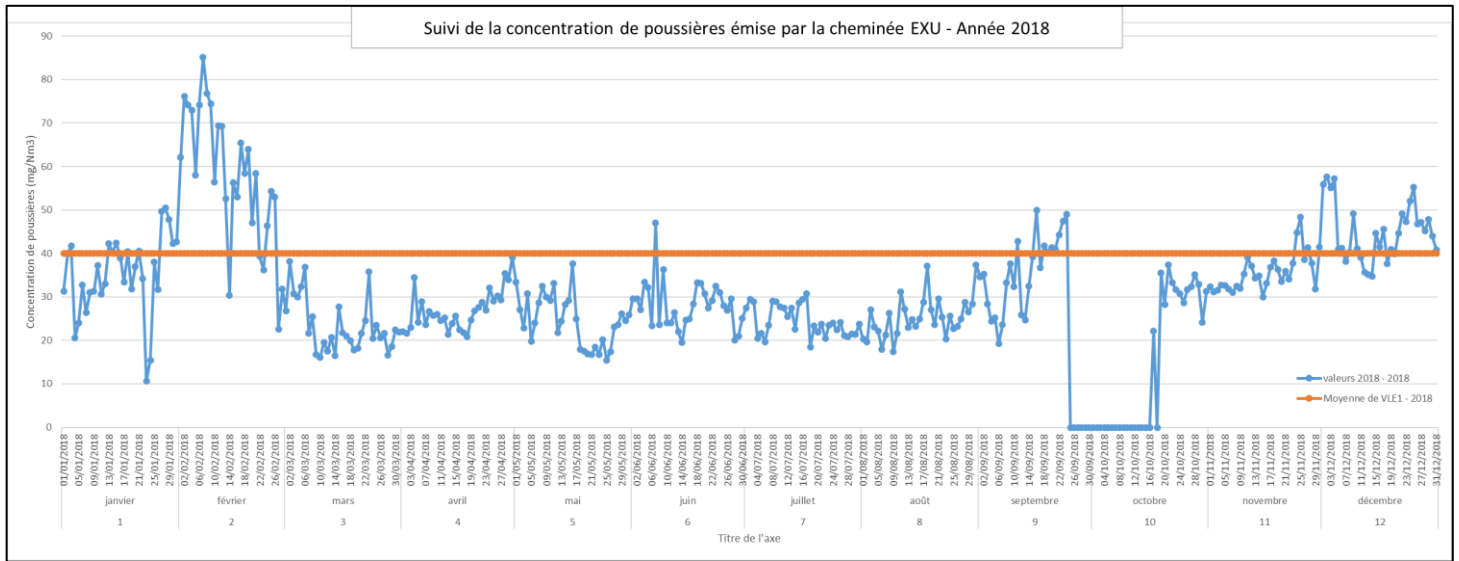


Figure 82 : Suivi des émissions de poussières sur la cheminée EXU

Plusieurs dépassements, dont un supérieur au double de la VLE, ont été constatés sur le suivi de la concentration de poussières de la cheminée EXU.

2.2.3.2.6 Cheminée FG

Le graphe ci-après présente le suivi de la concentration de poussières émise par la cheminée FG.

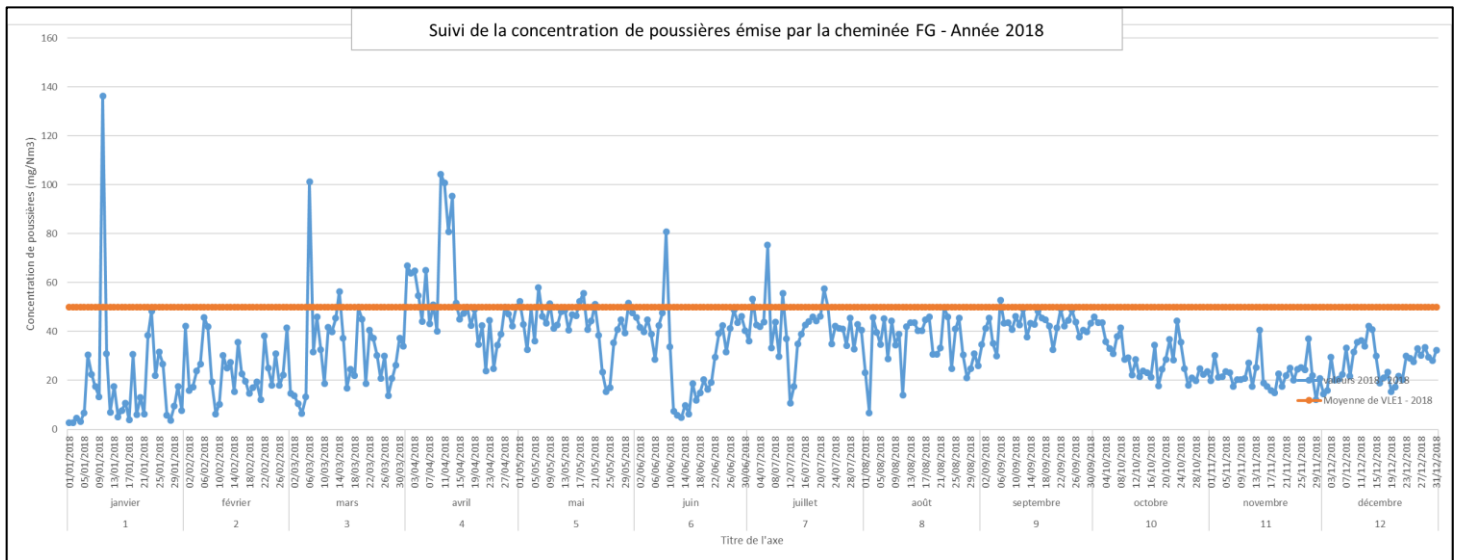


Figure 83 : Suivi des émissions de poussières sur la cheminée FG

Plusieurs dépassements, dont quatre supérieurs au double de la VLE, ont été constatés sur le suivi de la concentration de poussières de la cheminée FG.

2.2.3.2.7 Cheminée FLA

Le graphe ci-après présente le suivi de la concentration de poussières émise par la cheminée FLA.

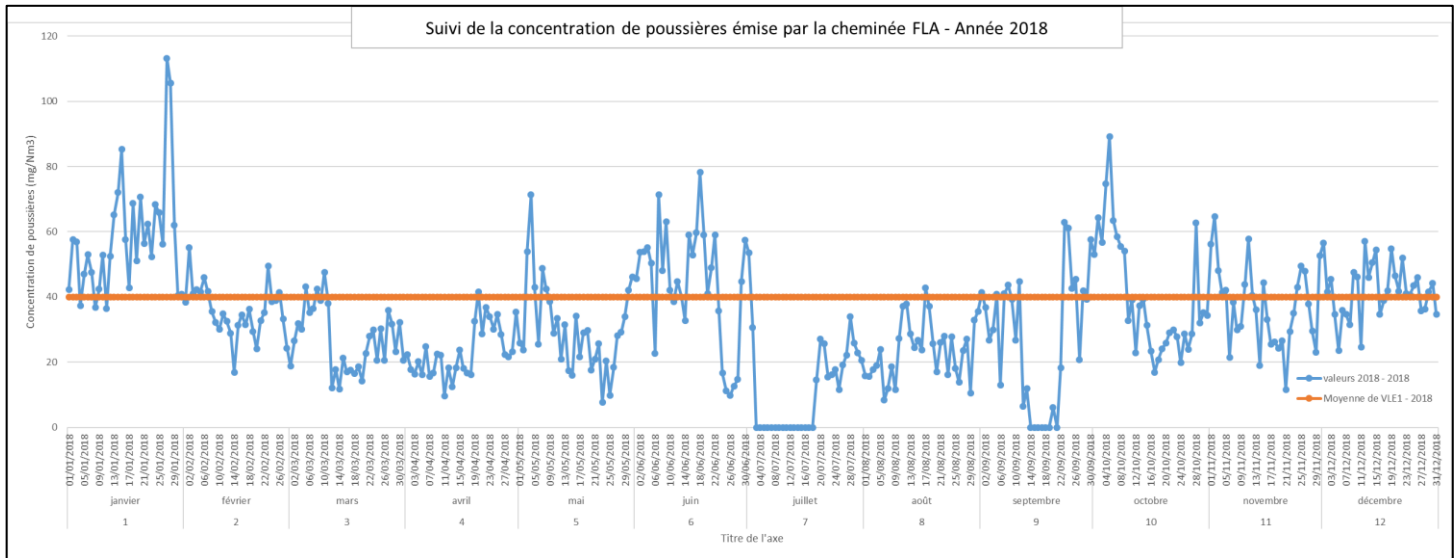


Figure 84 : Suivi des émissions de poussières sur la cheminée FLA

Plusieurs dépassements, dont quatre supérieurs au double de la VLE, ont été constatés sur le suivi de la concentration de poussières de la cheminée FLA.

2.2.3.2.8 Cheminée FR7/8

Le graphe ci-après présente le suivi de la concentration de poussières émise par la cheminée FR7/8.

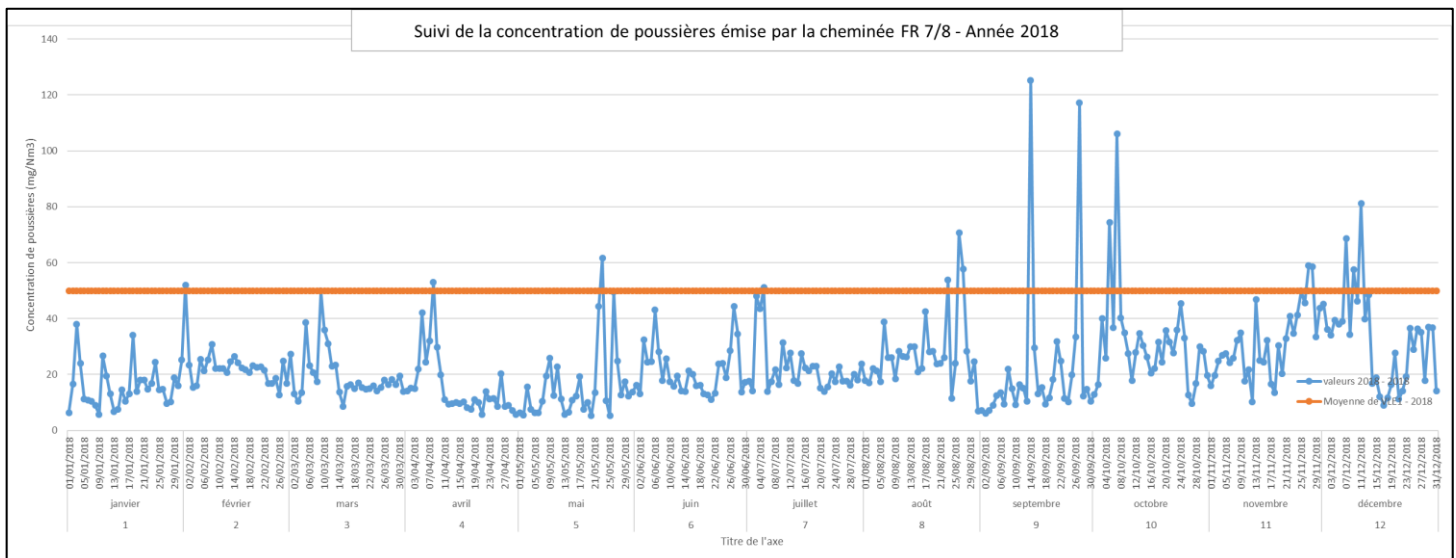


Figure 85 : Suivi des émissions de poussières sur la cheminée FR7/8

Plusieurs dépassements, dont trois supérieurs au double de la VLE, ont été constatés sur le suivi de la concentration de poussières de la cheminée FR7/8.

2.2.3.2.9 Cheminée FR9/10

Le graphe ci-après présente le suivi de la concentration de poussières émise par la cheminée FR9/10.

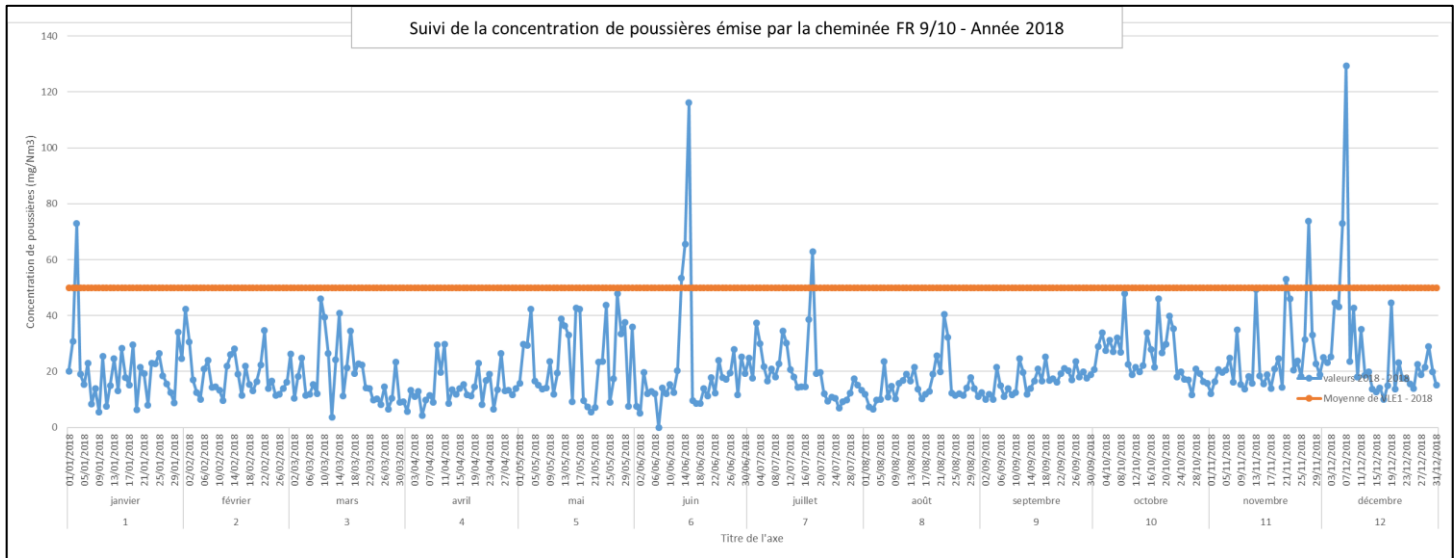


Figure 86 : Suivi des émissions de poussières sur la cheminée FR9/10

Neuf dépassements, dont deux supérieurs au double de la VLE, ont été constatés sur le suivi de la concentration de poussières de la cheminée FR7/8.

2.2.3.2.10 Cheminée FR11

Le graphe ci-après présente le suivi de la concentration de poussières émise par la cheminée FR11.

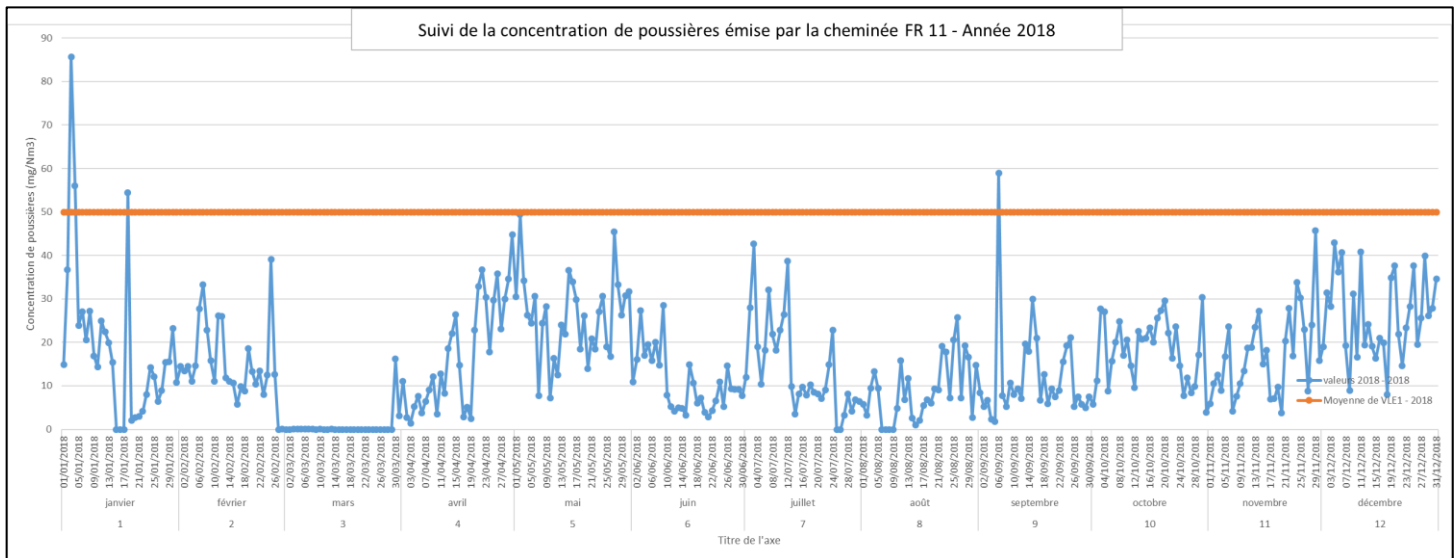


Figure 87 : Suivi des émissions de poussières sur la cheminée FR11

Quatre dépassements ont été constatés sur le suivi de la concentration de poussières de la cheminée FR7/8.

2.2.3.3 Flux d'air des cheminées

2.2.3.3.1 Cheminée FG

Le graphe ci-après présente le débit d'air de la cheminée FG.

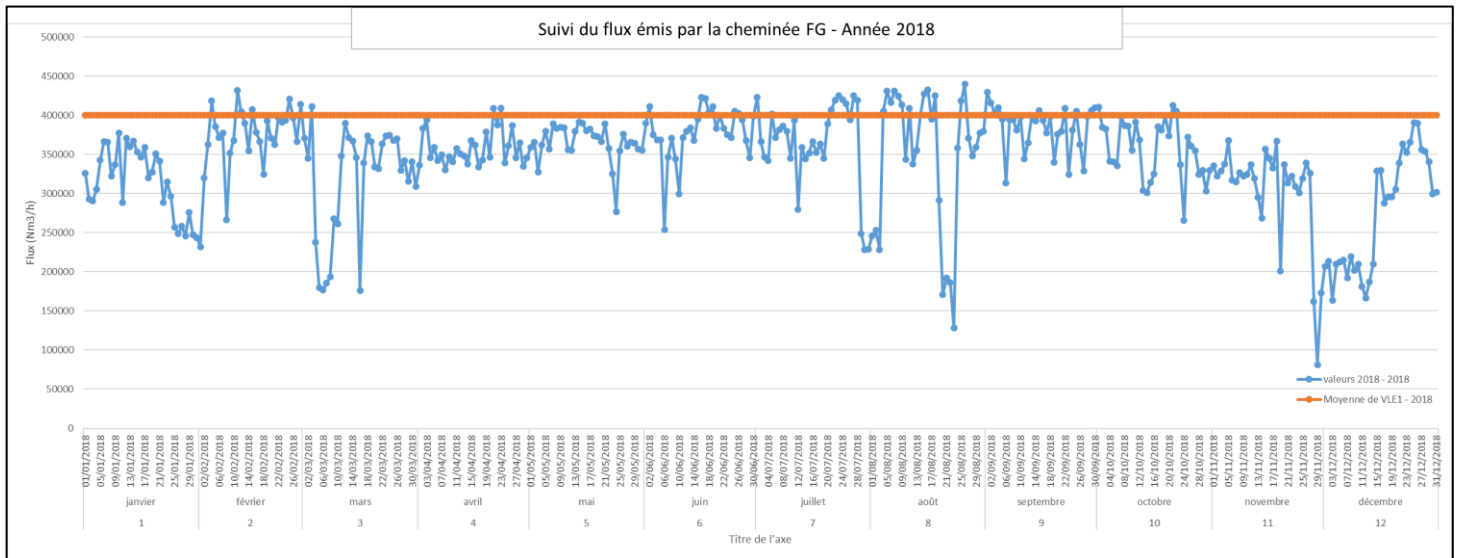


Figure 88 : Suivi du flux d'air sur la cheminée FG

De légers dépassements (inférieurs à 10% de la VLE) ont été constatés sur la mesure du flux émis par la cheminée FG.

2.2.3.3.2 Cheminée GRE

Le graphe ci-après présente le débit d'air de la cheminée GRE.

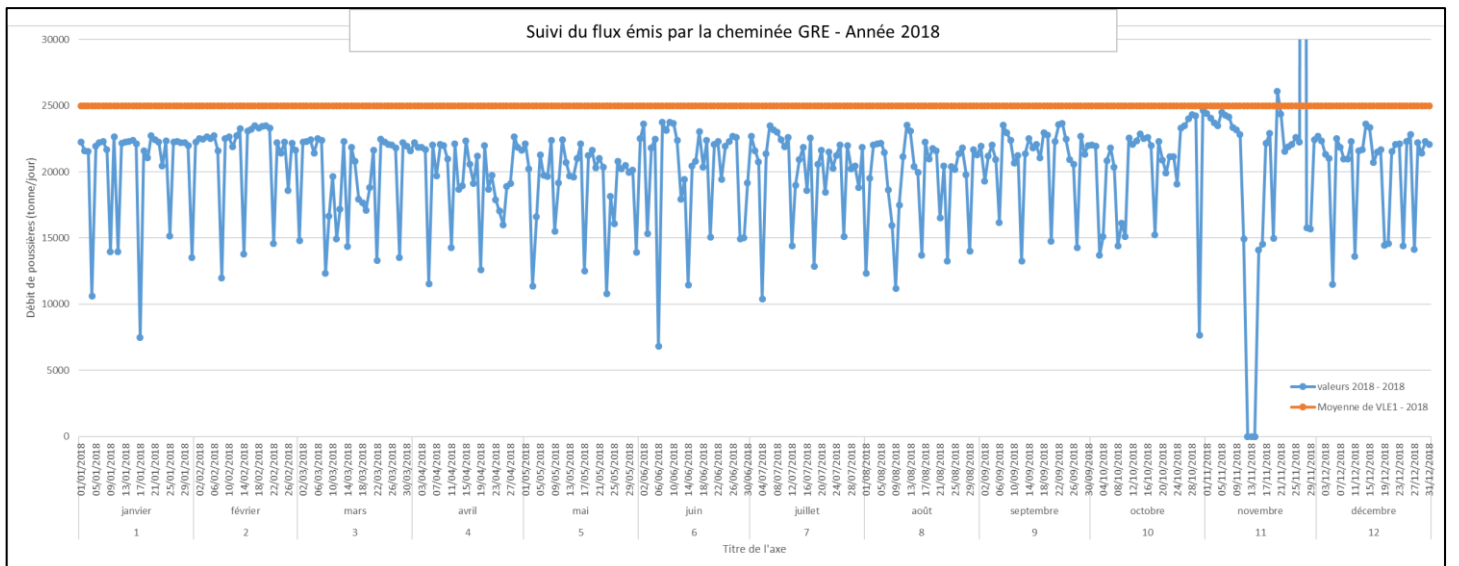


Figure 89 : Suivi du flux d'air sur la cheminée GRE

Un dépassement supérieur à 6 fois la VLE a été constaté fin novembre sur la cheminée du grenailage. Etant donné l'amplitude et le caractère isolé de cette mesure, il s'agit d'un artefact. Un léger dépassement a été constaté mi-novembre. Aucune autre non-conformité relative au flux d'air n'a été constaté sur la cheminée du grenailage.

2.2.3.3.3 Cheminée PAF1

Le graphe ci-après présente le débit d'air de la cheminée PAF1.

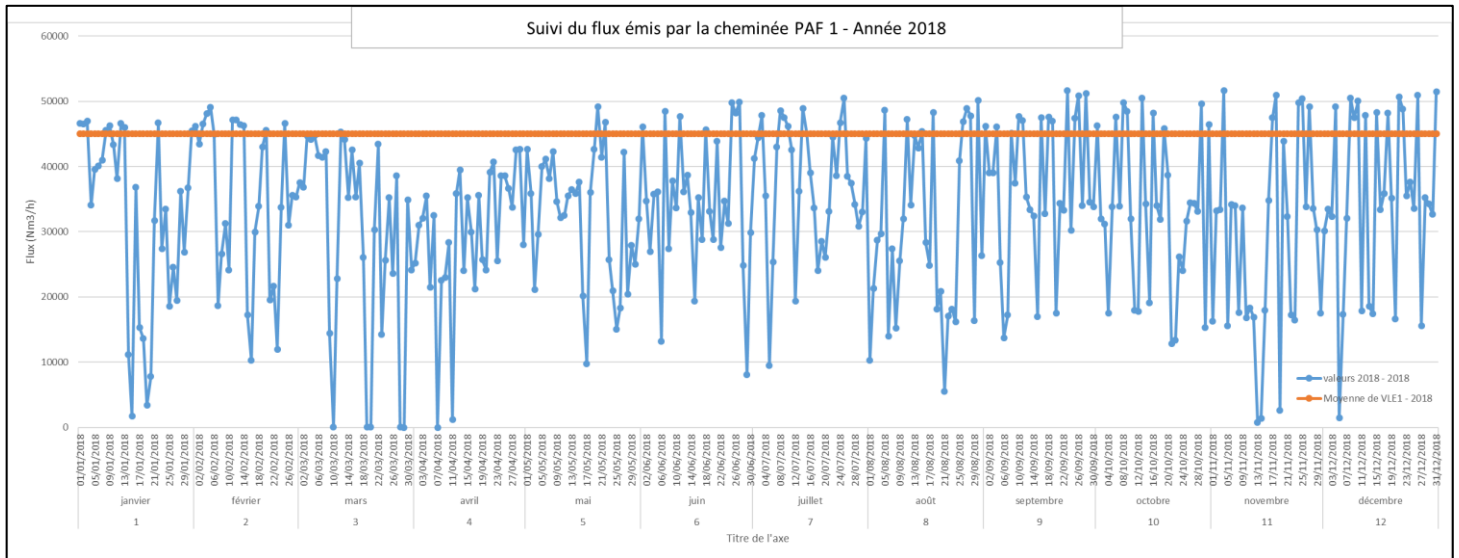


Figure 90 : Suivi du flux d'air sur la cheminée PAF1

Des dépassements ponctuels inférieurs à 15% la VLE ont été constatés sur la cheminée PAF.

2.2.3.4 Flux de poussières

2.2.3.4.1 Cheminée EXU

Le graphe ci-après présente le débit de poussières émis par la cheminée EXU.

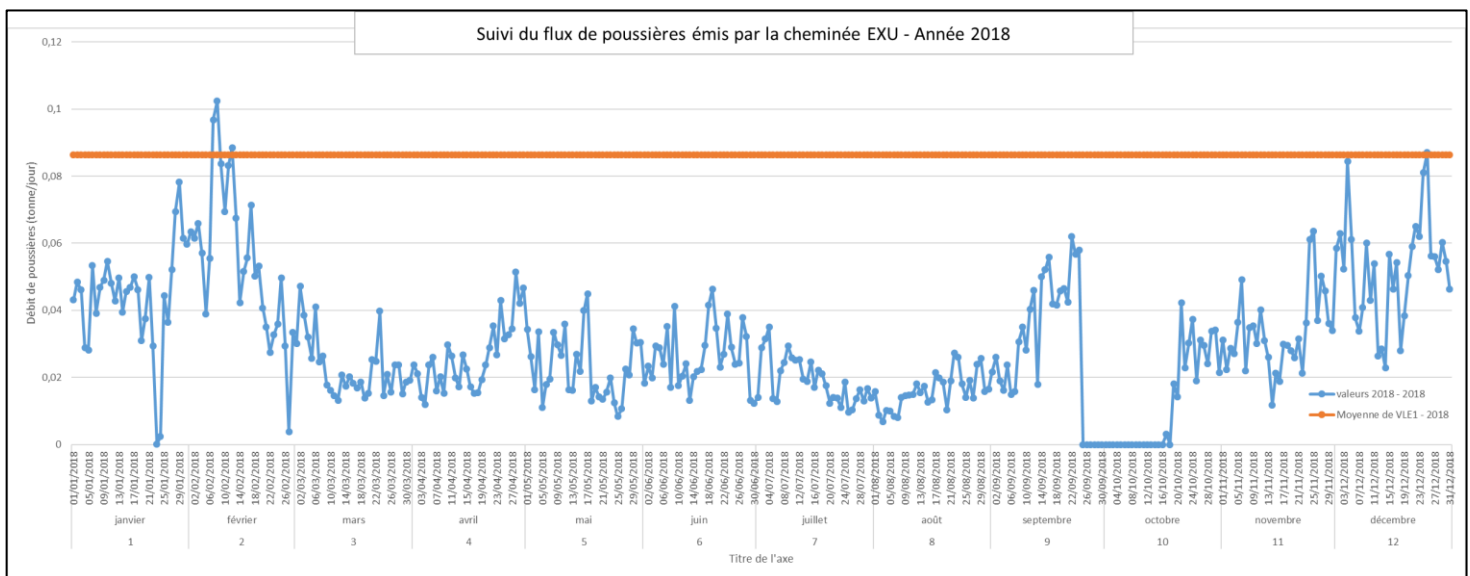


Figure 91 : Suivi du flux de poussières émis par la cheminée EXU

Quatre légers dépassements (inférieurs à 15% de la VLE) ont été constatés sur le flux de poussières de la cheminée EXU.

2.2.3.4.2 Cheminée FG

Le graphe ci-après présente le débit de poussières émis par la cheminée FG.

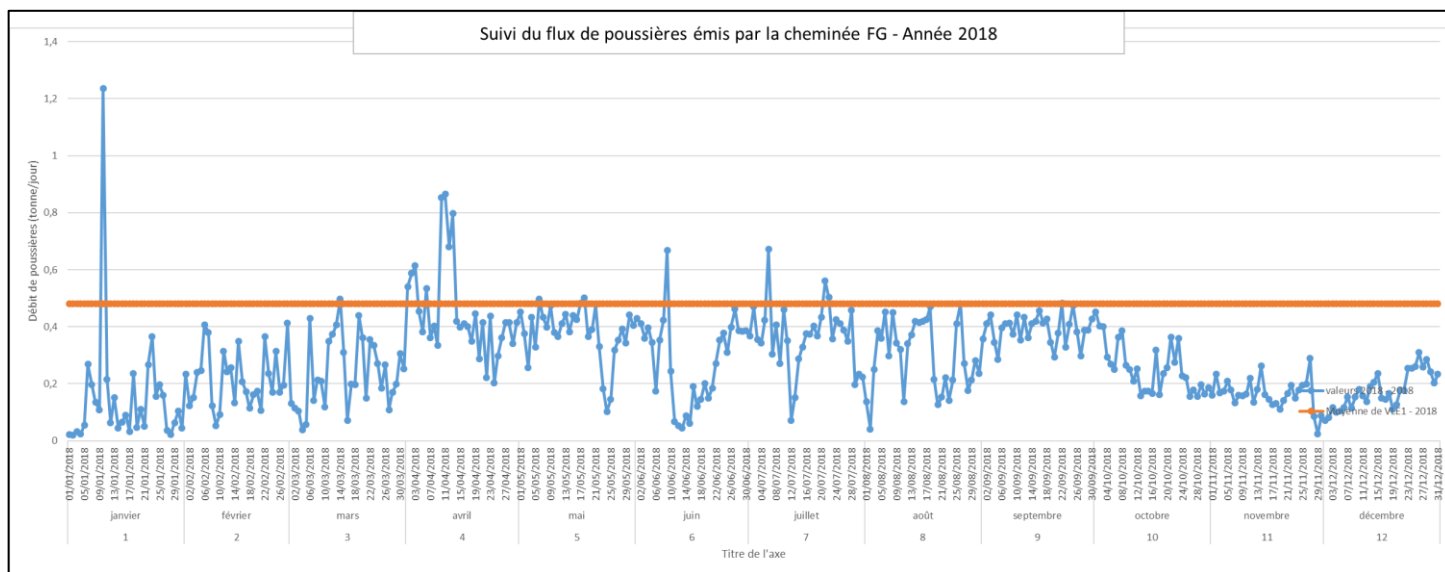


Figure 92 : Suivi du flux de poussières émis par la cheminée FG

Plusieurs dépassements de la VLE du flux de poussières ont été constatés, dont un supérieur au double du seuil (en janvier).

2.2.3.4.3 Cheminée FLA

Le graphe ci-après présente le débit de poussières émis par la cheminée FLA.

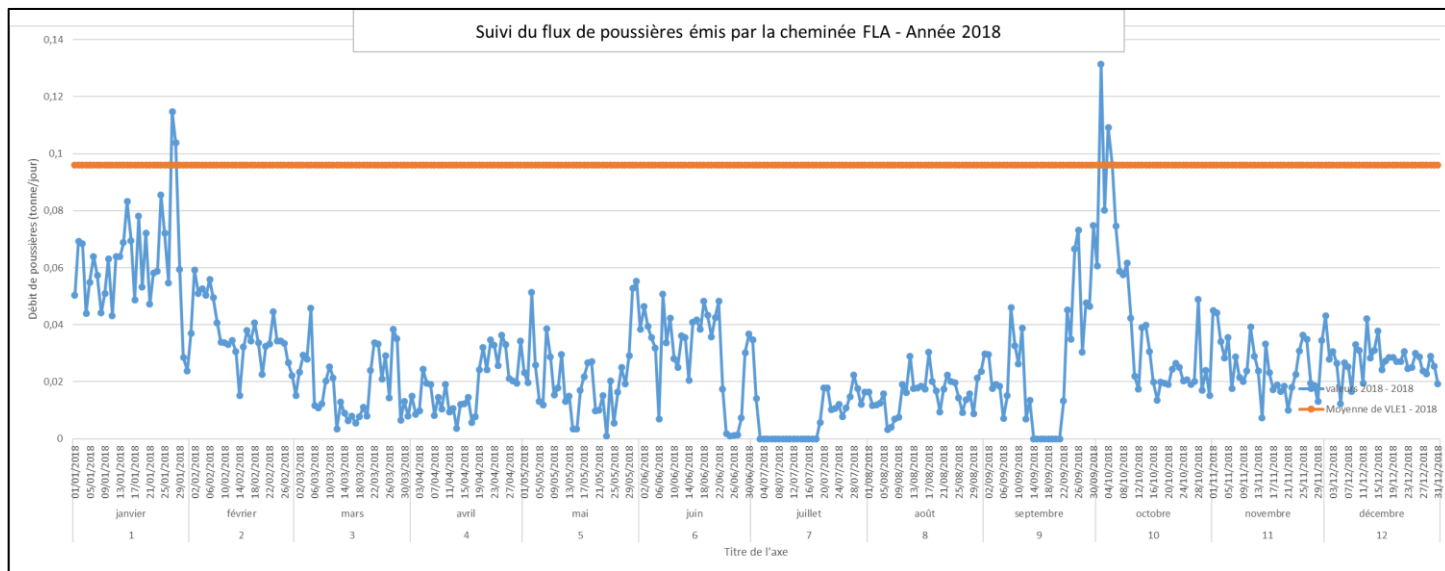


Figure 93 : Suivi du flux de poussières émis par la cheminée FLA

Quatre dépassements inférieurs au double de la VLE ont été constatés sur la cheminée FLA.

2.3 Déchets (Art. 9.4.3)

La déclaration annuelle des déchets est présentée en Annexe 1.

Le tableau suivant présente les quantités de déchets produits annuellement par catégorie en 2017 et 2018.

Tableau 13 : Quantités annuelles de déchets produites (2017 et 2018)

Catégorie de déchets	Quantités annuelles totales (kg)		Remarque
	2017	2018	
DID	9 576 410	3 943 700	
Déchets chimiques	9 729	15 800	Chantiers de nettoyage : contenants vides, produits périmés, etc.
Déchets DEEE	4 775	4 300	
Déchets fibreux (amiante)	1 250	110 800	Démantèlement du bâtiment UB3
Déchets hydrocarburés	941 610	1 003 000	
Déchets médicaux	73	33,3	
Déchets Piles et Batteries			Pas de collecte en 2017 et en 2018
Déchets de procédé	3 006	2000	Test sur nouveau produit : plus d'utilisation de pâte à canon. Reprise de l'utilisation en 2018. Pâte à électrode : élimination dans les fours
Déchets scories calcosodiques	8 615 267	2 807 000	3 alvéoles en 2017, 1 alvéole en 2018
DND	1 807 199 541	1 755 887 000	
Déchets caoutchouc	368 092	73 900	
Déchets ferreux	1 028 700	973 000	
Déchets fosse septique		/	Vidanges effectuées en 2017, données pas encore disponibles
Déchets inertes	501 080	1 283 000	
Déchets non ferreux	1 829	7 200	
Déchets scories	1 778 706 350	1 722 180 000	
Déchets verts	15 780	22 500	
DIB	601 800	618 300	
Pneus	266 000	288 500	
Récupération minéral	25 975 910	30 384 700	
Total général	1 816 775 951	1 759 831 000	

Les graphiques suivants présentent ces évolutions.

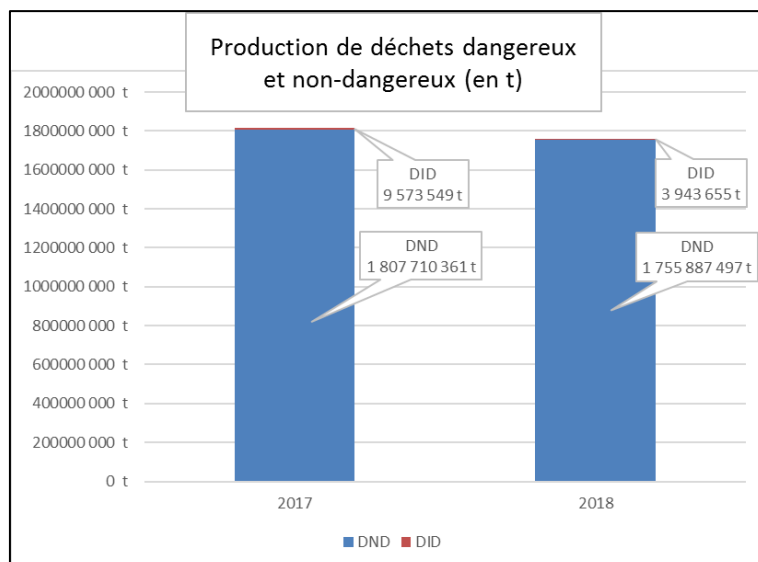


Figure 94 : Production de Déchets Non Dangereux (DND) et de Déchets Industriels Dangereux (DID) durant les années 2017 et 2018

La production de déchets non dangereux (et plus particulièrement de scories de fusion) représente l'écrasante majorité de la production de déchets. Cette production de scories de fusion ne présente pas d'évolution significative par rapport à l'année précédente.

2.3.1 Déchets industriels dangereux

Les graphiques suivants présentent les évolutions de la production de déchets dangereux.

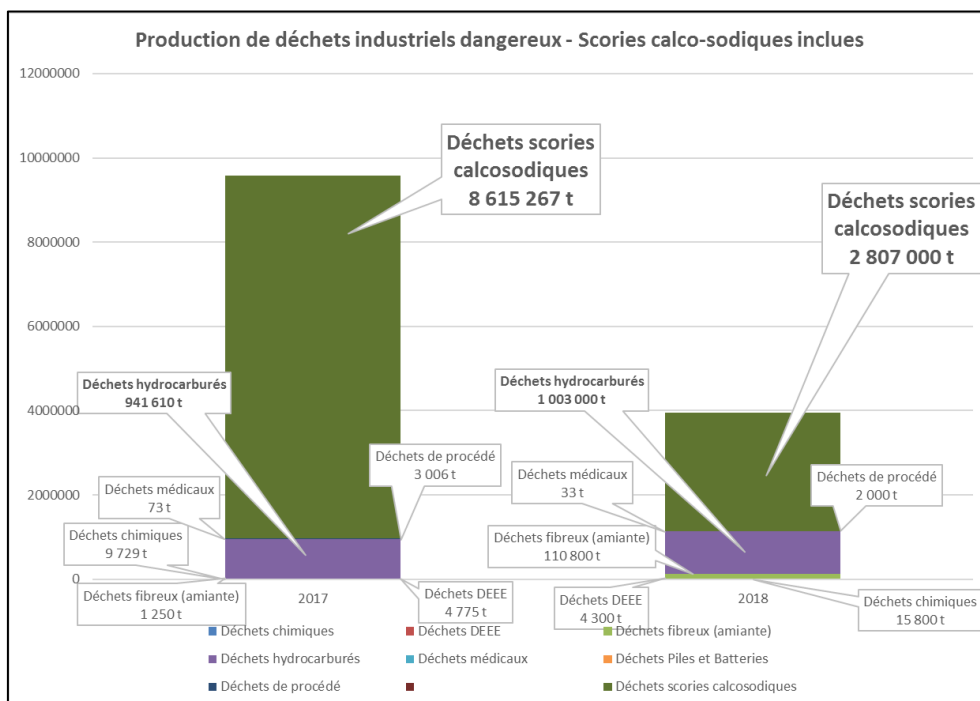


Figure 95 : Variations des quantités de DID produites entre 2017 et 2018

La production de scories calco-sodiques représente la part la majorité de la production de déchets industriels dangereux. Cette production présente une baisse significative, du fait de la diminution du nombre d'alvéoles ouvertes de scories calco-sodiques (une alvéole en 2018 contre trois alvéoles en 2017). Cette baisse ne traduit pas une diminution de la production de scories calco-sodiques mais uniquement un report pour la comptabilisation des quantités produites (comptabilisation par alvéoles ouvertes).

Le graphe ci-après présente la production de déchets dangereux, en excluant la production de scories calco-sodiques.

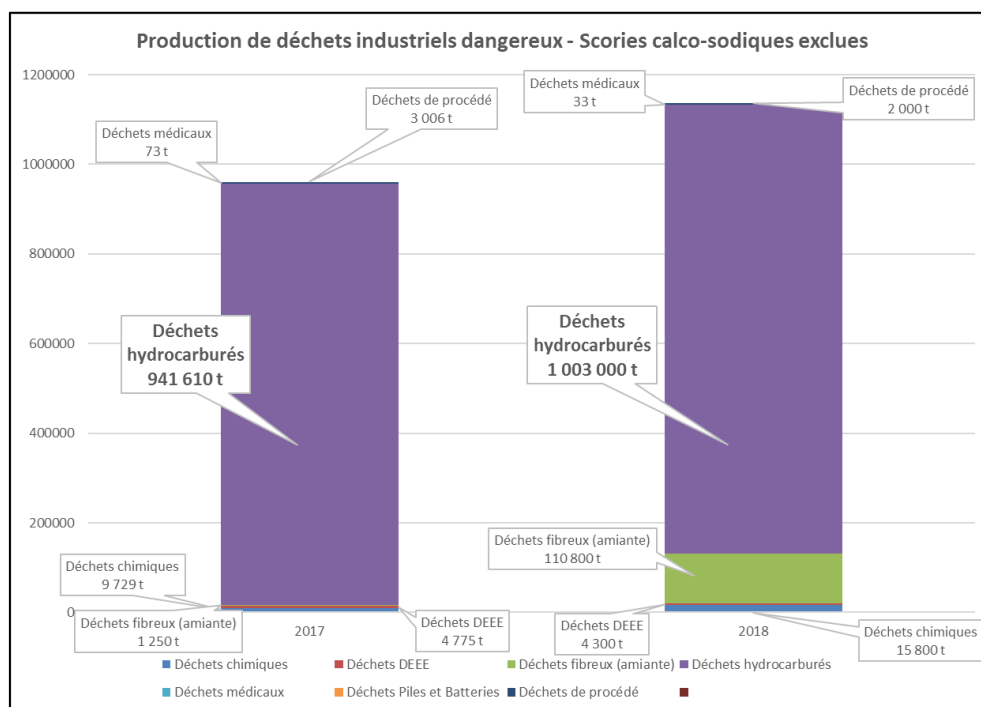


Figure 96 : Variations des quantités de DID produites entre 2017 et 2018 – scories calco-sodiques exclues

La production de déchets hydrocarbonés représente une part très significative de la production de déchets dangereux, avec une production stable d'environ un million de tonne produit chaque année. La production de déchets amiantés a fortement augmenté en 2018, due au démantèlement du bâtiment UB3.

2.3.2 Déchets non dangereux

Les graphiques suivants présentent l'évolutions de la production de déchets non dangereux.

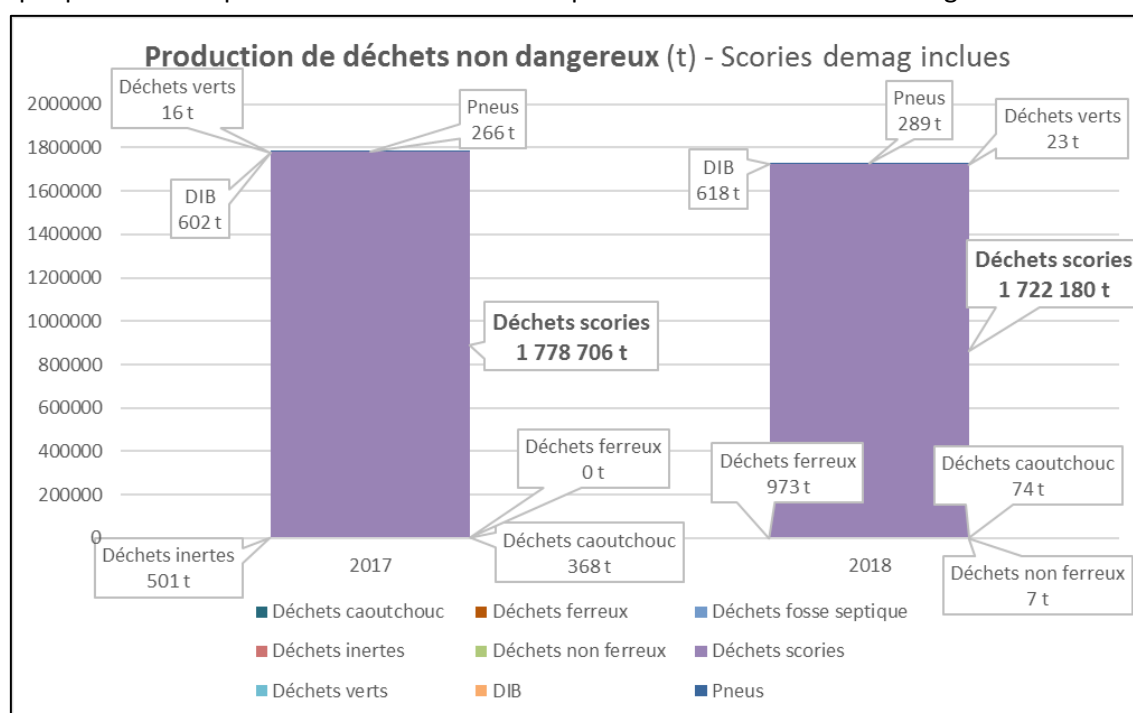


Figure 97 : Variations des quantités de DND produits entre 2017 et 2018, scories demag comprises

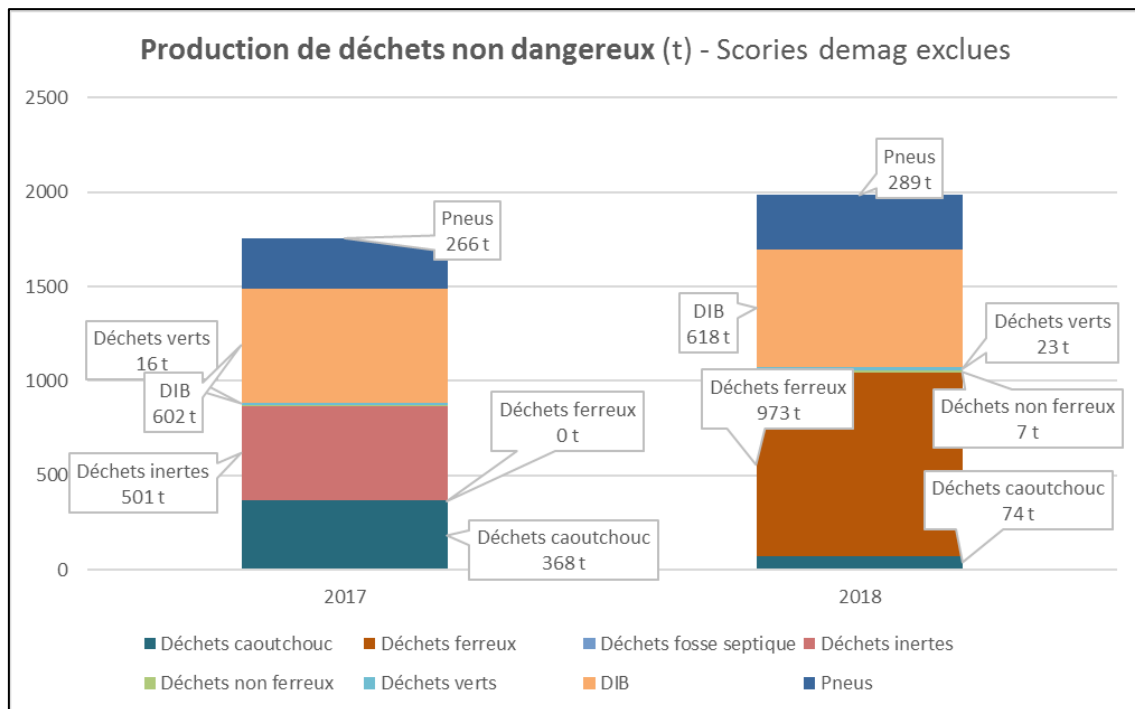


Figure 98 : Variations des quantités de DND produits entre 2017 et 2018, scories demag exclues

Nous constatons une augmentation sensible des quantités de déchets non dangereux produits en 2018 par rapport à 2017 (en excluant la production de scories Demag).

L'augmentation très significative de la production de déchets ferreux est due au démantèlement de friches sur le site de Doniambo (notamment le démantèlement du vestiaires UB3 et des portiques Caillard).

3 DECLARATION ANNUELLE DES EMISSIONS POLLUANTES

3.1 Rejets aqueux

Le tableau suivant constitue la déclaration annuelle des émissions polluantes pour le volet Rejets aqueux du site de Doniambo, conformément aux exigences de l'article 10.1 de l'arrêté du 12 novembre 2009 (annexe IX de l'arrêté).

Tableau 14 : Déclaration des émissions polluantes dans l'eau

Nom de l'exploitant	Société Le Nickel SLN		
Nom de l'établissement	Usine de Doniambo		
Adresse	BP E5	Code postal	98 845
Principale activité économique	Métallurgie des autres métaux non ferreux : 24.45Z	Code NOSE-P	104.12 ³
Année concernée par la déclaration	2018	IPPC	

Polluant	Seuil déclaratif	Masses émises	Evaluation de la précision	Méthode	Observations
		2018			
Azote total	50 000 kg/an	112 031 kg	Précision indéterminée	Calcul à partir de mesures	Valeurs brutes : mesure à la prise d'eau à retrancher
Phosphore total	5 000 kg/an	134 653 kg			
Al et composés	2 000 kg/an	61 850 kg			
Cr et composés	50 kg/an	5 854 kg			
Cr VI et composés	30 kg/an	336 kg			
Cu et composés	50 kg/an	615 kg			
Fe et composés	3 000 kg/an	78 508 kg			
Mn et composés	500 kg/an	3 437 kg			
Ni et composés	20 kg/an	3 238 kg			
Pb et composés	20 kg/an	6 606 kg			
Sn et composés	200 kg/an	42 530 kg			
Zn et composés	100 kg/an	2 364 kg			
Composés organohalogénés (AOX)	1 000 kg/an	7 759 kg			
Hydrocarbures totaux (HCT)	10 000 kg/an	78 106 kg			
Phénols	20 kg/an	10 391 kg			
Carbone organique total (COT)	50 000 kg/an	341 453 kg			
MES	300 000 kg/an	7 796 239 kg			
Cyanures	50 kg/an	1 440 kg			
Fluorures	2 000 kg/an	276 440 kg			
Volume annuel rejeté (m³)	Rejet final au milieu	Type de rejet		Nom du milieu récepteur final	
354 414 000	Oui	Rejets isolés : rejets nets directement dans le milieu naturel		Grande Rade	

³ 104.12 : Production de métal de première et seconde fusion ou installations de frittage (industrie métallurgique avec combustion)

3.2 Emissions atmosphériques

Le tableau suivant constitue la déclaration annuelle des émissions polluantes dans l'air du site de Doniambo conformément à l'article 10.1 des prescriptions techniques de l'arrêté du 12 novembre 2009 (annexe IX de l'arrêté).

Tableau 15 : Déclaration des émissions polluantes dans l'air

Nom de l'exploitant	Société Le Nickel SLN		
Nom de l'établissement	Usine de Doniambo		
Adresse	BP E5	Code postal	98 845
Principale activité économique	Métallurgie des autres métaux non ferreux : 24.45Z	Code NOSE-P	104.12 ⁴
Année concernée par la déclaration	2018	IPPC	

Polluant	Seuil déclaratif	Masses émises	Evaluation de la précision	Méthode	Observations
		2018			
COV (NM) exprimé en carbone	30 000 kg/an	28 966 kg			
NOx (exprimé en NO ₂)	100 000 kg/an	4 364 071 kg			
SOx (exprimé en SO ₂)	150 000 kg/an	9 941 411 kg			
As et composés	20 kg/an	50 kg			
Cd et composés	10 kg/an	13 kg			
Cr et composés	100 kg/an	555 kg			
Cu et composés	100 kg/an	109 kg			
Hg et composés	10 kg/an	83 kg			
Ni et composés	50 kg/an	9 094 kg			
Zn et composés	200 kg/an	2 044 kg			
Chlore et composés inorganiques (exprimé en masse de HCl)	10 000 kg/an	69 376 kg			
Poussières totales	150 000 kg/an	721 800 kg			

⁴ 104.12 : Production de métal de première et seconde fusion ou installations de frittage (industrie métallurgique avec combustion)

4 SURVEILLANCE DES MILIEUX RECTEURS (ART. 9.5)

4.1 Air (Art. 9.5.1)

Depuis février 2007, la SLN fait appel à un organisme indépendant pour la surveillance de la qualité de l'air au travers de l'association SCAL-AIR, membre du groupement des AASQA françaises (Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air). Conformément aux prescriptions des arrêtés d'exploitation du site SLN de Doniambo, le dispositif de surveillance de la qualité de l'air des activités du site comprend 4 stations de mesures :

- Montravel (PM₁₀, SO₂, NO_x)
- Logicoop (PM₁₀, SO₂, NO_x)
- Faubourg Blanchot (PM₁₀, SO₂, NO_x)
- Griscelli (SO₂)

Ces stations sont localisées sur la carte présentée ci-dessous :

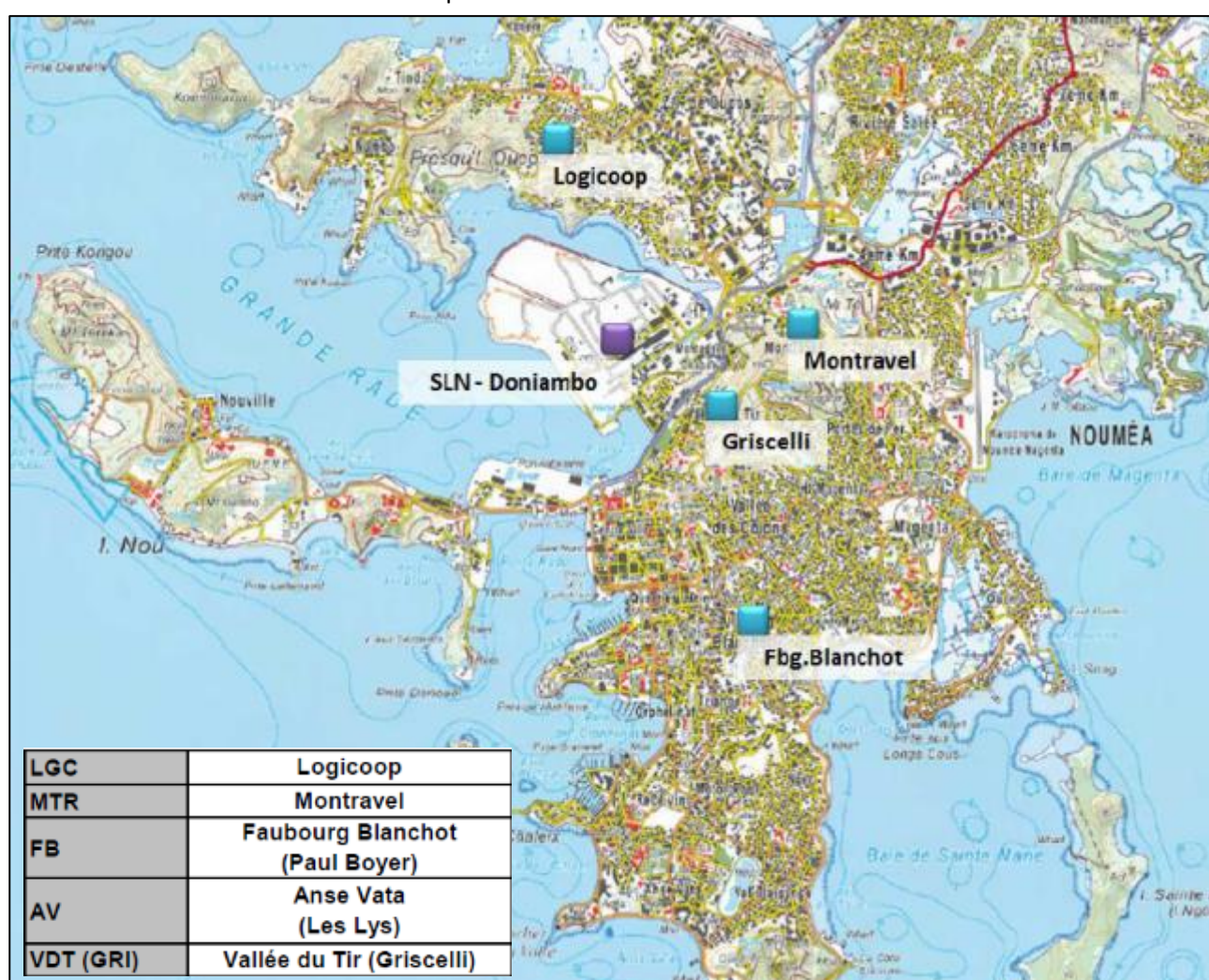


Figure 99 : Localisation des stations de mesures du réseau SCALAIR

Les principaux critères de choix des emplacements ont été :

- La proximité de Doniambo.
- La densité de population.
- Les conditions météorologiques (rose des vents).

Les résultats de l'année 2018 relatifs à la qualité de l'air au voisinage de l'usine de Doniambo sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 16 : Résultats des mesures de qualité de l'air

Résultats 2018				Année 2018			
Paramètre	Objectif	Seuil	Plage	MTR	LGC	FBG	GRI
PM10	Objectif de qualité de l'air	30 $\mu\text{g.m}^{-3}$	moyenne annuelle ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	20	16	14	
PM10	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	40 $\mu\text{g.m}^{-3}$	moyenne annuelle ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	20	16	14	
PM10	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	50 $\mu\text{g.m}^{-3}$	Moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an (nb de jours de dépassement)	2j	0j	0j	
PM10	Seuil d'information et de recommandation	50 $\mu\text{g.m}^{-3}$	en moyenne sur 24 heures (nb de dépassements du seuil)	5	0	0	
PM10	Seuil d'alerte	80 $\mu\text{g.m}^{-3}$	en moyenne sur 24 heures (nb de dépassements du seuil)	1	0	0	
SO2	Objectif de qualité	50 $\mu\text{g.m}^{-3}$	en moyenne annuelle ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	4	5	2	2
SO2	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	350 $\mu\text{g.m}^{-3}$	Moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures par an (nb d'heures de dépassement)	8h	0h	0h	13h
SO2	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	125 $\mu\text{g.m}^{-3}$	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an (nb de jours de dépassement)	0j	0j	0j	1j
SO2	Seuil d'information et de recommandation	300 $\mu\text{g.m}^{-3}$	en moyenne horaire (nb de dépassements)	11	1	0	17
SO2	Seuil d'alerte	500 $\mu\text{g.m}^{-3}$	en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives (nb de dépassements)	0	0	0	0
Nox	Objectif de qualité	40 $\mu\text{g.m}^{-3}$	en moyenne annuelle ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	6	5	5	
Nox	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	40 $\mu\text{g.m}^{-3}$	moyenne annuelle ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	6	5	5	
Nox	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	200 $\mu\text{g.m}^{-3}$	en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par an (nb d'heures de dépassement)	0h	0h	0h	
Nox	Seuil d'information et de recommandation	200 $\mu\text{g.m}^{-3}$	en moyenne horaire (nb de dépassements)	0	0	0	
Nox	Seuil d'alerte	400 $\mu\text{g.m}^{-3}$	en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives (nb de dépassements)	0	0	0	

Remarque : pour les seuils (information et alerte), les valeurs correspondent au nombre de dépassement

La figure suivante présente les moyennes annuelles de concentration en PM10, NO₂ et SO₂.

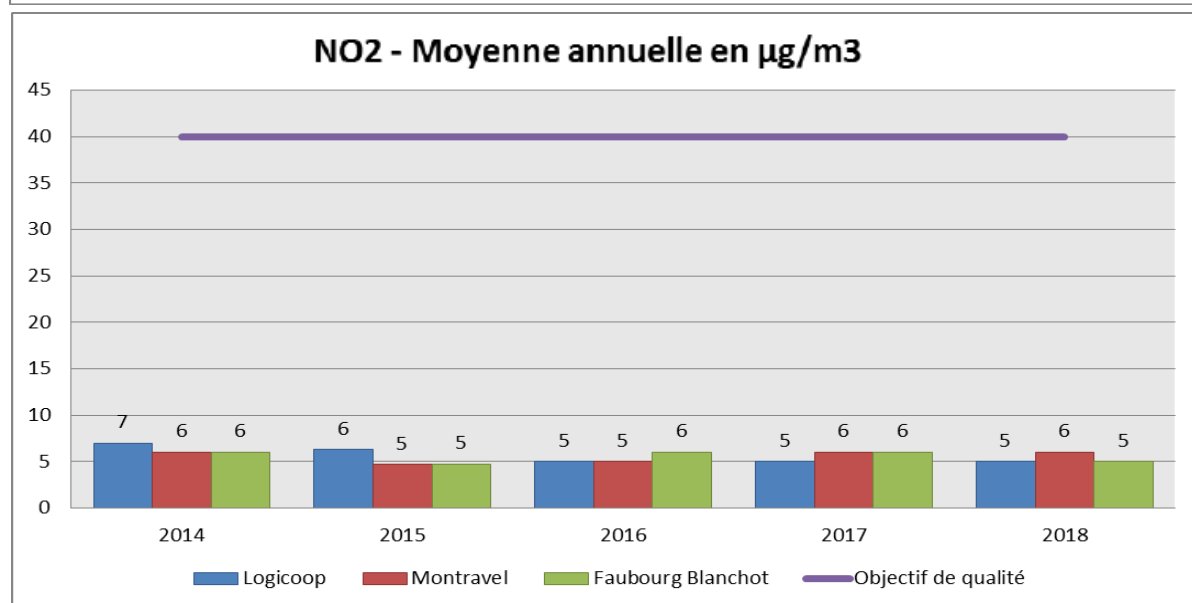
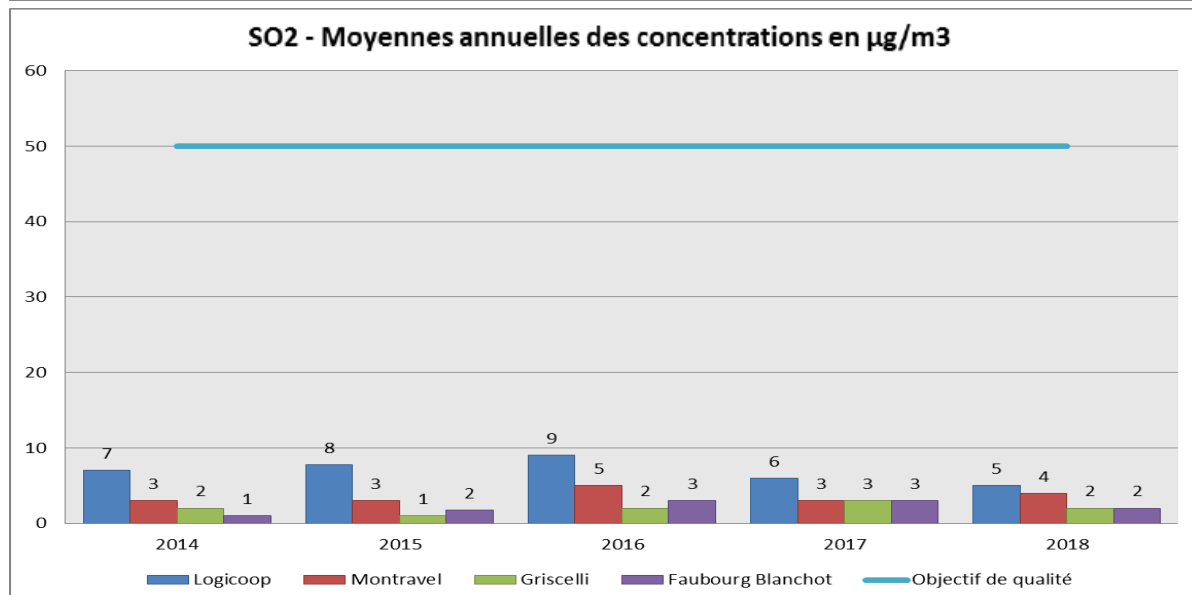
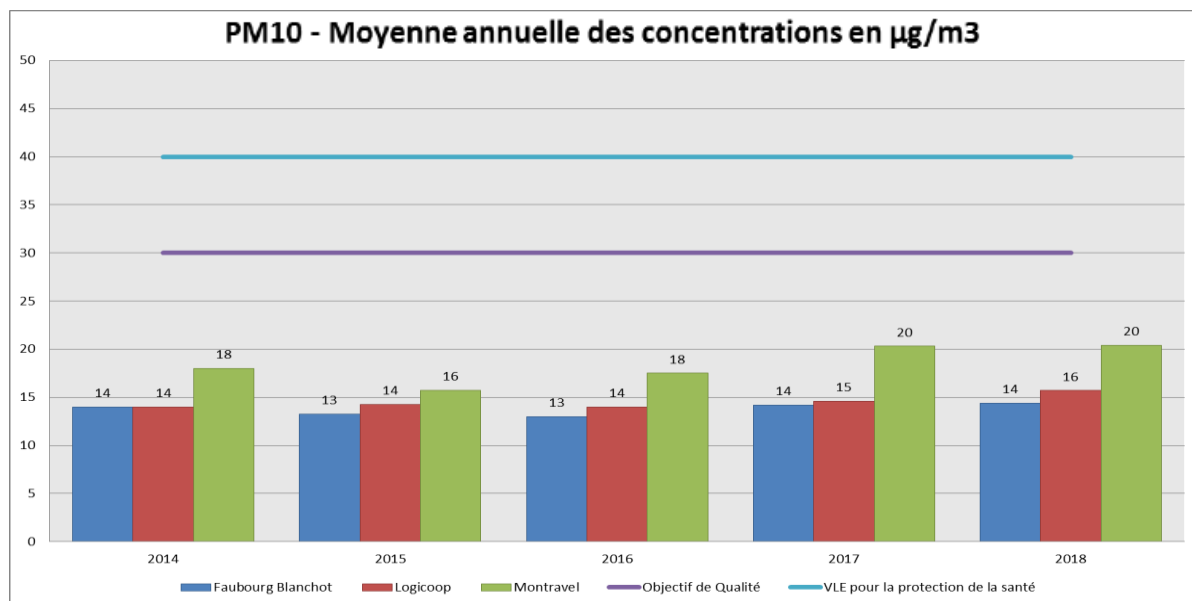


Figure 100 : Moyennes annuelles des concentrations en SO₂, PM10 et NO₂



L'analyse des résultats enregistrés par le réseau SCALAIR au cours de l'année 2018 permet de tirer les conclusions suivantes :

- Les objectifs de qualité sont atteints et les valeurs limites pour la protection de la santé humaine sont respectées sur les quatre stations pour l'ensemble des gaz et poussières mesuré.
- Par rapport aux 5 années précédentes, les moyennes annuelles sont stables pour les NO₂, en augmentation pour les PM₁₀ et en baisse pour le SO₂.
- Le nombre de dépassement du seuil d'information pour le paramètre PM₁₀ est stable sur les 3 dernières années (respectivement 6, 4 et 5 dépassements depuis 2016).
- Le nombre de dépassement du seuil d'information pour le paramètre SO₂ augmente (de 21 à 28) en lien notamment le passage d'un évènement cyclonique (7 dépassements) et des conditions de vent faible inhabituelles en fin d'année (41% de vent faible au 4ème trimestre 2018 soit la plus forte proportion de ces 6 dernières années avec 29% en moyenne).

Des actions d'amélioration de la gestion des conditions de vent faible seront proposées à l'IIC au 1er semestre 2019.

4.2 Milieu marin (Art. 9.5.2)

4.2.1 Préambule

Le suivi du milieu marin au voisinage du site de Doniambo comporte 2 volets :

- Le suivi de la Grande Rade de Nouméa ;
- Le suivi bathymétrique de l'Anse Uaré.

Ces 2 suivis font l'objet de deux rapports distincts disponibles en Annexe 3.

4.2.2 Le suivi de la Grande Rade de Nouméa

4.2.2.1 Présentation

Le suivi de la Grande Rade de Nouméa au voisinage du site de Doniambo porte sur l'analyse des masses d'eaux, des sédiments et de la bioaccumulation dans des organismes marins (bivalves). Ces analyses sont réalisées au droit de stations localisées dans la Grande Rade de Nouméa suivant un gradient inshore/offshore avec une référence en baie de Maa. Les analyses réalisées portent sur les éléments métalliques en trace pour l'ensemble des matrices, complétées par quelques paramètres physico-chimiques sur les eaux. La figure suivante présente les stations de suivi.



Figure 101 : Stations de suivi de la Grande Rade

Sur chacun de ces stations, le suivi concerne les paramètres suivants :

- Prélèvements d'eau : mensuel
 - T : influençable par les rejets de Doniambo (eaux de refroidissement) mais également par les autres eaux industrielles ou urbaines (PANC, Numbo, STEP, etc.).
 - Carbone Organique Total : éventuelles pollution organique.
 - Métaux :
 - Co, Cr, Mn et Ni : érosion des sols et industrie minière. Les sols de Nouméa sont peu chargés en ces éléments, l'apport par l'érosion (pluie) est donc restreint.
 - Cu, Pb et Zn : industries des presqu'îles de Ducos et Nouville ainsi que les activités anthropiques urbaines.
- Sédiments : annuel

- Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb et Zn.
- Bioaccumulation : annuel
 - Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb et Zn.

Les mesures font l'objet d'un rapport annuel analysant les résultats de juillet à juin de l'année suivante.

La synthèse ci-dessous présente les résultats des suivis de juillet 2017 à juin 2018.

4.2.2.2 Synthèse des résultats

Les masses d'eau, échantillonnées mensuellement, permettent d'obtenir des informations sur la fraction dissoute des métaux et la concentration en COT sur les stations. Aucune stratification bathymétrique significative n'a été observée pour chacun des paramètres sur les stations échantillonnées. Les concentrations de métaux dissous restent faibles dans cette matrice (au regard des référentiels régionaux) bien que les métaux issus de l'industrie minière (Cr, Mn, Ni, liés essentiellement aux activités de Doniambo) aient en médiane des concentrations plus élevées en fond de rade qu'en sortie de rade. Un gradient de concentration inshore/offshore diminuant en sortant de la grande rade est observé chaque année pour ces métaux.

