

Référence : NDNC_R_PGI_2110_2b

Date : Octobre 2021

Rapport

Livret E1 : Etat Initial Centrale Accostée Temporaire (CAT)



Société Le Nickel - SLN

Redaction		Verification / Approbation NdFr	Verification / Approbation SLN
Pauline GIRARD/César CHARVIS 11/10/2021		Perrine MORUCHON 17/02/2022	Julien Blanche
Historique des révisions			
Indice a	Octobre 2021	Etude Initiale	
Indice b	Septembre 2022	Révision	

Siège Social : 15 route du Sud, bureau 211, Immeuble Cap Normandie, 98800 NOUMEA

www.neodyme.nc

RCS NOUMEA 2011 : B 1 045 913

Sommaire

Chapitre 1 : Préambule	19
1 Livret E1 : Etat Initial	20
2 Description méthodologique	21
3 Construction de l'étude d'impact	21
4 Etat initial	22
5 Etude d'impact	23
5.1 Description de l'impact	24
5.2 Cotation de l'impact résiduel	26
Chapitre 2 : Aires d'étude	27
1 localisation du projet	28
2 Définition de l'aire d'étude	30
Chapitre 3 : Milieu physique	33
1 Climat	34
1.1 Contexte de la Nouvelle-Calédonie	34
1.2 Contexte de Nouméa et site d'implantation	34
1.2.1 Températures	35
1.2.2 Précipitations	36
1.2.3 Vent	37
1.3 Gaz à effets de serre (GES)	38
1.4 Synthèse	39
1.5 Enjeux du milieu	41
2 Qualité de l'Air	42
2.1 Qualité de l'air en province Sud	42
2.2 Qualité de l'air sur la commune de Nouméa (Scal'Air)	42
2.3 Qualité de l'air au niveau du site d'implantation	49
2.4 Synthèse	51
2.5 Enjeux du milieu	52
3 Sol	53
3.1 Géologie	53
3.1.1 Contexte de la Nouvelle-Calédonie / province Sud	53
3.1.2 Contexte de Nouméa	55
3.1.3 Contexte au niveau du site d'implantation	58
3.2 Topographie	58
3.2.1 Contexte de la Nouvelle-Calédonie / province Sud	58

3.2.2	Contexte de Nouméa et Grande Rade.....	58
3.3	Occupation du sol	59
3.3.1	Contexte de Nouméa.....	59
3.3.2	Spécificité du site d'implantation.....	62
3.4	Synthèse.....	62
3.5	Enjeux du milieu	62
4	Eau	63
4.1	Eaux superficielles	63
4.1.1	Contexte de la Nouvelle-Calédonie, province Sud	63
4.1.2	Contexte de Nouméa.....	63
4.1.3	Spécificités au niveau du site d'implantation.....	65
4.1.4	Synthèse	68
4.2	Eaux souterraines - Hydrogéologie	68
4.2.1	Qualité des eaux souterraines à proximité du site	68
4.2.2	Synthèse	76
4.3	Eau marine	76
4.3.1	Bathymétrie	76
4.3.2	Courantologie de la Grande Rade	81
4.3.3	Sédiment.....	83
4.3.4	Houle.....	91
4.3.5	Qualité de l'eau	91
4.4	Synthèse.....	109
4.5	Enjeux du milieu	109
5	Risques naturels	110
5.1	Inondation par débordement de cours d'eau	110
5.2	Inondation par submersion marine.....	110
5.3	Risque sismique	113
5.4	Risque cyclonique.....	114
5.4.1	Nouvelle Calédonie	114
5.4.2	Province Sud	117
5.4.3	Nouméa et zone d'implantation du site	117
5.5	Risque amiantifère	118
5.6	Risque incendie	120
5.6.1	Nouvelle-Calédonie	120
5.6.2	Nouméa.....	121
5.6.3	Spécificité du site d'implantation.....	121

5.7 Synthèse.....	122
5.8 Enjeu vis-à-vis des risques naturels.....	122
Chapitre 4 : Milieu naturel.....	123
1 Biodiversité.....	124
1.1 Contexte de la Nouvelle-Calédonie.....	124
1.1.1 Milieu terrestre.....	124
1.1.2 Milieu marin.....	125
1.1.3 Province Sud.....	125
1.2 Contexte de la commune de Nouméa et la Grande Rade.....	126
1.2.1 Nouméa.....	126
1.2.2 Grande Rade.....	132
2 Spécificité du site d'implantation.....	148
2.1 Caractérisation des milieux naturels (habitats).....	148
2.1.1 Méthodologie employée.....	148
2.1.2 Résultats.....	149
2.2 Caractérisation de la flore et de la faune.....	150
2.3 Synthèse.....	152
2.4 Enjeu du milieu naturel.....	154
Chapitre 5 : Milieu humain.....	155
1 Paysage.....	156
1.1 Paysage de la province Sud.....	156
1.2 Paysage de la commune de Nouméa.....	157
1.3 Complexe industriel de Doniambo.....	159
1.4 Perception actuelle du site d'implantation.....	159
1.5 Réseaux et servitudes.....	161
1.6 Synthèse.....	163
1.7 Enjeu de l'intégration paysagère.....	163
2 Emploi et économie.....	163
2.1 Economie.....	163
2.1.1 Nouvelle-Calédonie.....	163
2.1.2 Spécificités de la province Sud.....	164
2.1.3 Activités économiques liées au projet.....	166
2.2 Emploi.....	173
2.2.1 Nouvelle-Calédonie.....	173
2.2.2 Nouméa.....	173
2.2.3 Emploi lié à l'activité du nickel.....	175

2.3	Synthèse.....	177
2.4	Enjeu lié à l'emploi et l'économie	177
3	Protection des biens et du patrimoine culturel.....	179
3.1	Patrimoine archéologique	179
3.1.1	Province Sud	179
3.1.2	Site d'implantation du projet	180
3.2	Patrimoine coutumier	180
3.2.1	Province Sud	180
3.2.2	Site d'implantation du projet	183
3.3	Patrimoine culturel	184
3.3.1	Province Sud	184
3.3.2	Site d'implantation du projet	184
3.4	Synthèse.....	186
3.5	Enjeu lié au patrimoine	187
4	Commodité du voisinage	188
4.1	Bruit.....	188
4.1.1	Généralités.....	188
4.1.2	Niveaux sonores mesurés	190
4.1.3	Enjeu lié au bruit.....	195
4.2	Vibrations.....	196
4.3	Odeurs.....	196
4.3.1	Enjeu lié aux odeurs	196
4.4	Emissions lumineuses	197
4.4.1	Enjeu lié aux émissions lumineuses	201
4.5	Synthèse.....	202
5	Hygiène, santé et risque chronique.....	203
5.1	Généralités	203
5.1.1	Définitions	203
5.1.2	Risques chroniques en Nouvelle-Calédonie	203
5.1.3	Point réglementaire	205
5.2	Revue générale des dépassements de seuils	206
5.2.1	Toxicité liée au dioxyde d'azote (NO ₂)	207
5.2.2	Toxicité liée au dioxyde de soufre (SO ₂).....	208
5.2.3	Toxicité liée à l'ozone (O ₃).....	211
5.2.4	Toxicité liée aux poussières.....	212
5.2.5	Toxicité liée aux métaux lourds	215

5.2.6	Toxicité liée aux Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).....	216
5.3	Synthèse.....	217
5.4	Enjeu lié à l'Hygiène, santé et risque chronique.....	218
6	Aménagement urbain.....	219
6.1	Aménagement urbain aux alentours du site	219
6.1.1	Population aux abords.....	219
6.1.2	Plan d'Urbanisme Directeur (PUD)	220
6.1.3	Différents accès au site du projet.....	222
6.1.4	Trafic maritime hors tourisme	223
6.2	Synthèse.....	225
6.3	Enjeux liés à l'aménagement urbain	226
7	Risques majeurs technologiques	227
7.1	Définition.....	227
7.2	Prévention des risques technologiques en Nouvelle-Calédonie	227
7.2.1	Généralité.....	227
7.2.2	Méthodologie associée aux rayons d'effets	231
7.3	Risques technologiques identifiés dans la zone	232
7.3.1	Risques relatifs au site de Doniambo	232
7.3.2	Risques relatifs à l'approvisionnement du dépôt pétrolier de la Société de Service Pétroliers (SSP) - Ducos	236
7.3.3	Risques relatifs au Port Autonome de Nouvelle-Calédonie.....	237
7.3.4	Risques relatifs au CANC.....	238
7.3.5	Risques liés à d'autres installations alentours.....	238
7.4	Synthèse.....	238
7.5	Enjeu lié au risques technologiques	239
Chapitre 6 : Synthèse des caractéristiques de l'environnement		240
ANNEXE 245		
ANNEXE 1 : Reconnaissance des habitats benthiques.....		246
ANNEXE 2 : Qualité de l'eau		247
ANNEXE 3 : Qualité des sédiments.....		248

Liste des figures

Figure 1 : Localisation de la CAT (ORWELL, 2021).....	29
Figure 2 : Localisation de la station météo de Nouméa (Météo France Nouvelle-Calédonie).....	35
Figure 3 : Température moyenne sur la station météo de Nouméa en 202 (Météo France Nouvelle-Calédonie).....	36
Figure 4 : Pluviométrie moyenne sur la station météo de Nouméa en 2020 (Météo France Nouvelle-Calédonie).....	37
Figure 5 : Rose des vents pour les stations de Magenta et Nouméa 1999-2016 (Météo nc)	38
Figure 6 : Contribution des différents secteurs aux émissions directes (hors aérien international) de la Nouvelle-Calédonie – 2016 (Source : DIMENC).....	39
Figure 7 : Les 4 collèges constituant l'association et les membres d'honneur ou de droit (Scal'Air,2020).....	42
Figure 8 : Méthode de calcul de l'indice IQA.....	45
Figure 9 : Moyennes des indices IQA sur la commune de Nouméa 2008-2020 (Scal'air,2020)	47
Figure 10 : Evolution du nombre de dépassements du seuil d'information et de recommandation concernant les paramètres dioxyde de soufre et PM 10 entre 2008 et 2020 (Scal'air – Rapport annuel 2020, la qualité de l'air en province Sud)	48
Figure 11 : Evolution du nombre de dépassement de seuil d'alerte concernant les paramètres dioxyde de soufre et PM 10 entre 2008 et 2020 (Scal'air – Rapport annuel 2020, la qualité de l'air en province Sud).....	48
Figure 12 : Station de référence pour le suivi de la qualité de l'air sur la commune de Nouméa	50
Figure 13 : Nombre et répartition des dépassements des seuils d'information et d'alerte suivant les paramètres analysés (Scal'Air, 2020).....	51
Figure 14 : Carte géologique de la Nouvelle-Calédonie (Maurizot et Vendé-Leclerc, 2009)..	54
Figure 15 : Géologie de la commune de Nouméa (Ville de Nouméa – Evaluation environnementale PUD de la ville de Nouméa)	56
Figure 16 : Evolution temporelle des remblais de Nouméa (ENVIE - THELEME – Evaluation environnementale PUD de la ville de Nouméa)	57
Figure 17 : Répartition des classes de pente sur la commune de Nouméa (ENVIE - THELEME – Evaluation environnementale PUD de la ville de Nouméa).....	59
Figure 18 : Plan d'Urbanisme Directeur (secteur Centre) de la Ville de Nouméa, version approuvée de 2020 (Ville de Nouméa)	61
Figure 19 : Localisation des sources et effluents	66
Figure 20 : Localisation des points de rejets E5, EMB, E3A, E3B (SLN, 2011).....	67
Figure 21 : Localisation des points E8 et E6 (SLN, 2011).....	67
Figure 22 : Localisation des ouvrages de suivi des eaux souterraines sur le site de Doniambo (GINGER SOPRONER, 2020).....	69
Figure 23 : Tendances annuelles du pH dans la zone de l'ancienne décharge (GINGER SOPRONER, 2020).....	71

Figure 24 : Tendence annuelle des HAP dans la zone de l'ancienne décharge (GINGER SOPRONER, 2020).....	71
Figure 25 : Tendence annuelle en Ni dans la zone de l'ancienne décharge (GINGER SOPRONER, 2020).....	72
Figure 26 : Tendence annuelle en Cr dans la zone de la zone Ouest(GINGER SOPRONER, 2020).....	73
Figure 27 : Médiane annuelle de chaque piézomètre au niveau du stockage des scories calco-sodiques depuis 2013 pour les paramètres A) Aluminium, B) Fer, C) Nickel. (GINGER SOPRONER, 2020).....	75
Figure 28 : Bathymétrie entre Nouméa et la passe de Dumbéa (Géorep - SHOM).....	77
Figure 29 : Relevé bathymétrique de la Grande Rade (Géorep, 2021).....	78
Figure 30 : Bathymétrie dans la Grande Rade au niveau du projet (BRIENT, 2021).....	80
Figure 31 : Courants en surface à PM et PM+3 (SeaCoast, 2022)	82
Figure 32 : Courants au milieu de la colonne d'eau à PM et PM+3 (SeaCoast, 2022).....	82
Figure 33 : Courants en fond à PM et PM+3 (SeaCoast, 2022).....	82
Figure 34 : Localisation des stations de suivi de la SLN (Heintz T, 2020).....	85
Figure 35 : Localisation des stations de prélèvements (SeaCoast, 2021).....	87
Figure 36 : Classe granulométrique des sédiments (SeaCoast, 2021)	88
Figure 37 : Variation de la température de l'eau dans la Grande Rade par station 2015-2016 (Adapté de Ginger LBTP – Suivi environnemental de la SLN).	93
Figure 38 : Concentration en COT (mg/l) par station et par strate 2019-2020 (Heintz T, 2020)	96
Figure 39 : Isogonon Isogononum (Stenger)	102
Figure 40 : Localisation des stations de prélèvement pour cette campagne (SeaCoast, 2021)	105
Figure 41 : Intensité du risque tsunami dans la Grande Rade (Géorep.nc).....	112
Figure 42 : Carte des épicentres répertoriés par l'Institut de Recherche et Développement depuis 2011 (http://sismo.ird.nc/ => consulté le 30/08/2019)	113
Figure 43 : Nombre total, par hexagone, de dépressions tropicales modérées, dépressions tropicales fortes et cyclones tropicaux (vent > 33 kt) Statistiques effectuées sur la période 1977-2020 – (Météo-France)	116
Figure 44 : Trajectoires de phénomènes tropicaux pour la saison 2019-2020 (Météo France)	117
Figure 45 : Répartition des terrains potentiellement amiantifères en province Sud (Service de la Géologie de Nouvelle-Calédonie, 2010)	119
Figure 46 : Carte de densité du nombre des incendies détectés en 2019 (Fond de carte : Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie, Source : OEIL).....	120
Figure 47 : Occupation du sol en 2014 sur la commune de Nouméa (Georep.nc).....	121
Figure 48 : Localisation des zones inscrites au patrimoine mondiale de l'UNESCO (Initiative française pour les récifs coralliens – Ifrecor).....	125

Figure 49 : Cartographie des écosystèmes d'intérêt patrimonial de la commune de Nouméa (ENVIE - THELEME, 2017)	128
Figure 50 : Aires marines protégées dans le lagon de Nouméa (ENVIE - THELEME, 2017)	131
Figure 51 : Données disponibles dans la zone d'étude (OEIL, 2022).....	132
Figure 52 : Prise de vue aérienne de la Grande Rade et du Port Autonome de Nouméa (MADEIN, 2012).....	133
Figure 53 : Usine de Doniambo et les anses N'Du et Uaré (Gay)	133
Figure 54 : Caractérisation des écosystèmes marins – Profil de l'anse N'Du (Doniambo Energie, Juillet 2014).....	135
Figure 55 : Caractérisation des écosystèmes marins – Profil de l'anse Uaré (Doniambo Energie, Juillet 2014).....	136
Figure 56 : Caractérisation des écosystèmes marins (Doniambo Energie, Juillet 2014)	137
Figure 57 : Aire d'étude de l'étude d'impact du projet transbordement (Société Le Nickel, 2021)	139
Figure 58 : Stations de reconnaissance des habitats benthiques (Société Le Nickel, 2021)	141
Figure 59 : Nature des fonds marins (Société Le Nickel, 2021)	143
Figure 60 : Présence et densité des peuplements coralliens fixés (Société Le Nickel, 2021)	145
Figure 61 : Présence et densité des peuplements coralliens fixés (Société Le Nickel, 2021)	146
Figure 62 : Présence et densité des herbiers de phanérogames marines (Société Le Nickel, 2021).....	147
Figure 63 : Préparation du ROV pour une plongée de reconnaissance (SEACOAST, 2021)	148
Figure 64 : Localisation des stations de reconnaissance des habitats benthique (SEACOAST, 2021).....	149
Figure 65 : Habitats et types de fond recensés dans la zone d'étude (SEACOAST, 2021).150	
Figure 66 : Vue des espaces de vases nues (SEACOAST, 2021).....	151
Figure 67 : Vue des espaces de vase avec débris coquilliers et coraliens (SEACOAST, 2021)	151
Figure 68 : Vue des espaces de débris coralliens et de vase avec blocs présentant des coraux libres épars (SEACOAST, 2021)	151
Figure 69 : Sensibilité des habitats et types de fond recensés dans la zone d'étude (SEACOAST, 2021)	153
Figure 70 : Modélisation de l'intégration paysagère du projet dans son environnement (SLN)	160
Figure 71 : Localisation des servitudes au niveau de la Grande Rade (PUD de la ville de Nouméa)	162

Figure 72 : Répartition par secteur d'activités des entreprises en province Sud (ISEE/RIDET, 2020).....	165
Figure 73 : Bilan consommation primaire de la Nouvelle-Calédonie (DIMENC, Réalisation NdNC, 2020)	167
Figure 74 : Mix produits pétroliers consommés (DIMENC, Réalisation NdNC, 2020)	167
Figure 75 : Production et exportation minière en Nouvelle-Calédonie (Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie, DITT / Réalisation : DIMENC).....	171
Figure 76 : Evolution de la production minière annuelle (DIMENC, 2021).....	172
Figure 77 : Répartition de la population du Grand Nouméa suivant sa situation (ISEE, 2019)	175
Figure 78 : Emploi lié au secteur du nickel en 2019 (E. Desmazes, 2020)	176
Figure 79 : Evolution du foncier de la SLN dans la Grande Rade (SLN).....	180
Figure 80 : Les aires coutumières de la Nouvelle-Calédonie (Sénat Coutumier, 2021).....	181
Figure 81 : Le statu foncier en Nouvelle-Calédonie (ADRAF, 2019)	182
Figure 82 : Répartition du statut foncier sur la commune de Nouméa (ADRAF, 2019).....	183
Figure 83 : Répartition des monuments historiques en province Sud (province Sud, 2018).....	184
Figure 84 : Valeurs d'échelle de bruit (ADEME).....	189
Figure 85 : Grille d'interprétation des conditions météorologiques (NF-S 31-010)	189
Figure 86 : Localisation des points d'écoute	191
Figure 87 : Evolution des niveaux sonores en période diurne.....	193
Figure 88 : Evolution des niveaux sonores en période nocturne.....	194
Figure 89 : Analyse des émissions lumineuses par image satellite de la Nouvelle-Calédonie (NOAA, 2015).....	198
Figure 90 : Nouméa la nuit (œil.nc)	199
Figure 91 : Prise de vue de nuit du complexe industrielle de Doniambo (Harbulot C.).....	199
Figure 92 : Prise de vue Doniambo direction Nord-Ouest (NdNC, 2022)	200
Figure 93 : Prise de vue Quai SLN direction Nord-Ouest (NdNC, 2022).....	200
Figure 94 : Prise de vue Doniambo direction Est (NdNC, 2022)	201
Figure 95 : Répartition des principales maladies chroniques prises en charge en Nouvelle-Calédonie (Direction des Affaires Sanitaires et Sociales, 2016)	204
Figure 96 : Causes de l'insuffisance respiratoire (Direction des Affaires Sanitaires et Sociales, 2016).....	204
Figure 97 : Définition associées aux valeurs règlementaires (Scal'Air, 2018)	206
Figure 98 : Modélisation des concentrations moyennes annuelles en NO2 à Nouméa en 2020 (Scal'Air, 2020).....	208
Figure 99 : Modélisation des concentrations moyennes annuelles à Nouméa de dioxyde de soufre (Scal'Air, 2020).....	210
Figure 100 : Evolution des concentrations moyennes annuelles en µg/m3 à Nouméa d'ozone (Scal'Air, 2020).....	211

Figure 101: Suivi des retombées atmosphériques sur Nouméa (Scal'Air 2020).....	213
Figure 102: Evolution des émissions moyennes en PM10 et PM 2,5 par secteur d'activité (rapport annuel Scal'Air - 2018).....	214
Figure 103 : Evolution des concentrations moyennes annuelles à Nouméa de particules PM10 & PM2.5 (Scal'Air, 2020)	214
Figure 104 : Evolution des concentrations moyennes annuelles en ng/m3 en métaux (Scal'Air, 2020).....	216
Figure 105 : Evolution mensuelle des concentrations (ng/m ³) en HAP type benzo[a]pyrène (Scal'Air, 2020).....	217
Figure 106 : Répartition de la population par quartier (Ville de Nouméa,2019)	219
Figure 107 : Localisation des activités soumises à la réglementation ICPE aux alentours du projet – (base de données de la province Sud - SERAIL).....	229
Figure 108 : Localisation des activités soumises à la réglementation ICPE aux alentours du projet – (base de données de la province Sud - SERAIL).....	230
Figure 109 : Localisation des réservoirs SLN (georep.nc)	233
Figure 110 : Modélisation des zones d'effets du scénario Feu de cuvette – Cuvette C (Néodyme NC, 2020).....	234
Figure 111 : Localisation des tronçons de l'oléoduc (Néodyme NC, 2020)	235
Figure 112 : Modélisation des zones d'effets dominos du scénario Feu de Nappe Oléoduc (Néodyme NC, 2020).....	236
Figure 113 : Emplacement actuel / ancien de la canalisation de transfert SSP (Project general specification, A2EP/NCE – 2018)	237
Figure 114 : Rayons d'effet de surpression associés à l'explosion de matière dangereuse sur les installations portuaires (PANC, 2018)	238

Liste des tableaux

Tableau 1 : Organisation du dossier de demande d'autorisation d'exploiter temporaire.....	20
Tableau 2 : Croisement matriciel	23
Tableau 2 : Définition de la gravité de l'impact	25
Tableau 3 : Définition des aires d'études du projet par thématique.....	31
Tableau 4 : Localisation de la station météo de Nouméa (Météo France Nouvelle-Calédonie)	35
Tableau 5 : Enjeux du climat	41
Tableau 6 : Moyennes des indices IQA sur la commune de Nouméa par année entre 2008 et 2020 (Scal'Air, 2020).....	47
Tableau 7 : Enjeux qualité de l'air.....	52
Tableau 8 : Enjeux qualité du sol.....	62
Tableau 9 : Points de rejet et origines des effluents sur le site de Doniambo	65
Tableau 10 : Coordonnées des stations de suivi de la SLN (Grande Rade)	84
Tableau 11 : Concentration par métal (mg/kg de MS) et par station dans les sédiments marins en 2019 (Heintz T, 2020).....	85
Tableau 12 : Résultats d'analyse de la qualité des sédiments (SeaCoast, 2021)	89
Tableau 13 : Coordonnées des stations de suivi de la SLN (Heintz T, 2020).....	92
Tableau 14 : Température (°C) par station et par strate entre Juillet 2019 et Juin 2020 (Heintz T, 2020).....	94
Tableau 15 : Concentration en chrome total (mg/l) par strate et par station 2019-2020 (Heintz T, 2020).....	97
Tableau 16 : Concentration en cuivre dissous (mg/l) par strate et par station 2019-2020 (Heintz T, 2020).....	97
Tableau 17 : Concentration en Mn dissous (mg/l) par strate et par station de Juillet 2019 à Juin 2020 (Heintz T, 2020).....	98
Tableau 18 : Concentration en nickel dissous (mg/l) par strate et par station 2019-2020 (Heintz T, 2020).....	99
Tableau 19 : Concentration en plomb dissous (mg/l) par strate et par station 2019-2020 (Heintz T, 2020).....	99
Tableau 20 : Concentration en zinc dissous (mg/l) par strate et par station 2015-2016 (Ginger LBTP Suivi environnemental de la SLN).....	100
Tableau 21 : Comparaison des valeurs de la campagne de suivi de la Grande Rade campagne 2015 aux valeurs guides de l'ANZECC (2000) et du Queensland (2009).....	100
Tableau 22 : Concentration moyenne dans les huîtres (mg/kg de MS) par station et pour chaque métal.....	102
Tableau 23 : Facteur de concentration dans les huîtres par station et par métal en 2015...	103
Tableau 24 : Exemples de gamme de concentrations mesurées dans les bivalves Isognomon transplantés.....	103

Tableau 25 : Résultats d'analyse de la qualité des eaux	106
Tableau 26: Comparaison des concentrations en métaux au niveau de la station de référence (Baie Maa) en novembre 2019 avec les stations E1 et E2 de la campagne SeaCoast (2021)	106
Tableau 27 : Enjeux du milieu marin.....	109
Tableau 28 : Niveau d'aléa à 475 ans (Bertil et al, 2008).....	114
Tableau 29 : Dégâts dus aux vents violents en fonction de l'intensité du phénomène (Météo France).....	115
Tableau 30 : Enjeu du risque cyclonique	122
Tableau 31 : Répartition des indices de conservation de la biodiversité de la commune de Nouméa (Evaluation environnementale PUD de la Ville de Nouméa).....	127
Tableau 32 : Liste des aires marines et terrestres protégées de la commune de Nouméa (DDDT).....	129
Tableau 33 : Surface d'occupation des écosystèmes de l'anse Uaré et l'anse N'Du (Doniambo Energie, Juillet 2014).....	137
Tableau 34 : Enjeu vis-à-vis du milieu naturel	154
Tableau 35 : Enjeu vis-à-vis du paysage	163
Tableau 36 : Répartition des entreprises par province et secteur d'activité 2020 (ISEE/RIDET, 2020).....	164
Tableau 37 : Capacité de production de la Nouvelle-Calédonie en 2020 (DIMENC, réalisé par IEOM).....	168
Tableau 38 : Evolution du nombre d'actif ayant un emploi sur la commune de Nouméa entre 2014 et 2019 (ISEE, 2019)	174
Tableau 39 : Enjeu vis-à-vis de l'économie et de l'emploi.....	178
Tableau 41 : Enjeu vis-à-vis des biens et patrimoines culturels	187
Tableau 42 : Valeurs d'émergences règlementaires	188
Tableau 43 : Description des points de mesures retenues	190
Tableau 44 : Résultats des mesures de bruit en limite de propriété (Source rapport A20-0147)	192
Tableau 45 : Résultats des mesures de bruit en ZER (Source rapport A20-0147).....	192
Tableau 46 : Emergences en période diurne 2010 à 2020	194
Tableau 47 : Emergence en période nocturne 2010 à 2020 Bien que certaines mesures ne soient pas comparables, car non réalisées les années précédentes, on constate une certaine augmentation des émergences pour les stations de mesures n°1, 2, 3 et 4.	195
Tableau 48 : Enjeu vis-à-vis du bruit.....	195
Tableau 49 : Enjeu vis-à-vis des odeurs	196
Tableau 50: Enjeu vis-à-vis des émissions lumineuses	201
Tableau 51: Valeurs de références applicables en Nouvelle Calédonie (JONC).....	205
Tableau 52 : Situation des stations de mesure de Nouméa vis-à-vis des valeurs réglementaires de la qualité de l'air (Scal'Air, 2020).....	207