Afin de comparer la série de données sur chaque typologie de la campagne 2017 aux données historiques (2012-2017) de la station de référence, une méthode basée sur l'utilisation de seuils statistiques a été utilisée pour la première fois. Cette méthode, permettant de caractériser les eaux pour chaque paramètre et typologie à chaque campagne mensuelle. La comparaison des données de chaque campagne mensuelle 2017 aux seuils statistiques calculés montre que seuls le nickel, le manganèse et le plomb montrent des dépassements fréquents du seuil « mauvais », principalement en fond de rade. La baie Maa étant dépourvue d'activité urbaine et industrielle sur ses bassins versants, il est probable que l'activité de Doniambo influence ces dépassements. Les concentrations identifiées comme anormalement élevées en Ni, Mn et Pb par rapport aux seuils statistiques calculés restent relativement faibles au regard des seuils proposés dans la bibliographie. Concernant les autres paramètres (Cr, Cu, Zn et COT), les masses d'eaux de la grande rade ne montrent pas d'anomalies récurrentes pour la campagne de 2017-2018.

Les sédiments sont quant à eux très stables dans le temps et constituent une trace physico-chimique des dépôts issus de la colonne d'eau. Un gradient inshore/offshore diminuant en sortant de la grande rade est observé chaque année pour chaque métal. Des concentrations élevées en métaux issus de l'industrie minière (Cr, Mn et Ni) sont relevées dans les sédiments en fond de rade et constitueraient un risque en cas de remobilisation dans un contexte métropolitain qui n'est cependant pas représentatif des milieux calédoniens.

Enfin, l'utilisation du bioindicateur Isognomon isognomon fournit des informations sur la biodisponibilité des métaux pour les organismes marins et a été validé à nombreuse reprise (Hédouin et al. 2007, 2009 et 2011). Après prélèvement en baie Maa et transplantation dans la grande rade, l'assimilation des métaux se fait de manière différente selon le métal. Une élimination du Mn a lieu chaque année depuis 2010. On observe cependant une bioaccumulation ou une absence d'évolution des autres métaux avec un gradient inshore/offshore diminuant en sortant de la grande rade en Co, Cr, Ni et Zn pour chaque année. Des différences du FC entre années par typologie et par métal sont souvent observées, sauf pour le Mn. L'évolution temporelle du FC de métaux d'origine urbaine est aussi constatée avec des tendances d'évolution différentes entre métaux et avec des augmentations/diminutions moins importantes que celle des métaux miniers. En 2017, les FC obtenus sont restés proches ou inférieurs de ceux de 2016 pour chaque métal. Les évolutions constatées d'une année à l'autre sont généralement observées sur la totalité des stations, référence comprise et ont donc lieu à une large échelle qui dépasse celle de la grande rade, écartant la responsabilité de l'activité de Doniambo. Il est probable qu'une variation réelle des métaux biodisponibles associée à des phénomènes de variabilité biologique explique les évolutions constatées entre 2010 et 2017 sans qu'il soit aujourd'hui possible de conclure sur la prépondérance d'un de ces facteurs. Enfin si Isognomon isognomon est largement utilisé en bioaccumulation en Nouvelle Calédonie, cette étude montre ainsi que certaines tendances ne peuvent parfois pas être interprétées.

4.2.3 Le suivi de l'Anse Uaré

4.2.3.1 Présentation

La surveillance de l'Anse Uaré est effectuée depuis 2005 et s'appuie sur le suivi de l'évolution de la bathymétrie par levé GPS et un suivi de l'état d'eutrophisation de la baie au travers de mesures ponctuelles de la concentration en chlorophylle a.

L'analyse de ces éléments permet :

- D'estimer l'état d'eutrophisation de l'Anse et le comparer dans l'espace et dans le temps ;
- De réaliser le levé bathymétrique de l'Anse pour l'année 2018 ;
- D'évaluer l'envasement de la baie et mettre en évidence les zones de dépôt ;
- De réévaluer par simulation la courantologie de la zone et la comparer aux précédentes campagnes.

Le rapport de surveillance datant de décembre 2018 est présenté en Annexe 3.

4.2.3.2 Résultats du suivi bathymétrique et estimation de l'envasement

Concernant l'évolution de l'envasement de la baie, sur l'ensemble de la zone cartographiée, le bilan sédimentaire positif (dépôts) mesuré est de 189 016 m³ entre 2005 et 2018 soit environ 19% du volume d'eau de la zone en 2005.

Tableau 17 : Bilan sédimentaire en m³ et par secteur géographique réalisé par rapport au zéro hydrographique. Un bilan positif traduit du dépôt et un bilan négatif traduit de l'érosion. La valeur moyenne par année est utilisée pour les couples d'années marqués d'une *

	Anse Uaré totale	Anse Uaré restreint	Anse Uaré restreint "Anse"	Anse Uaré restreint "Chenal"
Carte	n°1	n°2	n°3	n°4
Surface	66ha	26ha	21ha	5ha
2005-2011*	5823	5413	5480	-42
2011-2013*	20527	13689	13698	96
2013-2014	4566	14046	13795	-136
2014-2015	46655	15825	15741	161
2015-2016	27383	10087	9982	11
2016-2017	-27245	11119	11242	14
2017-2018	61665	15366	15486	3
2005-2018	189016	126296	126523	-9

Géographiquement ce dépôt se situe principalement (126 296 m³) dans la zone restreinte de l'Anse Uaré, notamment au niveau de l'Anse (126 523 m³) de cette zone dans l'axe du chenal. Concernant cette dernière zone, aucune évolution particulière n'est observée (-9 m³).

Sur la durée d'étude (2005-2018), on observe trois évolutions particulières comparées aux autres couples d'années :

- Entre 2013 et 2014 : un bilan sur l'ensemble de l'Anse Uaré quasi-nul entre ces deux années alors qu'il est positif et proche de 45 000m³ entre 2005 et 2011, 2011 et 2013 puis 2014 et 2015. Entre 2015 et 2016, il est moins élevé avec 25 287 m³.
- Entre 2016 et 2017 : le bilan est négatif (-27 245 m³) sur l'ensemble de l'anse Uaré alors qu'il est positif dans l'anse Uaré restreint, à des niveaux similaires aux autres couples d'années.
- Entre 2017 et 2018, le bilan est positif et supérieur aux autres couples d'années (+61 665 m³) sur l'ensemble de l'anse Uaré. L'examen des différentes zones montre que le niveau d'accrétion dans l'anse Uaré restreint et restreint à l'anse reste du même ordre de grandeur que celui observé sur d'autres couples d'années.

Si les évolutions particulières observées entre 2013 et 2014 ou 2016 et 2017 peuvent être liée à un artefact de la méthode de levée ou d'interpolation, les résultats montrent qu'une tendance à l'accrétion est enregistrée dans la zone sur les 11 dernières années avec un bilan sédimentaire largement positif entre 2005 et 2018 sur l'anse Uaré.

L'étude de l'anse Uaré restreint, qui est une zone majoritairement constituée de vase, de scorie et d'algues mixte (SOPRONER 2013), montre que depuis 2011 le volume de dépôt annuel est compris entre 9000 et 16 000 m³.

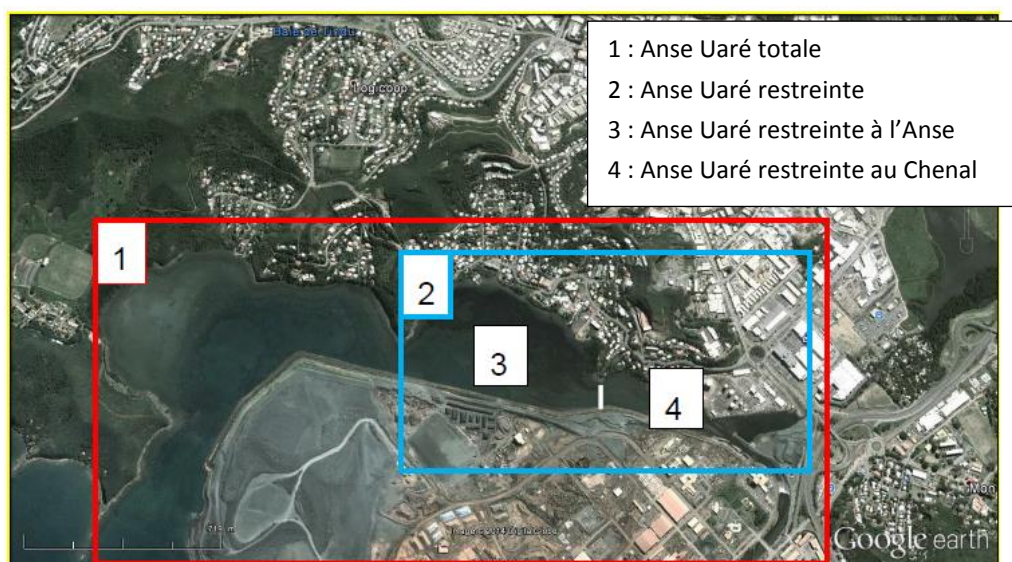


Figure 102 : Localisation de l'Anse Uaré et de ses sous secteurs

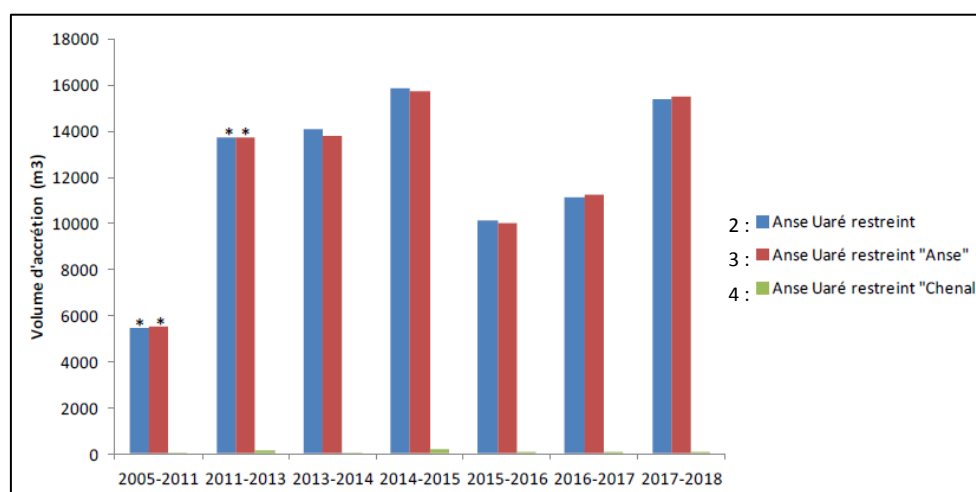


Figure 103 : Volume d'accrétion par an et par zone dans l'anse Uaré restreint (m³)

Les valeurs moyennes par années ont été utilisées pour les couples d'années marqués par une *

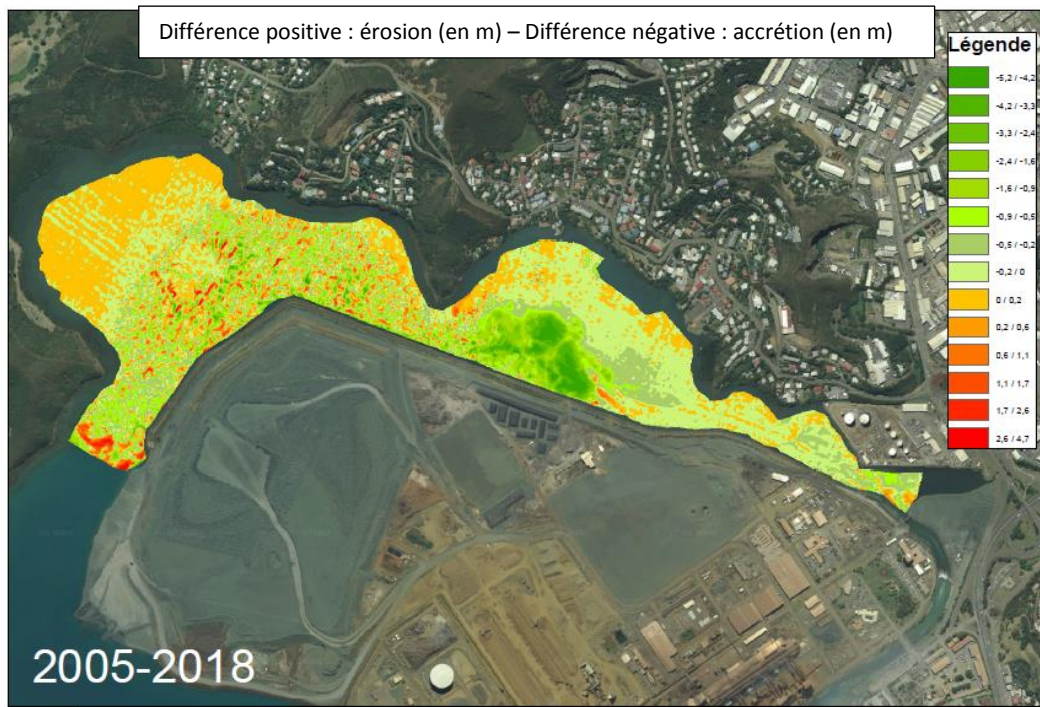


Figure 104 : Evolution de la bathymétrie 2005-2018 secteur Anse Uaré

4.2.3.3 Résultats du suivi de l'eutrophisation

Le suivi est effectué sur 10 stations de prélèvement :

- DO 0 : à l'entrée de l'anse Uaré et N'Du ;
- DO 1 et DO 2 : située au milieu des restrictions de passage entre le site de Doniambo et le relief de Ducos ;
- DO 3, situé sur le canal Est ;
- DO 4 et DO 5 : au milieu des « baies » ;
- EMB : au droit de la zone de pompage du quai de l'Anse du Tir ;
- D 12 située au milieu de la Grande Rade ;
- M 03 située à mi-chemin entre la Grande Rade de l'îlot : point de référence ;
- DECO située avant la SLN, au niveau du magasin Décorama.

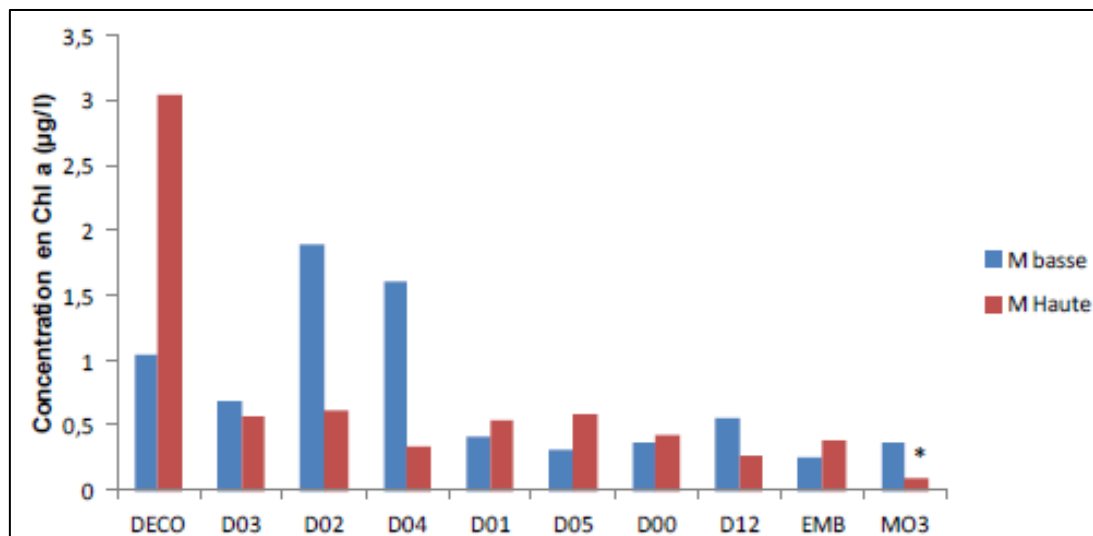


Figure 105 : Localisation des points de prélèvements d'eau autour du site de la SLN

La figure suivante présente les résultats de concentrations en chlorophylle a sur ces différentes stations en septembre 2018. Ces résultats sont comparés aux valeurs guides du CNRT :

Tableau 18 : Valeurs guides du CNRT (Beliaeff et al. 2011)

Chlorophylle A ($\mu\text{g/l}$)	Bon	Moyen	Mauvais
Fond de baie, littoral	0,2 – 1,5	1,5 – 5,0	$\geq 5,0$
Lagon en milieu côtier	0,1 – 1,0	1,0 – 2,0	$\geq 2,0$
Proche récif barrière	$< 0,3$	Upwelling, bloom : 0,3 – 0,5	$\leq 0,5$


Figure 106 : Concentration en Chlorophylle a sur les stations en Septembre 2018

* : résultat inférieur à la limite de détection de la méthode ($< 0,1 \mu\text{g/l}$)

4.2.3.3.1 Etat de la qualité des eaux en Septembre 2018

Les stations sont caractérisées par une eau de bonne qualité selon le guide CNRT, aussi bien en fond de baie ($c < 1,5 \mu\text{g/l}$) qu'en milieu côtier pour les stations lagunaires ($c < 1,0 \mu\text{g/l}$), hormis sur 3 stations :

- DECO à marée haute traduit une eau de moyenne qualité ($1,5 < c < 5,0$)
- D02 et D04 à marée basse traduisent une eau de moyenne qualité ($1,5 < c < 5,0$)

Globalement, les résultats de 2018 témoignent d'une faible eutrophisation des eaux de la grande rade, de l'anse Ndu et de l'anse Uaré.

4.2.3.3.2 Evolution de l'état de la qualité des eaux depuis 2005

Le 90ème percentile sur chaque station à chaque marée sont présentés respectivement dans le Tableau ci-dessous.

Tableau 19 : 90^{ème} percentile des concentrations de Chlorophylle A ($\mu\text{g/l}$) sur chaque station, à chaque marée, entre 2005 et 2018

	D 12	DECO	DO 0	DO 1	DO 2	DO 3	DO 4	DO 5	EMB	MO 3
Marée basse	1,61	15,59	1,12	0,64	1,86	1,56	1,10	1,02	2,33	0,70
Marée haute	1,42	12,92	1,02	1,01	0,89	0,94	0,74	1,48	3,67	0,71

On remarque que la station DECO est la seule station dont la série de données traduit une eau de mauvaise qualité à marée haute et marée basse. Le 90ème percentile sur cette station est fortement influencé par les valeurs obtenues en 2014 et 2016 qui constituent des valeurs extrêmes. La station EMB, située au fond de la grande rade est caractérisée par une eau de moyenne qualité. Les autres stations de l'anse Uaré et de l'anse Ndu sont caractérisées par une eau de bonne à moyenne qualité.

Si MO 3 est caractérisée par une eau de bonne qualité à chaque marée depuis 2005, D12 qui est plus enfoncée dans la grande rade obtient une eau de moyenne qualité à chaque marée.

On rappelle que plus la série de données est longue, plus la méthode des centiles est appropriée et que par conséquent, la robustesse du classement augmentera au fil des campagnes.

4.2.3.4 Réévaluation de la courantologie

L'Anse Uaré est le milieu récepteur des eaux de refroidissement de l'usine métallurgique, préalablement pompée dans la Grande Rade.

Le dépotage des stériles s'effectue sur la plateforme bordant l'Anse ; l'érosion entraîne une évolution de la morphologie des petits fonds de l'Anse Uaré.

L'influence de l'évolution des petits fonds de l'Anse Uaré sur son fonctionnement hydrodynamique est documentée en établissant les cartes de temps de résidence pour deux conditions de débit du système de refroidissement de la SLN, 4,5 et 9 m³/s respectivement.

Entre 2008 et 2018, l'impact hydrodynamique de l'accrétion des petits fonds a été testé au moyen d'un modèle hydrodynamique résolvant les équations de Saint-Venant sur un maillage non-structuré, capable de restituer assez fidèlement la courantologie de l'Anse Uaré. Les conditions de forçages sont conservées identiques entre 2008 et 2018.

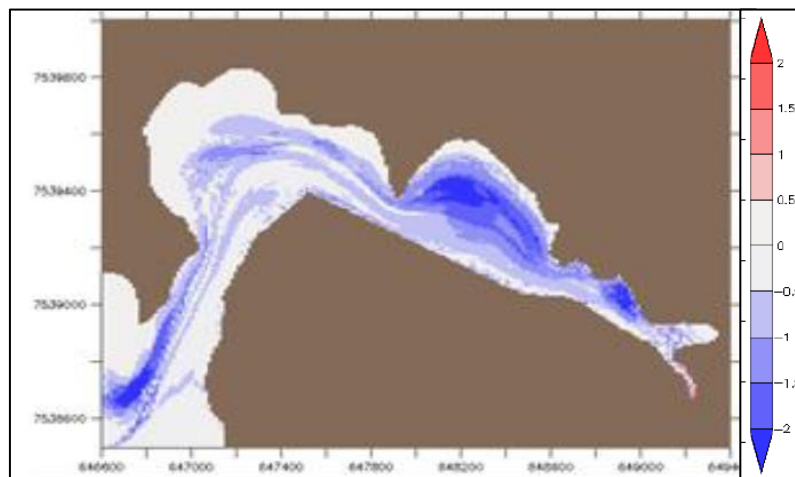


Figure 107 : Différence de temps de résidence entre 2018 et 2008 (marée, vent nul, débit de 4,5 m³/s)

L'évolution de la bathymétrie est engendrée par les mouvements de stériles sur la plate-forme, l'action des engins de curage et l'érosion naturelle. L'évolution de la bathymétrie est introduite en interpolant sur le maillage du modèle la bathymétrie levée en 2008 puis les levés successifs de 2011 à et 2018.

En imposant des conditions de forçage identiques (marée et débit amont), l'accrétion des petits fonds entre 2008 et 2014 a entraîné une diminution progressive du temps de résidence de la masse d'eau dans l'Anse Uaré. Par contre, à partir de 2015, le temps de résidence augmente, malgré l'accrétion de l'anse Uaré. Cette tendance se confirme en 2016. D'après la carte de distribution des anomalies du temps de résidence, c'est principalement sur la partie amont chenalisée de l'Anse Uaré que le temps de résidence augmente à compter de 2015 alors que sur le reste de l'Anse Uaré, les temps de résidence restent comparables aux années précédentes. En 2017, puis 2018, on assiste à un retour aux conditions antérieures à 2015. L'impact de l'évolution de la bathymétrie sur le fonctionnement hydrodynamique peut être apprécié en calculant le temps de résidence moyen. Le Tableau ci-dessous dresse une synthèse des temps de résidence moyens, calculés pour chacune des 7 périodes et en séparant pour chacune les deux hypothèses de forçage.

Le tableau suivant présente les temps de résidence moyens pour deux scénarios de rejet.

Tableau 20 : Temps de résidence moyen pour deux scénarios de rejet

<i>Conditions de débit Amont 4,5 m³/s (2 tranches) – Marée – Vent Nul</i>		<i>Evolution des temps de résidence</i>
2008	4.18 jours	-
2011	4.02 jours	-3.8% (2011 versus 2008)
2013	4.0 jours	-4.3% (2013 versus 2008)
2014	3.90 jours	-6.7 % (2014 versus 2008)
2015	4,07 jours	-2,6 % (2015 versus 2008)
2016	4,13 jours	-1,2 % (2016 versus 2008)
2017	3,83 jours	-8,4 % (2017 versus 2008)
2018	3,65 jours	-12,7 % (2018 versus 2008)
<i>Conditions de débit Amont 9 m³/s (4 tranches) – Marée – Vent Nul</i>		<i>Evolution des temps de résidence</i>
2008	3.35 jours	-
2011	3.13 jours	-6.5% (2011 versus 2008)
2013	3.12 jours	-6.8% (2013 versus 2008)
2014	3.11 jours	-7,2% (2014 versus 2008)
2015	3,24 jours	-3,3 % (2015 versus 2008)
2016	3.17 jours	-5,4 % (2016 versus 2008)
2017	3.25 jours	-3,0 % (2017 versus 2008)
2018	3,20 jours	-4,5 % (2018 versus 2008)

L'évolution des petits fonds entre 2008 et 2014 a entraîné une diminution progressive mais modeste du temps de résidence jusqu'à 7%, marqué en 2015 et 2016 par une augmentation, puis de nouveau une plus nette diminution en 2017, dans le cas d'un fonctionnement à 2 tranches. Cette diminution du temps de résidence s'accroît encore en 2018 (13%). Aux changements de la répartition des sédiments dans le système lagunaire, le fonctionnement hydrodynamique répond sur un mode plus ou moins oscillatoire autour d'une situation d'équilibre. Avec un débit plus soutenu, (4 tranches), l'évolution des temps de résidence n'apparaît pas être en phase avec les solutions basées sur un rejet réduit de moitié, en particulier en 2017 et 2018. Ce résultat traduit très vraisemblablement l'absence d'ajustement de la morphologie de la lagune à ces conditions de fonctionnement plus rares, et par conséquent un fonctionnement hydrodynamique simulé avec 4 tranches qui n'est pas en équilibre avec la bathymétrie observée, car contrainte par des rejets plus faibles.

4.3 Eaux souterraines (Art. 9.5.2)

La carte ci-dessous présente la localisation des piézomètres et des points de prélèvement d'eau de mer pour la réalisation du suivi des eaux souterraines sur le site de Doniambo.



Figure 108 : Localisation des piézomètres et des points de prélèvement en mer pour le suivi des eaux souterraines du site de Doniambo

4.3.1 Ancienne décharge

Le suivi de l'ancienne décharge comprend le suivi d'un piézomètre (PZ21) et de 4 stations en mer (A0, A1, A2 et A3). Le point A0 représente le point de référence (hors influence de la SLN).

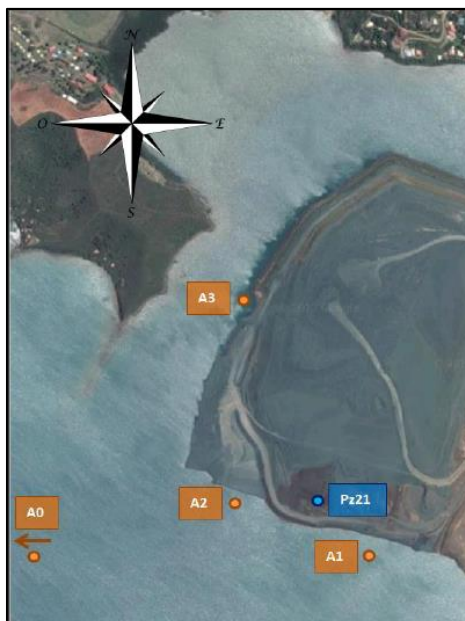


Figure 109 : Localisation des piézomètres et des points de prélèvement en mer pour le suivi des eaux souterraines de l'ancienne décharge

4.3.1.1 Suivi des eaux souterraines

pH

Le pH de l'eau souterraine est compris entre 8,33 et 8,72 pour l'année 2018 ; l'eau est neutre à très légèrement basique. Ces résultats sont en adéquation avec le milieu : présence d'eau douce et d'eau de mer (plus basique). Les résultats sont homogènes.

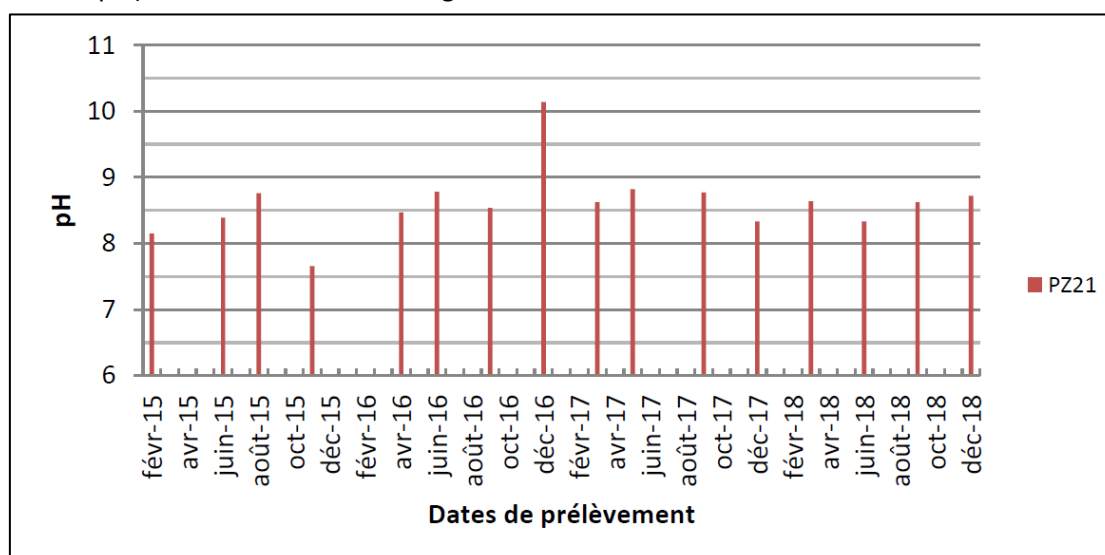


Figure 110 : Suivi du pH sur le piézomètre PZ21

Métaux

Les graphiques ci-dessous présentent les concentrations en métaux supérieures aux limites de quantification :

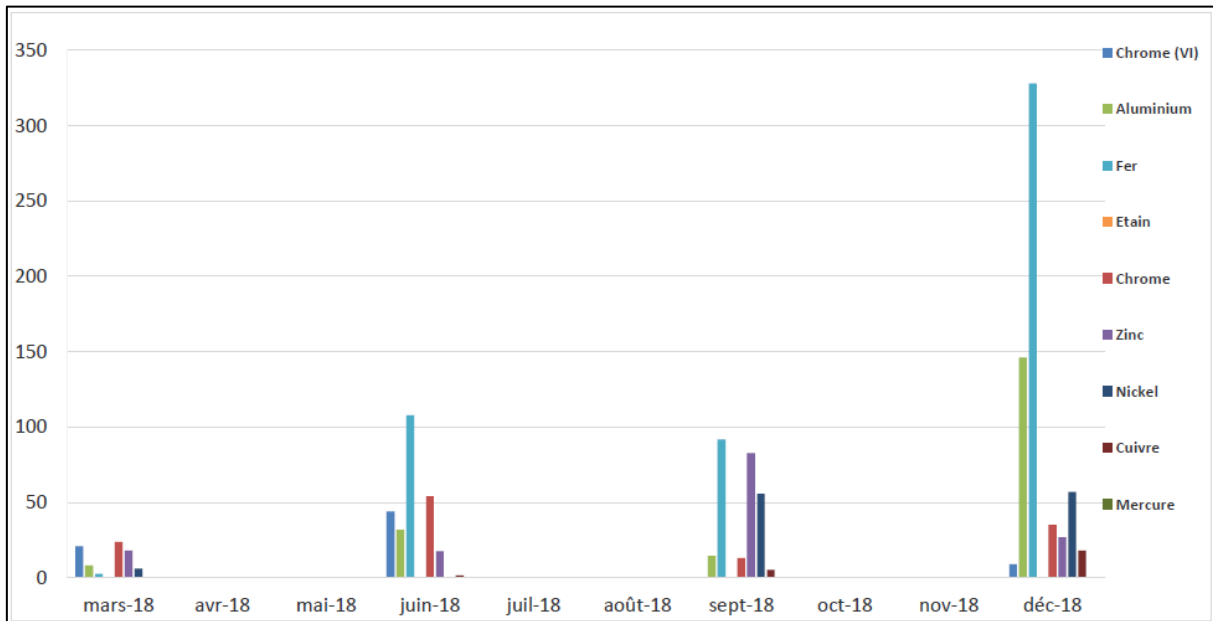


Figure 111 : Suivi du des métaux sur le piézomètre PZ21 – année 2018

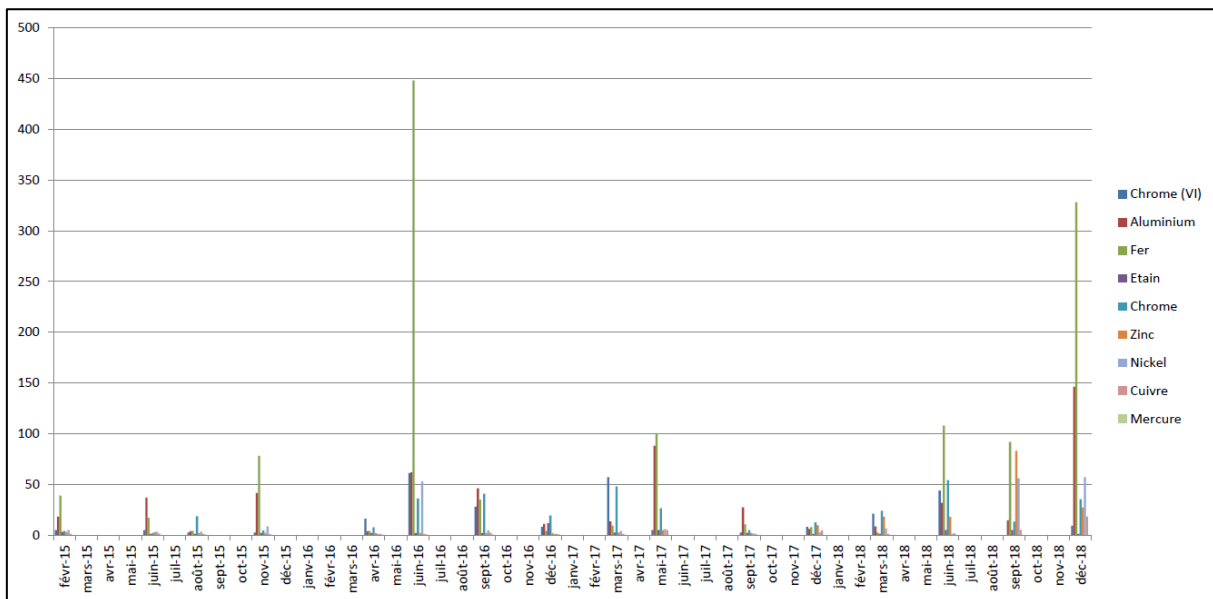


Figure 112 : Suivi du des métaux sur le piézomètre PZ21 – années 2015 à 2018

Aucune tendance particulière n'est observable sur PZ21 concernant le suivi des métaux dans les eaux souterraines. Dans une optique de suivi globalisé des piézomètres du site de Doniambo, à partir du second semestre 2019 l'interprétation des résultats de l'ensemble des piézomètres du site sera réalisé par un seul et même prestataire.

Cyanures totaux

Aucune des concentrations mesurées ne dépasse les limites de quantification (2 µg/L).

Hydrocarbures totaux

Aucune des concentrations mesurées ne dépasse les limites de quantification (20 µg/L).

Hydrocarbures aromatiques polycycliques

Les concentrations mesurées en HAP (somme des 16 paramètres de l'indice EPA) sont inférieures au seuil de quantification pour les campagnes de mai, septembre et décembre 2017. On constate une valeur de 3µg/L pour le mois de mars.

Les concentrations mesurées en benzo(a)pyrène sont inférieures aux limites de quantification (0,01 µg/L). Le SEQ-Eau souterraine propose de qualifier l'altération en utilisant l'indice HAP (4) (somme des concentrations en benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(ghi)pérylène, indéno(1,2,3-cd)pyrène). Pour les quatre campagnes de prélèvement, la somme des HAP (4) est inférieure à 0,07 µg/l.

Phénols

Les concentrations mesurées en phénols sont inférieures aux limites de quantification (0,5 µg/L).

4.3.1.2 Suivi des eaux de mer en A0, A1, A2 et A3

Les graphes ci-après présentent les résultats de suivi sur les eaux de mer aux points de prélèvement A0, A1, A2 et A3.

pH

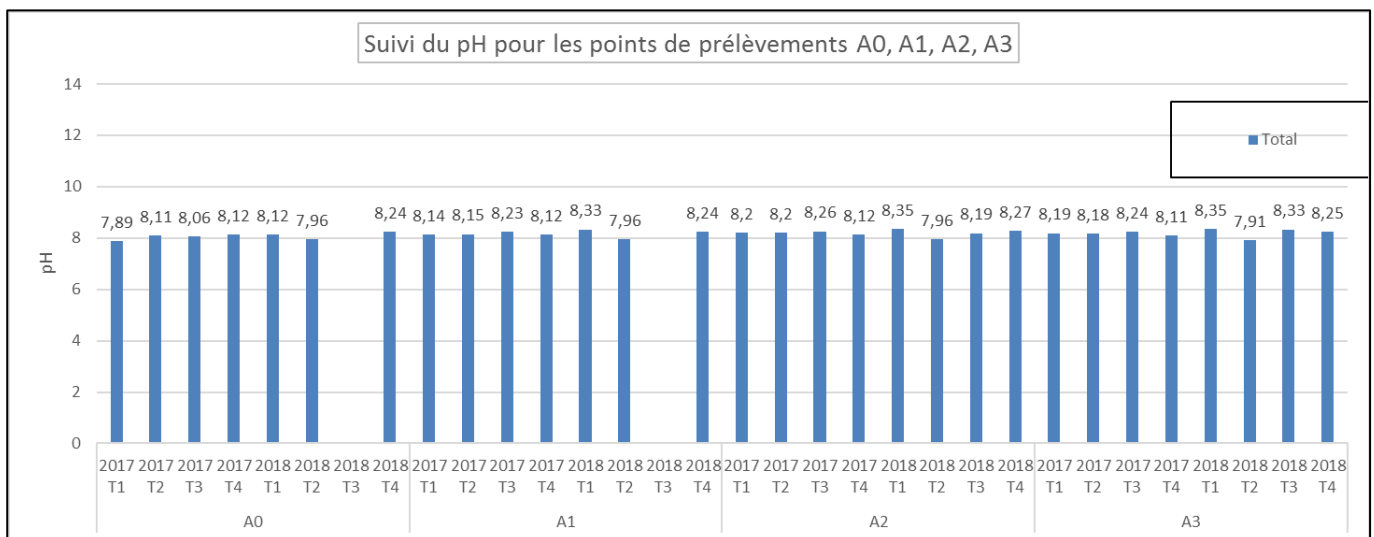


Figure 113 : Suivi du pH sur les stations A0, A1, A2, A3

On constate pour l'année 2018 que, comme en 2016 et 2017, les niveaux de pH sont stables et homogènes pour les différentes stations étudiées, avec des valeurs comprises entre 7,8 et 8,4.

Indice phénol

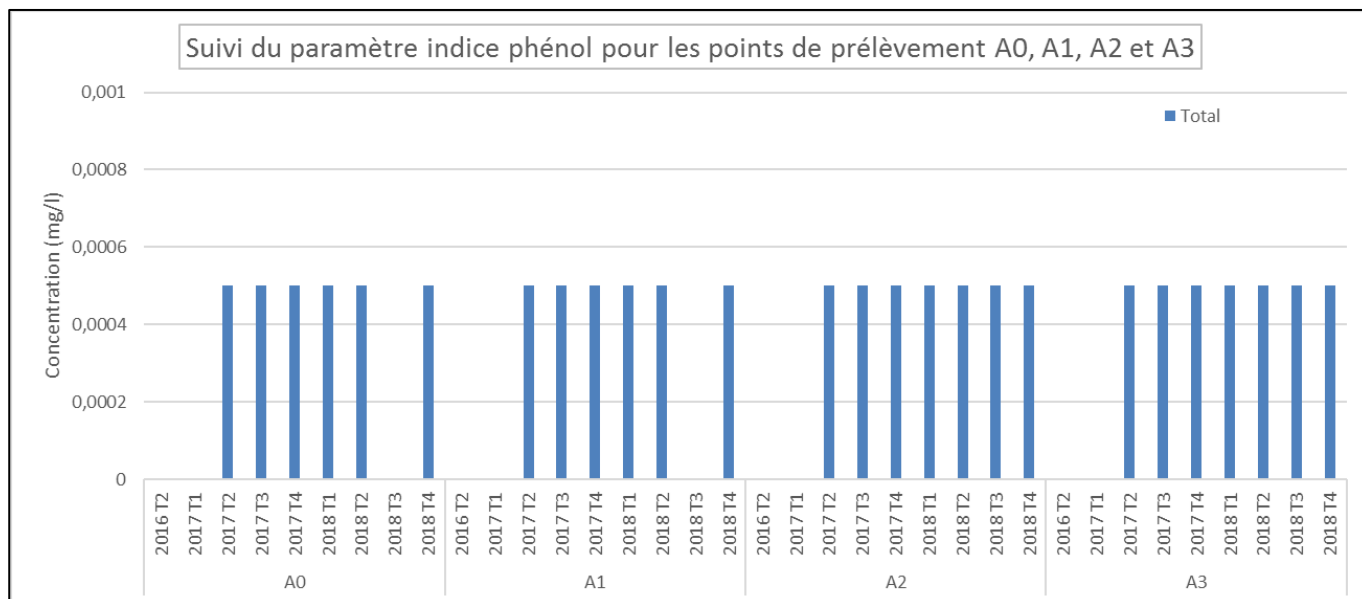


Figure 114 : Suivi du paramètre indice phénol sur les stations A0, A1, A2, A3

Malgré un abaissement significatif des seuils de détection du laboratoire (2,2 µg/L en août 2015 puis 0,5 µg/L depuis novembre 2015), les teneurs obtenues au cours des différentes campagnes menées depuis août 2015 demeurent inférieures à ces seuils, toutes stations confondues.

Chrome

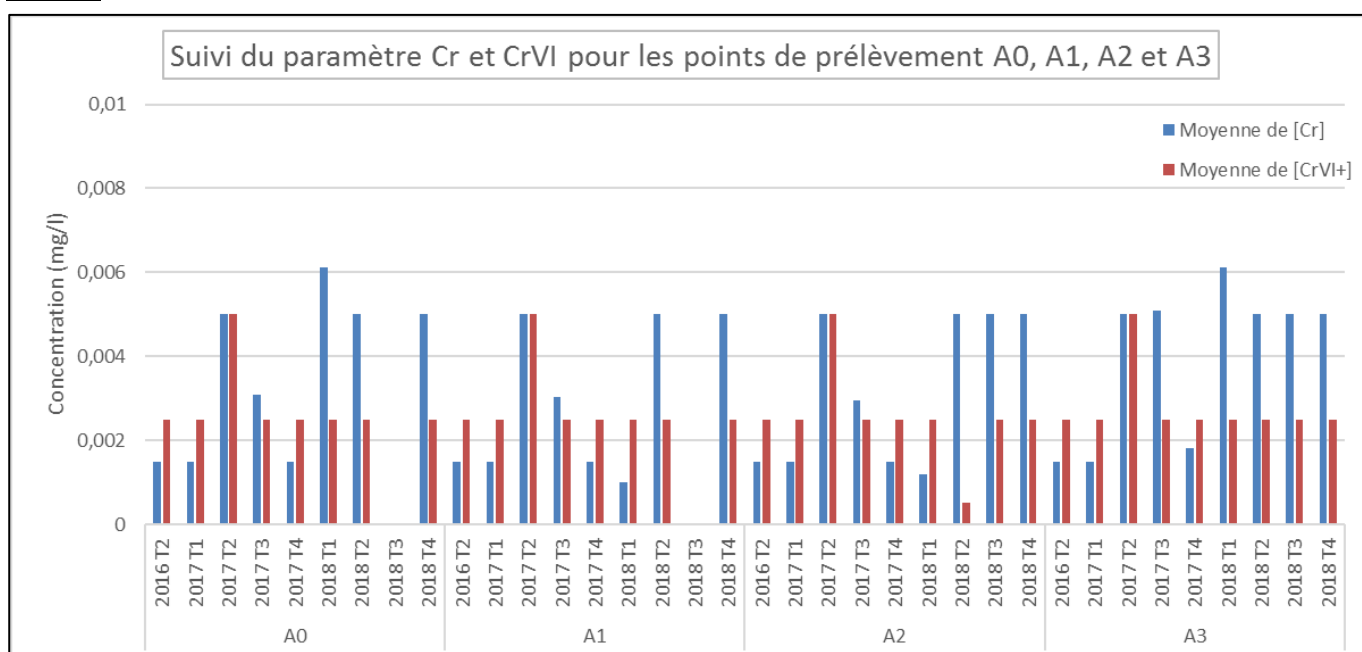


Figure 115 : Suivi du paramètre Cr et CrVI sur les stations A0, A1, A2, A3

Les concentrations mesurées en Cr et CrVI sont relativement stables, aucune tendance particulière n'est observable.

Métaux

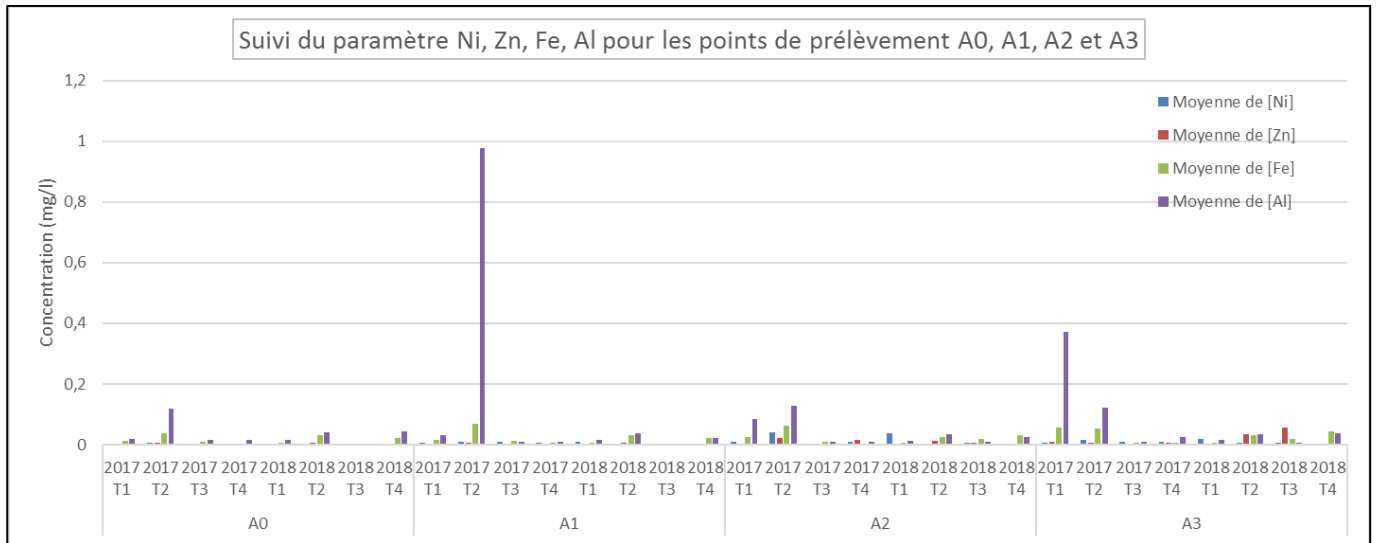


Figure 116 : Suivi du paramètre Ni, Zn, Fe, Al sur les stations A0, A1, A2, A3

Aucune tendance particulière n'est observable pour les paramètres nickel, zinc, fer et aluminium sur les stations A0, A1, A2 et A3. Les concentrations mesurées sont relativement stables, mis à part un pic sur le paramètre aluminium observé lors du 2nd trimestre 2017 sur l'ensemble des stations (y compris la station A0, hors d'influence de la SLN), ce qui laisse supposer à un biais lors de la prise d'échantillon ou lors de l'analyse.

Cuivre

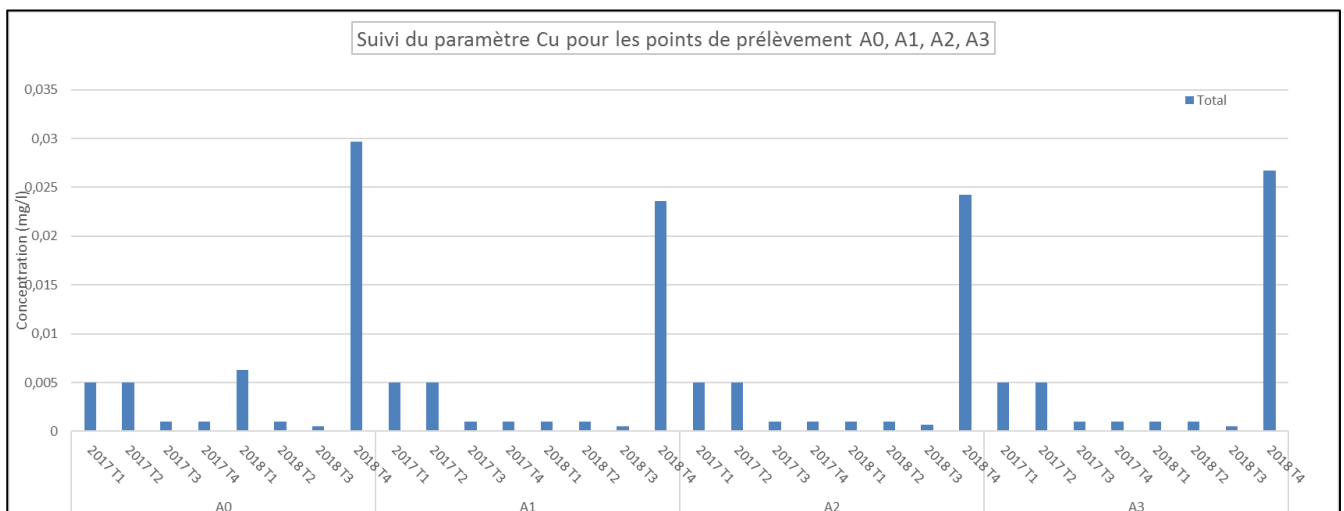


Figure 117 : Suivi du paramètre Cu sur les stations A0, A1, A2, A3

Aucune tendance particulière n'est observable pour le paramètre Cuivre. La valeur plus élevée observée lors du 4^e trimestre 2018 sur l'ensemble des stations (y compris la station hors d'influence de la SLN, A0) laisse supposer un biais lors de la prise d'échantillon ou lors de l'analyse.

4.3.2 Zone de stockage historique de scories de désulfuration

Le suivi des eaux souterraines de la zone de stockage historique de scories de désulfuration comprend le suivi de 5 piézomètres (P1, P2, P3bis, P4 et PZ61) et de 3 stations en mer (D01, D02, D04bis).



Figure 118 : Localisation des piézomètres et des points de prélèvement des eaux en mer pour le suivi de la zone de stockage historique de scories de désulfuration

4.3.2.1 Suivi des eaux souterraines

Les résultats du suivi des eaux souterraines sont présentés par les graphes ci-après.

pH

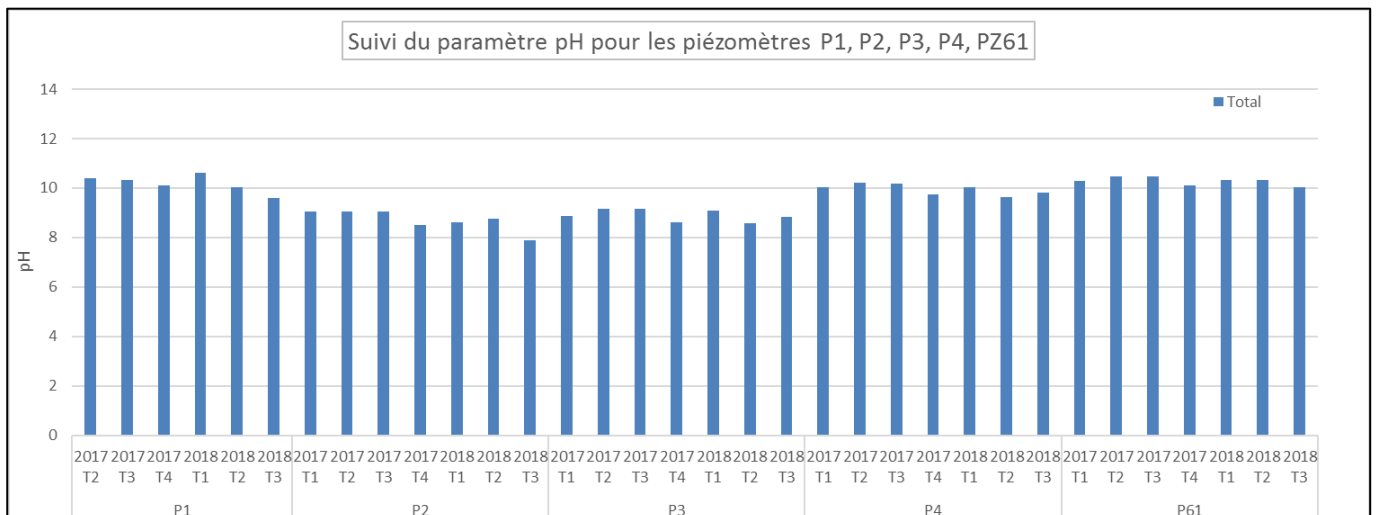


Figure 119 : Suivi du pH pour les piézomètres P1, P2, P3, P4, PZ61

Les valeurs de pH restent homogènes sur l'année 2018, avec des valeurs comprises entre 7,90 et 10,62. L'eau est basique et a subi une dégradation de sa valeur naturelle. Pour rappel le pH de l'eau de mer est compris entre 8 et 9 et celui de l'eau douce est compris entre 6 et 8.

Conductivité

La conductivité de l'eau souterraine mesurée est comprise entre 2,91 et 31,90 mS/cm. Les valeurs les plus hautes relevées ont été observées au droit du piézomètre P2 avec un maximum de 31,90 mS/cm lors de la campagne de mars.

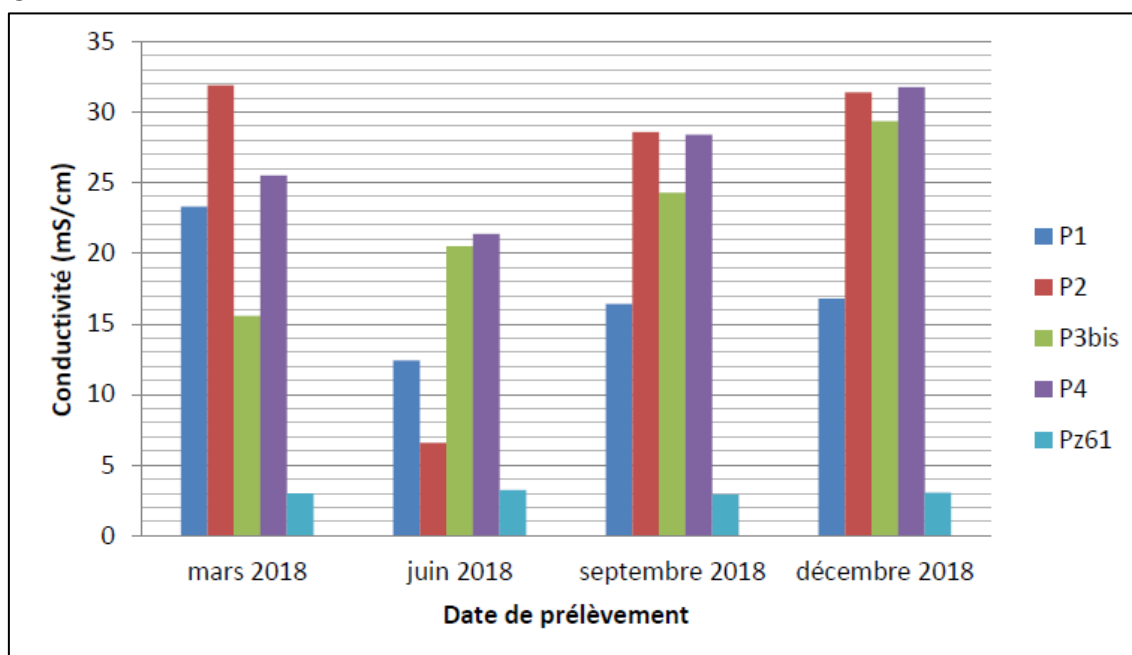


Figure 120 : Suivi de la conductivité pour les piézomètres P1, P2, P3, P4, PZ61 – Année 2018

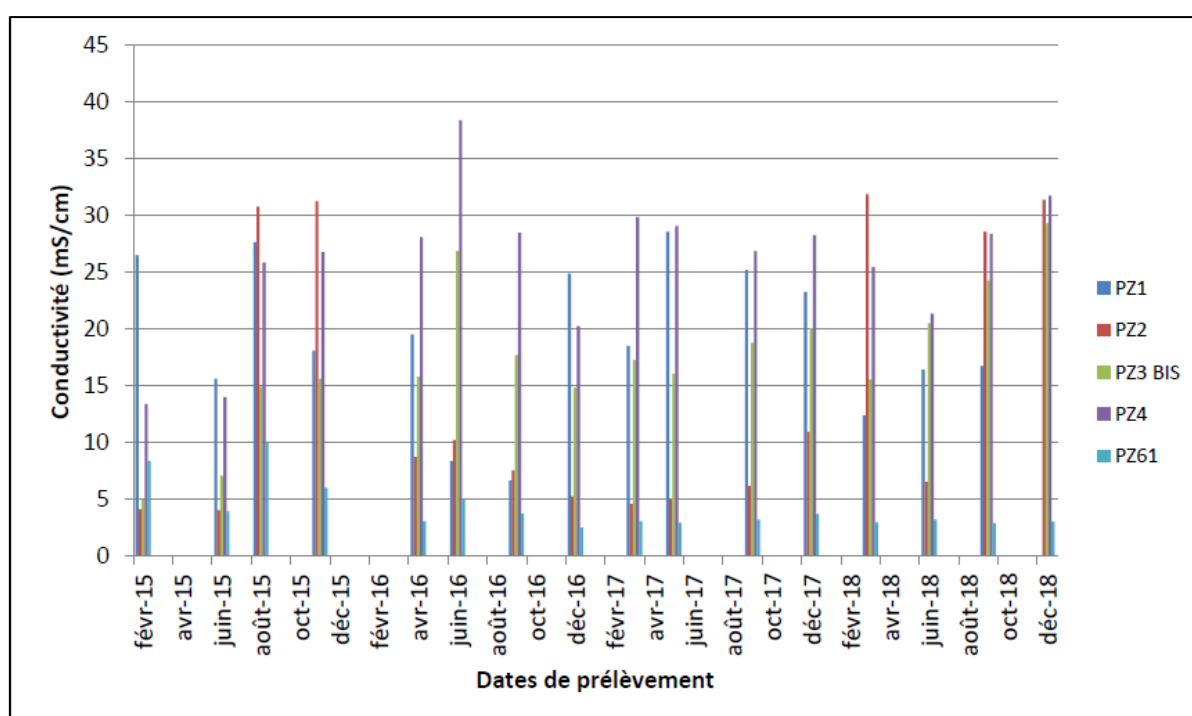


Figure 121 : Suivi de la conductivité pour les piézomètres P1, P2, P3, P4, PZ61 – Année 2015 à 2018

Métaux

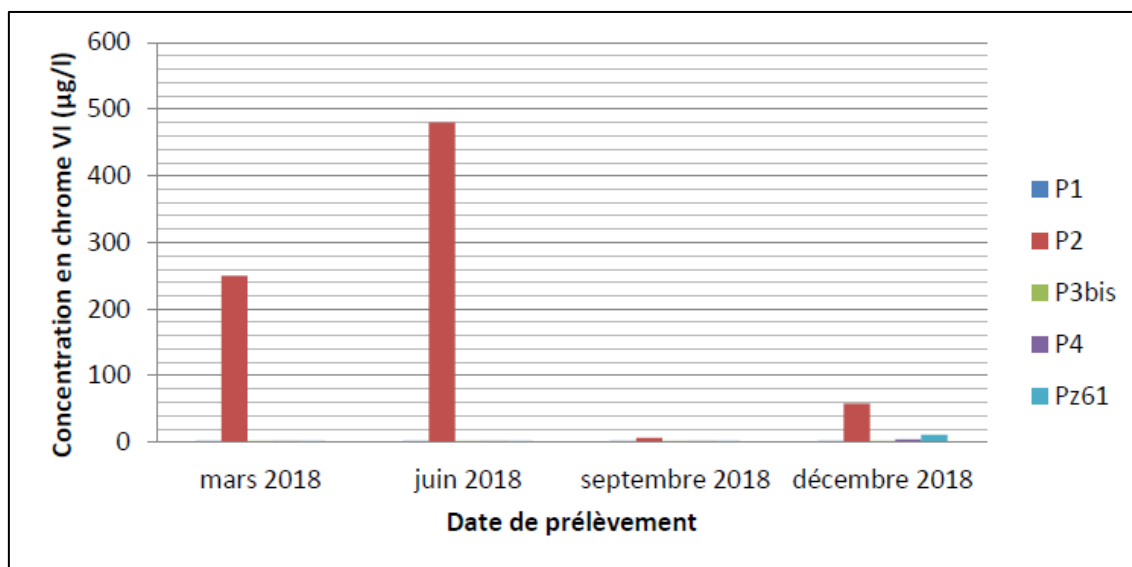


Figure 122 : Suivi du paramètre CrVI pour les piézomètres P1, P2, P3, P4, PZ61 – Année 2018

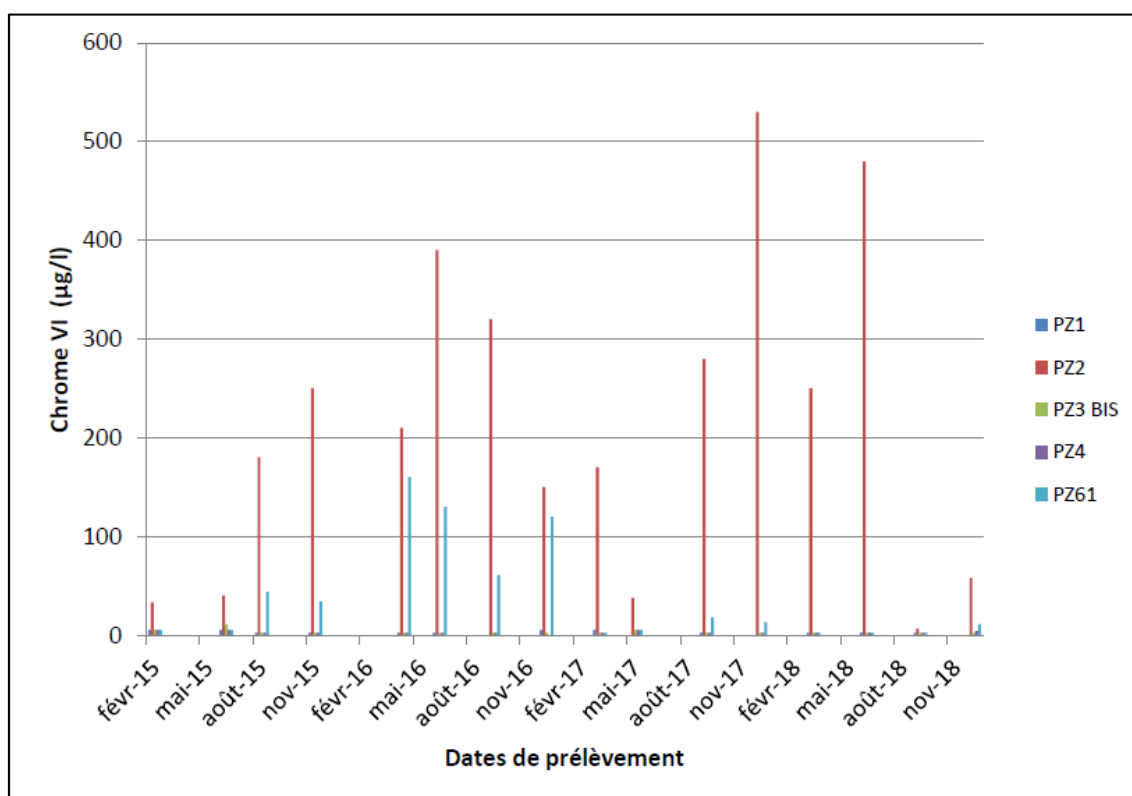


Figure 123 : Suivi du paramètre CrVI pour les piézomètres P1, P2, P3, P4, PZ61 – Année 2015 à 2018

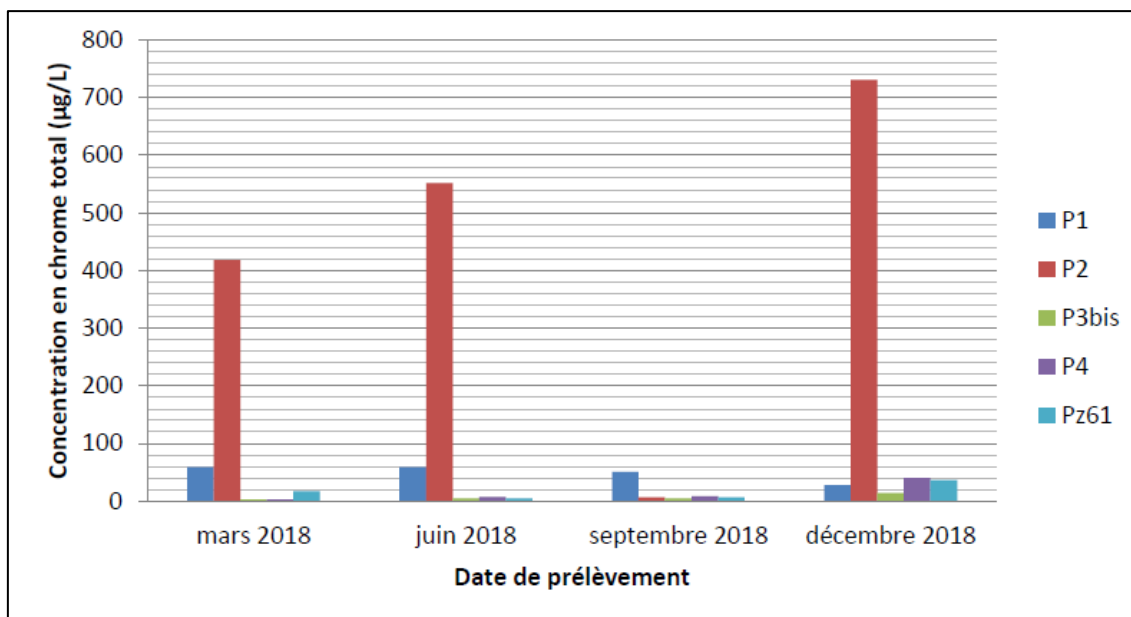


Figure 124 : Suivi du paramètre Cr total pour les piézomètres P1, P2, P3, P4, PZ61 – Année 2018

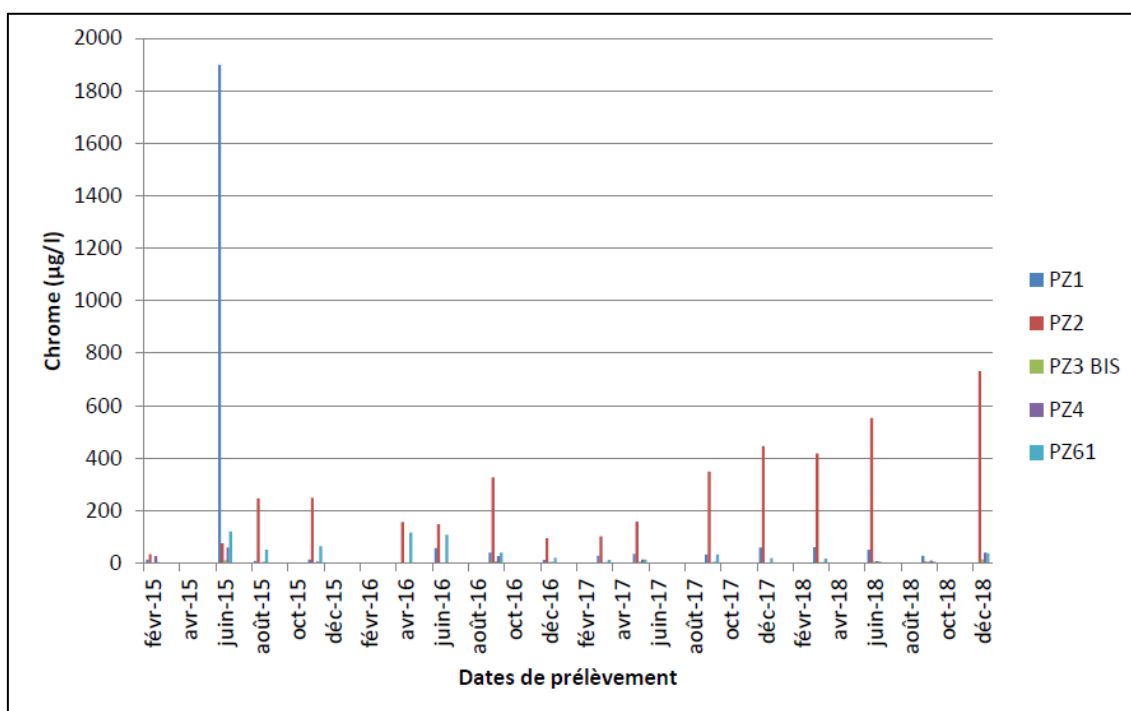


Figure 125 : Suivi du paramètre Cr total pour les piézomètres P1, P2, P3, P4, PZ61 – Année 2015 à 2018

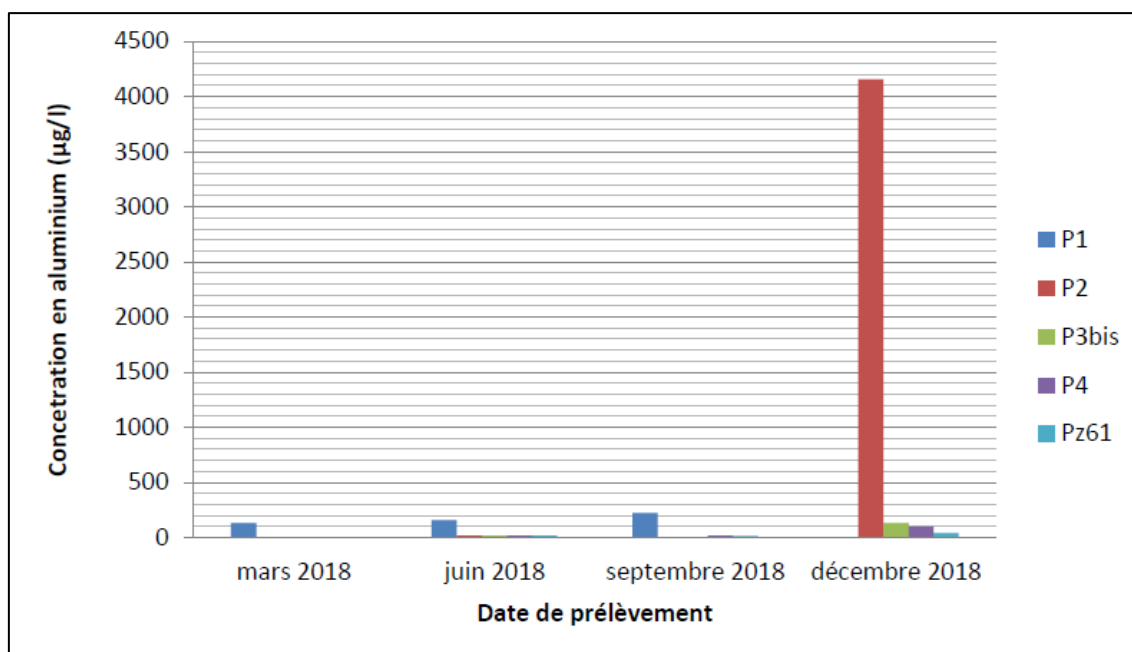


Figure 126 : Suivi du paramètre Al total pour les piézomètres P1, P2, P3, P4, PZ61 – Année 2018

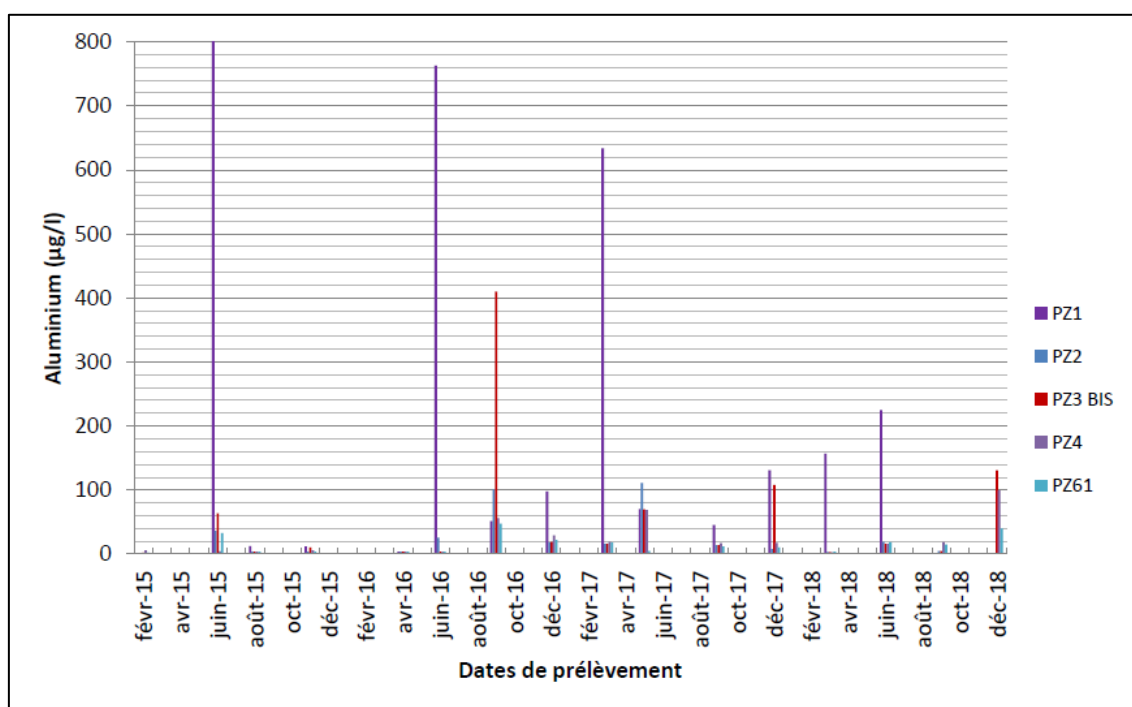


Figure 127 : Suivi du paramètre Al pour les piézomètres P1, P2, P3, P4, PZ61 – Année 2015 à 2018

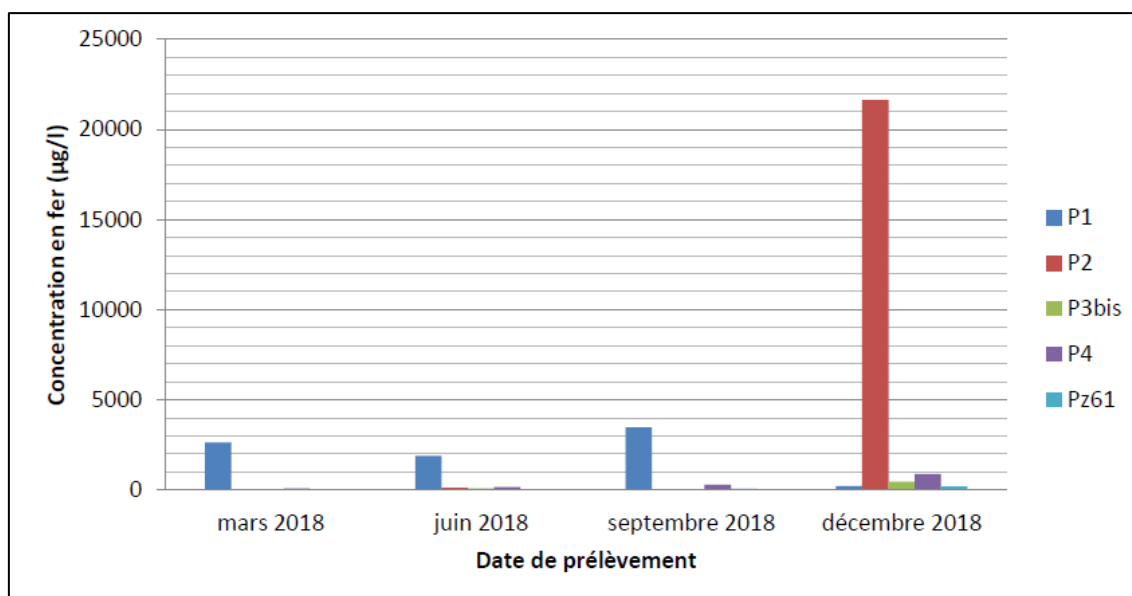


Figure 128 : Suivi du paramètre Fe pour les piézomètres P1, P2, P3, P4, PZ61 – Année 2018

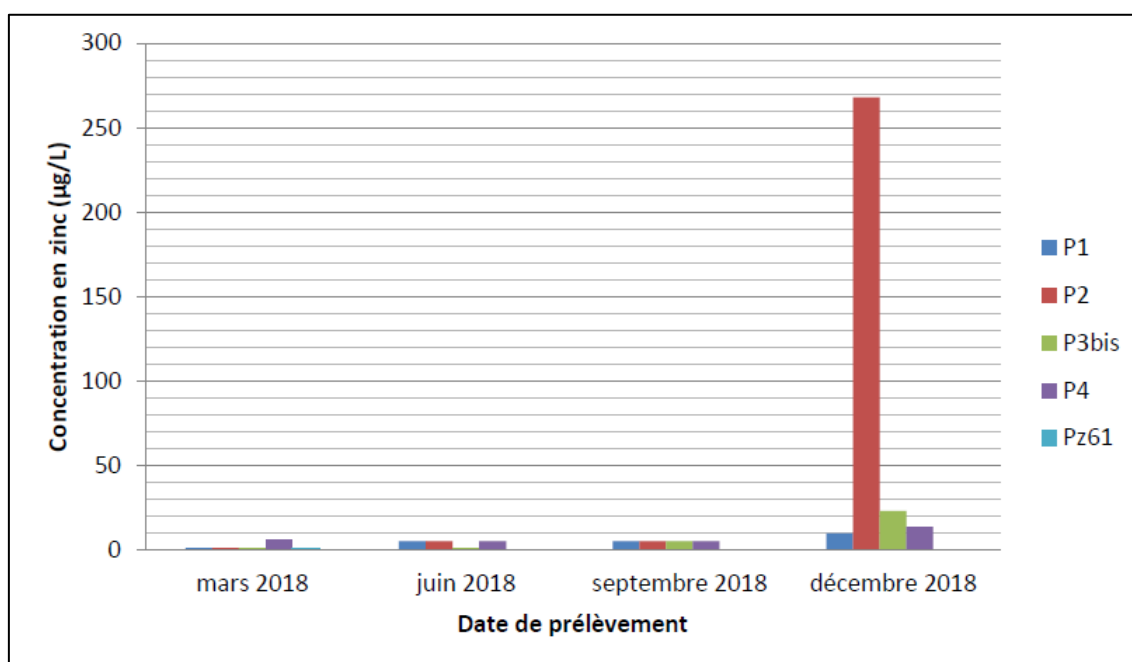


Figure 129 : Suivi du paramètre Zn pour les piézomètres P1, P2, P3, P4, PZ61 – Année 2018

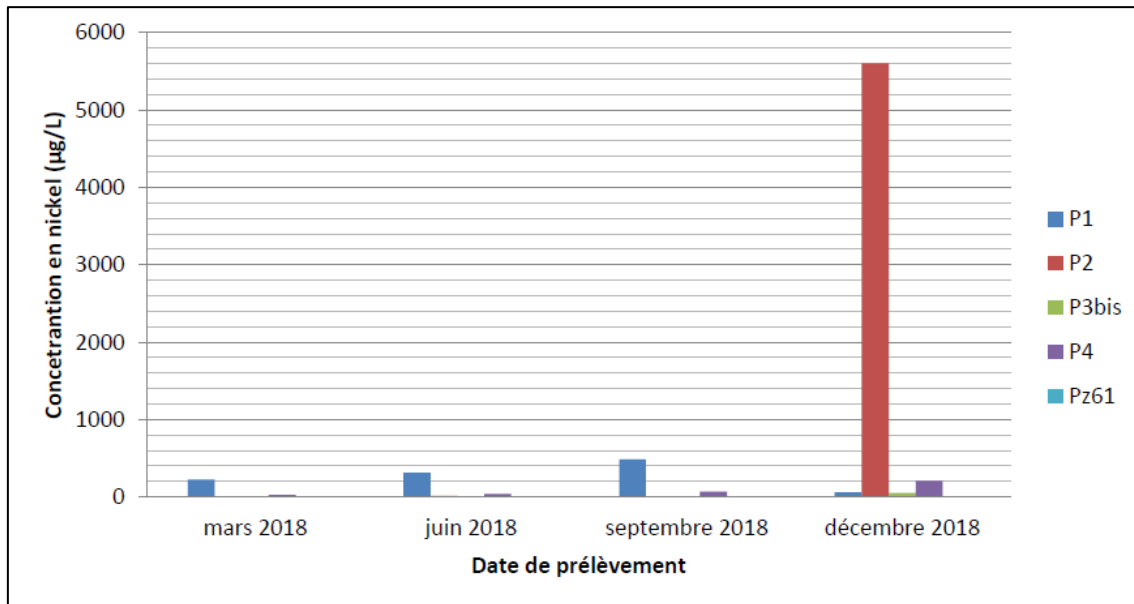


Figure 130 : Suivi du paramètre Ni pour les piézomètres P1, P2, P3, P4, PZ61 – Année 2018

Aucune tendance particulière n'est observable sur les piézomètres P1, P2, P3, P4 et PZ61 concernant le suivi des métaux dans les eaux souterraines. Les pics en fer, aluminium, chrome, zinc et nickel observés lors du 4^e trimestre 2018 pour le piézomètre P2 laisse supposer à un biais lors de la prise d'échantillon ou lors de l'analyse.