Tableau 53: Résultats des concentrations en métaux lourds contenus dans les retombées atmosphériques sur Nouméa en 2020 (Scal'Air 2020).....	213
Tableau 57 : Enjeu vis-à-vis de l'Hygiène, santé et risque chronique	218
Tableau 58 : Recensement du nombre d'habitant par quartier sur la commune de Nouméa (ISEE, 2019).....	219
Tableau 59 : Trafic maritime 2019 – Secteur portuaire de Nouméa (PANC, 2019)	224
Tableau 60 : Distances de certains ERP suivant le site d'implantation du projet (Georep) .	225
Tableau 61 : Enjeu vis-à-vis de l'aménagement urbain.....	226
Tableau 62 : Identification des activités actuelles aux alentours du site (province Sud, 2021)	228
Tableau 63 : Seuils des dégâts sur les infrastructures définis par l'arrêté du 29 septembre 2005	231
Tableau 64 : Volumes de stockages des tanks.....	232

Bibliographie

- BRIENT, G. (2021). Plan bathymétrie. *PORT DE NOUMEA abords de la Société Le Nickel*. Nouméa, Province Sud, Nouvelle-Calédonie: AHT.
- D.MAGNEN. (2010). *Etude de la salinité de surface dans le lagon sud-ouest calédonien*. Rapport de stage, Institut de recherche et développement, Nouméa.
- Direction des Affaires Sanitaires et Sociales. (2016). *Situation Sanitaire en Nouvelle-Calédonie - Mémento 2015*. Nouméa: Service de santé publique.
- Doniambo Energie. (Juillet 2014). *Livret II : Etude d'impact, CHAPITRE B : ETAT INITIAL*. Dossier de demande d'autorisation d'exploiter, Nouméa.
- E. Desmazures, M. L. (2020). *L'impact du Nickel En Nouvelle-Calédonie - Les emplois directs et indirects*. Nouméa: ISEE NC.
- ENVIE - THELEME. (2017). *Evaluation environnementale PUD de la ville de Nouméa*. Nouméa: PUD Ville de Nouméa.
- Gay, J.-C. (s.d.). *Usine de Doniambo (Nouméa)*. Nouméa.
- GINGER SOPRONER. (2020). *Rapport de suivi de la qualité des eaux souterraines sur l'usine de Doniambo - Ancienne Décharge*. Environnement, Nouméa.
- GINGER SOPRONER. (2020). *Rapport de suivi de la qualité des eaux souterraines sur l'usine de Doniambo - Centrale C*. Environnement.
- GINGER SOPRONER. (2020). *Rapport de suivi de la qualité des eaux souterraines sur l'usine de Doniambo - Parc à boues*. Environnement.
- GINGER SOPRONER. (2020). *Rapport de suivi de la qualité des eaux souterraines sur l'usine de Doniambo - Scories Calcosodiques*. Environnement.
- GINGER SOPRONER. (2020). *Rapport de suivi de la qualité des eaux souterraines sur l'usine de Doniambo - Stock historique de scories*. Environnement.
- GINGER SOPRONER. (2020). *Rapport de suivi de la qualité des eaux souterraines sur l'usine de Doniambo - Stockage d'hydrocarbures*. Environnement.
- Hédouin. (2011). Validation of of two tropical marine bivalves as bioindicators of mining. *Water Research*(45), 483-496.
- Heintz T, G. A. (2020). *Surveillance environnementale de la grande rade de Nouméa. Suivi milieu marin 2019/2020*. Technique SLN.
- IEOM. (2020). *Rapport annuel économique Nouvelle-Calédonie 2020*. Nouméa: Institut d'Emission d'Outre-Mer.
- IFREMER- IRD- MELANOPUS- ADECAL. (2011). *Guide de suivi de la qualité du milieu marin en Nouvelle-Calédonie*. Nouméa.
- ISEE. (2019). *Emploi - Chômage*. Récupéré sur ISEE NC: <https://www.isee.nc/emploi-revenus/emploi-conditions-de-travail/emploi-chomage>
- ISEE NC. (2019). *Recensement*. Récupéré sur Institut de la statistique et des études économiques de la Nouvelle Calédonie: <https://www.isee.nc/population/recensement>
- ISEE/RIDET. (2020). *ISEE NC*. Récupéré sur Entreprises - Secteur d'activités: <https://www.isee.nc/>
- MADEIN. (2012, 12 07). Le port autonome, poumon de l'industrie calédonienne. *MADEIN*.

- Néodyme NC. (2020). *Etude de danger - Usine pyrométallurgique de Doniambo*. Nouméa.
- NOAA. (2015). *Light pollution map*. Récupéré sur <https://www.lightpollutionmap.info/#zoom=7.53&lat=-21.5847&lon=166.3614&layers=0BTFFFFFFFFFFFFFFFFF>
- OEIL. (2022). *Géoportail Cart'Environnement*. Récupéré sur Oeil.nc: <https://geoportail.oeil.nc/cartenvironnement/>
- ORWELL. (2021). *POWERSHIP-MOORING FIELD LAYOUT*.
- Pelletier, B. (2005). *Note sur le risque Tsunami en Nouvelle-Calédonie*. Institut de recherche et de développement, Laboratoire de Géologie-Géophysique,, Nouméa.
- Province Sud. (2021). *Aires protégées*. Récupéré sur province-sud.nc: <https://www.province-sud.nc/element-thematique/aires-protegees>
- SeaCoast. (2021). *Description de la qualité des sédiments - Projet de power barge temporaire*. Nouméa.
- SeaCoast. (2021). *Description de la qualité de l'eau de mer - Projet de power barge temporaire*. Nouméa.
- SEACOAST. (2021). *Reconnaissance des habitats benthiques - projet de Power Barge Temporaire*. Nouméa.
- SeaCoast. (2022). *Modélisation numérique des rejets - Projet de POWER BARGE TEMPORAIRE*. Nouméa.
- SLN, N. (2011). *Orthoplan Environnement (Plan Générale Doniambo)*. Nouméa: SLN.
- Société Le Nickel (SLN) - Eramet. (2020). *Bilan 2014-2019 et perspectives*. Présentation, Comité Local d'Information du site de Doniambo, Nouméa.
- Société Le Nickel. (2021). *Transbordement entre minéraliers 20-27 KT et des minéraliers 55-80 KT à l'aide de grues ponton*. Nouméa: SLN.
- Stenger, P.-L. (s.d.). *Isognomon isognomum*. Ouémo-Nouméa.

Lexique des acronymes

ANZECC : Australian and New Zealand Environment and Conservation Council

CAFAT : Caisse de Compensation des Prestations Familiales, des Accidents du Travail et de Prévoyance des travailleurs de Nouvelle-Calédonie

CAT : Centrale Temporaire accostée

CANC : Chambre d'Agriculture de Nouvelle-Calédonie

CCI : Chambre de commerce et d'industrie

CCNUCC : La Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques

CDE : Calédonienne des eaux

CIRC : Centre international de recherche sur le cancer

CNRT : Centres Nationaux de Recherche Technologique

DASS : Direction des Affaires Sanitaires et Sociales de Nouvelle-Calédonie

DAVAR : Direction des Affaires Vétérinaires Alimentaires et Rurales

DDDT : La direction du Développement Durable des Territoires (DDDT)

DIMENC : Direction de l'Industrie, des Mines et de l'Energie de la Nouvelle-Calédonie

ENSO : El Niño et Southern Oscillation (« oscillation australe »)

ETM : Eléments-traces métalliques

GEODE : Groupe d'Etudes et Observation sur l'Environnement

GES : Gaz à effet de Serre

GN : Gaz naturel

GNL : Gaz naturel liquéfié

HRI : Haut Risque Industriel

ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

IEOM : Institut d'Émission d'Outre-Mer

IFRECOR : Initiative Française pour les Récifs Coralliens

IRD : Institut de recherche pour le développement

ISC : International Seismological Centre - Uk

ISEE : Institut de la statistique et des études économiques

Kt : Knots => Nœuds

MW : Méga Watts

NEIC : National Earthquake Information Center - US

NGNC : Nivellement Général de Nouvelle-Calédonie

NOAA : National Oceanic and Atmospheric Administration

OMS : Organisation Mondiale pour la Santé

OPT : Office des postes et télécommunications

ORSEC : Organisation de la réponse de sécurité civile

PUD : Plan d'Urbanisme Directeur

SHOM : Service hydrographique et océanographique de la Marine

SLN : Société le Nickel

SOGADOC : SOciété des GAz D'Océanie

STCPI : La société territoriale calédonienne de participation industrielle

STENC : Le schéma pour la transition énergétique de la Nouvelle-Calédonie

STEP : STation d'ÉPuration des eaux usées

UNESCO : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization,

USGS : US Geological Survey

UTCF : Utilisation des terres, leurs changements et la forêt

ZER : Zone à Emergence Règlementée

Chapitre 1 : PREAMBULE

1 LIVRET E1 : ETAT INITIAL

Le présent dossier constitue le Volet E1 du Livret E du dossier réglementaire de demande d'autorisation au titre de la réglementation des Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE, relatif au projet de Centrale Accostée Temporaire **(CAT)** de la Société Le Nickel) (Tableau 1).

Tableau 1 : Organisation du dossier de demande d'autorisation d'exploiter temporaire

Organisation du dossier de demande d'autorisation d'exploiter temporaire		
Livret A		Résumé non technique
Livret B		Situation administrative et Présentation générale du projet
Livret C		Description du projet
Livret D		Comparaison aux MTD
Livret E	E1	Etat initial
	E2	Étude d'impact sur l'environnement
Livret F		Étude de dangers
Livret G		Notice hygiène et sécurité
Livret H		Plans réglementaires

L'analyse de l'état initial du site a pour objectif de caractériser l'état actuel de chaque composante environnementale et socio-économique identifiées comme important pour le projet et pouvant affecter certaines décisions de conception. L'analyse de l'état initial du site et de son environnement se fonde sur les données bibliographiques, complétées par des investigations terrain.

Dans le processus de caractérisation de l'environnement, une démarche thématique, comprenant une description de chaque composante environnementale (milieu physique, humain, richesses naturelles, paysage, etc.) est mise en œuvre. Malgré une analyse thématique, l'analyse de l'état initial s'intègre dans une démarche globale afin de prendre en compte les interconnexions entre les différents milieux physiques, biologiques et socioéconomiques.

L'enjeu de chaque thématique est évalué à chaque synthèse de fin de partie. Il est déterminé suivant la sensibilité et la valeur environnementale, patrimoniale et/ou culturelle mise en lumière dans l'état initial pour chaque thématique.

Un tableau de synthèse résume l'ensemble des descriptions détaillées pour chaque composante environnementale et socioéconomique dans le tableau en fin de livret E1. permettant ainsi d'avoir une vision globale des enjeux environnementaux.

2 DESCRIPTION METHODOLOGIQUE

La méthodologie appliquée pour la réalisation de l'étude d'impact respecte les attentes et prescriptions définies par le guide méthodologique de l'étude d'impact environnemental des projets et de la mise en œuvre de la séquence ERC (Éviter-Réduire-Compenser) en Nouvelle-Calédonie. L'étude s'appuie sur les connaissances des milieux localisés sur la zone d'emprise du projet et des enjeux dans l'environnement immédiat et éloigné du projet.

Ces connaissances proviennent :

- ✓ D'une visite de site permettant l'appréciation des enjeux environnementaux et sociétal du projet ;
- ✓ D'investigations bibliographiques sur l'ensemble des données disponibles suivant les thématiques abordés dans l'étude ;
- ✓ Des investigations terrains réalisées par des spécialistes du domaine abordé ;
- ✓ De la consultation de divers services administratifs.

L'analyse de l'état initial de l'environnement aboutit sur l'identification de la sensibilité du territoire et des milieux et ses enjeux. Une fois les sensibilités et enjeux de chaque milieu et territoire hiérarchisés, ils seront intégrés dans un tableau rassemblant les impacts potentiels du projet ainsi que les contraintes identifiées lors de l'étude d'impact. Ce tableau permettra d'obtenir une vision globale des effets du projet et des mesures à mettre en œuvre.

3 CONSTRUCTION DE L'ETUDE D'IMPACT

L'étude va s'articuler autour des parties suivantes :

1. Définition du périmètre de l'étude d'impact : aire d'étude
La réalisation de l'état initial nécessite la définition de plusieurs aires d'études déterminées en fonction des thèmes abordés et de l'importance de ceux-ci vis-à-vis du projet envisagé.
Les aires d'étude se définissent comme étant les zones d'influence du projet, selon les composantes environnementales abordées, susceptibles d'être influencées par celui-ci, de manière directe ou indirecte. Elles se justifient sur la base de critères topographiques, géographiques, administratifs, écologiques, géologiques, hydrodynamiques (ex : bassins versants), d'occupation des sols, et est fonction de la thématique étudiée.
2. Analyse de l'état initial de l'environnement
L'état initial de l'environnement d'un site établit de manière factuelle l'état du milieu dans ses différentes composantes (physique, biologique, paysagère) ainsi que celles liées à l'occupation humaine et les usages associés (volets sociaux ou « humains »). Une fois l'état initial finement caractérisé et donc connu du point de vue physique, biologique et humain, il sert de référence par rapport à la « vie du projet » et permettra d'établir des comparaisons et une analyse de l'évolution de l'environnement lors des phases de construction, d'exploitation et de cessation d'activité le cas échéant. C'est une étape cruciale du processus de l'étude d'impact et qui doit donc être la plus aboutie possible.
3. Définition et évaluation des enjeux environnementaux du projet
Description de la méthode dans la partie suivante.
4. Analyse des impacts du projet

Étape clé de l'évaluation environnementale du projet, l'analyse des impacts va permettre au maître d'ouvrage d'apprécier concrètement les conséquences de son projet et d'évaluer son acceptabilité environnementale.

5. Définition des mesures environnementales

Dès lors qu'un impact est qualifié de significatif ou qu'il ne peut être supporté par l'environnement, un travail de définition de mesures environnementales dédiées doit être engagé. Ces mesures sont à décliner pour les phases chantier, d'exploitation voire de remise en état le cas échéant.

- a. Evitement
- b. Réduction
- c. Evaluation des impacts résiduels
- d. Compensatoire

6. Analyse de la méthodologie employée

Cette partie permet aux services instructeurs de vérifier la crédibilité et la fiabilité de la bonne application du processus de l'étude d'impact et de ses résultats.

Les parties suivantes décrivent les outils utilisés par Néodyme NC pour la réalisation de leurs études d'impact.

4 ETAT INITIAL




L'analyse de l'état initial porte principalement sur la zone d'emprise du projet et ses alentours. Suivant les thématiques abordés dans l'étude, le périmètre d'analyse a pu être élargi (climat par exemple).

Comme mentionné, l'analyse est réalisée par grande thématique qui sont choisies vis-à-vis de la localisation du projet et de la nature du projet. Ces thématiques sont divisées en trois grandes parties : le milieu physique (climat, air, sol, eau, etc.), le milieu naturel (faune, flore, habitats naturels, zonages écologiques) et le milieu humain (paysage, urbanisme, emploi, etc.).

Evaluation des enjeux

L'enjeu est déterminé à partir du résultat du croisement matriciel de la valeur écosystémique et de la valeur socioculturelle (ou patrimoniale).

Trois niveaux de valeur écosystémique pour les milieux physique et biologique :

-  Forte : la composante présente un intérêt majeur en termes de rôle écosystémique ou de biodiversité et des qualités exceptionnelles dont la protection et la conservation font l'objet d'un consensus dans la communauté scientifique.
-  Moyenne : la composante présente un fort intérêt et des qualités reconnues dont la conservation ou la protection représente un sujet de préoccupation sans toutefois faire l'objet d'un consensus.
-  Faible : la composante présente un intérêt et des qualités dont la conservation et la protection sont l'objet de peu de préoccupations.

Trois niveaux de valeur socio-économique ou culturelle pour le milieu humain :

- ✔ Forte : la composante fait l'objet de mesures de protection légale ou s'avère d'une grande importance (même immatérielle) pour la plus grande partie de la population concernée. Une composante peu valorisée et non utilisée peut avoir une importance coutumière, culturelle, patrimoniale forte.
- ✔ Moyenne : la composante est valorisée ou utilisée par une portion significative de la population concernée sans toutefois faire l'objet d'une protection légale. Ou bien la composante n'est ni valorisée ni utilisée mais un lien culturel la met en valeur au près d'une population.
- ✔ Faible : la composante est peu valorisée ou utilisée par la population. De plus, il n'y a pas de considération patrimoniale ou culturelle pour cette composante.

Le croisement matriciel ci-dessous permet de définir l'enjeu.

Tableau 2 : Croisement matriciel

Enjeu		Valeur socioculturelle		
		Faible	Moyenne	Forte
Valeur écosystémique	Faible	Faible	Faible	Moyen
	Moyenne	Faible	Moyen	Fort
	Forte	Moyen	Fort	Fort

5 ETUDE D'IMPACT

Le raisonnement appliqué à l'analyse des impacts du projet est le suivant :

Concernant chaque composante environnementale :

- ✔ Description de l'état initial : la description de la sensibilité de chaque composante environnementale permet de caractériser les enjeux.
- ✔ Impacts potentiels : Identification des sources de perturbations et pressions exercées par le projet sur chaque composante environnementale (= cible de la source d'impact).

Le principe de base de l'évaluation des impacts potentiels est de considérer :

1 source d'impact + 1 cible => Impact potentiel

Cible = composante de l'environnement naturel ou humain susceptible d'être affecté.

Les cibles à considérer sont les critères physiques et biologiques de l'environnement naturel et les aspects socio-économiques relatifs à l'environnement humain étudiés dans la partie relative à l'état des lieux environnemental.

- ✔ Descriptions des mesures de prévention et de protection des impacts chroniques prévus au projet en, appliquant la séquence « éviter, réduire, compenser ». Les mesures d'évitement et de réduction seront décrites et permettront de caractériser l'impact résiduel (cf. point suivant). Les mesures compensatoires seront proposées si l'impact résiduel est jugé trop important (cf. ci-dessous).
- ✔ Croisement entre les impacts potentiels et les mesures de prévention et de protection prévues et cotation des impacts résiduels du projet.

En phase d'exploitation, une analyse des effets cumulés du projet et du site existant est également effectuée.

- ✓ Eventuelles recommandations concernant des mesures de compensation si les impacts résiduels sont jugés trop importants.

Cette analyse est appliquée aux phases de construction, d'exploitation et de cessation d'activité.

5.1 Description de l'impact

Afin de définir les impacts du projet, il est nécessaire de les décrire. Les critères sont les suivant :

- ✓ Nature : Elle est définie suivant les modifications de la composantes environnementales par le projet. La nature de l'impact peut donc être positive ou négative ;
- ✓ Intensité : L'intensité transpose le degré de modification ou de perturbation de l'élément environnemental étudié ;
- ✓ Etendue : Elle se traduit par la surface ou la distance à laquelle les effets positifs ou négatifs seront ressentis. Elle peut également se référer à la modification de la répartition d'une population, d'une espèce ou d'un écosystème donné ;
- ✓ Durée : Cette dimension temporelle d'un impact définit la présence dans le temps de l'impact. Sur quelle durée l'impact sera ressenti ;

Les impacts sont également définis suivant s'ils sont directs ou indirects. En effet, lorsque les conséquences des effets sont immédiates, ils sont dits direct. Lorsque ces effets sont issus de la relation de cause à effet, ils sont dits indirect.

Définition de l'impact

Nature		
Positive	Négative	
Il résulte de l'impact un effet positif	L'impact réduit ou élimine la composante	
Intensité		
Faible	Moyenne	Forte
L'impact marque la composante de manière non significative	L'impact est perçu mais reste réversible.	L'impact modifie de manière irréversible la composante
Etendue		
Localisée	Local	Territorial
L'impact est ponctuel tel un lieu remarquable	L'impact est ressenti dans un espace restreint à l'échelle d'une commune	L'impact est ressenti dans un espace élargi (Grande Terre)
Durée		
Courte	Limitée	Permanent
L'impact est ressenti sur une période définie et limitée	L'impact est ressenti durant la durée des travaux et au-delà. Cette période n'excède pas la durée de vie du projet.	L'impact est ressenti au-delà de la durée de vie de projet. Un impact permanent est considéré comme irréversible



Une fois les impacts décrits, ils sont confrontés aux mesures d'évitement et de réduction envisagée dans le projet.

Pour chaque impact, il sera également précisé sa gravité. Les différents niveaux de gravité sont présentés dans le tableau ci-après :

Tableau 3 : Définition de la gravité de l'impact

Gravité	Définition
Non-significative	Pas de perturbation significative.
Faible	Lorsque la perturbation altère faiblement la composante mais ne modifie pas véritablement sa qualité, sa répartition générale ou son utilisation dans le milieu.
Moyenne	Lorsque la perturbation modifie la composante touchée sans mettre en cause son intégrité ou son utilisation ou entraîne une modification limitée de sa répartition générale dans le milieu.
Forte	Lorsque la perturbation supprime la composante, met en cause son intégrité ou entraîne un changement majeur de sa répartition ou de son utilisation dans le milieu.

Afin d'apprécier la pertinence de ces mesures, la gravité potentielle et résiduelle sera distinguée :

-  Gravité potentielle : gravité de l'impact sans les mesures d'évitement et de réduction.
-  Gravité résiduelle : gravité de l'impact avec prises en compte de ces mesures.

Le croisement de la gravité résiduelle de la perturbation avec le niveau d'enjeu d'une composante environnementale identifiée dans l'état initial permet d'obtenir un niveau d'intensité de l'impact comme décrit dans le tableau ci-dessous.

Intensité de l'impact		Enjeu		
		Faible	Moyen	Fort
Gravité résiduelle	Non-significative	Non-significatif		
	Faible	Faible	Faible	Moyenne
	Moyenne	Faible	Moyenne	Forte
	Forte	Moyenne	Forte	Forte

5.2 Cotation de l'impact résiduel

Le croisement de l'intensité de l'impact (croisement entre l'enjeu de l'état initial et la gravité de la perturbation), de son étendue et de sa durée permet une cotation qualitative de l'impact résiduel selon le tableau suivant. Celui-ci peut être non-significatif, mineur, modéré ou majeur.

Critères			Impact résiduel	Critères			Impact résiduel
Intensité	Etendue	Durée		Intensité	Etendue	Durée	
Forte	Territoriale	Permanente	Majeur	Faible	Territoriale	Permanente	Modéré
		Limitée	Majeur			Limitée	Modéré
		Courte	Majeur			Courte	Mineur
	Locale	Permanente	Majeur		Locale	Permanente	Modéré
		Limitée	Modéré			Limitée	Mineur
		Courte	Modéré			Courte	Mineur
	Localisée	Permanente	Majeur		Localisée	Permanente	Mineur
		Limitée	Modéré			Limitée	Mineur
		Courte	Mineur			Courte	Mineur
Moyenne	Territoriale	Permanente	Majeur	Non-significative	Non-significatif		
		Limitée	Modéré				
		Courte	Modéré				
	Locale	Permanente	Modéré				
		Limitée	Modéré				
		Courte	Mineur				
	Localisée	Permanente	Modéré				
		Limitée	Mineur				
		Courte	Mineur				

Un projet peut également avoir un impact positif sur certaines composantes. Dans ce cas, le code couleur est le suivant :

Critères			Impact résiduel	Critères			Impact résiduel
Intensité	Etendue	Durée		Intensité	Etendue	Durée	
Forte	Territoriale	Permanente	Majeur	Faible	Territoriale	Permanente	Modéré
		Limitée	Majeur			Limitée	Modéré
		Courte	Majeur			Courte	Mineur
	Locale	Permanente	Majeur		Locale	Permanente	Modéré
		Limitée	Modéré			Limitée	Mineur
		Courte	Modéré			Courte	Mineur
	Localisée	Permanente	Majeur		Localisée	Permanente	Mineur
		Limitée	Modéré			Limitée	Mineur
		Courte	Mineur			Courte	Mineur
Moyenne	Territoriale	Permanente	Majeur	Non-significative	Non-significatif		
		Limitée	Modéré				
		Courte	Modéré				
	Locale	Permanente	Modéré				
		Limitée	Modéré				
		Courte	Mineur				
	Localisée	Permanente	Modéré				
		Limitée	Mineur				
		Courte	Mineur				

Chapitre 2 : AIRES D'ETUDE

1 LOCALISATION DU PROJET

Le projet est localisé au sein de la commune de Nouméa, capitale de la Nouvelle Calédonie, totalisant un peu moins de 100 000 habitants au dernier recensement INSEE de 2019.

Nouméa est bâtie sur une presqu'île formée de baies et de collines au Sud de la Grande Terre, île principale de la Nouvelle-Calédonie. On retrouve au Nord les communes de Dumbéa et Païta et à l'Est la commune du Mont-Dore.

Le site d'implantation est localisé au niveau de Doniambo. Ce site est une presqu'île remblayée de scorie, un sous-produit issu du procédé de pyrométallurgie de la SLN. Doniambo se trouve dans la Grande Rade, point d'accès de Nouméa pour les minéraliers, les porte-conteneurs accostant au Port Autonome de Nouvelle Calédonie, et les tankers ravitaillant les dépôts de SSP, TOTAL et SOGADOC localisés dans l'anse Uaré Ouest et dans la Baie des Dames sur la presqu'île de Ducos.

La CAT sera amarrée sur des bollards à terre et avec des ancres en mer pour reprendre les efforts des vents / mer d'Ouest.