Dans une optique de suivi globalisé des piézomètres du site de Doniambo, à partir du second semestre 2019 l'interprétation des résultats de l'ensemble des piézomètres du site sera réalisé par un seul et même prestataire.

4.3.2.2 Suivi de la qualité des eaux de mer

pH

Pour l'année 2018, les valeurs de pH sont comprises entre 7,8 et 8,25. Ces valeurs s'inscrivent dans la gamme des valeurs habituellement mesurées dans le cadre de ce suivi. Pour chaque campagne, les valeurs sont équivalentes pour les trois stations échantillonnées.

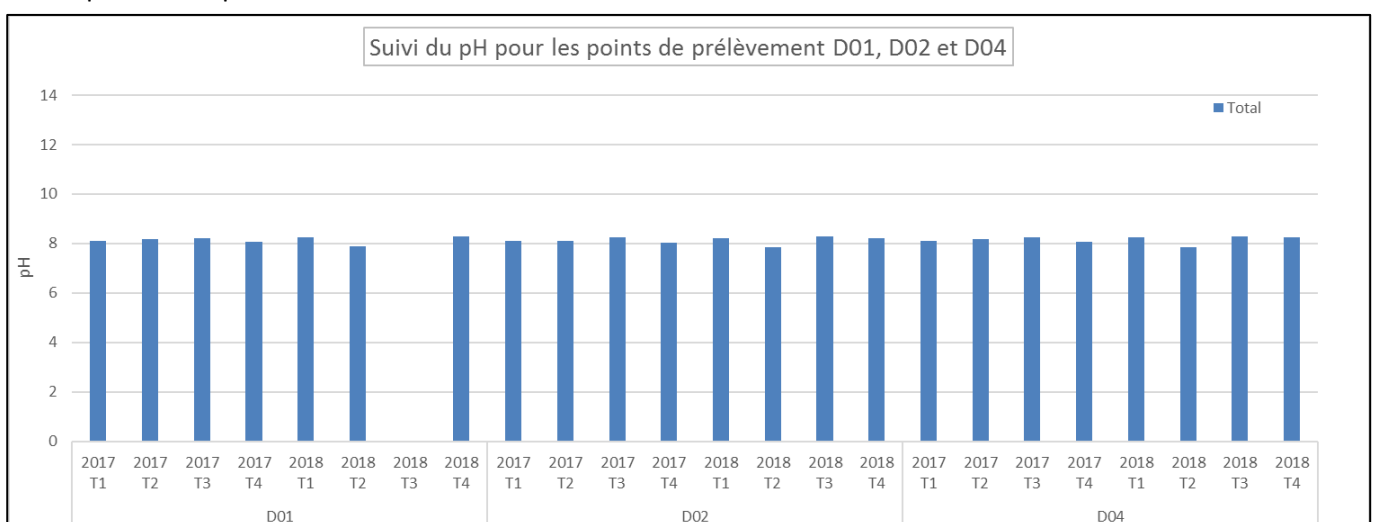


Figure 131 : Suivi du pH pour les stations D01, D02 et D04

Métaux

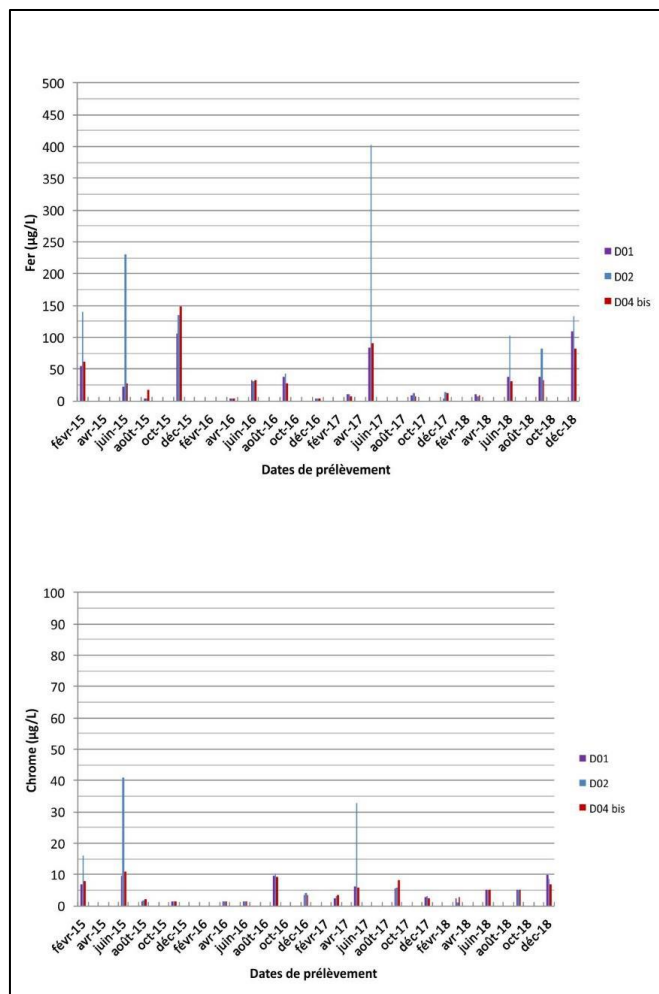


Figure 132 : Suivi du Fer et du Chrome pour les stations D01, D02 et D04

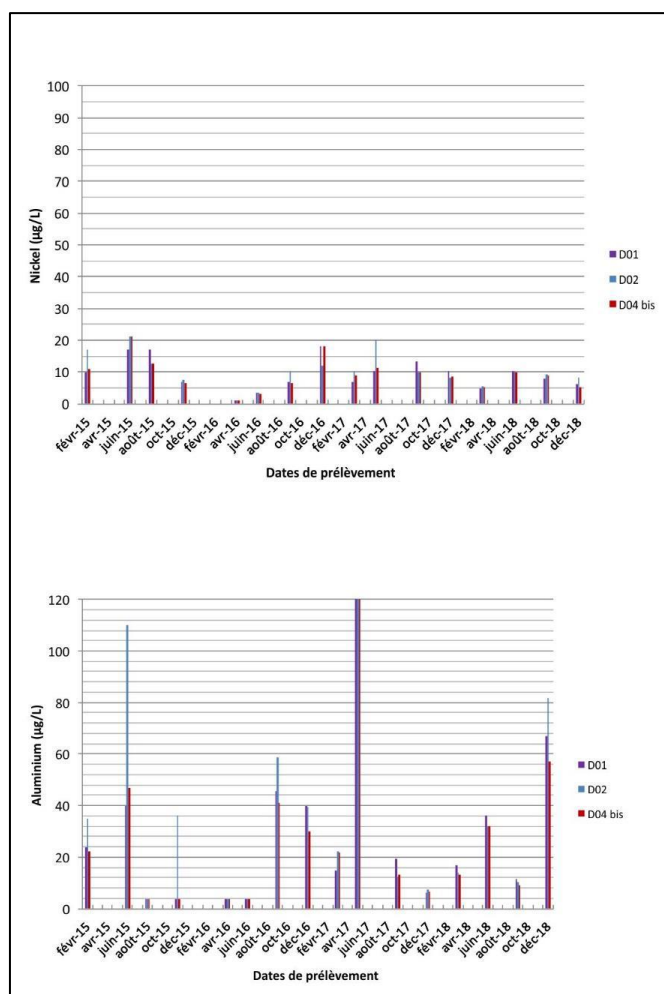


Figure 133 : Suivi du Nickel et Aluminium pour les stations D01, D02 et D04

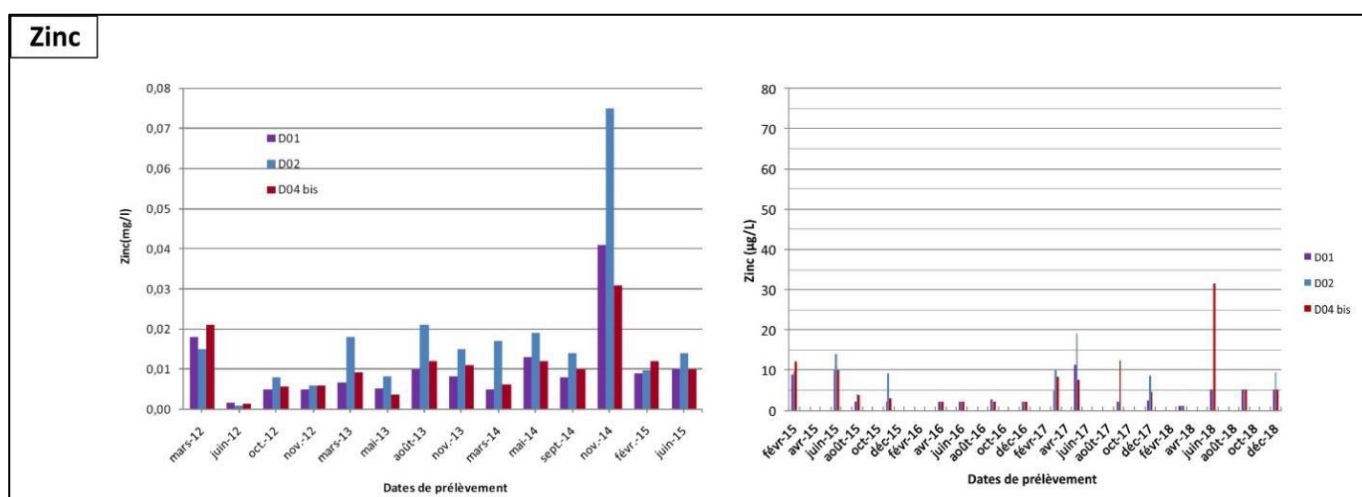


Figure 134 : Suivi du Zinc pour les stations D01, D02 et D04

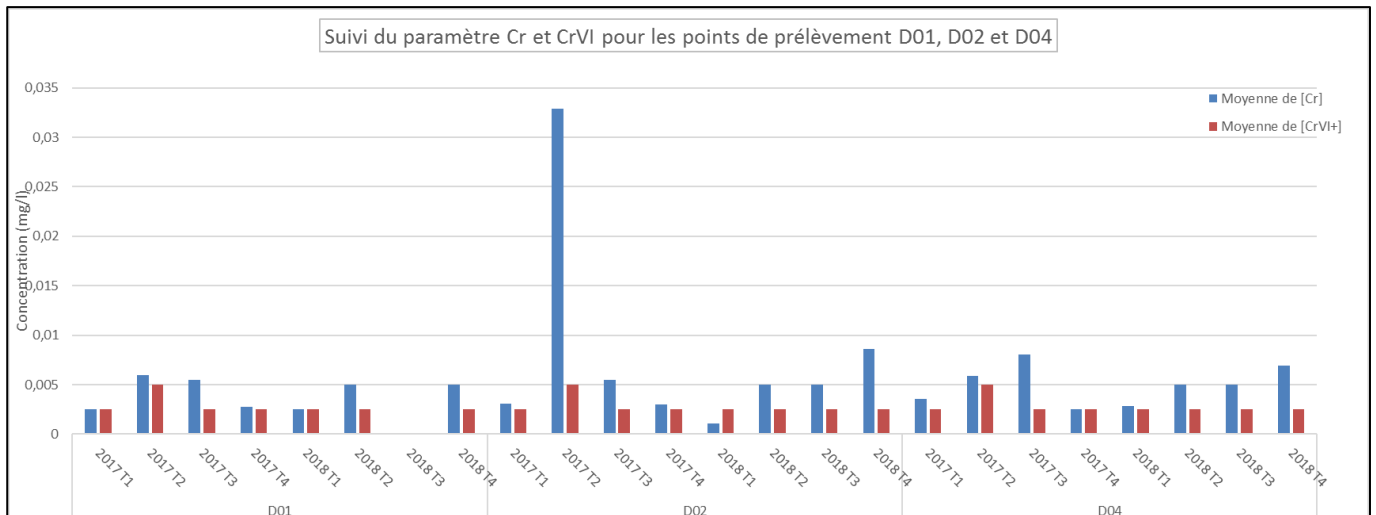


Figure 135 : Suivi des paramètres Cr et CrVI pour les points D01, D02 et D04

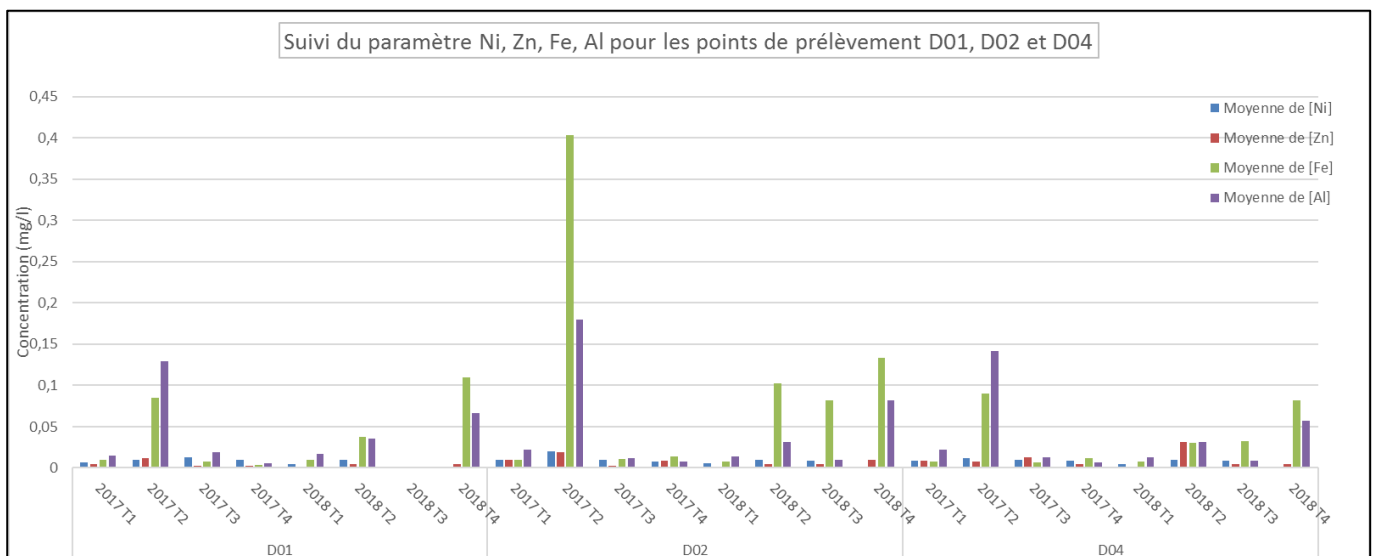


Figure 136 : Suivi des paramètres Cr et CrVI pour les points D01, D02 et D04

Aucune tendance particulière n'est observable sur les stations D01, D02 et D04 concernant le suivi des métaux dans les eaux de mer.

4.3.3 Stockage d'hydrocarbures

La surveillance des eaux souterraines au niveau du stockage d'hydrocarbures est assurée par le suivi trimestriel du paramètres « hydrocarbures totaux » sur deux piézomètres (P5 et P6).

Au cours de l'année 2018, quatre prélèvements ont été réalisés.

Les graphes suivants présentent les résultats du suivi.

Conductivité

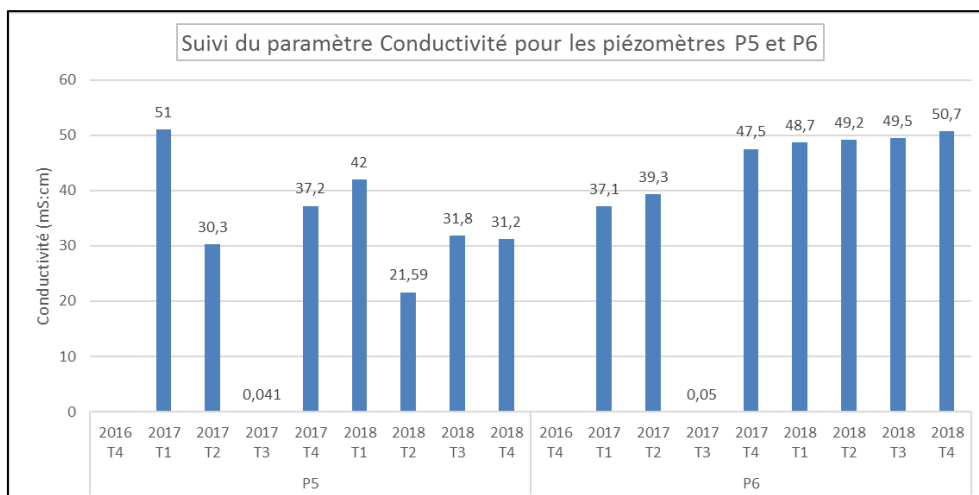


Figure 137 : Suivi de la conductivité sur les piézomètres P5 et P6

La valeur de la conductivité pour le 3^e trimestre 2017 est très certainement le fait d'une erreur et ne doit pas être prise en compte. Les variations et les valeurs élevées de la conductivité sur P5 et P6 met en évidence l'influence de l'eau de mer sur ces piézomètres.

pH

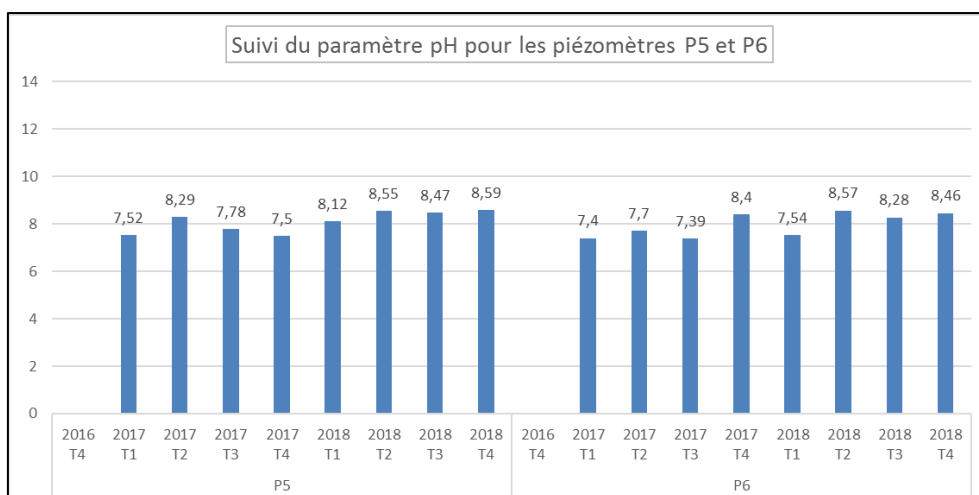


Figure 138 : Suivi du pH sur les piézomètres P5 et P6

Le pH variant de 7,4 à 8,59 sur les piézomètres P5 et P6 met en évidence l'influence de l'eau de mer sur ces piézomètres.

Hydrocarbures

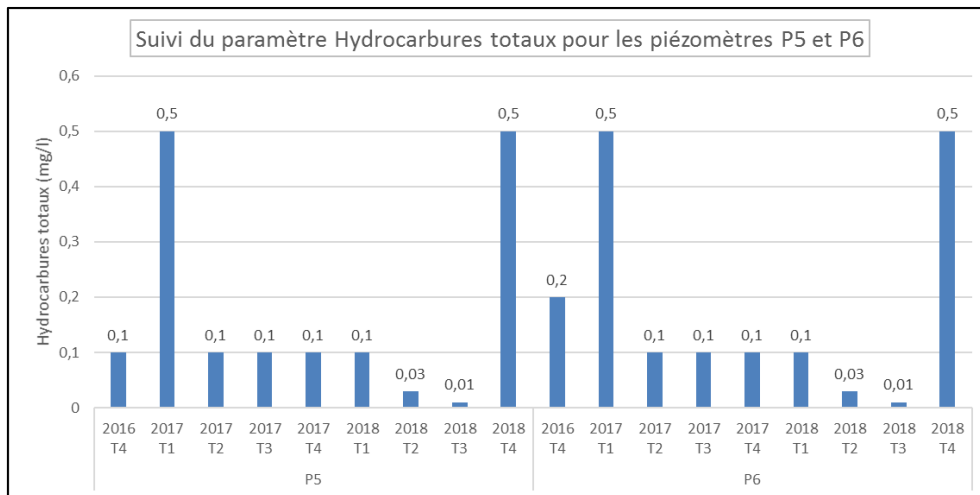


Figure 139 : Suivi du paramètre Hydrocarbures totaux sur les piézomètres P5 et P6

Aucune présence d'hydrocarbure n'a été détectée, les concentrations en hydrocarbures totaux mesurées correspondent à la limite de quantification, qui est variable selon la méthode employée par le laboratoire d'analyse (LQ de 0,5 ; 0,1 ; 0,03 et 0,01 mg/l).

4.3.4 Entreposage temporaire de scories de désulfuration

Le suivi des eaux souterraines de la zone de stockage temporaire des scories de désulfuration comprend le suivi de 6 piézomètres (P12, P13, P14, P15, P16 et P24). Le piézomètre P24 est utilisé comme référence pour la zone d'étude car situé en amont hydrogéologique. Les principaux résultats sont présentés ci-après.



Figure 140 : Localisation des piézomètres de suivi des eaux souterraines du stockage temporaire des scories de désulfuration

4.3.4.1 Généralités

L'ensemble des analyses réalisées est synthétisé sur les deux figures présentées au chapitre 4.3.5.2. Les résultats ainsi présentés confirment et illustrent les caractéristiques entre les piézomètres du suivi de l'entreposage temporaire des scories de désulfuration.

Les analyses statistiques réalisées permettent d'identifier les variations significatives pour chacun des paramètres et pour chaque piézomètre.

Si certaines tendances d'évolutions entre les années sont constatées sur les valeurs moyennes calculées, le niveau de variabilité (constaté par la mesure de l'écart type) fait que ces tendances ne sont pas nécessairement statistiquement significatives. Aussi seules les évolutions significatives seront par la suite discutées à l'égard d'un impact potentiel de l'entreposage temporaire des scories de désulfuration.

4.3.4.2 Analyse par élément

Les niveaux moyens de CrVI mesurés se situent autour de 0.24 mg/l avec une grande variabilité spatiale. Au droit des alvéoles, la concentration moyenne la plus faible est mesurée sur P16 autour de 0.037 mg/l et la plus élevée de l'ordre de 0.41 mg/l sur P14. Le piézomètre de référence P24 présente lui une concentration beaucoup plus faible de 0,004 mg/l. Les tendances discutées sur le CrVI sont valables pour le Cr du fait de la très forte corrélation entre ces deux éléments (Figure 3). Aucune évolution temporelle significative n'est mesurée par piézomètre (Tableau 7).

L'Aluminium mesuré présente une concentration moyenne de 0.087 mg/l variable entre piézomètres. Les concentrations les plus importantes sont retrouvées en P13 avec une moyenne de 0.221 mg/l. Aucune évolution temporelle significative n'est mise en évidence sur les piézomètres proches des alvéoles. P24 présente une concentration moyenne de 0,046 mg/l proche de celle de P16. Le constat fait sur l'Aluminium est valable pour le Fe du fait de la très forte corrélation entre ces deux éléments.

Le Zinc (avec le Sélénium) est un élément analysé avec une proportion très élevée de résultats de mesures inférieures à la LQ (respectivement 46% et 49%). Le niveau moyen du Zn mesuré est de 0.017 mg/l avec une variabilité inter-piézomètre comprise entre 0.005 mg/l en P12 et 0.031 mg/l en P14. Si certaines années, sur certains piézomètres (P14 et P15 en 2018 par exemple), présentent des valeurs moyennes plus élevées, la variabilité est telle que ce niveau ne reste pas significativement différent des autres années. Concernant P24 la majorité des données de 2018 (56%) est inférieure à la LQ du laboratoire. Seules 4 données sont exploitables et toutes égales à 0,01 mg/l soit la valeur de la LQ depuis 2017.

Pour le Sélénium le nombre d'analyses supérieures à la LQ est faible (51%). Le niveau moyen est de 7,8 µg/l avec un minimum de 1,8 µg/l en P15 et un maximum de 20 µg/l en P24. Cette dernière valeur est toutefois à relativiser car une seule donnée supérieure à la LQ est disponible sur ce point. Une légère tendance à la hausse des concentrations est visible en P12 et P16 sans pour autant que celles-ci se traduisent statistiquement. Aussi pour l'ensemble des piézomètres aucune évolution temporelle significative n'est mise en évidence sur ce paramètre.

Le Ni présente un niveau de 0.208 mg/l tous piézomètres et toutes années confondues. Les concentrations moyennes mesurées sont les plus élevées en P16 (0.775 mg/l) avec une évolution temporelle significative depuis 2016 où des concentrations moyennes autour de 1 mg/l sont mesurées.

Le pH est basique avec une valeur moyenne mesurée de 9,2. Cette moyenne laisse apparaître des disparités entre piézomètres avec P13 qui possède en moyenne des valeurs relativement proches de l'eau de mer. A l'opposé le piézomètre P16 présente le pH le plus élevé avec une moyenne de 10.7. Une évolution significative est mise en évidence sur le piézomètre P12 avec tendance générale à la baisse entre avril 2014 (9,41) et octobre 2018 (8,66). Une évolution significative est également mise en évidence sur P15 avec là aussi une tendance générale à la baisse depuis 2013. Le piézomètre P24, considéré ici en référence, présente la valeur de pH la plus faible des 6 piézomètres étudiés avec 8,12 en moyenne. Cette valeur est conforme à un pH de l'eau de mer.

Autour des alvéoles, les sulfates présentent une valeur moyenne de 1 316 mg/l avec de grandes disparités entre les ouvrages. Le minimum est observé en P13 avec 452 mg/l et le maximum en P16 avec 3 765 mg/l.

Des évolutions significatives sont mises en évidence sur P12, P13 et P14 du fait notamment d'une augmentation en 2015. Cette évolution est aussi visible sur les piézomètres P15 et P16 sans pour autant apparaître comme significative. La concentration mesurée en moyenne dans P24 est comprise dans cette gamme de valeur (2 612 mg/l). Cette dernière valeur est conforme à la concentration en sulfates mesurée dans l'eau de mer au droit du site.

Autour des alvéoles, les chlorures sont mesurés à des niveaux moyens de 2 322 mg/l avec des valeurs minimales en P14 (541 mg/l) et maximales en P12 (5 272 mg/l). Ces valeurs apparaissent bien plus faibles que celles mesurées sur P24 avec en moyenne 13 553 mg/l. Cette dernière valeur élevée est dans l'ordre de grandeur de la concentration usuelle de l'eau de mer (19 800 mg/l). Au droit des alvéoles, les chlorures présentent une évolution significative sur tous les ouvrages.

Le sodium est mesuré à un niveau moyen de 2 818 mg/l tous ouvrages confondus. Au droit des alvéoles le minimum est mesuré en P14 (836 mg/l) et le maximum en P16 (4 612 mg/l). Ce métal alcalin présente une évolution significative sur P15. Comparativement aux piézomètres situés à proximité des alvéoles, le piézomètre P24 présente une concentration de 10 062 mg/l. Cette valeur élevée est dans l'ordre de grandeur de la concentration usuelle de l'eau de mer (11 040 mg/l).

Tous ouvrages confondus le calcium présente une concentration moyenne de 82 mg/l avec au droit des alvéoles une concentration minimale en P16 (5,8 mg/l) et maximale en P12 (174 mg/l). Une augmentation significative est identifiée en P12 et P14. Concernant P24, là encore, pour ce paramètre, la concentration mesurée est plus élevée avec en moyenne 364 mg/l.

Au droit des alvéoles, la conductivité moyenne est de 9,6 mS/cm avec le niveau moyen le plus faible de 3,5 mS/cm en P14 et le maximum autour de 16 mS/cm en P12 et P16. On constate une évolution significative statistiquement en P12, P13 et P14. A l'image des sulfates, chlorures, sodium et calcium la conductivité dans P24 est proche de celle de l'eau de mer. Ces résultats tendent à confirmer la forte influence saline sur P24.

Enfin, le COT avec une moyenne de 8,3 mg/l présente une forte hétérogénéité avec P16 qui présente les concentrations les plus élevées (38 mg/l) à l'opposé des autres piézomètres qui présentent des valeurs moyennes autour de 2 mg/l. Deux évolutions significatives sont mises en évidence sur P14 et P16. En P24, pour ce paramètre, la concentration mesurée est de 0,7 mg/l ce qui est inférieur aux autres ouvrages.

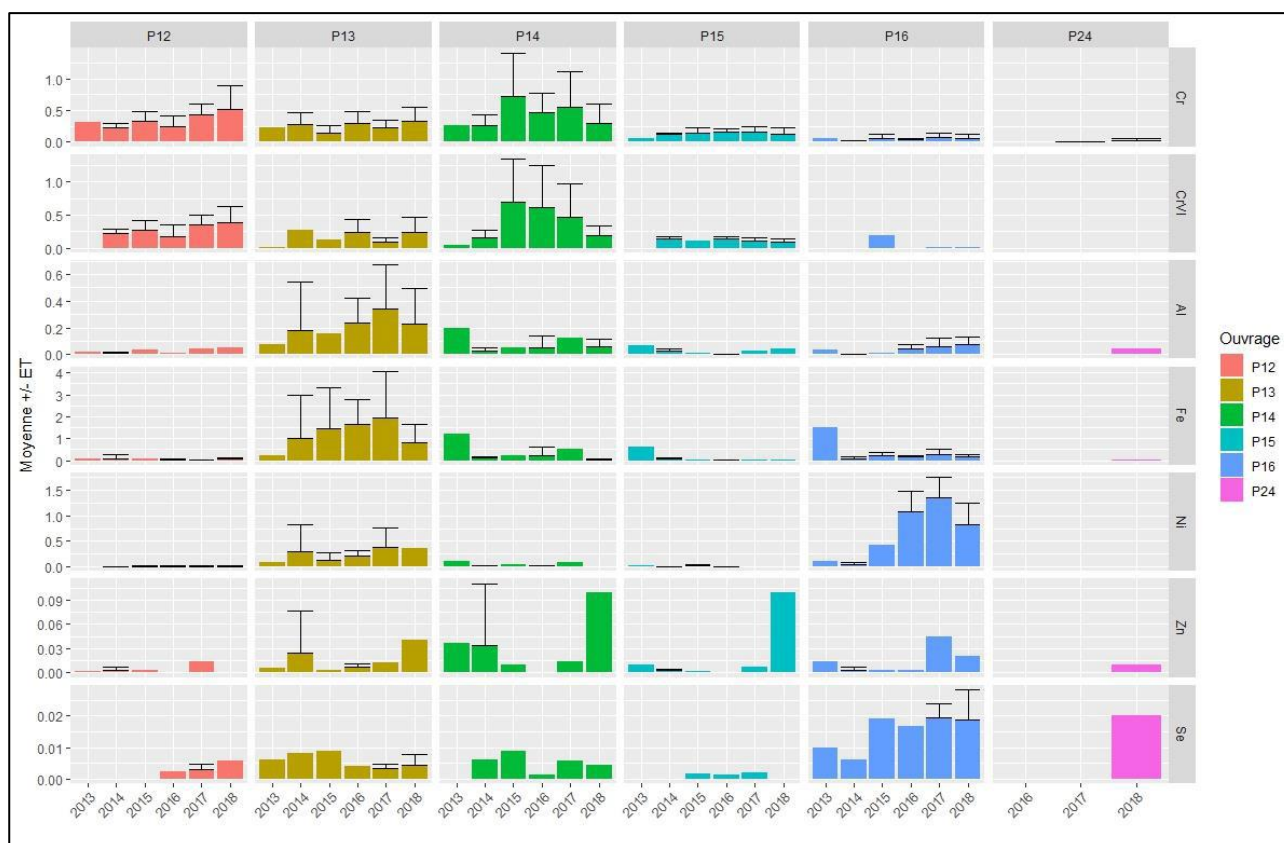


Figure 141 : Evolution temporelle (2013-2018) des concentrations moyennes (+/- l'Ecart Type) par paramètre (Cr, CrVI, Al, Fe, Ni, Zn et Se) et par piézomètre (P12, P13, P14, P15, P16 et P24)

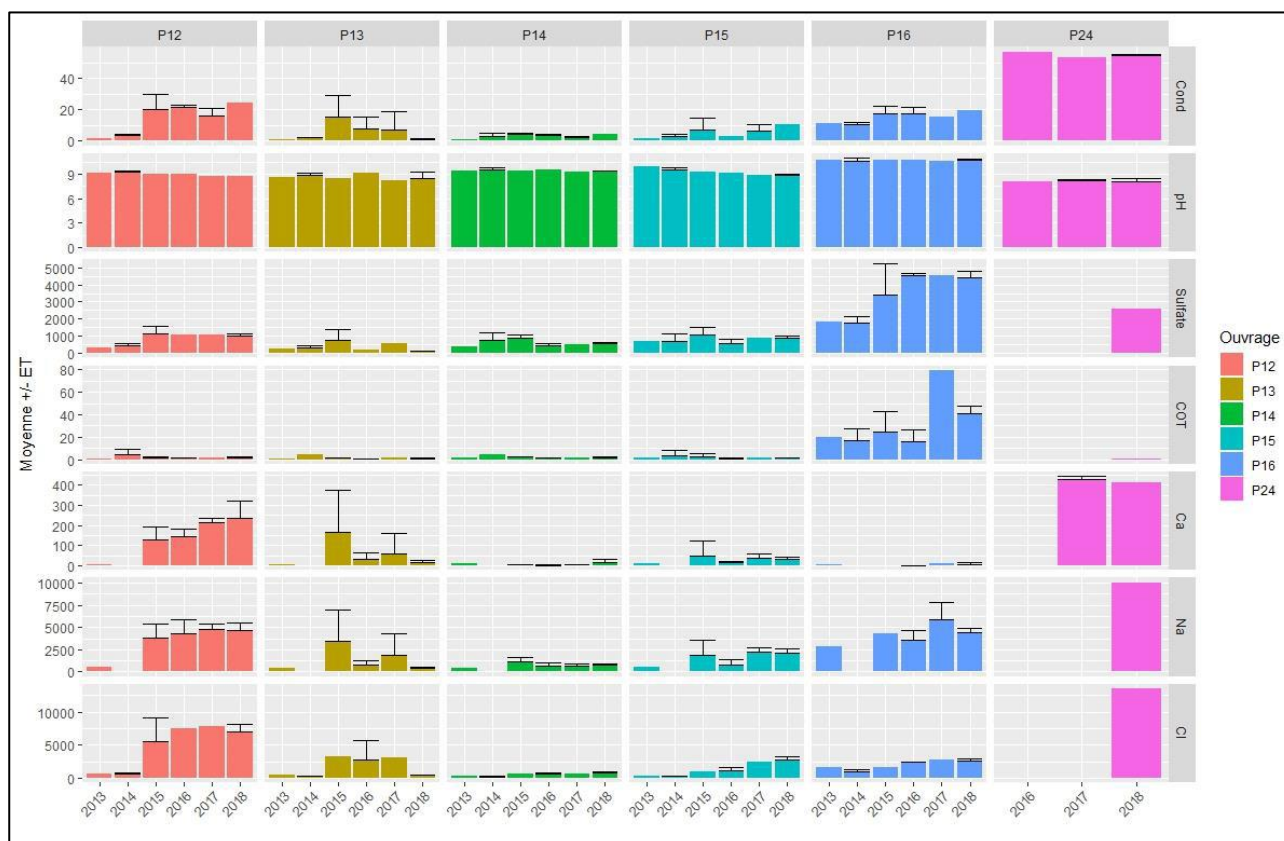


Figure 142 : Evolution temporelle (2013-2018) des concentrations moyennes (+/- l'Ecart Type) par paramètre (Conductivité, pH, Sulfate, COT, Ca, Na et Cl) et par piézomètre (P12, P13, P14, P15, P16 et P24)

4.3.4.3 Lien entre marée et niveau piézométrique

Sur 2018, pour chaque heure de mesure de la piézométrie et pour chaque ouvrage, les hauteurs de marée sur Nouméa (Données SHOM – station Nouméa-Numbo) ont été renseignées. La force de la liaison entre la marée et le niveau piézométrique est ensuite approchée par l'étude du coefficient de corrélation R^2 . Pour 2018, au regard des données disponibles, cette étude a été réalisée sur 4 à 6 données suivants les ouvrages.

Les valeurs de piézométrie ont été relevées en fin de purge des ouvrages, ne correspondant ainsi pas nécessairement à un régime stabilisé des ouvrages.

Les résultats ici présentés sont donc à prendre avec précaution puisque, à ce jour, la pertinence est limitée du fait du faible échantillon (4 à 6 points) et des données piézométriques disponibles.

En l'état actuel des données, des relations sont mises en évidence entre la marée et la piézométrie sur tous les ouvrages hormis P13 mais elles restent peu élevées ($0,35 < R^2 < 0,57$). La relation la plus forte est observée sur P16 avec un R^2 de 0,69.

A noter que pour P24, la relation apparaît inversement proportionnelle ce qui semble difficilement explicable à ce stade.

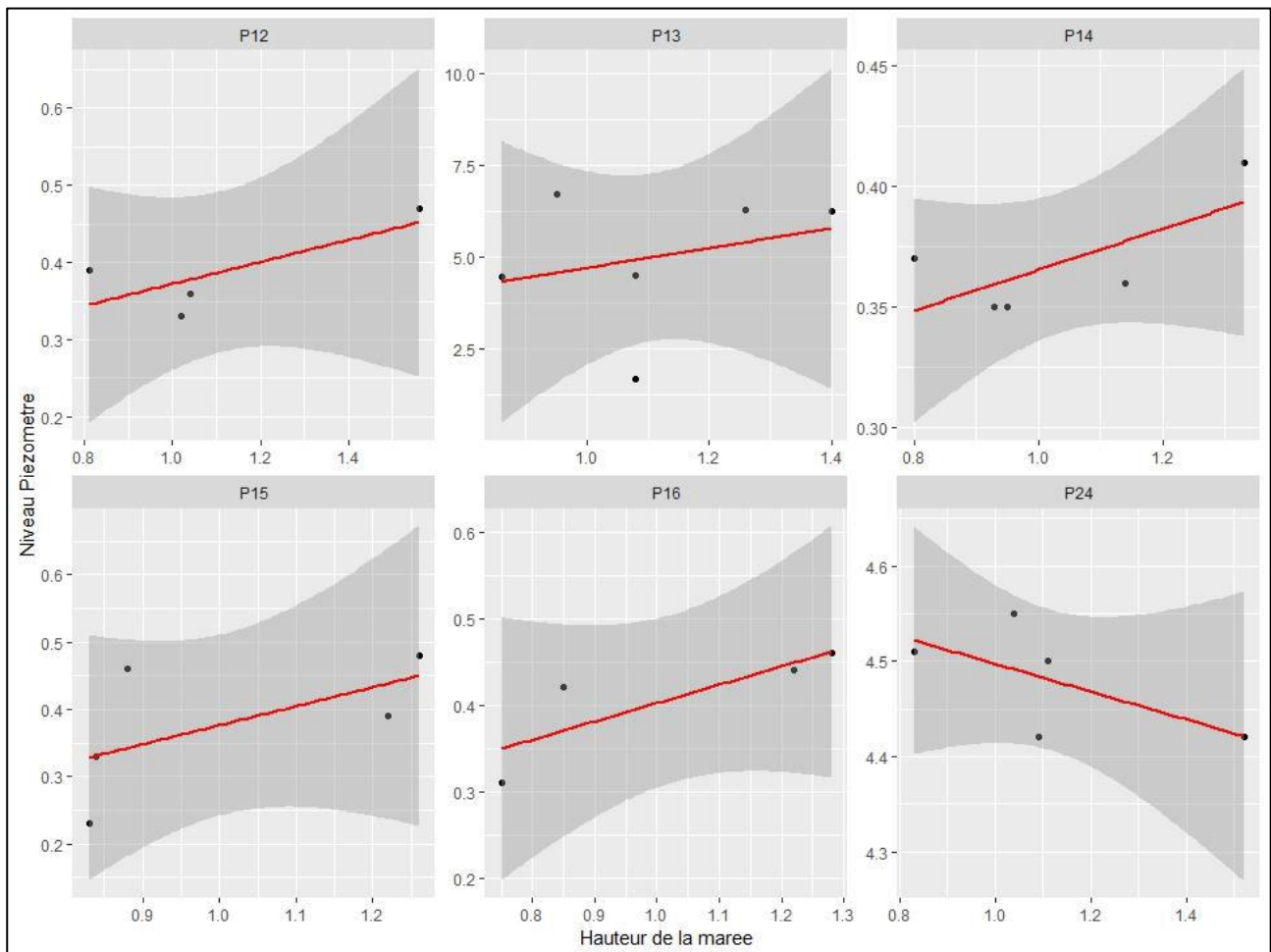


Figure 143 : Représentation graphique de la corrélation entre la marée et le niveau piézométrique relevé dans les ouvrages.

Ouvrage	R ²
P12	0.57
P13	0.08
P14	0.49
P15	0.35
P16	0.69
P24	0.4

Tableau 21 : Résultats de la mesure de la force de la liaison (coefficient R²) entre la marée et le niveau piézométrique des ouvrages.

4.3.4.4 Synthèse

A l'image du rapport de novembre 2017, cette mise à jour confirme que les piézomètres suivis au droit des alvéoles présentent chacun leurs propres caractéristiques en termes de composition en éléments analysés tout en étant au global caractérisé par des valeurs élevées en métaux Zn, Fe, Al et Cr. L'ensemble de ces piézomètres présente ainsi une signature clairement anthropique.

Ce constat est à mettre en opposition des résultats obtenus sur le P24 qui présente une signature bien différente et caractérisée par des valeurs élevées en Ca, Cl, Na et conductivité. Complétés des valeurs obtenues sur les sulfates et le pH, les concentrations mesurées en P24 apparaissent comme très proches de celles de l'eau de mer. Cette signature différente entre les ouvrages fait apparaître P24 comme une référence adéquate dans le contexte de l'étude.

Ce rapport montre également que les caractéristiques de chaque piézomètre sont globalement stables dans le temps. Les évolutions constatées sont généralement non significatives du fait des niveaux élevés de variabilité et du nombre limité de mesures faites annuellement (1 à 7 prélèvements suivant les années). A l'échelle de l'ensemble des piézomètres et données analysées, 5 éléments métalliques (Al, Fe, Zn, Cr, et CrVI) sur les 8 analysés ne varient pas significativement. Seuls Ni, Ca et Na présentent des évolutions significatives.

Tous les piézomètres situés au droit des alvéoles présentent au moins trois paramètres qui ont évolué statistiquement. En mettant de côté les chlorures, sulfates et calcium qui composent naturellement l'eau de mer, il reste les paramètres pH, conductivité, COT et nickel. Compte tenu du contexte industriel construit sur remblai en mer, aucune de ces évolutions significatives ne peut être directement associée au stockage seul des SCS (cf. chapitre 1).

De plus, au regard des résultats disponibles après lixiviation des SCS, il apparaît, dans les lixiviats, que seuls deux éléments chimiques, potentiellement toxiques, dépassent constamment les seuils de détection du laboratoire. Il s'agit du mercure (Hg) et du sélénium (Se). Concernant Hg, il est analysé dans les piézomètres au droit des SCS depuis décembre 2013 mais seulement depuis février 2018 dans P24. En l'état, il n'est donc pas possible d'interpréter avec pertinence les données pour ce paramètre. Pour ce qui est du Se, les ouvrages P12 à P15, présentent des concentrations inférieures à la référence P24. Pour P16, les concentrations mesurées sont du même ordre de grandeur qu'en P24.

Ces résultats ne permettent donc pas en l'état de conclure à un relargage des alvéoles vers le milieu naturel, ni de l'écarter. L'une des principales limites mise en avant dans ce rapport est lié au fait que la plupart des composés à analyser sont présents à l'état de traces dans un contexte multi-sources complexe (remblai sur la mer, activité industrielle actuelle et passée, méconnaissance des écoulements souterrains, méconnaissance des transferts vers la mer ...).

4.3.5 Parc de regroupement et de prétraitement des boues d'hydrocarbures

Les piézomètres P17, P18 et P19 permettent le suivi semestriel des eaux souterraines au niveau du parc à boues. Les résultats des prélèvements réalisés sont présentés sur les graphes ci-après.

Conductivité

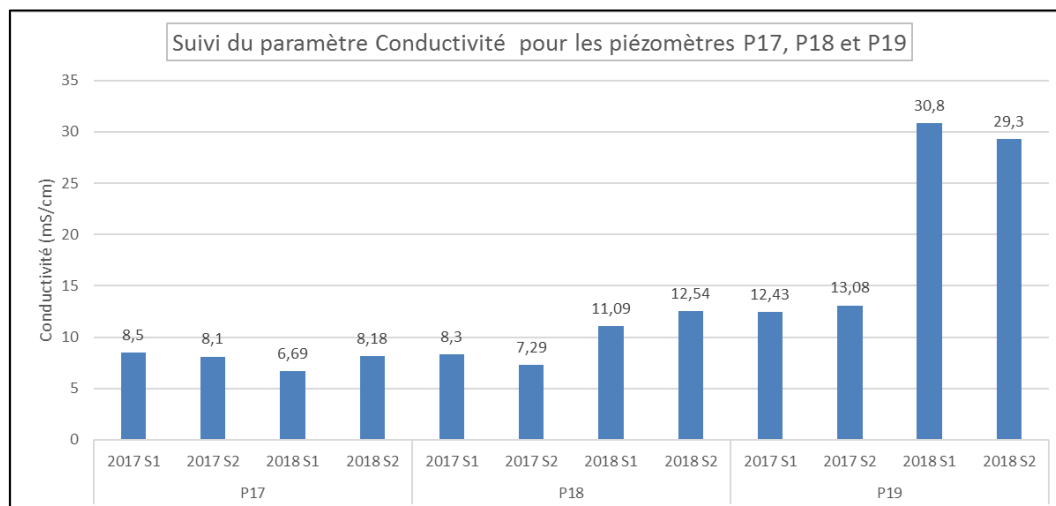


Figure 144 : Suivi de la conductivité sur les eaux des piézomètres de suivi du parc à boues

Aucune évolution significative n'est constatée sur le piézomètre P17. La conductivité des eaux de P18 présente une légère augmentation au cours de l'année 2018.

La nette variation et les valeurs élevées de la conductivité sur P19 à partir du 1^{er} semestre 2018 laissent supposer soit à l'influence de l'eau de mer sur ce piézomètre, soit à une déviation de la sonde multiparamètres utilisée pour la mesure.

pH

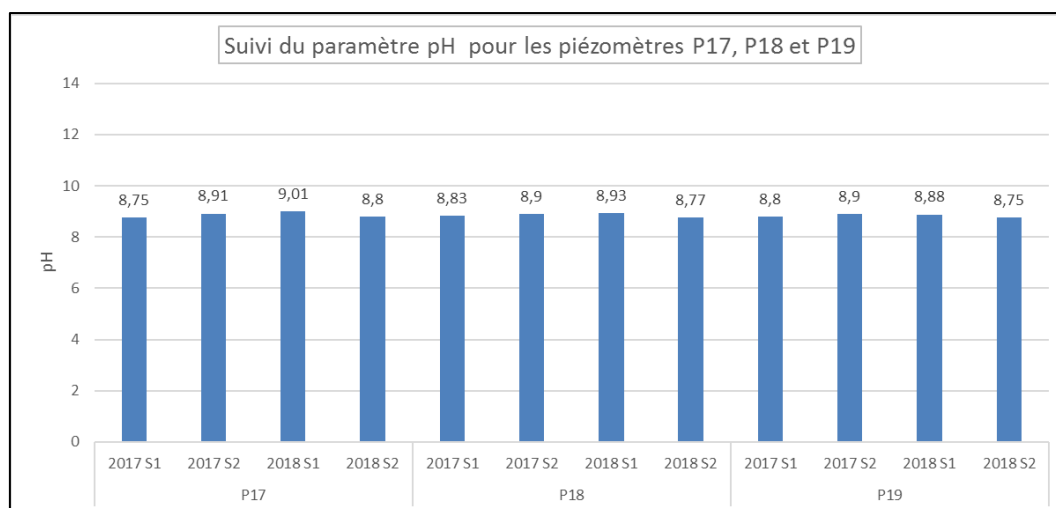


Figure 145 : Suivi du pH sur les eaux des piézomètres de suivi du parc à boues

Aucune évolution significative n'est constatée sur le pH des eaux des piézomètres P17, P18 et P19, le pH reste stable entre 8,75 et 9.

Hydrocarbures totaux

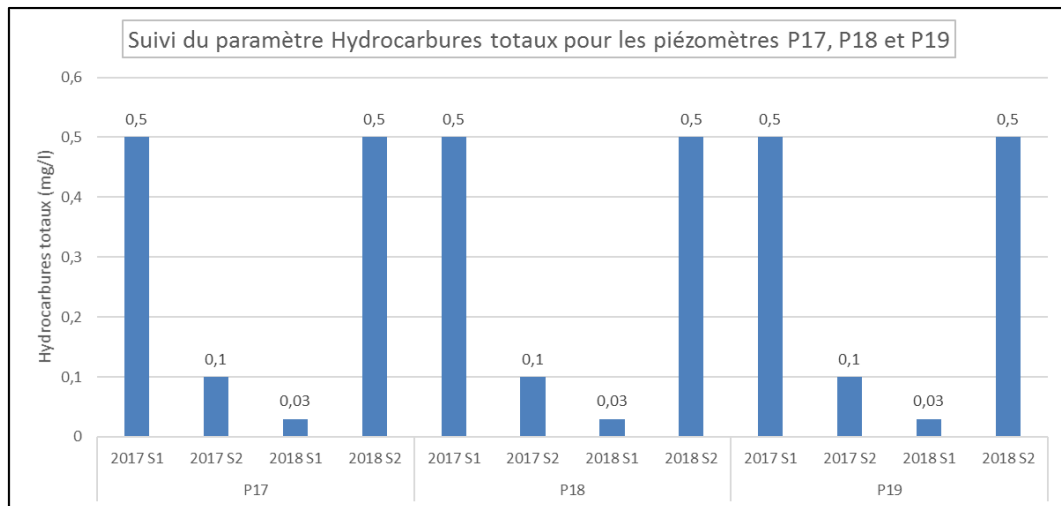


Figure 146 : Suivi des hydrocarbures totaux au niveau des piézomètres de suivi du parc à boues

Aucune présence d'hydrocarbure n'a été détectée, les concentrations en hydrocarbures totaux mesurées correspondent à la limite de quantification, qui est variable selon la méthode employée par le laboratoire d'analyse (LQ de 0,5 ; 0,1 et 0,03 mg/l).

4.4 Eaux de pluies (Art. 9.5.3)

Dans le tableau ci-dessous, les résultats d'analyse sont présentés au pas mensuel, en faisant la moyenne des valeurs de pH et le cumul de la pluviométrie. Les analyses sulfates et nitrates correspondent à une analyse ponctuelle réalisée sur un échantillon récolté lors du premier épisode pluvieux du mois supérieur à 1,1 mm.

Tableau 22 : Suivi de la qualité des eaux de pluie

QUALITE DES EAUX DE PLUIE	Pluviométrie Météo France	Moyenne pH	Moyennes Nitrates	Moyenne Sulfates
	Cumul mensuel	Mesure SLN	Labo Ext.	Labo Ext.
	mm	/	mg/L	mg/L
Valeur indicative pour l'eau de pluie*	-	5,5 et 8	1,5	< 8
Janvier 2018	63,3	6,0	2,063	19,775
Février 2018	78,6	6,3	0,786	7,993
Mars 2018	380,8	6,5	0,484	6,778
Avril 2018	59,3	6,0	0,434	5,559
Mai 2018	110,7	5,9	0,555	7,642
Juin 2018	70	6,1	0,743	9,100
Juillet 2018	78,4	6,3	0,577	8,513
Août 2018	77,2	6,1	0,345	4,797
Septembre 2018	25,8	7,0	0,440	4,347
Octobre 2018	26	7,0	7,300	0,500
Novembre 2018	52,2	6,8	6,847	0,673
Décembre 2018	76	6,3	0,339	2,445
Année 2018	1098,3	6,4	1,737	6,548

*A titre indicatif, valeurs obtenues par le laboratoire de l'université de Liège en Belgique (Fondation universitaire Luxembourgeoise à Arlon) sous la direction du Professeur Paul Vander Borghet.

Les valeurs de pH sont comprises dans la fourchette prise pour référence pour toutes les mesures réalisées. Les concentrations en sulfates et nitrates sont globalement inférieures au seuil indicatif, à l'exception de la concentration en sulfates des mois de janvier, juin, juillet 2018 et de la concentration en nitrates des mois de janvier, octobre et novembre 2018.

4.5 Emissions sonores (Art. 9.5.4)

Les émissions sonores du site de Doniambo font l'objet de mesures acoustiques en limite de propriété à la fréquence réglementaire trisannuelle.

Les dernières mesures ayant été réalisées en 2016, les prochaines mesures sont prévues en 2019.

5 CONSOMMATION D'EAU (ART. 3.2)

5.1 Consommation annuelle – comparaison avec 2016 et 2017

Le tableau suivant présente les consommations totales annuelles pour les années 2016, 2017 et 2018.

Tableau 23 : Consommations annuelles d'eau brute, potable et recyclée

Secteurs / indicateur	unité	2016	2017	2018
Consommation d'eau brute	m ³	1 220 931	1 007 163	971 805
- part Usine	m ³	1 129 039	922 069	861 809
- part Centrale	m ³	91 892	85 094	109 996
Consommation d'eau potable	m ³	75 646	87 723	74 831
- part Usine	m ³	75 119	85 934	72 200
- part Centrale	m ³	527	1 789	2 631
Consommation d'eau recyclée	m ³	51 363 711	46 627 851	37 658 357

La majorité des besoins en eau douce du site concerne l'usine qui est majoritairement alimentée en eau recyclée (par passage dans les TAR).

Les consommations d'eau brute et d'eau recyclée ont diminué significativement depuis 2016, en particulier grâce à la baisse du débit d'appoint de l'eau brute vers l'eau recyclée. Ce résultat est la conséquence d'actions d'amélioration du nettoyage des chenaux de retour d'eau recyclée des fours électriques.

Les consommations d'eau potable ont augmenté en 2017, principalement à la centrale électrique. Cette augmentation est corrélée aux périodes de chantiers de revamping des tranches B1 puis B2. En 2018 ces consommations sont revenues au niveau de celles de l'année 2016.

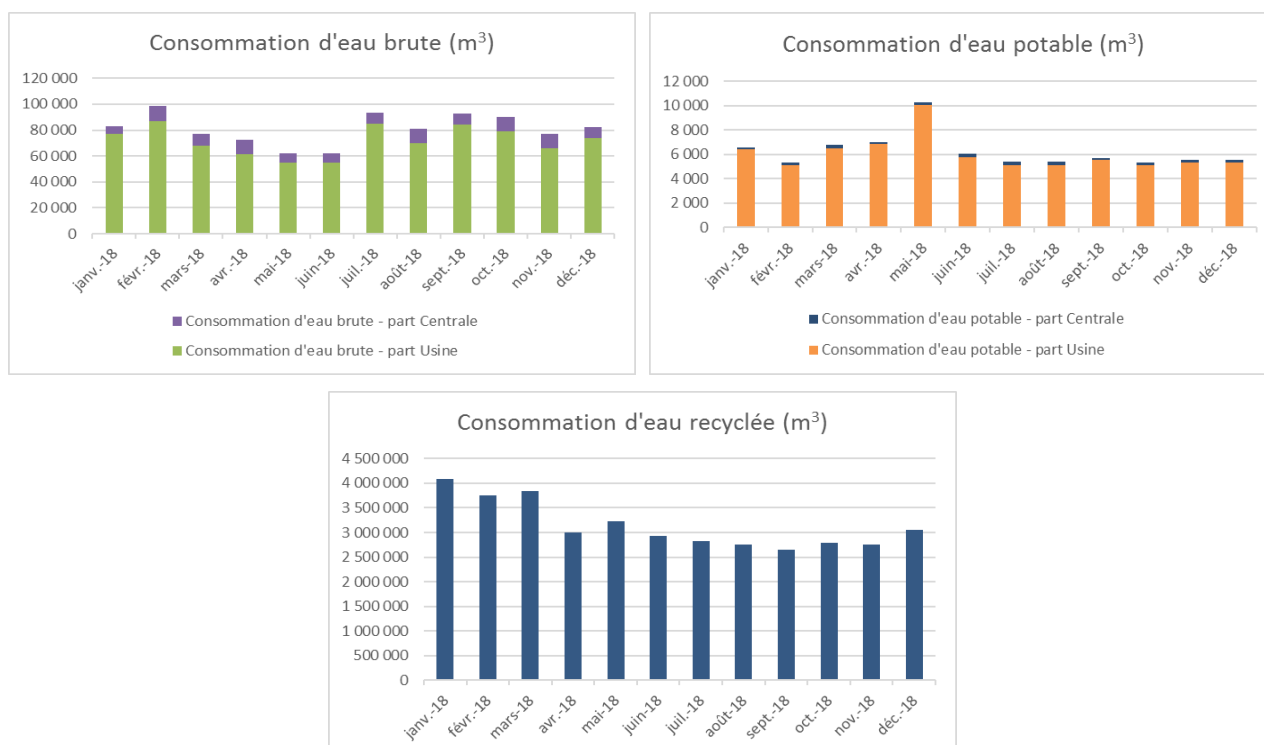
5.2 Consommations mensuelles

Le tableau et la figure suivants présentent les consommations mensuelles du 1^{er} semestre 2018.

Tableau 24 : Consommations mensuelles d'eau brute, potable et recyclée

Consommations	Eau brute			Eau potable			Eau recyclée
	Total	- part Usine	- part Centrale	Total	- part Usine	- part Centrale	
janv-18	82 688	77 182	5 506	6 545	6 411	134	4 081 871
févr-18	98 350	87 128	11 222	5 321	5 134	187	3 755 270
mars-18	77 322	67 978	9 344	6 785	6 527	258	3 843 418
avr-18	72 700	61 573	11 127	7 029	6 835	194	3 002 856
mai-18	61 816	55 037	6 779	10 268	10 055	213	3 228 610
juin-18	61 816	54 834	6 982	6 020	5 784	236	2 927 644
1 ^{er} Semestre 2018	454 692	403 732	50 960	41 968	40 746	1 222	20 839 669
Juil-18	93 446	85 096	8 350	5 372	5 079	293	2 829 491
Août-18	80 843	69 752	11 091	5 410	5 123	287	2 759 054
Sept-18	93 048	84 455	8 593	5 716	5 536	180	2 646 225
Oct-18	90 225	79 055	11 170	5 319	5 091	228	2 791 360
Nov-18	77 052	66 054	10 998	5 523	5 321	202	2 746 887
Dec-18	82 499	73 665	8 834	5 523	5 304	219	3 045 671
2 nd Semestre 2018	517 113	458 077	59 036	32 863	31 454	1 409	16 818 688

Figure 147 : Consommations mensuelles d'eau brute, potable et recyclée



Les consommations d'eau se font principalement à l'Usine (>90%).

La majorité de l'eau nécessaire au procédé du site de Doniambo est de l'eau brute recyclée avec environ 20,8 millions de m³ consommés sur le 1^{er} semestre 2018 et 16,8 millions de m³ consommées sur le 2nd semestre 2018. Les consommations mensuelles d'eau recyclée s'établissent en moyenne autour de 3 millions de m³.

L'eau brute consommée représente un volume de 454 692 m³ pour le 1^{er} semestre et 517 113 m³ pour le 2nd semestre.

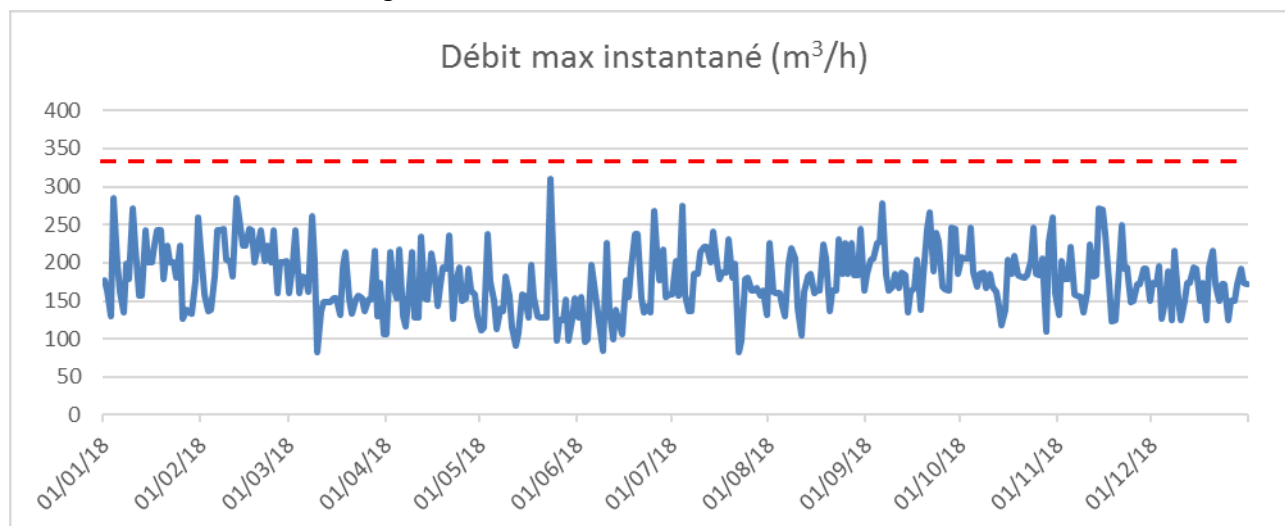
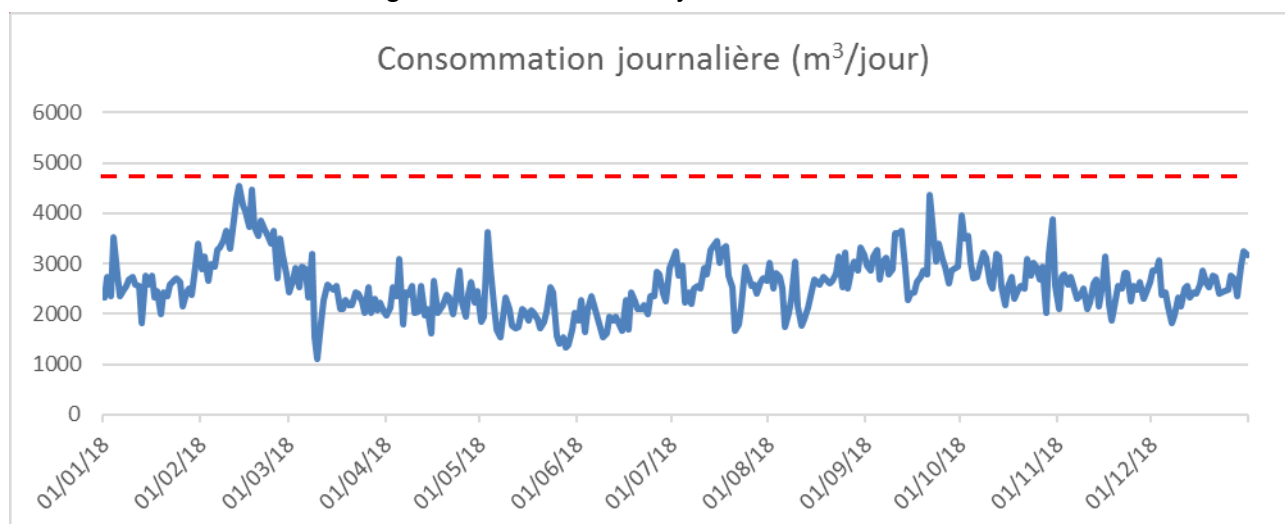
La consommation d'eau potable représente environ 42 000 m³ au 1^{er} semestre 2018 et environ 32 900 m³ pour le 2nd semestre 2018 ; avec des consommations mensuelles aux alentours de 6 000 m³ à l'exception du mois de mai qui a connu un pic de consommation à l'Usine (10 055 m³).

5.3 Consommation d'eau brute

Les consommations instantanées et journalières d'eau brute sont soumises à des seuils réglementaires (article 3.2 de l'arrêté d'autorisation du site) :

- quantité maximale instantanée : 333 m³/h.
- quantité maximale journalière : 4 800 m³/j.
- consommation spécifique maximale du procédé à la capacité de production nominale de l'usine : 20m³/t de nickel produit.

Le graphique ci-dessous présente les consommations instantanées et journalières.

Figure 148 : Consommation instantanée d'eau brute

Figure 149 : Consommation journalière d'eau brute


Les consommations journalières ne doivent pas dépasser le seuil de 4 800 m³/j, et les débits maximaux instantanés ne doivent pas dépasser le seuil de 333 m³. Ces seuils ont été respectés durant l'année 2018.

Le tableau suivant présente le ratio de consommation d'eau brute par rapport aux tonnes de nickel produites.

Tableau 25 : Ratio de consommation d'eau brute par rapport aux tonnes de nickel produites

Mois	janv.-18	févr.-18	mars-18	avr.-18	mai-18	juin-18	Moyenne Semestre 1
Ratio eau industrielle / t de Ni	Seuil = 20 m ³ /t						
	16,2	20,3	18,4	16,5	15,4	14,2	17

Mois	juil.-18	août-18	sept.-18	oct.-18	nov.-18	déc.-18	Moyenne Semestre 2
Ratio eau industrielle / t de Ni	Seuil = 20 m ³ /t						
	19,9	18,9	20,9	19,0	19,7	15,9	19

La consommation d'eau brute par rapport aux tonnes de nickel produites dépasse le seuil sur 2 mois au cours de l'année 2018. Les actions décrites au § 5.1 ont permis de réduire notablement le niveau de consommation. La moyenne au 1^{er} semestre est inférieure à ce seuil.

5.4 Consommation d'eau potable

Selon l'article 3.2 de l'arrêté d'autorisation du site de Doniambo, la consommation maximale journalière (calculée sur une mesure mensuelle) est limitée à 624 m³/j (hors réseau incendie).

Tableau 26 : Seuil de consommation d'eau potable

Consommation d'eau potable (m3)	janv.-18	févr.-18	mars-18	avr.-18	mai-18	juin-18	Total Semestre 1
Mensuelle	6 545	5 321	6 785	7 029	10 268	6 020	41 968
Moyenne journalière	Seuil = 624 m3/j						
	211	190	219	234	331	201	231

Consommation d'eau potable (m3)	juil.-18	août-18	sept.-18	oct.-18	nov.-18	déc.-18	Total Semestre 2
Mensuelle	5 372	5 410	5 716	5 319	5 523	5 523	32 863
Moyenne journalière	Seuil = 624 m3/j						
	173	175	191	172	184	178	179

Le seuil de consommation d'eau potable a donc été respecté durant l'année 2018.

6 PLAN DE VEGETALISATION (ART. 12.10.8.2)

Le plan de végétalisation ne présente pas d'avancée par rapport aux actions décrites dans le bilan du 2nd semestre 2016.

7 PLAN DE MAITRISE ET DE SUIVI DE L'INTRODUCTION D'ESPECES EXOGENES (ART.2.1)

7.1 Suivi réalisé

Deux campagnes de surveillance des espèces envahissantes ont été réalisées par la société Biodical durant l'année 2018 :

- Une campagne en mai 2018 spécifiquement sur la zone AFX ;
- Une campagne en novembre 2018 sur l'ensemble des zones identifiées sur la figure ci-après.

Les rapports détaillés sont présentés en Annexe 5.

Plusieurs zones à risque ont été identifiées sur le site de Doniambo.

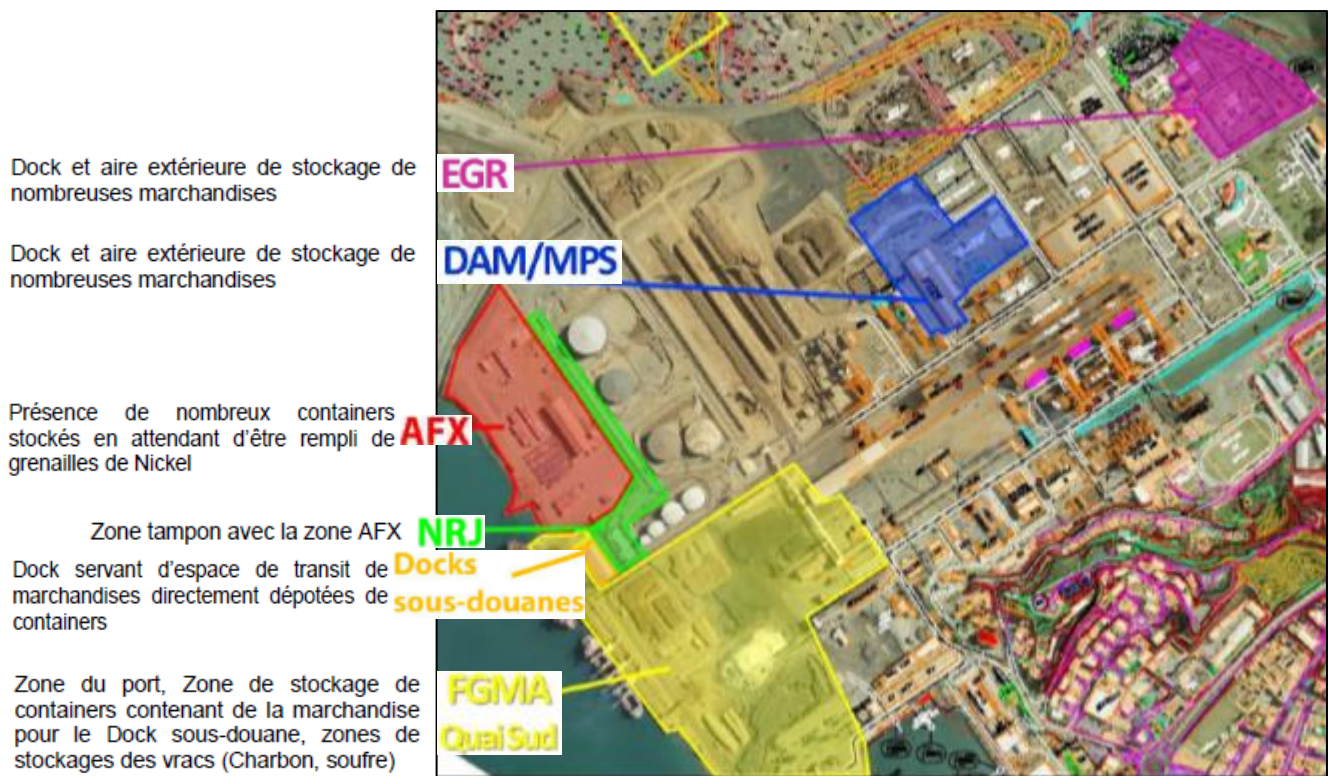


Figure 150 : Localisation des différentes zones prospectées lors de la campagne de surveillance des fourmis exogènes

Le principal critère retenu pour l'identification de ces zones a été la présence de marchandises ou de containers.

La détection des espèces de fourmis a été réalisée de deux manières : une surveillance par piégeage avec des appâts alimentaires couplée avec une recherche active à vue.

- 442 appâts ont été déposés lors de la campagne de surveillance de mai 2018 ;
- 1 250 appâts ont été déposés lors de la campagne de surveillance de novembre 2018.

Ces campagnes d'échantillonnage visent la détection particulière de la fourmi de feu (« Red Imported Fire Ant », RIFA), *Solenopsis invicta*, et d'autres fourmis exogènes à caractère envahissant telle que la fourmi d'Argentine *Linepithema humile*.

7.2 Résultats

Le tableau suivant présente la fréquence d'occupation des appâts sur le site industriel de Doniambo pour les deux campagnes réalisées.

Tableau 27 : Fréquences d'occupation des appâts (campagne de mai 2018)

Zones	Nombre d'appâts déposés	Taux d'occupation		Nombre d'espèces détectées
		N	%	
AFX	422	11	2,6	5
EGR (ex DIME)	-	-	-	-
NRJ	-	-	-	-
FGMA/Quai Sud	-	-	-	-
Magasin sous-douane	-	-	-	-
DAM/MPS (ex Réfractaires)	-	-	-	-
Total	-	-	-	-

Tableau 28 : Fréquences d'occupation des appâts (campagne de novembre 2018)

Zones	Nombre d'appâts déposés	Taux d'occupation		Nombre d'espèces détectées
		N	%	
AFX	249	16	6,4	4
EGR (ex DIME)	260	86	33,1	7
NRJ	152	20	13,2	3
FGMA/Quai Sud	331	109	31,8	9
Magasin sous-douane	12	0	0	0
DAM/MPS (ex Réfractaires)	246	20	8,1	2
Total	1 250	251	20,1	10

Au total, dix espèces de fourmis ont été détectées sur la zone d'échantillonnage. Elles appartiennent à 4 sous-familles réparties en 9 genres. Toutes les espèces détectées sont des espèces exogènes introduites en Nouvelle-Calédonie.

Lors de la campagne de novembre 2018, le taux général d'occupation (20,1%) est du même ordre que celui, déjà très faible, observé en novembre 2017 (16,1%). Ce chiffre est également inférieur à ceux des campagnes antérieures (généralement aux alentours de 25-30%). Ce phénomène est probablement dû à des conditions climatiques très défavorables au cours de cette année 2018 (sécheresse).

Le tableau suivant présente l'occurrence des différentes espèces de fourmis détectées.

Tableau 29 : Occurrence des différentes espèces de fourmis détectées (mai 2018)

Sous-famille	Espèce	Statut (*)	Présence connue en NC	Niveau de nuisance (**)
Dolichoderine Formicinae	<i>Tapinoma melanocephalum</i>	Eint	Oui	Modéré
	<i>Brachymyrmex obscurior</i>	Eint	Oui	Faible
	<i>Paratrechina longicornis</i>	Eint	Oui	Modéré
Myrmicinae	<i>Pheidole DON1</i>	Eint	Oui	Faible
	<i>Solenopsis geminata</i>	Eint	Oui	Elevé

Tableau 30 : Occurrence des différentes espèces de fourmis détectées (novembre 2018)

Sous-famille	Espèce	Statut (*)	Présence connue en NC	Niveau de nuisance (**)
Ponerinae				
	<i>Odontomachus simillimus</i>	Eint	Oui	Faible
Dolichoderinae	<i>Ochetellus glaber</i>	Eloc	Oui	-
	<i>Tapinoma melanocephalum</i>	Eint	Oui	Faible
Formicinae	<i>Brachymyrmex obscurior</i>	Eint	Oui	Faible
	<i>Nylanderia vaga</i>	Eint	Oui	Faible
	<i>Paratrechina longicornis</i>	Eint	Oui	Modéré
Myrmicinae	<i>Cardiocondyla emeryi</i>	Eint	Oui	Faible
	<i>Pheidole DON1</i>	Eint	Oui	Faible
	<i>Solenopsis geminata</i>	Eint	Oui	Important
	<i>Solenopsis papuana</i>	Eloc	Oui	-

(*) : Eint : Espèce introduite ; (**) les espèces écrites en rouge sont les fourmis considérées comme réellement nuisibles à l'environnement selon les critères internationaux. Plus d'informations sur ces espèces sont disponibles sur le site internet suivant : <http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/PIAkey.html>.

Les espèces dont le niveau de nuisance est faible ou modéré sont des fourmis non dominantes qui s'insinuent dans de nombreuses zones anthropisées de la ceinture tropicale. Bien qu'introduites, ces espèces ne sont pas considérées comme des pestes majeures car elles n'ont qu'un impact négligeable sur les écosystèmes qu'elles colonisent. Préférant les lieux perturbés, elles s'installent souvent à proximité des habitations où elles peuvent atteindre des niveaux de populations élevés. Ces espèces ne sont pas dangereuses pour l'Homme, bien que la piqûre d'*Odontomachus simillimus* soit aussi douloureuse que celle d'une guêpe.

Ce n'est pas le cas pour la fourmi de feu tropicale, *Solenopsis geminata*, qui est considérée comme une peste au niveau mondial mais qui ne produit pas de vastes populations en NC (Holway et al. 2002).

Occurrence des espèces détectées

Comme lors des campagnes précédentes, 3 espèces demeurent dominantes sur le site : *Solenopsis geminata*, *Brachymyrmex obscurior* et *Paratrechina longicornis*.

- ***Solenopsis geminata***, la fourmi de feu tropicale, s'accommode facilement des conditions trouvées en milieu industriel ainsi que dans la plupart des milieux anthropisés. De par sa piqure douloureuse, elle est une nuisance importante.
- ***Paratrechina longicornis*** peut selon les conditions atteindre des densités élevées et poser des problèmes dans le domaine de l'agriculture, mais elle n'est pas agressive envers l'Homme.
- ***Brachymyrmex obscurior*** est une espèce opportuniste ne nécessitant pas de précautions particulières.

Les autres espèces n'ont été détectées qu'à faible fréquence.

Soulignons que lors de cette campagne, les espèces ***Pheidole megacephala*** et ***Monomorium destructor*** n'ont pas été détectées. Elles le furent lors de certaines campagnes antérieures. Il s'agit d'espèces qui, si elles s'installent et prospèrent, peuvent causer d'importants dégâts à l'environnement et/ou aux infrastructures du site industriel.

Tableau 31 : Occurrence des différentes espèces de fourmis détectées sur les zones à risque du site industriel de la SLN à Doniambo en novembre 2018.

Espèce	AFX	EGR	NRJ	FGMA	Magasin sous-Douane	DAM/MPS	Total
<i>Brachymyrmex obscurior</i>	X	X	X	X	-	-	4
<i>Cardiocondyla emeryi</i>	-	-	-	X	-	-	1
<i>Nylanderia vaga</i>	-	-	-	X	-	-	1
<i>Odontomachus simillimus</i>	X	X		X	-	-	3
<i>Ochetellus glaber</i>	-	X	-	-	-	-	1
<i>Paratrechina longicornis</i>	X	X	X	X	-	X	5
<i>Pheidole DON1</i>	-	X	-	X		-	2
<i>Solenopsis geminata</i>	X	X	X	X	-	X	5
<i>Solenopsis papuana</i>	-	-	-	X	-	-	1
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	-	X	-	X	-	-	2
TOTAL	4	7	3	9	0	2	10

Remarques concernant les colonies de *Solenopsis geminata* au sein de la zone inventoriée à Doniambo

Cette espèce à caractère envahissant a été détectée en plusieurs points des 5 zones inventoriées. Elle est en outre présente en de nombreux autres sites alentours. Compte-tenu de la structure sociale des colonies de *S. geminata* qui se reproduisent par vol nuptial, il n'est pas judicieux de tenter l'éradication car les incursions depuis les populations périphériques se produiront toujours.

Remarques concernant les colonies de *Pheidole megacephala* détectées lors de la campagne 2017

Cette espèce envahissante avait été détectée sur la zone EGR en décembre 2017. La mise en œuvre d'un traitement chimique à base d'appâts empoisonnés (Amdro®) semble avoir été efficace puisque cette espèce n'a pas été retrouvée cette année.

Remarques concernant la possibilité d'installation de la « fourmi de feu importée » *Solenopsis invicta* au sein des installations industrielles de la SLN à Doniambo

A l'instar des campagnes précédentes, la présence importante de *S. geminata* sur le site, en particulier dans les zones de pelouse, nous démontre que ce type de milieu est potentiellement favorable à une autre espèce très proche en termes de besoins écologiques : *Solenopsis invicta*. Bien qu'encore non-détectée sur le territoire, la veille doit donc être continue, en particulier lors du débarquement de marchandises originaires de Brisbane (Australie), ville envahie par cette espèce. L'espèce a également envahi la Chine



continentale et Taiwan où elle cause de graves problèmes écologiques et sanitaires. Ces pays étant de grands pourvoyeurs de marchandises vers la Nouvelle-Calédonie, la vigilance doit rester de mise.

Remarques concernant la présence d'autres espèces exogènes (hors fourmis)

Lors de cette campagne de biosécurité, aucune espèce exogène n'a été détectée sur le site.

Conclusions

Au terme de cette campagne de surveillance sur les zones à risque du site industriel de la SLN à Doniambo, aucune nouvelle espèce de fourmi exogène envahissante n'a été détectée. Notamment, la fourmi de feu *Solenopsis invicta*, ainsi que la fourmi d'Argentine *Linepithema humile* sont donc toujours absentes du site.

8 ANNEXES

Annexe 1	Déclaration annuelle des déchets
Annexe 2	Rapport de suivi du milieu marin : Grande Rade et Anse Uaré
Annexe 3	Rapports de suivi des espèces exogènes (mai et novembre 2018)



Annexe 1 : DECLARATION ANNUELLE DES DECHETS



DESIGNATION DU DECHET	(1) code	(2) code	QUANTITE en kg	(3) ORIGINE DU DECHET (atelier – fabrication)	(4) TRANSPORTEUR	(5) ELIMINATEUR	(6) MODE de TRAITEMENT	(7) DESTINATION DU DECHET
DID			1 759 831 000					
Déchets chimiques			15 800					
Aérosols	15-01-10*		634	SLN-DONIAMBO	ROBEX	WASTE MANAGEMENT SALTERS CARTAGE	VAL	E X
Cartouche d'encre	08 03 17*			SLN-DONIAMBO (Bâtiment Direction et bureaux)	ROBEX	WASTE MANAGEMENT	DC1	E X
Déchets divers solides souillés	15 02 02*		2 781	SLN-DONIAMBO (Ateliers et Laboratoire)	ROBEX	WASTE MANAGEMENT SALTERS CARTAGE	DC1	E X
Emballages souillés (verre)	15 01 10*		70	SLN-DONIAMBO (Laboratoires)	ROBEX	WASTE MANAGEMENT	DC1	E X
Déchets chimiques produits	16 05 06* 16 05 07* 16 05 08* 16 05 09	Y41	8 911	SLN-DONIAMBO (Ateliers et Laboratoire)	ROBEX SOCADIS	WASTE MANAGEMENT	PC	E X
Déchets Peinture	08 01 11*		3 404	SLN-DONIAMBO (Ateliers et Parc de sablage- peinture)	ROBEX	WASTE MANAGEMENT SALTERS CARTAGE	DC1	E X
Déchets DEEE			4 343					
DEEE - Eclairage (ampoules) DEEE - Eclairage (néons)	20 01 21*		33 136,5	SLN-DONIAMBO	POEPS Socadis	Exportation pour recyclage et élimination : Australie / Nouvelle-Zélande	PC-VAL DC1	E X
DEEE - Ecran DEEE - Electronique DEEE - Informatique DEEE - Telecom	20 01 35*		133 1 180,5	SLN-DONIAMBO Département DSI-Informatique	EMC	Exportation pour recyclage et élimination : Australie / Nouvelle-Zélande	PCV-VAL	E X
DEEE GEM - Froid	20-01-35*		2 860	SLN-DONIAMBO Atelier NRJ-clim	EMC	Exportation pour recyclage et élimination : Australie / Nouvelle-Zélande	PCV-VAL	E X
Déchets fibreux - Amiante	17-06-01* 15-02-02*		110 814	SLN-DONIAMBO SLN-MINES	SLN-DONIAMBO : stockage provisoire ZRD SLN –MINES	WASTE MANAGEMENT GEL Entreprise Nota : stockage sécurité attente export élimination	DC1	E X
Déchets hydrocarbonnés			1 003 527					
Boues et terres souillées par HC : - boues de séparateur d'hydrocarbures - eaux polluées + hydrocarbures + graisse - boues de fond de cuve hydrocarbures - fioul + eau - hydrocarbures (suite incident pollution) - terre souillées aux hydrocarbures	13 05 02/06* 13 05 07* 05 01 05* 05 01 06* 17 05 03* 13 02 05/08*		812 175	SLN -DONIAMBO Centrale Electrique ENERCAL DONIAMBO	SOCOMETRA-PACIFIC VIDANGE COQUE-SERVICE VELAYOUDON SLN-DONIAMBO	SLN-DONIAMBO / DE (traitement et élimination en interne par mélange avec minerai et co-incinération dans les Installations de Fours DEMAG)	IE_VAL	I
Déchets souillés HC / carburant et Chiffons souillé hydrocarbures (inclus absorbant souillé hydrocarbure et divers déchets, E.P.I souillé hydrocarbure)	15-02-02*		14 432	SLN-DONIAMBO Ateliers entretien mécaniques + engins mobiles	ROBEX	WASTE MANAGEMENT SALTERS CARTAGE	PC	E X
Filtre à huile usagé	16 01 07*		1 220	SLN-DONIAMBO Ateliers entretien mécaniques + engins mobiles	ROBEX	SALTERS CARTAGE	VAL	E X



DESIGNATION DU DECHET	(1) code	(2) code	QUANTITE en kg	(3) ORIGINE DU DECHET (atelier – fabrication)	(4) TRANSPORTEUR	(5) ELIMINATEUR	(6) MODE de TRAITEMENT	(7) DESTINATION DU DECHET
Huiles Usagées	13-02-5/06* 13-02-08* 13-01-10/11* 13-03-7/09* 13-01-13*		175 700	SLN – DONIAMBO	PACIFIC-VIDANGE NORD-BOUFENECHÉ VELAYOUDAN	SLN-DONIAMBO / NRJ (huile traitée par station traitement huile & élimination par co-incinération dans Centrale ENERCAL-DONIAMBO)	IE-VAL	I
Déchets médicaux	18 01 03*		33,3	SLN – DONIAMBO : services médicaux	PROMED	ISD Gadji	Enfouissement	E
Déchets procédé Pâte TRB : (pâte + chiffons + E.P.I souillés+ Pâte mastic solide + emballage souillé)	08-04-09*		2 038	SLN-DONIAMBO Ateliers injections de pâte du DETI et FB	SLN- DONIAMBO / DETI ROBEX	SLN-DONIAMBO / FB (co-incinération dans les Fours) WASTE MANAGEMENT SALTERS CARTAGE	IE PC	I E X
Déchets scories affinage calcosodiques	10-08-09*		2 807 100	SLN-DONIAMBO Département AFFINAGE	SLN-DONIAMBO (département SLN-FG et SLN-AF)	SLN-DONIAMBO / AFX (mise en stockage interne dans alvéole en sécurité, attente filière export pour élimination)		
DND			1 755 887 000					
Déchets caoutchouc			362 500					
Bandes convoyeurs Nota : Stockage historique environ 500 t (en attente solution filière pour élimination et revalorisation)	16 01 03		73 920	SLN – DONIAMBO	SLN	Stockage dans zone réglementée « parc DU » (réutilisation pour réutilisation dépannage, et utilisation pour divers besoins travaux divers) Nota : diminution progressif du stock historique pour : • ISD GADJI (conditionnement pour fond de casier) • Cession gratuite pour le Personnel SLN et divers Entreprises pour divers travaux.	VAL-DC2 VAL	E I
Pneus (GC)	16 01 03		286 400	SLN – Doniambo et sites	SLN	SLN-DONIAMBO Stockage au parc DU en attente d'élimination		
Pneus (VL&PL)	16 01 03		2 140	SLN – DONIAMBO	VIVA-ENVIRONNEMENT	TRECODEC (VEOLIA .ISD – GADJI)	DC2	E
Déchets ferreux			973 000					
FER apport FER benne	20 01 40		389 890 583 140	SLN-DONIAMBO	EMC RECYCAL	EMC - RECYCAL (stockage et conditionnement sécurité et export Asie pour élimination avec revalorisation)	PCV-VAL	E X
Scraps métal	10 08 09		56 700	SLN-DONIAMBO FBF	Casse-fonte	SLN-DONIAMBO / FB (co-incinération dans les Fours)	IE	
Déchets fosse septique	20-03-04			SLN-DONIAMBO Vestiaires + Bureaux et Ateliers	SOCOMETRA-PACIFIC VIDANGE	CSP-FIDELIO de DUCOS ISD-GADJI	DC2	E
Déchets inertes			1 283 200					
Briques	16 11 04		1 272 650	SLN-DONIAMBO (Fours de AF et FB)	SLN	SLN-DONIAMBO : enfouissement en verse	Mise en verse	I
Ciment	17 01 01			SLN-DONIAMBO	SLN	ISD Gadji	Enfouissement	E
Gravats	17 01 01		10 500	SLN-DONIAMBO	SLN	FISCHTER	VAL	E



DESIGNATION DU DECHET	(1) code	(2) code	QUANTITE en kg	(3) ORIGINE DU DECHET (atelier – fabrication)	(4) TRANSPORTEUR	(5) ELIMINATEUR	(6) MODE de TRAITEMENT	(7) DESTINATION DU DECHET
Déchets non ferreux			7 200					
Non ferreux - Aluminium	17 04 02		5 300	SLN-DONIAMBO	EMC	ETV	PCV - VAL	E X
Non ferreux - Canettes Alu	17 04 02		80	SLN-DONIAMBO	EMC	ETV	PCV - VAL	E X
Non ferreux - Cuivre	17 04 01		1 800	SLN-DONIAMBO DME - SGE	RECYCAL EMC			
Déchets scories			1 722 179 500					
Déchets curage	10 08 09		1 869 150	Fours de fusion (Usine de Doniambo) (FD9 - FD10 - FD11)	JNT	SLN-DONIAMBO Elimination par mise dans VERSE SCORIE	Mise en verse	I
Scories fusion FB	10 08 09		1 720 310 000	SLN-DONIAMBO / FB Fours de fusion ((FD9 - FD10 - FD11)	SLN-DONIAMBO (département SLN-FG)	107 136 tonne mis en SELF SCORIE (élimination en externe pour divers travaux génie-civil) 1 613 174 tonne mis en Verse scorie (élimination en interne)	VAL Mise en verse	E I
Déchets verts	20 02 01		22 540	SLN-DONIAMBO Espaces vert Usine	VIVA - ENVIRONNEMENT	ISD Gadjì	DC2	E
DIB	20 03 01		618 300	SLN-DONIAMBO Magasins Généraux & Ateliers	E.M.C & VIVA - ENVIRONNEMENT	CSP-FIDELIO de DUCOS & GADJI	DC2	E
Récupération minéral	01 04 08		30 384 650	SLN-DONIAMBO / FB Fours Rotatifs et Chariots de chargement Convoyeurs	SLN E.M.C ARBORE AOW	SLN-DONIAMBO / FG Récupération et remise en stock sur tas de minéral pour réintroduction dans Fours DEMAG pour incinération	VAL	I

Selon l'arrêté du 18/04/02

- (2)

Code exportation (réglementation transport maritime et aérien, « convention BALE »)
- (3)

Si le déchet déclaré résulte d'une opération de regroupement ou pré traitement, indiquer dans cette colonne les identités des producteurs initiaux.
- (4)

Dénomination et localisation de l'entreprise, le cas échéant, indiquer les transporteurs successifs
- (5)

L'éliminateur peut-être :

- l'entreprise elle-même

- une entreprise de traitement

- une entreprise de valorisation

- une entreprise de pré traitement ou de regroupement au sens de l'article n°2 du présent arrêté
- (6)

On utilisera le code suivant :

Incinération sans récupération d'énergie

IS

Incinération avec récupération d'énergie

IE

Mise en décharge de classe 1

DC1

- Traitement physico-chimique pour destruction

PC
- Traitement physico-chimique pour récupération

PCV
- Valorisation

VAL
- Regroupement

REG
- Pré Traitement

PR
- Epandage

EPA
- Station d'épuration

STA
- Rejet milieu naturel

NAT
- Mise en décharge de classe 2

DC2
- (7)

Indiquer en cas :
- Elimination interne

I
- Elimination externe

E
- Exportation

X



Annexe 2 : RAPPORT DE SUIVI DU MILIEU MARIN : GRANDE RADE ET ANSE UARE



Annexe 3 : RAPPORT DE SUIVI DES ESPECES EXOGENES



Surveillance du milieu de la grande rade de Nouméa

Suivi milieu marin 2017/2018 : Campagne 2017

20 Septembre 2018

DEPARTEMENT: Environnement

Dossier n°: A001.17025



Agence Nouméa • 1Bis rue Berthelot, BP 3583, 98846 Nouméa Cedex
Tél. (687) 28 34 80 • Fax (687) 28 83 44 • secretariat@soproner.nc



ÉVOLUTION DU DOCUMENT

Ind.	Date	Chef de projet	Ingénieur d'études	Description des mises à jour
1	18/10/2018	Antoine GILBERT	Tom HEINTZ	Création du document

SOMMAIRE

SYNTHESE	6
INTRODUCTION	8
MATERIEL ET METHODES	10
I. ZONE D'ETUDE	11
II. STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE	13
II.1. <i>Surveillance des eaux</i>	13
II.2. <i>Surveillance des sédiments</i>	14
II.3. <i>Surveillance des organismes tests</i>	15
III. DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE 2017	16
III.1. <i>Suivi de la qualité des eaux</i>	16
III.2. <i>Suivi de la qualité des sédiments</i>	17
III.3. <i>Suivi de la contamination par le bio-indicateur Isognomon isognomon</i>	17
IV. ANALYSE DES DONNEES	21
IV.1. <i>Matrice Eau</i>	21
IV.2. <i>Matrice Sédiments</i>	24
IV.3. <i>Matrice Bio-indicateurs</i>	24
RESULTATS ET DISCUSSION	26
I. QUALITE DE L'EAU	27
I.1. <i>Résultats de la campagne 2017 et comparaison aux valeurs guides</i>	27
I.2. <i>Stratification des masses d'eau et comparaisons aux seuils statistiques</i>	42
II. QUALITE DES SEDIMENTS	49
II.1. <i>Résultats de la campagne 2017 et comparaison aux valeurs guides</i>	49
II.2. <i>Variabilité spatiale et temporelle - matrice sédiment</i>	52
III. BIOACCUMULATION	55
III.1. <i>Résultats de la campagne 2017</i>	55
III.2. <i>Variabilité spatiale et temporelle – matrice bioindicateur</i>	56
IV. SYNTHESE ET DISCUSSION	64
IV.1. <i>Eau</i>	64
IV.2. <i>Sédiments</i>	66
IV.3. <i>Bioindicateurs</i>	66
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	68
ANNEXES	70
ANNEXE I : RESULTATS BRUTS SUR LES EAUX (EUROFINS ENVIRONNEMENT ET CALEDONIENNE DES EAUX)	71
ANNEXE II : RESULTATS BRUTS SUR LES SEDIMENTS (EUROFINS ENVIRONNEMENT)	72
ANNEXE III : RESULTATS BRUTS SUR LES BIOINDICATEURS (AEL)	73
ANNEXE IV : INFLUENCE DE LA PLUVIOMETRIE SUR LES RESULTATS DES BIOINDICATEURS	74
ANNEXE V : GRAPHIQUES DE DONNEES HISTORIQUES POUR CHAQUE PARAMETRE SUR LA STATION DE REFERENCE	75

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Plan de localisation des stations de suivi.....	12
Figure 2 : Echantillonneur 5 litres pour les prélèvements d'eau	16
Figure 3 : Photographie d'une valve d'Isognomon isognomon et vue in situ.....	18
Figure 4: Photographie d'une cage de transplantation	19
Figure 5: Représentation graphique des valeurs seuils statistiques, bibliographiques et de la LQ pour chaque métal dans l'eau.....	23
Figure 6 : Concentration de COT (mg/l) par station et par strate entre Juillet 2017 et Juin 2018.....	29
Figure 7 : Concentration en Cr total (mg/l) par strate et par station de Juillet 2017 à Juin 2018. La barre en rouge représente le seuil proposé par l'état du Queensland (0,1 mg/l)	31
Figure 8 : Concentration en Cu dissous (mg/l) par strate et par station de Juillet 2017 à Juin 2018. La barre en rouge représente le seuil proposé par l'état du Queensland (0,06 mg/l)	33
Figure 9 : Concentration en Mn dissous (mg/l) par strate et par station de Juillet 2017 à Juin 2018. La barre en rouge représente le seuil proposé par l'état du Queensland (0,01 mg/l)	35
Figure 10 : Concentration en Ni dissous (mg/l) par strate et par station de Juillet 2017 à Juin 2018. La barre en rouge représente le seuil proposé par l'état du Queensland (0,01 mg/l)	37
Figure 11 : Concentration en Pb dissous (mg/l) par strate et par station de Juillet 2017 à Juin 2018. La barre en rouge représente le seuil proposé par l'état du Queensland (0,03 mg/l)	39
Figure 12 : Concentration en Zn dissous (mg/l) par strate et par station de Juillet 2017 à Juin 2018. La barre en rouge représente le seuil proposé par l'état du Queensland (0,03 mg/l)	41
Figure 13 : Boîtes à moustache sur les concentrations dans l'eau observées par typologie (mg/l) entre Juillet 2017 et juin 2018 pour chaque paramètre. Attention, l'échelle de valeurs diffère selon le paramètre étudié.....	44
Figure 14 : Concentration moyenne de Ni, Cr et Mn dans l'eau (mg/l) par typologie et par campagne, en regard aux seuils statistiques calculés sur la typologie référence entre Janvier 2012 et Juin 2017	46
Figure 15 : Concentration moyenne de Cu, Pb et Zn dans l'eau (mg/l) par typologie et par campagne, en regard aux seuils statistiques calculés sur la typologie référence entre Janvier 2012 et Juin 2017	47
Figure 16 : Concentration moyenne de COT dans l'eau (mg/l) par typologie et par campagne, en regard aux seuils statistiques calculés sur la typologie référence entre Janvier 2012 et Juin 2017	48
Figure 17 : Concentration en métaux par typologie dans les sédiments (mg/kg MS) en 2017.....	52
Figure 18 : Résultats graphiques du MDS (haut) et du Cluster (bas) sur la matrice de concentration des métaux dans les sédiments par station et par année	54
Figure 19 : Facteur de concentration moyen (+/- ET) pour chaque métal et chaque typologie de station dans les huîtres en 2017	57
Figure 20 : Facteur de concentration moyen (+/- ET) dans les huîtres pour chaque métal d'origine minière par typologie et par année	60
Figure 21 : Facteur de concentration moyen (+/- ET) dans les huîtres pour chaque métal d'origine urbaine par typologie et par année	61
Figure 22 : Facteur de concentration moyen (+/- ET) dans les huîtres pour chaque métal d'origine minière par année et par typologie.....	62
Figure 23 : Facteur de concentration moyen (+/- ET) dans les huîtres pour chaque métal d'origine urbaine par année et par typologie.....	63
Tableau 1 : Historique de la nomenclature des stations de suivi.....	11
Tableau 2 : Liste des stations et leurs paramètres d'analyse.....	11
Tableau 3: Fréquence d'échantillonnage pour les prélèvements d'eau	13
Tableau 4: Fréquence d'échantillonnage pour les sédiments	14
Tableau 5: Fréquence d'échantillonnage pour les organismes tests.....	15

Tableau 6 : Dates de prélèvement des eaux.....	17
Tableau 7 : Regroupement des stations par typologie	21
Tableau 8 : Valeurs guides bibliographiques et statistiques et limite de quantification pour chaque paramètre dans l'eau (en mg/l)	23
Tableau 9 : Température (°C) par station et par strate entre Juillet 2017 et Juin 2018.....	27
Tableau 10 : Concentration de COT (mg/l) par station et par strate entre Juillet 2017 et Juin 2018(- : flacon cassé pendant le transport aérien)	28
Tableau 11 : Concentration en Cr total (mg/l) par strate et par station de Juillet 2017 à Juin 2018. Les données en rouge correspondent aux résultats d'analyses sous les seuils de quantifications de la méthode. Les données en gras double soulignées correspondent aux valeurs supérieures au seuil proposé par l'état du Queensland (0,1 mg/l). - : flacon cassé pendant le transport aérien.....	30
Tableau 12 : Concentration en Cu dissous (mg/l) par strate et par station de Juillet 2017 à Juin 2018. Les données en rouge correspondent aux résultats d'analyses sous les seuils de quantifications de la méthode. Les données en gras double soulignées correspondent aux valeurs supérieures au seuil proposé par l'état du Queensland (0,06 mg/l)	32
Tableau 13 : Concentration en Mn dissous (mg/l) par strate et par station de Juillet 2017 à Juin 2018. Les données en rouge correspondent aux résultats d'analyses sous les seuils de quantifications de la méthode. Les données en gras double soulignées correspondent aux valeurs supérieures au seuil proposé par l'état du Queensland (0,01 mg/l)	34
Tableau 14 : Concentration en Ni dissous (mg/l) par strate et par station de Juillet 2017 à Juin 2018. Les données en rouge correspondent aux résultats d'analyses sous les seuils de quantifications de la méthode. Les données en gras double soulignées correspondent aux valeurs supérieures au seuil proposé par l'état du Queensland (0,01 mg/l)	36
Tableau 15 : Concentration en Pb dissous (mg/l) par strate et par station de Juillet 2017 à Juin 2018. Les données en rouge correspondent aux résultats d'analyses sous les seuils de quantifications de la méthode. Les données en gras double soulignées correspondent aux valeurs supérieures au seuil proposé par l'état du Queensland (0,03 mg/l)	38
Tableau 16 : Concentration en Zn dissous (mg/l) par strate et par station de Juillet 2017 à Juin 2018. Les données en rouge correspondent aux résultats d'analyses sous les seuils de quantifications de la méthode. Les données en gras double soulignées correspondent aux valeurs supérieures au seuil proposé par l'état du Queensland (0,03 mg/l)	40
Tableau 17 : Comparaison des valeurs de la campagne 2017 aux valeurs guides de l'ANZECC (2000) et du Queensland (2009).....	42
Tableau 18 : Concentration par métal (mg/kg MS) et par station dans les sédiments marins en 2017. Les valeurs en rouges sont inférieures à la limite de quantification de la méthode	49
Tableau 19 : Valeurs seuils caractéristiques des métaux dans les sédiments relatives à l'arrêté métropolitain du 14 juin 2000.	50
Tableau 20 : Classement des concentrations des stations en 2017 conformément à l'arrêté du 14 juin 2000.	50
Tableau 21 : Valeurs seuils proposées par la NOAA (Buchman 2008) en référence aux sédiments marins	51
Tableau 22 : Classement des stations suivant les valeurs de références de la NOAA (Buchman 2008). ERL (Effect Range Low) correspond à la concentration en dessous de laquelle un effet négatif est rare. ERM (Effect Range Median) correspond à la concentration au dessus de laquelle des effets négatifs arrivent fréquemment.....	51
Tableau 23 : Concentration moyenne dans les huîtres (mg/kg MS) par station pour chaque métal.....	55
Tableau 24 : Facteur de concentration dans les huîtres par station et par métal en 2017. Un facteur positif traduit une bioaccumulation (rouge) alors qu'un facteur négatif traduit une élimination (vert). Un facteur proche de 1 traduit l'absence d'accumulation/élimination (orange).	55
Tableau 25 : Pourcentage de dépassements des seuils statistique et bibliographique pour chaque métal et chaque typologie sur la campagne 2017.....	65
Tableau 26 : Cumul de pluie par mois (mm) pour chaque année et chaque période de transplantation (Juillet à Décembre).....	74

SYNTHESE

Le travail réalisé dans ce rapport porte sur l'analyse des masses d'eaux, des sédiments et de la bioaccumulation dans le cadre du suivi réglementaire du site de Doniambo. Ces analyses sont réalisées dans la Grande Rade de Nouméa, suivant un gradient inshore/offshore avec une référence en baie Maa.

Les masses d'eau, échantillonnées mensuellement, permettent d'obtenir des informations sur la fraction dissoute des métaux et la concentration en COT sur les stations. Aucune stratification bathymétrique significative n'a été observée pour chacun des paramètres sur les stations échantillonnées. Les concentrations de métaux dissous restent faibles dans cette matrice (au regard des référentiels régionaux) bien que les métaux issus de l'industrie minière (Cr, Mn, Ni, liés essentiellement aux activités de Doniambo) aient en médiane des concentrations plus élevées en fond de rade qu'en sortie de rade. Un gradient de concentration inshore/offshore diminuant en sortant de la grande rade est observé chaque année pour ces métaux. Afin de comparer la série de données sur chaque typologie de la campagne 2017 aux données historiques (2012-2017) de la station de référence, une méthode basée sur l'utilisation de seuils statistiques a été utilisée pour la première fois. Cette méthode, permettant de caractériser les eaux pour chaque paramètre et typologie à chaque campagne mensuelle. La comparaison des données de chaque campagne mensuelle 2017 aux seuils statistiques calculés montre que seuls le nickel, le manganèse et le plomb montrent des dépassements fréquents du seuil « mauvais », principalement en fond de rade. La baie Maa étant dépourvue d'activité urbaine et industrielle sur ses bassins versants, il est probable que l'activité de Doniambo influence ces dépassements. Les concentrations identifiées comme anormalement élevées en Ni, Mn et Pb par rapport aux seuils statistiques calculés restent relativement faibles au regard des seuils proposés dans la bibliographie. Concernant les autres paramètres (Cr, Cu, Zn et COT), les masses d'eaux de la grande rade ne montrent pas d'anomalies récurrentes pour la campagne de 2017.

Les sédiments sont quand à eux très stables dans le temps et constituent une trace physico-chimique des dépôts issus de la colonne d'eau. Un gradient inshore/offshore diminuant en sortant de la grande rade est observé chaque année pour chaque métal. Des concentrations élevées en métaux issus de l'industrie minière (Cr, Mn et Ni) sont relevées dans les sédiments en fond de rade et constitueraient un risque en cas de remobilisation dans un contexte métropolitain qui n'est cependant pas représentatif des milieux calédoniens.

Enfin, l'utilisation du bioindicateur *Isognomon isognomon* fournit des informations sur la biodisponibilité des métaux pour les organismes marins et a été validé à nombreuse reprise (Hédouin et al. 2007, 2009 et 2011). Après prélèvement en baie Maa et transplantation dans la grande rade, l'assimilation des métaux se fait de manière différente selon le métal. Une élimination du Mn a lieu chaque année depuis 2010. On observe cependant une bioaccumulation ou une absence d'évolution des autres métaux avec un gradient inshore/offshore diminuant en sortant de la grande rade en Co, Cr, Ni et Zn pour chaque année. Des différences du FC entre années par typologie et par métal sont souvent observées, sauf pour le Mn. L'évolution temporelle du FC de métaux d'origine urbaine est aussi constatée avec des tendances d'évolution différentes entre métaux et avec des augmentations/diminutions moins importantes que celle des métaux miniers. En 2017, les FC obtenus sont restés proches ou inférieurs de ceux de 2016 pour chaque métal. Les évolutions constatées d'une année à l'autre sont généralement observées sur la totalité des stations, référence comprise et ont donc lieu à une large échelle qui dépasse celle de la grande rade, écartant la responsabilité de l'activité de Doniambo. Il est probable qu'une variation réelle des métaux biodisponibles associée à des phénomènes de variabilité biologique explique les évolutions constatées entre 2010 et 2017 sans qu'il soit aujourd'hui possible de conclure sur la prépondérance d'un de ces facteurs. Enfin si *Isognomon isognomon* est largement utilisé en bioaccumulation en Nouvelle Calédonie, cette étude montre ainsi que certaines tendances ne peuvent parfois pas être interprétées.

INTRODUCTION

Dans le cadre de l'arrêté ICPE du 12 novembre 2009 autorisant la Société Le Nickel à exploiter son usine de traitement de minerai de nickel de Doniambo, la SLN a missionné SOPRONER pour réaliser la surveillance du milieu marin dans la Grande Rade de Nouméa.

Le présent rapport est fait sur la base du « plan de surveillance de l'environnement marin dans la Grande Rade de Nouméa » de l'arrêté ICPE du 12 novembre 2009.

Conformément aux prescriptions techniques de l'arrêté, le suivi sur six stations a été réalisé sur différentes matrices : eau, sédiment et organisme marin. Les analyses réalisées portent sur les éléments métalliques en trace, pour l'ensemble des matrices, complétées par quelques paramètres physico-chimiques sur les eaux.

Ce document fait donc état des résultats du suivi environnemental marin confié à SOPRONER par la SLN sur la période 2017/2018. Il présente en détail les données de juillet 2017 à Juin 2018.

MATERIEL ET METHODES

I. ZONE D'ETUDE

La zone d'étude se situe entre la baie de Tiaré et la grande rade de Nouméa. La liste des stations et leurs types d'analyses sont présentés dans le Tableau 2. Leur localisation est présentée sur la Figure 1.

L'ajout d'une station de suivi en Juin 2010 entre la pointe Nda et l'Anse Ndu a nécessité la modification de la nomenclature de la totalité des stations afin de garder un gradient « inshore-offshore » dans leur appellation. Cette nouvelle nomenclature présentée dans le Tableau 1 facilitera l'analyse et l'interprétation des données.

Tableau 1 : Historique de la nomenclature des stations de suivi

Ancienne nomenclature	Arrêté n° 11387-2009/ARR/DIMEN	Présent rapport	Coordonnées (Lambert nc)	
			X	Y
P01	Station 1	Station 1	445488,1	215603,849
P12	Station 2	Station 3	443947,667	217034,722
P22	Station 3	Station 4	443151,879	216686,837
P33	Station 4	Station 5	440975,384	217646,042
Maa	Station 5	Station 6	438710,449	218851,231
Ndu		Station 2	435344,29	222657,017

Tableau 2 : Liste des stations et leurs paramètres d'analyse

	Eaux	Sédiments	Bioaccumulation
Station 1	x	x	x
Station 2	x	x	x
Station 3	x	x	x
Station 4	x	x	x
Station 5	x	x	x
Station 6	x	x	x

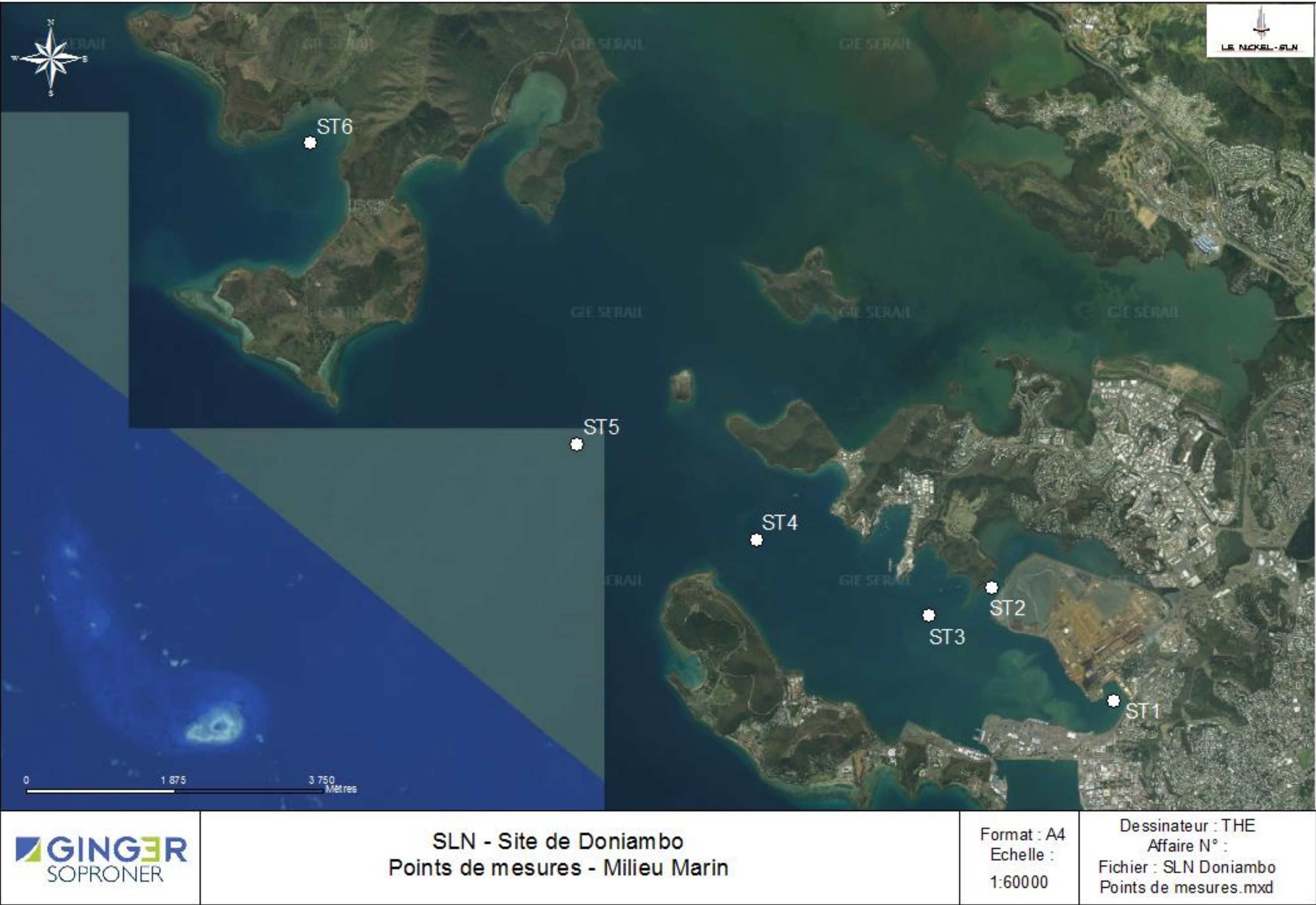


Figure 1 : Plan de localisation des stations de suivi

II. STRATÉGIE D'ÉCHANTILLONNAGE

II.1. SURVEILLANCE DES EAUX

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 au Tableau 3.

Tableau 3: Fréquence d'échantillonnage pour les prélèvements d'eau

Stations	Paramètres		
Profondeurs : Subsurface (SS) Mi-profondeur (MP) Proximité du fond (F)	Température	COT (Carbone Organique Total)	Métaux
Station 1 Subsurface (SS) Proximité du fond (F)	Mensuelle (Juillet 2016-juin 2017)		
Station 2 Subsurface (SS) Proximité du fond (F)	Mensuelle (Juillet 2016-juin 2017)		
Station 3 Subsurface (SS) Mi-profondeur (MP) Proximité du fond (F)	Mensuelle (Juillet 2016-juin 2017)		
Station 4 Subsurface (SS) Mi-profondeur (MP) Proximité du fond (F)	Mensuelle (Juillet 2016-juin 2017)		
Station 5 Subsurface (SS) Mi-profondeur (MP) Proximité du fond (F)	Mensuelle (Juillet 2016-juin 2017)		
Station 6 Mi-profondeur (MP)	Mensuelle (Juillet 2016-juin 2017)		

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-foolings (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.

II.2. SURVEILLANCE DES SÉDIMENTS

L'arrêté 12 novembre 2009 mentionne en Annexe VIII que la surveillance de l'accumulation des métaux dans l'environnement marin est réalisée selon les stations de surveillance, les paramètres et les fréquences présentées dans le Tableau 4 sur les sédiments.

Tableau 4: Fréquence d'échantillonnage pour les sédiments

Stations	Paramètres						
<u>Sédiments</u> : voir note en bas de tableau	Cobalt	Chrome	Cuivre	Manganèse	Zinc	Plomb	Nickel
Station 1	A	A	A	A	A	A	A
Station 2	A	A	A	A	A	A	A
Station 3	A	A	A	A	A	A	A
Station 4	A	A	A	A	A	A	A
Station 5	A	A	A	A	A	A	A
Station 6	A	A	A	A	A	A	A

(A = annuelle)

Note : méthode de prélèvements des sédiments : prélèvement manuel en plongée sur les 5 premiers centimètres de la couche de surface des sédiments

II.3. SURVEILLANCE DES ORGANISMES TESTS

L'arrêté 12 novembre 2009 mentionne en Annexe VIII que la surveillance de l'accumulation des métaux dans l'environnement marin est réalisée selon les stations de surveillance, les paramètres et les fréquences présentées dans le Tableau 5 sur les organismes tests.

Tableau 5: Fréquence d'échantillonnage pour les organismes tests

Stations	Paramètres						
<u>Organismes tests : dans les chairs</u>	Cobalt	Chrome	Cuivre	Manganèse	Zinc	Plomb	Nickel
Station 1	A	A	A	A	A	A	A
Station 2	A	A	A	A	A	A	A
Station 3	A	A	A	A	A	A	A
Station 4	A	A	A	A	A	A	A
Station 5	A	A	A	A	A	A	A
Station 6	A	A	A	A	A	A	A

Concernant les organismes-tests, l'espèce animale (bivalve) 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):

- leur abondance annuelle dans 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.
- leur 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.

III. DÉROULEMENT DE LA CAMPAGNE 2017

III.1. SUIVI DE LA QUALITÉ DES EAUX

III.1.1. Protocole

Les prélèvements ont été réalisés à l'aide d'un échantillonneur d'eau en matériaux inertes d'une capacité de 5 litres (Figure 2). Une fois positionnée à la profondeur recherchée, la fermeture du préleveur est déclenchée à l'aide d'un messageur envoyé depuis la surface.



Figure 2 : Echantillonneur 5 litres pour les prélèvements d'eau

Pour chaque station, le suivi de la qualité des eaux est effectué en sub-surface (à 3m de profondeur), mi-profondeur et au fond (à 1m avant le fond). Compte tenu de la faible profondeur sur les stations 1 et 2 ($P < 6m$), seuls deux prélèvements en subsurface et au fond sont réalisables.

Un prélèvement à mi-profondeur est également effectué au niveau de la Baie Maa, identifiée comme référence (station 6 – Profondeur 3,2m).

Les échantillons d'eau ont été stabilisés (pour les métaux 0,5% HNO_3 et 0,5% H_2SO_4 pour le COT) après prélèvements, expédiés par FEDEX et analysés dans le laboratoire métropolitain EUROFINS ENVIRONNEMENT qui est accrédité COFRAC ;

Les analyses sont réalisées suivant les normes NF EN ISO 11 885 (métaux), NF EN 1484 (COT).

L'utilisation d'une sonde multi-paramètres (YSI 6920v2) complète les investigations pour réaliser les mesures *in situ* de salinité et température.

III.1.2. Prélèvements d'eau

Un total de 12 missions de prélèvements d'eau a été réalisé sur les 6 stations au cours de la campagne 2017 (Tableau 6).

Tableau 6 : Dates de prélèvement des eaux

Année	Mission	Date de prélèvement
2017	juil-17	26/07/2017
	août-17	29/08/2017
	sept-17	27/09/2017
	oct-17	31/10/2017
	nov-17	29/11/2017
	déc-17	27/12/2017
2018	janv-18	01/02/2018
	févr-18	22/02/2018
	mars-18	28/03/2018
	avr-18	03/05/2018
	mai-18	31/05/2018
	juin-18	26/06/2018

III.2. SUIVI DE LA QUALITÉ DES SÉDIMENTS

Les prélèvements ont été réalisés manuellement par un plongeur. Cet échantillonnage a été réalisé le jour de la récupération des cages avec les organismes tests (27 Décembre 2017) sur les stations 1 à 6.

Les échantillons de sédiment des 6 stations ont été expédiés par FEDEX et analysés dans le laboratoire métropolitain EUROFINS ENVIRONNEMENT.

Les analyses sont réalisées suivant la norme NF EN ISO 11 885.

III.3. SUIVI DE LA CONTAMINATION PAR LE BIO-INDICATEUR *ISOGNOMON ISOGNOMON*

III.3.1. Objectif de l'étude

L'étude a pour objectif d'évaluer le degré de contamination métallique de l'environnement marin de la Baie de la Grande Rade (soit cinq stations disposées selon un gradient de distance du fond de baie vers la sortie de baie) grâce à l'analyse chimique de sept métaux (cobalt, chrome, cuivre, manganèse, nickel, plomb et zinc) accumulés dans les tissus d'espèces marines animales appelées « Bioindicateurs quantitatifs », ou « Bioaccumulateurs », transplantées sur chaque station à surveiller.

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

III.3.2. Intérêt des Bioaccumulateurs pour l'évaluation de la contamination chimique du milieu marin

Les espèces bioaccumulatrices sont des espèces capables d'accumuler fortement dans leurs tissus certains métaux présents dans le milieu ambiant sous des formes biologiquement disponibles. Cette propriété permet ainsi de quantifier et de suivre dans le temps la fraction des

métaux capable de pénétrer dans ces organismes (ce que les analyses chimiques totales d'eau ou de sédiments ne permettent pas d'évaluer), tout en simplifiant la réalisation des analyses.

III.3.3. Intérêt de la méthode de biosurveillance active par transplantation

Bien que les espèces indicatrices utilisées pour la biosurveillance soient sélectionnées notamment sur la base de leur abondance annuelle dans la bande côtière de Nouméa, celle-ci n'est cependant pas observée sur l'ensemble des fonds côtiers ; c'est notamment le cas des stations de suivi positionnées dans la Grande Rade, où l'espèce de bivalve a été trouvée sur une seule des quatre stations. La méthode de transplantation a donc été proposée, car elle permet justement de s'affranchir de la présence naturelle de ces espèces sur les sites à surveiller, celles-ci étant récoltées dans un site non contaminé abritant des populations importantes. Cette origine commune et extérieure aux stations à surveiller des spécimens transplantés permet également d'éliminer le biais lié à l'adaptation physiologique des organismes résidents à une contamination ambiante chronique, lors des comparaisons des résultats entre les différentes stations. Cette méthode permet enfin de disposer de spécimens en quantité suffisante et de taille calibrée, ce qui favorise fortement la sensibilité et la pertinence des tests statistiques de comparaison des résultats.

III.3.4. Récolte des spécimens à transplanter

III.3.4.1. Choix du site

La baie Maa a été définie par les précédentes études comme site de référence pour les prélèvements initiaux de mollusques en raison de la présence importante d'*Isognomon isognomon*, et donc de la facilité de récolte, ainsi que des faibles concentrations en métaux mesurées sur les tissus d'individus prélevés (Breau 2003, Hédouin et al. 2011).

Cette baie a été reconnue comme présentant des caractéristiques constantes car il y a peu d'apports terrigènes, industriels ou urbains. La faible contamination des individus prélevés devant donc être reproductible d'une année sur l'autre.

III.3.4.2. Récoltes des mollusques *Isognomon isognomon*

La campagne de prélèvement des *Isognomon isognomon* a été réalisée le 10 juillet 2017. 300 spécimens d'*Isognomon isognomon* ont été récoltés en plongée sous-marine dans l'anse du fond de la Station 6 et sur des fonds de 5m de profondeur (Figure 3).



Figure 3 : Photographie d'une valve d'*Isognomon isognomon* et vue in situ

III.3.5. Préparation et réalisation des lots

Les spécimens d'*Isognomon isognomon* récoltés ont été transportés jusqu'au laboratoire de SOPRONER dans une glacière avec oxygénation. Une fois sur place les échantillons ont été répartis dans deux glacières de 100 litres avec filtration et oxygénation.

Au laboratoire tous les spécimens récoltés ont été soigneusement brossés et rincés à l'eau de mer. Un effort a été apporté afin d'éliminer tous les organismes encroûtant pour pouvoir avoir une pesée correspondant au poids du bivalve seul.

Les bivalves ont ensuite été essuyés avec du papier absorbant afin de sécher les coquilles puis ils ont été pesés afin de déterminer le poids frais total (incluant celui des chairs vivantes, de la coquille et de l'eau intérieure). Tous les bivalves ont ensuite été remis en bassin en attendant la détermination de la classe de poids à prendre en compte pour la constitution des lots.

Les études antérieures ont prouvé que la réponse en termes de bioaccumulation à un environnement donné était liée pour une même espèce à la taille des individus (Métian 2003) mais également à son stade physiologique, les quantités de métaux stockées étant variables en fonction du type de tissus et de l'état de maturité (Breau 2003).

La distribution des poids des 300 individus a été tracée et les individus « outsiders » (ayant un poids trop important ou trop faible, hors distribution normale) ont été écartés. Sur les individus restants, 7 lots (correspondant à un lot témoin et 6 stations) de 35 individus ont été formés afin d'obtenir le même poids total dans chaque lot et également une homogénéité dans le nombre d'individus de poids différents.

III.3.6. Transplantation

Au total, six cages constituées d'une caisse plastique percée et d'un couvercle ont été immergées le 12 juillet 2017 sur les mêmes stations présentées en Tableau 1 (Figure 4). La cage transplantée en station 1 a été couverte d'une plaque de plexiglas afin de palier à la forte sédimentation dans la zone qui a tendance à former une grande quantité de dépôt sur la cage.

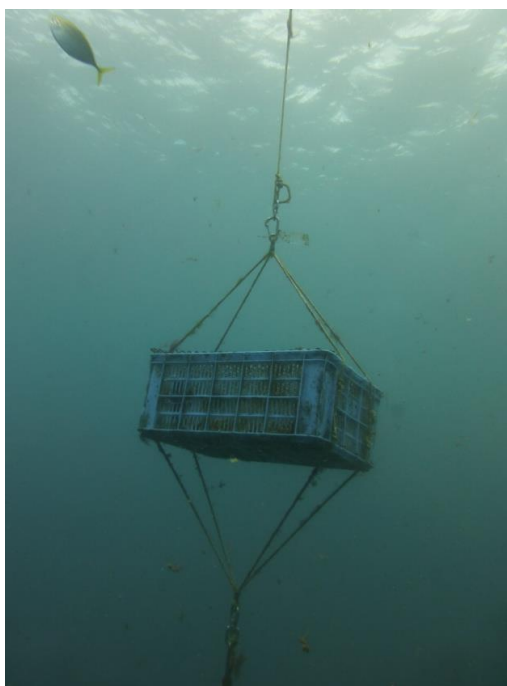


Figure 4: Photographie d'une cage de transplantation

Les stations ont fait l'objet de visites mensuelles de nettoyage où les organismes et les cages ont été brossés afin d'éliminer le fouling naturel. Au total, les cages mises en place sont restées immergées du 12 juillet 2017 au 27 Décembre 2017, soit 169 jours.

III.3.7. Analyses en laboratoire

Au sein de chaque station, 3 lots de spécimens ont été préparés. Les organes de chaque individu de chaque lot ont été récupérés et fournis au laboratoire AEL par lot. La totalité des organes de chaque lot a été préparée par digestion acide puis analysée par ICP-OES (Norme NF EN 11885) par le laboratoire AEL. Les résultats ont donc été rapportés en mg/kg MS pour la totalité de chacun des lots qui correspondent à des répliquats au sein de chaque station.

IV. ANALYSE DES DONNÉES

Afin de simplifier l'interprétation des données et leur description dans les parties traitant de leur variabilité spatiale et temporelle, un regroupement des stations a été réalisé selon leur situation géographique et leur distance depuis le site de Doniambo (Tableau 7).

Tableau 7 : Regroupement des stations par typologie

Station	Typologie
St 1	Fond de rade
St 2	Fond de rade
St 3	Milieu de rade
St 4	Milieu de rade
St 5	Milieu de rade
St 6	Référence

Les analyses de la variabilité spatiale et la variabilité temporelle des données sont donc réalisées par typologie pour chaque matrice et par type de paramètres :

- Métaux issus de l'activité minière (Cr, Co, Mn et Ni) ;
- Métaux d'origine urbaine (Cu, Pb et Zn) ;
- Autres paramètres (COT)

IV.1. MATRICE EAU

Pour les résultats sur l'eau et dans le cas de valeurs inférieures aux limites de quantification de la méthode (LQ), la valeur de la LQ a été prise en compte pour les analyses de données.

IV.1.1. Valeurs seuils bibliographiques

Pour l'étude des masses d'eau, plusieurs seuils issus de la bibliographie sont utilisés (Tableau 8 et Figure 5):

- Seuils pour pratiquer l'aquaculture dans de bonnes conditions en Australie¹ : Ces valeurs seuils sont proposées par l'état du Queensland en Australie pour pratiquer l'aquaculture tropicale dans de bonnes conditions. On utilise ces valeurs pour la caractérisation des données obtenues ponctuellement par campagnes par profondeur et par station.
- Seuil de l'ANZECC (Australian and New Zealand Environment and Conservation Council) à 80%² : Ces valeurs seuils à caractère écotoxicologique sont proposées pour chaque métal

¹ Queensland Water Quality Guidelines – September 2009

² Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality : Volume 2- Aquatic Ecosystems – Rationale and Background Information - 2000

hors Ni et Cr par l'Australie et la Nouvelle Zélande pour la protection de 80% des espèces marines étudiées. Ces valeurs sont dérivées de tests écotoxicologiques réalisés sur des espèces individuelles. On utilise ces valeurs pour la caractérisation des données moyennes obtenues sur toute la campagne

IV.1.2. Etude de la stratification spatiale suivant la typologie géographique

Préliminairement, une analyse de variance par permutation (PERMANOVA) à 2 facteurs (station et profondeur) est réalisée sur l'ensemble des paramètres afin de détecter une différence significative des valeurs suivant la profondeur (sub-surface, mi-profondeur et fond) pour la campagne 2017. En l'absence de différence significative entre les strates, les profondeurs pourront être utilisées comme répliquats au sein des stations.

Ensuite, l'ensemble des données de la campagne 2017 à l'échelle des typologies (fond de rade, milieu de rade et référence) est comparé de sorte à appréhender la variabilité spatiale des mesures suivant un gradient inshore/offshore mais également pour les comparer aux stations de référence.

Cette typologie sera utilisée pour la comparaison de chaque campagne mensuelle aux seuils statistiques ci-dessous afin de déceler des anomalies sur chaque paramètre et les discuter.

IV.1.3. Comparaison aux seuils statistiques

Cette méthode statistique (Van Wynsberge et al. 2013) permet de définir deux valeurs seuils de concentration considérées anormales sur la base d'une série de données historiques de référence. Cette méthode permet ainsi de détecter une anomalie dans la concentration d'un paramètre pour une campagne donnée en fonction de la gamme de valeurs généralement observée dans les conditions environnementales locales d'un site et/ou une série de référence. Notons donc que ces seuils statistiques n'ont donc dans l'absolu pas de sens écotoxicologique.

Dans le cas du suivi de la grande rade, la série de référence considère la station St6 (zone de référence -située en baie Maa) et la période historique est de Janvier 2012 à Juin 2017. Les deux seuils, calculés pour chaque paramètre sont les suivants (Tableau 8 et Figure 5):

- Seuil statistique à 0,7 : La probabilité d'avoir raison de conclure que la valeur moyenne obtenue sur une typologie et sur une campagne est significativement supérieure à la moyenne de l'échantillon de référence est de 0.70, si le nombre d'échantillons de cette campagne avait été $n=30$
- Seuil statistique à 0,95 : La probabilité d'avoir raison de conclure que la valeur moyenne obtenue sur une typologie et sur une campagne est significativement supérieure à la moyenne de l'échantillon de référence est de 0.95, si le nombre d'échantillons de cette campagne avait été $n=30$

Les graphiques de données historiques depuis 2012 sur la station de référence pour chaque paramètre sont présentés en ANNEXE V.

Ainsi pour chaque campagne mensuelle et chaque typologie, la concentration d'un paramètre permet de caractériser la masse d'eau en fonction des seuils calculés, à savoir :

- Bonne (concentration sur la campagne comprise entre 0 et le seuil à 0,70)
- Moyenne (concentration sur la campagne comprise entre le seuil à 0,7 et celui à 0,95)
- Mauvaise (concentration sur la campagne supérieure à 0,95)

Ce classement permet d'identifier le nombre de valeurs moyennes anormalement élevées par typologie sur la dernière campagne annuelle de 2017/2018 et de les discuter.