La localisation du projet est présentée sur la figure suivante :

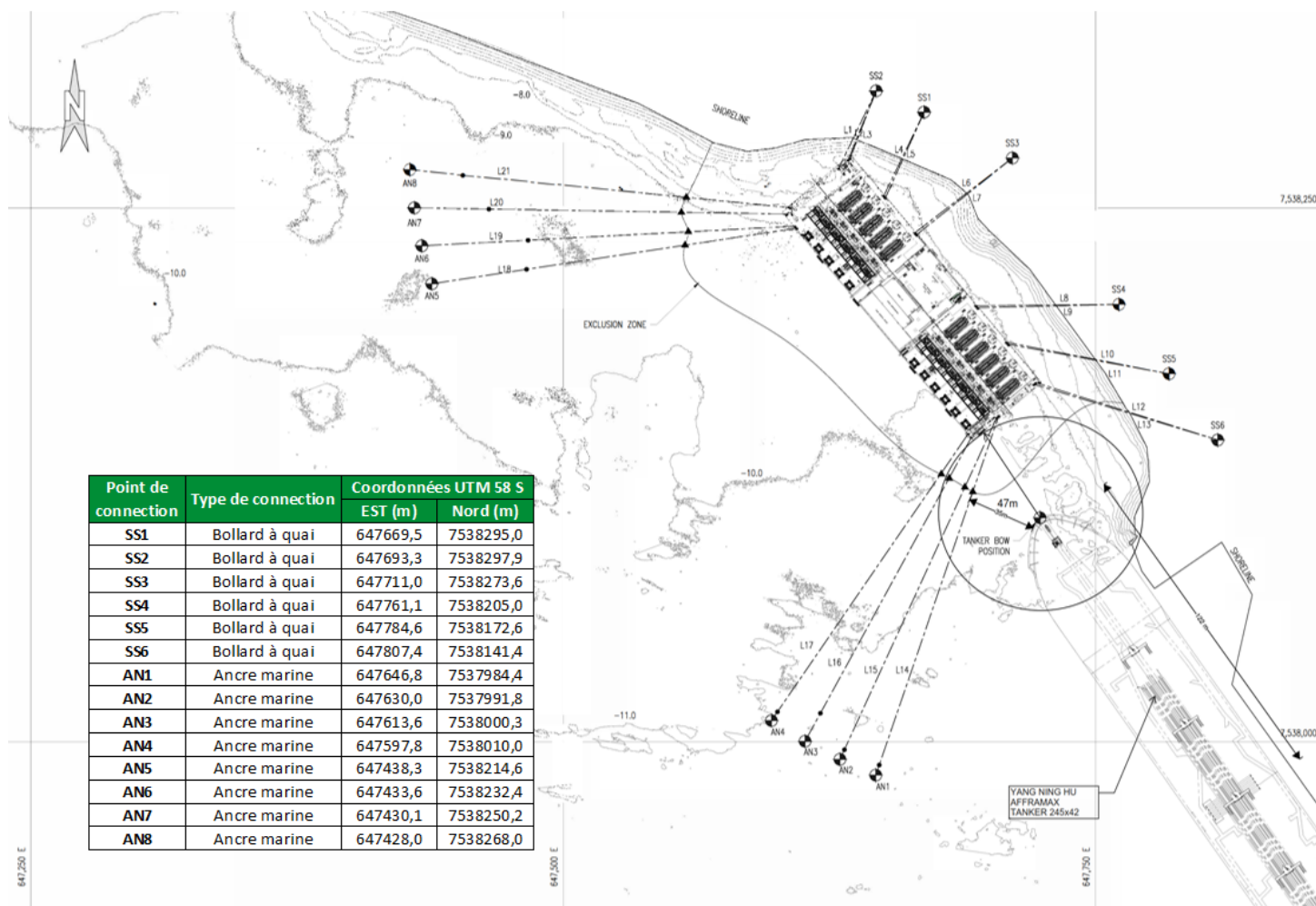





Figure 1 : Localisation de la CAT (ORWELL, 2021)

2 DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE

La caractérisation de l'état initial nécessite la définition de plusieurs aires d'études déterminées en fonction des thèmes abordés et de leur l'importance vis-à-vis du projet envisagé.

Les aires d'études se définissent comme étant les zones d'influence du projet, selon les composantes environnementales abordées, susceptibles d'être modifiées par celui-ci, de manière directe ou indirecte. Elles sont identifiées sur la base de critères topographiques, géographiques, administratifs, écologiques, géologiques, hydrodynamiques, d'occupation des sols, et sont fonction de la thématique étudiée (ex : bassin versant, limite communale).

Pour chaque aire d'étude, trois échelles géographiques et/ou administrative sont prises en compte pour encadrer la description de l'état initial de l'environnement :

-  **Aire d'étude restreinte : Fond de la Rade et site d'implantation** correspondant au périmètre du projet et des impacts potentiels direct ;
-  **Aire d'étude élargie : Nouméa, Grande Rade** correspondant à un périmètre élargi autour du projet pouvant être la cible de potentiels impacts indirects ;
-  **Contexte général : province Sud et Nouvelle-Calédonie** correspondant à une vision globale de l'état initial autour du projet.

Il est ainsi défini pour chaque thématique ces trois échelles d'analyse de l'état initial. Elles sont adaptées, voir retirées, suivant les différentes thématiques abordées.

Un tableau résumant les aires d'études pour chaque thématique accompagne cette partie.

Tableau 4 : Définition des aires d'études du projet par thématique

Thématique		Définition des aires d'études pour chaque paramètre	Domaine d'application
Milieu Physique	Climat	<u>Général</u> Nouvelle-Calédonie <u>Aire d'étude élargie</u> Commune de Nouméa	Température Pluviométrie Vent Dioxyde de carbone
	Qualité de l'air	<u>Général</u> Nouvelle-Calédonie et province Sud <u>Aire d'étude élargie</u> Commune de Nouméa <u>Aire d'étude restreinte</u> Abords proches du site d'implantation (Doniambo, Logicoop, Montravel, Vallée du Tir, Montagne Coupée et Nouville)	Oxydes d'azote Dioxyde de soufre Ozone Particules en suspension, et fines et retombées de poussières (PM _{2,5} et PM ₁₀ < 10 µm)
	Sol	<u>Général</u> Description sommaire de la géologie en Nouvelle Calédonie et des grands ensembles géologique en province Sud <u>Aire d'étude élargie</u> Description générale des formations géologique dans la commune de Nouméa et remblais <u>Aire d'étude restreinte</u> Description des formations géologique au droit du site d'implantation et remblais (Doniambo)	Nature des sols et du sous-sol
	Eau	<u>Général</u> Nouvelle-Calédonie et province Sud <u>Aire d'étude élargie</u> Bassin versant de la commune de Nouméa Grande Rade (courantologie, bathymétrie, etc.) <u>Aire d'étude restreinte</u> => Emprise du site d'implantation avec une zone tampon d'une largeur de 10	Hydrologique et hydrographie

Thématique		Définition des aires d'études pour chaque paramètre	Domaine d'application
		mètres dans laquelle sont localisée les ancrs du projet.	
Milieu Naturel	Biodiversité	<u>Général</u> Nouvelle-Calédonie et province Sud <u>Aire d'étude élargie</u> Commune de Nouméa <u>Aire d'étude restreinte</u> Reconnaissance de la richesse naturelle au droit du site d'implantation => Emprise du site d'implantation avec une zone tampon d'une largeur de 10 mètres dans laquelle sont localisée les ancrs du projet.	Faune, flore et habitats Formations végétales présentes et leur caractère d'habitat Espèces rares et protégées
Milieu Humain	Milieu humain	<u>Général</u> Nouvelle-Calédonie et province Sud <u>Aire d'étude élargie</u> Commune de Nouméa <u>Aire d'étude restreinte</u> Zones pouvant être sous l'influence direct du projet => Doniambo, Ducos, Nord du centre-ville, Montravel, voie de dégagement Ouest	Commodités du voisinage Patrimoine culturel tangible et intangible Urbanisme et transport Aspects socio-culturels Nuisances acoustiques Émissions de poussières Dégradation de la qualité de l'air Risques technologiques
	Paysage	<u>Général</u> Nouvelle-Calédonie et province Sud <u>Aire d'étude élargie</u> Commune de Nouméa <u>Aire d'étude restreinte</u> Zones pouvant sous l'influence direct du projet => Doniambo, presqu'île de Ducos, Port, Nord du centre-ville, Montravel, Vallée du Tir, Montage Coupée, Nouville, voie de dégagement Ouest.	Environnement Paysage Perception

Chapitre 3 : MILIEU PHYSIQUE

1 CLIMAT

1.1 Contexte de la Nouvelle-Calédonie

La Nouvelle-Calédonie est constituée de plusieurs îles situées entre la latitude 18° Sud et le tropique du Capricorne. Elle est soumise à l'action de plusieurs facteurs climatiques et géographiques qui en font un archipel au climat contrasté, qualifié de tropical océanique.

Dans les facteurs géographiques, il faut surtout retenir la présence de la chaîne centrale, un massif montagneux qui sépare la Grande Terre longitudinalement et qui a une influence importante sur le climat. L'océan joue un rôle régulateur et influence le climat localement. Une formation corallienne ceinture la Grande Terre et protège le littoral des vagues océaniques.

Les facteurs climatiques sont dominés par l'activité cyclonique qui est l'évènement climatique majeur auquel est soumis l'archipel de façon régulière pendant la saison chaude. D'autres paramètres ont cependant une influence non négligeable sur le climat :

- ✔ Le phénomène ENSO (El Niño Southern Oscillation) qui affecte surtout l'activité cyclonique et le régime des précipitations ;
- ✔ Les alizés qui soumettent la Nouvelle-Calédonie à un flux régulier d'Est/Sud-Est modéré à assez fort. Ils limitent les températures maximales et sont responsables, avec le relief, de la répartition très inégale des précipitations.

Les saisons sont bien marquées et comprennent des types de temps très différents : chaud et humide en été et plutôt frais et sec en hiver.

Les deux saisons principales sont définies ainsi :

- ✔ De novembre à avril, c'est la saison chaude et humide, dite « saison des cyclones ». Les précipitations sont abondantes et les températures moyennes sont élevées bien que les extrêmes soient limités par l'influence maritime et les alizés. La Nouvelle-Calédonie est néanmoins localisée dans une région très touchée par les dépressions tropicales ;
- ✔ De mai à septembre, c'est la saison fraîche. Les perturbations des régions tempérées remontent vers le Nord et les fronts froids associés peuvent affecter la Nouvelle-Calédonie où ils se manifestent par des précipitations et parfois des « coups d'Ouest ». Ces épisodes perturbés interrompent un temps généralement sec et frais avec des températures minimales relativement basses.

1.2 Contexte de Nouméa et site d'implantation

Les données climatologiques présentées dans les parties suivantes proviennent de la station météo de Météo France de Nouméa. Les coordonnées de cette station météo sont présentées dans le Tableau 5 et Figure 2 ci-après.



Figure 2 : Localisation de la station météo de Nouméa (Météo France Nouvelle-Calédonie)

Tableau 5 : Localisation de la station météo de Nouméa (Météo France Nouvelle-Calédonie)

Station météo	Indicatif	Longitude	Latitude	Altitude (m)
Nouméa	98818001	166°27'06 E	22°16'30 S	70

1.2.1 Températures

L'évolution de la température en Nouvelle-Calédonie est soumise à des fluctuations climatiques locales bien qu'elle soit totalement inscrite dans le contexte global de réchauffement climatique. Ces variations sont généralement corrélées avec le cycle de l'ENSO précédemment décrit.

Sur la commune de Nouméa, la température moyenne annuelle sur la période de 1981 à 2013 est de 23,5°C. Les mois les plus chauds sont janvier, février et mars (26,6°C en moyenne) et les mois les plus frais sont juin, juillet et août (20,5°C en moyenne).

En 2020, la température moyenne sur Nouméa était de 23,8°C avec une moyenne minimale de 20,5°C et une moyenne maximale de 26,6°C (Figure 3).

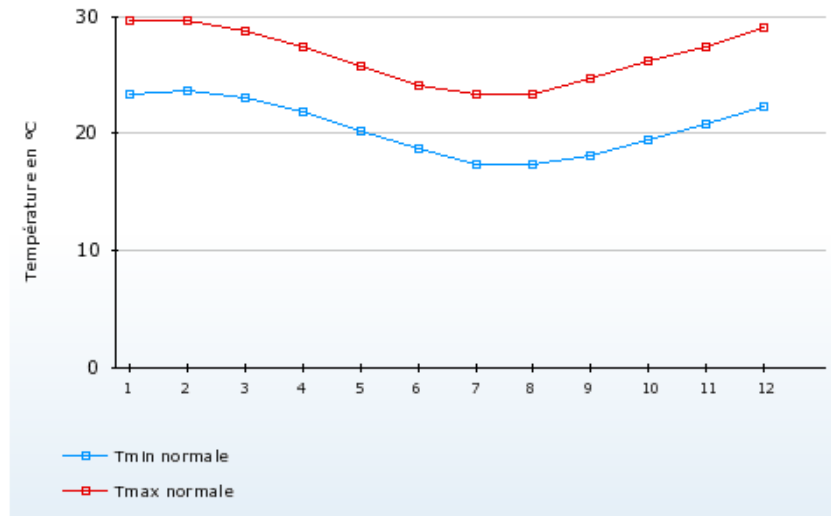


Figure 3 : Température moyenne sur la station météo de Nouméa en 202 (Météo France Nouvelle-Calédonie)

1.2.2 Précipitations

L'évolution des précipitations en Nouvelle-Calédonie ne montre aucune tendance particulière en rapport avec le changement climatique global. L'alternance entre les années sèches et les années pluvieuses sont plutôt corrélées avec les phases d'oscillation de l'ENSO ou bien avec l'activité cyclonique.

Sur la commune de Nouméa, la pluviométrie moyenne annuelle est de l'ordre de 1091 mm (1981 – 2013). La période ayant la plus forte pluviométrie est recensée entre le mois de janvier et avril (> 100 mm) et la période la plus sèche entre septembre et novembre (<60 mm).

En 2020 sur la commune de Nouméa, la pluviométrie indique un cumul annuel des hauteurs de précipitation de l'ordre de 867,8 mm. Le nombre de jours avec précipitation (≥ 1 mm) pendant cette même année atteignait 101 jours (Figure 4).

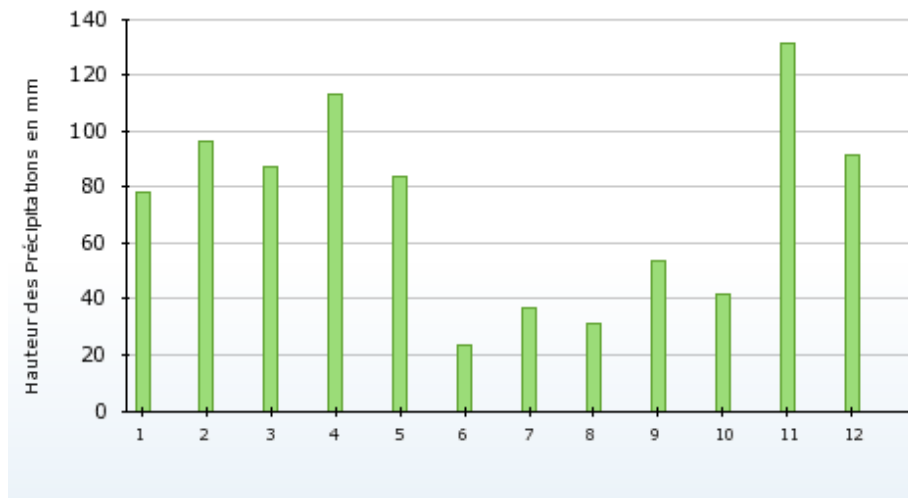


Figure 4 : Pluviométrie moyenne sur la station météo de Nouméa en 2020 (Météo France Nouvelle-Calédonie)

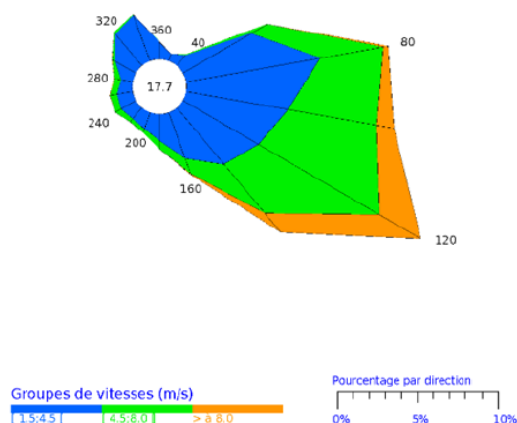
1.2.3 Vent

L'alizé est le vent dominant en Nouvelle-Calédonie. Ce vent de secteur Est-Sud-Est souffle généralement entre 10 et 15 nœuds quand il est modéré (soit entre 18 et 28 km/h). Il peut atteindre 20 à 25 nœuds quand il est soutenu (entre 37 et 46 km/h). Ce vent est généré par l'anticyclone mobile de Tasman-Kermadec. En général, il apporte sur le pays un temps beau et sec, sauf sur les reliefs où des averses peuvent se former et parfois même déborder en plaine. En moyenne dans une année, environ 50% des jours sont soumis au « courant d'Alizé ». Les autres types de temps (courant d'Est, courant d'Ouest, etc.) ont une fréquence qui n'excède pas 20% chacun.

Outre l'alizé qui domine le régime des vents en Nouvelle-Calédonie, des perturbations peuvent survenir lors d'épisodes dépressionnaires ou cycloniques. Cette période couvre généralement les mois de janvier, février et mars. Les événements climatiques tels que les dépressions ou les cyclones sont abordés dans la partie « Risque cyclonique ».

Les roses des vents ci-après sont issues de deux stations météo qui sont « Magenta aérodrome » et « Nouméa ». Les vents au niveau de ces stations sont influencés par le relief et leur positionnement.

Rose des vents de la Station Magenta pour la période 1999-2016
Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn



Rose des vents de la Station Nouméa pour la période 1999-2016
Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

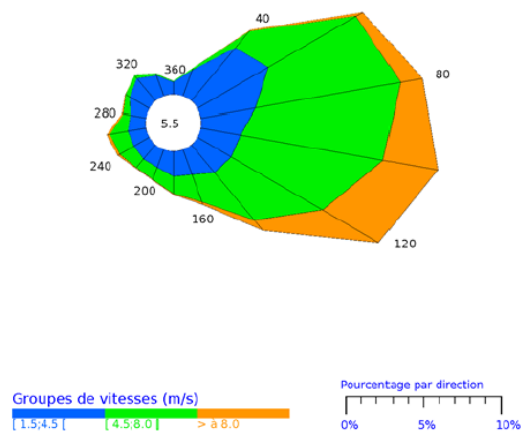


Figure 5 : Rose des vents pour les stations de Magenta et Nouméa 1999-2016 (Météo nc)

Les roses des vents des stations de Magenta et de Nouméa illustrent bien la dominance d'un vent de Sud/Sud-Est (alizé) avec une vitesse moyenne modérée entre 4,5 et 8,0 mètres par seconde¹. On peut remarquer que la rose des vents de Nouméa est influencée par le relief présent alors que la rose de Magenta subit directement l'influence des alizés.

En tenant compte de la position du projet, le site d'implantation sera généralement soumis aux alizés mais également aux « coups d'Ouest » représentant annuellement moins de 20% des vents en Nouvelle-Calédonie. La Grande Rade est relativement ouverte aux vents.

1.3 Gaz à effets de serre (GES)

Afin de respecter les règles définies par les Nations-Unies, les émissions de gaz à effet de serre de la Nouvelle-Calédonie sont comptabilisées parmi les émissions déclarées par la France au titre de la Convention sur le climat (CCNUCC). Toutefois, la Nouvelle-Calédonie n'est pas soumise aux dispositions du protocole de Kyoto ; la France ayant déclaré l'exclusion de ses territoires d'Outre-Mer pour la mise en application du protocole, au motif qu'ils ne font pas partie de la Communauté Européenne, tel que définie par le Traité de Rome de 1957.

Ainsi un diagnostic des émissions de GES de la Nouvelle-Calédonie a été établi pour l'ensemble du territoire sans spatialisation. Cet inventaire a été réalisé pour les années 2005 et 2008. Les paramètres concernés sont les gaz issus du protocole de Kyoto : CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆². Le diagnostic est mis à jour tous les 5 ans. Les résultats présentés ci-dessous sont issus de la mise à jour de 2016.

¹ 1 mètre par seconde équivaut à 1,94384 nœuds

² L'hexafluorure de soufre ou SF₆ est un gaz artificiel largement utilisé dans les équipements électriques haute tension.

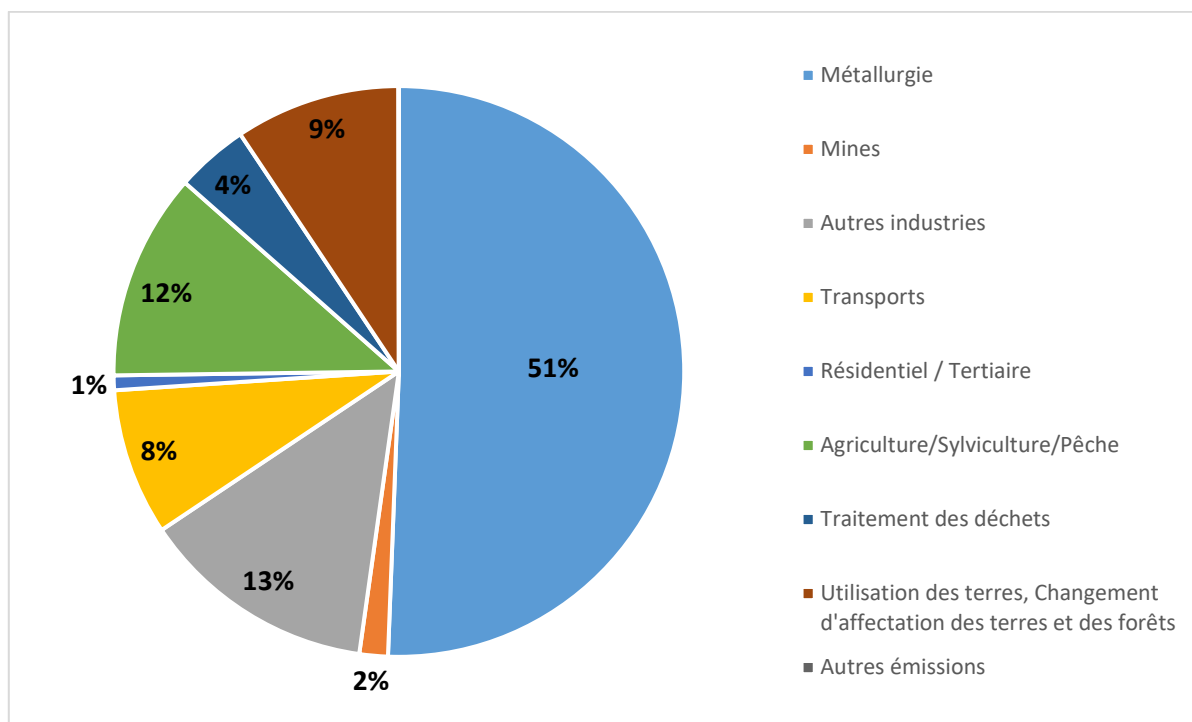


Figure 6 : Contribution des différents secteurs aux émissions directes (hors aérien international) de la Nouvelle-Calédonie – 2016 (Source : DIMENC)

On note donc que plus de la moitié des émissions directes de la Nouvelle-Calédonie sont dues à la métallurgie et à la mine, tandis que les industries (13%), l'utilisation des terres, le changement d'affectation des terres et des forêts (9%) ainsi que les transports (8) constituent trois postes émetteurs importants.

En 2016 les émissions directes de gaz à effet de serre (hors aérien international) représentaient l'équivalent de 28.7 tonnes/hab./an soit 4 fois plus qu'en métropole.

Les sources potentielles d'émission de GES dans la zone d'étude sont principalement liées:

- ✓ Au trafic routier ;
- ✓ Au trafic maritime ;
- ✓ A la centrale thermique actuelle ;
- ✓ A la centrale pyrométallurgique.

La centrale B existante émet des gaz à effet de serre. La quantité émise annuellement correspond à 1 008 796 tonnes CO₂eq.

1.4 Synthèse

La température moyenne au niveau de la zone d'étude du projet était en 2020 d'environ 23°C, ce qui correspond au normal d'un climat subtropical.

Le site d'implantation est caractérisé par une pluviométrie annuelle moyenne avec 101 jours de pluie (< 1 mm) en 2020. La pluviométrie moyenne annuelle est de l'ordre de 1091 mm, ce qui représente l'une des plus faibles du territoire. Les précipitations les plus importantes sont relevées sur la côte Est et les Iles Loyautés.

Les vents enregistrés sur la commune de Nouméa sont dominés par les alizés.

1.5 Enjeux du milieu

Le climat fait l'objet de mesure de protection réglementaire au niveau mondial et reste un enjeu principal notamment pour l'ensemble des pays insulaires comme la Nouvelle-Calédonie. Cependant, aucune réglementation spécifique à la sauvegarde du climat n'est présente en Nouvelle Calédonie hormis la réglementation relative à la qualité de l'air (abordé dans la partie Qualité de l'air).

La préservation du climat est un enjeu majeur également pour la communauté scientifique car prépondérant dans la sauvegarde des écosystèmes.

Le climat présente donc un enjeu socioculturel fort et un enjeu écosystémique fort.

L'évaluation de l'enjeu du milieu vis-à-vis du climat est présentée dans le Tableau 6.

Tableau 6 : Enjeux du climat

Enjeu		Valeur socioculturelle		
		Faible	Moyenne	Forte
Valeur écosystémique	Faible	Faible	Faible	Moyen
	Moyenne	Faible	Moyen	Fort
	Forte	Moyen	Fort	Fort

2 QUALITE DE L'AIR

Les informations présentes dans cette partie proviennent majoritairement des rapports d'études de suivi de la qualité de l'air sur la commune de Nouméa réalisés par Scal'air.

2.1 Qualité de l'air en province Sud

En province Sud, la qualité de l'air est uniquement suivie sur la commune de Nouméa et au niveau de l'usine hydrométallurgique de PRNC (Prony Ressources Nouvelle Calédonie). Pour évaluer une qualité de l'air à l'échelle de la province Sud, il aurait fallu avoir des suivis réguliers de la qualité au niveau de plusieurs autres communes de la province.