Tableau 8 : Valeurs guides bibliographiques et statistiques et limite de quantification pour chaque paramètre dans l'eau (en mg/l)

Valeur guide	COT	Cu	Pb	Zn	Cr	Mn	Ni
ANZECC 80%		0,008	0,012	0,043	NA	NA	0,56
Queensland		0,06	0,03	0,03	0,1	0,01	0,01
Stat puissance 70	4	0,002	0,0012	0,014	0,0034	0,0017	0,003
Stat puissance 95	5	0,0021	0,0014	0,0016	0,0038	0,0018	0,0034
LQ méthode	0,2	0,001	0,001	0,01	0,001	0,001	0,001

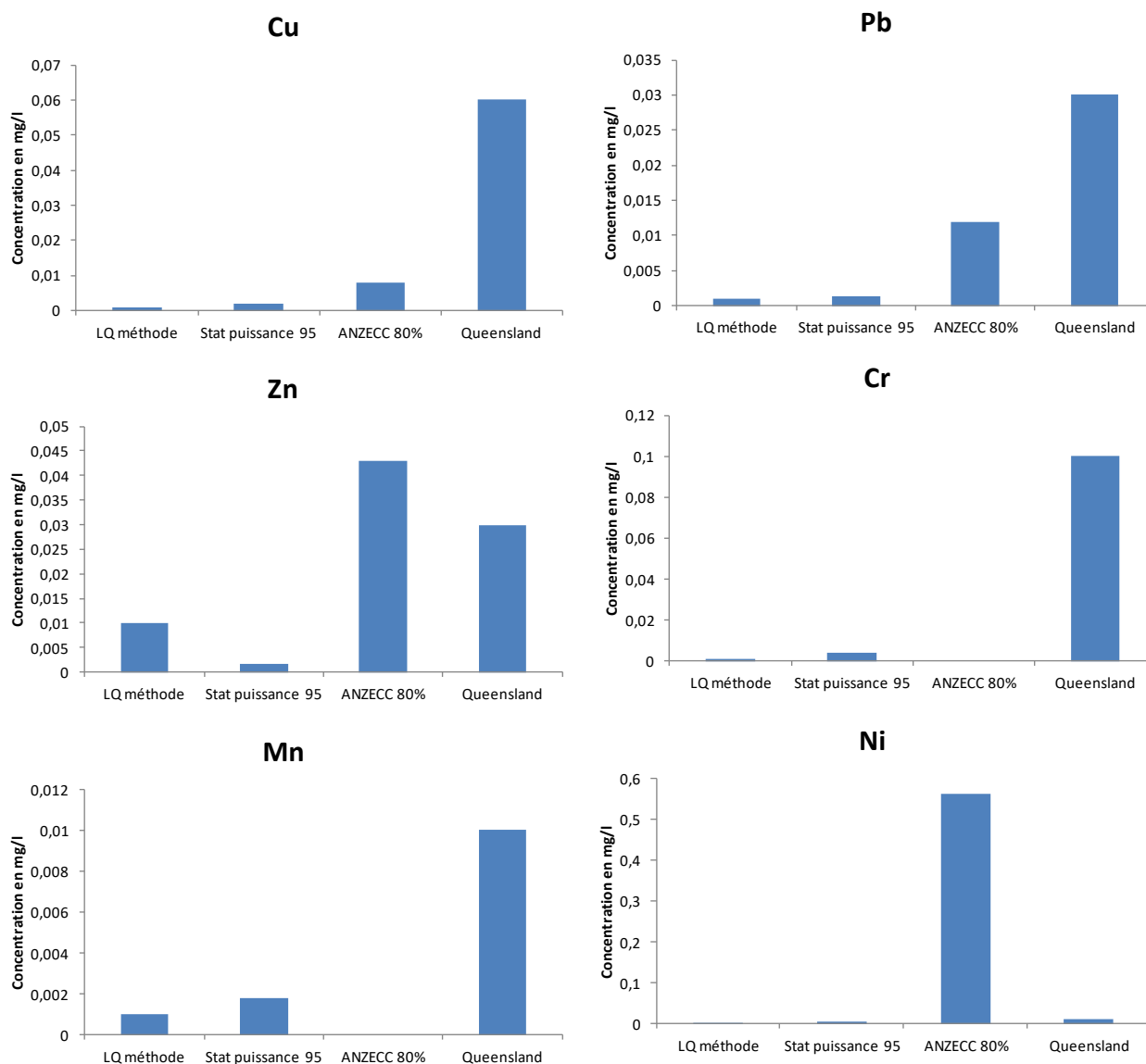


Figure 5: Représentation graphique des valeurs seuils statistiques, bibliographiques et de la LQ pour chaque métal dans l'eau

IV.2. MATRICE SÉDIMENTS

IV.2.1. Description et comparaison aux valeurs guides

Les résultats de la matrice sédiments de la campagne 2017 sont comparés aux valeurs issues de l'arrêté métropolitain du 14 juin 2000 relatif au niveau de risque associé aux opérations de dragage et d'immersion de sédiments marins. Les données sont également comparées aux valeurs de références ERL et ERM de la NOAA (Buchman 2008). L'ERL (Effect Range Low) correspond à la concentration en dessous de laquelle un effet négatif est rare et l'ERM (Effect Range Median) correspond à la concentration au dessus de laquelle des effets négatifs arrivent fréquemment.

IV.2.2. Variabilité spatiale et variabilité temporelle

Les données de la campagne 2017 sont comparées à l'échelle des typologies de sorte à appréhender la variabilité spatiale des mesures suivant un gradient inshore/offshore mais également pour les comparer à la station de référence.

Par manque de réplicats au sein des stations, une analyse multivariée de type MDS (Multi Dimensional Scaling) (Clarke and Warwick 1994) associée à une analyse de type Cluster est réalisée sur la matrice des concentrations des métaux par année et par station entre 2007 et 2017 afin d'évaluer graphiquement la variabilité temporelle des données.

IV.3. MATRICE BIO-INDICATEURS

IV.3.1. Pondération des données

La variabilité temporelle des concentrations initiales en métaux pour les organismes collectés à la baie Maa suggère qu'une normalisation des observations soit réalisée.

Aussi pour chaque année depuis 2010 où les données des lots témoins sont disponibles, chaque concentration a été pondérée par la moyenne du lot témoin. Cette nouvelle variable est appelée facteur de concentration (FC), selon la formule :

Facteur de concentration (FC) de la station X = Moyenne des concentrations de chaque lot sur la station X / Moyenne des concentrations de chaque lot du témoin

Cette transformation permet de rendre les évolutions indépendantes des concentrations initiales et facilite les interprétations dans les évolutions.

IV.3.2. Description des données

Les données de la campagne 2017 sont décrites succinctement afin d'évaluer la fraction bio-disponible de chaque métal et de détecter les processus d'élimination ou d'accumulation des métaux par l'étude de leur FC par station.

IV.3.3. Variabilité spatiale et variabilité temporelle

Les données de la campagne 2017 sont comparées à l'échelle des typologies de sorte à appréhender la variabilité spatiale des mesures suivant un gradient inshore/offshore mais également pour les comparer aux stations de référence. La significativité de ce gradient sur le facteur de concentration sera analysée statistiquement (ANOVA de Kruskal-Wallis).

Une analyse de l'évolution temporelle des FC entre chaque campagne est réalisée. Cette analyse permet également d'évaluer la pérennité du gradient observé. Une analyse de variance par permutation (PERMANOVA) à 1 facteur (Année) a été réalisée sur l'ensemble des métaux miniers puis l'ensemble des métaux d'origine urbaine, afin d'évaluer la significativité des différences observées.

Afin d'expliquer les évolutions observées entre années, plusieurs hypothèses sont proposées dans la discussion. Parmi elles, la pluviométrie moyenne sur la période d'échantillonnage pour chaque année a été testée afin de déceler une différence significative de pluviométrie entre année qui pourrait influencer nos résultats. Les résultats détaillés de cette analyse sont présentés en ANNEXE IV.

RESULTATS ET DISCUSSION

I. QUALITÉ DE L'EAU

Les résultats des analyses de laboratoire sur les eaux en 2017 sont fournis en Annexe I.

I.1. RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE 2017 ET COMPARAISON AUX VALEURS GUIDES

I.1.1. Température mensuelle

La température de l'eau de mer a varié de 21,6°C à 27,7°C sur les stations (Tableau 9). Parmi les stations comportant plusieurs profondeurs, les très légers écarts de température entre strates montrent que le milieu ne présente pas de stratification thermique marquée. Une variation saisonnière de la température de l'eau est observée avec des maximums en été (Décembre-Février) et des minimums en hiver (Juillet).

Tableau 9 : Température (°C) par station et par strate entre Juillet 2017 et Juin 2018

Station	Strate	juil.-17	août-17	sept.-17	oct.-17	nov.-17	déc.-17	janv.-18	févr.-18	mars-18	avr.-18	mai-18	juin-18
ST01	F	21,6	22,7	24,2	24,4	24,9	26,6	27,7	26,5	25,5	25,0	23,1	21,7
	SS	21,7	23,1	24,4	24,8	25,0	26,6	27,5	26,5	25,6	25,2	23,2	21,7
ST02	F	21,7	22,5	23,5	24,8	25,1	26,3	27,6	26,6	25,7	25,2	23,3	21,9
	SS	21,7	22,9	24,0	25,0	25,2	26,4	27,7	26,7	27,3	25,4	23,5	23,1
ST03	F	21,7	22,2	23,3	24,7	25,1	26,1	27,3	26,5	25,8	25,0	23,2	21,8
	MP	21,7	22,5	23,4	24,7	25,2	26,2	27,4	26,8	25,8	25,0	23,2	21,9
ST04	SS	21,7	22,6	23,7	24,8	25,6	26,7	27,7	26,8	25,8	25,0	23,2	22,0
	F	21,7	22,1	23,1	24,7	25,0	25,9	27,0	26,4	25,8	25,1	23,2	22,0
ST05	MP	21,6	22,4	23,3	24,7	25,0	26,0	27,1	26,6	25,8	25,1	23,1	21,9
	SS	21,6	22,4	23,4	24,7	25,0	26,2	27,6	26,9	25,9	25,1	23,1	21,9
ST06	F	22,1	22,1	23,0	24,7	24,7	26,1	27,0	26,4	26,1	25,1	23,4	22,1
	MP	22,3	22,3	23,0	24,8	24,6	26,2	27,2	26,5	26,0	25,1	23,2	22,0
ST06	SS	22,3	22,4	23,4	24,8	24,7	26,3	27,4	27,0	25,9	25,1	23,1	22,0
	MP	22,3	22,5	23,4	25,0	24,8	26,1	27,6	26,9	26,1	24,9	22,6	22,2

3

I.1.2. Carbone Organique Total (COT)

La concentration de COT a varié de 0,75 mg/l à 8,2 mg/l (Tableau 10 et Figure 6) entre Juillet 2017 et Juin 2018. Elle est généralement inférieure ou proche de 5 mg/l sur chaque station, chaque strate pour chaque campagne.

³ Strates : F : Fond, MP : Mi-profondeur, SS : Sub-surface

Tableau 10 : Concentration de COT (mg/l) par station et par strate entre Juillet 2017 et Juin 2018(- : flacon cassé pendant le transport aérien)

Station	Strate	juil.-17	août-17	sept.-17	oct.-17	nov.-17	déc.-17	janv.-18	févr.-18	mars-18	avr.-18	mai-18	juin-18
ST01	F	1,8	2,8	3,1	6	8,2	2	2,9	2	3,3	3,4	3,4	2,3
	SS	2,2	4,4	4,5	8,1	6,7	2,1	4,2	2,3	2,4	2,3	3,9	2
ST02	F	1,9	5,5	3,5	0	4,2	2,2	4,3	2,4	3,3	3	3,4	2
	SS	1,7	5,3	3,4	6,2	6,1	1,9	3,4	4,5	2,2	1,9	4,5	2
ST03	F	1,8	5,2	3,4	7,7	4,9	2,1	3	2	2,7	1,4	2	3,2
	MP	2,1	5	3,6	3,4	3,2	2,2	4,9	2,3	3,1	1,5	5,3	1,9
	SS	1,9	3	4,2	6,5	5	2	-	2,7	3,9	3,6	4,1	2,5
ST04	F	2,3	4,7	4,7	6,2	6,2	2,4	2,7	3,5	3,3	1,1	4,9	2,3
	MP	2,2	4,6	3,7	6	6,7	2	3,1	3,1	3,7	1,6	3,6	2,1
	SS	2	3,4	4,3	4,2	4,1	2,1	4,6	3,9	3	2,1	4,9	2,6
ST05	F	-	5,8	4	3,9	7,1	2,1	3,2	2,8	3,4	0,75	4,6	3,1
	MP	3,7	4,9	4,4	3,7	4,9	2	3,5	3,7	2,7	1,7	4,1	2,8
	SS	1,9	4,3	4,4	6	3,4	2	2,9	3,5	3,8	2,1	3,6	3,2
ST06	MP	2	2,9	4,3	-	5,3	2	2,4	2,3	4,6	3,1	3,6	3,2

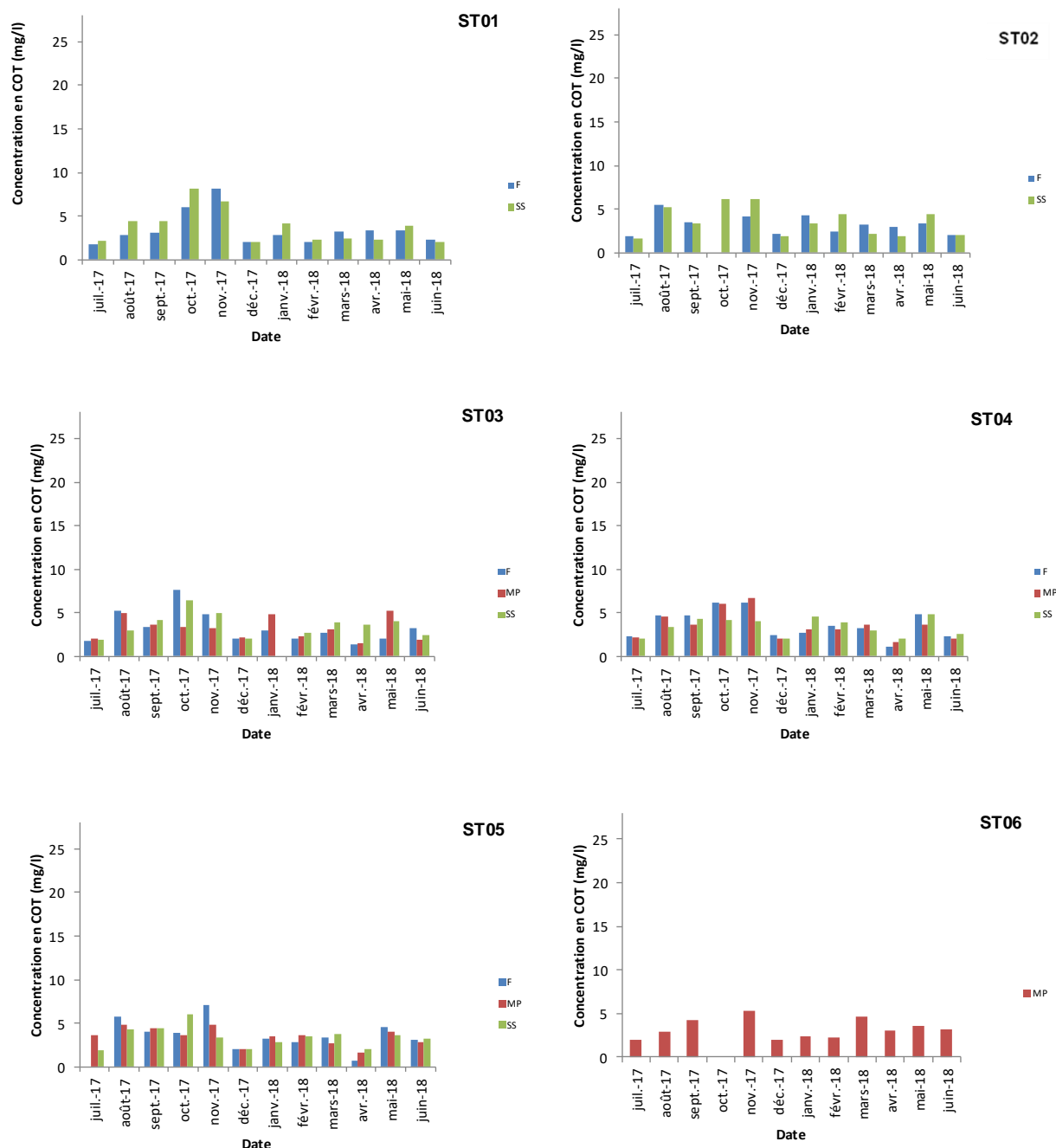


Figure 6 : Concentration de COT (mg/l) par station et par strate entre Juillet 2017 et Juin 2018

I.1.3. Chrome total (Cr)

La totalité des mesures présente une concentration inférieure à 0,006 mg/l (Tableau 11 et Figure 7). Cette concentration est inférieure au seuil de 0,1 mg/l proposé dans le guide pour la qualité d'eau de l'état du Queensland australien (2009).

Tableau 11 : Concentration en Cr total (mg/l) par strate et par station de Juillet 2017 à Juin 2018. Les données en rouge correspondent aux résultats d'analyses sous les seuils de quantifications de la méthode. Les données en gras double soulignées correspondent aux valeurs supérieures au seuil proposé par l'état du Queensland (0,1 mg/l). - : flacon cassé pendant le transport aérien

Station	Strate	juil.-17	août-17	sept.-17	oct.-17	nov.-17	déc.-17	janv.-18	févr.-18	mars-18	avr.-18	mai-18	juin-18
ST01	F	0,0039	0,0022	0,0025	0,0031	0,0029	0,0017	0,0029	0,0035	0,0026	0,0056	0,0017	0,001
	SS	0,0037	0,002	0,0027	0,0024	0,0031	0,0016	0,0023	0,0026	0,002	0,0027	0,0023	0,0025
ST02	F	0,0035	0,0016	0,0025	0,0027	0,004	0,001	0,0027	0,0021	0,0018	0,0037	0,0021	0,001
	SS	0,0028	0,0016	0,0023	0,0033	0,0043	0,001	0,0024	0,0018	0,0044	0,0033	0,0031	0,001
ST03	F	0,0026	0,0016	0,0028	0,0028	0,0052	0,001	0,0031	0,0025	0,0035	0,0028	0,003	0,001
	MP	0,0023	0,0014	0,0023	0,0022	0,0025	0,001	0,0021	0,0019	0,0016	0,0028	0,0031	0,001
	SS	0,0026	0,0013	0,0023	0,0022	0,0027	0,001	0,0024	0,0019	0,0025	0,0033	0,0016	0,0024
ST04	F	0,002	0,001	0,0019	0,002	0,0021	0,001	0,0021	0,0022	0,0033	0,0027	0,0037	0,001
	MP	0,0022	0,0013	0,002	0,0019	0,0023	0,001	0,0019	0,002	0,0013	0,0028	0,0027	0,001
	SS	0,0022	0,0012	0,0017	0,0019	0,002	0,001	0,0021	0,002	0,0011	0,0027	0,0017	0,001
ST05	F	0,0018	0,0012	0,0016	0,002	0,0022	0,0016	0,0019	0,0018	0,0018	0,0026	0,001	0,001
	MP	0,0021	0,0012	0,0016	0,0018	0,0019	0,001	0,0017	0,0021	0,0016	0,0024	0,001	0,001
	SS	0,002	0,0013	0,0016	0,0018	0,002	0,001	0,0019	0,0018	0,0023	0,0025	0,0012	0,001
ST06	MP	0,0021	0,0013	0,0015	0,0019	0,0018	0,001	0,002	0,0021	0,002	0,002	0,0032	0,001

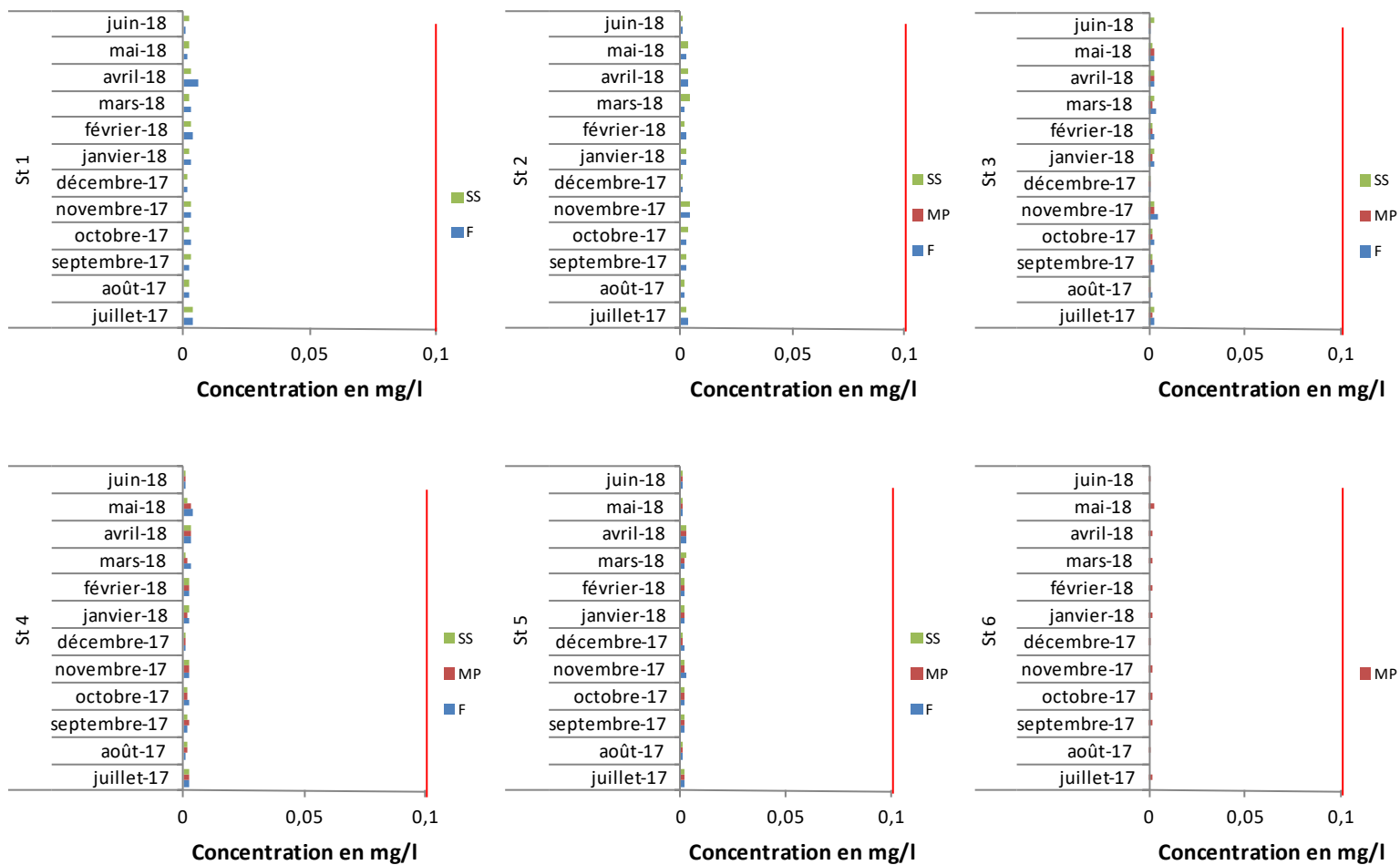


Figure 7 : Concentration en Cr total (mg/l) par strate et par station de Juillet 2017 à Juin 2018. La barre en rouge représente le seuil proposé par l'état du Queensland (0,1 mg/l)

I.1.4. Cuivre dissous (Cu)

La totalité des mesures présente une concentration inférieure à 0,0020 mg/l (Tableau 12 et Figure 8). Cette concentration est en dessous du seuil de 0,06 mg/l proposé dans le guide pour la qualité d'eau de l'état du Queensland australien (2009).

Environ 98% des mesures ont des concentrations sous le seuil de quantification de la méthode.

Tableau 12 : Concentration en Cu dissous (mg/l) par strate et par station de Juillet 2017 à Juin 2018. Les données en rouge correspondent aux résultats d'analyses sous les seuils de quantifications de la méthode. Les données en gras double soulignées correspondent aux valeurs supérieures au seuil proposé par l'état du Queensland (0,06 mg/l)

Station	Strate	juil.-16	août-16	sept.-16	oct.-16	nov.-16	déc.-16	janv.-17	févr.-17	mars-17	avr.-17	mai-17	juin-17
ST01	F	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
	SS	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
ST02	F	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
	SS	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
ST03	F	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
	MP	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
	SS	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
ST04	F	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
	MP	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
	SS	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0020	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
ST05	F	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
	MP	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
	SS	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
ST06	MP	0,0010	0,0010	0,0010	0,0012	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0013	0,0010

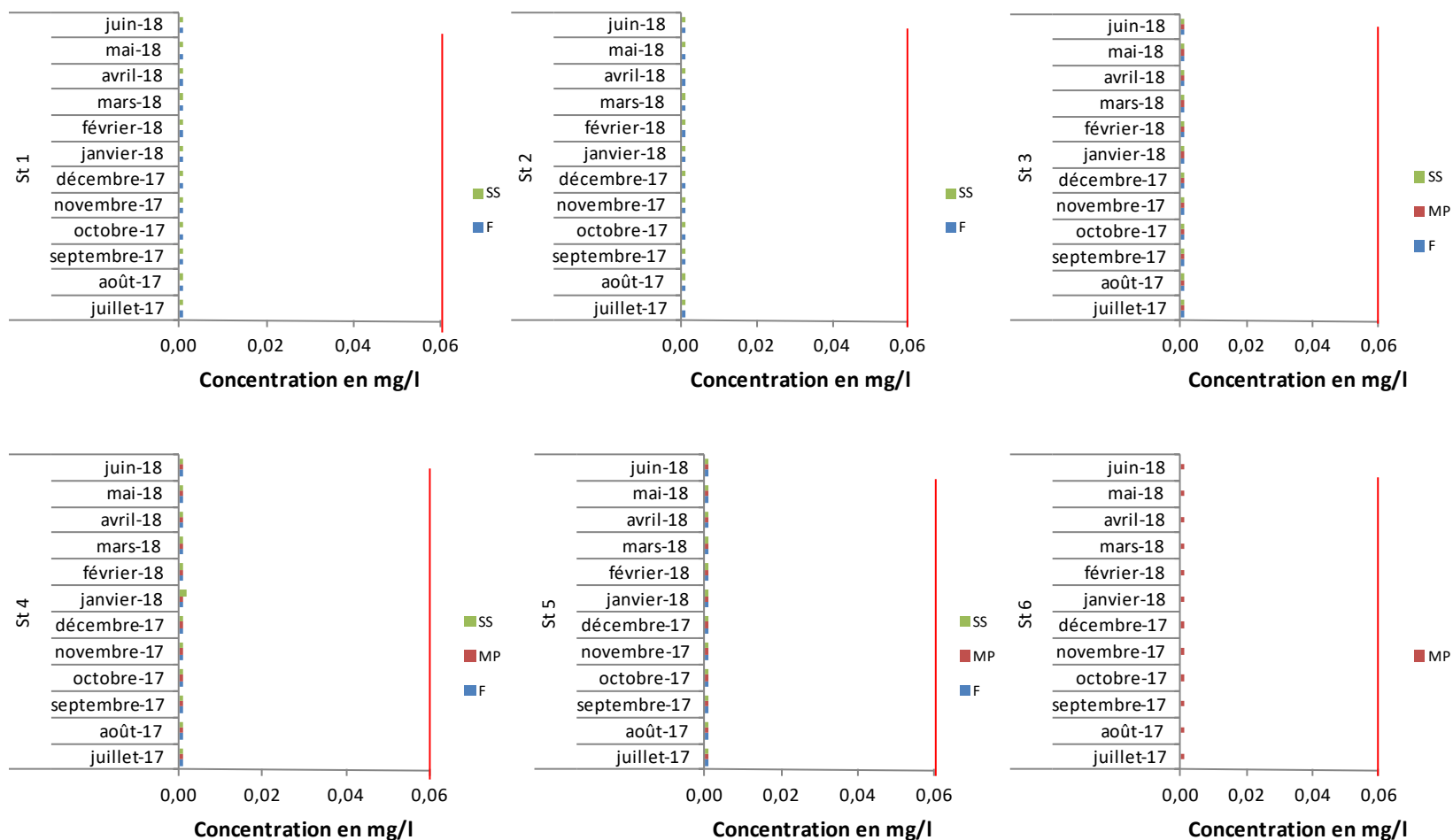


Figure 8 : Concentration en Cu dissous (mg/l) par strate et par station de Juillet 2017 à Juin 2018. La barre en rouge représente le seuil proposé par l'état du Queensland (0,06 mg/l)

I.1.5. Manganèse dissous (Mn)

La totalité des stations de la grande rade et de référence présente une concentration inférieure à 0,008 mg/l (Tableau 13 et Figure 9). Cette concentration est en dessous du seuil de 0,01 mg/l proposé dans le guide pour la qualité d'eau de l'état du Queensland australien (2009).

Environ 60% des mesures ont des concentrations sous le seuil de quantification de la méthode.

Tableau 13 : Concentration en Mn dissous (mg/l) par strate et par station de Juillet 2017 à Juin 2018. Les données en rouge correspondent aux résultats d'analyses sous les seuils de quantifications de la méthode. Les données en gras double soulignées correspondent aux valeurs supérieures au seuil proposé par l'état du Queensland (0,01 mg/l)

Station	Strate	juil.-16	août-16	sept.-16	oct.-16	nov.-16	déc.-16	janv.-17	févr.-17	mars-17	avr.-17	mai-17	juin-17
ST01	F	0,0010	0,0012	0,0013	0,0034	0,0026	0,0030	0,0039	0,0056	0,0027	0,0073	0,0025	0,0033
	SS	0,0010	0,0011	0,0012	0,0011	0,0029	0,0028	0,0021	0,0026	0,0027	0,0015	0,0023	0,0030
ST02	F	0,0010	0,0010	0,0014	0,0018	0,0037	0,0011	0,0029	0,0019	0,0013	0,0020	0,0016	0,0016
	SS	0,0010	0,0010	0,0010	0,0030	0,0035	0,0012	0,0026	0,0014	0,0038	0,0023	0,0015	0,0024
ST03	F	0,0010	0,0010	0,0010	0,0021	0,0073	0,0016	0,0046	0,0018	0,0010	0,0017	0,0010	0,0013
	MP	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0017	0,0011	0,0010	0,0020	0,0010	0,0010
	SS	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0015	0,0013	0,0026	0,0011	0,0010	0,0018	0,0010	0,0012
ST04	F	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0015	0,0017	0,0010	0,0010	0,0010	0,0011
	MP	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
	SS	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0026	0,0013	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
ST05	F	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
	MP	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
	SS	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0013	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
ST06	MP	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0014	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010

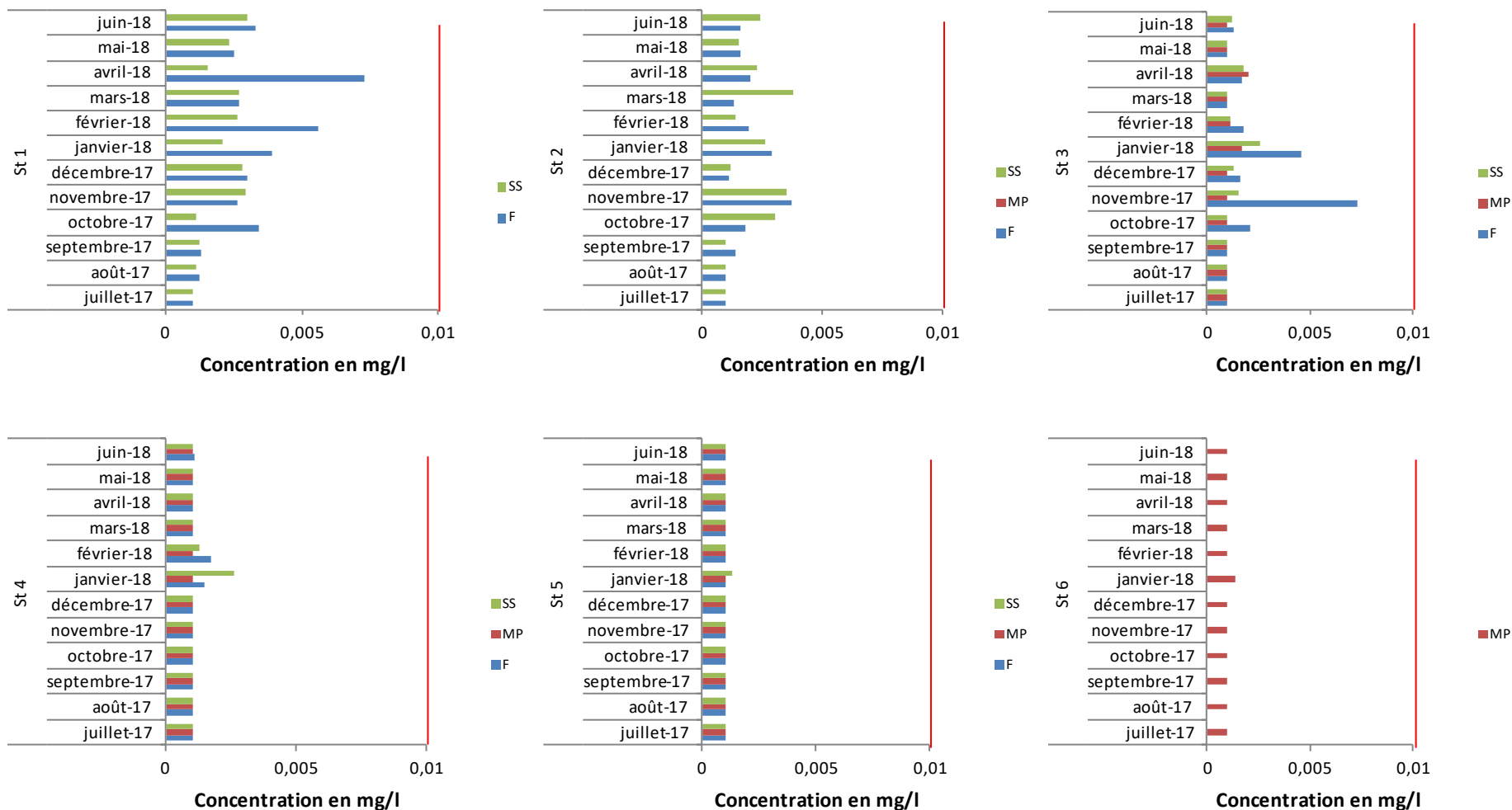


Figure 9 : Concentration en Mn dissous (mg/l) par strate et par station de Juillet 2017 à Juin 2018. La barre en rouge représente le seuil proposé par l'état du Queensland (0,01 mg/l)

I.1.6. Nickel dissous (Ni)

Les concentrations de nickel ont varié de 0,001 mg/l (seuil de quantification de la méthode) à 0,72 mg/l (Tableau 14 et Figure 10). Cette dernière valeur très élevée est unique dans le jeu de données et quelques dépassements du seuil de 0,01 mg/l proposé dans le guide pour la qualité d'eau de l'état du Queensland australien (2009) sont observés, majoritairement sur ST01.

Tableau 14 : Concentration en Ni dissous (mg/l) par strate et par station de Juillet 2017 à Juin 2018. Les données en rouge correspondent aux résultats d'analyses sous les seuils de quantifications de la méthode. Les données en gras double soulignées correspondent aux valeurs supérieures au seuil proposé par l'état du Queensland (0,01 mg/l)

Station	Strate	juil.-16	août-16	sept.-16	oct.-16	nov.-16	déc.-16	janv.-17	févr.-17	mars-17	avr.-17	mai-17	juin-17
ST01	F	0,01	0,0065	0,01	0,009	0,0083	0,01	0,008	0,01	0,0082	<u>0,021</u>	0,0096	<u>0,012</u>
	SS	<u>0,011</u>	0,0053	0,0097	0,0054	0,0091	0,0096	0,006	0,0062	0,0081	0,0065	<u>0,72</u>	<u>0,011</u>
ST02	F	0,0071	0,0028	0,0089	0,0065	0,0099	0,0074	0,0066	0,0033	0,0041	0,0091	0,0053	0,0067
	SS	0,0077	0,0028	0,0096	0,0073	0,01	0,0074	0,0064	0,0049	0,0072	0,0081	0,0049	0,0078
ST03	F	0,0036	0,0026	0,0079	0,0066	<u>0,015</u>	0,0051	<u>0,019</u>	0,0035	0,0021	0,0057	0,0046	0,0055
	MP	0,0036	0,0029	0,0069	0,0045	0,0047	0,0039	0,0035	0,0027	0,0019	0,0061	0,0038	0,0058
	SS	0,0042	0,0032	0,0082	0,0038	0,0055	0,005	0,01	0,0027	0,0016	0,0066	0,0035	0,006
ST04	F	0,002	0,0017	0,0027	0,0025	0,0037	0,0034	0,0022	0,0028	0,0025	0,0031	0,002	0,0048
	MP	0,0015	0,0025	0,0024	0,0023	0,0036	0,0032	0,0081	0,0022	0,0018	0,0035	0,0017	0,0052
	SS	0,0012	0,0017	0,002	0,0022	0,008	0,0036	0,004	0,0034	0,0018	0,0037	0,0021	0,005
ST05	F	<u>0,001</u>	0,0013	0,0011	0,0019	0,0028	0,0041	0,0062	0,0015	0,0014	0,0027	<u>0,001</u>	0,0031
	MP	<u>0,001</u>	<u>0,001</u>	0,0011	0,0015	0,0016	0,0035	0,0011	0,0016	0,0015	0,0017	<u>0,001</u>	0,003
	SS	0,0015	<u>0,001</u>	<u>0,001</u>	0,0014	0,0016	0,0031	<u>0,013</u>	0,0022	0,0016	0,0021	<u>0,001</u>	0,0039
ST06	MP	<u>0,001</u>	<u>0,001</u>	<u>0,001</u>	<u>0,001</u>	0,0014	0,0027	0,0017	0,0017	0,0016	0,0017	0,0044	0,0031

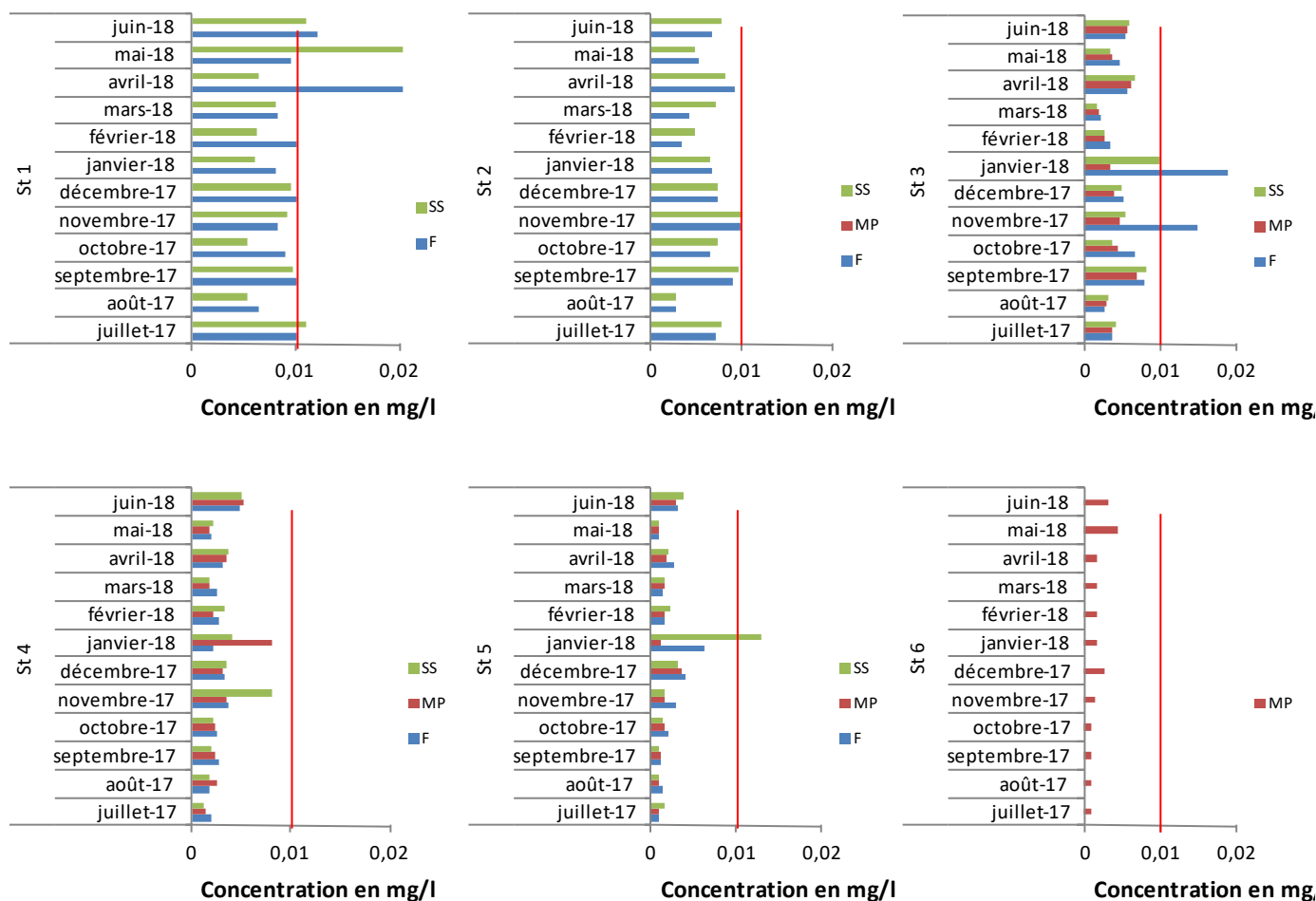


Figure 10 : Concentration en Ni dissous (mg/l) par strate et par station de Juillet 2017 à Juin 2018. La barre en rouge représente le seuil proposé par l'état du Queensland (0,01 mg/l)

I.1.7. Plomb dissous (Pb)

La totalité des mesures présente une concentration inférieure à 0,005 mg/l et environ 90% des valeurs sont inférieures au seuil de quantification de la méthode (Tableau 15 et Figure 11). Chaque concentration est inférieure au seuil de 0,03 mg/l proposé dans le guide pour la qualité d'eau de l'état du Queensland australien (2009).

Tableau 15 : Concentration en Pb dissous (mg/l) par strate et par station de Juillet 2017 à Juin 2018. Les données en rouge correspondent aux résultats d'analyses sous les seuils de quantifications de la méthode. Les données en gras double soulignées correspondent aux valeurs supérieures au seuil proposé par l'état du Queensland (0,03 mg/l)

Station	Strate	juil.-16	août-16	sept.-16	oct.-16	nov.-16	déc.-16	janv.-17	févr.-17	mars-17	avr.-17	mai-17	juin-17
ST01	F	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0042	0,001	0,001	0,0024	0,0014	0,001
	SS	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0021	0,001	0,0012	0,001	0,0021	0,001	0,0014
ST02	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
	SS	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0013	0,0014
ST03	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
	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
	SS	0,0032	0,001	0,0033	0,001	0,001	0,001	0,0018	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0053
ST04	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
	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
	SS	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0013	0,001	0,001	0,001	0,0042
ST05	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
	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
	SS	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0047	0,001
ST06	MP	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0013	0,001

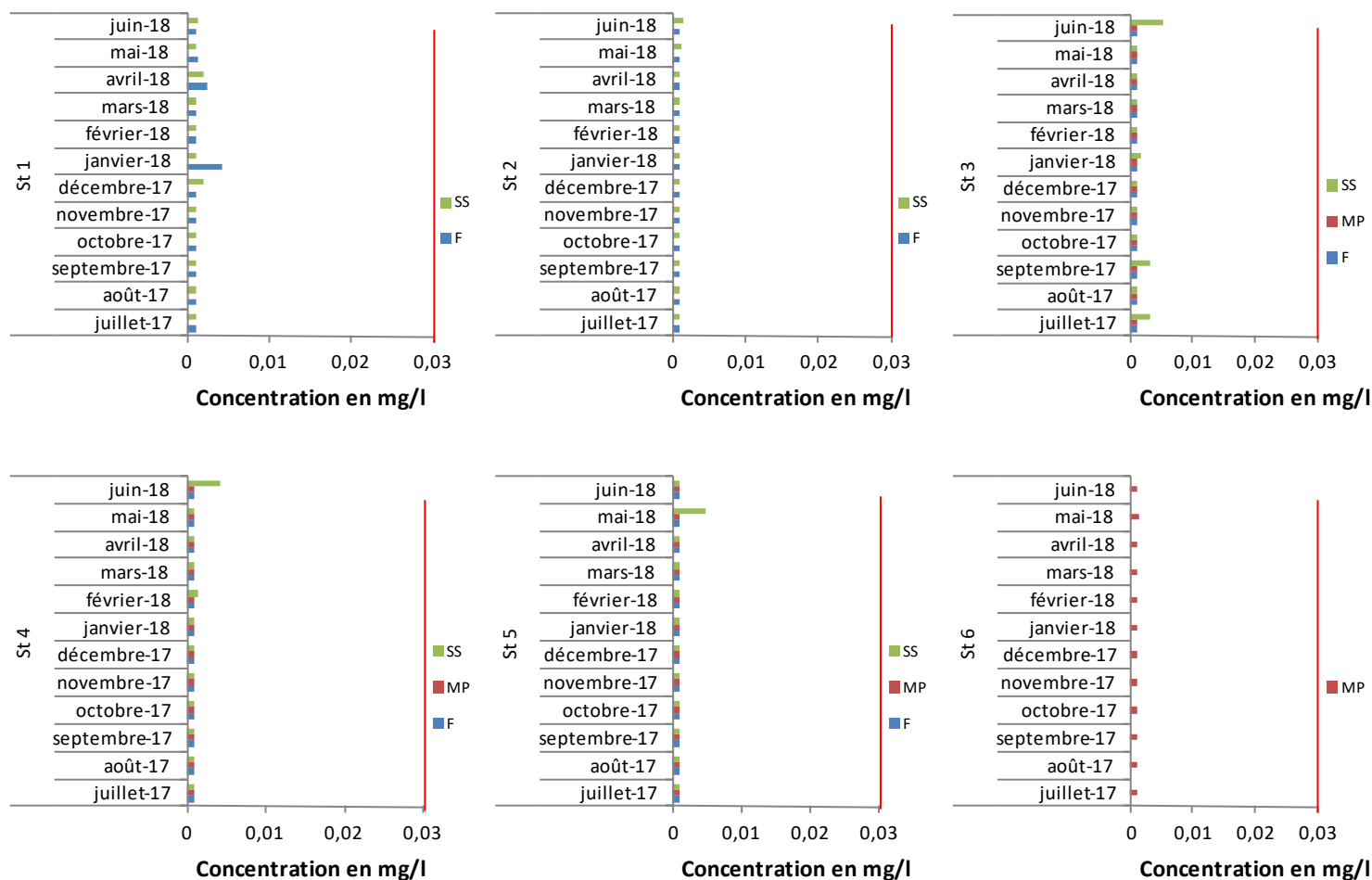


Figure 11 : Concentration en Pb dissous (mg/l) par strate et par station de Juillet 2017 à Juin 2018. La barre en rouge représente le seuil proposé par l'état du Queensland (0,03 mg/l)

I.1.8. Zinc dissous (Zn)

Les concentrations de zinc n'ont pas dépassé 0,023 mg/l (Tableau 14 et Figure 10). La totalité des concentrations de Zn est inférieure au seuil de 0,03 mg/l, proposé comme valeur dans le guide pour la qualité d'eau de l'état du Queensland australien (2009).

Environ 97% des mesures ont des concentrations sous le seuil de quantification de la méthode.

Tableau 16 : Concentration en Zn dissous (mg/l) par strate et par station de Juillet 2017 à Juin 2018. Les données en rouge correspondent aux résultats d'analyses sous les seuils de quantifications de la méthode. Les données en gras double soulignées correspondent aux valeurs supérieures au seuil proposé par l'état du Queensland (0,03 mg/l)

Station	Strate	juil.-16	août-16	sept.-16	oct.-16	nov.-16	déc.-16	janv.-17	févr.-17	mars-17	avr.-17	mai-17	juin-17
ST01	F	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
	SS	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
ST02	F	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
	SS	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
ST03	F	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
	MP	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
	SS	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,023	0,010	0,010
ST04	F	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,016	0,010	0,010
	MP	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
	SS	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
ST05	F	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
	MP	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
	SS	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
ST06	MP	0,022	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010

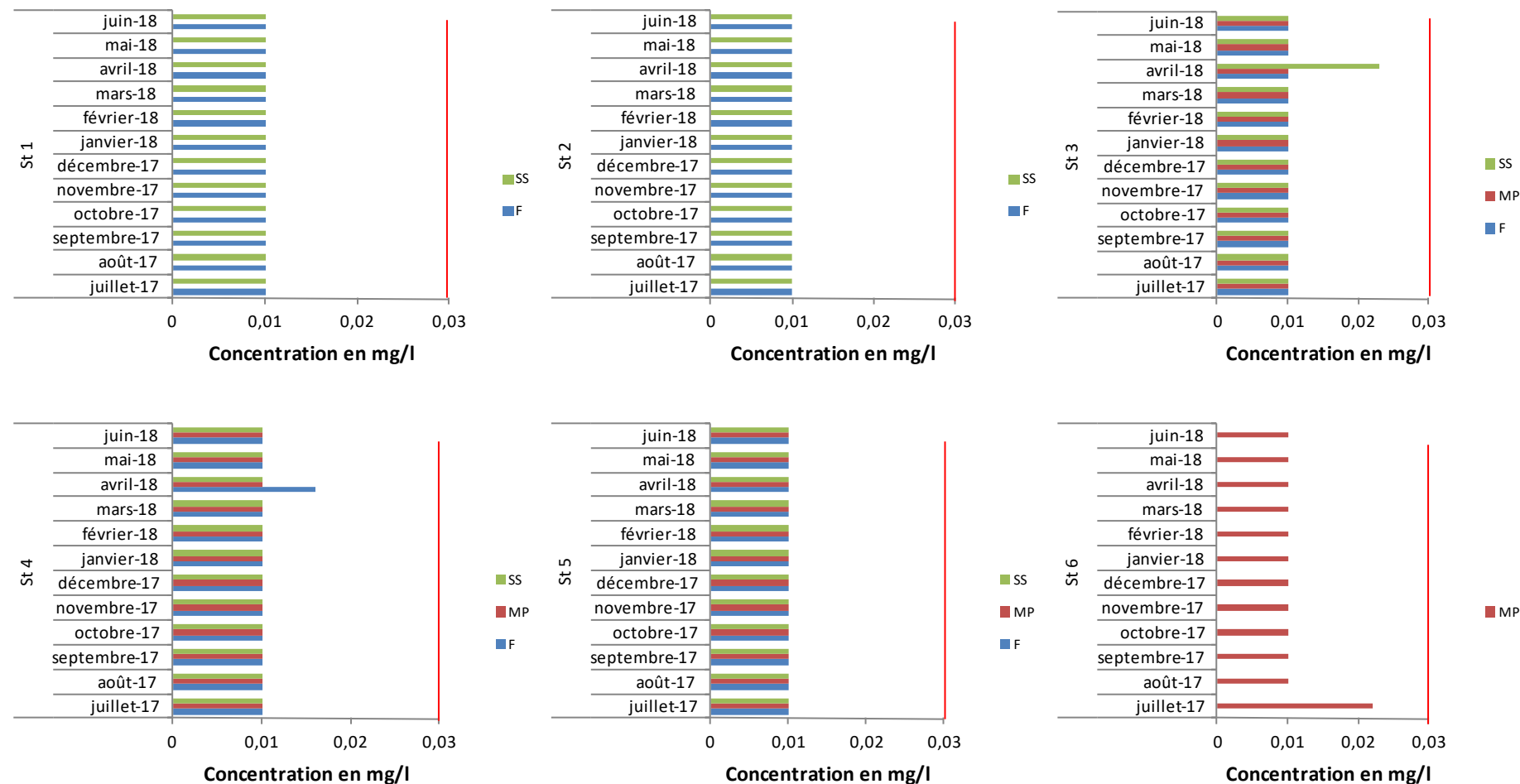


Figure 12 : Concentration en Zn dissous (mg/l) par strate et par station de Juillet 2017 à Juin 2018. La barre en rouge représente le seuil proposé par l'état du Queensland (0,03 mg/l)

I.1.9. Comparaison aux valeurs guides bibliographiques

En l'absence de références locales en milieu urbain, les résultats des analyses d'eau de mer sont comparés à certains référentiels issus de la bibliographie internationale (Tableau 17).

Pour chaque métal, les valeurs moyennes sur la période de Juillet 2017 à Juin 2018 sont en dessous des seuils proposés (ANZECC 80% et Queensland).

La proportion des mesures inférieures aux seuils de quantification des méthodes est variable selon les métaux, variant de 7% (pour le Ni) à 97% (pour le Zn) (Tableau 17).

Tableau 17 : Comparaison des valeurs de la campagne 2017 aux valeurs guides de l'ANZECC (2000) et du Queensland (2009)

		Queensland water Quality Guidelines 2009	Adapté de NF ISO 11885	Présent rapport	
Métal	Protection de 80% des espèces (mg/l)	Qualité recommandée pour l'aquaculture (mg/L)	Seuil de quantification (mg/L) et % des analyses sous le seuil	Moyenne Juillet 2017 à Juin 2018 (mg/l)	Valeur [min- max] (mg/L)
Chrome	NA	<0,1	0,001 (14%)	0,0021	0,001 - 0,0056
Cuivre	0,008	<0,06	0,001 (98%)	0,0012	0,001 - 0,002
Manganèse	NA	<0,01	0,001 (60%)	0,0015	0,001 - 0,0073
Nickel	0,56	<0,01	0,001 (7%)	0,0089	0,001 - 0,72
Plomb	0,012	<0,03	0,001 (89%)	0,0011	0,001 - 0,053
Zinc	0,043	<0,03	0,01 (97%)	0,01	0,01 - 0,023

I.2. STRATIFICATION DES MASSES D'EAU ET COMPARAISONS AUX SEUILS STATISTIQUES

Pour les analyses qui suivent, la valeur anormalement élevée obtenue en Ni, sur ST01-SS en Mai 2018 (0,72 mg/l), a été écartée de la base afin de ne pas intégrer cette valeurs aberrante.

I.2.1. Stratification bathymétrique et spatiale des données de la campagne 2017

I.2.1.1. Analyse préliminaire

L'analyse statistique sur les données de la campagne 2017 a montré l'absence de différence significative des concentrations de chaque paramètre entre les strates (Fond, Mi profondeur, Sub-surface) au sein de chaque station (PERMANOVA à deux facteurs : Strate : $p > 0,05$).

Cette absence de stratification bathymétrique permet d'utiliser la strate comme réplicat au sein des stations.

I.2.1.2. Métaux d'origine minière

On observe un gradient inshore/offshore de concentration diminuant en sortant de la grande rade pour le Cr, le Mn et le Ni et cette variabilité entre typologies est significative (ANOVA KW : $p < 0,001$) pour ces métaux (Figure 13). La référence présente les valeurs les plus faibles pour ces

paramètres indiquant un taux de contamination des eaux plus élevé dans la grande rade, et plus particulièrement en fond de rade, comparé à la baie Maa.

I.2.1.3. Métaux d'origine urbaine

Aucune différence significative des concentrations de Cu, Pb et Zn n'est détectée entre le fond et la sortie de la grande rade (ANOVA KW : $p > 0,05$). Aucune tendance particulière n'est observée pour ces métaux dont les concentrations sont équivalentes sur chaque typologie, référence comprise.

I.2.1.4. Autres paramètres

Les mesures de COT ne présentent pas de stratification significative (ANOVA KW : $p > 0,05$) selon la typologie et les valeurs sont proches en référence et dans la grande rade.

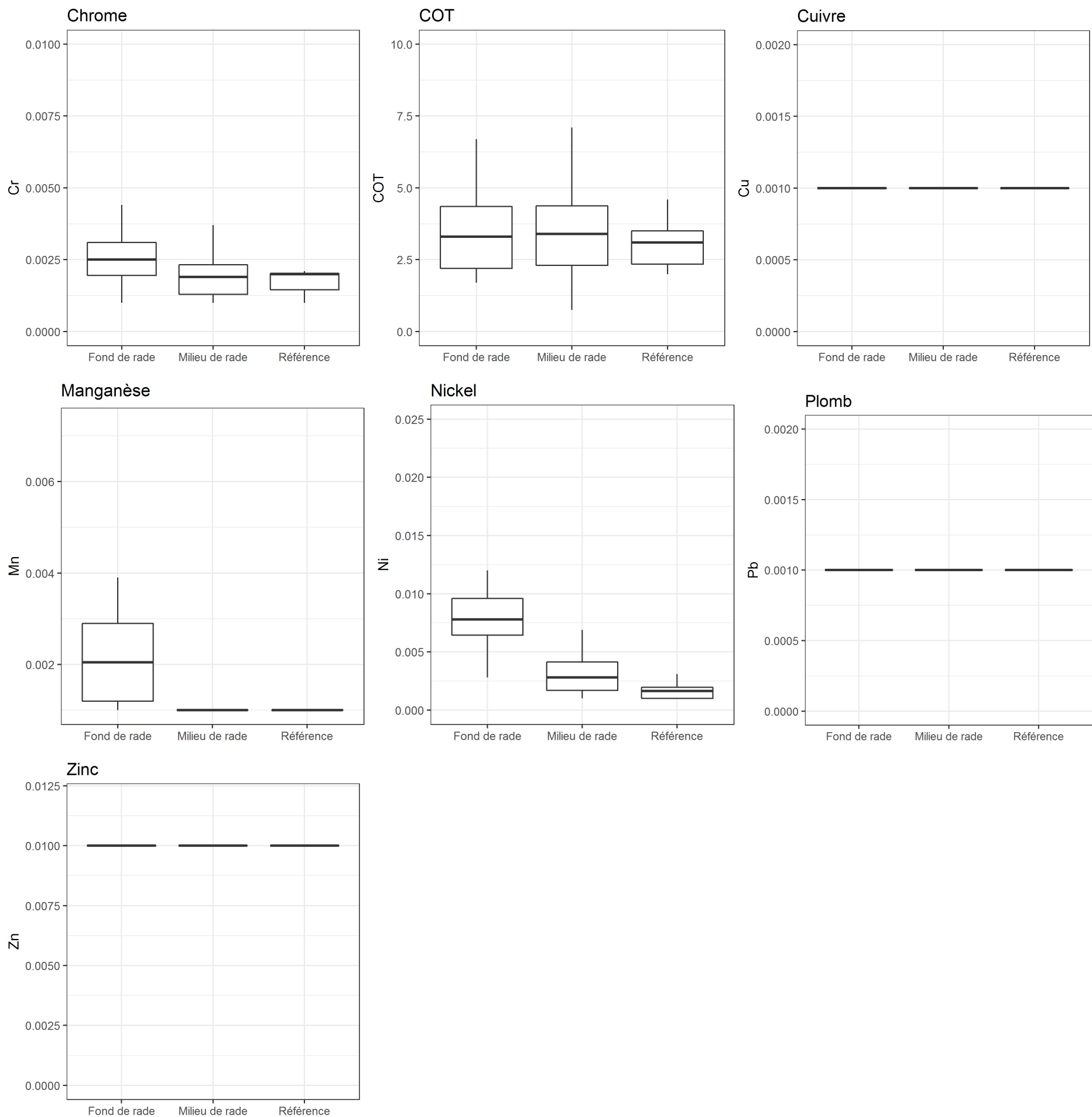


Figure 13 : Boîtes à moustache⁴ sur les concentrations dans l'eau observées par typologie (mg/l) entre Juillet 2017 et juin 2018 pour chaque paramètre. Attention, l'échelle de valeurs diffère selon le paramètre étudié

⁴Le centre de la boîte à moustache indique la médiane des données et la limite inférieure et supérieure de la boîte indiquent les percentiles 25% et 75% respectivement. Les barres indiquent la gamme de valeurs sans valeurs excentrées ou extrêmes (valeur excentrée : > 1,5 fois la gamme située entre le percentile 25% et le percentile 75%. Valeur extrême : > 3 fois la gamme située entre le percentile 25% et le percentile 75%). Les valeurs excentrées et extrêmes ne sont pas représentées ici.

I.2.2. Comparaison aux seuils statistiques

Les graphiques de classification des eaux par campagne, au regard seuils statistiques (Tableau 8) issues des données historiques sur la station de référence, sont présentés sur les Figure 14, Figure 15 et Figure 16.

I.2.2.1. Métaux miniers

En comparaison aux seuils statistiques calculés (Tableau 8) :

- Le nickel obtient 100% de valeurs mauvaises en fond de rade et 50% en milieu de rade.
- Le chrome obtient 8% de valeurs mauvaises et 16% de valeurs moyennes en fond de rade sur la série. Ses concentrations sont bonnes sur les deux autres typologies.
- Le manganèse obtient 75% de valeurs mauvaises en fond de rade et 8% de valeurs mauvaises en milieu de rade
- La référence obtient uniquement un dépassement (8% des données) du seuil « mauvais » en nickel

Ainsi de nombreux dépassements du seuil « mauvais » sont observés principalement en fond de rade en Ni et Mn. Ces dépassements sont probablement liés à l'activité de Doniambo dans la grande rade, en comparaison à la baie Maa qui est exempte de toute activité minière sur ses bassins versants.

I.2.2.2. Métaux urbains

- Le cuivre montre une eau de bonne qualité sur toute l'année et sur chaque typologie
- Le plomb montre deux dépassements (16% des données) du seuil « mauvais » en fond de rade et milieu de rade et deux dépassements du seuil moyen
- Le zinc montre une eau de bonne qualité sur toute l'année et sur chaque typologie

Ainsi, seul le Pb montre quelques dépassements du seuil « mauvais » en fond de rade et milieu de rade en comparaison avec la référence qui ne montre pas de dépassements. Ces dépassements restent toutefois ponctuels et limités.

I.2.2.3. COT

Le COT montre deux dépassements du seuil « mauvais » sur les typologies fond et milieu de rade, ainsi que quelques dépassements du seuil « moyen ». Ces quelques dépassements ont également lieu ponctuellement en référence, montrant ainsi que les masses d'eau peuvent être considérées comme similaires entre grande rade et baie Maa pour ce paramètre.

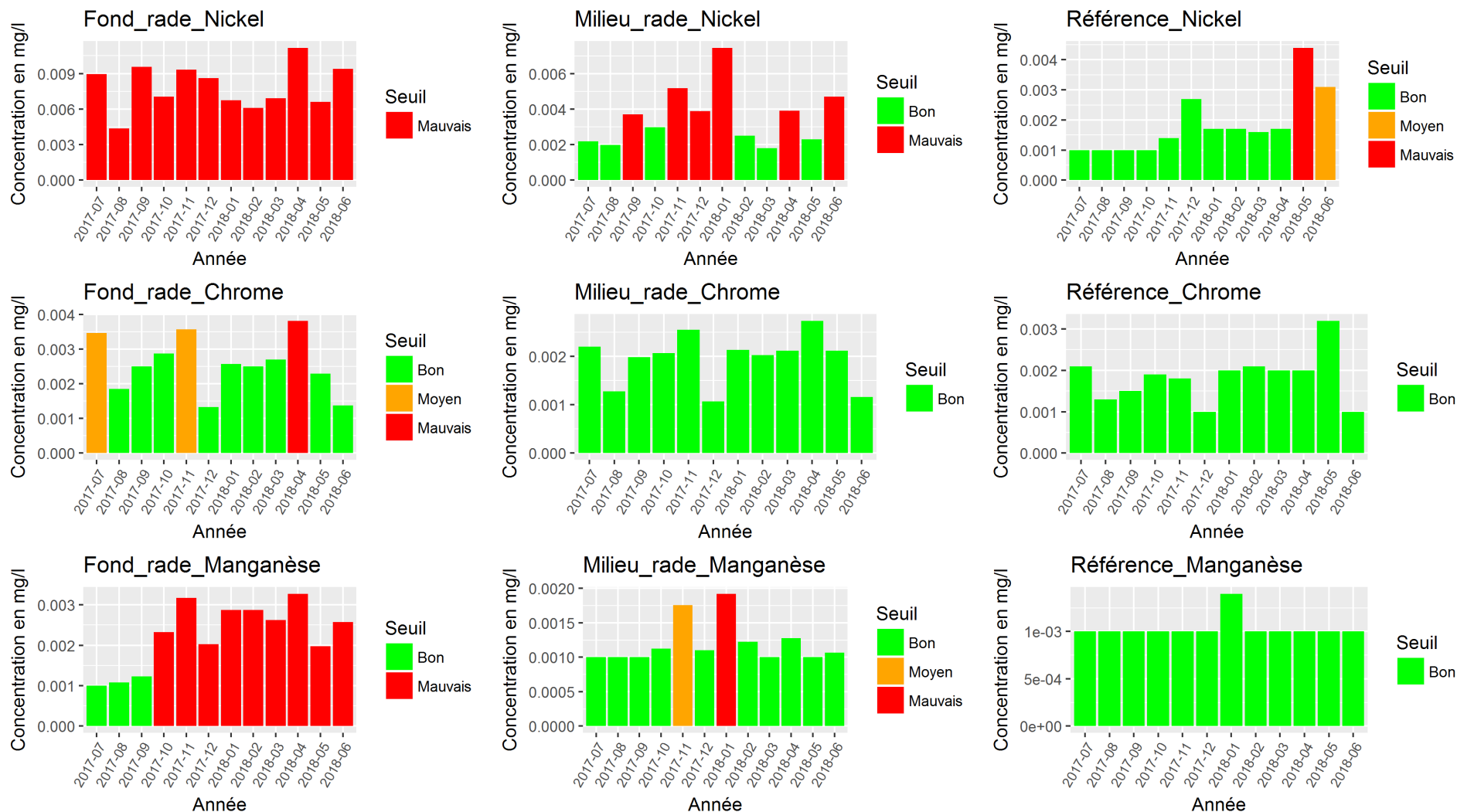


Figure 14 : Concentration moyenne de Ni, Cr et Mn dans l'eau (mg/l) par typologie et par campagne, en regard aux seuils statistiques calculés sur la typologie référence entre Janvier 2012 et Juin 2017

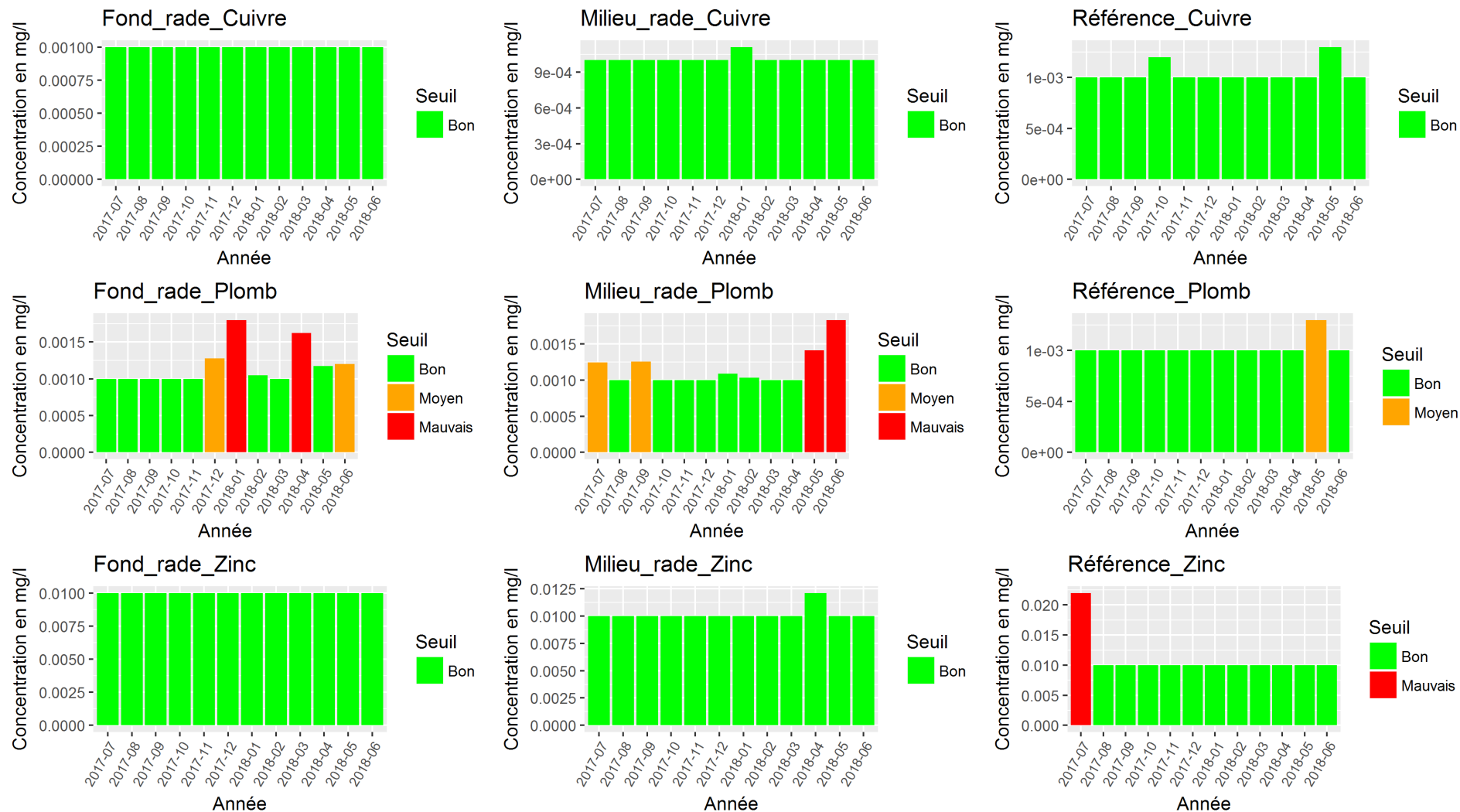


Figure 15 : Concentration moyenne de Cu, Pb et Zn dans l'eau (mg/l) par typologie et par campagne, en regard aux seuils statistiques calculés sur la typologie référence entre Janvier 2012 et Juin 2017

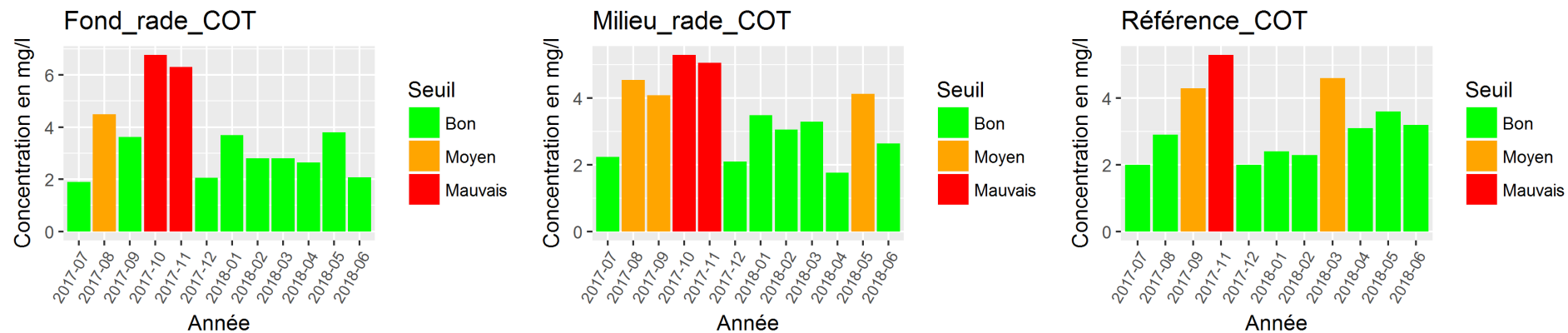


Figure 16 : Concentration moyenne de COT dans l'eau (mg/l) par typologie et par campagne, en regard aux seuils statistiques calculés sur la typologie référence entre Janvier 2012 et Juin 2017

II. QUALITÉ DES SÉDIMENTS

Les résultats des analyses de laboratoire sur les sédiments en 2017 sont fournis en Annexe II.

II.1. RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE 2017 ET COMPARAISON AUX VALEURS GUIDES

II.1.1. Résultats bruts

Les concentrations de métaux par station, et moyennées sur la totalité des stations, dans les sédiments pour la campagne 2017 sont présentées dans le Tableau 18.

Tableau 18 : Concentration par métal (mg/kg MS) et par station dans les sédiments marins en 2017.
Les valeurs en rouges sont inférieures à la limite de quantification de la méthode

station	Chrome	Cobalt	Cuivre	Manganèse	Nickel	Plomb	Zinc
St 1	263	68,2	18,8	347	2090	32,6	113
St 2	416	73,7	14,9	418	2060	25,5	129
St 3	300	51,9	16,4	354	1320	25,4	106
St 4	182	25,1	7,72	181	569	12,6	48,2
St 5	174	16,7	5	129	353	6,22	19,3
St 6	62,1	7,56	7,56	149	92,3	5	12,9
Moyenne	232,9	40,5	11,7	263,0	1080,7	17,9	71,4

En moyenne sur la totalité des stations, les concentrations se classent de la façon suivante : Ni>>>Mn>Cr>Zn>Co>Pb>Cu.

II.1.2. Comparaison aux valeurs guides

II.1.2.1. Réglementation métropolitaine

En l'absence de référentiel pour la Nouvelle Calédonie, nous réalisons ici, à titre informatif, une comparaison avec les valeurs issues de l'arrêté métropolitain du 14 juin 2000 relatif au niveau de risque associé aux opérations de dragage et d'immersion de sédiments marins.

Cet arrêté précise deux seuils (N1 et N2) pour les teneurs en métaux dans les sédiments (Tableau 19) issus du groupe d'étude GEODE (Groupe d'Etudes et d'Observation sur les Dragages et l'Environnement).

Le niveau 1 (N1), au-dessous duquel les opérations de dragage et d'immersion seraient autorisées sans autre étude : l'impact potentiel est jugé neutre ou négligeable, les valeurs observées se révélant comparables aux « bruits de fond » environnementaux.

Le niveau 2 (N2), au-dessus duquel les opérations d'immersion sont susceptibles d'être interdites sous réserve que cette interdiction soit la solution de gestion la moins dommageable pour l'environnement : une investigation complémentaire est généralement nécessaire car des indices

peuvent laisser présager un impact potentiel de l'opération. Une étude d'impact approfondie est alors jugée indispensable.

Entre les niveaux N1 et N2, une investigation complémentaire peut s'avérer nécessaire en fonction du projet considéré et du degré de dépassement du niveau N1. Des tests peuvent alors être pratiqués pour évaluer la toxicité globale des sédiments

Tableau 19 : Valeurs seuils caractéristiques des métaux dans les sédiments relatives à l'arrêté métropolitain du 14 juin 2000.

Concentration en mg/kg MS	Arrêté métropolitain du 14 juin 2000	
	N1	N2
Chrome	90	180
Cuivre	45	90
Nickel	37	74
Plomb	100	200
Zinc	276	552
Cobalt	-	-
Manganèse	-	-

L'ensemble des sites de la Grande Rade et des baies de référence a été classé conformément à l'arrêté du 14 juin 2000 (Tableau 20). Il apparaît que sur les 5 métaux classés dans ces référentiels (chrome, cuivre, nickel, plomb et zinc) seuls le chrome et le nickel présentent des valeurs au dessus du seuil N2 (Tableau 20). Ces résultats restent similaires ceux obtenus lors des campagnes précédentes. Le niveau de nickel dans les sédiments est tel que l'ensemble des stations est supérieur au niveau N2.

Tableau 20: Classement des concentrations des stations en 2017 conformément à l'arrêté du 14 juin 2000.

	C < N1	N1 < C < N2	C > N2
Chrome	St 6	St 5	St 1, St 2, St 3, St 4
Cuivre	St 1, St 2, St 3, St 4, St 5, St 6		
Nickel			St 1, St 2, St 3, St 4, St 5, St 6
Plomb	St 1, St 2, St 3, St 4, St 5, St 6		
Zinc	St 1, St 2, St 4, St 5, St 6		

On rappelle que les caractéristiques géologiques locales limitent toutefois l'applicabilité et la pertinence de cette réglementation, notamment pour le chrome et le nickel qui sont présents naturellement à forte concentration dans les sols calédoniens.

II.1.2.2. Référence de la NOAA (Buchman 2008)

Les analyses faites sur les sédiments en 2017 montrent, en référence aux seuils donnés par la NOAA (Buchman 2008), que les sédiments des stations de la grande rade sont contaminés globalement par le nickel et le chrome (Tableau 22).

Tableau 21 : Valeurs seuils proposées par la NOAA (Buchman 2008) en référence aux sédiments marins

Concentration en mg/kg MS	Tables de référence de la NOAA	
	ERL	ERM
Chrome	81	370
Cuivre	34	270
Nickel	20,9	51,6
Plomb	46,7	218
Zinc	150	410
Cobalt	NA	NA
Manganèse	NA	NA

Tableau 22 : Classement des stations suivant les valeurs de références de la NOAA (Buchman 2008). ERL (Effect Range Low) correspond à la concentration en dessous de laquelle un effet négatif est rare. ERM (Effect Range Median) correspond à la concentration au dessus de laquelle des effets négatifs arrivent fréquemment

	<ERL	ERL<X<ERM	>ERM
Chrome	St 6	St3, St4, St5	St1, St2
Cuivre	St 1 à 6		
Nickel			St 1 à 6
Plomb	St 1 à 6		
Zinc	St 1, 2, 4, 5, 6		

Hormis pour le nickel et le chrome, les concentrations sur chaque station sont en dessous de l'ERL (Effect Range Low) qui correspond à la concentration en dessous de laquelle un effet négatif est rare. St 6 a une contamination inférieure à l'ERL pour le chrome alors que les autres stations sont comprises entre l'ERL et l'ERM ou supérieures à l'ERM. Concernant le nickel, toutes les stations sont situées au dessus de l'ERM.

Lors d'une remobilisation et/ou utilisation des sédiments de la Grande Rade, ceux-ci pourraient être considérés comme source de pollution potentielle en chrome et nickel.

Pour compléter les investigations en cas de dragage, il conviendra d'évaluer l'écotoxicité de ces sédiments. L'approche écotoxicologique permet de déterminer l'effet biologique de l'échantillon sur une espèce de référence caractéristique du milieu étudié afin de déterminer les effets réels constatés sur le développement d'espèces marines. Ces tests de toxicités sont d'ailleurs réglementaires en métropole pour l'évaluation du risque environnemental relatif aux dragages et immersion de matériaux en milieu marin.

II.2. VARIABILITÉ SPATIALE ET TEMPORELLE - MATRICE SÉDIMENT

II.2.1. Analyse des données de la campagne 2017

Les concentrations de métaux par typologie dans les sédiments sont présentées sur la Figure 17.

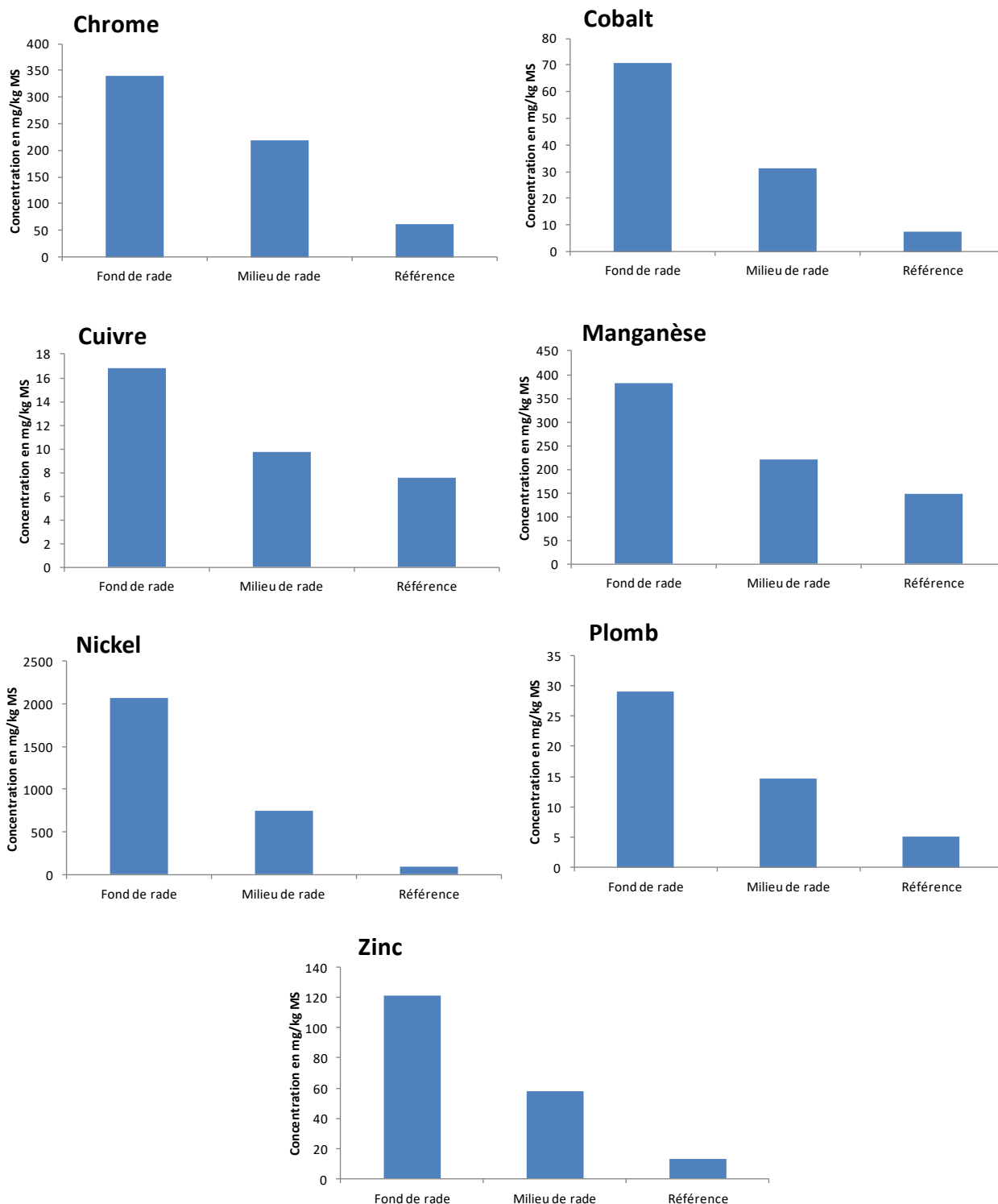


Figure 17 : Concentration en métaux par typologie dans les sédiments (mg/kg MS) en 2017

II.2.1.1. Métaux d'origine minière

On observe un gradient inshore/offshore de concentration diminuant en sortant de la grande rade pour le Co, Cr, Mn et Ni. La référence présente les valeurs les plus faibles pour ces paramètres indiquant un taux de contamination des sédiments plus élevé dans la grande rade, et plus particulièrement en fond de rade, comparé à la station de référence.

II.2.1.2. Métaux d'origine urbaine

On observe un gradient inshore/offshore de concentration diminuant en sortant de la grande rade pour le Cu, le Pb et le Zn. La référence présente les valeurs les plus faibles pour ces paramètres indiquant un taux de contamination des sédiments plus élevé dans la grande rade, comparé à la station de référence.

II.2.2. Comparaison entre campagnes

Les données de 10 campagnes sont ici comparées (2007 à 2017). L'analyse du MDS (Clarke and Warwick 1994) complétée par celle du Cluster (Figure 18) sur la matrice des concentrations des métaux par année et par station montre que la variabilité entre typologies est plus marquée que celle entre les années. Les tendances sont les suivantes :

- On observe une différenciation des mesures selon la typologie, distinguant les stations de fond de rade, de milieu de rade et de référence et ce pour chaque année
- La station St 3 située à l'interface entre fond de rade et milieu de rade présente généralement des données orientées vers l'une ou l'autre typologie selon les années

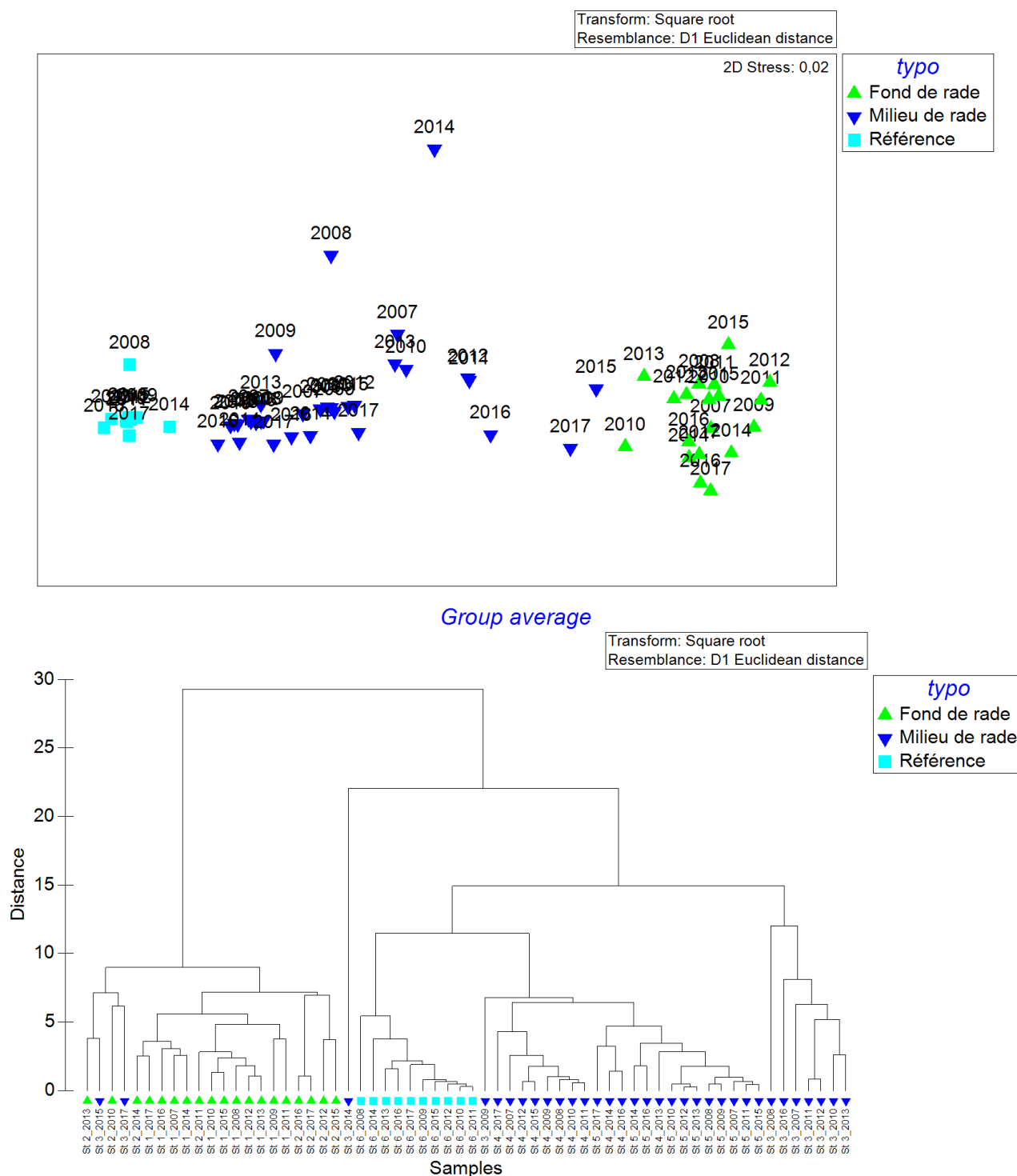


Figure 18 : Résultats graphiques du MDS (haut) et du Cluster (bas) sur la matrice de concentration des métaux dans les sédiments par station et par année

III. BIOACCUMULATION

Les résultats des analyses de laboratoire sur les bioindicateurs en 2017 sont fournis en Annexe III.

III.1. RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE 2017

Pour la campagne 2017, les concentrations moyennes (en mg/kg MS) sur l'ensemble des stations se classent de la manière suivante (Tableau 23) : Zn>>>Mn>>Cu>Ni>Cr>Pb>Co

Tableau 23 : Concentration moyenne dans les huitres (mg/kg MS) par station pour chaque métal

Station	Co	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	Zn
St 1	0,8	3,6	10,5	14,1	8,4	1,8	2666,3
St 2	1,3	6,0	8,4	18,6	17,2	2,0	4159,7
St 3	0,6	2,7	8,9	15,1	5,3	1,3	2572,7
St 4	0,6	2,6	8,7	14,1	4,6	1,4	2472,0
St 5	0,6	2,5	8,0	15,8	4,2	1,4	1663,7
St 6	0,7	1,7	7,0	14,2	6,0	1,5	1427,3
St 7	0,6	3,7	6,3	24,3	4,7	1,0	1505,0
Moyenne	0,7	3,3	8,3	16,6	7,2	1,5	2352,4
Ecart-type	0,25	1,41	1,37	3,73	4,61	0,32	955,32

La pondération des données par rapport au lot témoin, à l'aide la formule citée en **IV.3** du matériel et méthodes, fournit les facteurs de concentration (FC) présentés dans le Tableau 24. En moyenne sur l'année 2017, les FC se classent de la façon suivante : Zn ~ Pb ~ Ni > Cu ~ Co > Zn > Cr > Mn.

Tableau 24 : Facteur de concentration dans les huitres par station et par métal en 2017. Un facteur positif traduit une bioaccumulation (rouge) alors qu'un facteur négatif traduit une élimination (vert). Un facteur proche de 1 traduit l'absence d'accumulation/élimination (orange).

Année	Typologie	Station	Co/Ref	Cr/Ref	Cu/Ref	Mn/Ref	Ni/Ref	Pb/Ref	Zn/Ref
2017	Fond de rade	St 1	1,3	1,0	1,7	0,6	1,8	1,8	1,8
		St 2	2,2	1,6	1,3	0,8	3,6	2,0	2,8
	Milieu de rade	St 3	1,1	0,7	1,4	0,6	1,1	1,3	1,7
		St 4	1,0	0,7	1,4	0,6	1,0	1,4	1,6
		St 5	1,0	0,7	1,3	0,7	0,9	1,4	1,1
	Référence	St 6	1,2	0,4	1,1	0,6	1,3	1,5	0,9

III.1.1. Métaux d'origine minière

Le Mn est le seul métal présentant une désaturation sur toutes les stations de la grande rade et de la référence, indiquant une faible biodisponibilité de ce métal dans les eaux de toute la zone d'étude, malgré une concentration élevée dans les sédiments. Le Ni et Co présentent une saturation en fond de rade et une absence d'évolution en milieu de rade. Le Cr accumule en fond de rade et élimine légèrement en milieu de rade. Etonnamment, la référence présente une légère accumulation en Ni et en Co alors qu'une désaturation est observée en Cr.

III.1.2. Métaux d'origine urbaine

Le Cu, Pb et Zn présentent tous une accumulation en fond et milieu de rade. Sur la référence, une absence d'évolution est observée pour le Cu et Zn alors qu'une accumulation est observée pour le Pb.

III.2. VARIABILITÉ SPATIALE ET TEMPORELLE – MATRICE BIOINDICATEUR

III.2.1. Analyse des données de la campagne 2017

III.2.1.1. Métaux d'origine minière

On observe un gradient inshore/offshore de FC diminuant en sortant de la grande rade pour le Co, Cr, Mn et Ni et cette variabilité entre typologies est significative (ANOVA KW : $p < 0,05$) (Figure 19). Les références présentent le FC le plus faible pour chacun de ces métaux hormis le Mn.

III.2.1.2. Métaux d'origine urbaine

On observe un gradient inshore/offshore de concentration diminuant en sortant de la grande rade pour le Cu, Pb et le Zn et cette variabilité entre typologies est significative (ANOVA KW : $p < 0,05$) (Figure 19).

La référence présente le FC le plus faible pour le Cu et le Zn ; et un FC neutre pour le Pb.

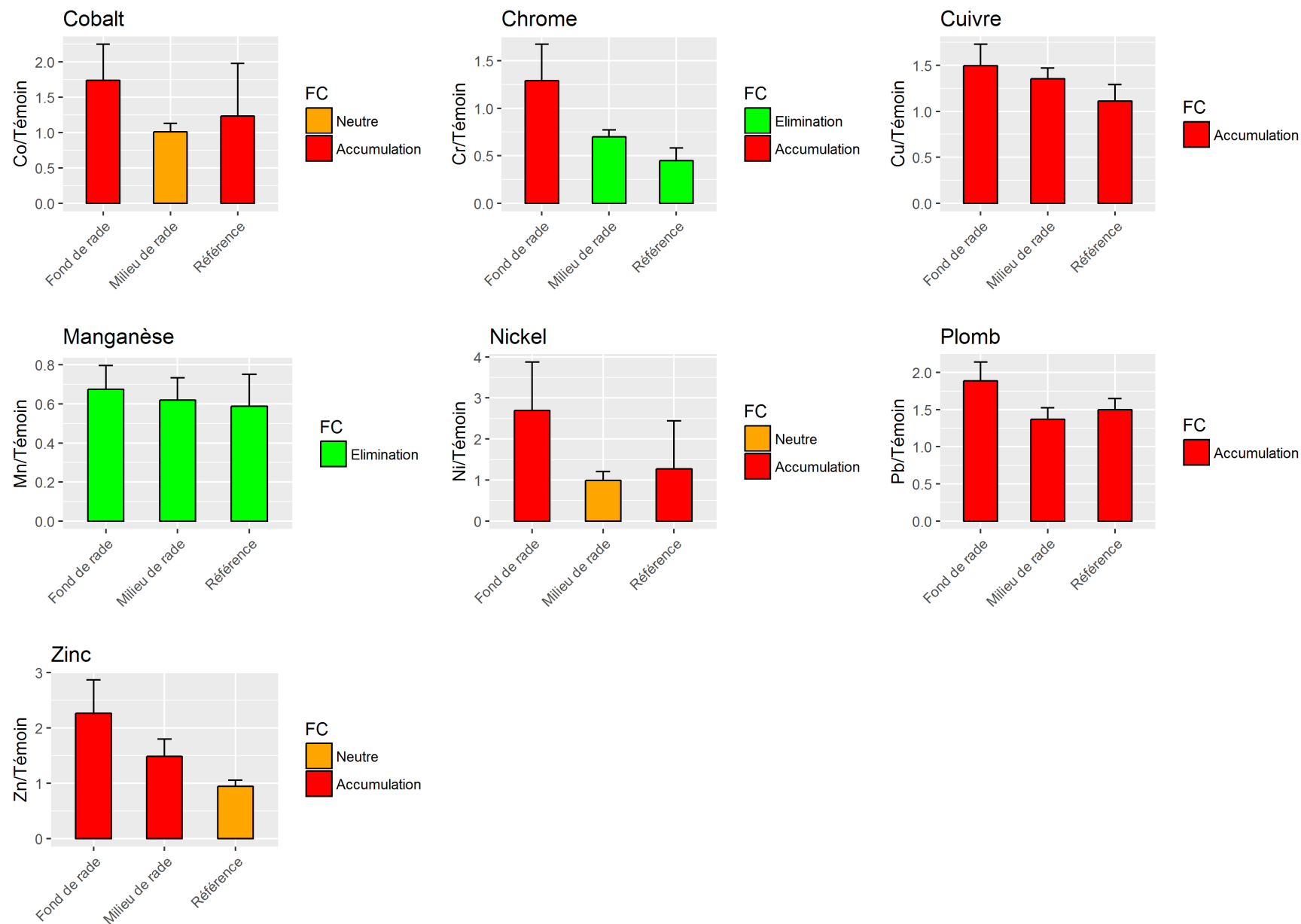


Figure 19 : Facteur de concentration moyen (+/- ET) pour chaque métal et chaque typologie de station dans les huîtres en 2017

III.2.1. Comparaison entre campagnes

III.2.1.1. Métaux d'origine minière

Hormis pour le Mn, l'ensemble des métaux d'origine minière (Co, Cr et Ni) est marqué par un gradient inshore/offshore du FC diminuant en sortant de la grande rade pour chacune des années (Figure 20). A l'exception du Cr en 2015 et 2016, la référence présente les FC les plus faibles chaque année pour ces métaux ce qui est en cohérence avec l'absence de pressions liées à la mines et ses activités. Le Mn ne présente pas de tendance particulière, avec des FC similaires aussi bien dans la grande rade qu'en référence.

L'analyse de l'évolution temporelle de la bioaccumulation du cortège métallique d'origine minière réalisée à travers une analyse de variance (PERMANOVA) confirme que des évolutions significatives ($p < 0,05$) entre années sont observées aussi bien en *fond de rade*, qu'en *milieu de rade* ou qu'en *référence* (Figure 22) :

Ainsi on obtient les tendances d'évolutions suivantes :

- Une évolution en dents de scie des FC pour chaque métal et typologie depuis 2010
- Peu de variations des FC en Mn ($FC \ll 1$) en lien probable avec sa très faible biodisponibilité
- Des valeurs de $FC < 1$ ou proche de 1 cohérentes pour les références, avec toutefois un FC plus proche de 1,5 en Cr en 2015 et 2016
- des niveaux de bioaccumulation plus élevés sur les stations de la typologie *fond de rade* que celles *du milieu de rade* en cohérence avec le différentiel de pression métallique identifiée par les autres matrices (eau/sédiment).

Pour les métaux d'origine minière, la campagne de 2017 a montré une diminution générale des FC sur chaque typologie, référence comprise, comparée à 2016. Les FC obtenus en 2017 se situent globalement dans la gamme de la série de données (2010-2015). Le gradient inshore/offshore diminuant en sortant de la grande rade, observé globalement à chaque année depuis 2010, reste valable pour chaque métal en 2017.

III.2.1.2. Métaux d'origine urbaine

L'évolution temporelle des FC est présentée à la Figure 21 et à la Figure 23. Pour ces métaux, une évolution temporelle significative est obtenue pour chaque typologie et les années (Permanova : $p < 0,05$).

Les tendances d'évolutions suivantes sont observées :

- Bien qu'il soit observé pour chaque métal urbain en 2017, le gradient inshore/offshore du FC diminuant en sortant de la grande rade (Figure 21) n'est pas aussi systématique que sur les métaux d'origine minière. Seul le Zn présente ce gradient toutes les années. Pour le Pb, il est mis en évidence à 4 années (2013 à 2015 et 2017) sur 8. Pour le Cu, il n'est pas observé en 2012 et 2013.
- Au delà de ce gradient, la référence présente généralement les FC les plus faibles chaque année et ils sont inférieurs ou proche de 1. Ce constat, cohérent pour une station de référence, n'est pas observé sur le Pb qui y est bioaccumulé entre 2010 et 2012 puis de 2015 à 2017 avec des FC proches ou supérieurs à 2. Le Pb présente des FC plus élevés en référence que sur les stations du *fond de rade* en 2011, 2012 et 2016. Cette anomalie notable et répétée n'est pas expliquée.

- L'évolution temporelle des FC montre que le Cu n'est généralement pas bioaccumulé. Seules les années 2012, 2015-2017 font exception pour les typologies *de fond* et *de milieu de rade*.
- Pour le Zn et le Pb, des fluctuations du niveau de bioaccumulation notables entre années sont mises en évidence sur les stations de la grande rade avec des FC *maximums en* 2015. Ce phénomène, particulièrement amplifié pour le Pb avec des FC moyens 2 à 4 fois supérieurs à la gamme observée habituellement, n'a pas été reproduit en 2016 et 2017.

Pour les métaux d'origine urbaine, la campagne de 2017 montre que les FC obtenus se situent dans la gamme obtenue pendant les années 2010 à 2014. 2015 qui a constitué une année particulière avec des FC particulièrement élevés en Pb et Zn constitue donc un cas isolé. Le gradient inshore/offshore diminuant en sortant de la grande rade, observé globalement à chaque année depuis 2010 pour le Cu et le Zn, reste valable en 2017.

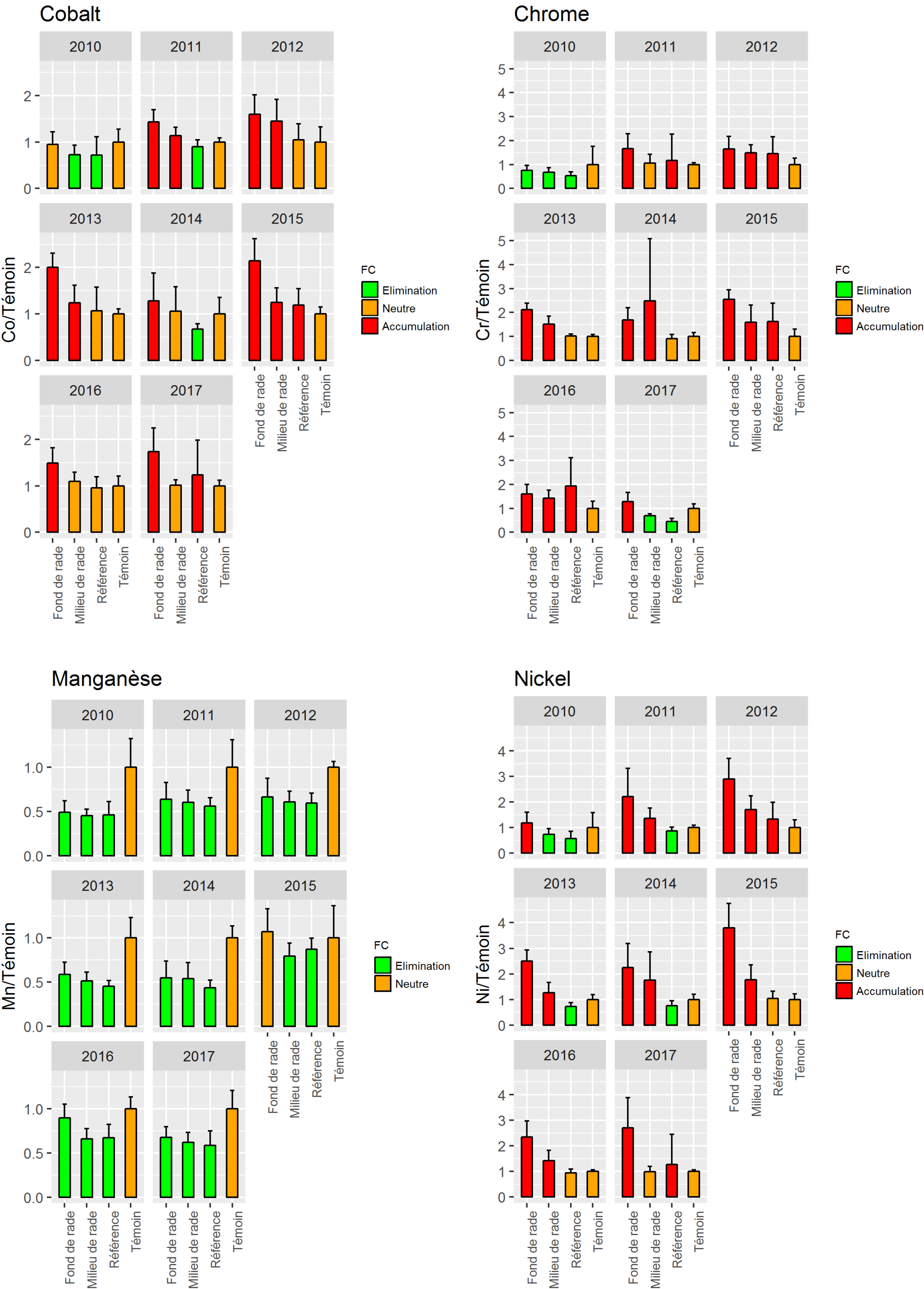


Figure 20 : Facteur de concentration moyen (+/- ET) dans les huitres pour chaque métal d'origine minière par typologie et par année

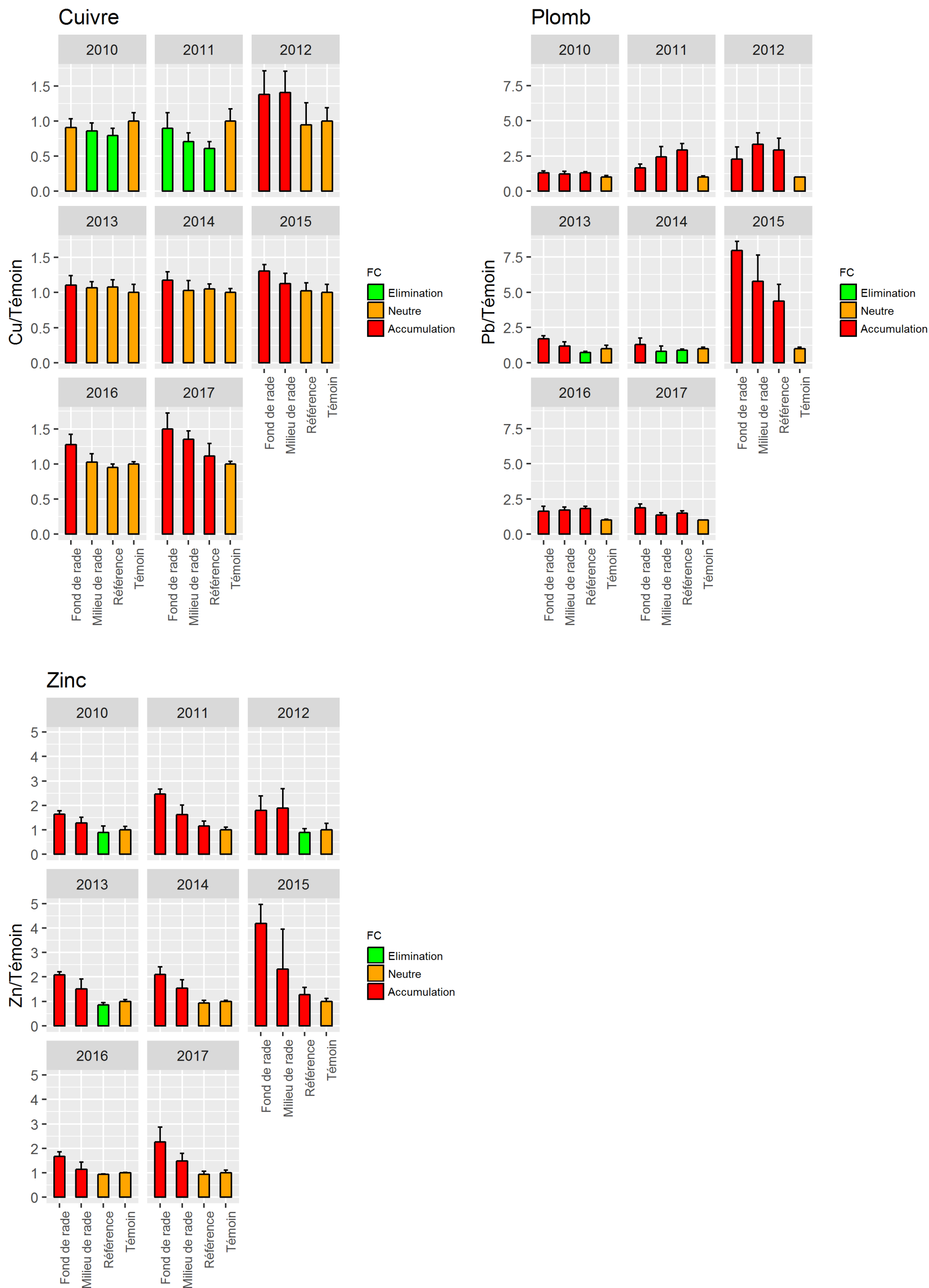
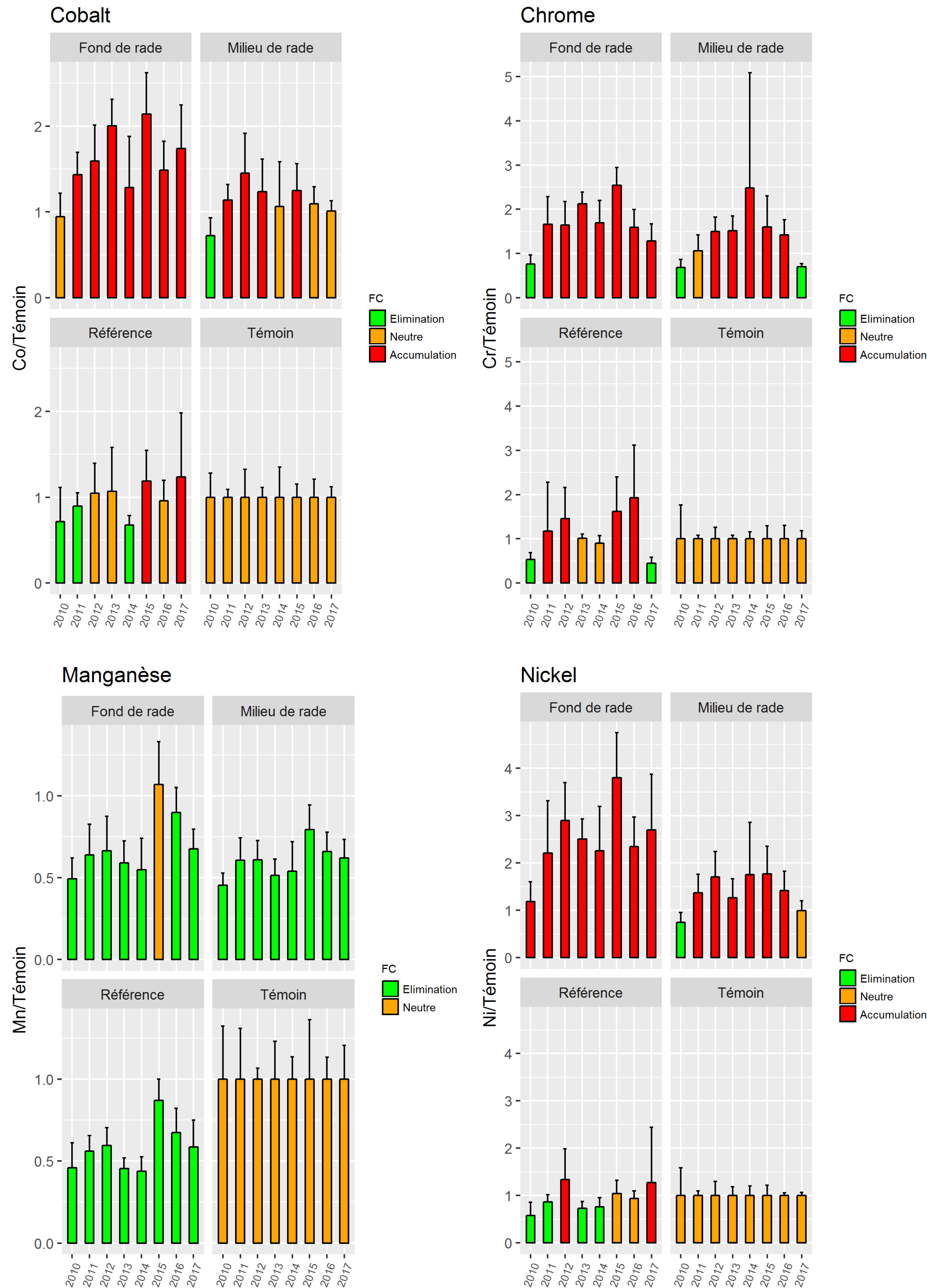


Figure 21 : Facteur de concentration moyen (+/- ET) dans les huîtres pour chaque métal d'origine urbaine par typologie et par année



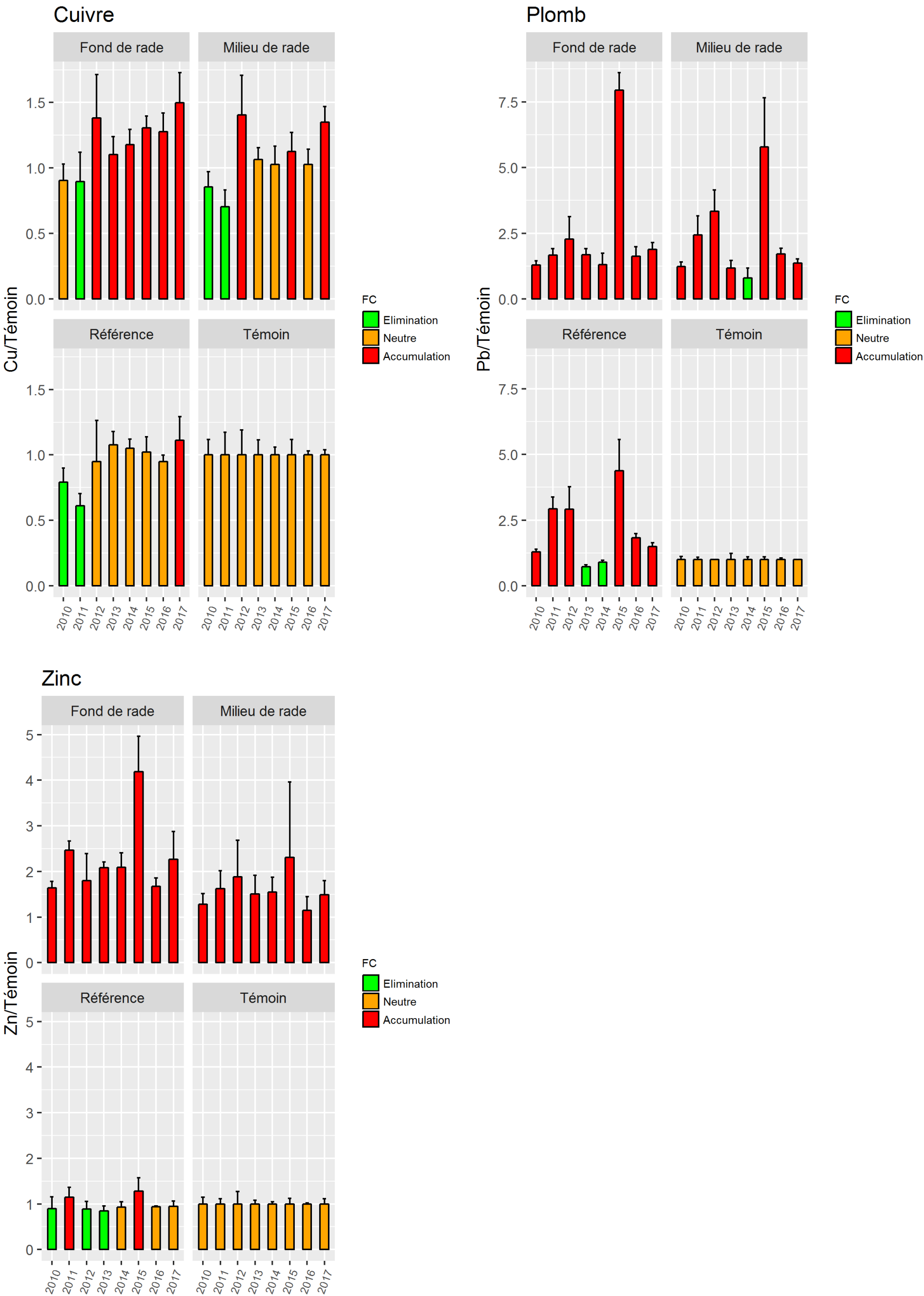


Figure 23 : Facteur de concentration moyen (+/- ET) dans les huîtres pour chaque métal d'origine urbaine par année et par typologie

IV. SYNTHÈSE ET DISCUSSION

L'analyse des 3 matrices étudiées (eau, sédiments, bioaccumulation dans les huitres) fournit des informations sur l'évolution de la qualité du milieu marin dans la grande rade depuis l'initiation de ce suivi.

IV.1. EAU

IV.1.1. Comparaison aux valeurs guides en 2017

Si certains paramètres analysés ne figurent pas dans les guides régionaux de qualité de l'eau (COT), les métaux présentent généralement des valeurs seuils dans le guide ANZECC (2000) et le guide du Queensland (2009). En moyenne sur la campagne 2017, il apparaît qu'aucun métal (Cr, Cu, Mn, Ni et Pb) ne présente de valeurs supérieures aux seuils préconisés pour la protection de 80% des espèces marines (ANZECC) ou pour la pratique de l'aquaculture (Queensland). Seuls quelques dépassements ponctuels de ces deux seuils sont observables en Ni, majoritairement sur les stations St 1 et St2, situées à proximité de Doniambo.

IV.1.2. Stratification des concentrations 2017

En termes de stratification dans la grande rade, les analyses réalisées montrent l'absence de stratification bathymétrique des concentrations mesurées. Ce constat, valable pour chaque campagne de prélèvement, permet ainsi d'utiliser les profondeurs comme réplicat statistique au sein des stations.

Concernant les métaux d'origine minière, un gradient significatif inshore/offshore de concentration diminuant en sortant de la grande rade est observé pour le Cr, Ni et Mn dans les eaux en 2017, indiquant une augmentation des concentrations pour ces métaux en s'enfonçant dans la grande rade.

Concernant les métaux d'origine urbaine, aucune stratification significative des concentrations de Cu, Pb et Zn n'est détectée entre le fond et la sortie de la rade dans les eaux en 2017. Les concentrations de Cu, Pb et Zn, généralement sous le seuil de détection de la méthode, sont similaires entre chaque typologie, référence comprise.

Concernant le COT, les mesures ne présentent pas de stratification significative selon la typologie et les valeurs sont proches en référence et dans la grande rade à chaque campagne.

IV.1.3. Comparaison aux seuils statistiques

La méthode statistique (Van Wynsberge et al. 2013) utilisée permet de définir deux valeurs seuils de concentration considérées anormales sur la base d'une série de données historiques de référence. Cette méthode permet ainsi de détecter une anomalie dans la concentration d'un paramètre pour une campagne donnée en fonction de la gamme de valeurs usuellement mesurées sur un site et/ou une zone de référence propre à la zone d'étude.

Dans le cas du suivi de la grande rade, la série de référence considère la station St6 (zone de référence -située en baie Maa) et la période historique est de Janvier 2012 à Juin 2017.

La comparaison des données de chaque campagne mensuelle 2017 aux seuils statistiques calculés (Tableau 8) montre que seuls le nickel, le manganèse et le plomb montrent des dépassements fréquents du seuil « mauvais », principalement en fond de rade.

La baie Maa étant dépourvue d'activité urbaine et industrielle sur ses bassins versants, il est probable que l'activité de Doniambo influence ces dépassements. Concernant les autres paramètres (Cr, Cu, Zn et COT), les masses d'eaux de la grande rade ne montrent pas d'anomalies récurrentes pour la campagne de 2017.

Concernant les dépassements récurrents du seuil stat95 (seuil « mauvais ») observés pour le Ni, le Mn et le Pb la comparaison aux seuils bibliographiques (Tableau 25) montre les tendances suivantes :

- Les valeurs considérées comme dépassements en Ni atteignent au maximum 0,015 mg/l. Les nombreux dépassements observés dans la grande rade restent totalement ou très majoritairement sous les seuils proposés par l'ANZECC 80% et le Queensland.
- Les valeurs considérées comme dépassements en Mn atteignent 0,0035 mg/l au maximum. La totalité des dépassements observés est inférieure au seuil du Queensland.
- Les quelques dépassements observés en Pb en fond et milieu de rade atteignent au maximum 0,00175 mg/l et sont donc largement sous les seuils ANZECC 80% et Queensland.

Tableau 25 : Pourcentage de dépassements des seuils statistique et bibliographique pour chaque métal et chaque typologie sur la campagne 2017

	Typologie	Seuil stat 95	ANZECC 80%	Queensland
Chrome	Fonde de rade	8%	NA	0%
	Milieu de rade	0%	NA	0%
	Référence	0%	NA	0%
Cuivre	Fonde de rade	0%	0%	0%
	Milieu de rade	0%	0%	0%
	Référence	0%	0%	0%
Manganèse	Fonde de rade	75%	NA	0%
	Milieu de rade	8%	NA	0%
	Référence	0%	NA	0%
Nickel	Fonde de rade	100%	0%	8%
	Milieu de rade	50%	0%	0%
	Référence	8%	0%	0%
Plomb	Fonde de rade	16%	0%	0%
	Milieu de rade	16%	0%	0%
	Référence	0%	0%	0%
Zinc	Fonde de rade	0%	0%	0%
	Milieu de rade	0%	0%	0%
	Référence	8%	0%	0%

Ainsi les concentrations identifiées comme anormalement élevées en Ni, Mn et Pb par rapport aux seuils statistiques calculés restent relativement faibles au regard des seuils proposés dans la bibliographie.

IV.2. SÉDIMENTS

IV.2.1. Comparaison aux valeurs guides en 2016

La concentration moyennes de métaux dans les sédiments se classent de la façon suivante sur l'année 2017: Ni>>>Mn>Cr>Zn>Co>Pb>Cu. Ces résultats concordent avec ceux obtenus par Dalto et al. (2006) qui obtiennent globalement le même classement dans la grande rade de Nouméa.

En comparaison avec les valeurs guides métropolitaines et de la NOAA (Buchman 2008), l'analyse annuelle des sédiments marins montre une concentration élevée en Cr et Ni dans la grande rade, qui pourraient présenter un risque de pollution en cas de remobilisation après un dragage. Cependant, le contexte calédonien avec des sols naturellement chargés en ces métaux limitent la pertinence de cette comparaison.

IV.2.2. Variabilité spatiale en 2017

Concernant les métaux issus de l'industrie minière (Co, Cr, Mn et Ni) et les métaux d'origine urbaine (Cu, Pb et Zn), un gradient inshore/offshore de concentration diminuant en sortant de la grande rade est observé. Une concentration minimale est observée sur la référence pour tous les métaux.

IV.2.3. Variabilité temporelle entre campagnes

Les concentrations de chacun des métaux dans les sédiments sont stables et ne montrent peu d'évolution dans le temps. Seule la station St 3 située à l'interface entre fond de rade et milieu de rade présente généralement des données orientées vers l'une ou l'autre typologie selon les années.

IV.3. BIOINDICATEURS

IV.3.1. Résultats de 2017

L'analyse des concentrations de métaux dans le chairs d'*Isognomon isognomon* se classe en moyenne de la façon suivante Zn>>>Mn>>Cu>Ni>Cr>Pb>Co et diffère ainsi des sédiments marins. Ces résultats sont concordants avec ceux de Hédouin et al. (2011) qui ont trouvé de fortes concentrations en Zn et Mn, Cu et Ni (dans une moindre mesure) dans ces bivalves après transplantation dans la grande rade. Il semblerait que l'huître ait la capacité d'accumuler le Zn à haute concentration sous une forme non toxique de granules qui sont lentement évacuées (Hédouin et al. 2009).

En rapportant ces concentrations aux concentrations dans les lots témoins prélevés au début de l'étude, un facteur de concentration (FC) est calculé et informe sur le degré d'accumulation/élimination ou l'absence d'évolution du métal par l'organisme par rapport à sa concentration initiale. En moyenne sur l'année 2017, les FC ne se classent pas de la même manière que les résultats bruts : Zn ~ Pb ~ Ni > Cu ~ Co > Zn > Cr > Mn.

IV.3.2. Variabilité spatiale en 2017

On observe un gradient inshore/offshore de FC diminuant en sortant de la grande rade pour le Co, Cr, Mn et Ni et cette variabilité entre typologies est significative. La référence présente les FC les plus faibles hormis pour le Mn, et elle est donc adéquate pour ces métaux dont la pression semble plus élevée dans la grande rade.

Le Cu, Pb et Zn présentent un gradient inshore/offshore significatif de concentration diminuant en sortant de la grande rade. La référence présente également les FC les plus faibles pour ces métaux hors Pb, dont la pression semble plus élevée dans la grande rade.

Concernant le Mn qui présente des résultats différents des autres métaux avec une élimination du métal sur chaque station malgré des concentrations parfois élevées dans les sédiments, Hédouin et al. (2011) ont obtenu l'absence de bioaccumulation sur une expérience similaire dans la grande rade. Ils ont suggéré une faible biodisponibilité du métal dans cet environnement puisque une expérience de bioaccumulation en aquarium avec des concentrations connues en Mn a montré que l'huître accumulait efficacement ce métal (Hédouin et al. 2010).

IV.3.3. Comparaison entre campagnes

Pour les métaux d'origine minière, la campagne de 2017 a montré une diminution générale des FC sur chaque typologie, référence comprise, comparée à 2016. Les FC obtenus en 2017 se situent globalement dans la gamme de la série de données (2010-2015). Le gradient inshore/offshore diminuant en sortant de la grande rade, observé globalement à chaque année depuis 2010, reste valable pour chaque métal en 2017.

Pour les métaux d'origine urbaine, la campagne de 2017 montre que les FC obtenus se situent dans la gamme obtenue pendant les années 2010 à 2014. 2015 qui a constitué une année particulière avec des FC particulièrement élevés en Pb et Zn constitue donc un cas isolé. Le gradient inshore/offshore diminuant en sortant de la grande rade, observé globalement à chaque année depuis 2010 pour le Cu et le Zn, reste valable en 2017.

Les évolutions constatées depuis 2010 ne trouvent pas d'explications dans la pluviométrie qui n'a pas significativement évolué entre 2010 et 2017 (cf ANNEXE IV). **Il est probable qu'une variation réelle des métaux biodisponibles associée à des phénomènes de variabilité biologique explique les évolutions constatées sans qu'il soit aujourd'hui possible de conclure sur la prépondérance d'un de ces facteurs.**

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Anderson MJ, Gorley RN, Clarke KR (2008) PERMANOVA for PRIMER: Guide to Software and Statistical Methods. PRIMER-E, Plymouth, UK

Breau (2003) - Etude de la Bioaccumulation des métaux dans quelques espèces marines tropicales : Recherche de bioindicateurs de contamination et application à la surveillance de l'environnement côtier dans le lagon Sud-Ouest de la Nouvelle Calédonie. Thèse de doctorat de l'université de la Rochelle : 384 pp.

Buchman MF (2008) NOAA Screening Quick Reference Tables, NOAA OR&R Report 08-1, Seattle WA, Office of Response and Restoration Division National Oceanic and Atmospheric Administration, 34pages.

Clarke KR., Warwick RM (1994) Similarity-based testing for community pattern: the 2-way layout with no replication. *Mar Biol* 118, 167-176

Dalto AG, Gremare A, Dinét A, Fichet D (2006) Muddy-bottom meiofauna responses to metal concentrations and organic enrichment in New Caledonia South-West Lagoon. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 67: 629-644.

Department of Environment and Heritage (2009) Queensland water quality guidelines. Chapter 7. 184 pp.

Hédouin L, Pringault O, Metian M, Bustamante P, Warnau M (2007) Nickel bioaccumulation in bivalves from the New Caledonia lagoon: seawater and food exposure. *Chemosphere* 66, 1449-1457

Hédouin et al. (2009) Trends in concentrations of selected metalloid and metals in two bivalves from the coral reefs in the SW lagoon of New Caledonia *Ecotoxicology and Environmental Safety* 72: 372-381

Hédouin L, Gomez Batista, M, Metian M, Buschiazzi E, Warnau M (2010) Metal and metalloid bioconcentration capacity of two tropical bivalves for monitoring the impact of land-based mining activities in the New Caledonia lagoon. *Marine Pollution Bulletin* 61: 554-567

Hédouin et al. (2011) Validation of two tropical marine bivalves as bioindicators of mining contamination in the New Caledonia lagoon: Field transplantation experiments. *Water Research* 45: 483-496

Marshall PA, Baird AH (2000) Bleaching of corals on the Great Barrier Reef: differential susceptibilities among taxa. *Coral Reefs* 19: 155–163.

Metian M (2003) Bioaccumulation des métaux lourds chez 4 espèces marines du lagon de Nouvelle Calédonie: Caractérisation de leur potentiel bioindicateur pour le monitoring des activités minières locales. Master thesis, IAEAMEL, Monaco/Université Libre de Bruxelles, Belgium, 44 pp.

Metian M, Bustamante P, Hédouin L, Oberhansli F, Warnau M (2009) Delineation of heavy metal uptake pathways (seawater and food) in the variegated scallop *Chlamys varia*, using radiotracer techniques. *Marine Ecology Progress Series* 375: 161-171

SOPRONER (2015) Surveillance du milieu de la grande rade. Milieu marin : Campagne 2014/2015. 83pp.

Van Wynsberge S, Gilbert A, Guillemot N, Payri C, Andréfouët S (2014) Alert thresholds for monitoring environmental variables: a new approach applied to seagrass beds diversity in New Caledonia. *Marine Pollution Bulletin*, 77: 300-307.

Zar JH (1999) Biostatistical analyses. 4th ed. Prentice Hall, NJ.

ANNEXES

ANNEXE I: RÉSULTATS BRUTS SUR LES EAUX (EUROFINS ENVIRONNEMENT ET CALEDONIENNE DES EAUX)

SOPRONER
Monsieur Pierre-Yves BOTHOREL
 bp 3583
 1, bis rue berthelot
 98846 NOUMEA

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E070514

Version du : 08/09/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-097076-01

Date de réception : 03/08/2017

Référence Dossier : Ref: PYB 17/07-037

Suivi milieu marin SLN 2016-2017

Coordinateur de projet client : Stéphanie André / StephanieAndre@eurofins.com / +33 3 88 02 33 85

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau saline	(ESA)	ST1 SS
002	Eau saline	(ESA)	ST1 F
003	Eau saline	(ESA)	ST2 SS
004	Eau saline	(ESA)	ST2 F
005	Eau saline	(ESA)	ST3 SS
006	Eau saline	(ESA)	ST3 MP
007	Eau saline	(ESA)	ST3 F
008	Eau saline	(ESA)	ST4 SS
009	Eau saline	(ESA)	ST4 MP
010	Eau saline	(ESA)	ST4 F
011	Eau saline	(ESA)	ST5 SS
012	Eau saline	(ESA)	ST5 MP
013	Eau saline	(ESA)	ST5 F
014	Eau saline	(ESA)	ST6

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E070514

Version du : 08/09/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-097076-01

Date de réception : 03/08/2017

Référence Dossier : Ref: PYB 17/07-037

Suivi milieu marin SLN 2016-2017

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001
ST1 SS
ESA
002
ST1 F
ESA
003
ST2 SS
ESA
004
ST2 F
ESA
005
ST3 SS
ESA
006
ST3 MP
ESA

09/08/2017

09/08/2017

09/08/2017

09/08/2017

09/08/2017

09/08/2017

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	3.7	*	3.9	*	2.8	*	3.5	*	2.6	*	2.3
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	11	*	10	*	7.7	*	7.1	*	4.2	*	3.6
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	3.2	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10		<10		<10		<10		<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	2.2	*	1.8	*	1.7	*	1.9	*	1.9	*	2.1
--	------	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E070514

Version du : 08/09/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-097076-01

Date de réception : 03/08/2017

Référence Dossier : Ref: PYB 17/07-037

Suivi milieu marin SLN 2016-2017

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

007**ST3 F
ESA****008****ST4 SS
ESA****009****ST4 MP
ESA****010****ST4 F
ESA****011****ST5 SS
ESA****012****ST5 MP
ESA**

09/08/2017

09/08/2017

09/08/2017

09/08/2017

09/08/2017

09/08/2017

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	2.6	*	2.2	*	2.2	*	2.0	*	2.0	*	2.1
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	3.6	*	1.2	*	1.5	*	2.0	*	1.5	*	<1.0
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10		<10		<10		<10		<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	1.8	*	2.0	*	2.2	*	2.3	*	1.9	*	3.7
--	------	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E070514

Version du : 08/09/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-097076-01

Date de réception : 03/08/2017

Référence Dossier : Ref: PYB 17/07-037

Suivi milieu marin SLN 2016-2017

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

013**ST5 F****ESA****014****ST6****ESA**

09/08/2017

09/08/2017

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	1.8	*	2.1
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		22

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	2.2	*	2.0
--	------	---	-----	---	-----

D : détecté / ND : non détecté

Observations	N° Ech	Réf client
Analyses sous-traitées : la date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	ST1 SS / ST1 F / ST2 SS / ST2 F / ST3 SS / ST3 MP / ST3 F / ST4 SS / ST4 MP / ST4 F / ST5 SS / ST5 MP / ST5 F / ST6 /
La date de prélèvement n'étant pas renseignée conformément aux exigences normatives et réglementaires, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	ST1 SS / ST1 F / ST2 SS / ST2 F / ST3 SS / ST3 MP / ST3 F / ST4 SS / ST4 MP / ST4 F / ST5 SS / ST5 MP / ST5 F / ST6 /

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 7 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

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

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

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

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

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E070514

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-097076-01

Référence Dossier : Ref: PYB 17/07-037

Suivi milieu marin SLN 2016-2017

Version du : 08/09/2017

Date de réception : 03/08/2017

**Aurélie Schaeffer**

Coordinateur de Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 17E070514

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-097076-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet :

Référence commande :

Eau saline

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
ICIDR	Carbone Organique Total (COT)	Combustion /IR - NF EN 1484	0.2	mg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Nord SAS
LS2ND	Plomb (Pb)	ICP/MS [Injection directe] - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS2TB	Chrome (Cr)		1	µg/l	
LS2TC	Nickel (Ni)		1	µg/l	
LS2TK	Cuivre (Cu)		1	µg/l	
LS2TL	Manganèse (Mn)		1	µg/l	
LS2TM	Zinc (Zn)		10	µg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 17E070514

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-097076-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet : Ref: PYB 17/07-037
Suivi milieu marin SLN 2016-2017

Référence commande :

Eau saline

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
17E070514-001	ST1 SS			
17E070514-002	ST1 F			
17E070514-003	ST2 SS			
17E070514-004	ST2 F			
17E070514-005	ST3 SS			
17E070514-006	ST3 MP			
17E070514-007	ST3 F			
17E070514-008	ST4 SS			
17E070514-009	ST4 MP			
17E070514-010	ST4 F			
17E070514-011	ST5 SS			
17E070514-012	ST5 MP			
17E070514-013	ST5 F			
17E070514-014	ST6			

SOPRONER
Monsieur Pierre-Yves BOTHOREL
 bp 3583
 1, bis rue berthelot
 98846 NOUMEA

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E084509

Version du : 28/09/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-106074-01

Date de réception : 20/09/2017

Référence Dossier : Réf. PYB 17/09-043

SLN Suivi milieu marin

Coordinateur de projet client : Stéphanie André / StephanieAndre@eurofins.com / +33 3 88 02 33 85

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Eau saline (ESA)	ST1 SS
002	Eau saline (ESA)	ST1 F
003	Eau saline (ESA)	ST2 SS
004	Eau saline (ESA)	ST2 F
005	Eau saline (ESA)	ST3 SS
006	Eau saline (ESA)	ST3 MP
007	Eau saline (ESA)	ST3 F
008	Eau saline (ESA)	ST4 SS
009	Eau saline (ESA)	ST4 MP
010	Eau saline (ESA)	ST4 F
011	Eau saline (ESA)	ST5 SS
012	Eau saline (ESA)	ST5 MP
013	Eau saline (ESA)	ST5 F
014	Eau saline (ESA)	ST6

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E084509

Version du : 28/09/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-106074-01

Date de réception : 20/09/2017

Référence Dossier : Réf. PYB 17/09-043

SLN Suivi milieu marin

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001
ST1 SS
ESA
002
ST1 F
ESA
003
ST2 SS
ESA
004
ST2 F
ESA
005
ST3 SS
ESA
006
ST3 MP
ESA

20/09/2017

20/09/2017

20/09/2017

20/09/2017

20/09/2017

20/09/2017

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	2.0	*	2.2	*	1.6	*	1.6	*	1.3	*	1.4
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	1.1	*	1.2	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	5.3	*	6.5	*	2.8	*	2.8	*	3.2	*	2.9
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10		<10		<10		<10		<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	4.4	*	2.8	*	5.3	*	5.5	*	3.0	*	5.0
--	------	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E084509

Version du : 28/09/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-106074-01

Date de réception : 20/09/2017

Référence Dossier : Réf. PYB 17/09-043

SLN Suivi milieu marin

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

007**ST3 F
ESA****008****ST4 SS
ESA****009****ST4 MP
ESA****010****ST4 F
ESA****011****ST5 SS
ESA****012****ST5 MP
ESA**

20/09/2017

20/09/2017

20/09/2017

20/09/2017

20/09/2017

20/09/2017

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	1.6	*	1.2	*	1.3	*	1.0	*	1.3	*	1.2
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	2.6	*	1.7	*	2.5	*	1.7	*	<1.0	*	<1.0
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10		<10		<10		<10		<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	5.2	*	3.4	*	4.6	*	4.7	*	4.3	*	4.9
--	------	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E084509

Version du : 28/09/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-106074-01

Date de réception : 20/09/2017

Référence Dossier : Réf. PYB 17/09-043

SLN Suivi milieu marin

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

013**ST5 F****ESA****014****ST6****ESA**

20/09/2017

20/09/2017

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	1.2	*	1.3
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	1.3	*	<1.0
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	5.8	*	2.9
--	------	---	-----	---	-----

D : détecté / ND : non détecté

Observations	N° Ech	Réf client
Analyses sous-traitées : la date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	ST1 SS / ST1 F / ST2 SS / ST2 F / ST3 SS / ST3 MP / ST3 F / ST4 SS / ST4 MP / ST4 F / ST5 SS / ST5 MP / ST5 F / ST6 /
La date de prélèvement n'étant pas renseignée conformément aux exigences normatives et réglementaires, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	ST1 SS / ST1 F / ST2 SS / ST2 F / ST3 SS / ST3 MP / ST3 F / ST4 SS / ST4 MP / ST4 F / ST5 SS / ST5 MP / ST5 F / ST6 /

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 7 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

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

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

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

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

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E084509

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-106074-01

Référence Dossier : Réf. PYB 17/09-043

SLN Suivi milieu marin

Version du : 28/09/2017

Date de réception : 20/09/2017



Stéphanie André
Chef de Groupe

Annexe technique

Dossier N° : 17E084509

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-106074-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet :

Référence commande :

Eau saline

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
ICIDR	Carbone Organique Total (COT)	Combustion /IR - NF EN 1484	0.2	mg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Nord SAS
LS2ND	Plomb (Pb)	ICP/MS [Injection directe] - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS2TB	Chrome (Cr)		1	µg/l	
LS2TC	Nickel (Ni)		1	µg/l	
LS2TK	Cuivre (Cu)		1	µg/l	
LS2TL	Manganèse (Mn)		1	µg/l	
LS2TM	Zinc (Zn)		10	µg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 17E084509

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-106074-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet : Réf. PYB 17/09-043
SLN Suivi milieu marin

Référence commande :

Eau saline

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
17E084509-001	ST1 SS			
17E084509-002	ST1 F			
17E084509-003	ST2 SS			
17E084509-004	ST2 F			
17E084509-005	ST3 SS			
17E084509-006	ST3 MP			
17E084509-007	ST3 F			
17E084509-008	ST4 SS			
17E084509-009	ST4 MP			
17E084509-010	ST4 F			
17E084509-011	ST5 SS			
17E084509-012	ST5 MP			
17E084509-013	ST5 F			
17E084509-014	ST6			

SOPRONER
Monsieur Pierre-Yves BOTHOREL
 bp 3583
 1, bis rue berthelot
 98846 NOUMEA

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E092633

Version du : 20/10/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-116734-01

Date de réception : 11/10/2017

Référence Dossier : Réf : PYB 17/09-049

Suivi : SLN 2016-2017

Coordinateur de projet client : Stéphanie André / StephanieAndre@eurofins.com / +33 3 88 02 33 85

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Eau saline (ESA)	ST1 SS
002	Eau saline (ESA)	ST1 F
003	Eau saline (ESA)	ST2 SS
004	Eau saline (ESA)	ST2 F
005	Eau saline (ESA)	ST3 SS
006	Eau saline (ESA)	ST3 MP
007	Eau saline (ESA)	ST3 F
008	Eau saline (ESA)	ST4 SS
009	Eau saline (ESA)	ST4 MP
010	Eau saline (ESA)	ST4 F
011	Eau saline (ESA)	ST5 SS
012	Eau saline (ESA)	ST5 MP
013	Eau saline (ESA)	ST5 F
014	Eau saline (ESA)	ST6

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E092633

Version du : 20/10/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-116734-01

Date de réception : 11/10/2017

Référence Dossier : Réf : PYB 17/09-049

Suivi : SLN 2016-2017

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001
ST1 SS
ESA
002
ST1 F
ESA
003
ST2 SS
ESA
004
ST2 F
ESA
005
ST3 SS
ESA
006
ST3 MP
ESA

16/10/2017

16/10/2017

16/10/2017

16/10/2017

16/10/2017

16/10/2017

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	2.7	*	2.5	*	2.3	*	2.5	*	2.3	*	2.3
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	1.2	*	1.3	*	<1.0	*	1.4	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	9.7	*	10	*	9.6	*	8.9	*	8.2	*	6.9
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	3.3	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10		<10		<10		<10		<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	4.5	*	3.1	*	3.4	*	3.5	*	4.2	*	3.6
--	------	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E092633

Version du : 20/10/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-116734-01

Date de réception : 11/10/2017

Référence Dossier : Réf : PYB 17/09-049

Suivi : SLN 2016-2017

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

007**ST3 F
ESA****008****ST4 SS
ESA****009****ST4 MP
ESA****010****ST4 F
ESA****011****ST5 SS
ESA****012****ST5 MP
ESA**

16/10/2017

16/10/2017

16/10/2017

16/10/2017

16/10/2017

16/10/2017

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	2.8	*	1.7	*	2.0	*	1.9	*	1.6	*	1.6
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	7.9	*	2.0	*	2.4	*	2.7	*	<1.0	*	1.1
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10		<10		<10		<10		<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	3.4	*	4.3	*	3.7	*	4.7	*	4.4	*	4.4
--	------	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E092633

Version du : 20/10/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-116734-01

Date de réception : 11/10/2017

Référence Dossier : Réf : PYB 17/09-049

Suivi : SLN 2016-2017

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

013**ST5 F****ESA****014****ST6****ESA**

16/10/2017

16/10/2017

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	1.6	*	1.5
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	1.1	*	<1.0
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	4.0	*	4.3
--	------	---	-----	---	-----

D : détecté / ND : non détecté

Observations	N° Ech	Réf client
La date de prélèvement n'étant pas renseignée conformément aux exigences normatives et réglementaires, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	ST1 SS / ST1 F / ST2 SS / ST2 F / ST3 SS / ST3 MP / ST3 F / ST4 SS / ST4 MP / ST4 F / ST5 SS / ST5 MP / ST5 F / ST6 /

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 7 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

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

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

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

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

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E092633

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-116734-01

Référence Dossier : Réf : PYB 17/09-049

Suivi : SLN 2016-2017

Version du : 20/10/2017

Date de réception : 11/10/2017

**Aurélie Schaeffer**

Coordinateur de Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 17E092633

N° de rapport d'analyse :AR-17-LK-116734-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet :

Référence commande :

Eau saline

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
ICIDR	Carbone Organique Total (COT)	Combustion /IR - NF EN 1484	0.2	mg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Nord SAS
LS2ND	Plomb (Pb)	ICP/MS [Injection directe] - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS2TB	Chrome (Cr)		1	µg/l	
LS2TC	Nickel (Ni)		1	µg/l	
LS2TK	Cuivre (Cu)		1	µg/l	
LS2TL	Manganèse (Mn)		1	µg/l	
LS2TM	Zinc (Zn)		10	µg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 17E092633

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-116734-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet : Réf : PYB 17/09-049
Suivi : SLN 2016-2017

Référence commande :

Eau saline

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
17E092633-001	ST1 SS			
17E092633-002	ST1 F			
17E092633-003	ST2 SS			
17E092633-004	ST2 F			
17E092633-005	ST3 SS			
17E092633-006	ST3 MP			
17E092633-007	ST3 F			
17E092633-008	ST4 SS			
17E092633-009	ST4 MP			
17E092633-010	ST4 F			
17E092633-011	ST5 SS			
17E092633-012	ST5 MP			
17E092633-013	ST5 F			
17E092633-014	ST6			

SOPRONER
Monsieur Pierre-Yves BOTHOREL
 bp 3583
 1, bis rue berthelot
 98846 NOUMEA

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E103779

Version du : 16/11/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-128612-01

Date de réception : 08/11/2017

Référence Dossier : Réf : PYB 17/11-055

Coordinateur de projet client : Stéphanie André / StephanieAndre@eurofins.com / +33 3 88 02 33 85

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Eau saline (ESA)	ST1 SS
002	Eau saline (ESA)	ST1 F
003	Eau saline (ESA)	ST2 SS
004	Eau saline (ESA)	ST2 F
005	Eau saline (ESA)	ST3 SS
006	Eau saline (ESA)	ST3 MP
007	Eau saline (ESA)	ST3 F
008	Eau saline (ESA)	ST4 SS
009	Eau saline (ESA)	ST4 MP
010	Eau saline (ESA)	ST4 F
011	Eau saline (ESA)	ST5 SS
012	Eau saline (ESA)	ST5 MP
013	Eau saline (ESA)	ST5 F
014	Eau saline (ESA)	ST6

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E103779

Version du : 16/11/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-128612-01

Date de réception : 08/11/2017

Référence Dossier : Réf : PYB 17/11-055

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	ST1 SS	ST1 F	ST2 SS	ST2 F	ST3 SS	ST3 MP
Matrice :	ESA	ESA	ESA	ESA	ESA	ESA
Date de prélèvement :						
Date de début d'analyse :	13/11/2017	13/11/2017	13/11/2017	13/11/2017	13/11/2017	13/11/2017

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	2.4	*	3.1	*	3.3	*	2.7	*	2.2	*	2.2
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	1.1	*	3.4	*	3.0	*	1.8	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	5.4	*	9.0	*	7.3	*	6.5	*	3.8	*	4.5
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l	*	<10	*	<10	*	<10	*	<10	*	<10	*	<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	8.1	*	6.0	*	6.2	*	6.5	*	3.4
--	------	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E103779