On peut cependant supposer que la commune de Nouméa, concentrant les activités économiques de la Nouvelle-Calédonie et présentant la plus grande démographie du territoire, affiche la qualité de l'air la plus impactée de la province Sud. Considérant une qualité de l'air relativement bonne sur Nouméa, et une faible urbanisation sur l'ensemble de la province, on peut considérer que la qualité de l'air de la province est relativement bonne.

2.2 Qualité de l'air sur la commune de Nouméa (Scal'Air)

La qualité de l'air sur la commune de Nouméa fait l'objet d'une surveillance de la part de Scal'air. L'assemblée générale constitutive de cette association de loi 1901 fixe sa création au 16 décembre 2004. Les missions principales de l'association s'articulent autour de trois grands axes ; mesurer, surveiller et informer. Sur le modèle des associations de surveillance de la qualité de l'air métropolitaines, Scal'Air est constituée de quatre collèges disposant d'un même nombre de voix délibératives, garants de l'impartialité comme de la transparence des données produites. L'association compte également des membres de droit et d'honneur sans voix délibérative.



Figure 7 : Les 4 collèges constituant l'association et les membres d'honneur ou de droit (Scal'Air,2020)

Les principaux paramètres pris en compte dans les analyses faites au niveau de Nouméa pour le calcul de l'indice IQA sont présentés ci-après.

Oxyde d'azote

Les sources principales de NO_x sont les transports, l'industrie, l'agriculture et la transformation d'énergie. Le NO₂ se rencontre également à l'intérieur des locaux dans lesquels fonctionnent des appareils au gaz tels que gazinières ou les chauffe-eaux. Il s'agit d'un gaz irritant pour les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires. Les NO_x participent aux phénomènes des pluies acides (transformation en acide nitrique en présence d'humidité), à la formation de l'ozone troposphérique, dont ils sont l'un des précurseurs, et à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique comme à l'effet de serre.

Dioxyde de soufre

Le dioxyde de soufre SO₂ est émis lors de la combustion des matières fossiles telles que charbons et fiouls. Les sources principales sont les centrales thermiques, les grosses installations de combustion industrielle et les transports. Le SO₂ est un irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire). Il agit en synergie avec d'autres substances, notamment avec les particules fines. Il se transforme en acide sulfurique au contact de l'humidité de l'air et participe au phénomène des pluies acides. Il contribue également à la dégradation des matériaux.

Ozone

L'ozone de basse altitude (ou troposphérique par opposition à la couche d'ozone stratosphérique, de haute altitude, protectrice) résulte généralement de la transformation chimique dans l'atmosphère de certains polluants dits « primaires » (en particulier NO, NO₂ et COV), sous l'effet des rayonnements solaires. Les mécanismes réactionnels sont complexes et les plus fortes concentrations d'O₃ apparaissent en périphérie des zones émettrices des polluants primaires, puis peuvent être transportées sur de grandes distances. L'O₃ est un gaz agressif qui pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il provoque toux, altération pulmonaire ainsi que des irritations oculaires. Ses effets sont très variables selon les individus. Il a un effet néfaste sur la végétation (sur le rendement des cultures par exemple) et sur certains matériaux (comme le caoutchouc,). Il contribue également à l'effet de serre.

Particules en suspension (PM 10 et PM 2,5)

Ce sont des particules inférieures à 10 µm. Elles sont liées à l'activité humaine et proviennent majoritairement de la combustion des matières fossiles, du transport automobile (ex : gaz d'échappement, usure, frottements) et d'activités industrielles diverses (ex : sidérurgie, incinération). Les particules les plus fines pénètrent dans les poumons et peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes. Ces particules provoquent des effets de salissure des bâtiments et des monuments, qui sont également des atteintes à l'environnement.

Parmi les autres paramètres ayant un effet sur la santé et l'environnement, on peut également citer : les poussières sédimentables, les métaux lourds, les composés organiques volatiles (COV), le monoxyde de carbone (CO), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

La surveillance de la qualité de l'air de la commune de Nouméa est effective depuis 2007 grâce à un réseau de stations de mesures fixes localisées au niveau de Montravel, du

Faubourg Blanchot, de l'Anse Vata, de Logicoop.. Une station mobile complète le dispositif de surveillance (2009), ainsi que deux analyseurs de suivi des concentrations en dioxyde de soufre à l'école de Griscelli de la Vallée du Tir (2010) e au lycée Jules Garnier sur la presqu'île de Nouville (2019).

Les principaux polluants qui sont considérés en Nouvelle-Calédonie pour caractériser l'effet des activités humaines sur la qualité de l'air sont les suivants :

- ✎ Les oxydes d'azote ;
- ✎ Le dioxyde de soufre ;
- ✎ L'ozone ;
- ✎ Les particules en suspension, et notamment les plus fines ($PM_{2,5}$ et $PM_{10} < 10 \mu m$).

Ces polluants font l'objet d'une surveillance accrue de la part de Scal'air et font l'objet, lors de dépassements de seuils de concentration, de communication et d'information de la population concernant un épisode de pollution en cours. Deux niveaux existent : le seuil de recommandation et d'information et le seuil d'alerte.

- ✎ Seuil de recommandation et d'information : un risque pour les personnes sensibles : C'est le « niveau 1 » d'un épisode de pollution. Niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes de personnes particulièrement fragilisées ou sensibles (personnes âgées, enfants en bas âge, patients souffrant d'une pathologie cardiaque ou respiratoire,) et pour lequel des informations immédiates et adéquates sont nécessaires.
- ✎ Seuil d'alerte : Niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de l'ensemble de la population et à partir duquel des mesures doivent immédiatement être prises.

Les mesures de ces paramètres (oxydes d'azote ; dioxyde de soufre ; ozone ; particules en suspension) permettent de calculer l'indice IQA qui est un indicateur de qualité de l'air. L'indice IQA est un chiffre compris entre un (qui correspond à une qualité de l'air très bonne) et dix (qui correspond à une qualité de l'air très mauvaise). Chaque polluant permet de déterminer un sous-indice. Le plus fort de ces sous-indices donne l'indice IQA, avec le qualificatif associé.

La Figure 8 illustre le principe de calcul de l'IQA.

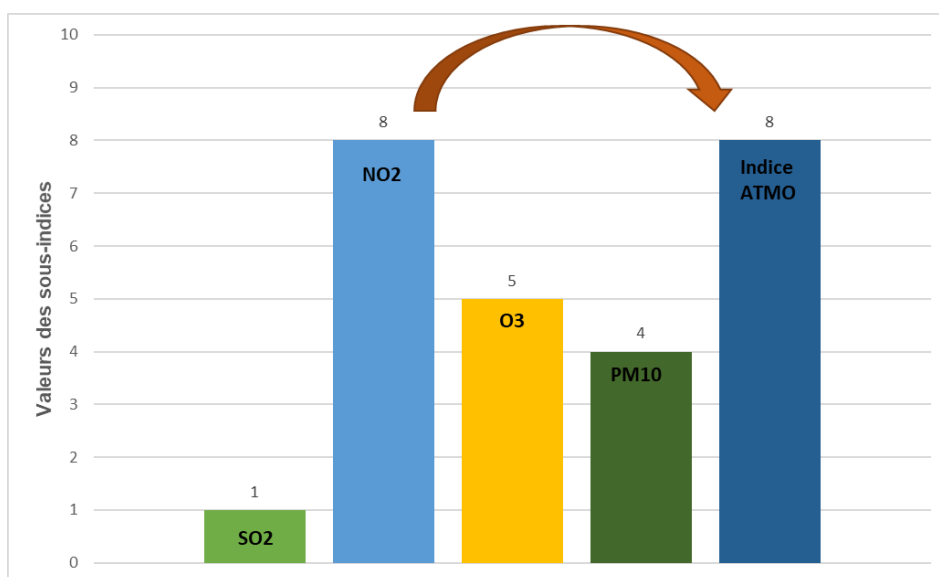


Figure 8 : Méthode de calcul de l'indice IQA

L'indice IQA est une référence nationale française calculée dans toutes les agglomérations de plus de 100 000 habitants. Les modalités de calcul sont définies par

- l'arrêté ministériel du 22 juillet 2004 relatif aux indices de la qualité de l'air.
- L'arrêté n°2021-197/GNC du 26 janvier 2021.

Au niveau local, cet indice est notamment utilisé par Scal'Air durant ses campagnes de mesure de la qualité de l'air en continue pour l'agglomération de Nouméa. Cet indice de la qualité de l'air est calculé pour les stations urbaines et péri urbaines de Montravail, Faubourg Blanchot, Logicoop et Anse Vata.

Avant 2021, la surveillance de la qualité de l'air était cadrée par les prescriptions fixées dans le cadre de la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement. Ainsi, l'arrêté n°11387-2009/ARR/DIMENC du 12/11/2009 relatifs à l'exploitation du site industriel de Doniambo (SLN) et ses arrêtés complémentaires fixaient les exigences en termes de suivi de la qualité de l'air et les valeurs limites de référence. Depuis 2013, l'arrêté n°2366-2013/ARR/DIMENC du 20/09/2013 modifie l'arrêté de 2009 et étend le dispositif réglementaire aux stations du Faubourg Blanchot et de l'Ecole Griscelli de la Vallée du Tir. De plus, cet arrêté marque l'arrêt de l'utilisation de fioul à haute teneur en soufre.

En séance publique du mercredi 11 janvier 2017, le congrès de la Nouvelle-Calédonie a voté à l'unanimité une réglementation relative à l'amélioration de la qualité de l'air ambiant.

Le 26 janvier 2021, le Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie a publié au Journal Officiel de la Nouvelle-Calédonie l'arrêté n°2021-197/GNC en application de la délibération modifiée n°219 du 11 janvier 2017 relative à l'amélioration de la qualité de l'air ambiant. Cet arrêté fixe notamment les exigences générales relatives à la surveillance, l'évaluation et à la prévision de la qualité de l'air ambiant en Nouvelle-Calédonie.

Sur l'année 2020, on constate que :

- ✓ Aucun indice mauvais n'a été relevé au cours de l'année 2020 ;
- ✓ L'indice IQA a été moyen à médiocre sur 0.3% des jours de l'années. C'est une baisse par rapport à 2019 et imputables au dioxyde de soufre ;
- ✓ L'indice IQA a été bon sur 63.3% des jours, les indices bons à très bon restent majoritaires comme les années précédentes ;
- ✓ L'indice IQA a été très bon sur 36.4% des jours de l'année, en hausse par rapport à l'année 2019.

Les premiers résultats de la surveillance de la qualité de l'air (indice IQA) datent de 2008.

Le Tableau 7 présente l'ensemble des indices IQA pour cette période.

Tableau 7 : Moyennes des indices IQA sur la commune de Nouméa par année entre 2008 et 2020 (Scal’Air, 2020)

	Moyenne des indices IQA sur la commune de Nouméa (%)			
	Mauvaise	Moyen à médiocre	Bonne	Très bonne
2008	0,6	2,7	51,3	45,4
2009	1,1	1,6	44,7	52,6
2010	0,3	0,5	58,4	40,8
2011	0	3,1	54,3	42,6
2012	0,5	4,7	63,3	31,5
2013	0,5	4,4	64,7	30,4
2014	0	2,3	68,2	29,5
2015	0	1,1	72,5	26,4
2016	0,3	4,9	60,8	34
2017	0	4	71	25
2018	0,6	5	76	18,4
2019	0,3	3,7	76	20
2020	0	0,3	63,3	36,4
Moyenne	0,3	2,9	63,4	33,3

La figure suivante Figure 9 illustre cette moyenne :

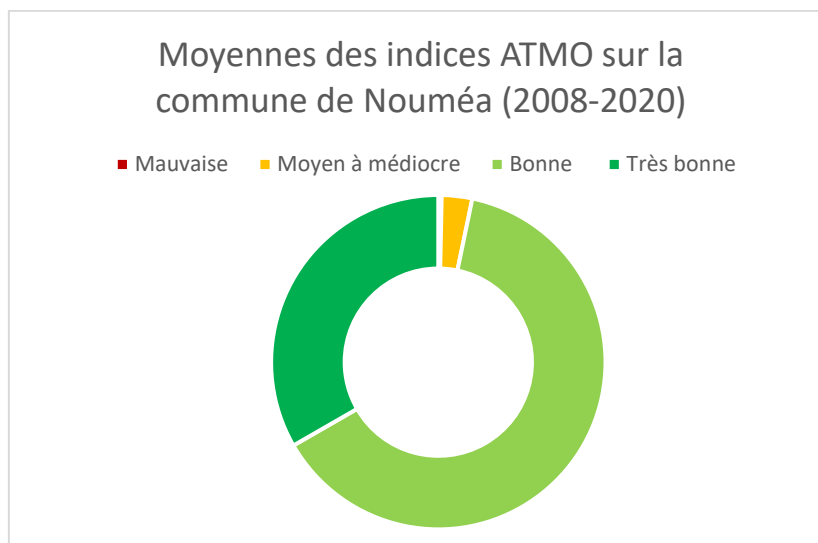


Figure 9 : Moyennes des indices IQA sur la commune de Nouméa 2008-2020 (Scal’air,2020)

De manière générale, avec des niveaux de fond en dessous des seuils réglementaires, la pollution de l’air dans la commune de Nouméa est une pollution majoritairement de pointe et concerne principalement les quartiers de la Vallée du Tir et de Montravel, situés à proximité immédiate du site de Doniambo. En 2020, le quartier du Faubourg Blanchot a été également impacté par un épisode de pollution d’origine industrielle.

Cette année, les dépassements de seuils réglementaires concernent le dioxyde de soufre uniquement. La Figure 11 présente l’évolution des seuils de dépassement pour ces deux éléments entre 2008 et 2020.

Seuil d'information

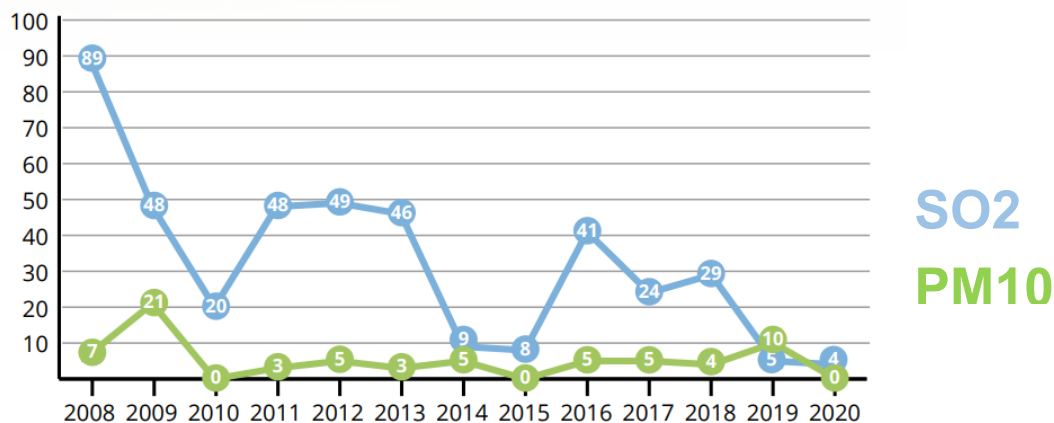


Figure 10 : Evolution du nombre de dépassements du seuil d'information et de recommandation concernant les paramètres dioxyde de soufre et PM 10 entre 2008 et 2020 (Scal'air – Rapport annuel 2020, la qualité de l'air en province Sud)

Seuil d'alerte

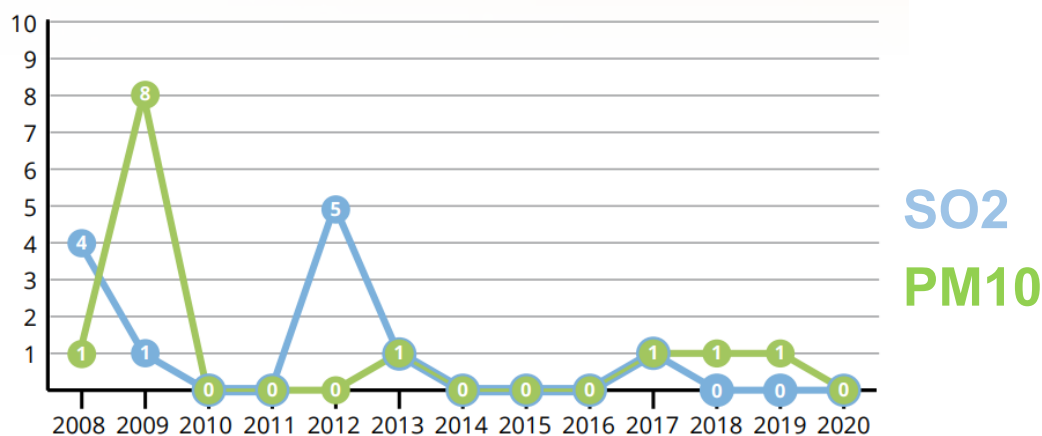


Figure 11 : Evolution du nombre de dépassement de seuil d'alerte concernant les paramètres dioxyde de soufre et PM 10 entre 2008 et 2020 (Scal'air – Rapport annuel 2020, la qualité de l'air en province Sud)

La qualité de l'air sur la commune de Nouméa est principalement impactée par le dioxyde de soufre, issu principalement de la centrale B et par les particules fines provenant de sources diverses telles que l'industrie, le trafic routier et les incendies de forêt.

La baisse constatée en 2019 se poursuit en 2020 quant au nombre de dépassement de seuils réglementaires par le dioxyde de soufre. Le quartier du Faubourg Blanchot reste ponctuellement impacté par les émissions de la centrale thermique tout comme en 2019 et 2018.

Pour ce qui concerne les poussières fines PM_{10} , aucun dépassement de seuil n'a été mesuré en 2020.

En conclusion, la qualité de l'air de la commune de Nouméa est relativement bonne avec très ponctuellement des épisodes de pollution de pointe au dioxyde de soufre et en particules fine (PM_{10}) qui sont principalement liés aux activités industrielles de la zone DUCOS – Doniambo, du trafic routier et ponctuellement par des feux de forêt.

2.3 Qualité de l'air au niveau du site d'implantation

Le suivi de la qualité de l'air par quartier est réalisé par le suivi de la concentration en SO_2 , en NO_2 , en PM_{10} et en O_3 .

Ces paramètres permettent de calculer un indice de la qualité de l'air (IQA), qui permet de quantifier la pollution maximale de la journée dans les zones correspondantes à la position de chaque station.

Les stations se trouvant au plus près du projet sont les stations de Logicoop, de Montravel, de Faubourg Blanchot, de Griscelli et de Nouville. A noter que les stations de Griscelli et de Nouville sont équipées d'un analyseur SO_2 uniquement (les PM_{10} et NO_2 n'y sont pas mesurés).

La Figure 12 illustre la qualité de l'air suivant l'indice IQA et la localisation des stations fixes utilisées pour le calcul de l'indice.

Les graphiques de couleur montrent le pourcentage de jours suivant l'indice ATMO par station pour l'année 2020



Figure 12 : Station de référence pour le suivi de la qualité de l'air sur la commune de Nouméa

Dioxyde de soufre

La baisse du nombre de dépassement du seuil d'information et de recommandation et du seuil d'alerte observée en 2019 se poursuit en 2020 sur les sites de Logicoop et Montravel.

Les quartiers de la Vallée du Tir et du Faubourg Blanchot ont totalisé 4 dépassements de seuil en 2020, contre 5 en 2019 et 28 en 2018.

**NOMBRE ET REPARTITION DES
DEPASSEMENTS DE SEUILS
D'INFORMATION ET D'ALERTE
PAR LE DIOXYDE DE SOUFRE**



Figure 13 : Nombre et répartition des dépassements des seuils d'information et d'alerte suivant les paramètres analysés (Scal'Air, 2020)

Particules fines PM10

Concernant les particules fines PM10, aucun dépassement de seuil n'a été relevé en 2020, ce qui n'était pas arrivé depuis 2015.

La Figure 13 illustre le nombre et la répartition des dépassements des seuils (information et alerte) suivant les paramètres analysés.

En conclusion, la qualité de l'air au niveau du site d'implantation de l'usine est globalement bonne, bien que très ponctuellement impactée par des épisodes de pollution de pointe (notamment par condition de vents d'ouest) au regard des résultats du réseau de suivi. Les activités présentes sur le site de Doniambo (usine pyrométallurgique et centrale de production d'électricité au fioul), le trafic routier et ponctuellement les incendies de forêt présentent un impact sur la qualité de l'air de la commune.

2.4 Synthèse

Au vu des activités menées au niveau du site industriel de Doniambo, des vents dominants sur la commune de Nouméa et des résultats du suivi de qualité de l'air réalisé par l'association Scal'Air, la qualité de l'air aux alentours du site d'implantation est globalement bonne, bien que très ponctuellement impactée par des épisodes de pollution de pointe aux particules fines et au dioxyde de soufre, notamment lors de périodes de vents d'ouest.

2.5 Enjeux du milieu

Le suivi de la qualité de l'air en Nouvelle-Calédonie est cadré par l'arrêté n°2021-197/GNC du 26 janvier 2021. Des arrêtés d'exploitation au regard de la réglementation des ICPE permettent également d'encadrer les émissions de polluants dans l'air des sites industriels.

La qualité de l'air est une composante importante pour la santé humaine et pour les différents écosystèmes. Il a été montré que la qualité de l'air influençait la qualité des écosystèmes : la pollution atmosphérique peut provoquer des nécroses, des tâches ou des dépôts sur la surface foliaire des espèces végétales et donc impacter le cycle de la photosynthèse. La pollution de l'air, notamment par le dioxyde de soufre ou d'azote, peut également provoquer l'acidification des pluies et donc un impact sur la qualité du sol.

La qualité de l'air présente donc un enjeu socioculturel fort et un enjeu écosystémique fort.

L'évaluation de l'enjeu du milieu vis-à-vis de la qualité de l'air est présentée dans le tableau suivant Tableau 67.

Tableau 8 : Enjeux qualité de l'air

Enjeu		Valeur socioculturelle		
		Faible	Moyenne	Forte
Valeur écosystémique	Faible	Faible	Faible	Moyen
	Moyenne	Faible	Moyen	Fort
	Forte	Moyen	Fort	Fort

3 SOL

3.1 Géologie

3.1.1 Contexte de la Nouvelle-Calédonie / province Sud

Quatre grands ensembles géomorphologiques (Figure 14), dont l'histoire géologique est distincte, composent l'essentiel de l'archipel calédonien (Maurizot et Vendé-Leclerc, 2009) :

- ✎ Les massifs de péridotites (roches ultrabasiques) : la surface de l'ensemble des massifs ultrabasiques couvre environ un tiers du territoire de la Grande Terre. Le massif du Sud forme le plus grand ensemble péridotique du territoire ;
- ✎ Les reliefs montagneux de la chaîne centrale et du massif du Mont Panié ;
- ✎ Les collines et plaines littorales de l'Ouest : à l'exception des massifs de péridotites qui la jalonnent, la côte occidentale est formée d'une succession assez uniforme de collines, de glaciais d'accumulation et de plaines alluviales ;
- ✎ L'archipel des îles Loyautés, à l'Est et au large de la Grande Terre, s'est formée par surrection de formations coralliennes.

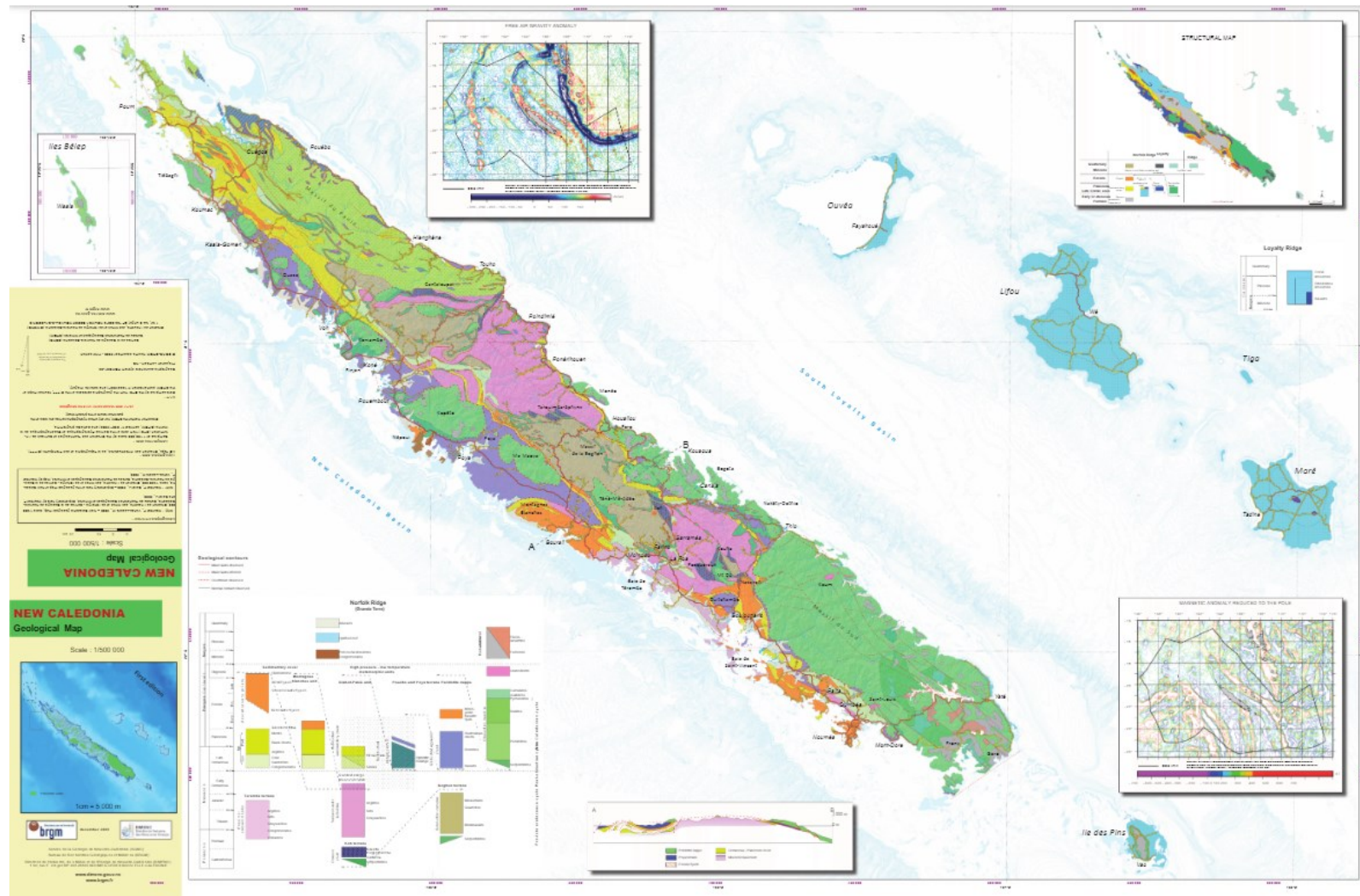


Figure 14 : Carte géologique de la Nouvelle-Calédonie (Maurizot et Vendé-Leclerc, 2009)

3.1.2 Contexte de Nouméa

Le territoire de Nouméa est essentiellement composé de flyschs sédimentaires datés dans une fourchette allant du Priabonien à l'Éocène moyen. Ces flyschs sont associés à quelques terrains allochtones isolés, ou klippes, de roches siliceuses (cherts ou phtanites) et calcaires (moitié Ouest de la presqu'île de Nouville, la pointe Sud de la péninsule autour du Ouen Toro), et à certains îlots plus anciens remontant au Sénonien et donc au Crétacé (autour de la baie des Citrons dans le Sud-Ouest de la péninsule, Tina au Nord-Est). L'essentiel des terrains des communes du Grand Nouméa est d'âge Sénonien, avec une large bande littorale de terrains volcano-sédimentaires du Lias (Jurassique) autour de l'embouchure de la Dumbéa.

Une partie de la commune de Nouméa a été construite sur d'anciennes zones marécageuses (mangrove). Le remblaiement a permis l'extension de la commune au XIX^{ème} siècle notamment concernant le centre-ville et des quartiers tels que Ducos. D'autres zones telles que le Port Autonome et Port Moselle ont vu le jour au début du XX^{ème} siècle.

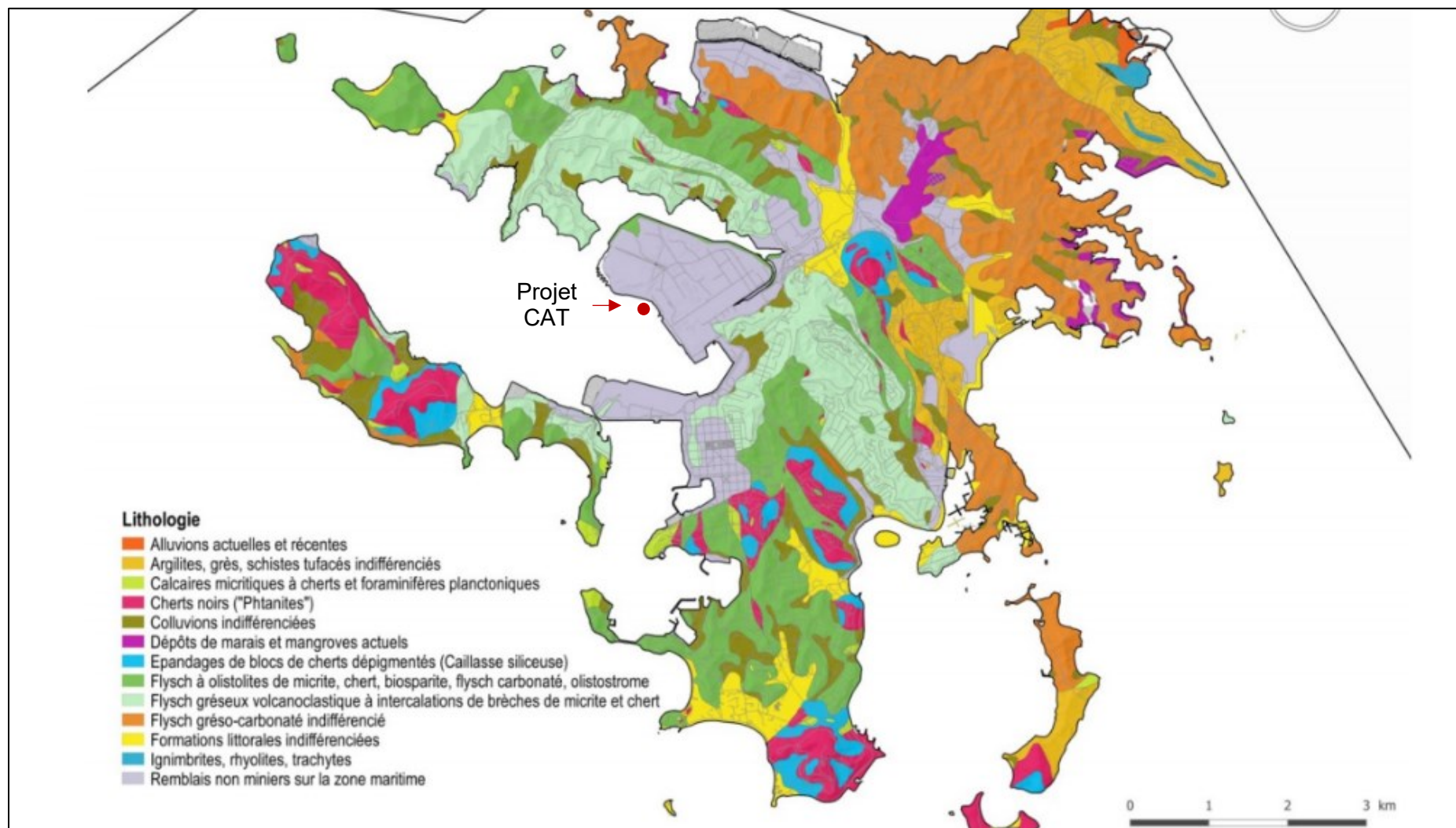


Figure 15 : Géologie de la commune de Nouméa (Ville de Nouméa – Evaluation environnementale PUD de la ville de Nouméa)

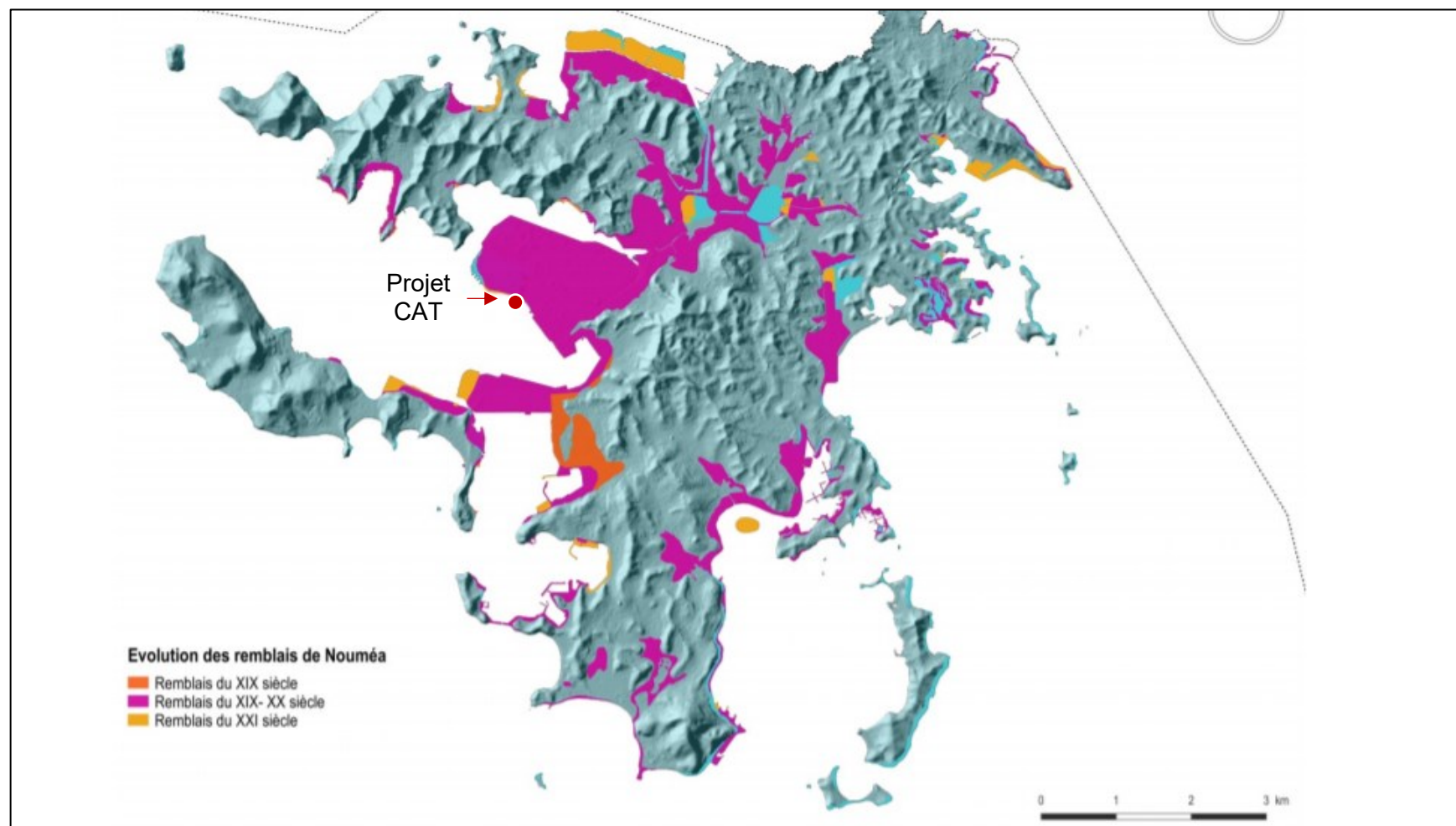


Figure 16 : Evolution temporelle des remblais de Nouméa (ENVIE - THELEME – Evaluation environnementale PUD de la ville de Nouméa)

3.1.3 Contexte au niveau du site d'implantation

Ce site est principalement composé de remblais anthropique (scorie) issue de l'usine pyrométallurgique de la SLN. Ce remblaiement date du début des années 1900, conformément aux conventions d'endigage de 1908 et du 28 avril 1967. L'épaisseur de la verse à scorie reposant sur les fonds marins varie entre 5 et 15 mètres du Nord-Ouest au Sud-Est du site de Doniambo. Cette strate est accompagnée de flysch notamment sur sa bordure Nord.

D'après les données lithologiques des ouvrages de suivi des eaux souterraines, il est possible de réaliser une description synthétique de la lithologie au niveau du site de Doniambo.

De manière générale, la géologie du site est organisée de cette manière :

Une première couche de scorie s'étend sur une dizaine de mètres de profondeur avant d'atteindre une couche de vase argileuse grise. Cette couche de vase argileuse descend à une profondeur minimale de 15 mètres (profondeur de l'ouvrage). Les piézomètres ainsi présents sur le site de Doniambo permettent le suivi de la nappe présente dans la couche de scorie. Cette couche de vase permet potentiellement d'accueillir également les eaux de la rade (eau de mer).

3.2 Topographie

3.2.1 Contexte de la Nouvelle-Calédonie / province Sud

La Grande Terre est essentiellement composée d'une chaîne centrale dominée au Nord par le Mont Panié culminant à 1629 m et au Sud par le mont Humboldt culminant à 1618 m. L'axe de cette chaîne montagneuse est parallèle à l'axe de l'île mais légèrement décalée vers l'Est. Ainsi, on retrouve majoritairement sur la côte Ouest des plaines littorales et des collines plus élevées (500 m) alors que sur la côte Est, les piedmonts et versants sont abrupts et tombent directement dans la mer. La côte Est est donc marquée par de faibles bandes littorales alors que la côte Ouest est riche en collines et petits plateaux.

En province Sud, on peut noter une discontinuité de cette chaîne montagneuse dominée par le mont Humboldt au niveau de la région Sud de la Nouvelle-Calédonie. En effet, la plaine des lacs et la région du grand Sud partagées entre les communes du Mont-Dore et de Yaté montrent une discontinuité marquée dans le relief néo-calédonien.

3.2.2 Contexte de Nouméa et Grande Rade

La presqu'île de Nouméa présente une topographie relativement accidentée. On peut remarquer la présence de certains reliefs (collines) notamment à l'Est de Doniambo, sur la presqu'île de Ducos, sur l'île Nou, et au niveau du Ouen Toro. Le point culminant de la commune se trouve au niveau de Montravel avec une altitude maximale de 167 mètres.

Le relief de Nouméa engendre des zones à forte pente. Ces lieux impliquent des surcoûts conséquents dans le domaine de la construction. 21% de la superficie de Nouméa est caractérisée par des pentes supérieures à 30%.

Concernant la Grande Rade, c'est une baie semi-ouverte, orientée Est-Ouest vers le lagon. Elle est délimitée au Sud par la presqu'île de Nouville et au Nord par la presqu'île de Ducos. L'entrée, entre la pointe Lestelle au Nord et la pointe de Kongou au Sud, est large d'environ 180 mètres. La baie est longue de 450 mètres et sa largeur varie entre 180 et 240 mètres. La presqu'île de Doniambo est orientée Nord-Ouest/Sud-Est. Le complexe industriel est implanté sur des terrains endigués, gagnés sur la mer (Doniambo) et relativement plats.

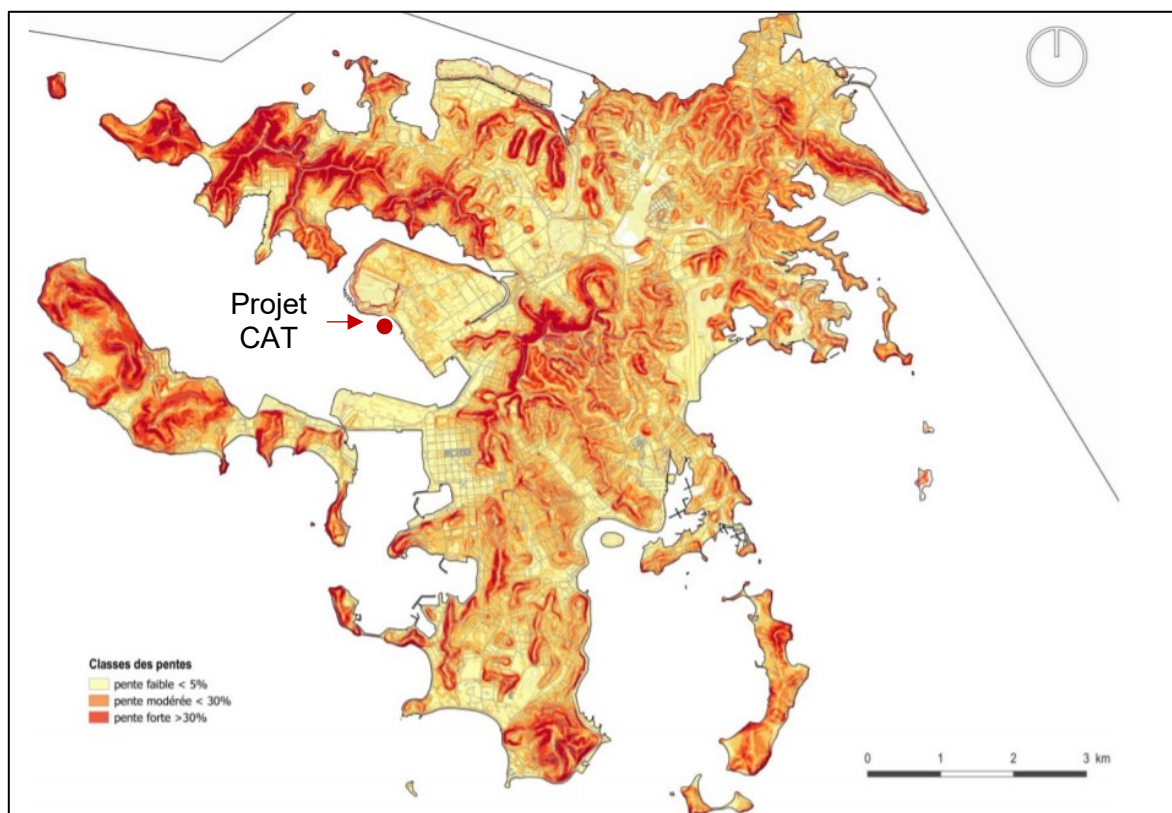


Figure 17 : Répartition des classes de pente sur la commune de Nouméa (ENVIE - THELEME – Evaluation environnementale PUD de la ville de Nouméa)




3.3 Occupation du sol



3.3.1 Contexte de Nouméa

Le droit de l'urbanisme est régi par le Code de l'Urbanisme de la Nouvelle-Calédonie (CUNC). Ce code est composé d'une partie législative relevant du domaine de la loi du pays (Lp. N°2015-1 du 15 janvier 2015) et d'une partie réglementaire relevant de la délibération n°12/CP du 18 mars 2015 de la Nouvelle-Calédonie et de la délibération de la province Sud n° 27-2016 APS du 22 juillet 2016 relative aux règles générales d'aménagement et d'urbanisme et au plan d'urbanisme directeur en province Sud. Ainsi, le code de l'urbanisme de la Nouvelle-Calédonie, comprend des parties relatives au Plan d'Urbanisme Directeur (PUD), réglementant de nouveau toutes les procédures relatives à l'élaboration et aux évolutions des PUD (Ville de Nouméa, 2019). C'est dans cette démarche qu'a donc été révisé le nouveau plan d'urbanisme directeur (PUD) de la commune de Nouméa. Ce dernier a été validé le 2 janvier 2020 par le conseil municipal de la Ville de Nouméa et a été présenté pour approbation à l'assemblée de la province Sud afin d'être définitivement adopté le 13 février 2020.

Le plan d'urbanisme directeur guide l'aménagement du territoire et donc les occupations et usages du sol.

L'occupation du sol sur la commune de Nouméa est principalement composée par :

-  Une zone urbanisée (tissu urbain continu et discontinu) ;
-  Une zone industrielle ou commerciale et équipement ;
-  Un espace vert artificialisé ;

-  Des formations végétales (strate arbustive et herbacée) ;
-  Des zones d'activités industrielles et industrielles lourdes ; Des zones d'activités économiques

On peut remarquer que la majorité des formations végétales sur la commune de Nouméa sont situées au niveau de l'île Nou, de la presqu'île de Ouemo (mangrove), le Ouen Toro (forêt sèche), et au niveau de Tina Golf. Le parc Zoologique et Forestier Michel Corbasson est localisé sur le relief de Montravel.

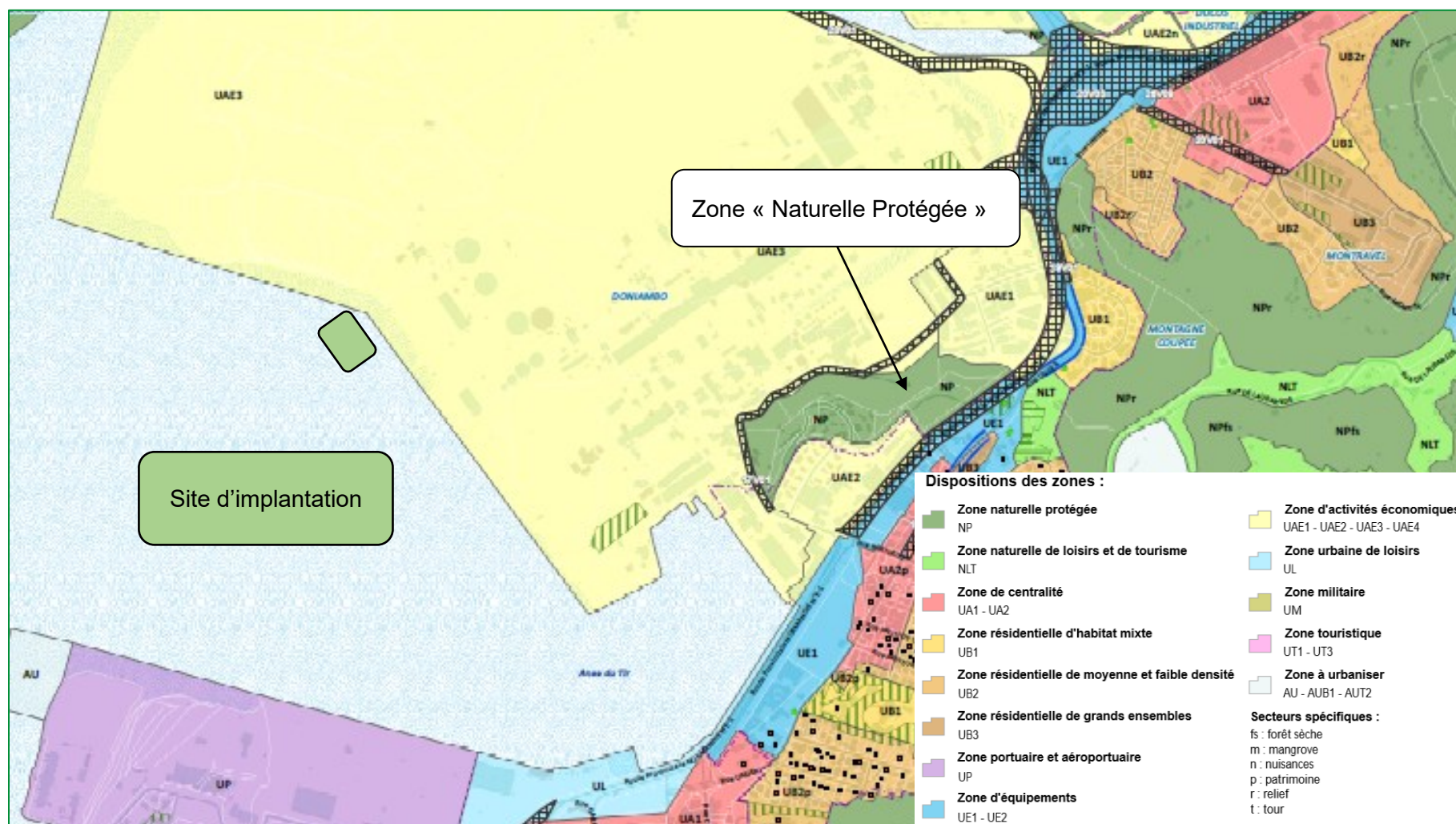


Figure 18 : Plan d'Urbanisme Directeur (secteur Centre) de la Ville de Nouméa, version approuvée de 2020 (Ville de Nouméa)

3.3.2 Spécificité du site d'implantation

L'emplacement est localisé dans la zone « activités industrielles et industrielles lourdes » qui est en fait le site de Doniambo, à plus de 600 m d'une zone classée comme zone « naturelle protégée » par le nouveau PUD de la Ville de Nouméa. Cette zone est figurée sur la Figure 18.

3.4 Synthèse

Le sol au droit du site d'implantation est très artificialisé du fait que le site de Doniambo est issu d'un remblaiement de scories sur le linéaire côtier. L'occupation du sol est liée à l'activité industrielle de la SLN. La centrale, objet du présent dossier, sera localisé sur le domaine public maritime.

3.5 Enjeux du milieu

Le milieu sol fait l'objet d'un intérêt certain par la population notamment vis-à-vis de son utilisation culturelle. Elle traduit une partie de l'identité calédonienne et son occupation reste une préoccupation culturelle. Le sol au droit du site ne présente pas ou peu d'enjeu. L'occupation de la zone par la SLN et du complexe pyrométallurgique est liée à l'histoire de la Nouvelle-Calédonie et de la ville de Nouméa.

La qualité du sol est d'une importance particulière pour plusieurs écosystèmes. Au droit du site d'implantation le sol n'abrite pas ou peu d'écosystèmes et sa composition reste très influencée par les activités anthropiques.

La qualité du sol présente donc un enjeu socioculturel modéré et un enjeu écosystémique faible.

L'évaluation de l'enjeu du milieu vis-à-vis du sol est présentée dans le tableau suivant 8.

Tableau 9 : Enjeux qualité du sol

Enjeu		Valeur socioculturelle		
		Faible	Moyenne	Forte
Valeur écosystémique	Faible	Faible	Faible	Moyen
	Moyenne	Faible	Moyen	Fort
	Forte	Moyen	Fort	Fort

4 EAU

4.1 Eaux superficielles

4.1.1 Contexte de la Nouvelle-Calédonie, province Sud

Dotée d'un apport pluviométrique moyen de l'ordre de 1850 mm par an, la Nouvelle-Calédonie dispose d'une ressource en eau superficielle globalement abondante. Cependant, le relief escarpé de la Grande Terre, la superficie limitée des bassins versants, ses particularités géologiques et climatologiques induisent des contrastes importants dans la répartition spatio-temporelle de cette ressource.

La climatologie, la géologie et la topographie permettent de définir trois grandes régions hydrologiques : la côte Est, la côte Ouest et le Sud. Le contexte général reste toujours celui de petits bassins versants montagneux à fortes pentes, présentant des temps de transfert hydrique très courts car la longueur des rivières excède rarement 50 km entre l'amont et l'embouchure. Les conséquences hydrologiques sont la formation de crues éclaires, sources d'inondations et de processus érosifs intenses ainsi que des étiages parfois sévères (cours d'eau asséchés).



L'un des plus grands bassins versant de la province Sud est le bassin versant de la Tontouta. La surface drainée est de 472 km² avec une altitude maximale de 1610 mètres NGNC et une pente moyenne du bassin de 55%. Ce bassin versant est caractérisé par la présence d'une végétation typique des zones minières avec du maquis ligno-herbacé, du maquis dense paraforestier ainsi que quelques zones à nu ou avec une végétation éparse.

4.1.2 Contexte de Nouméa

Le réseau hydrographique de Nouméa n'est pas développé. Quelques écoulements superficiels parcourent la commune notamment au niveau du parc zoologique et forestier Michel Corbasson mais présentent peu d'intérêt au niveau de la ressource en eau. A l'exception de Yahoué en limite communale avec le Mont-Dore, aucun cours d'eau n'est géré par la Direction des Affaires Vétérinaires, Alimentaires et Rurales (DAVAR) sur la commune de Nouméa.

L'alimentation en eau potable de la ville de Nouméa tire principalement sa source au niveau du barrage de la Dumbéa (85 à 95%).

L'eau brute pour l'usine provient de la rivière de Dumbéa. Elle est fournie par la Société Calédonienne des Eaux (CDE), mais n'est pas potabilisée. Elle est stockée dans des réservoirs situés sur la butte au Sud du site SLN de Doniambo. Cette alimentation est actuellement utilisée par la centrale thermique et l'usine pyrométallurgique. En 2020, le site industriel de Doniambo a consommé 1 000 668 m³ d'eau brute :

-  893 674 m³ pour l'usine pyrométallurgique,
-  106 994 m³ pour la centrale B.