Version du : 16/11/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-128612-01

Date de réception : 08/11/2017

Référence Dossier : Réf : PYB 17/11-055

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

007**ST3 F
ESA****008****ST4 SS
ESA****009****ST4 MP
ESA****010****ST4 F
ESA****011****ST5 SS
ESA****012****ST5 MP
ESA**

13/11/2017

13/11/2017

13/11/2017

13/11/2017

13/11/2017

13/11/2017

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	2.8	*	1.9	*	1.9	*	2.0	*	1.8	*	1.8
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	2.1	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	6.6	*	2.2	*	2.3	*	2.5	*	1.4	*	1.5
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l	*	<10	*	<10	*	<10	*	<10	*	<10	*	<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	7.7	*	4.2	*	6.0	*	6.2	*	6.0	*	3.7
--	------	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E103779

Version du : 16/11/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-128612-01

Date de réception : 08/11/2017

Référence Dossier : Réf : PYB 17/11-055

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

013**ST5 F****ESA**

13/11/2017

014**ST6****ESA**

13/11/2017

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	2.0	*	1.9
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	1.2
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	1.9	*	<1.0
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l	*	<10	*	<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	3.9
--	------	---	-----

D : détecté / ND : non détecté

Observations	N° Ech	Réf client
Analyses sous-traitées : la date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(001) (002) (003) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	ST1 SS / ST1 F / ST2 SS / ST3 SS / ST3 MP / ST3 F / ST4 SS / ST4 MP / ST4 F / ST5 SS / ST5 MP / ST5 F / ST6 /
La date de prélèvement n'étant pas renseignée conformément aux exigences normatives et réglementaires, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	ST1 SS / ST1 F / ST2 SS / ST2 F / ST3 SS / ST3 MP / ST3 F / ST4 SS / ST4 MP / ST4 F / ST5 SS / ST5 MP / ST5 F / ST6 /

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 7 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

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

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

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

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

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E103779

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-128612-01

Référence Dossier : Réf : PYB 17/11-055

Version du : 16/11/2017

Date de réception : 08/11/2017

**Aurélie Schaeffer**

Coordinateur de Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 17E103779

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-128612-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet :

Référence commande :

Eau saline

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
ICIDR	Carbone Organique Total (COT)	Combustion /IR - NF EN 1484	0.2	mg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Nord SAS
LS2ND	Plomb (Pb)	ICP/MS [Injection directe] - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS2TB	Chrome (Cr)		1	µg/l	
LS2TC	Nickel (Ni)		1	µg/l	
LS2TK	Cuivre (Cu)		1	µg/l	
LS2TL	Manganèse (Mn)		1	µg/l	
LS2TM	Zinc (Zn)		10	µg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 17E103779

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-128612-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet : Réf : PYB 17/11-055

Référence commande :

Eau saline

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
17E103779-001	ST1 SS			
17E103779-002	ST1 F			
17E103779-003	ST2 SS			
17E103779-004	ST2 F			
17E103779-005	ST3 SS			
17E103779-006	ST3 MP			
17E103779-007	ST3 F			
17E103779-008	ST4 SS			
17E103779-009	ST4 MP			
17E103779-010	ST4 F			
17E103779-011	ST5 SS			
17E103779-012	ST5 MP			
17E103779-013	ST5 F			
17E103779-014	ST6			

SOPRONER
Monsieur Pierre-Yves BOTHOREL
 bp 3583
 1, bis rue berthelot
 98846 NOUMEA

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E115420

Version du : 20/12/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-145676-01

Date de réception : 06/12/2017

Référence Dossier : Réf : PYB 17//12-061

Coordinateur de projet client : Stéphanie André / StephanieAndre@eurofins.com / +33 3 88 02 33 85

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Eau saline (ESA)	ST1 SS
002	Eau saline (ESA)	ST1 F
003	Eau saline (ESA)	ST2 SS
004	Eau saline (ESA)	ST2 F
005	Eau saline (ESA)	ST3 SS
006	Eau saline (ESA)	ST3 MP
007	Eau saline (ESA)	ST3 F
008	Eau saline (ESA)	ST4 SS
009	Eau saline (ESA)	ST4 MP
010	Eau saline (ESA)	ST4 F
011	Eau saline (ESA)	ST5 SS
012	Eau saline (ESA)	ST5 MP
013	Eau saline (ESA)	ST5 F
014	Eau saline (ESA)	ST6

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E115420

Version du : 20/12/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-145676-01

Date de réception : 06/12/2017

Référence Dossier : Réf : PYB 17//12-061

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	ST1 SS	ST1 F	ST2 SS	ST2 F	ST3 SS	ST3 MP
Matrice :	ESA	ESA	ESA	ESA	ESA	ESA
Date de prélèvement :						
Date de début d'analyse :	07/12/2017	07/12/2017	07/12/2017	07/12/2017	07/12/2017	07/12/2017

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	3.1	*	2.9	*	4.3	*	4.0	*	2.7	*	2.5
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	2.9	*	2.6	*	3.5	*	3.7	*	1.5	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	9.1	*	8.3	*	10	*	9.9	*	5.5	*	4.7
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l	*	<10	*	<10	*	<10	*	<10	*	<10	*	<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	6.7	*	8.2	*	6.1	*	4.2	*	5.0	*	3.2
--	------	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E115420

Version du : 20/12/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-145676-01

Date de réception : 06/12/2017

Référence Dossier : Réf : PYB 17//12-061

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	ST3 F	ST4 SS	ST4 MP	ST4 F	ST5 SS	ST5 MP
Matrice :	ESA	ESA	ESA	ESA	ESA	ESA
Date de prélèvement :						
Date de début d'analyse :	07/12/2017	07/12/2017	07/12/2017	07/12/2017	07/12/2017	07/12/2017

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	5.2	*	2.0	*	2.3	*	2.1	*	2.0	*	1.9
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	7.3	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	15	*	8.0	*	3.6	*	3.7	*	1.6	*	1.6
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10		<10		<10		<10		<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	4.9	*	4.1	*	6.7	*	6.2	*	3.4	*	4.9
--	------	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E115420

Version du : 20/12/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-145676-01

Date de réception : 06/12/2017

Référence Dossier : Réf : PYB 17//12-061

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

013**ST5 F****ESA****014****ST6****ESA**

18/12/2017

07/12/2017

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	2.2	*	1.8
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	2.8	*	1.4
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l	*	<10	*	<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	7.1	*	5.3
--	------	---	-----	---	-----

D : détecté / ND : non détecté

Observations	N° Ech	Réf client
Analyses sous-traitées : la date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	ST1 SS / ST1 F / ST2 SS / ST2 F / ST3 SS / ST3 MP / ST3 F / ST4 SS / ST4 MP / ST4 F / ST5 SS / ST5 MP / ST5 F / ST6 /
La date de prélèvement n'étant pas renseignée conformément aux exigences normatives et réglementaires, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	ST1 SS / ST1 F / ST2 SS / ST2 F / ST3 SS / ST3 MP / ST3 F / ST4 SS / ST4 MP / ST4 F / ST5 SS / ST5 MP / ST5 F / ST6 /

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 7 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

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

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

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

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

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E115420

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-145676-01

Référence Dossier : Réf : PYB 17//12-061

Version du : 20/12/2017

Date de réception : 06/12/2017

**Aurélie Schaeffer**

Coordinateur de Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 17E115420

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-145676-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet :

Référence commande :

Eau saline

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
ICIDR	Carbone Organique Total (COT)	Combustion /IR - NF EN 1484	0.2	mg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Nord SAS
LS2ND	Plomb (Pb)	ICP/MS [Injection directe] - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS2TB	Chrome (Cr)		1	µg/l	
LS2TC	Nickel (Ni)		1	µg/l	
LS2TK	Cuivre (Cu)		1	µg/l	
LS2TL	Manganèse (Mn)		1	µg/l	
LS2TM	Zinc (Zn)		10	µg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 17E115420

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-145676-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet : Réf : PYB 17//12-061

Référence commande :

Eau saline

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
17E115420-001	ST1 SS			
17E115420-002	ST1 F			
17E115420-003	ST2 SS			
17E115420-004	ST2 F			
17E115420-005	ST3 SS			
17E115420-006	ST3 MP			
17E115420-007	ST3 F			
17E115420-008	ST4 SS			
17E115420-009	ST4 MP			
17E115420-010	ST4 F			
17E115420-011	ST5 SS			
17E115420-012	ST5 MP			
17E115420-013	ST5 F			
17E115420-014	ST6			

SOPRONER
Monsieur Pierre-Yves BOTHOREL
 bp 3583
 1, bis rue berthelot
 98846 NOUMEA

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E000339

Version du : 12/01/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-004750-01

Date de réception : 04/01/2018

Référence Dossier : Réf : PYB 17/12-067

Coordinateur de projet client : Stéphanie André / StephanieAndre@eurofins.com / +33 3 88 02 33 85

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Eau saline (ESA)	ST1 SS
002	Eau saline (ESA)	ST1 F
003	Eau saline (ESA)	ST2 SS
004	Eau saline (ESA)	ST2 F
005	Eau saline (ESA)	ST3 SS
006	Eau saline (ESA)	ST3 MP
007	Eau saline (ESA)	ST3 F
008	Eau saline (ESA)	ST4 SS
009	Eau saline (ESA)	ST4 MP
010	Eau saline (ESA)	ST4 F
011	Eau saline (ESA)	ST5 SS
012	Eau saline (ESA)	ST5 MP
013	Eau saline (ESA)	ST5 F
014	Eau saline (ESA)	ST6 - eaux de mer
015	Sédiments (SED)	ST1
016	Sédiments (SED)	ST2
017	Sédiments (SED)	ST3
018	Sédiments (SED)	ST4
019	Sédiments (SED)	ST5
020	Sédiments (SED)	ST6 - sédiments marins

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E000339

Version du : 12/01/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-004750-01

Date de réception : 04/01/2018

Référence Dossier : Réf : PYB 17/12-067

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	ST1 SS	ST1 F	ST2 SS	ST2 F	ST3 SS	ST3 MP
Matrice :	ESA	ESA	ESA	ESA	ESA	ESA
Date de prélèvement :						
Date de début d'analyse :	04/01/2018	04/01/2018	04/01/2018	04/01/2018	04/01/2018	04/01/2018

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	1.6	*	1.7	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	2.8	*	3.0	*	1.2	*	1.1	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	9.6	*	10	*	7.4	*	7.4	*	5.0
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	2.1	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l	*	<10	*	<10	*	<10	*	<10	*	<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	2.1	*	2.0	*	1.9	*	2.2	*	2.0	*	2.2
--	------	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E000339

Version du : 12/01/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-004750-01

Date de réception : 04/01/2018

Référence Dossier : Réf : PYB 17/12-067

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	ST3 F	ST4 SS	ST4 MP	ST4 F	ST5 SS	ST5 MP
Matrice :	ESA	ESA	ESA	ESA	ESA	ESA
Date de prélèvement :						
Date de début d'analyse :	04/01/2018	04/01/2018	04/01/2018	04/01/2018	04/01/2018	04/01/2018

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	1.6	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	5.1	*	3.6	*	3.2	*	3.4	*	3.5
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10		<10		<10		<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	2.1	*	2.1	*	2.0	*	2.4	*	2.0	*	2.0
--	------	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E000339

Version du : 12/01/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-004750-01

Date de réception : 04/01/2018

Référence Dossier : Réf : PYB 17/12-067

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	ST5 F	ST6 - eaux de mer	ST1	ST2	ST3	ST4
Matrice :	ESA	ESA	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :						
Date de début d'analyse :	04/01/2018	04/01/2018	04/01/2018	04/01/2018	04/01/2018	04/01/2018

Préparation Physico-Chimique

XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.			*	9.37	*	6.63	*	12.8	*	4.34
XXS06 : Séchage à 40°C				*	-	*	-	*	-	*	-

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant				*	-	*	-	*	-	*	-
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg MS			*	263	*	416	*	300	*	182
LS873 : Cobalt (Co)	mg/kg MS				68.2		73.7		51.9		25.1
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg MS			*	18.8	*	14.9	*	16.4	*	7.72
LS879 : Manganèse (Mn)	mg/kg MS			*	347	*	418	*	354	*	181
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg MS			*	2090	*	2060	*	1320	*	569
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg MS			*	32.6	*	25.5	*	25.4	*	12.6
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg MS			*	113	*	129	*	106	*	48.2
LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	1.6	*	<1.0						
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0						
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0						
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	4.1	*	2.7						
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0						
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10						

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	2.1	*	2.0						
--	------	---	-----	---	-----	--	--	--	--	--	--

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E000339

Version du : 12/01/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-004750-01

Date de réception : 04/01/2018

Référence Dossier : Réf : PYB 17/12-067

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

019**ST5****SED**

04/01/2018

020**ST6 -****sédiments****marins****SED**

04/01/2018

Préparation Physico-Chimique

XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**

% P.B.

*

10.6

*

6.22

XXS06 : **Séchage à 40°C**

*

-

*

-

Métaux

XXS01 : **Minéralisation eau régale -****Bloc chauffant**

*

-

*

-

LS872 : **Chrome (Cr)**

mg/kg MS

*

174

*

62.1

LS873 : **Cobalt (Co)**

mg/kg MS

*

16.7

*

7.56

LS874 : **Cuivre (Cu)**

mg/kg MS

*

<5.00

*

7.56

LS879 : **Manganèse (Mn)**

mg/kg MS

*

129

*

149

LS881 : **Nickel (Ni)**

mg/kg MS

*

353

*

92.3

LS883 : **Plomb (Pb)**

mg/kg MS

*

6.22

*

<5.00

LS894 : **Zinc (Zn)**

mg/kg MS

*

19.3

*

12.9

D : détecté / ND : non détecté

Observations	N° Ech	Réf client
Analyses sous-traitées : la date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	ST1 SS / ST1 F / ST2 SS / ST2 F / ST3 SS / ST3 MP / ST3 F / ST4 SS / ST4 MP / ST4 F / ST5 SS / ST5 MP / ST5 F / ST6 - eaux de mer /
La date de prélèvement n'étant pas renseignée conformément aux exigences normatives et réglementaires, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	ST1 SS / ST1 F / ST2 SS / ST2 F / ST3 SS / ST3 MP / ST3 F / ST4 SS / ST4 MP / ST4 F / ST5 SS / ST5 MP / ST5 F / ST6 - eaux de mer /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E000339

Version du : 12/01/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-004750-01

Date de réception : 04/01/2018

Référence Dossier : Réf : PYB 17/12-067

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 8 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

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

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

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

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



Stéphanie André
Chef de Groupe

Annexe technique

Dossier N° : 18E000339

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-004750-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet :

Référence commande :

Eau saline

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
ICIDR	Carbone Organique Total (COT)	Combustion /IR - NF EN 1484	0.2	mg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Nord SAS
LS2ND	Plomb (Pb)	ICP/MS [Injection directe] - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS2TB	Chrome (Cr)		1	µg/l	
LS2TC	Nickel (Ni)		1	µg/l	
LS2TK	Cuivre (Cu)		1	µg/l	
LS2TL	Manganèse (Mn)		1	µg/l	
LS2TM	Zinc (Zn)		10	µg/l	

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS872	Chrome (Cr)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B	5	mg/kg MS	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS873	Cobalt (Co)		1	mg/kg MS	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg MS	
LS879	Manganèse (Mn)		1	mg/kg MS	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg MS	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg MS	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg MS	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide - NF EN 13346 Méthode B			
XXS06	Séchage à 40°C	Séchage - NF ISO 11464			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Gravimétrie - NF ISO 11464	1	% P.B.	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E000339

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-004750-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet : Réf : PYB 17/12-067

Référence commande :

Eau saline

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E000339-001	ST1 SS			
18E000339-002	ST1 F			
18E000339-003	ST2 SS			
18E000339-004	ST2 F			
18E000339-005	ST3 SS			
18E000339-006	ST3 MP			
18E000339-007	ST3 F			
18E000339-008	ST4 SS			
18E000339-009	ST4 MP			
18E000339-010	ST4 F			
18E000339-011	ST5 SS			
18E000339-012	ST5 MP			
18E000339-013	ST5 F			
18E000339-014	ST6 - eaux de mer			

Sédiments

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E000339-015	ST1			
18E000339-016	ST2			
18E000339-017	ST3			
18E000339-018	ST4			
18E000339-019	ST5			
18E000339-020	ST6 - sédiments marins			

SOPRONER
Monsieur Pierre-Yves BOTHOREL
 bp 3583
 1, bis rue berthelot
 98846 NOUMEA

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E011577

Version du : 15/02/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-018751-01

Date de réception : 08/02/2018

Référence Dossier : PYB 18/02-003

SLN 2016-2017

Coordinateur de projet client : Stéphanie André / StephanieAndre@eurofins.com / +33 3 88 02 33 85

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau saline	(ESA)	ST1 SS
002	Eau saline	(ESA)	ST1 F
003	Eau saline	(ESA)	ST2 SS
004	Eau saline	(ESA)	ST2 F
005	Eau saline	(ESA)	ST3 SS
006	Eau saline	(ESA)	ST3 MP
007	Eau saline	(ESA)	ST3 F
008	Eau saline	(ESA)	ST4 SS
009	Eau saline	(ESA)	ST4 MP
010	Eau saline	(ESA)	ST4 F
011	Eau saline	(ESA)	ST5 SS
012	Eau saline	(ESA)	ST5 MP
013	Eau saline	(ESA)	ST5 F
014	Eau saline	(ESA)	ST6

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E011577

Version du : 15/02/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-018751-01

Date de réception : 08/02/2018

Référence Dossier : PYB 18/02-003

SLN 2016-2017

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001
ST1 SS
ESA
002
ST1 F
ESA
003
ST2 SS
ESA
004
ST2 F
ESA
005
ST3 SS
ESA
006
ST3 MP
ESA

08/02/2018

08/02/2018

08/02/2018

08/02/2018

08/02/2018

08/02/2018

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	2.3	*	2.9	*	2.4	*	2.7	*	2.4	*	2.1
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	2.1	*	3.9	*	2.6	*	2.9	*	2.6	*	1.7
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	6.0	*	8.0	*	6.4	*	6.6	*	10	*	3.5
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	4.2	*	<1.0	*	<1.0	*	1.8	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10		<10		<10		<10		<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	4.2	*	2.9	*	3.4	*	4.3			*	4.9
--	------	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	--	--	---	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E011577

Version du : 15/02/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-018751-01

Date de réception : 08/02/2018

Référence Dossier : PYB 18/02-003

SLN 2016-2017

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

007**ST3 F
ESA****008****ST4 SS
ESA****009****ST4 MP
ESA****010****ST4 F
ESA****011****ST5 SS
ESA****012****ST5 MP
ESA**

08/02/2018

08/02/2018

08/02/2018

08/02/2018

08/02/2018

08/02/2018

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	3.1	*	2.1	*	1.9	*	2.1	*	1.9	*	1.7
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	2.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	4.6	*	2.6	*	1.0	*	1.5	*	1.3	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	19	*	4.0	*	8.1	*	2.2	*	13	*	1.1
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10		<10		<10		<10		<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	3.0	*	4.6	*	3.1	*	2.7	*	2.9	*	3.5
--	------	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E011577

Version du : 15/02/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-018751-01

Date de réception : 08/02/2018

Référence Dossier : PYB 18/02-003

SLN 2016-2017

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

013**ST5 F****ESA****014****ST6****ESA**

08/02/2018

08/02/2018

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	1.9	*	2.0
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	<1.0	*	1.4
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	6.2	*	1.7
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	3.2	*	2.4
--	------	---	-----	---	-----

D : détecté / ND : non détecté

Observations	N° Ech	Réf client
Analyses sous-traitées : la date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	ST1 SS / ST1 F / ST2 SS / ST2 F / ST3 SS / ST3 MP / ST3 F / ST4 SS / ST4 MP / ST4 F / ST5 SS / ST5 MP / ST5 F / ST6 /
La date de prélèvement n'étant pas renseignée conformément aux exigences normatives et réglementaires, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	ST1 SS / ST1 F / ST2 SS / ST2 F / ST3 SS / ST3 MP / ST3 F / ST4 SS / ST4 MP / ST4 F / ST5 SS / ST5 MP / ST5 F / ST6 /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E011577

Version du : 15/02/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-018751-01

Date de réception : 08/02/2018

Référence Dossier : PYB 18/02-003

SLN 2016-2017

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 7 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

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

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

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

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



Gilles Lacroix
Coordinateur Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 18E011577

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-018751-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet :

Référence commande :

Eau saline

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
ICIDR	Carbone Organique Total (COT)	Combustion /IR - NF EN 1484	0.2	mg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Nord SAS
LS2ND	Plomb (Pb)	ICP/MS [Injection directe] - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS2TB	Chrome (Cr)		1	µg/l	
LS2TC	Nickel (Ni)		1	µg/l	
LS2TK	Cuivre (Cu)		1	µg/l	
LS2TL	Manganèse (Mn)		1	µg/l	
LS2TM	Zinc (Zn)		10	µg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E011577

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-018751-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet : PYB 18/02-003
SLN 2016-2017

Référence commande :

Eau saline

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E011577-001	ST1 SS			
18E011577-002	ST1 F			
18E011577-003	ST2 SS			
18E011577-004	ST2 F			
18E011577-005	ST3 SS			
18E011577-006	ST3 MP			
18E011577-007	ST3 F			
18E011577-008	ST4 SS			
18E011577-009	ST4 MP			
18E011577-010	ST4 F			
18E011577-011	ST5 SS			
18E011577-012	ST5 MP			
18E011577-013	ST5 F			
18E011577-014	ST6			

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-010240-01

Version du : 14/02/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18I003468

Date de réception : 12/02/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200061744

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Eau saline	18E011577-001	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **18I003468-001** | Version AR-18-IC-010240-01(14/02/2018) | Votre réf. 18E011577-001 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	2.3°C	Date de réception	12/02/2018 08:15
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	14/02/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	4.2	mg/l			



Luc Crépieux
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-010241-01 Version du : 14/02/2018 Page 1/2
Dossier N° : 18I003468 Date de réception : 12/02/2018
Référence bon de commande : EUFRSA200061744

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
002	Eau saline	18E011577-002	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **18I003468-002** | Version AR-18-IC-010241-01(14/02/2018) | Votre réf. 18E011577-002 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	2.3°C	Date de réception	12/02/2018 08:15
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	14/02/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	2.9	mg/l			



Luc Crépieux
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-010242-01 Version du : 14/02/2018 Page 1/2
Dossier N° : 18I003468 Date de réception : 12/02/2018
Référence bon de commande : EUFRSA200061744

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
003	Eau saline	18E011577-003	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **18I003468-003** | Version AR-18-IC-010242-01(14/02/2018) | Votre réf. 18E011577-003 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	2.3°C	Date de réception	12/02/2018 08:15
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	14/02/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	3.4	mg/l			



Luc Crépieux
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-010243-01 Version du : 14/02/2018 Page 1/2
Dossier N° : 18I003468 Date de réception : 12/02/2018
Référence bon de commande : EUFRSA200061744

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
004	Eau saline	18E011577-004	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech 18I003468-004 | Version AR-18-IC-010243-01(14/02/2018) | Votre réf. 18E011577-004 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	2.3°C	Date de réception	12/02/2018 08:15
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/02/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	4.3	mg/l			



Luc Crépieux
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-010244-01 Version du : 14/02/2018 Page 1/2
Dossier N° : 18I003468 Date de réception : 12/02/2018
Référence bon de commande : EUFRSA200061744

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
006	Eau saline	18E011577-006	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech 181003468-006 | Version AR-18-IC-010244-01(14/02/2018) | Votre réf. 18E011577-006 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	2.3°C	Date de réception	12/02/2018 08:15
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/02/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484 *	4.9	mg/l			



Luc Crépieux
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-010245-01

Version du : 14/02/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18I003468

Date de réception : 12/02/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200061744

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
007	Eau saline	18E011577-007	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **181003468-007** | Version AR-18-IC-010245-01(14/02/2018) | Votre réf. 18E011577-007

Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	2.3°C	Date de réception	12/02/2018 08:15
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/02/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	3.0	mg/l			



Luc Crépieux
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-010246-01

Version du : 14/02/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18I003468

Date de réception : 12/02/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200061744

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
008	Eau saline	18E011577-008	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech 181003468-008 | Version AR-18-IC-010246-01(14/02/2018) | Votre réf. 18E011577-008 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	2.3°C	Date de réception	12/02/2018 08:15
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/02/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484 *	4.6	mg/l			



Luc Crépieux
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

SOPRONER
Monsieur Pierre-Yves BOTHOREL
 bp 3583
 1, bis rue berthelot
 98846 NOUMEA

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E018891

Version du : 13/03/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-030057-01

Date de réception : 28/02/2018

Référence Dossier : PYB 18/02-005

Objet: SLN suivi milieu marin

Coordinateur de projet client : Stéphanie André / StephanieAndre@eurofins.com / +33 3 88 02 33 85

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau saline	(ESA)	ST1 SS
002	Eau saline	(ESA)	ST1 F
003	Eau saline	(ESA)	ST2 SS
004	Eau saline	(ESA)	ST2 F
005	Eau saline	(ESA)	ST3 SS
006	Eau saline	(ESA)	ST3 MP
007	Eau saline	(ESA)	ST3 F
008	Eau saline	(ESA)	ST4 SS
009	Eau saline	(ESA)	ST4 MP
010	Eau saline	(ESA)	ST4 F
011	Eau saline	(ESA)	ST5 SS
012	Eau saline	(ESA)	ST5 MP
013	Eau saline	(ESA)	ST5 F
014	Eau saline	(ESA)	ST6

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E018891

Version du : 13/03/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-030057-01

Date de réception : 28/02/2018

Référence Dossier : PYB 18/02-005

Objet: SLN suivi milieu marin

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001
ST1 SS
ESA
002
ST1 F
ESA
003
ST2 SS
ESA
004
ST2 F
ESA
005
ST3 SS
ESA
006
ST3 MP
ESA

01/03/2018

01/03/2018

01/03/2018

01/03/2018

01/03/2018

01/03/2018

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	2.6	*	3.5	*	1.8	*	2.1	*	1.9	*	1.9
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	2.6	*	5.6	*	1.4	*	1.9	*	1.1	*	1.1
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	6.2	*	10	*	4.9	*	3.3	*	2.7	*	2.7
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	1.2	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10		<10		<10		<10		<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	2.3	*	2.0	*	4.5	*	2.4	*	2.7	*	2.3
--	------	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E018891

Version du : 13/03/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-030057-01

Date de réception : 28/02/2018

Référence Dossier : PYB 18/02-005

Objet: SLN suivi milieu marin

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

007**ST3 F
ESA****008****ST4 SS
ESA****009****ST4 MP
ESA****010****ST4 F
ESA****011****ST5 SS
ESA****012****ST5 MP
ESA**

01/03/2018

01/03/2018

01/03/2018

01/03/2018

01/03/2018

01/03/2018

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	2.5	*	2.0	*	2.0	*	2.2	*	1.8	*	2.1
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	1.8	*	1.3	*	<1.0	*	1.7	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	3.5	*	3.4	*	2.2	*	2.8	*	2.2	*	1.6
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	1.3	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10		<10		<10		<10		<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	2.0	*	3.9	*	3.1	*	3.5	*	3.5	*	3.7
--	------	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E018891

Version du : 13/03/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-030057-01

Date de réception : 28/02/2018

Référence Dossier : PYB 18/02-005

Objet: SLN suivi milieu marin

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

013**ST5 F****ESA****014****ST6****ESA**

01/03/2018

01/03/2018

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	1.8	*	2.1
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	1.5	*	1.7
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	2.8	*	2.3
--	------	---	-----	---	-----

D : détecté / ND : non détecté

Observations	N° Ech	Réf client
Analyses sous-traitées : la date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	ST1 SS / ST1 F / ST2 SS / ST2 F / ST3 SS / ST3 MP / ST3 F / ST4 SS / ST4 MP / ST4 F / ST5 SS / ST5 MP / ST5 F / ST6 /
La date de prélèvement n'étant pas renseignée conformément aux exigences normatives et réglementaires, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	ST1 SS / ST1 F / ST2 SS / ST2 F / ST3 SS / ST3 MP / ST3 F / ST4 SS / ST4 MP / ST4 F / ST5 SS / ST5 MP / ST5 F / ST6 /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E018891

Version du : 13/03/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-030057-01

Date de réception : 28/02/2018

Référence Dossier : PYB 18/02-005

Objet: SLN suivi milieu marin

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 7 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

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

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

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

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



Clémence Brochard
Coordinateur Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 18E018891

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-030057-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet :

Référence commande :

Eau saline

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
ICIDR	Carbone Organique Total (COT)	Combustion /IR - NF EN 1484	0.2	mg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Nord SAS
LS2ND	Plomb (Pb)	ICP/MS [Injection directe] - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS2TB	Chrome (Cr)		1	µg/l	
LS2TC	Nickel (Ni)		1	µg/l	
LS2TK	Cuivre (Cu)		1	µg/l	
LS2TL	Manganèse (Mn)		1	µg/l	
LS2TM	Zinc (Zn)		10	µg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E018891

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-030057-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet : PYB 18/02-005

Référence commande :

Objet: SLN suivi milieu marin

Eau saline

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E018891-001	ST1 SS			
18E018891-002	ST1 F			
18E018891-003	ST2 SS			
18E018891-004	ST2 F			
18E018891-005	ST3 SS			
18E018891-006	ST3 MP			
18E018891-007	ST3 F			
18E018891-008	ST4 SS			
18E018891-009	ST4 MP			
18E018891-010	ST4 F			
18E018891-011	ST5 SS			
18E018891-012	ST5 MP			
18E018891-013	ST5 F			
18E018891-014	ST6			

SOPRONER
Monsieur Pierre-Yves BOTHOREL
 bp 3583
 1, bis rue berthelot
 98846 NOUMEA

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E032940

Version du : 14/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-048844-01

Date de réception : 04/04/2018

Référence Dossier : PYB 18/03-007

Coordinateur de projet client : Stéphanie André / StephanieAndre@eurofins.com / +33 3 88 02 33 85

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Eau saline (ESA)	ST1 SS
002	Eau saline (ESA)	ST1 F
003	Eau saline (ESA)	ST2 SS
004	Eau saline (ESA)	ST2 F
005	Eau saline (ESA)	ST3 SS
006	Eau saline (ESA)	ST3 MP
007	Eau saline (ESA)	ST3 F
008	Eau saline (ESA)	ST4 SS
009	Eau saline (ESA)	ST4 MP
010	Eau saline (ESA)	ST4 F
011	Eau saline (ESA)	ST5 SS
012	Eau saline (ESA)	ST5 MP
013	Eau saline (ESA)	ST5 F
014	Eau saline (ESA)	ST6

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E032940

Version du : 14/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-048844-01

Date de réception : 04/04/2018

Référence Dossier : PYB 18/03-007

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	ST1 SS	ST1 F	ST2 SS	ST2 F	ST3 SS	ST3 MP
Matrice :	ESA	ESA	ESA	ESA	ESA	ESA
Date de prélèvement :						
Date de début d'analyse :	06/04/2018	06/04/2018	06/04/2018	06/04/2018	06/04/2018	06/04/2018

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	2.0	*	2.6	*	4.4	*	1.8	*	2.5	*	1.6
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	2.7	*	2.7	*	3.8	*	1.3	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	8.1	*	8.2	*	7.2	*	4.1	*	1.6	*	1.9
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l	*	<10	*	<10	*	<10	*	<10	*	<10	*	<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	2.4	*	3.3	*	2.2	*	3.3	*	3.9	*	3.1
--	------	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E032940

Version du : 14/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-048844-01

Date de réception : 04/04/2018

Référence Dossier : PYB 18/03-007

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	ST3 F	ST4 SS	ST4 MP	ST4 F	ST5 SS	ST5 MP
Matrice :	ESA	ESA	ESA	ESA	ESA	ESA
Date de prélèvement :						
Date de début d'analyse :	06/04/2018	06/04/2018	06/04/2018	06/04/2018	06/04/2018	06/04/2018

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	3.5	*	1.1	*	1.3	*	3.3	*	2.3	*	1.6
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	2.1	*	1.8	*	1.8	*	2.5	*	1.6	*	1.5
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l	*	<10	*	<10	*	<10	*	<10	*	<10	*	<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	2.7	*	3.0	*	3.7	*	3.3	*	3.8	*	2.7
--	------	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E032940

Version du : 14/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-048844-01

Date de réception : 04/04/2018

Référence Dossier : PYB 18/03-007

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

013
ST5 F
ESA
014
ST6
ESA

06/04/2018

06/04/2018

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	1.8	*	2.0
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	1.4	*	1.6
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l	*	<10	*	<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	3.4	*	4.6
--	------	---	-----	---	-----

D : détecté / ND : non détecté

Observations	N° Ech	Réf client
Analyses sous-traitées : la date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	ST1 SS / ST1 F / ST2 SS / ST2 F / ST3 SS / ST3 MP / ST3 F / ST4 SS / ST4 MP / ST4 F / ST5 SS / ST5 MP / ST5 F / ST6 /
La date de prélèvement n'étant pas renseignée conformément aux exigences normatives et réglementaires, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	ST1 SS / ST1 F / ST2 SS / ST2 F / ST3 SS / ST3 MP / ST3 F / ST4 SS / ST4 MP / ST4 F / ST5 SS / ST5 MP / ST5 F / ST6 /

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 7 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

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

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

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

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

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E032940

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-048844-01

Référence Dossier : PYB 18/03-007

Version du : 14/04/2018

Date de réception : 04/04/2018

**Stéphanie André**

Responsable Service Clients

Annexe technique

Dossier N° : 18E032940

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-048844-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet :

Référence commande :

Eau saline

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
ICIDR	Carbone Organique Total (COT)	Combustion /IR - NF EN 1484	0.2	mg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Nord SAS
LS2ND	Plomb (Pb)	ICP/MS [Injection directe] - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS2TB	Chrome (Cr)		1	µg/l	
LS2TC	Nickel (Ni)		1	µg/l	
LS2TK	Cuivre (Cu)		1	µg/l	
LS2TL	Manganèse (Mn)		1	µg/l	
LS2TM	Zinc (Zn)		10	µg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E032940

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-048844-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet : PYB 18/03-007

Référence commande :

Eau saline

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E032940-001	ST1 SS			
18E032940-002	ST1 F			
18E032940-003	ST2 SS			
18E032940-004	ST2 F			
18E032940-005	ST3 SS			
18E032940-006	ST3 MP			
18E032940-007	ST3 F			
18E032940-008	ST4 SS			
18E032940-009	ST4 MP			
18E032940-010	ST4 F			
18E032940-011	ST5 SS			
18E032940-012	ST5 MP			
18E032940-013	ST5 F			
18E032940-014	ST6			

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-022423-01

Version du : 10/04/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18I008770

Date de réception : 06/04/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200063611

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Eau saline	18E032940-001	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **18I008770-001** | Version AR-18-IC-022423-01(10/04/2018) | Votre réf. 18E032940-001 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.9°C	Date de réception	06/04/2018 08:30
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	09/04/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	2.4	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-022424-01 Version du : 10/04/2018 Page 1/2
Dossier N° : 18I008770 Date de réception : 06/04/2018
Référence bon de commande : EUFRSA200063611

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
002	Eau saline	18E032940-002	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **18I008770-002** | Version AR-18-IC-022424-01(10/04/2018) | Votre réf. 18E032940-002 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.9°C	Date de réception	06/04/2018 08:30
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	09/04/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	3.3	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-022425-01 Version du : 10/04/2018 Page 1/2
Dossier N° : 18I008770 Date de réception : 06/04/2018
Référence bon de commande : EUFRSA200063611

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
003	Eau saline	18E032940-003	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **18I008770-003** | Version AR-18-IC-022425-01(10/04/2018) | Votre réf. 18E032940-003 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.9°C	Date de réception	06/04/2018 08:30
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	09/04/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	2.2	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-022426-01

Version du : 10/04/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18I008770

Date de réception : 06/04/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200063611

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
004	Eau saline	18E032940-004	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **18I008770-004** | Version AR-18-IC-022426-01(10/04/2018) | Votre réf. 18E032940-004 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.9°C	Date de réception	06/04/2018 08:30
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	09/04/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	3.3	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-022427-01 Version du : 10/04/2018 Page 1/2
Dossier N° : 18I008770 Date de réception : 06/04/2018
Référence bon de commande : EUFRSA200063611

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
005	Eau saline	18E032940-005	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **18I008770-005** | Version AR-18-IC-022427-01(10/04/2018) | Votre réf. 18E032940-005 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.9°C	Date de réception	06/04/2018 08:30
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	09/04/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	3.9	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-022428-01 Version du : 10/04/2018 Page 1/2
Dossier N° : 18I008770 Date de réception : 06/04/2018
Référence bon de commande : EUFRSA200063611

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
006	Eau saline	18E032940-006	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **18I008770-006** | Version AR-18-IC-022428-01(10/04/2018) | Votre réf. 18E032940-006 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.9°C	Date de réception	06/04/2018 08:30
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	09/04/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	3.1	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement**5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-022429-01

Version du : 10/04/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18I008770

Date de réception : 06/04/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200063611

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
007	Eau saline	18E032940-007	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **18I008770-007** | Version AR-18-IC-022429-01(10/04/2018) | Votre réf. 18E032940-007 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.9°C	Date de réception	06/04/2018 08:30
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	09/04/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	2.7	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-022430-01

Version du : 10/04/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18I008770

Date de réception : 06/04/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200063611

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
008	Eau saline	18E032940-008	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **18I008770-008** | Version AR-18-IC-022430-01(10/04/2018) | Votre réf. 18E032940-008 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.9°C	Date de réception	06/04/2018 08:30
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	09/04/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	3.0	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-022431-01	Version du : 10/04/2018	Page 1/2
Dossier N° : 18I008770	Date de réception : 06/04/2018	
Référence bon de commande : EUFRSA200063611		

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
009	Eau saline	18E032940-009	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **18I008770-009** | Version AR-18-IC-022431-01(10/04/2018) | Votre réf. 18E032940-009 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.9°C	Date de réception	06/04/2018 08:30
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	09/04/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	3.7	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-022432-01	Version du : 10/04/2018	Page 1/2
Dossier N° : 18I008770	Date de réception : 06/04/2018	
Référence bon de commande : EUFRSA200063611		

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
010	Eau saline	18E032940-010	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **18I008770-010** | Version AR-18-IC-022432-01(10/04/2018) | Votre réf. 18E032940-010 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.9°C	Date de réception	06/04/2018 08:30
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	09/04/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	3.3	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-022433-01	Version du : 10/04/2018	Page 1/2
Dossier N° : 18I008770	Date de réception : 06/04/2018	
Référence bon de commande : EUFRSA200063611		

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
011	Eau saline	18E032940-011	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **18I008770-011** | Version AR-18-IC-022433-01(10/04/2018) | Votre réf. 18E032940-011 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.9°C	Date de réception	06/04/2018 08:30
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	09/04/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	3.8	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-022434-01 Version du : 10/04/2018 Page 1/2
Dossier N° : 18I008770 Date de réception : 06/04/2018
Référence bon de commande : EUFRSA200063611

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
012	Eau saline	18E032940-012	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **18I008770-012** | Version AR-18-IC-022434-01(10/04/2018) | Votre réf. 18E032940-012 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.9°C	Date de réception	06/04/2018 08:30
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	09/04/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	2.7	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-022435-01

Version du : 10/04/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18I008770

Date de réception : 06/04/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200063611

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
013	Eau saline	18E032940-013	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **18I008770-013** | Version AR-18-IC-022435-01(10/04/2018) | Votre réf. 18E032940-013 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.9°C	Date de réception	06/04/2018 08:30
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	09/04/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	3.4	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-022436-01

Version du : 10/04/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18I008770

Date de réception : 06/04/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200063611

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
014	Eau saline	18E032940-014	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **18I008770-014** | Version AR-18-IC-022436-01(10/04/2018) | Votre réf. 18E032940-014 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.9°C	Date de réception	06/04/2018 08:30
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	09/04/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	4.6	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

SOPRONER
Monsieur Pierre-Yves BOTHOREL
 bp 3583
 1, bis rue berthelot
 98846 NOUMEA

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E048187

Version du : 30/05/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-069534-01

Date de réception : 11/05/2018

Référence Dossier : SLN suivi milieu marin

Référence Commande : PYB 18/05-011

Coordinateur de projet client : Stéphanie André / StephanieAndre@eurofins.com / +33 3 88 02 33 85

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Eau saline (ESA)	ST1 SS
002	Eau saline (ESA)	ST1 F
003	Eau saline (ESA)	ST2 SS
004	Eau saline (ESA)	ST2 F
005	Eau saline (ESA)	ST3 SS
006	Eau saline (ESA)	ST3 MP
007	Eau saline (ESA)	ST3 F
008	Eau saline (ESA)	ST4 SS
009	Eau saline (ESA)	ST4 MP
010	Eau saline (ESA)	ST4 F
011	Eau saline (ESA)	ST5 SS
012	Eau saline (ESA)	ST5 MP
013	Eau saline (ESA)	ST5 F
014	Eau saline (ESA)	ST6

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E048187

Version du : 30/05/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-069534-01

Date de réception : 11/05/2018

Référence Dossier : SLN suivi milieu marin

Référence Commande : PYB 18/05-011

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001	002	003	004	005	006
ST1 SS	ST1 F	ST2 SS	ST2 F	ST3 SS	ST3 MP
ESA	ESA	ESA	ESA	ESA	ESA
14/05/2018	14/05/2018	14/05/2018	14/05/2018	14/05/2018	14/05/2018

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	2.7	*	5.6	*	3.3	*	3.7	*	3.3	*	2.8
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	1.5	*	7.3	*	2.3	*	2.0	*	1.8	*	2.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	6.5	*	21	*	8.1	*	9.1	*	6.6	*	6.1
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	2.1	*	2.4	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10		<10		<10		23		<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	# 2.3	*	3.4	# 1.9	*	3.0	# 3.6	# 1.5
--	------	-------	---	-----	-------	---	-----	-------	-------

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E048187

Version du : 30/05/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-069534-01

Date de réception : 11/05/2018

Référence Dossier : SLN suivi milieu marin

Référence Commande : PYB 18/05-011

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

007**ST3 F
ESA****008****ST4 SS
ESA****009****ST4 MP
ESA****010****ST4 F
ESA****011****ST5 SS
ESA****012****ST5 MP
ESA**

14/05/2018

14/05/2018

14/05/2018

14/05/2018

14/05/2018

14/05/2018

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	2.8	*	2.7	*	2.8	*	2.7	*	2.5	*	2.4
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	1.7	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	5.7	*	3.7	*	3.5	*	3.1	*	2.1	*	1.7
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10		<10		16		<10		<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	1.4	# 2.1	*	1.6	*	1.1	# 2.1	*	1.7
--	------	---	-----	-------	---	-----	---	-----	-------	---	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E048187

Version du : 30/05/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-069534-01

Date de réception : 11/05/2018

Référence Dossier : SLN suivi milieu marin

Référence Commande : PYB 18/05-011

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

013**ST5 F
ESA****014****ST6
ESA**

14/05/2018

14/05/2018

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	2.6	*	2.0
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	2.7	*	1.7
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	0.75	# 3.1
--	------	---	------	-------

D : détecté / ND : non détecté

Observations	N° Ech	Réf client
Analyses sous-traitées : la date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	ST1 SS / ST1 F / ST2 SS / ST2 F / ST3 SS / ST3 MP / ST3 F / ST4 SS / ST4 MP / ST4 F / ST5 SS / ST5 MP / ST5 F / ST6 /
Analyses sous-traitées : les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats avec retrait de l'accréditation.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	ST1 SS / ST1 F / ST2 SS / ST2 F / ST3 SS / ST3 MP / ST3 F / ST4 SS / ST4 MP / ST4 F / ST5 SS / ST5 MP / ST5 F / ST6 /
La date de prélèvement n'étant pas renseignée conformément aux exigences normatives et réglementaires, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	ST1 SS / ST1 F / ST2 SS / ST2 F / ST3 SS / ST3 MP / ST3 F / ST4 SS / ST4 MP / ST4 F / ST5 SS / ST5 MP / ST5 F / ST6 /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E048187

Version du : 30/05/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-069534-01

Date de réception : 11/05/2018

Référence Dossier : SLN suivi milieu marin

Référence Commande : PYB 18/05-011

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 7 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

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

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

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

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

**Aurélie Schaeffer**

Coordinateur de Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 18E048187

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-069534-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet :

Référence commande :

Eau saline

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
ICIDR	Carbone Organique Total (COT)	Combustion /IR - NF EN 1484	0.2	mg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Nord SAS
LS2ND	Plomb (Pb)	ICP/MS [Injection directe] - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS2TB	Chrome (Cr)		1	µg/l	
LS2TC	Nickel (Ni)		1	µg/l	
LS2TK	Cuivre (Cu)		1	µg/l	
LS2TL	Manganèse (Mn)		1	µg/l	
LS2TM	Zinc (Zn)		10	µg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E048187

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-069534-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet : SLN suivi milieu marin

Référence commande : PYB 18/05-011

Eau saline

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E048187-001	ST1 SS			
18E048187-002	ST1 F			
18E048187-003	ST2 SS			
18E048187-004	ST2 F			
18E048187-005	ST3 SS			
18E048187-006	ST3 MP			
18E048187-007	ST3 F			
18E048187-008	ST4 SS			
18E048187-009	ST4 MP			
18E048187-010	ST4 F			
18E048187-011	ST5 SS			
18E048187-012	ST5 MP			
18E048187-013	ST5 F			
18E048187-014	ST6			

SOPRONER
Monsieur Pierre-Yves BOTHOREL
 bp 3583
 1, bis rue berthelot
 98846 NOUMEA

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E061154

Version du : 16/07/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-098584-01

Date de réception : 11/06/2018

Référence Dossier : Objet : SLN suivi milieu marin

Référence Commande : PYB 18/06-012

Coordinateur de projet client : Stéphanie André / StephanieAndre@eurofins.com / +33 3 88 02 33 85

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Eau saline (ESA)	ST1 SS
002	Eau saline (ESA)	ST1 F
003	Eau saline (ESA)	ST2 SS
004	Eau saline (ESA)	ST2 F
005	Eau saline (ESA)	ST3 SS
006	Eau saline (ESA)	ST3 MP
007	Eau saline (ESA)	ST3 F
008	Eau saline (ESA)	ST4 SS
009	Eau saline (ESA)	ST4 MP
010	Eau saline (ESA)	ST4 F
011	Eau saline (ESA)	ST5 SS
012	Eau saline (ESA)	ST5 MP
013	Eau saline (ESA)	ST5 F
014	Eau saline (ESA)	ST6

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E061154

Version du : 16/07/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-098584-01

Date de réception : 11/06/2018

Référence Dossier : Objet : SLN suivi milieu marin

Référence Commande : PYB 18/06-012

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	ST1 SS	ST1 F	ST2 SS	ST2 F	ST3 SS	ST3 MP
Matrice :	ESA	ESA	ESA	ESA	ESA	ESA
Date de prélèvement :						
Date de début d'analyse :	12/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	12/06/2018

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	2.3	*	1.7	*	3.1	*	2.1	*	1.6	*	3.1
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	2.3	*	2.5	*	1.5	*	1.6	*	1.0	*	1.1
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	720	*	9.6	*	4.9	*	5.3	*	3.5	*	3.8
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	1.4	*	1.3	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10		<10		<10		<10		<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	# 3.9	# 3.4	# 4.5	# 3.4	# 4.1	# 5.3
--	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E061154

Version du : 16/07/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-098584-01

Date de réception : 11/06/2018

Référence Dossier : Objet : SLN suivi milieu marin

Référence Commande : PYB 18/06-012

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

007**ST3 F
ESA****008****ST4 SS
ESA****009****ST4 MP
ESA****010****ST4 F
ESA****011****ST5 SS
ESA****012****ST5 MP
ESA**

12/06/2018

12/06/2018

12/06/2018

12/06/2018

12/06/2018

12/06/2018

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	3.0	*	1.7	*	2.7	*	3.7	*	1.2	*	<1.0
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	4.6	*	2.1	*	1.7	*	2.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	4.7	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10		<10		<10		<10		<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l		# 2.0		# 4.9		# 3.6		# 4.9		# 3.6		# 4.1
--	------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E061154

Version du : 16/07/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-098584-01

Date de réception : 11/06/2018

Référence Dossier : Objet : SLN suivi milieu marin

Référence Commande : PYB 18/06-012

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

013**ST5 F
ESA****014****ST6
ESA**

12/06/2018

12/06/2018

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	<1.0	*	3.2
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	1.3
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	<1.0	*	4.4
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	1.3
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	# 4.6	# 3.6
--	------	-------	-------

D : détecté / ND : non détecté

Observations	N° Ech	Réf client
Analyses sous-traitées : la date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	ST1 SS / ST1 F / ST2 SS / ST2 F / ST3 SS / ST3 MP / ST3 F / ST4 SS / ST4 MP / ST4 F / ST5 SS / ST5 MP / ST5 F / ST6 /
Analyses sous-traitées : les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats avec retrait de l'accréditation.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	ST1 SS / ST1 F / ST2 SS / ST2 F / ST3 SS / ST3 MP / ST3 F / ST4 SS / ST4 MP / ST4 F / ST5 SS / ST5 MP / ST5 F / ST6 /
La date de prélèvement n'étant pas renseignée conformément aux exigences normatives et réglementaires, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	ST1 SS / ST1 F / ST2 SS / ST2 F / ST3 SS / ST3 MP / ST3 F / ST4 SS / ST4 MP / ST4 F / ST5 SS / ST5 MP / ST5 F / ST6 /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E061154

Version du : 16/07/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-098584-01

Date de réception : 11/06/2018

Référence Dossier : Objet : SLN suivi milieu marin

Référence Commande : PYB 18/06-012

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 7 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

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

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

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

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



Stéphanie André
Responsable Service Clients

Annexe technique

Dossier N° : 18E061154

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-098584-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet :

Référence commande :

Eau saline

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
ICIDR	Carbone Organique Total (COT)	Combustion /IR - NF EN 1484	0.2	mg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Nord SAS
LS2ND	Plomb (Pb)	ICP/MS [Injection directe] - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS2TB	Chrome (Cr)		1	µg/l	
LS2TC	Nickel (Ni)		1	µg/l	
LS2TK	Cuivre (Cu)		1	µg/l	
LS2TL	Manganèse (Mn)		1	µg/l	
LS2TM	Zinc (Zn)		10	µg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E061154

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-098584-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet : Objet : SLN suivi milieu marin

Référence commande : PYB 18/06-012

Eau saline

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E061154-001	ST1 SS			
18E061154-002	ST1 F			
18E061154-003	ST2 SS			
18E061154-004	ST2 F			
18E061154-005	ST3 SS			
18E061154-006	ST3 MP			
18E061154-007	ST3 F			
18E061154-008	ST4 SS			
18E061154-009	ST4 MP			
18E061154-010	ST4 F			
18E061154-011	ST5 SS			
18E061154-012	ST5 MP			
18E061154-013	ST5 F			
18E061154-014	ST6			

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement**5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046322-01

Version du : 16/07/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18I015208

Date de réception : 13/06/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200066008

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Eau saline	18E061154-001 / ST1 SS -	(1200) (voir note ci-dessous) (1203) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

(1203) Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation.

N° ech **18I015208-001** | Version AR-18-IC-046322-01(16/07/2018) | Votre réf. 18E061154-001 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	7.3°C	Date de réception	13/06/2018 08:45
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

		Résultat	Unité		
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins	#	3.9	mg/l		
<i>Combustion /IR - NF EN 1484</i>					



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement**5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046323-01

Version du : 16/07/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18I015208

Date de réception : 13/06/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200066008

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
002	Eau saline	18E061154-002 / ST1 F -	(1200) (voir note ci-dessous) (1203) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

(1203) Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation.

N° ech **18I015208-002** | Version AR-18-IC-046323-01(16/07/2018) | Votre réf. 18E061154-002

Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	7.3°C	Date de réception	13/06/2018 08:45
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

		Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins		#	3.4	mg/l		
Combustion /IR - NF EN 1484						



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement**5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046324-01

Version du : 16/07/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18I015208

Date de réception : 13/06/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200066008

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
003	Eau saline	18E061154-003 / ST2 SS -	(1200) (voir note ci-dessous) (1203) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

(1203) Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation.

N° ech **18I015208-003** | Version AR-18-IC-046324-01(16/07/2018) | Votre réf. 18E061154-003 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	7.3°C	Date de réception	13/06/2018 08:45
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

		Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	Prestation réalisée par nos soins	#	4.5	mg/l		
<i>Combustion /IR - NF EN 1484</i>						



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement**5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046161-01

Version du : 13/07/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18I015208

Date de réception : 13/06/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200066008

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
004	Eau saline	18E061154-004 / ST2 F -	(1200) (voir note ci-dessous) (1203) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

(1203) Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation.

N° ech **18I015208-004** | Version AR-18-IC-046161-01(13/07/2018) | Votre réf. 18E061154-004

Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	7.3°C	Date de réception	13/06/2018 08:45
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	12/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

		Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins		#	3.4	mg/l		
<i>Combustion /IR - NF EN 1484</i>						



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement**5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046325-01

Version du : 16/07/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18I015208

Date de réception : 13/06/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200066008

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
005	Eau saline	18E061154-005 / ST3 SS -	(1200) (voir note ci-dessous) (1203) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

(1203) Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation.

N° ech **18I015208-005** | Version AR-18-IC-046325-01(16/07/2018) | Votre réf. 18E061154-005 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	7.3°C	Date de réception	13/06/2018 08:45
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

		Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins		#	4.1	mg/l		
<i>Combustion /IR - NF EN 1484</i>						



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement**5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046162-01

Version du : 13/07/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18I015208

Date de réception : 13/06/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200066008

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
006	Eau saline	18E061154-006 / ST3 MP -	(1200) (voir note ci-dessous) (1203) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

(1203) Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation.

N° ech **18I015208-006** | Version AR-18-IC-046162-01(13/07/2018) | Votre réf. 18E061154-006 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	7.3°C	Date de réception	13/06/2018 08:45
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	12/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

		Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins		#	5.3	mg/l		
<i>Combustion /IR - NF EN 1484</i>						



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement**5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046326-01

Version du : 16/07/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18I015208

Date de réception : 13/06/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200066008

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
007	Eau saline	18E061154-007 / ST3 F -	(1200) (voir note ci-dessous) (1203) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

(1203) Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation.

N° ech **18I015208-007** | Version AR-18-IC-046326-01(16/07/2018) | Votre réf. 18E061154-007

Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	7.3°C	Date de réception	13/06/2018 08:45
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

		Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	Prestation réalisée par nos soins	#	2.0	mg/l		
<i>Combustion /IR - NF EN 1484</i>						



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement**5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046163-01

Version du : 13/07/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18I015208

Date de réception : 13/06/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200066008

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
008	Eau saline	18E061154-008 / ST4 SS -	(1200) (voir note ci-dessous) (1203) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

(1203) Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation.

N° ech **18I015208-008** | Version AR-18-IC-046163-01(13/07/2018) | Votre réf. 18E061154-008

Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	7.3°C	Date de réception	13/06/2018 08:45
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	12/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

		Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	Prestation réalisée par nos soins	#	4.9	mg/l		
<i>Combustion /IR - NF EN 1484</i>						



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement**5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046327-01

Version du : 16/07/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18I015208

Date de réception : 13/06/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200066008

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
009	Eau saline	18E061154-009 / ST4 MP -	(1200) (voir note ci-dessous) (1203) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

(1203) Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation.

N° ech **18I015208-009** | Version AR-18-IC-046327-01(16/07/2018) | Votre réf. 18E061154-009

Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	7.3°C	Date de réception	13/06/2018 08:45
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

		Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	Prestation réalisée par nos soins	#	3.6	mg/l		
<i>Combustion /IR - NF EN 1484</i>						



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement**5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046328-01

Version du : 16/07/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18I015208

Date de réception : 13/06/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200066008

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
010	Eau saline	18E061154-010 / ST4 F -	(1200) (voir note ci-dessous) (1203) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

(1203) Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation.

N° ech **18I015208-010** | Version AR-18-IC-046328-01(16/07/2018) | Votre réf. 18E061154-010

Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	7.3°C	Date de réception	13/06/2018 08:45
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

		Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins		#	4.9	mg/l		
<i>Combustion /IR - NF EN 1484</i>						



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement**5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046329-01

Version du : 16/07/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18I015208

Date de réception : 13/06/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200066008

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
011	Eau saline	18E061154-011 / ST5 SS -	(1200) (voir note ci-dessous) (1203) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

(1203) Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation.

N° ech **18I015208-011** | Version AR-18-IC-046329-01(16/07/2018) | Votre réf. 18E061154-011

Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	7.3°C	Date de réception	13/06/2018 08:45
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

		Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	Prestation réalisée par nos soins	#	3.6	mg/l		
<i>Combustion /IR - NF EN 1484</i>						



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement**5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046330-01

Version du : 16/07/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18I015208

Date de réception : 13/06/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200066008

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
012	Eau saline	18E061154-012 / ST5 MP -	(1200) (voir note ci-dessous) (1203) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

(1203) Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation.

N° ech **18I015208-012** | Version AR-18-IC-046330-01(16/07/2018) | Votre réf. 18E061154-012

Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	7.3°C	Date de réception	13/06/2018 08:45
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

		Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	Prestation réalisée par nos soins	#	4.1	mg/l		
<i>Combustion /IR - NF EN 1484</i>						



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement**5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046331-01

Version du : 16/07/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18I015208

Date de réception : 13/06/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200066008

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
013	Eau saline	18E061154-013 / ST5 F -	(1200) (voir note ci-dessous) (1203) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

(1203) Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation.

N° ech **18I015208-013** | Version AR-18-IC-046331-01(16/07/2018) | Votre réf. 18E061154-013

Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	7.3°C	Date de réception	13/06/2018 08:45
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

		Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	Prestation réalisée par nos soins	#	4.6	mg/l		
<i>Combustion /IR - NF EN 1484</i>						



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement**5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046332-01

Version du : 16/07/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18I015208

Date de réception : 13/06/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200066008

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
014	Eau saline	18E061154-014 / ST6 -	(1200) (voir note ci-dessous) (1203) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

(1203) Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation.

N° ech **18I015208-014** | Version AR-18-IC-046332-01(16/07/2018) | Votre réf. 18E061154-014

Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	7.3°C	Date de réception	13/06/2018 08:45
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

		Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	Prestation réalisée par nos soins	#	3.6	mg/l		
<i>Combustion /IR - NF EN 1484</i>						



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

SOPRONER
Monsieur Pierre-Yves BOTHOREL
 bp 3583
 1, bis rue berthelot
 98846 NOUMEA

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E073863

Version du : 19/07/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-100539-01

Date de réception : 04/07/2018

Référence Dossier : SLN suivi milieu marin

Référence Commande : PYB 18/06-020

Coordinateur de projet client : Stéphanie André / StephanieAndre@eurofins.com / +33 3 88 02 33 85

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Eau saline (ESA)	ST1 SS
002	Eau saline (ESA)	ST1 F
003	Eau saline (ESA)	ST2 SS
004	Eau saline (ESA)	ST2 F
005	Eau saline (ESA)	ST3 SS
006	Eau saline (ESA)	ST3 MP
007	Eau saline (ESA)	ST3 F
008	Eau saline (ESA)	ST4 SS
009	Eau saline (ESA)	ST4 MP
010	Eau saline (ESA)	ST4 F
011	Eau saline (ESA)	ST5 SS
012	Eau saline (ESA)	ST5 MP
013	Eau saline (ESA)	ST5 F
014	Eau saline (ESA)	ST6

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E073863

Version du : 19/07/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-100539-01

Date de réception : 04/07/2018

Référence Dossier : SLN suivi milieu marin

Référence Commande : PYB 18/06-020

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001	002	003	004	005	006
ST1 SS	ST1 F	ST2 SS	ST2 F	ST3 SS	ST3 MP
ESA	ESA	ESA	ESA	ESA	ESA
10/07/2018	10/07/2018	10/07/2018	10/07/2018	10/07/2018	10/07/2018

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	2.5	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	3.0	*	3.3	*	2.4	*	1.6	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	11	*	12	*	7.8	*	6.7	*	5.8
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	1.4	*	<1.0	*	1.4	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10		<10		<10		<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	2.0	*	2.3	*	2.0	*	2.0	*	2.5	*	1.9
--	------	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E073863

Version du : 19/07/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-100539-01

Date de réception : 04/07/2018

Référence Dossier : SLN suivi milieu marin

Référence Commande : PYB 18/06-020

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

007**ST3 F
ESA****008****ST4 SS
ESA****009****ST4 MP
ESA****010****ST4 F
ESA****011****ST5 SS
ESA****012****ST5 MP
ESA**

10/07/2018

10/07/2018

10/07/2018

10/07/2018

10/07/2018

10/07/2018

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	1.3	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	5.5	*	5.0	*	5.2	*	4.8	*	3.0
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	4.2	*	<1.0	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10		<10		<10		<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	3.2	*	2.6	*	2.1	*	2.3	*	3.2	*	2.8
--	------	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E073863

Version du : 19/07/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-100539-01

Date de réception : 04/07/2018

Référence Dossier : SLN suivi milieu marin

Référence Commande : PYB 18/06-020

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

013**ST5 F
ESA****014****ST6
ESA**

10/07/2018

10/07/2018

Métaux

LS2TB : Chrome (Cr)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TK : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TL : Manganèse (Mn)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TC : Nickel (Ni)	µg/l	*	3.1	*	3.1
LS2ND : Plomb (Pb)	µg/l	*	<1.0	*	<1.0
LS2TM : Zinc (Zn)	µg/l		<10		<10

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Nord (Douai)

ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	*	3.1	*	3.2
--	------	---	-----	---	-----

D : détecté / ND : non détecté

Observations	N° Ech	Réf client
Analyses sous-traitées : la date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	ST1 SS / ST1 F / ST2 SS / ST2 F / ST3 SS / ST3 MP / ST3 F / ST4 SS / ST4 MP / ST4 F / ST5 SS / ST5 MP / ST5 F / ST6 /
La date de prélèvement n'étant pas renseignée conformément aux exigences normatives et réglementaires, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	ST1 SS / ST1 F / ST2 SS / ST2 F / ST3 SS / ST3 MP / ST3 F / ST4 SS / ST4 MP / ST4 F / ST5 SS / ST5 MP / ST5 F / ST6 /

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 7 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

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

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

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

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

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E073863

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-100539-01

Référence Dossier : SLN suivi milieu marin

Référence Commande : PYB 18/06-020

Version du : 19/07/2018

Date de réception : 04/07/2018



Clémence Brochard
Coordinateur Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 18E073863

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-100539-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet :

Référence commande :

Eau saline

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
ICIDR	Carbone Organique Total (COT)	Combustion /IR - NF EN 1484	0.2	mg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Nord SAS
LS2ND	Plomb (Pb)	ICP/MS [Injection directe] - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS2TB	Chrome (Cr)		1	µg/l	
LS2TC	Nickel (Ni)		1	µg/l	
LS2TK	Cuivre (Cu)		1	µg/l	
LS2TL	Manganèse (Mn)		1	µg/l	
LS2TM	Zinc (Zn)		10	µg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E073863

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-100539-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet : SLN suivi milieu marin

Référence commande : PYB 18/06-020

Eau saline

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E073863-001	ST1 SS			
18E073863-002	ST1 F			
18E073863-003	ST2 SS			
18E073863-004	ST2 F			
18E073863-005	ST3 SS			
18E073863-006	ST3 MP			
18E073863-007	ST3 F			
18E073863-008	ST4 SS			
18E073863-009	ST4 MP			
18E073863-010	ST4 F			
18E073863-011	ST5 SS			
18E073863-012	ST5 MP			
18E073863-013	ST5 F			
18E073863-014	ST6			

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046373-01 Version du : 16/07/2018 Page 1/2
Dossier N° : 18I017868 Date de réception : 06/07/2018
Référence bon de commande : EUFRSA200067057

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Eau saline	18E073863-001 / ST1 SS -	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech 181017868-001 | Version AR-18-IC-046373-01(16/07/2018) | Votre réf. 18E073863-001 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.4°C	Date de réception	06/07/2018 09:00
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	2.0	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046374-01

Version du : 16/07/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18I017868

Date de réception : 06/07/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200067057

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
002	Eau saline	18E073863-002 / ST1 F -	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **181017868-002** | Version AR-18-IC-046374-01(16/07/2018) | Votre réf. 18E073863-002 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.4°C	Date de réception	06/07/2018 09:00
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	2.3	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046375-01 Version du : 16/07/2018 Page 1/2
Dossier N° : 18I017868 Date de réception : 06/07/2018
Référence bon de commande : EUFRSA200067057

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
003	Eau saline	18E073863-003 / ST2 SS -	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **181017868-003** | Version AR-18-IC-046375-01(16/07/2018) | Votre réf. 18E073863-003 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.4°C	Date de réception	06/07/2018 09:00
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	2.0	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046376-01 Version du : 16/07/2018 Page 1/2
Dossier N° : 18I017868 Date de réception : 06/07/2018
Référence bon de commande : EUFRSA200067057

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
004	Eau saline	18E073863-004 / ST2 F -	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **181017868-004** | Version AR-18-IC-046376-01(16/07/2018) | Votre réf. 18E073863-004 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.4°C	Date de réception	06/07/2018 09:00
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	2.0	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046377-01 Version du : 16/07/2018 Page 1/2
Dossier N° : 18I017868 Date de réception : 06/07/2018
Référence bon de commande : EUFRSA200067057

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
005	Eau saline	18E073863-005 / ST3 SS -	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **181017868-005** | Version AR-18-IC-046377-01(16/07/2018) | Votre réf. 18E073863-005 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.4°C	Date de réception	06/07/2018 09:00
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	2.5	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046378-01 Version du : 16/07/2018 Page 1/2
Dossier N° : 18I017868 Date de réception : 06/07/2018
Référence bon de commande : EUFRSA200067057

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
006	Eau saline	18E073863-006 / ST3 MP -	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **181017868-006** | Version AR-18-IC-046378-01(16/07/2018) | Votre réf. 18E073863-006 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.4°C	Date de réception	06/07/2018 09:00
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	1.9	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046379-01

Version du : 16/07/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18I017868

Date de réception : 06/07/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200067057

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
007	Eau saline	18E073863-007 / ST3 F -	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **181017868-007** | Version AR-18-IC-046379-01(16/07/2018) | Votre réf. 18E073863-007 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.4°C	Date de réception	06/07/2018 09:00
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	3.2	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046380-01 Version du : 16/07/2018 Page 1/2
Dossier N° : 18I017868 Date de réception : 06/07/2018
Référence bon de commande : EUFRSA200067057

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
008	Eau saline	18E073863-008 / ST4 SS -	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **18I017868-008** | Version AR-18-IC-046380-01(16/07/2018) | Votre réf. 18E073863-008 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.4°C	Date de réception	06/07/2018 09:00
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	2.6	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046381-01 Version du : 16/07/2018 Page 1/2
Dossier N° : 18I017868 Date de réception : 06/07/2018
Référence bon de commande : EUFRSA200067057

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
009	Eau saline	18E073863-009 / ST4 MP -	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **181017868-009** | Version AR-18-IC-046381-01(16/07/2018) | Votre réf. 18E073863-009 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.4°C	Date de réception	06/07/2018 09:00
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	2.1	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046382-01 Version du : 16/07/2018 Page 1/2
Dossier N° : 18I017868 Date de réception : 06/07/2018
Référence bon de commande : EUFRSA200067057

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
010	Eau saline	18E073863-010 / ST4 F -	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **18I017868-010** | Version AR-18-IC-046382-01(16/07/2018) | Votre réf. 18E073863-010 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.4°C	Date de réception	06/07/2018 09:00
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	2.3	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046383-01 Version du : 16/07/2018 Page 1/2
Dossier N° : 18I017868 Date de réception : 06/07/2018
Référence bon de commande : EUFRSA200067057

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
011	Eau saline	18E073863-011 / ST5 SS -	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **18I017868-011** | Version AR-18-IC-046383-01(16/07/2018) | Votre réf. 18E073863-011 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.4°C	Date de réception	06/07/2018 09:00
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	3.2	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046384-01 Version du : 16/07/2018 Page 1/2
Dossier N° : 18I017868 Date de réception : 06/07/2018
Référence bon de commande : EUFRSA200067057

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
012	Eau saline	18E073863-012 / ST5 MP -	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **18I017868-012** | Version AR-18-IC-046384-01(16/07/2018) | Votre réf. 18E073863-012 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.4°C	Date de réception	06/07/2018 09:00
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	2.8	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046385-01	Version du : 16/07/2018	Page 1/2
Dossier N° : 18I017868	Date de réception : 06/07/2018	
Référence bon de commande : EUFRSA200067057		

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
013	Eau saline	18E073863-013 / ST5 F -	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **18I017868-013** | Version AR-18-IC-046385-01(16/07/2018) | Votre réf. 18E073863-013 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.4°C	Date de réception	06/07/2018 09:00
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	3.1	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IC-046386-01 Version du : 16/07/2018 Page 1/2
Dossier N° : 18I017868 Date de réception : 06/07/2018
Référence bon de commande : EUFRSA200067057

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
014	Eau saline	18E073863-014 / ST6 -	(1200) (voir note ci-dessous)

(1200) La date de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.