La ville de Nouméa consomme environ 20 000 000 m³ annuellement.

Le « Grand tuyau » permet de compenser un éventuel déficit de ressources sur la Dumbéa en amenant de l'eau depuis la Tontouta. Ce dispositif de secours n'est actuellement utilisé qu'à une fraction de sa capacité. D'après l'évaluation environnementale PUD de la ville de Nouméa, le service d'eau potable de Nouméa a prélevé dans le milieu naturel un volume de

16 111 389 m³ dont 86% provenant du barrage de Dumbéa, 13% provenant de l'aqueduc du grand tuyau et 1% de forage.

4.1.3 Spécificités au niveau du site d'implantation

Réseau hydrographique

Le réseau hydrographique des alentours du site d'implantation du projet est très restreint. Il se compose essentiellement du réseau de gestion des eaux pluviales du site de Doniambo et du milieu marin et saumâtre avec une forte influence anthropique tel que l'Anse Uaré.

Les points de rejets sur le site de Doniambo et les réseaux de recueil des effluents sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 10 : Points de rejet et origines des effluents sur le site de Doniambo

Point	Eaux pluviales	Eaux vannes	Eau de Mer Brute	Eaux industrielles	Débit Nominal (m ³ /j)
E1	Secteur Nord / Secteur Centre / Centrale électrique / Ateliers municipaux / Nouveaux ateliers	Secteur Nord Secteur centre Centrale Électrique Ateliers municipaux	Chaudière Centrale Granulation scorie	Lingotière Affinage Ferro Lavage centrale Ateliers privés Ateliers Municipaux	768 000
E3A	Aire de lavage Engins	Néant	Néant	Eaux de lavage Engins (AEM)	40
E3B	Néant	Zone REM (Vestiaires)	Néant	Eaux de lavage Pièces (AEM)	10
E4	Zones FG/ Zones Affinage	Zones FG Zones Affinage	Néant	Lingotière Bessemer Atelier Affinage Ferro	630
E5	Zones Bessemer / Zones quais / Voierie quais / Bâtiments divers	Zones Affinage Bessemer Zones IEU Bâtiment laboratoire 1 bureaux Zones Quai Sud Bâtiment Formation	Néant	Atelier STE / SI-SA	40
E6	Zone Nord/Ouest	Zone Ateliers Généraux Zones DIME Zones DAN Bâtiment restaurant entreprise Bâtiment vestiaires	Néant	Néant	70
E8	Ateliers EMU / Station Carburant	Atelier Bouyé Atelier entreprises extérieures	Néant	Lavage pièces mécaniques et/ou véhicules	40



Figure 19 : Localisation des sources et effluents

Les figures ci-dessous précisent la localisation des points de rejets :

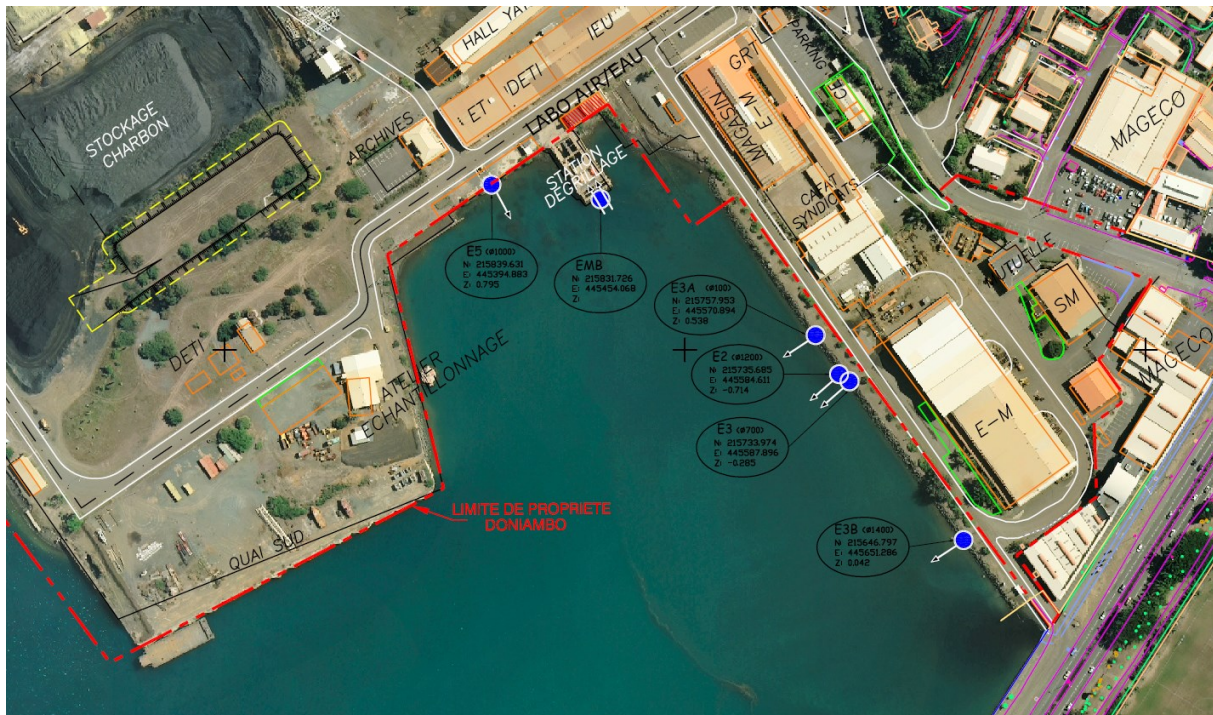


Figure 20 : Localisation des points de rejets E5, EMB, E3A, E3B (SLN, 2011)



Figure 21 : Localisation des points E8 et E6 (SLN, 2011)

Au vu de la nature du projet, aucun réseau hydrographique n'est existant au droit du projet hormis les eaux marines et saumâtres (traité dans la partie 4.3 Eau marine). A noter cependant la présence du point de rejet E4 au Nord de la CAT.

4.1.4 Synthèse

L'hydrologie dans la zone d'étude du projet reste très restreinte voire inexistante. **Le projet étant situé sur la partie marine, l'enjeu pour l'eau superficielle du point de vue « réseau hydrographique » reste donc négligeable dans le cadre de ce dossier.**

4.2 Eaux souterraines - Hydrogéologie

4.2.1 Qualité des eaux souterraines à proximité du site

Les remblais utilisés possèdent une forte perméabilité favorisant ainsi l'infiltration des eaux de ruissellement (scorie). L'eau percole au travers du remblai pour atteindre le niveau du biseau salé (intrusion d'eau saumâtre ou salée dans une masse d'eau). Les données géologiques issues des coupes lithologiques des piézomètres permettent une description synthétique de la géologie en place. La figure suivante précise la localisation des ouvrages.



Figure 22 : Localisation des ouvrages de suivi des eaux souterraines sur le site de Doniambo (GINGER SOPRONER, 2020)

De manière générale, la géologie du site est organisée de cette manière :

Une première couche de scorie s'étend sur une dizaine de mètres de profondeur avant d'atteindre une couche de vase argileuse grise. Cette couche de vase argileuse descend à une profondeur minimale de 15 mètres (profondeur de l'ouvrage). Les piézomètres mis en place sur le site de Doniambo permettent le suivi de la nappe présente dans la couche de scorie. Cette couche de vase permet potentiellement d'accueillir également les eaux de la rade (eau de mer).

Les réseaux de suivi des eaux souterraines du site de Doniambo sont divisés par zone. Il y a :

- ✓ Ancienne décharge (1*) ;
- ✓ Zone Ouest (6*) ;
- ✓ EMC(1*) ;
- ✓ Parc à boues (3*) ;
- ✓ Scorie calco-sodiques (5*) ;
- ✓ Stockage d'hydrocarbures (2*) ;
- ✓ Stock historique de scories de désulfuration (5*).

**Entre parenthèses le nombre d'ouvrage associé par zone.*

Les paragraphes suivants reprennent la synthèse des rapports de suivis des eaux souterraines sur le site de Doniambo (Heintz T, 2020).

Ces rapports sont disponibles sur demande de l'administration.

4.2.1.1 Ancienne décharge

Au niveau de l'ancienne décharge, les paramètres présentent généralement des valeurs faibles dont un grand nombre ne dépasse pas le seuil de détection en laboratoire. De manière globale, les concentrations de ces paramètres augmentent et/ou deviennent plus variables depuis 2015-2016 sans pour autant montrer de variation saisonnière.

Les seuls paramètres à dépasser le seuil de détection en 2020 sont le pH, les HAP et le nickel. Le pH et les HAP montrent une légère tendance à la baisse par rapport aux valeurs de 2019, à l'inverse du nickel.

Les figures suivantes présentent les tendances annuelles pour les 3 paramètres présentant des valeurs au-dessus du seuil de détection.

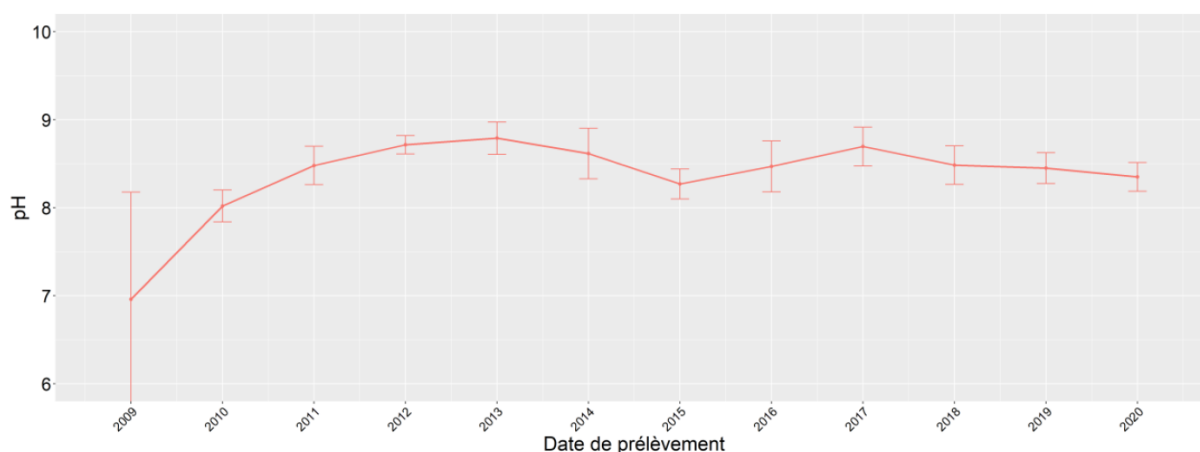


Figure 23 : Tendence annuelle du pH dans la zone de l'ancienne décharge (GINGER SOPRONER, 2020)

Mise à part une anomalie négative détectée en septembre 2009 (pH à 6,1), les valeurs de pH présentent peu de variation entre les campagnes (Figure 3). Depuis début 2010, ces valeurs sont comprises entre 8 et 9 et ne présentent pas de variations saisonnières.

Si, en 2019, les valeurs de pH tendaient à s'acidifier au cours de l'année, en 2020 c'est l'inverse avec une augmentation du pH entre les campagnes, passant de 8,25 en juin à 8,57 en novembre.

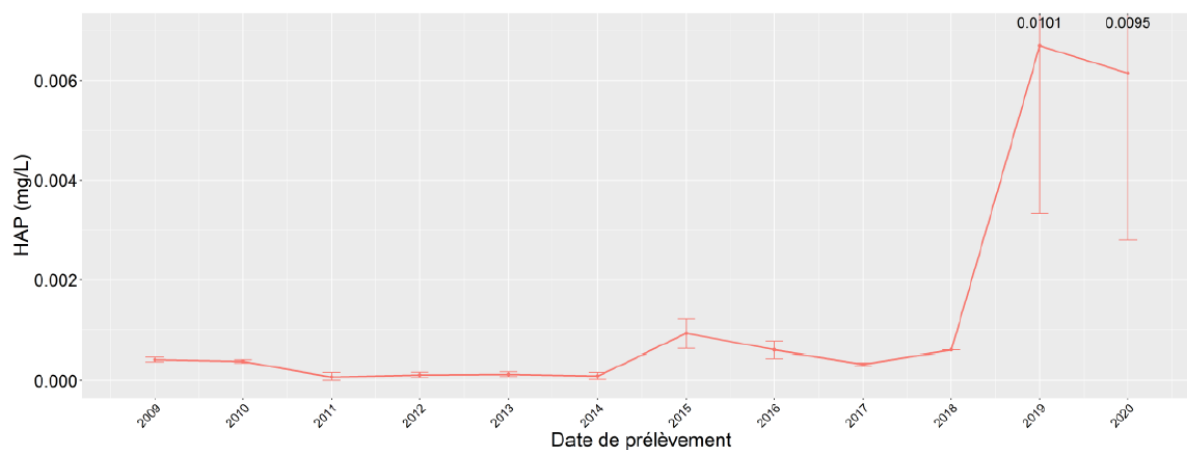


Figure 24 : Tendence annuelle des HAP dans la zone de l'ancienne décharge (GINGER SOPRONER, 2020)

Sur la période allant de 2009 à 2014, le paramètre HAP présente une médiane annuelle faible (maximal calculé de $7.10^{-5} \pm 9.10^{-5}$ mg/L en 2011) avec très peu de variations (Figure 4). Cette médiane augmente en 2015 et varie peu jusqu'en 2018 (entre $3.2.10^{-4} \pm 2.8.10^{-5}$ mg/L en 2017 et $9.3.10^{-4} \pm 3.10^{-4}$ mg/L en 2015). En 2019, une augmentation importante de la médiane est observable, passant de 6.10^{-4} mg/L (2018) à $6.7.10^{-3} \pm 3.4.10^{-3}$ mg/L.

La médiane de 2020 pour ce paramètre reste élevée ($6.15.10^{-3} \pm 3.4.10^{-3}$ mg/L), même si elle présente une légère baisse par rapport à 2019.

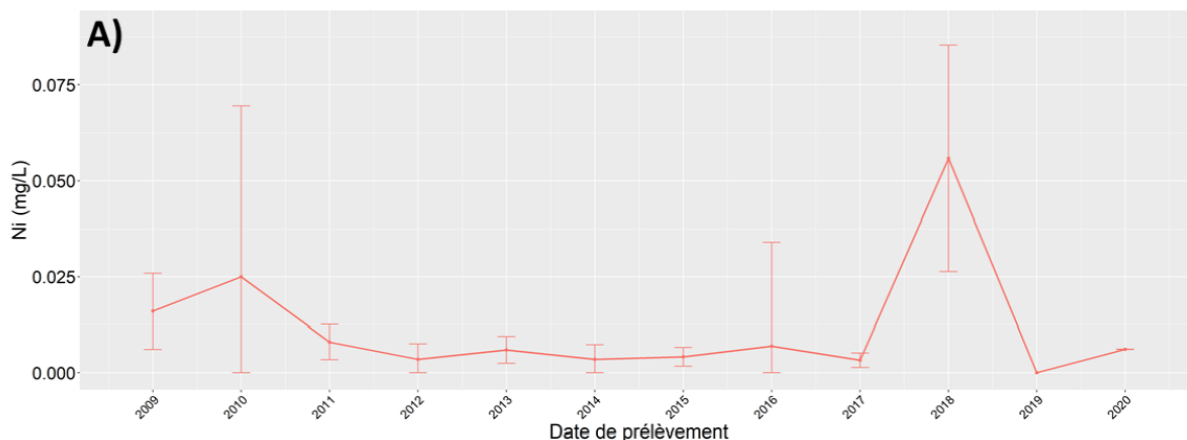


Figure 25 : Tendance annuelle en Ni dans la zone de l'ancienne décharge (GINGER SOPRONER, 2020)

Parmi les trois éléments métalliques suivis dans cette zone (fer, aluminium et nickel), seul le nickel présente des valeurs dépassant le seuil de détection en 2020. Sa moyenne annuelle augmente légèrement par rapport à celle de 2019 pour atteindre $6,15 \cdot 10^{-3} \pm 7,1 \cdot 10^{-5}$ mg/L (contre $2 \cdot 10^{-5}$).

4.2.1.2 Zone Ouest

Depuis le début du suivi, sur les douze paramètres mesurés au niveau de la zone Ouest, seuls quatre d'entre eux présentent suffisamment de valeurs au-dessus du seuil de détection en laboratoire pour être exploitables.

Parmi ces paramètres, aucun ne présente de tendance véritablement marquée ou commune. Les concentrations mesurées sont globalement plutôt stables, excepté pour le chrome, et aucune variabilité saisonnière n'a été détectée.

La figure suivante présente les tendances annuelles pour le chrome.

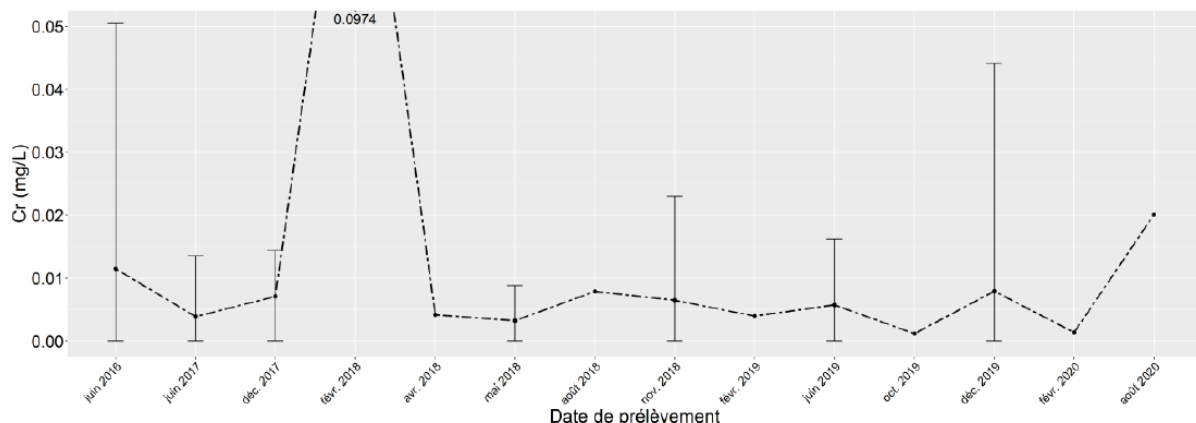


Figure 26 : Tendence annuelle en Cr dans la zone de la zone Ouest (GINGER SOPRONER, 2020)

La médiane de tous les piézomètres confondus pour chaque campagne montre une variabilité modérée avec une courbe à l'aspect dent de scie sans tendance générale pour le chrome (Figure 22). Les valeurs restent globalement faibles, entre 0,0012 mg/L (octobre 2019) et 0,0115 ± 0,038 mg/L (juin 2016) à l'exception d'un pic en février 2018 à 0,0974 mg/L et en août 2020 à 0,0201 mg/L.

En 2020, la médiane baisse en février par rapport à décembre 2019 pour atteindre 0,0014 mg/L avant d'augmenter en août jusqu'à 0,0201 mg/L.

4.2.1.3 Parc à boues

Sur le site de l'usine de Doniambo, des suivis semestriels sont effectués au droit du parc à boue (P17 à P19). En 2020, seule une campagne a été réalisée en milieu d'année.

Le pH mesuré sur ces piézomètres est plutôt stable depuis 2014 et légèrement basique car compris environ entre 8,5 et 9.

Depuis 2014, seule la moitié des paramètres mesurés a au moins 50% de ses valeurs détectées en laboratoire.

Parmi ces paramètres, les minéraux, à savoir le calcium, les chlorures, les sulfates et le sodium, mais aussi la conductivité qui en découle, présentent des variabilités communes avec une augmentation des valeurs en 2020 par rapport à 2019. Cette augmentation en 2020 est également visible pour le manganèse.

D'un autre côté, les concentrations en chrome et en HAP, qui présentent également des variations communes, tendent à baisser en 2020 par rapport à 2019.

De manière générale, mis à part quelques pics, les concentrations des paramètres présentent peu de variabilité depuis 2014.

4.2.1.4 Stockage scories calco-sodiques (SCS)

Sur le site de l'usine de Doniambo, des surveillance bimestrielle de la qualité des eaux souterraines sont réalisées sur 6 piézomètres P12, P13, P14, P15, P16 et P24.

Les données mesurées depuis 2013 pour certains paramètres, et 2017 pour d'autres, présentent des variabilités plus ou moins fortes sur les piézomètres. Plus les concentrations

d'un piézomètre sont élevées et plus on constate de variations. C'est notamment le cas pour P16 qui présente le pH le plus basique mais également les concentrations les plus élevées pour la plupart des paramètres, à l'inverse de P24, piézomètre de référence, qui possède le pH le plus acide et qui présente quasi-systématiquement les concentrations les plus faibles et peu de variations.

Cependant, pour les minéraux (calcium, sodium, chlorures, sulfates et la conductivité), c'est l'inverse qui s'opère : P24 est le piézomètre où les concentrations les plus fortes sont mesurées.

Des cycles saisonniers communs entre certains paramètres (aluminium, nickel et fer ou chrome et chrome hexavalent) semblent visibles sur certains piézomètres mais ne se retrouvent pas sur tous les ouvrages.

Pour illustrer ces propos, la figure ci-dessous montre la médiane annuelle de chaque piézomètre de la zone.

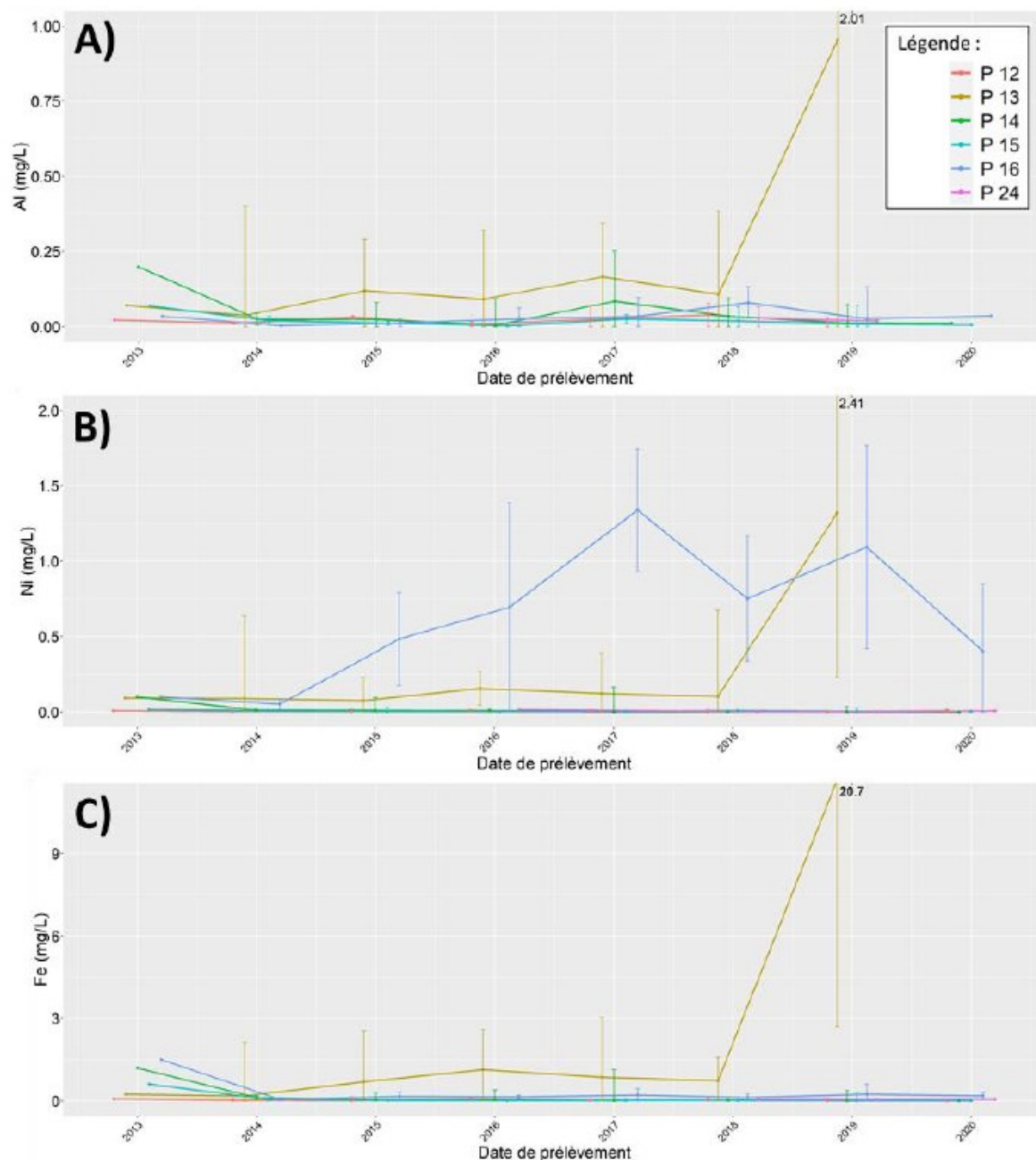


Figure 27 : Médiane annuelle de chaque piézomètre au niveau du stockage des scories calco-sodiques depuis 2013 pour les paramètres A) Aluminium, B) Fer, C) Nickel. (GINGER SOPRONER, 2020)

4.2.1.5 Stockage d'hydrocarbures

De manière générale, le pH mesuré sur P05 est plus basique et sa conductivité plus faible que sur P06. En 2020, la médiane la plus faible de pH est celle de P06 avec $8,32 \pm 0,14$ et la plus haute celle de P05 avec $8,81 \pm 0,32$. Sur le piézomètre P06, des concentrations en hydrocarbures ont été détectées en faible quantité. Elles dépassent le seuil de détection en laboratoire sur très peu de campagnes, quatre sur les quatre-vingt-six réalisées depuis 2009

(soit 5%). En 2020, aucune des concentrations de HCT mesurées n'a dépassé le seuil de détection.

4.2.1.6 Stock historique de scories sodiques (SHSS)

Sur le site de l'usine de Doniambo, des suivis sont effectués au niveau du stock historique de scories sodiques (P01 à P04 et P61) depuis 2009. En 2020, trois campagnes ont été réalisées en juin, août et novembre.

Le pH mesuré sur ces piézomètres est plutôt stable depuis 2009 et basique, car compris environ entre 9 et 12.

Depuis le début des campagnes, les deux tiers des paramètres mesurés ont au moins 50% de leurs valeurs détectées en laboratoire, le tiers restant présentant au moins 40% de ses valeurs détectées.

Si tous les piézomètres présentent des concentrations aux variabilités très différentes entre les paramètres, il est admis que sur la majorité des campagnes, les concentrations mesurées sur le piézomètre le plus éloigné du stock historique de scories sodiques (P61) sont souvent plus stables et font partie des plus faibles mesurées.

Les différents métaux étudiés, à savoir le nickel, le fer, l'aluminium, le chrome, le chrome hexavalent et le zinc présentent des variabilités communes et notamment des pics de concentration visibles, sans pour autant qu'un motif saisonnier ne se distingue. En 2020, le nickel, le fer l'aluminium et le chrome présentent des valeurs faibles et peu variables comparativement aux années précédentes.

4.2.2 Synthèse

Le suivi de la qualité des eaux souterraines montre, pour certaines zones, une influence des activités historiques du site, sans présenter de tendance significative au cours des dernières années. Certains piézomètres sont influencés par le milieu marin à proximité. La qualité des eaux souterraines est globalement moyenne.

Le projet n'étant pas implanté au droit du site de Doniambo ou d'une potentielle nappe d'eaux souterraines, l'enjeu pour ce milieu est négligeable.

4.3 Eau marine

4.3.1 Bathymétrie

4.3.1.1 Contexte du Lagon autour de Nouméa

La bathymétrie du Lagon au niveau de Nouméa est typique de la côte Ouest de la Nouvelle Calédonie. On observe des profondeurs allant jusqu'à 25 mètres. Ces zones sont entrecoupées de fonds relevés entre 10 et 15 mètres au niveau des nombreux îlots localisés autour de Nouméa. On franchit le récif au large, au niveau de la passe de Dumbéa située à environ 15 km de Nouméa. Le tracé permettant l'accès à la Grande Rade sillonne entre les îlots Larégnère et Signal et le récif de Prony.

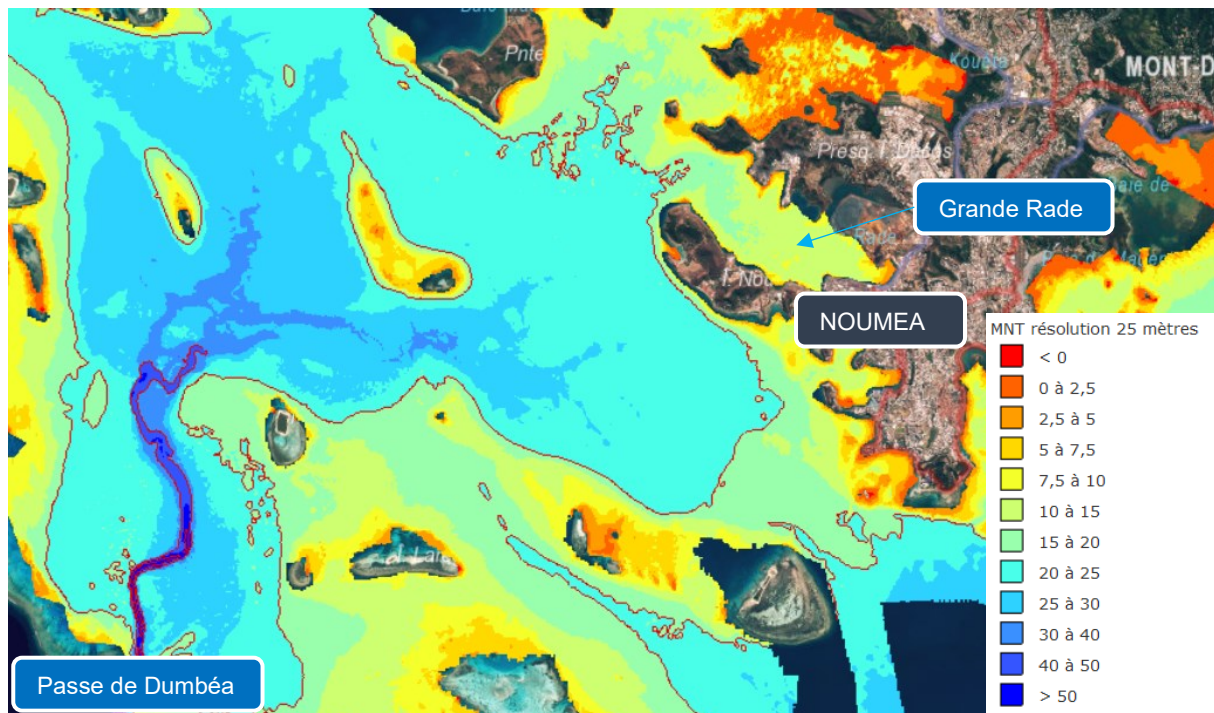


Figure 28 : Bathymétrie entre Nouméa et la passe de Dumbéa (Géorep - SHOM)

4.3.1.2 Grande Rade

La Grande Rade est de grande taille mais peu ouverte sur le lagon.

Elle est divisée en plusieurs zones :

- ✔ L'Anse du Tir où les profondeurs varient de 2 mètres à plus de 7 mètres ;
- ✔ La zone du Banc des Japonais avec des fonds atteignant au minimum 7,6 mètres de profondeur ;
- ✔ La Grande Rade en général, où la profondeur est de l'ordre d'une dizaine de mètres, variant d'un ou deux mètres seulement.

Les profondeurs maximales varient entre 10 mètres à l'intérieur de la Rade (Anse du Tir, Quai SLN) et 17-18 mètres entre la pointe Kongou et la pointe Destelle. Il y a donc une bathymétrie de faible profondeur au bout de la rade (SLN et Port Autonome) qui augmente en se rapprochant de la sortie de la Grande Rade.

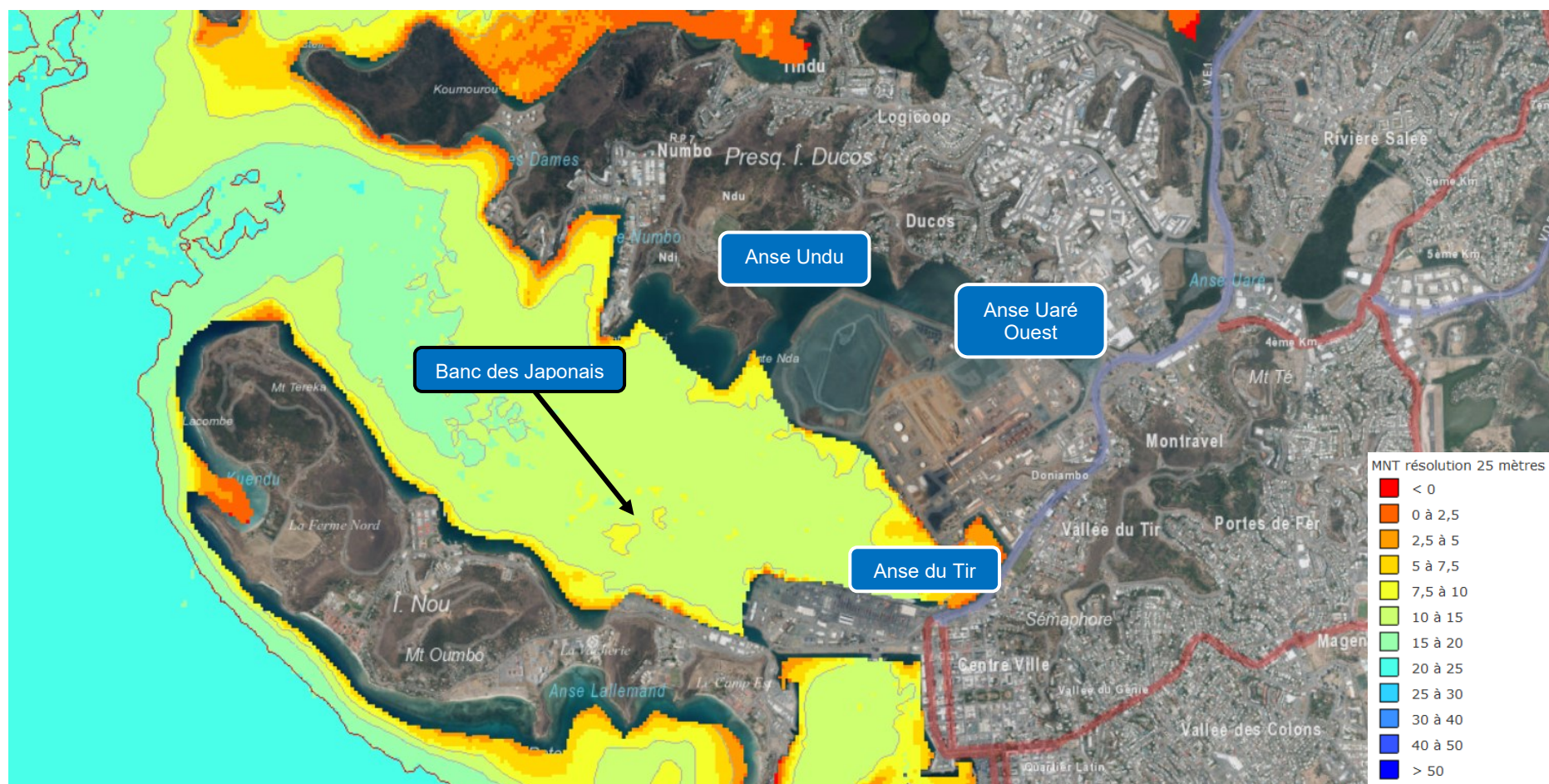


Figure 29 : Relevé bathymétrique de la Grande Rade (Géorep, 2021)

4.3.1.3 Spécificités au niveau du site d'implantation

Dans la Grande Rade au niveau de la zone de projet, les fonds marins n'excèdent pas les 12 mètres de profondeur. Les fonds de la baie de la Grande Rade sont en pente douce pour une profondeur comprise entre 9 et 12 mètres. Au niveau de la façade Ouest du site industriel et notamment au niveau du site d'implantation, les fonds atteignent rapidement l'isobathe dix mètres avec une forte pente.

Au droit du site d'implantation, la bathymétrie est plutôt homogène entre huit et dix mètres de profondeurs hormis à proximité immédiate de la verse à scorie. La profondeur varie entre deux et neuf mètres de profondeurs sur une distance d'environ 12 mètres, soit une pente de 60%.

Donc, la zone du projet présente une bathymétrie homogène à environ 10-12 mètres de profondeur hormis au niveau de la verse à scorie qui affiche une forte pente.

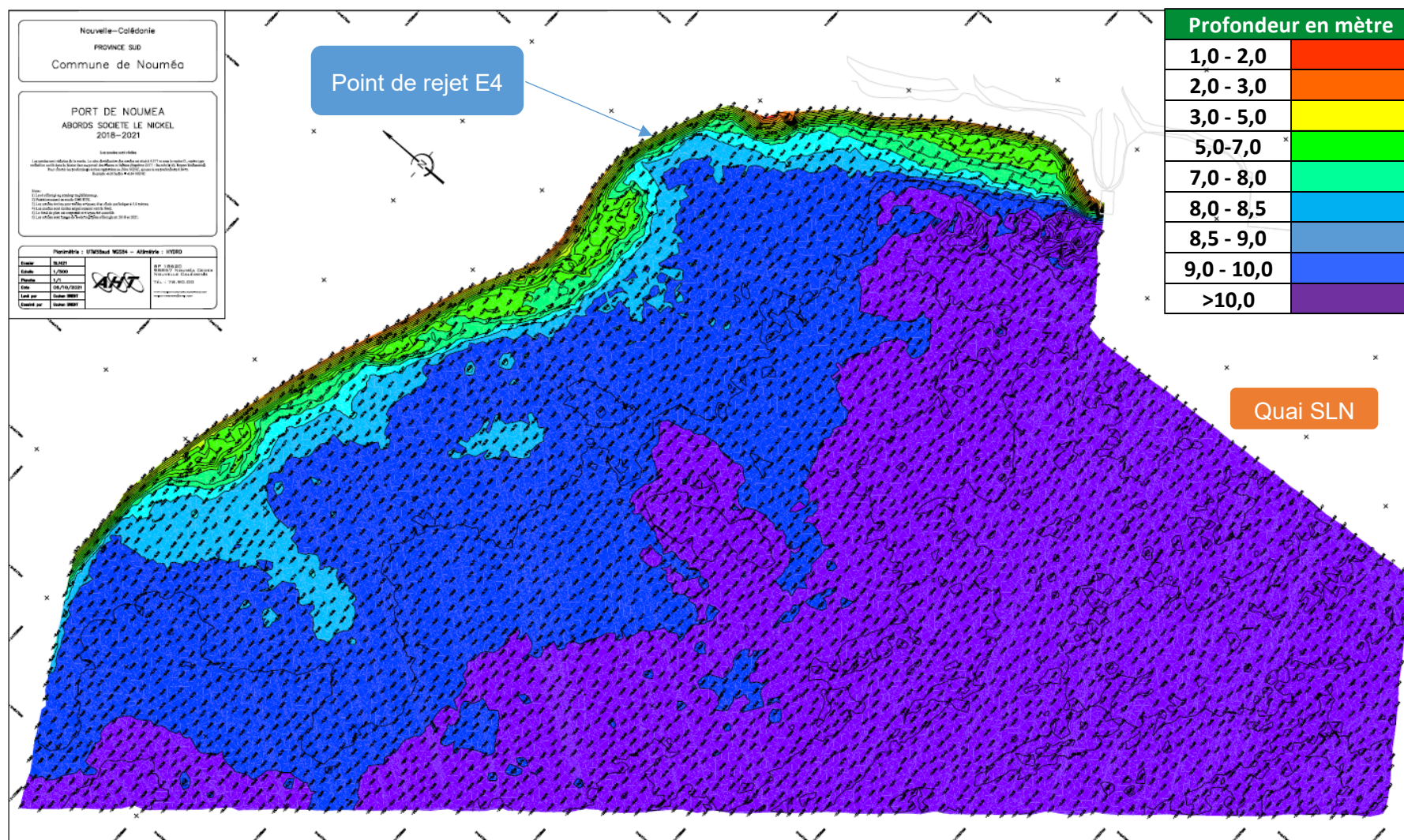


Figure 30 : Bathymétrie dans la Grande Rade au niveau du projet (BRIENT, 2021)

4.3.2 Courantologie de la Grande Rade

A l'entrée de la Grande Rade, les courants sont relativement faibles. Ils sont en général de l'ordre de 5 centimètres par seconde et n'excèdent pas 12 à 15 centimètres par seconde. Ces courants sont en grande partie générés par la marée. A marée montante les courants sont dirigés vers l'intérieur de la baie et à marée descendante vers l'extérieur.

Ces courants de flot ³et de jusant ⁴sont modifiés par l'action du vent qui souffle sur le lagon. Lorsque les alizés soufflent, le courant est décalé vers le Nord-Ouest. D'une manière générale, quand le vent souffle, et ce quel que soit sa direction, il y a inversion des courants entre la surface et la subsurface.

Les courants de la Grande Rade sont dus à la fois à la marée et au vent. La marée crée les courants de flot et de jusant et le vent les inversions de courants entre la surface et le fond.

4.3.2.1 Etude de modélisation Hydrodynamique

Une étude de modélisation hydrodynamique modélisation réalisée par Seacoast dans le cadre du projet CAT a permis également de mieux définir l'hydrodynamisme dans la Grande Rade.

SEACOAST a mené en janvier 2019 une campagne de lâcher et de suivi de flotteurs lagrangiens dans la Grande rade entre PM-1 (1h avant la pleine mer) et PM+4 (4h après la pleine mer).

En surface, les courants mesurés sont dirigés vers l'Ouest-Nord/Ouest avec des vitesses de l'ordre de 10 à 14 cm/s. Le modèle montre bien des vitesses dirigées vers l'Ouest-Nord/Ouest avec des vitesses de l'ordre 10 à 15 cm/sn c'est-à-dire semblables aux observations.

Au milieu de la colonne d'eau, les courants mesurés sont également dirigés vers l'Ouest-Nord/Ouest avec des vitesses de l'ordre de 4 à 8 cm/s. Pour cette profondeur et au niveau de la zone d'évolution des flotteurs, le modèle fournit des trajectoires dirigées vers l'Ouest-Nord/Ouest avec des vitesses de l'ordre 3 à 7cm/s, c'est-à-dire équivalentes aux mesures de terrain. On notera que le modèle simule des recirculations dans la grande rade, notamment au Sud et au Nord des positions des différents flotteurs.

Au fond, les courants mesurés sont relativement faibles, de l'ordre de 1 à 3 cm/s, et les flotteurs au milieu de la grande rade sont déplacés vers l'Est ou le Nord-Est. Le flotteur au Sud est lui déplacé vers l'Ouest. A cette profondeur et au niveau de la zone d'évolution des flotteurs, le modèle montre des vitesses relativement faibles, de l'ordre de 1 à 3 cm/s. Ces valeurs sont en accord avec les observations de terrain.

Les résultats de cette modélisation sont présentés dans les figures suivantes :

³ Courant correspondant à la marée montante. Généralement dirigé vers les terres.

⁴ Courant correspondant à la marée descendante. Généralement dirigé vers le large

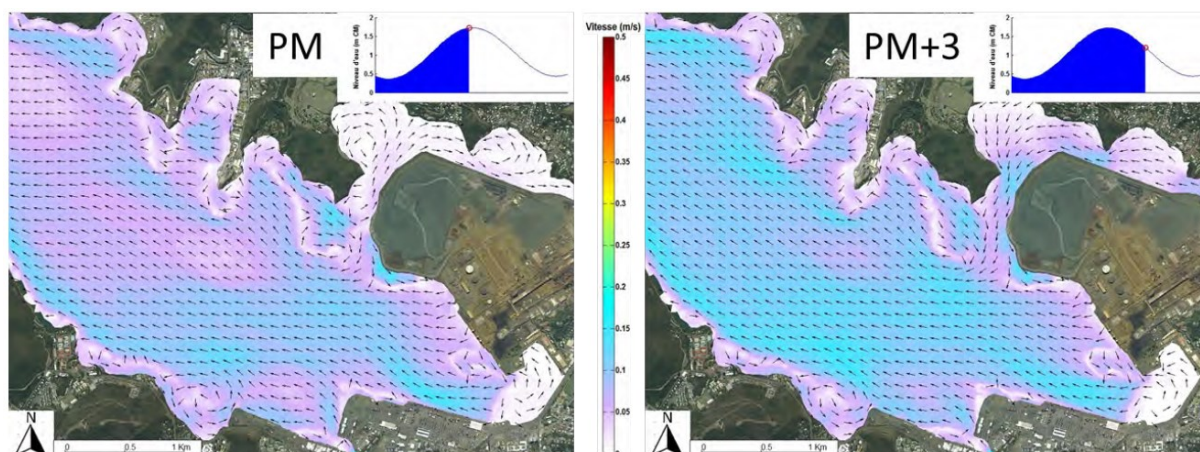


Figure 31 : Courants en surface à PM et PM+3 (SeaCoast, 2022)

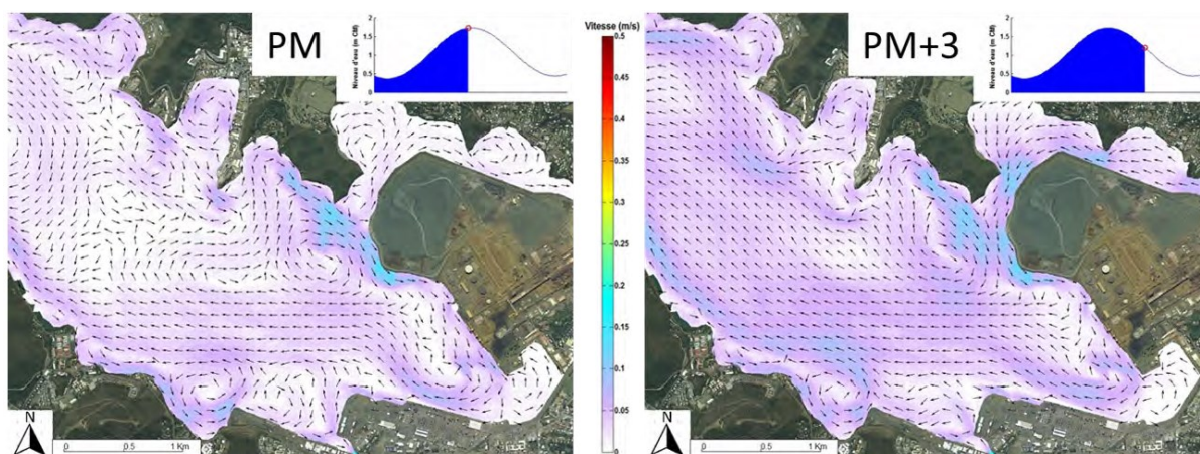


Figure 32 : Courants au milieu de la colonne d'eau à PM et PM+3 (SeaCoast, 2022)

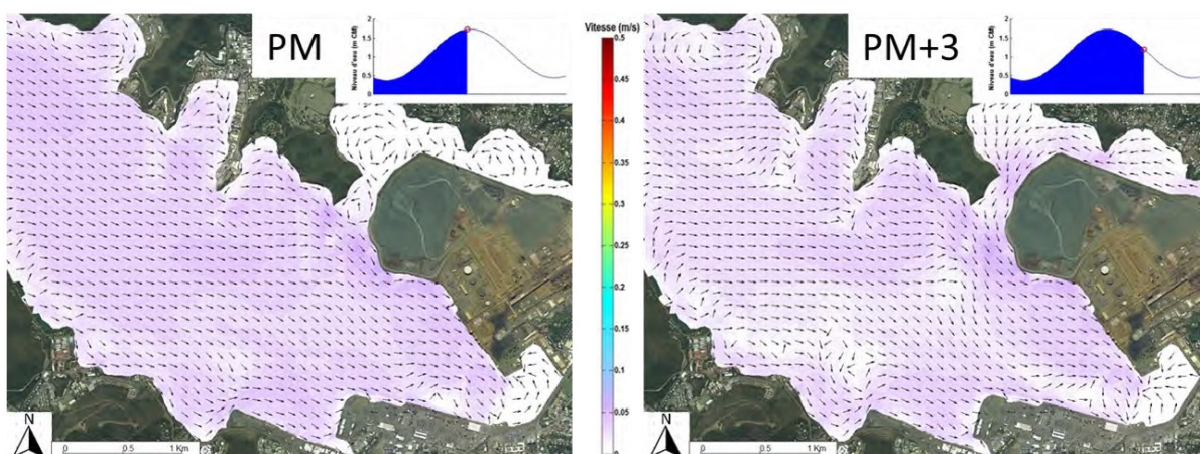


Figure 33 : Courants en fond à PM et PM+3 (SeaCoast, 2022)

4.3.3 Sédiment

4.3.3.1 Sédimentologie

La Grande Rade, où est localisé le site d'implantation du projet, fait l'objet d'une double sédimentation :

- ✓ La première carbonatée est issue des organismes benthiques (coquilles, débris de coquilles, squelettes, voire organismes entiers tels que Foraminifères et certains Gastéropodes) ;
- ✓ La deuxième est un envasement dû aux apports terrigènes.

Il en résulte une partition du milieu sédimentaire marin en deux zones :

- ✓ A l'Est, les fonds sont sous influence terrigène marquée et appartiennent au faciès de transition terrigène/carbonaté (40 à 60% de particules fines terrigènes dans la fraction de particules de diamètre inférieur à 63 µm du sédiment) ;
- ✓ A l'Ouest, l'influence terrigène est plus faible et le faciès des sédiments est de type carbonates impurs (20 à 40% d'apports terrigènes).

Six types de fonds majeurs sont présents :

- ✓ Les fonds durs non sédimentaires (coraux morts, débris coquilliers, éponges) ;
- ✓ Les fonds coralliens (coraux vivants, essentiellement feuillus et en plaques) ;
- ✓ Les sables gravo-vaseux modérément envasés hétérogènes ;
- ✓ Les sables gravo-vaseux fortement envasés hétérogènes ;
- ✓ Les sédiments fortement bimodaux (vase et « cailloux ») non classés ;
- ✓ Les vases unimodales bien classées.

D'après les données bathymétriques de la Grande Rade et des études de suivi de la Grande Rade par la SLN, la principale zone de dépôt sédimentaire est identifiée au niveau de l'Anse Uaré Ouest (en sortie du point de rejet de la SLN).

4.3.3.2 Qualité des sédiments

4.3.3.2.1 Suivi de la Grande Rade

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 réalise une surveillance du milieu marin dans la Grande Rade de Nouméa. Le rapport de suivi se base sur le « 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 est effectué sur différentes matrices : eau, sédiment et organismes tests. Les analyses portent sur les éléments métalliques en trace, pour l'ensemble des matrices, complétées par quelques paramètres physico-chimiques sur les eaux.

Ce suivi s'est articulé autour de six stations de suivi du milieu marin implantées autour du site de Doniambo :

- ✓ Stations 1, 2, 3, 4 : localisées dans la Grande Rade et l'Anse N'du (site sous influence directe de la SLN de Doniambo) ;
- ✓ Station 5 : localisée dans la Baie de Dumbéa (site pouvant être pollué par des agressions de type naturel (rivière de la Dumbéa)) ;

Station 6 : localisée dans la Baie Maa (site n'étant sous l'influence d'aucune agression, « zone naturelle ») ;

Les coordonnées des stations de suivi sont présentées dans le Tableau 1410.