N° ech **18I017868-014** | Version AR-18-IC-046386-01(16/07/2018) | Votre réf. 18E073863-014 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.4°C	Date de réception	06/07/2018 09:00
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	13/07/2018
Date de prélèvement	Non communiquée		

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité			
ICIDR : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2202 Combustion /IR - NF EN 1484	3.2	mg/l			



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

ANNEXE II : RÉSULTATS BRUTS SUR LES SÉDIMENTS (EUROFINS ENVIRONNEMENT)

ANNEXE III : RÉSULTATS BRUTS SUR LES BIOINDICATEURS (AEL)



"Analyse et Expertise en chimie de l'environnement "



RAPPORT D'ANALYSES

AEL / LEA
BP A5
Nouméa 98848
Nouvelle Calédonie

Téléphone: (+687) 26.08.19
Fax: (+687) 28.33.98
Mob: (+687) 76.84.30
Email: info@ael-environnement.nc
Web: www.ael-environnement.nc

Numéro de devis :	170-SO-17-A	Nombre de pages :	2
Client	SOPRONER	Date d'émission:	14/02/2018
Contact principal :	Antoine Gilbert		

Réf. AEL : D013-B

Type échantillons	Tissu biologique (<i>Isognomon isognomon</i>)
Nombre d'échantillons	21 lots
Réception des échantillons	03/01/2018
Remarque :	Suivi Grande Rade (Echantillons disséqués et congelés)

Minéralisation totale du tissu biologique après lyophilisation et dosage des métaux (Cr, Cu, Mn, Ni, Pb et Zn) par ICP-OES : Méthode interne + NF EN 11885

Référence AEL	Référence Client	Cr (µg/g)	Cu (µg/g)	Mn (µg/g)	Ni (µg/g)	Pb (µg/g)	Zn (µg/g)
D013-B-001	Témoins lot1	3,39	6,54	18,6	4,97	<1	1365
D013-B-002	Témoins lot2	4,53	6,36	26,2	4,82	<1	1703
D013-B-003	Témoins lot3	3,27	6,06	28,0	4,39	<1	1447
D013-B-004	ST1 lot1	4,19	10,8	16,4	9,43	1,93	2508
D013-B-005	ST1 lot2	3,59	10,6	13,1	9,19	1,81	2821
D013-B-006	ST1 lot3	2,95	10,2	12,9	6,43	1,72	2670
D013-B-007	ST2 lot1	6,42	9,65	17,0	21,7	2,35	3946
D013-B-008	ST2 lot2	6,05	7,01	18,7	14,1	1,61	3689
D013-B-009	ST2 lot3	5,66	8,51	20,2	15,7	1,89	4844
D013-B-010	ST3 lot1	2,33	8,69	11,0	4,03	1,25	2541
D013-B-011	ST3 lot2	2,99	9,28	17,0	6,60	1,31	2600
D013-B-012	ST3 lot3	2,73	8,86	17,4	5,19	1,24	2577
D013-B-013	ST4 lot1	2,37	7,96	12,6	4,05	1,46	2314
D013-B-014	ST4 lot2	2,78	8,11	13,0	5,22	1,29	2881
D013-B-015	ST4 lot3	2,69	10,0	16,7	4,65	1,59	2221

Référence AEL	Référence Client	Cr (µg/g)	Cu (µg/g)	Mn (µg/g)	Ni (µg/g)	Pb (µg/g)	Zn (µg/g)
D013-B-016	ST5 lot1	2,20	8,01	13,3	3,56	1,57	1784
D013-B-017	ST5 lot2	2,49	7,70	14,8	3,61	1,17	1463
D013-B-018	ST5 lot3	2,92	8,25	19,4	5,34	1,46	1744
D013-B-019	ST6 lot1	1,91	7,13	9,84	2,53	1,47	1612
D013-B-020	ST6 lot2	1,11	5,83	17,5	12,4	1,37	1286
D013-B-021	ST6 lot3	2,01	8,10	15,4	3,10	1,66	1384

Date	Description	Validé par
14/02/2018	RAPPORT FINAL	Audrey LAURENT



"Analyse et Expertise en chimie de l'environnement"



RAPPORT D'ANALYSES

AEL / LEA
BP A5
Nouméa 98848
Nouvelle Calédonie

Téléphone: (+687) 26.08.19
Fax: (+687) 28.33.98
Mob: (+687) 76.84.30
Email: info@ael-environnement.nc
Web: www.ael-environnement.nc

Numéro de devis :	195-SO-18-A	Nombre de pages :	1
Client	SOPRONER	Date d'émission:	16/02/2018
Contact principal :	Tom HEINTZ		

Réf. AEL : D013-B- complément

Type échantillons	Tissu biologique (<i>Isognomon isognomon</i>)
Nombre d'échantillons	21
Réception des échantillons	03/01/2018
Remarque :	Complément Suivi Grande Rade

Minéralisation totale du tissu biologique après lyophilisation et dosage des métaux (Co) par ICP-OES : Méthode interne + NF EN 11885

Référence AEL	Référence Client	Co (µg/g)
D013-B-001	Témoin lot1	0,57
D013-B-002	Témoin lot2	0,66
D013-B-003	Témoin lot3	0,52
D013-B-004	ST1 lot1	0,81
D013-B-005	ST1 lot2	0,80
D013-B-006	ST1 lot3	0,65
D013-B-007	ST2 lot1	1,32
D013-B-008	ST2 lot2	1,19
D013-B-009	ST2 lot3	1,32
D013-B-010	ST3 lot1	0,61
D013-B-011	ST3 lot2	0,66
D013-B-012	ST3 lot3	0,59

Référence AEL	Référence Client	Co (µg/g)
D013-B-013	ST4 lot1	0,55
D013-B-014	ST4 lot2	0,62
D013-B-015	ST4 lot3	0,53
D013-B-016	ST5 lot1	0,47
D013-B-017	ST5 lot2	0,58
D013-B-018	ST5 lot3	0,70
D013-B-019	ST6 lot1	0,43
D013-B-020	ST6 lot2	1,22
D013-B-021	ST6 lot3	0,51

Date	Description	Validé par
16/02/2018	RAPPORT FINAL	Audrey LAURENT

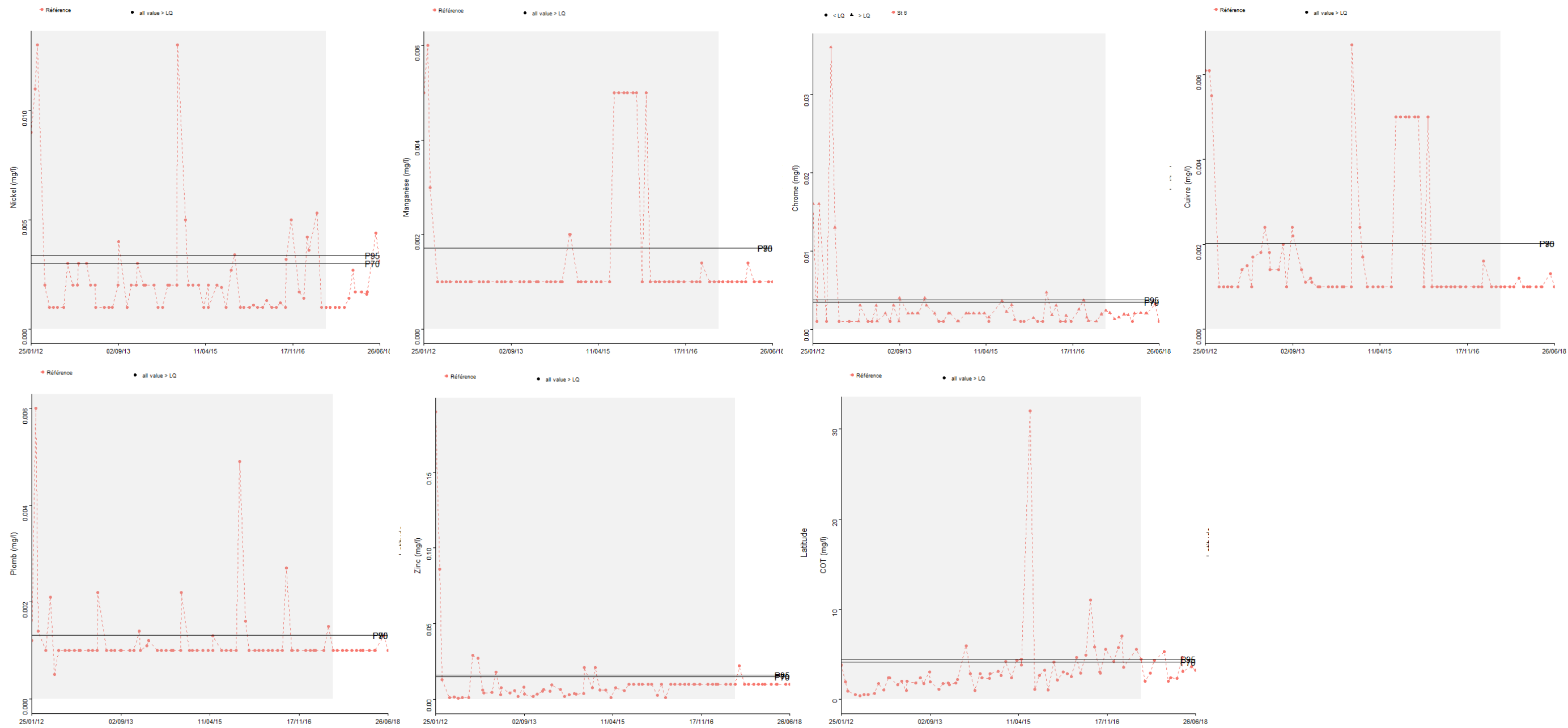
ANNEXE IV : INFLUENCE DE LA PLUVIOMÉTRIE SUR LES RÉSULTATS DES BIOINDICATEURS

La pluviométrie mensuelle entre juillet et Décembre sur chaque année (2010 à 2017) est présentée dans le Tableau 26. Une analyse de variance non-paramétrique (Kruskal-Wallis) à un facteur (Année) sur ces données montre l'absence de différence significative ($p > 0,05$) de la pluviométrie moyenne entre année sur la période considérée.

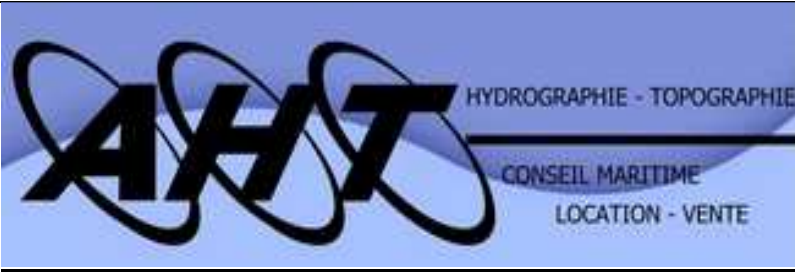
Tableau 26 : Cumul de pluie par mois (mm) pour chaque année et chaque période de transplantation (Juillet à Décembre)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Juillet	42	104,8	39,5	158,9	55	72	35	38
Août	118,4	81,3	60,2	56,5	68	39	100	11
Septembre	5	44,5	77,7	44,8	53	19	10	3
Octobre	85,8	24,1	57,3	58,1	38	35	30	6
Novembre	54,6	35,5	46	48,9	37	21	170	6
Décembre	20,8	135,7	81,3	78,2	43	45	20	28
Moyenne	54,4	71,0	60,3	74,2	49,0	38,5	60,8	15,3

ANNEXE V : GRAPHIQUES DE DONNÉES HISTORIQUES POUR CHAQUE PARAMÈTRE SUR LA STATION DE RÉFÉRENCE



Les seuils statistiques à 0,7 et 0,95 sont représentés. La période en gris représente les données historiques (Janvier 2012 à Juin 2017)

<u>S.A.R.L. ACTION HYDRO TOPO</u>	BP 18620 - 98857 Nouméa Cedex Nouvelle Calédonie Email : actionhydrotopo@gmail.com Tel : (+687) 78 90 00 Votre correspondant : M. BRIENT Goulven
	

RAPPORT PARTICULIER

N° 03-2018 AHT du 29 Septembre 2018

Objet : Levé bathymétrique de l'Anse Uaré

Référence : N/Ref : Devis 372 du 06/07/2018.

Destinataire : SOPRONER.

Copie extérieure : Service Hydrographique et Océanographique
de la Marine, Base Hydrographique de Nouvelle Calédonie

Copie intérieure : Archives

1. GENERALITES

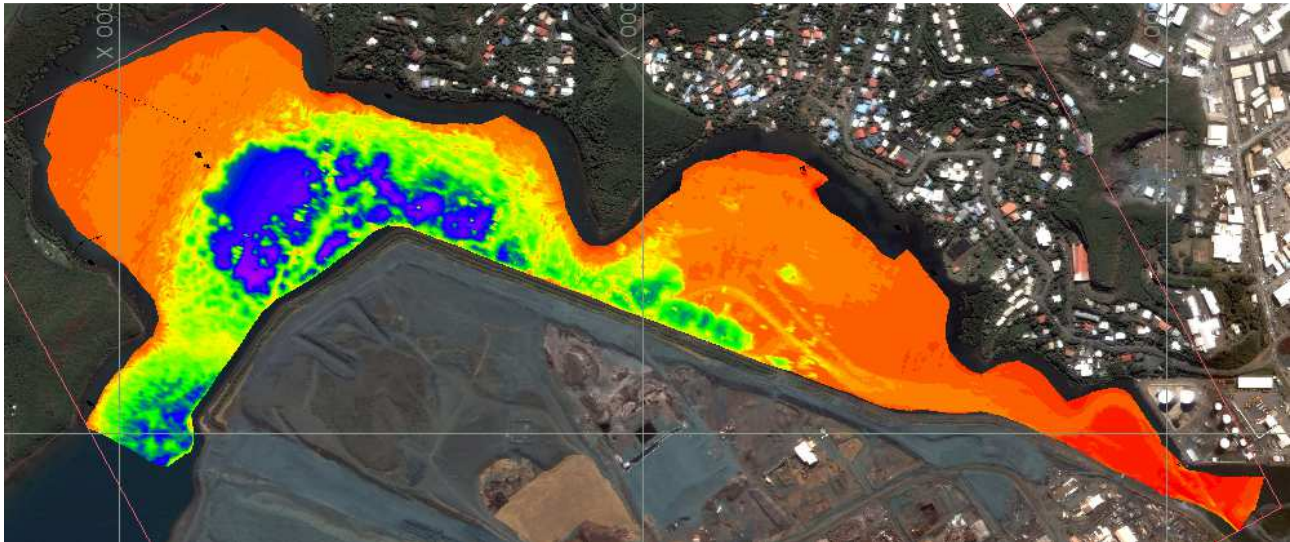
1.1. Préambule

Conformément au Devis 372 du 06/07/2018, la société AHT a réalisé un levé bathymétrique dans l'Anse Uaré. Le levé est effectué dans le cadre d'une étude de suivi de cette même anse.
Ce levé a été effectué avec l'aide de la vedette Thomas de la S.A.R.L AHT, et une annexe motorisée pour les zones très petits fonds de l'estran.

1.2. Travaux réalisés

Un levé hydrographique de la zone navigable a été effectué. Les travaux ont été menés en quatre séances. Le levé a été levé et rédigé à l'échelle 1/1000.

Image n° 1
« Matrice 2018 - couleur de la zone »



1.3. Déroulement du levé et moyens mis en œuvre

Les travaux ont été exécutés en trois séances. La période des mesures s'est déroulée pendant les marées d'équinoxes, du 25 au 28 Septembre. Deux embarcations ont été déployées. Une annexe motorisée à très faible tirant d'eau, équipée d'un sondeur VA500 – 500 KHz (très petits fonds), a été mise en œuvre dans la zone « Amont ». Une embarcation type semi rigide, équipée d'un sondeur Haiying HY1500 - 210KHz, a complété l'exploration de la zone aval.

1.4. Résultat

La zone a été complètement explorée au sondeur vertical conformément au Devis 372 du 06/07/2018.

2. GEODESIE – LOCALISATION

2.1. Système géodésique, projection

Le levé a été mené dans le système géodésique WGS84, et rédigé dans ce système en projection UTM sud fuseau 58.

2.2. Localisation base

La réception de la base de Normandie est quasi nulle sur la partie « Aval » de la zone. La base différentielle de la SARL a de facto été installée à l'angle Nord du dépôt de scorie, pour palier à la mauvaise réception et assurer la diffusion des corrections différentielles sur la zone. La station de base Trimble R8 diffusait ses corrections de phases sur la fréquence 444.1125 MHz. La base était installée sur la rive, au niveau de l'angle nord du dépôt de scories de la SLN. La station de base a été calculée par observation en mode topo, en exploitant les données de la base de Normandie.

BANIAN

Station de Normandie : NRMD

INFORMATIONS GENERALES

Commune	Nouméa
Situation	Sommet de la colline du Normandie (voir extrait BDTopo)
Organisme hébergeant	Forces Armées de Nouvelle-Calédonie - Gendarmerie Nationale
Matricule RGNC	Repère 33-75a du site RBNC "Station GPS de Normandie"

INFORMATIONS TECHNIQUES

Récepteur GPS	TRIMBLE NetR5
Antenne GPS	TRIMBLE Zephyr Geodetic model 2 avec radôme (TRM57971.00 TZGD)
Hauteur antenne	Ha = 0.000m (distance verticale entre le repère et l'ARP de l'antenne)

COORDONNEES DE LA STATION

RGNC91-93		
Cartésiennes	Géographiques	Planes (LambertNC)
X : -5743537.467 m	Long : 166°29'05.55058"	E : 449987.379 m
Y : 1380505.007 m	Lat : -22°13'41.99923"	N : 219281.601 m
Z : -2397897.353 m	He : 160.497 m	Alti : 99.466 m

Image n° 2
« Base Banian de Normandie »



2.3. Localisation embarcation

Les embarcations étaient positionnées par GPS Trimble R4 ou R8 en mode RTK. La position était acquise par le logiciel HYPACK2017® sur PC portable. Les données ont été traitées à l'issue avec ce même logiciel. La fréquence d'archivage des données de positionnement GPS a été fixée à une cadence de 1Hz. Le point de référence de la localisation, est la base sondeur. La localisation est validée directement sur le PC d'acquisition temps réel. Le contrôle qualité a été effectué selon les paramètres suivants :

Tableau n° 1
« Paramètre de contrôle de la localisation »

HDOP MAX	> 2 .0
Nombre de Satellites	> 4

Si ces critères n'étaient pas valides, l'acquisition de données était automatiquement suspendue.
La précision de la localisation est estimée meilleure que 0.2 mètre pour l'ensemble du levé.
Les sondes et la localisation ont été fusionnées avec le logiciel HYPACK2017® en utilisant les paramètres récapitulés au tableau n° 2.

Tableau n° 2
« Paramètres de rattachement base-antenne »

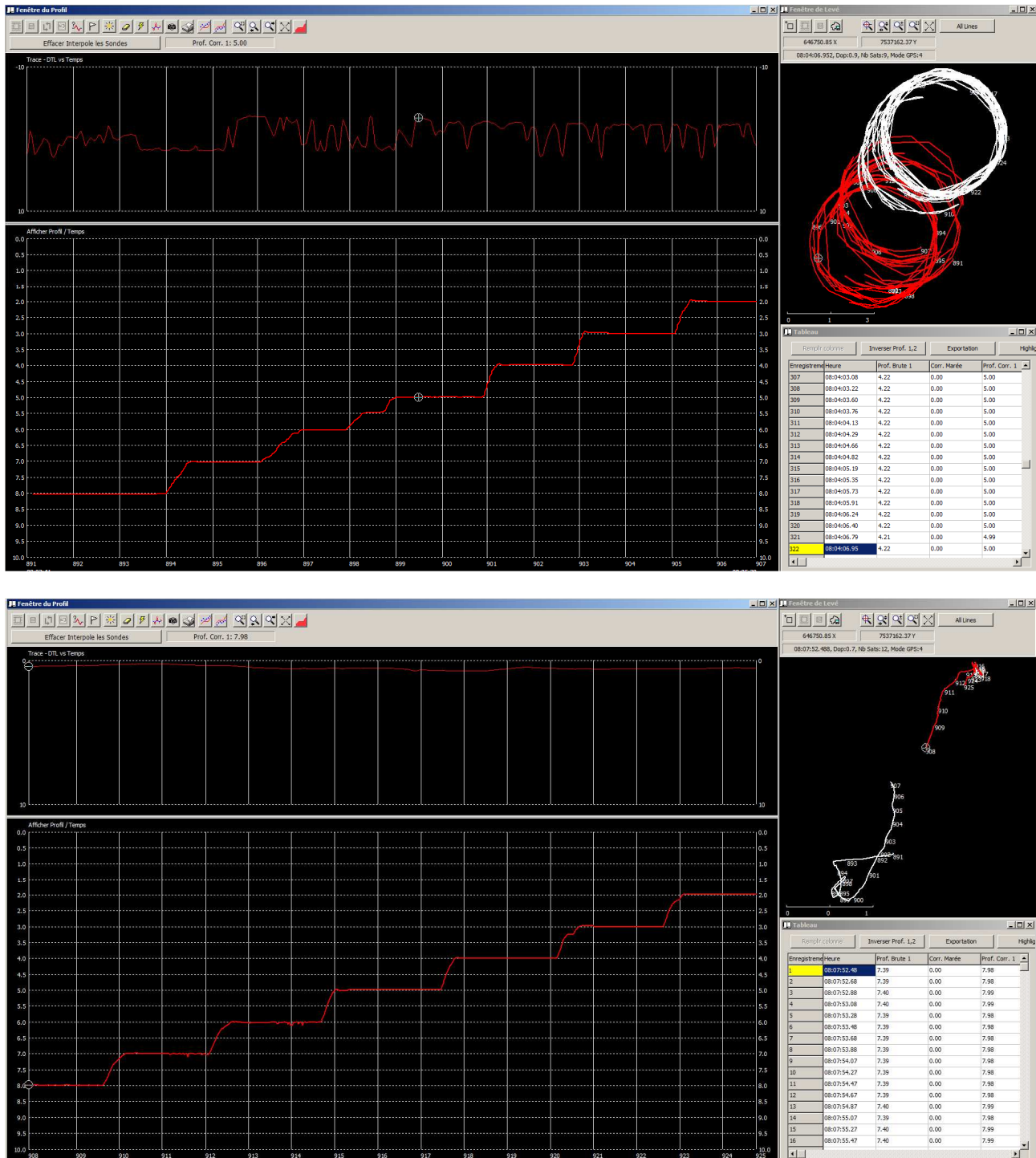
Vedette Thomas ou Annexe		
Equipement	Tribord	En avant
GPS Trimble R4 ou R8	+0.00m	+0.00 m
Sondeur hydrographique Valeport VA500 ou HY1500	+0.00 m	+0.00 m

3. REDUCTION DES SONDAGES

3.1. Bathycélérimétrie - Tirant d'eau - Etalonnage

Avant de commencer les mesures, un étalonnage sondeur à la barre, a été effectué sur zone.

Image n° 3
« Exemple étalonnage sondeur »



La célérité a été contrôlée, et fixée à 1534 m/s sur zone. Le draft, de la base sondeur, a été réglé à 0.62 m pour la vedette Thomas, et 0.25 m pour l'annexe Les données enregistrées en sortie de sondeur étaient directement corrigées de la célérité et rapportées au niveau de la surface.

Tableau n° 3
« Paramètres de draft sondeur »

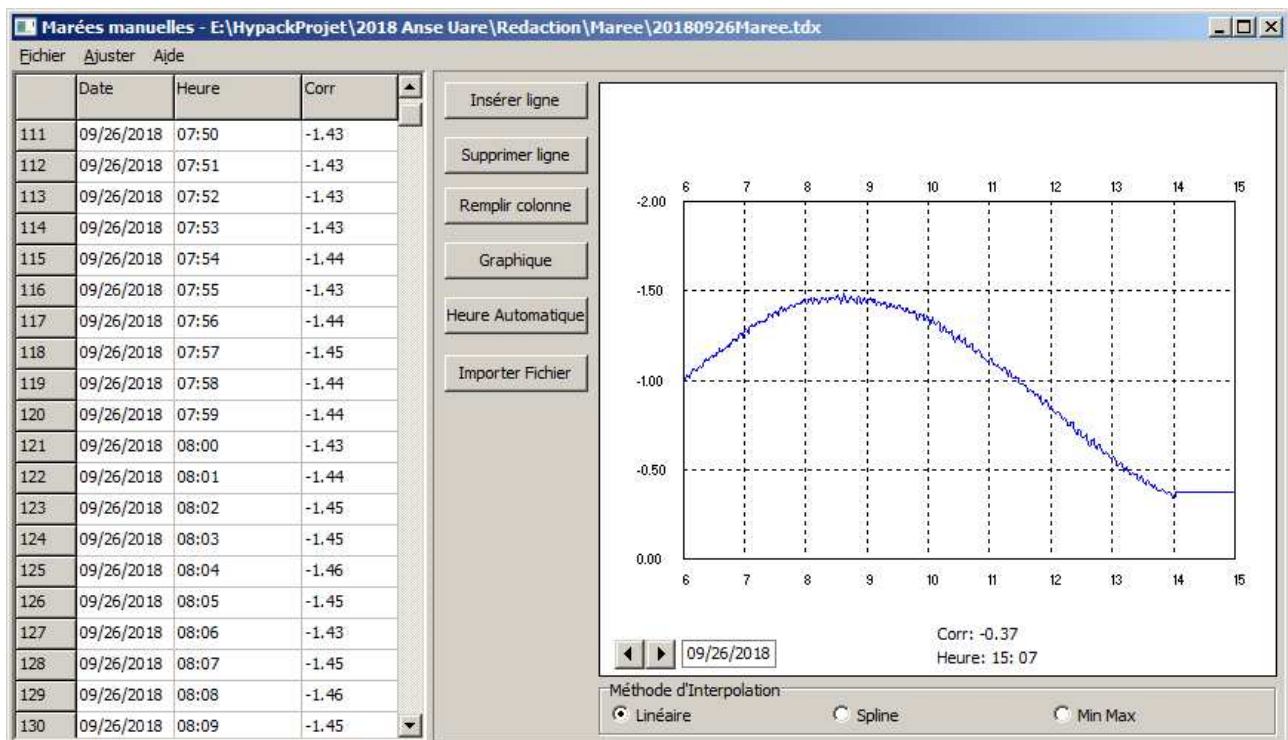
Vedette Thomas ou Annexe	
Equipement	Draft
Sondeur hydrographique Haiying HY1500	+0.62 m
Sondeur hydrographique Valeport VA500	+0.25 m

Marée

La marée a été observée à l'aide d'une sonde type Troll 100 In-Situ INC immergée dans la zone de travaux. La marée a été comparée à une extraction du Marégraphe Côtier Numérique de Numbo. La cadence d'archivage de la marée était de 1 minute.

La marée a été calibrée à l'aide de l'échelle de marée de l'observatoire de Numbo. Des mesures à l'échelle ont été effectuées régulièrement en début, et fin de séance. Aucune dérive n'a été observée.

Image n° 2
« Exemple Marée observée le 26/09/2018 »



3.2. Réduction des sondages

Les sondes sont réduites de la marée observée à Nouméa. Le Zéro de réduction des sondes est situé à 4.377m



sous le repère G, repère de type médaillon scellé dans la falaise face au portail d'entrée des Phares et Balises (Baptême DITTT : Ba.m3n3-16) - Repère fondamental.

4. BATHYMETRIE

4.1. Conditions d'exécution du levé

Le levé a été réalisé au 1/1000 avec mise en œuvre d'un sondeur Valeport VA500 et d'un sondeur Haiying HY1500.

4.2. Traitement des données

Les sondes ont été acquises via HYPACK2017®. Le traitement des sondes a été effectué suivant les procédures habituelles sur le même logiciel HYPACK2017®.

5. RESULTATS - ANALYSES

5.1. Résultats

La zone définie par le Devis 372 du 06/07/2018, a été explorée, dans la limite des eaux navigables. La précision des sondes sur l'ensemble du levé est meilleure que 10 cm +/- 1% de la profondeur. Le levé est d'ordre 2, selon la norme de la PS 44 (5ème édition février 2008) de l'O.H.I.

5.2. Observations - Comparaison avec les levés anciens et la carte marine

La zone explorée a été comparée avec les levés antérieurs. En amont, vers la zone de la cascade SLN, le pont ne nous permet plus d'explorer la zone de la cascade. Un dôme de sédiment, reste formé au niveau du Pipe d'alimentation en carburant de la centrale de la SLN. Il est été difficile de naviguer sur cette zone en raison d'un niveau de marée haute faible pour des marées d'équinoxes (1.45m). La période de mesure est à prévoir au regard de prédictions de hauteur de marée plus importantes. Le draft du sondeur embarqué sur l'Annexe a été réglé à 0.25m pour pouvoir continuer de mesurer la zone avec un entraxe entre le fond et la base sondeur suffisant. Un envasement significatif est toujours observé en progression dans la première baie au niveau du plateau sportif de la rue de Papeete.

5.3. Propagation de l'onde de marée

Lors des contrôles sur les traversiers bathymétriques sur la zone « Amont », un décalage sur les profondeurs réduites de la marée a été observé. Ce décalage est observé, en règle générale, lorsque la marée est mal observée ou mal calée en hauteur ou en temps. Un contrôle de la marée a été fait, et la marée est conforme. Il peut en être déduit que l'onde de marée entre la zone « Aval » et la zone « Amont » est très perturbée. La topographie de la zone, et l'envasement en sont très certainement les facteurs principaux. En effet, l'entrée de l'Anse Uaré est un goulet qui alimente une première grande baie. Un léger mascaret est visible à mi marée. Un second goulet dessert la baie au niveau de la Rue de Papeete, produit certainement à nouveau le même effet. Cette baie est très envasée, limitant le volume d'eau qui alimente la zone « Aval ». AHT préconise d'effectuer une observation sur cette zone, afin de déterminer les retards en temps et en hauteur de la marée. Cette observation sera effectuée sur une période d'un mois minimum.

6. DOCUMENTS REDIGES – DONNEES NUMERIQUES FOURNIES

6.1. Rapports

Le présent rapport particulier n°3-201 AHT du 29 Septembre 2018.

6.2. Minutes, cartes

Une minute de bathymétrie écrite au 1/1000.

6.3. Données numériques

Un rapport particulier au format PDF.

Un fichier au format DWG et PDF de la minute de bathymétrie.

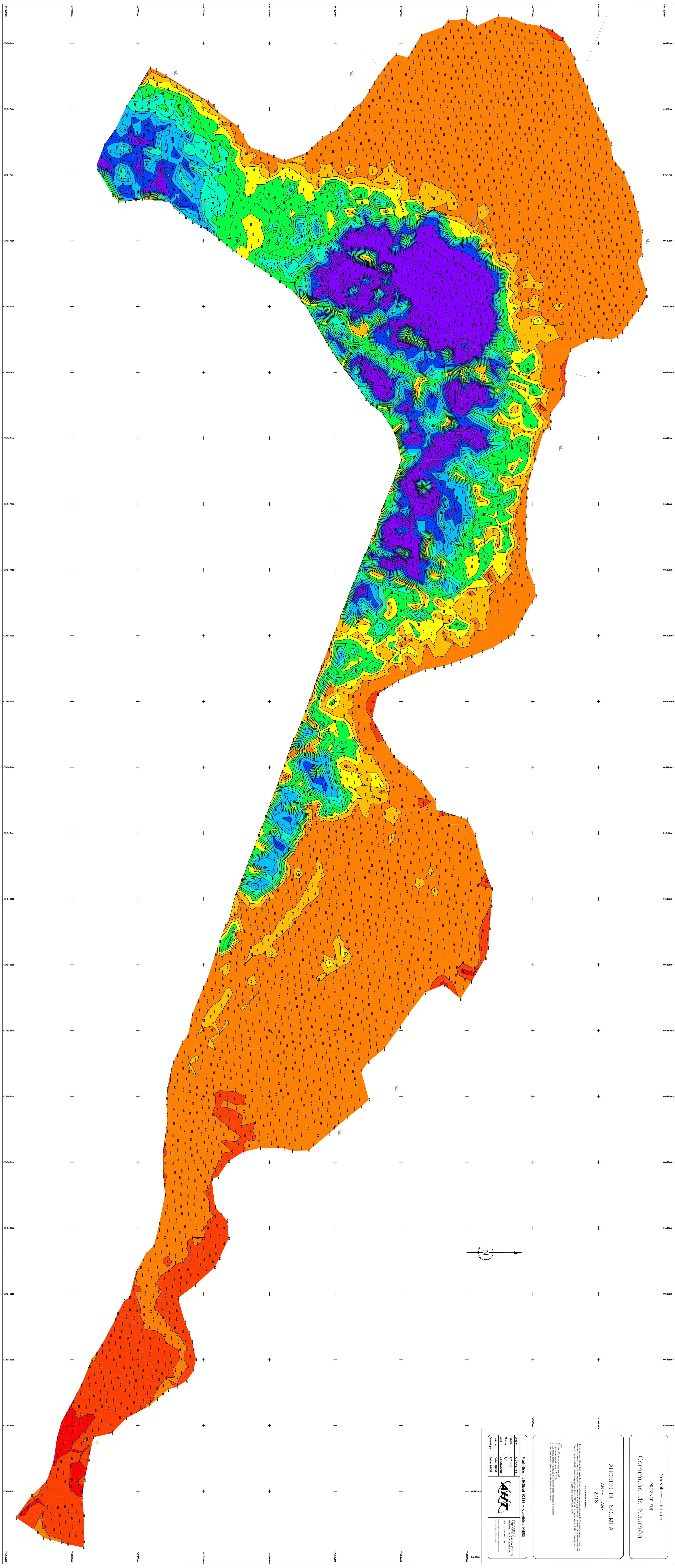
Un fichier de bathymétrie complet au format XYZ UTM58S WGS84. (211004 sondes)

Un fichier de bathymétrie choisie à 2.5 mètres au format XYZ UTM58S WGS84. (23581 sondes)

Un fichier de bathymétrie choisie à 10 mètres au format XYZ UTM58S WGS84. (4452 sondes)

Monsieur Goulven Brient
Directeur de la SARL AHT


SARL AHT
BP18620 - 98857 Nouméa cedex
Tel : 788.000
RIDET 902872.001





Surveillance des fourmis exogènes sur le site industriel de la SLN à Doniambo

Nouméa

Zone AFX

RAPPORT D'EXPERTISE

Réalisé pour la Société Le Nickel SLN

Dr Fabien Ravary

Cabinet BIODICAL

MAI 2018

Surveillance des fourmis envahissantes sur le site industriel de la SLN à Doniambo

Introduction.....	- 1 -
Zones concernées par les campagnes d'échantillonnage.....	- 3 -
Protocole utilisé.....	- 5 -
Collecte et identification des spécimens récoltés	- 5 -
Résultats	- 6 -
Occupation des appâts	- 6 -
Liste des espèces détectées.....	- 7 -
Discussion	- 10 -
Remarques concernant les colonies de <i>Solenopsis geminata</i> au sein de la zone AFX à Doniambo	- 10 -
Remarques concernant la possibilité d'installation de la fourmi de feu <i>Solenopsis invicta</i> au sein des installations industrielles de la SLN à Doniambo.....	- 10 -

Surveillance des fourmis envahissantes sur le site industriel de la SLN à Doniambo

Fabien Ravary

Mai 2018

Introduction

Le développement des activités humaines représente actuellement la principale menace pesant sur la biodiversité. Outre l'altération des écosystèmes par la destruction des habitats, cause majeure de la disparition de nombreuses espèces, les activités humaines sont aujourd'hui le principal vecteur du transfert d'espèces hors de leurs aires d'origine (Lowe *et al.* 2000). L'introduction d'espèces exotiques, intentionnelle ou non, est à l'origine d'innombrables invasions biologiques qui se produisent le plus souvent au détriment des espèces locales (Mack *et al.* 2000 ; Lockwood *et al.* 2007).

Dans le cadre d'un programme de prévention des introductions d'espèces de fourmis exogènes potentiellement envahissantes sur le territoire de la Nouvelle-Calédonie, des campagnes régulières d'échantillonnage sont demandées sur tous les sites sensibles (ports et aéroports internationaux ; zones de stockage de marchandises diverses) du territoire de la Nouvelle-Calédonie. Pour plus de renseignements, il convient de se référer à la délibération du congrès n°238 du 15 décembre 2006 relative à la biosécurité aux frontières internationales de la Nouvelle-Calédonie (Texte disponible sur le site internet : <http://www.juridoc.gouv.nc>).

Parmi les espèces animales envahissantes, les fourmis occupent en effet une place importante. Terricoles ou arboricoles, elles sont en général les organismes dominants des écosystèmes qu'elles occupent. Les fonctions essentielles qu'elles remplissent au sein des écosystèmes terrestres en font des espèces dites « clés de

voûte ». Des invasions de fourmis introduites ont lieu sur toute la surface du globe et sont la cause de catastrophes écologiques et économiques. Dans les milieux naturels, la réduction de la diversité et de l'abondance des espèces de fourmis locales ainsi que celles des insectes natifs entraîne des effets en cascade sur toute la chaîne trophique des milieux concernés. Dans les environnements humains, les fourmis envahissantes peuvent avoir divers impacts d'ordre économique (destruction des cultures, dégradation des habitations et des installations techniques, *etc.*) mais peuvent également être la cause de problèmes de santé publique dans le cas des fourmis infligeant des piqûres douloureuses ou véhiculant des germes pathogènes.

Dans ce contexte, par mesure de précaution, toute action permettant de limiter l'introduction de nouvelles espèces doit être mise en œuvre. La présente campagne de surveillance s'inscrit dans ce cadre biosécuritaire.

De la même façon qu'en juin 2016 et 2017, la présente étude n'a concerné que la zone de stockage AFX qui reçoit directement des containers provenant de l'extérieur du territoire, pour les stocker en attente du chargement de minerai. Il s'agit de la zone à risque qui a rencontré le plus d'intrusions d'espèces de fourmis exogènes lors des dernières campagnes de prospection. C'est pour cette raison que le client (la SLN), malgré une conjoncture économique défavorable, a jugé opportun de maintenir une surveillance semestrielle dans ce secteur. Toutes les autres zones habituelles (EGR, NRJ, FGMA, Magasin, DAM/MPS), ainsi qu'AFX, seront inspectées minutieusement en novembre 2018.

Zones concernées par les campagnes d'échantillonnage

Plusieurs zones à risque ont été identifiées avec le personnel du Département Environnement Industriel (DEI) de la SLN (Tableau 1).

Tableau 1 : Liste des différentes zones à risques pour l'introduction d'espèces de fourmis exogènes sur le site industriel de la SLN à Doniambo, Nouméa.

Nom de la zone	Critères d'identification pour le classement en zone à risque
AFX	Présence de nombreux containers stockés en attendant d'être rempli de grenailles de Nickel
EGR (ex DIME)	Dock et aire extérieure de stockage de nombreuses marchandises
NRJ	Zone tampon avec la zone AFX
FGMA – Quai Sud	Zone du port, Zone de stockage de containers contenant de la marchandise pour le Dock sous-douane, zones de stockages des vrac (Charbon, soufre)
Magasin sous-douane	Dock servant d'espace de transit de marchandises directement dépotées de containers
DAM/MPS (ex Réfractaires)	Dock et aire extérieure de stockage de nombreuses marchandises

Le principal critère retenu pour l'identification de ces zones a été la présence de marchandises, ou de containers, dont l'inspection en termes de biosécurité n'a pas été réalisée par les services compétents. La localisation de ces zones au sein du site industriel est indiquée sur la figure 1.

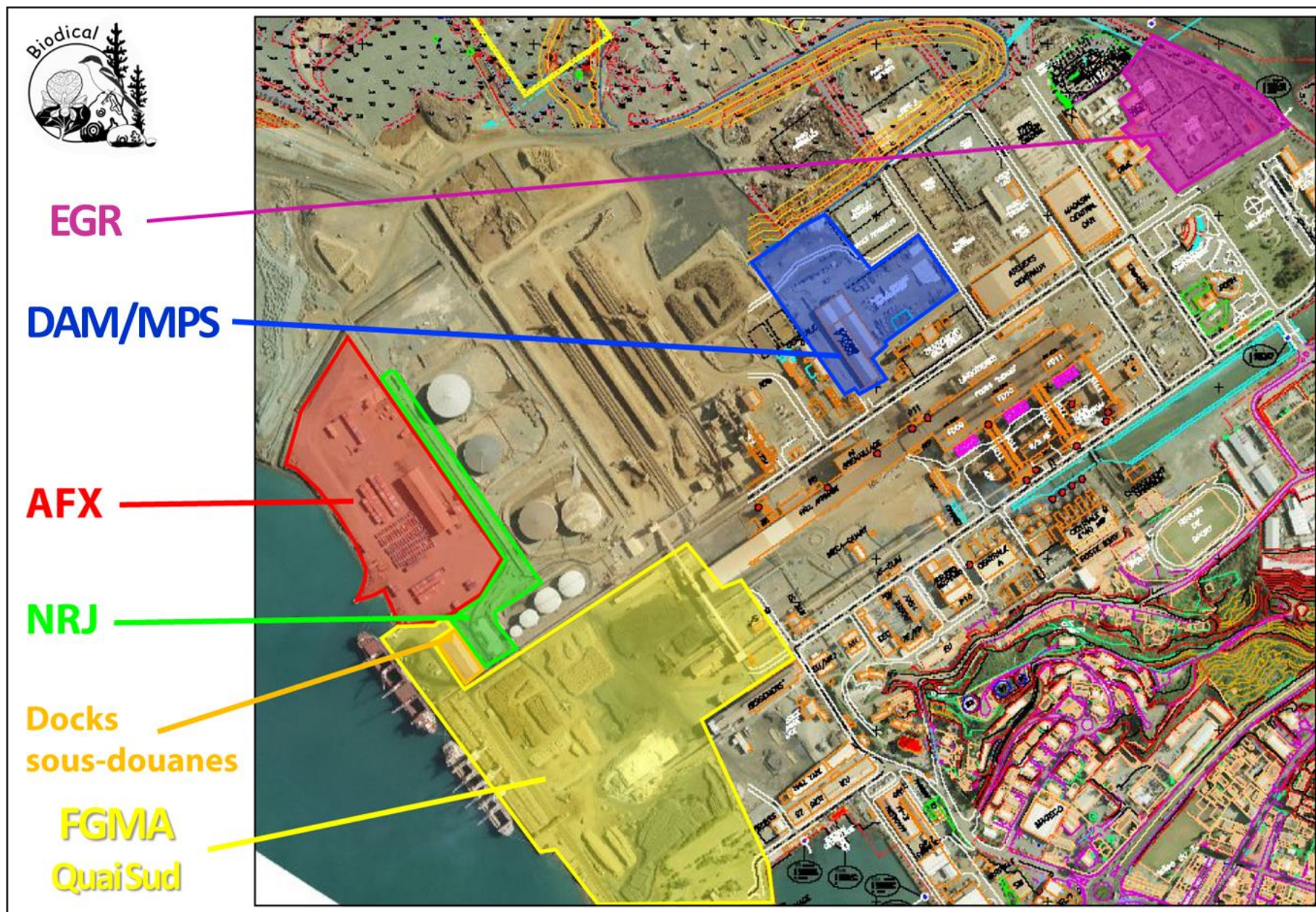


Figure 1 : Localisation des différentes zones prospectées lors des campagnes classiques de surveillance des fourmis exogènes sur le site industriel de la SLN à Doniambo.

Protocole utilisé

La détection des espèces de fourmis a été réalisée de deux manières : une surveillance par piégeage avec des appâts alimentaires couplée avec une recherche active à vue (se référer aux rapports des campagnes précédentes pour le détail de ces procédures)

Collecte et identification des spécimens récoltés

Les ouvrières attirées sur les appâts ont été collectées et placées dans des tubes contenant de l'alcool à 95%. Cette préservation dans l'alcool permet une identification dans de bonnes conditions en laboratoire sous une loupe binoculaire. Nous utilisons une clé d'identification des fourmis envahissantes dans les îles du Pacifique (<http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/PIAkey/>) afin de pouvoir identifier avec le plus d'exactitude possible les espèces collectées. En cas de doute ou de détection d'une nouvelle espèce introduite, une double identification par un autre expert en la matière doit être réalisée avant de déclencher les mesures de contrôles adéquates. Il est important de rappeler que ces campagnes d'échantillonnage visent la détection particulière de la fourmi de feu (« Red Imported Fire Ant », RIFA), *Solenopsis invicta*, et d'autres fourmis exogènes à caractère envahissant telle que la fourmi d'Argentine *Linepithema humile*. Ces espèces génèrent des impacts négatifs sur l'économie, l'environnement et la santé dans les pays envahis.

Résultats

Les résultats bruts des échantillonnages apparaissent dans le fichier : Identification_fourmi_Doniambo_mai2018.xls

La présente campagne de surveillance de la zone AFX a été effectuée pendant la semaine du 28 mai 2018.

Lors de cette campagne, 422 appâts ont été déposés.

Occupation des appâts

Tableau 2 : Fréquences d'occupation des appâts sur la zone AFX du site industriel de la SLN à Doniambo, Nouméa – mai 2018.

Zones	Nombre d'appâts déposés	Taux d'occupation		Nombre d'espèces détectées
		N	%	
AFX	422	11	2,6	5
EGR (ex DIME)	-	-	-	-
NRJ	-	-	-	-
FGMA/Quai Sud	-	-	-	-
Magasin sous-douane	-	-	-	-
DAM/MPS (ex Réfractaires)	-	-	-	-
Total	-	-	-	-

Lors de la présente campagne de surveillance, le taux général d'occupation observé est inférieur à celui des campagnes antérieures effectuées sur cette même zone AFX à la même période de l'année (généralement aux alentours de 15-25%).

Liste des espèces détectées

Au total, cinq espèces de fourmis ont été détectées sur la zone d'échantillonnage (Tableau 3). Elles appartiennent à 3 genres répartis en 2 sous-familles. Toutes les espèces détectées sont des espèces exogènes introduites en Nouvelle-Calédonie.

Tableau 3 : Liste des espèces de fourmis détectées sur la zone AFX du site industriel de la SLN à Doniambo en juin 2017.

Sous-famille	Espèce	Statut (*)	Présence connue en NC	Niveau de nuisance (**)
Dolichoderine Formicinae	<i>Tapinoma melanocephalum</i>	Eint	Oui	Modéré
	<i>Brachymyrmex obscurior</i>	Eint	Oui	Faible
	<i>Paratrechina longicornis</i>	Eint	Oui	Modéré
Myrmicinae	<i>Pheidole DON1</i>	Eint	Oui	Faible
	<i>Solenopsis geminata</i>	Eint	Oui	Elevé

(*) : Eint : Espèce introduite ; (**) les espèces écrites en rouge et orange sont les fourmis considérées comme réellement nuisibles à l'environnement selon les critères internationaux. Plus d'informations sur ces espèces sont disponibles sur le site internet suivant : <http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/PIAkey.html>.

Les espèces dont le niveau de nuisance est faible ou modéré sont des fourmis non dominantes qui s'insinuent dans de nombreuses zones anthropisées de la ceinture tropicale. Bien qu'introduites, ces espèces ne sont pas considérées comme des pestes majeures car elles n'ont qu'un impact négligeable sur les écosystèmes qu'elles colonisent. Préférant les lieux perturbés, elles s'installent souvent à proximité des habitations où elles peuvent atteindre des niveaux de populations élevés.

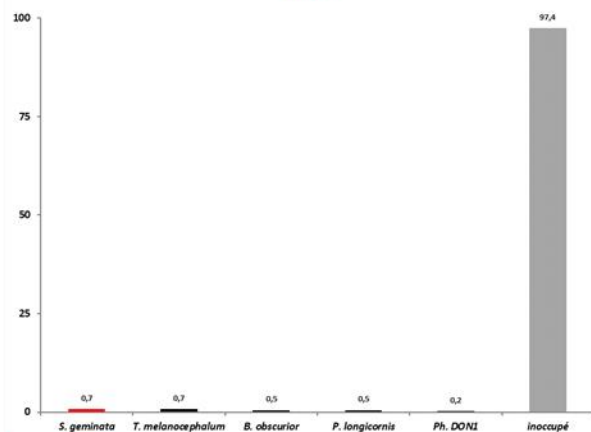
Une seule espèce envahissante a été détectée lors de cette inspection. Il s'agit de la fourmi de feu tropicale (*Solenopsis geminata*), déjà bien implantée sur l'ensemble du territoire.

Soulignons que lors de cette campagne, ni l'espèce *Pheidole megacephala* ni l'espèce *Monomorium pharaonis* n'ont été détectées, contrairement à juin 2016. Les traitements effectués alors se sont donc avérés durablement efficaces.

Surtout, au terme de cette campagne de surveillance sur la zone AFX du site industriel de la SLN à Doniambo, aucune nouvelle espèce de fourmi exogène envahissante n'a été détectée. Notamment, la fourmi de feu *Solenopsis invicta*, ainsi que la fourmi d'Argentine *Linepithema humile* semblent donc toujours absentes du site (et du territoire).



AFX



EGR

DAM/MPS

NRJ

FGMA

Docks sous douanes



Occupation des appâts par les fourmis présentes sur la zone de stockage AFX du site industriel de la SLN à Doniambo – mai 2018 (nb. total d'appâts: 422).

Discussion

Remarques concernant les colonies de *Solenopsis geminata* au sein de la zone AFX à Doniambo

Cette espèce envahissante a été détectée en plusieurs points de la zone AFX. Elle est par ailleurs présente en de nombreux autres sites alentours. Compte-tenu de la structure sociale des colonies de *S. geminata* qui se reproduisent par vol nuptial, il n'est pas judicieux de tenter l'éradication car les incursions depuis les populations périphériques se produiront toujours.

Aucune autre espèce envahissante n'a été détectée lors de cette campagne.

Remarques concernant la possibilité d'installation de la fourmi de feu *Solenopsis invicta* au sein des installations industrielles de la SLN à Doniambo

A l'instar des campagnes précédentes, la présence de *S. geminata* sur le site, en particulier dans les zones de pelouse, nous démontre que ce type de milieu est potentiellement favorable à une autre espèce très proche en termes de besoins écologiques : ***Solenopsis***

invicta. Bien qu'encore non-détectée sur



le territoire, la veille doit donc être continue, en particulier lors du débarquement de marchandises originaires de Brisbane (Australie), ville envahie par cette espèce. L'espèce a également envahi la Chine continentale et Taiwan où elle cause de graves problèmes écologiques et sanitaires. Ces pays étant de grands pourvoyeurs de marchandises vers la Nouvelle-Calédonie, **la vigilance doit rester de mise.**



Surveillance des fourmis exogènes sur le site industriel de la SLN à Doniambo Nouméa

RAPPORT D'EXPERTISE

Réalisé pour la Société Le Nickel SLN

Dr. Fabien Ravary

Cabinet BIODICAL

NOVEMBRE 2018

Surveillance des fourmis envahissantes sur le site industriel de la SLN à Doniambo. Novembre 2018.

Introduction.....	- 1 -
Zones concernées par la campagne d'échantillonnage.....	- 3 -
Protocole utilisé.....	- 5 -
Collecte et identification des spécimens récoltés	- 5 -
Autres espèces envahissantes	- 6 -
Résultats	- 7 -
Occupation des appâts.....	- 7 -
Liste des espèces détectées	- 8 -
Occurrence des espèces détectées	- 9 -
Discussion	- 13 -
Remarques concernant les colonies de <i>Solenopsis geminata</i> et <i>Pheidole megacephala</i> au sein de la zone inventoriée à Doniambo	- 13 -
Remarques concernant la possibilité d'installation de la « fourmi de feu importée » <i>Solenopsis invicta</i> au sein des installations industrielles de la SLN à Doniambo	- 13 -

Surveillance des fourmis envahissantes sur le site industriel de la SLN à Doniambo

Fabien Ravary

novembre 2018

Introduction

Le développement des activités humaines représente actuellement la principale menace pesant sur la biodiversité. Outre l'altération des écosystèmes par la destruction des habitats, cause majeure de la disparition de nombreuses espèces, les activités humaines sont aujourd'hui le principal vecteur du transfert d'espèces hors de leurs aires d'origine (Lowe *et al.* 2000). L'introduction d'espèces exotiques, intentionnelle ou non, est à l'origine d'innombrables invasions biologiques qui se produisent le plus souvent au détriment des espèces locales (Mack *et al.* 2000 ; Lockwood *et al.* 2007).

Dans le cadre d'un programme de prévention des introductions d'espèces de fourmis exogènes potentiellement envahissantes sur le territoire de la Nouvelle-Calédonie, des campagnes régulières d'échantillonnage sont demandées sur tous les sites sensibles (ports et aéroports internationaux ; zones de stockage de marchandises diverses) du territoire de la Nouvelle-Calédonie. Pour plus de renseignements, il convient de se référer à la délibération du congrès n°238 du 15 décembre 2006 relative à la biosécurité aux frontières internationales de la Nouvelle-Calédonie (Texte disponible sur le site internet : <http://www.juridoc.gouv.nc>).

Parmi les espèces animales envahissantes, les fourmis occupent en effet une place importante. Terricoles ou arboricoles, elles sont en général les organismes dominants des écosystèmes qu'elles occupent. Les fonctions essentielles qu'elles

remplissent au sein des écosystèmes terrestres en font des espèces dites « clés de voûte ». Des invasions de fourmis introduites ont lieu sur toute la surface du globe et sont la cause de catastrophes écologiques et économiques. Dans les milieux naturels, la réduction de la diversité et de l'abondance des espèces de fourmis locales ainsi que celles des insectes natifs entraîne des effets en cascade sur toute la chaîne trophique des milieux concernés. Dans les environnements humains, les fourmis envahissantes peuvent avoir divers impacts d'ordre économique (destruction des cultures, dégradation des habitations et des installations techniques, *etc.*) mais peuvent également être la cause de problèmes de santé publique dans le cas des fourmis infligeant des piqûres douloureuses ou véhiculant des germes pathogènes.

Dans ce contexte, par mesure de précaution, toute action permettant de limiter l'introduction de nouvelles espèces doit être mise en œuvre. La présente campagne de surveillance s'inscrit dans ce cadre biosécuritaire.

Cette étude a concerné les zones à risques, zones où des marchandises sont soit directement importées soit stockées, sur le site industriel de la SLN à Doniambo.

Zones concernées par la campagne d'échantillonnage

Plusieurs zones à risque ont été identifiées avec le personnel du Département Environnement Industriel (DEI) de la SLN (Tableau 1).

Tableau 1 : Liste des différentes zones à risques pour l'introduction d'espèces de fourmis exogènes sur le site industriel de la SLN à Doniambo, Nouméa.

Nom de la zone	Critères d'identification pour le classement en zone à risque
AFX	Présence de nombreux containers stockés en attendant d'être rempli de grenailles de Nickel
EGR (ex DIM)	Dock et aire extérieure de stockage de nombreuses marchandises
NRJ	Zone tampon avec la zone AFX
FGMA – Quai Sud	Zone du port, Zone de stockage de containers contenant de la marchandise pour le Dock sous-douane, zones de stockages des vracs (Charbon, soufre)
Magasin sous-douane	Dock servant d'espace de transit de marchandises directement dépotées de containers
DAM/MPS (ex Réfractaires)	Dock et aire extérieure de stockage de nombreuses marchandises

Le principal critère retenu pour l'identification de ces zones a été la présence de marchandises, ou de containers, dont l'inspection en termes de biosécurité n'a pas été réalisée par les services compétents. La localisation de ces zones au sein du site industriel est indiquée sur la figure 1.



Figure 1 : Localisation des différentes zones prospectées lors de la campagne de surveillance des fourmis exogènes sur le site industriel de la SLN à Doniambo en novembre 2018.

Protocole utilisé

Le protocole de surveillance que nous avons utilisé est inspiré des méthodes préconisées par les services de veille sanitaire du Ministère de l'Agriculture et de la Forêt du gouvernement Néo-zélandais (MAF, Service de la Biosécurité) et décrites dans leur manuel d'application (Mattson, 2006).

Toutefois, après avoir mené une première campagne de surveillance à grande échelle sur le port de Vale Inco à Prony en septembre 2008 (Le Breton, 2008), il nous est apparu que le protocole proposé était trop lourd à mettre en œuvre et que la sensibilité de détection n'était pas optimale. Ainsi, dans un souci de simplification de la logistique et afin d'optimiser les seuils de détection des différentes espèces de fourmis potentiellement présentes sur le site, nous avons apporté quelques modifications au protocole Néo-Zélandais. Les modifications portent sur la nature de l'appât alimentaire utilisé et sur le fait que nous disposons l'appât directement sur le substrat et non plus dans des pots de collecte.

Notre expérience montre que cette technique double la fréquence d'occupation de nos appâts par rapport à la méthode Néo-Zélandaise.

La détection des espèces de fourmis a été réalisée de deux manières : une surveillance par piégeage avec des appâts alimentaires couplée avec une recherche active à vue (se référer aux rapports des campagnes précédentes pour le détail de ces procédures)

Collecte et identification des spécimens récoltés

Les ouvrières attirées sur les appâts ont été collectées et placées dans des tubes contenant de l'alcool à 95%. Cette préservation dans l'alcool permet une identification dans de bonnes conditions en laboratoire sous une loupe binoculaire. Nous utilisons une clé d'identification des fourmis envahissantes dans les îles du Pacifique (<http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/PIAkey/>) afin de pouvoir identifier avec le plus d'exactitude possible les espèces collectées. En cas de doute ou de détection

d'une nouvelle espèce introduite, une double identification par un autre expert en la matière doit être réalisée avant de déclencher les mesures de contrôles adéquates.

Il est important de rappeler que ces campagnes d'échantillonnage visent la détection particulière de la fourmi de feu (« Red Imported Fire Ant », RIFA), *Solenopsis invicta*, et d'autres fourmis exogènes à caractère envahissant telle que la fourmi d'Argentine *Linepithema humile*. Ces espèces génèrent des impacts négatifs sur l'économie, l'environnement et la santé dans les pays envahis.

Autres espèces envahissantes

Le site de Doniambo est également à risque en ce qui concerne l'introduction d'autres espèces potentiellement envahissantes : araignées, coléoptères, termites, gastéropodes, batraciens, reptiles ou encore petits mammifères (e.g. rongeurs), mais également des plantes (essentiellement par transport de graines).

Bien que la détection et l'échantillonnage de ces différents types d'organismes exige des protocoles spécifiques et une expertise dépassant nos propres compétences, nous profitons tout de même de notre présence sur le site et de notre expérience pour effectuer une surveillance générale, en parallèle de nos inventaires de fourmis. C'est ainsi que toute détection d'espèce exogène sur le site de Doniambo, ou l'observation d'indices pouvant révéler un risque d'introduction d'espèce potentiellement envahissante (graines, sciure de bois résultant de forage par des insectes, etc...) sera signalée afin que des mesures de biosécurité puissent être mises rapidement en place.

Toutefois, nous insistons sur le fait que cette surveillance annexe ne peut en aucun cas remplacer une vigilance approfondie et permanente de la part du personnel SLN en charge de la réception et du stockage des marchandises. Ce personnel doit alors être formé et sensibilisé à la problématique de la biosécurité.

Résultats

Les résultats bruts des échantillonnages apparaissent dans le fichier : Identification_fourmi_Doniambo_nov2018.xls

La campagne de surveillance a été effectuée entre le 6 et le 12 novembre 2018. Cette session a impliqué le personnel du cabinet BIODICAL, à savoir un biologiste confirmé et 3 techniciens de collecte.

Concernant les inventaires spécifiques de fourmis, 1 250 appâts ont été déposés.

Occupation des appâts

Tableau 2 : Fréquences d'occupation des appâts sur les différentes zones prospectées sur le site industriel de la SLN à Doniambo, Nouméa (nov. 2018).

Zones	Nombre d'appâts déposés	Taux d'occupation		Nombre d'espèces détectées
		N	%	
AFX	249	16	6,4	4
EGR (ex DIME)	260	86	33,1	7
NRJ	152	20	13,2	3
FGMA/Quai Sud	331	109	31,8	9
Magasin sous-douane	12	0	0	0
DAM/MPS (ex Réfractaires)	246	20	8,1	2
Total	1 250	251	20,1	10

Lors de la présente campagne, le taux général d'occupation (20,1%) est du même ordre que celui, déjà très faible, observé en novembre 2017 (16,1%). Ce chiffre est également inférieur à ceux des campagnes antérieures (généralement aux alentours de 25-30%). Ce phénomène est probablement dû à des conditions climatiques très défavorables au cours de cette année 2018 (sécheresse).

Liste des espèces détectées

Au total, dix espèces de fourmis ont été détectées sur le site d'échantillonnage (Tableau 3). Elles appartiennent à 4 sous-familles réparties en 9 genres. Toutes les espèces détectées sont des espèces introduites en Nouvelle-Calédonie.

Tableau 3 : Liste des espèces de fourmis détectées sur le site industriel de la SLN à Doniambo en novembre 2018.

Sous-famille	Espèce	Statut (*)	Présence connue en NC	Niveau de nuisance (**)
Ponerinae				
	<i>Odontomachus simillimus</i>	Eint	Oui	Faible
Dolichoderinae				
	<i>Ochetellus glaber</i>	Eloc	Oui	-
	<i>Tapinoma melanocephalum</i>	Eint	Oui	Faible
Formicinae				
	<i>Brachymyrmex obscurior</i>	Eint	Oui	Faible
	<i>Nylanderia vaga</i>	Eint	Oui	Faible
	<i>Paratrechina longicornis</i>	Eint	Oui	Modéré
Myrmicinae				
	<i>Cardiocondyla emeryi</i>	Eint	Oui	Faible
	<i>Pheidole DON1</i>	EInt	Oui	Faible
	<i>Solenopsis geminata</i>	Eint	Oui	Important
	<i>Solenopsis papuana</i>	Eloc	Oui	-

(*) : Eint : Espèce introduite ; (**) les espèces écrites en rouge sont les fourmis considérées comme réellement nuisibles à l'environnement selon les critères internationaux. Plus d'informations sur ces espèces sont disponibles sur le site internet suivant : <http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/PIAkey.html>.

Les espèces dont le niveau de nuisance est faible ou modéré sont des fourmis non dominantes qui s'insinuent dans de nombreuses zones anthropisées de la ceinture tropicale. Bien qu'introduites, ces espèces ne sont pas considérées comme des pestes majeures car elles n'ont qu'un impact négligeable sur les écosystèmes qu'elles colonisent. Préférant les lieux perturbés, elles s'installent souvent à proximité des habitations où elles peuvent atteindre des niveaux de populations élevés. Ces espèces ne sont pas dangereuses pour l'Homme, bien que la piqûre d'*Odontomachus simillimus* soit aussi douloureuse que celle d'une guêpe.

Ce n'est pas le cas pour la fourmi de feu tropicale, *Solenopsis geminata*, qui est considérée comme une peste au niveau mondial mais qui ne produit pas de vastes populations en NC (Holway *et al.* 2002).

Occurrence des espèces détectées

Comme lors des campagnes précédentes, 3 espèces demeurent dominantes sur le site : *Solenopsis geminata*, *Brachymyrmex obscurior* et *Paratrechina longicornis*.

- ***Solenopsis geminata***, la fourmi de feu tropicale, s'accommode facilement des conditions trouvées en milieu industriel ainsi que dans la plupart des milieux anthropisés. De par sa piqûre douloureuse, elle est une nuisance importante.
- ***Paratrechina longicornis*** peut selon les conditions atteindre des densités élevées et poser des problèmes dans le domaine de l'agriculture, mais elle n'est pas agressive envers l'Homme.
- ***Brachymyrmex obscurior*** est une espèce opportuniste ne nécessitant pas de précautions particulières.

Les autres espèces n'ont été détectées qu'à faible fréquence.

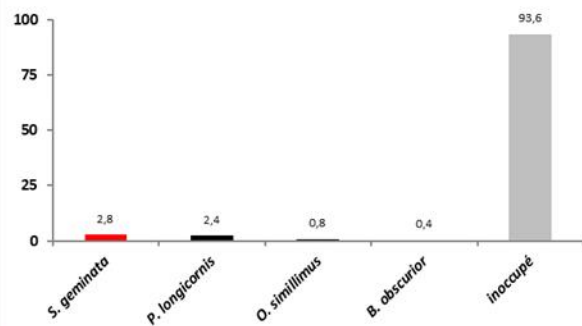
Soulignons que lors de cette campagne, les espèces ***Pheidole megacephala*** et ***Monomorium destructor*** n'ont pas été détectées. Elles le furent lors de certaines campagnes antérieures. Il s'agit d'espèces qui, si elle s'installe et prospère, peuvent causer d'importants dégâts à l'environnement et/ou aux infrastructures du site industriel.

Tableau 4: Occurrence des différentes espèces de fourmis détectées sur les zones à risque du site industriel de la SLN à Doniambo en novembre 2018.

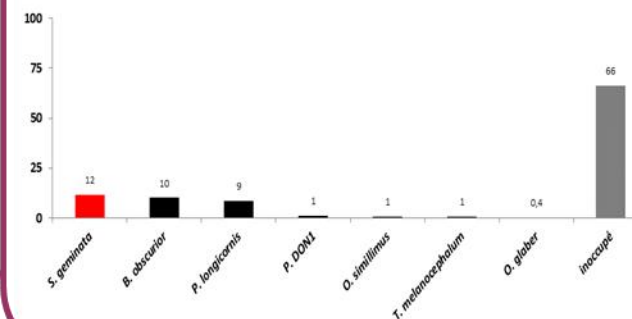
Espèce	AFX	EGR	NRJ	FGMA	Magasin sous- Douane	DAM/MPS	Total
<i>Brachymyrmex obscurior</i>	X	X	X	X	-	-	4
<i>Cardiocondyla emeryi</i>	-	-	-	X	-	-	1
<i>Nylanderia vaga</i>	-	-	-	X	-	-	1
<i>Odontomachus simillimus</i>	X	X		X	-	-	3
<i>Ochetellus glaber</i>	-	X	-	-	-	-	1
<i>Paratrechina longicornis</i>	X	X	X	X	-	X	5
<i>Pheidole DON1</i>	-	X	-	X		-	2
<i>Solenopsis geminata</i>	X	X	X	X	-	X	5
<i>Solenopsis papuana</i>	-	-	-	X	-	-	1
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	-	X	-	X	-	-	2
TOTAL	4	7	3	9	0	2	10



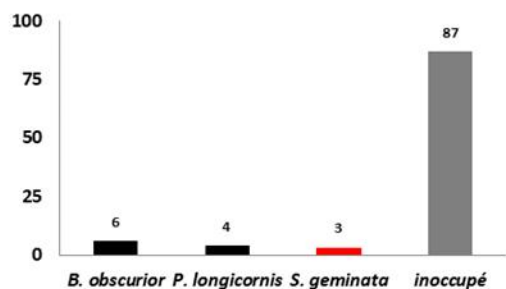
AFX



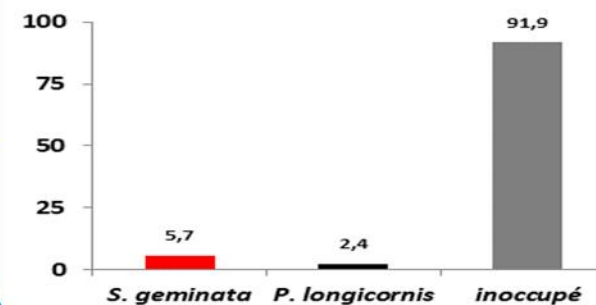
EGR



NRJ



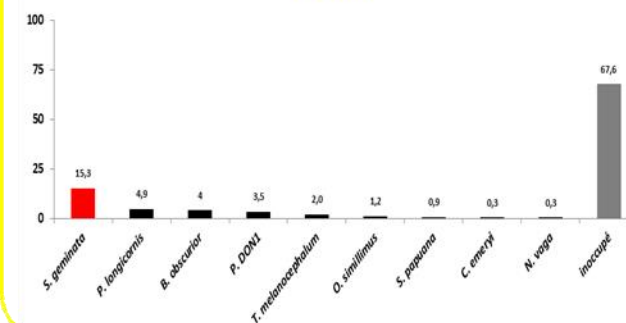
DAM/MPS



Docks sous douanes

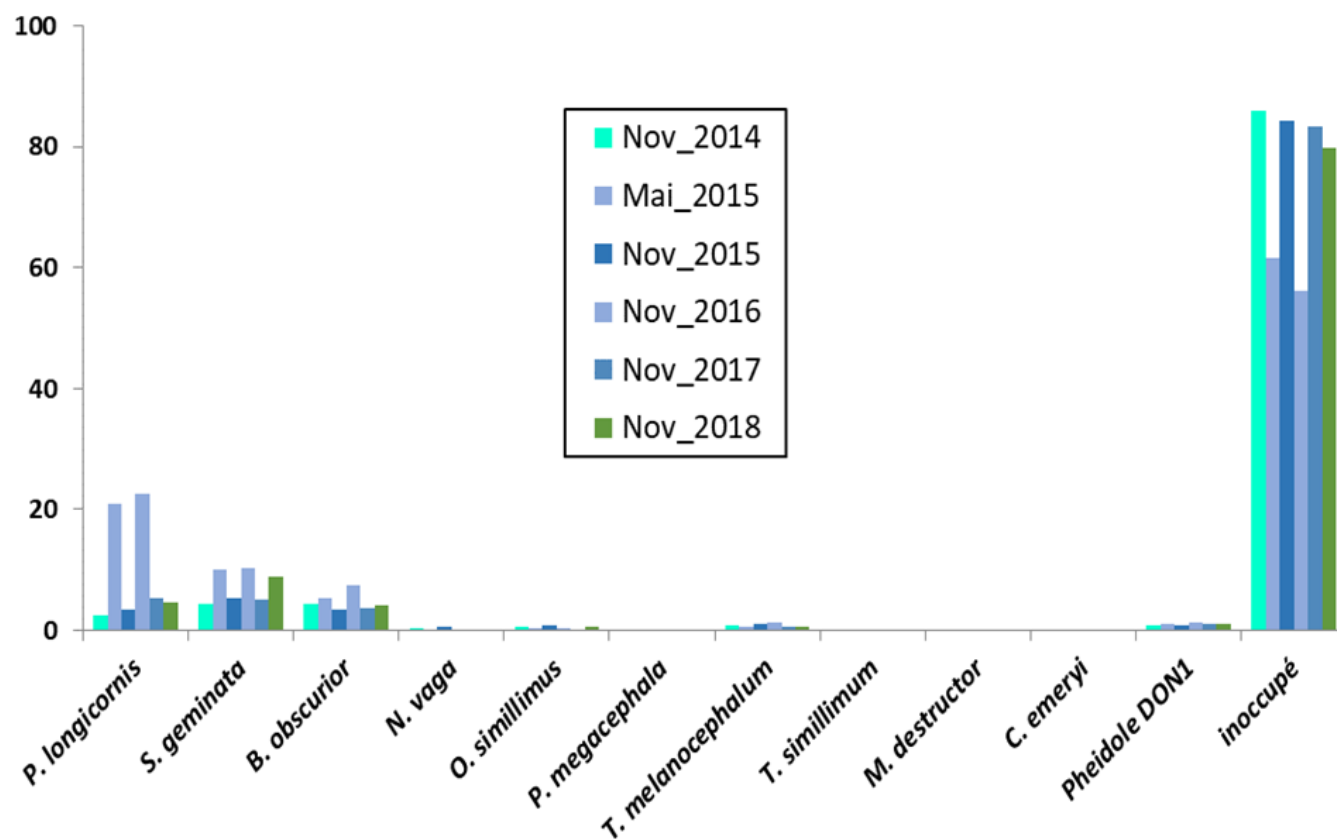
Aucune espèce détectée

FGMA



Occupation des appâts par les fourmis présentes sur chacune des zones à risques du site industriel de la SLN à Doniambo – nov.2018 (nb. total d'appâts: 1 250).

Inventaire de la myrmécofaune des zones à risques du site industriel de la SLN à Doniambo – novembre 2018



Espèces dominantes sur le site :

- *Paratrechina longicornis*
- *Solenopsis geminata*
- *Brachymyrmex obscurior*

Espèces à traiter:

- aucune

Discussion

Remarques concernant les colonies de Solenopsis geminata au sein de la zone inventoriée à Doniambo

Cette espèce à caractère envahissant a été détectée en plusieurs points des 5 zones inventoriées. Elle est en outre présente en de nombreux autres sites alentours. Compte-tenu de la structure sociale des colonies de *S. geminata* qui se reproduisent par vol nuptial, il n'est pas judicieux de tenter l'éradication car les incursions depuis les populations périphériques se produiront toujours.

Remarques concernant les colonies de Pheidole megacephala détectées lors de la campagne 2017

Cette espèce envahissante avait été détectée sur la zone EGR en décembre 2017. La mise en œuvre d'un traitement chimique à base d'appâts empoisonnés (Amdro©) semble avoir été efficace puisque cette espèce n'a pas été retrouvée cette année.

Remarques concernant la possibilité d'installation de la « fourmi de feu importée » Solenopsis invicta au sein des installations industrielles de la SLN à Doniambo

A l'instar des campagnes précédentes, la présence importante de *S. geminata* sur le site, en particulier dans les zones de pelouse, nous démontre que ce type de milieu est potentiellement favorable à une autre espèce très proche en termes de besoins écologiques : ***Solenopsis***



invicta. Bien qu'encore non-détectée sur le territoire, la veille doit donc être continue, en particulier lors du débarquement de marchandises originaires de Brisbane

(Australie), ville envahie par cette espèce. L'espèce a également envahi la Chine continentale et Taiwan où elle cause de graves problèmes écologiques et sanitaires. Ces pays étant de grands pourvoyeurs de marchandises vers la Nouvelle-Calédonie, **la vigilance doit rester de mise.**

Remarques concernant la présence d'autres espèces exogènes (hors fourmis)

Lors de cette campagne de biosécurité, aucune espèce exogène n'a été détectée sur le site.

Au terme de cette campagne de surveillance sur les zones à risque du site industriel de la SLN à Doniambo, aucune nouvelle espèce de fourmi exogène envahissante n'a été détectée. Notamment, la fourmi de feu *Solenopsis invicta*, ainsi que la fourmi d'Argentine *Linepithema humile* sont donc toujours absentes du site.