Tableau 11 : Coordonnées des stations de suivi de la SLN (Grande Rade)

Station	Coordonnées (Lambert nc)		Typologie	Influence du site de la SLN	Paramètre analysé
	X (m)	Y (m)			
Station 1	445488	215603	Fond de rade	Sous influence	Cobalt, Chrome, Cuivre, Manganèse, Zinc, Plomb et Nickel.
Station 2	435344	222657	Fond de rade	Sous influence	
Station 3	443947	217034	Milieu de rade	Sous influence	
Station 4	443151	216686	Milieu de rade	Sous influence	
Station 5	440975	217646	Milieu de rade	Sous influence	
Station 6	438710	218851	Référence	Hors influence	

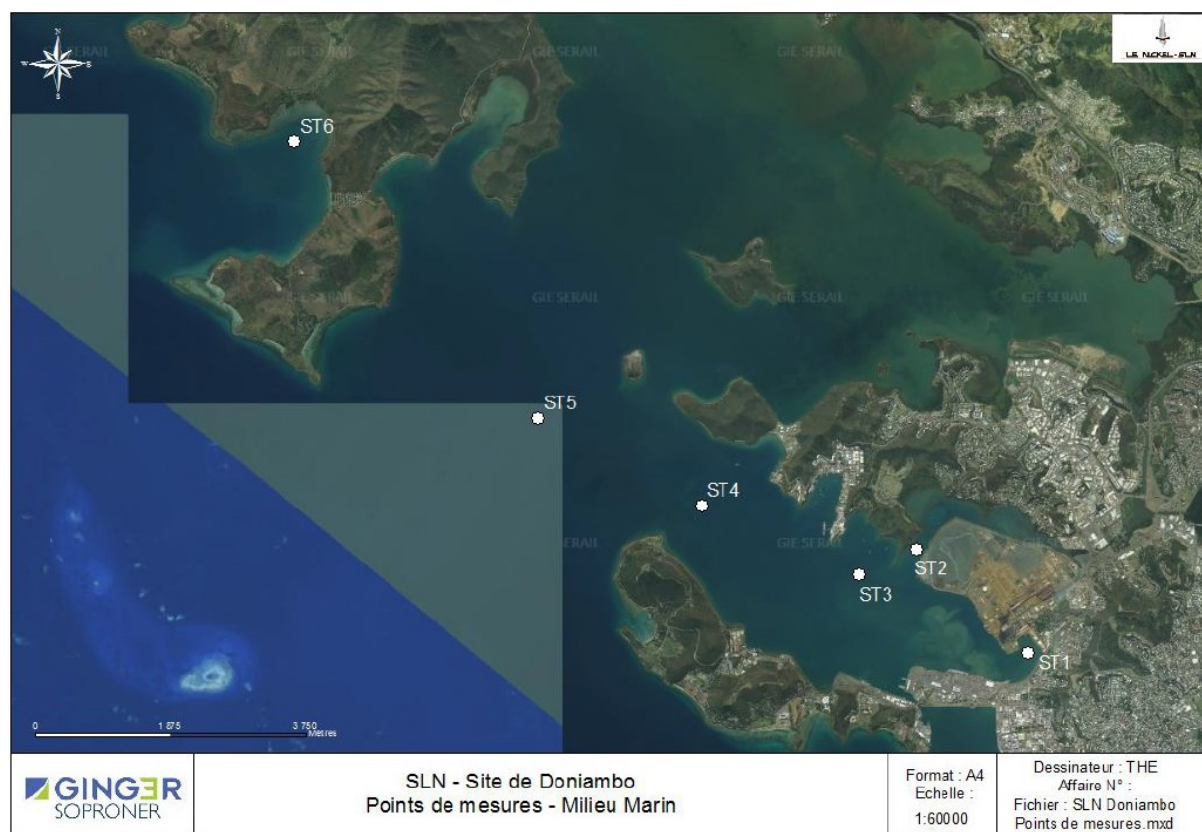


Figure 34 : Localisation des stations de suivi de la SLN (Heintz T, 2020)

Les campagnes de suivi sont réalisées entre deux saisons froides, donc sur deux années calendaires (de juin à juin).

Les résultats de la campagne 2019-2020 du suivi environnemental de la Grande Rade au niveau du paramètre « sédiment » sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 12 : Concentration par métal (mg/kg de MS) et par station dans les sédiments marins en 2019 (Heintz T, 2020)

Station	Typologie	Chrome	Cobalt	Cuivre	Manganèse	Nickel	Plomb	Zinc
St 1	Fond de rade	244,0	60,6	17,7	312,0	2360,0	31,2	126,0
St 2	Fond de rade	363,0	61,6	13,5	366,0	2320,0	20,9	125,0
St 3	Mileu de rade	227,0	44,2	12,8	259,0	1700,0	19,3	85,3
St 4	Mileu de rade	154,0	19,9	6,1	159,0	501,0	10,1	47,0
St 5	Mileu de rade	143,0	13,0	5,0	108,0	307,0	5,0	19,8
St 6	Référence	53,5	6,1	6,2	139,0	87,2	5,0	14,8
Moyenne		197,4	34,2	10,2	223,8	1212,5	15,3	69,7

Les résultats ont été comparés aux valeurs seuils (N1 et N2) pour les teneurs en métaux dans les sédiments issues du groupe d'étude GEODE (Groupe d'Etudes et Observation sur l'Environnement). 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 11). Ces résultats restent similaires à 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. Le dépassement de nickel et chrome peut s'expliquer par les caractéristiques géologiques et géochimiques des sols de la Nouvelle-Calédonie riches en nickel et chrome.

La répartition des concentrations montre deux choses bien distinctes suivant les paramètres analysés.

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.

On observe un gradient onshore/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.

La qualité des sédiments dans la Grande Rade est donc dégradée par les activités anthropiques présentes dans la rade. Cette dégradation en qualité diminue sur un gradient fond de la rade et sortie de la Rade.

4.3.3.2.2 Site d'implantation

Une étude spécifique de la qualité de l'eau sur la zone d'implantation du projet a été réalisée par SeaCoast (SeaCoast, 2021). L'ensemble des résultats d'analyses et informations relatives à cette campagne de prélèvement sont présents dans le rapport technique.

Les données descriptives de la physico-chimie des sédiments exploitées dans le cadre de cette étude sont issues de la campagne d'acquisition effectuée selon le programme d'échantillonnage suivant :

- ✎ 3 stations de prélèvement de sédiments de surface, réparties comme suit :
 - Deux stations au niveau du site d'implantation de la barge projetée (stations « S1 » et « S2 »),
 - Une station « témoin » positionnée au débouché de l'anse Undu, au Nord-Ouest de la verse à scorie de Doniambo (station « S3 »).
- ✎ Les échantillons ont été prélevés le 18 novembre 2021 à l'aide d'une benne preneuse (type Van Veen).

Les échantillons ont été conditionnés et transmis au laboratoire SGS Analytics pour analyses.

La figure suivante localise les stations de prélèvement :



Figure 35 : Localisation des stations de prélèvements (SeaCoast, 2021)

Afin de caractériser au mieux la nature et la qualité des sédiments, différents paramètres ont été examinés :

- ✓ Granulométrie ;
- ✓ Micropolluant et métalloïdes ;
- ✓ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques ;
- ✓ Polychlorobiphényles

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

- ✓ Des bruits de fond communiqués par le guide de la qualité du milieu marin en NC (IFREMER- IRD- MELANOPUS- ADECAL, 2011). On notera qu'il s'agit de valeurs fournies pour des sédiments de surface dans des zones soumises à une influence terrigène modérée ;
- ✓ Des valeurs guides établies par l'arrêté ministériel du 9 août 2006 modifié par l'arrêté du 17 juillet 2014. Ces arrêtés définissent les éléments et niveaux de référence à prendre en compte lors de l'analyse des sédiments marins ou estuariens présents en milieu naturel ou portuaire. Deux seuils, N1 et N2, sont définis pour les substances

dont la connaissance scientifique est suffisante pour définir les impacts potentiels sur le milieu naturel dans le cas de sédiments destinés à être immergés. Ces niveaux reprennent les seuils définis à l'issue d'études menées dans le cadre du Groupe d'Etude et d'Observation sur le Dragage et l'Environnement (GEODE).

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

Granulométrie :

Les caractéristiques granulométriques des échantillons prélevés dans le cadre de cette étude sont présentées ci-dessous.

Paramètre	Unité	S1	S2	S3
Granulométrie				
Fraction < 2 µm	%	2	23	38
Fraction < 16 µm	%	49	47	51
Fraction < 32 µm	%	59	58	64
Fraction < 50 µm	%	80	73	80
Fraction < 63 µm	%	83	79	85
Fraction < 125 µm	%	92	93	93
Fraction < 250 µm	%	98	98	97
Fraction < 500 µm	%	99	98	98
Fraction < 1 mm	%	99	98	99
Fraction < 2 mm	%	100	98	99

Figure 36 : Classe granulométrique des sédiments (SeaCoast, 2021)

Ces caractéristiques granulométriques confèrent aux matrices sédimentaires prélevées au niveau des 3 stations d'échantillonnage une grande capacité d'adsorption des micropolluants.

Micropolluants et métalloïdes :

Les résultats d'analyse des échantillons réalisés dans le cadre de cette étude sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 13 : Résultats d'analyse de la qualité des sédiments (SeaCoast, 2021)

Paramètre	Unité	Référence (bruit de fond)	Valeurs guides ⁽²⁾		S1	S2	S3
		NC ⁽¹⁾	Seuil N1	Seuil N2	SLN Nov 2021	SLN Nov 2021	SLN Nov 2021
Arsenic (As)	mg/kg MS		25	50	15	15	14
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		1,2	2,4	<0,2	<0,2	<0,2
Chrome (Cr)	mg/kg MS	7 820 ± 3 520	90	180	600	580	540
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		45	90	25	18	15
Mercuré (Hg)	mg/kg MS		0,4	0,8	0,20	0,19	0,15
Nickel (Ni)	mg/kg MS	2 300 ± 535	37	74	3 200	3 500	2 500
Plomb (Pb)	mg/kg MS		100	200	36	28	30
Zinc (Zn)	mg/kg MS		276	552	180	170	160
Naphtalène	µg/kg MS		160	1 130	30	30	<20
Acénaphthylène	µg/kg MS		15	260	100	100	30
Acénaphthène	µg/kg MS		40	340	<20	<20	<20
Fluorène	µg/kg MS		20	280	30	20	<20
Phénanthrène	µg/kg MS		85	590	200	150	80
Anthracène	µg/kg MS		240	870	100	60	30
Fluoranthène	µg/kg MS		600	2 850	740	580	270
Pyrène	µg/kg MS		500	1 500	640	560	230
Benzo-(a)-anthracène	µg/kg MS		260	930	440	340	150
Chrysène	µg/kg MS		380	1 590	410	290	130
Benzo(b)fluoranthène	µg/kg MS		400	900	680	660	300
Benzo(k)fluoranthène	µg/kg MS		200	400	300	290	130
Benzo(a)pyrène	µg/kg MS		430	1 015	440	450	170
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/kg MS		60	160	100	80	30
Benzo(ghi)Pérylène	µg/kg MS		1 700	5 650	320	300	150
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/kg MS		1 700	5 650	280	290	130
PCB 28	µg/kg MS		5	10	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kg MS		5	10	2,0	<1	<1
PCB 101	µg/kg MS		10	20	2,4	3,3	1,5
PCB 118	µg/kg MS		10	20	3,0	2,6	1,8
PCB 138	µg/kg MS		20	40	4,5	7,2	2,5
PCB 153	µg/kg MS		20	40	9,4	13,0	6,1
PCB 180	µg/kg MS		10	20	5,7	8,1	2,7

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

Pour les paramètres chrome et nickel, les trois stations présentent des teneurs supérieures au seuil N2. Ces résultats sont à mettre en perspective avec la nature des sols calédoniens et leurs natures chimiques habituellement riches en chrome et nickel.

- ✔ Pour le chrome, les valeurs sont supérieures au seuil N2 mais inférieures au brut de fond géochimique calédonien fourni par le Guide de la qualité du milieu marin en Nouvelle Calédonie (IFREMER- IRD- MELANOPUS- ADECAL, 2011) ;
- ✔ Pour le nickel, la station S3 présente des teneurs assimilables au fond géochimique. Les deux autres stations montrent des concentrations supérieures au seuil N2 et au bruit de fond géochimique soit des concentrations supérieures à 3 000 mg/kg. Le suivi de la qualité des sédiments présents dans la Grande Rade montre des valeurs approchant les 2 000 mg/kg. Les stations S1 et S3, les plus proches du site d'implantation du projet, présentent donc des indices de pollution au nickel ;

Pour l'arsenic et les autres micropolluants métalliques, les concentrations mesurées au niveau des 3 stations échantillonnées sont toutes inférieures au seuil N1, indiquant une absence de contamination des sédiments.

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) :

Suivant les résultats d'analyse des stations échantillonnées, les concentrations en HAP pour la station S3 sont globalement inférieures au seuil N1. Les stations S1 et S2 présentent des concentrations supérieures au seuil N1.

Ceci indique que les sédiments de la zone d'implantation du projet sont ou ont été soumis à une source de contamination par ses composés d'origine anthropique.

Polychlorobiphényles (PCB) :

Les résultats obtenus pour les différents congénères sont tous inférieurs aux seuils N1.

Synthèse

Les résultats d'analyses des échantillons montrent que :

- ✔ Les sédiments présentent un faciès marqué par une dominance des matériaux fins, se traduisant par une forte capacité d'adsorption des micropolluants ;
- ✔ Des dépassements des seuils N2 sont à noter pour le chrome et le nickel. Les concentrations observées pour le chrome restent dans la gamme de valeur observées dans le fond géochimique néocalédonien. Les concentrations de nickel sont supérieures aux valeurs du fond géochimique pour les stations S1 et S2 et montrent ainsi une pollution potentielle en nickel de la zone du projet ;
- ✔ Des concentrations en HAP sont supérieures au seuil N1 pour les stations S1 et S2, ce qui indique une potentielle pollution aux hydrocarbures au niveau de la zone d'implantation du projet ;
- ✔ Aucune valeur n'apparaît significative pour le paramètre PCB.

4.3.4 Houle

Les houles n'ont pas les mêmes caractéristiques au large et dans le lagon.

Dans le lagon, le champ de vent local peut générer une houle de courte période dont l'amplitude croît avec la force du vent et le fetch⁵. On parle de « houle de vent ».

Avec un alizé entre 15 et 25 nœuds, il peut se former une houle d'un à deux mètres de creux pour une période de trois à six secondes. En raison de sa faible longueur d'onde de l'ordre de trois mètres, l'action mécanique de cette houle est limitée en profondeur.

Par sa configuration, la Grande Rade est particulièrement bien protégée de la houle lagonaire liée aux alizés.

En revanche, lors d'un événement climatique exceptionnel (coup d'Ouest, dépression tropicale, cyclone), l'hydrodynamisme sur la zone du projet n'est plus gouverné par les courants de marée et de dérive dus aux alizés. La Grande Rade étant orientée Est/Ouest, la houle de tempête pourrait atteindre directement le littoral.

Ainsi, le site d'implantation semble être protégé du phénomène de houle dans la Grande Rade. Cette protection n'est cependant plus valable lors d'épisodes de coup d'Ouest.

4.3.5 Qualité de l'eau

4.3.5.1 Qualité de l'eau dans la Grande Rade

Tout comme les sédiments, les données issues du suivi de la qualité du milieu marin dans la Grande Rade ont permis d'évaluer la qualité des eaux dans la zone d'étude du projet.

Les stations de suivi du milieu eau sont identiques à celles du milieu sédiment. Afin d'évaluer la qualité du milieu, un suivi des organismes tests est également réalisé.

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, 2011)

Pour rappel, les coordonnées des stations de suivi sont présentées dans le Tableau 1413 suivant.

⁵ Distance sur laquelle les vagues se forment

Tableau 14 : Coordonnées des stations de suivi de la SLN (Heintz T, 2020)

Station	Coordonnées (Lambert nc)		Profondeurs : Subsurface (SS) Mi-profondeur (MP) Proximité du fond (F)	Typologie	Influence du site de la SLN	Paramètre analysé
	X (m)	Y (m)				
Station 1	445488	215603	SS / F	Fond de rade	Sous influence	Température Carbone organique total Éléments métalliques
Station 2	435344	222657	SS / F	Fond de rade	Sous influence	
Station 3	443947	217034	SS / F / MP	Milieu de rade	Sous influence	
Station 4	443151	216686	SS / F / MP	Milieu de rade	Sous influence	
Station 5	440975	217646	SS / F / MP	Milieu de rade	Sous influence	
Station 6	438710	218851	MP	Référence (Baie Maa)	Hors influence	

Les campagnes de suivi sont réalisées entre deux saisons froides, donc sur deux années calendaires (de juin à juin).

Pour chaque station, le suivi de la qualité des eaux est effectué en subsurface (à trois mètres de profondeur), mi-profondeur et au fond (à un mètre avant le fond). Cependant, étant donné la faible profondeur des stations une et deux (< 6 mètres), seuls des prélèvements en subsurface et au fond ont été effectués.

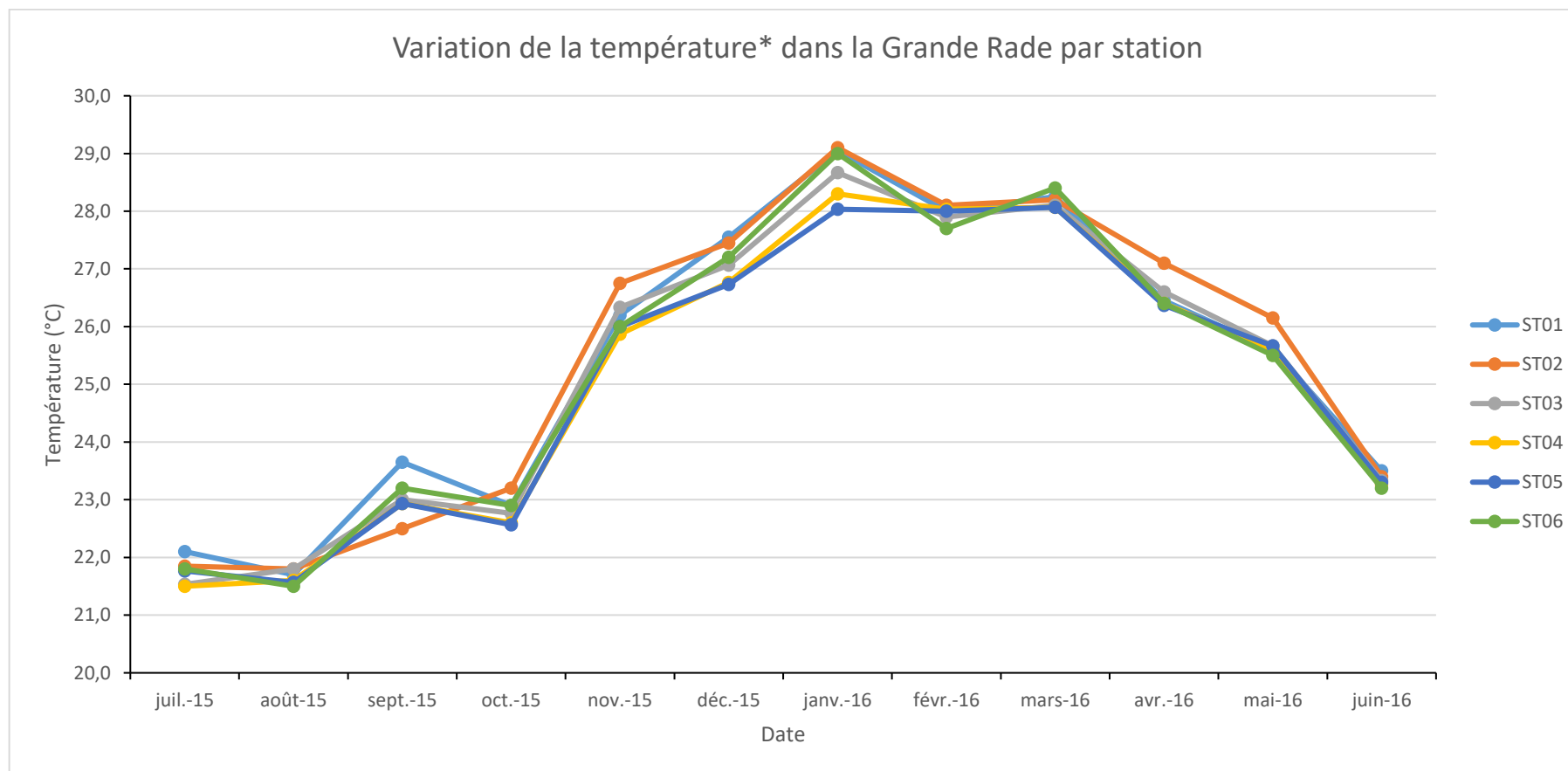
Les valeurs guides pour la matrice eau utilisées dans cette étude proviennent des valeurs seuils réglementaires pour la pratique de l'aquaculture (2009)⁶ dans l'état du Queensland en Australie et des valeurs seuils pour la protection des espèces marines en Australie et en Nouvelle Zélande (2000) (ANZECC)⁷.

Les valeurs guides pour la matrice sédiment utilisées dans cette étude sont 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 valeurs de références ERL et ERM de la NOAA (Buchman, 2008) ont également été utilisées. 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.

Les résultats de la période 2019-2020 proviennent du rapport de suivi du milieu de la Grande Rade de Nouméa élaboré par Ginger Soproner en 2020. Les résultats sont présentés dans les parties suivantes.

⁶ Queensland Water Quality Guidelines – September 2009

⁷ Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality : Volume 2- Aquatic Ecosystems – Rationale and Background Information - 2000



*Température = Moyenne des températures suivant les strates

Figure 37 : Variation de la température de l'eau dans la Grande Rade par station 2015-2016 (Adapté de Ginger LBTP – Suivi environnemental de la SLN).

Température :

La température de l'eau de mer a varié de 20,4°C à 26,5°C sur les stations. Le milieu ne présente pas, de façon générale, une stratification thermique marquée suivant les stations.

Tableau 15 : Température (°C) par station et par strate entre Juillet 2019 et Juin 2020 (Heintz T, 2020)

Station	Strate	juil.-19	août-19	sept.-19	oct.-19	nov.-19	déc.-19	janv.-20	févr.-20	mars-20	avr.-20	mai-20	juin-20
ST01	F	21,0	20,4	22,3	22,7	24,8	25,3	25,6	26,2	24,6	22,0	21,7	21,0
	SS	20,8	20,5	22,5	22,7	24,9	25,3	25,9	26,3	24,6	22,1	21,8	21,1
ST02	F	21,1	20,7	22,7	22,5	25,1	25,7	25,9	26,5	24,8	22,3	22,0	20,5
	SS	21,1	21,1	23,7	23,4	25,1	26,1	26,2	26,5	24,9	24,0	22,0	22,8
ST03	F	21,1	20,5	21,9	22,4	25,0	25,5	25,8	26,3	24,6	22,2	21,9	20,4
	MP	21,1	20,6	22,3	22,5	25,0	25,5	25,9	26,4	24,6	22,2	21,9	20,5
	SS	21,0	20,6	22,3	22,6	25,1	25,5	26,0	26,4	24,6	22,2	22,0	21,4
ST04	F	21,1	20,7	21,5	22,2	24,7	25,3	25,5	26,2	24,5	22,4	21,9	20,4
	MP	21,1	20,7	21,6	22,3	24,8	25,2	25,4	26,2	24,5	22,2	22,0	20,4
	SS	21,1	20,7	21,6	22,3	24,8	25,2	25,4	26,2	24,5	22,2	22,0	20,8
ST05	F	21,1	20,7	21,5	22,1	24,9	25,4	25,5	26,2	24,5	22,3	22,0	20,6
	MP	21,2	20,7	21,5	22,1	24,9	25,4	25,5	26,2	24,5	22,1	22,0	20,7
	SS	21,2	20,7	21,7	22,2	24,9	25,4	25,5	26,2	24,5	22,0	21,8	21,3
ST06	MP	21,2	20,6	21,7	22,6	24,7	24,7	25,7	25,9	24,5	22,0	21,9	21,4

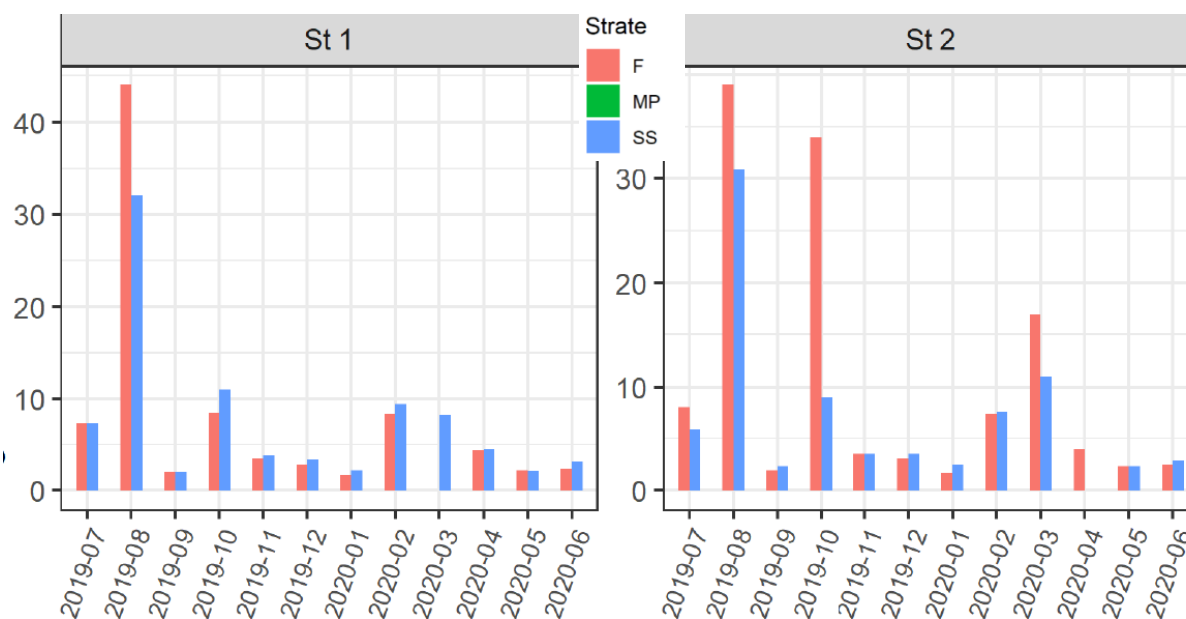
Les valeurs enregistrées durant ce suivi présentent des valeurs correspondant aux normales de saison. D'après une étude bibliographique des mesures de température de D.MAGNEN (2010) dans le Lagon Sud-Ouest, la série obtenue sur 43 ans (1967-2010) bénéficie des caractéristiques suivantes :

- ✎ Sa moyenne est de 24.24°C ;
- ✎ Son minimum est de 20.24°C ;
- ✎ Son maximum est de 29.24°C.

Carbone Organique Total (COT) :

La concentration de COT varie de 0,89 mg/l à 53 mg/l entre Juillet 2019 et Juin 2020. Elle est généralement inférieure ou proche de 10 mg/l sur chaque station, chaque strate hormis pour les campagnes d'Août 2019. Pour cette campagne, les valeurs sont plus proches de 30/40 mg/l sur la totalité des stations, référence comprise.

La figure suivante présente les concentrations en mg/l par station et par strate suivant les différents suivis mensuels.



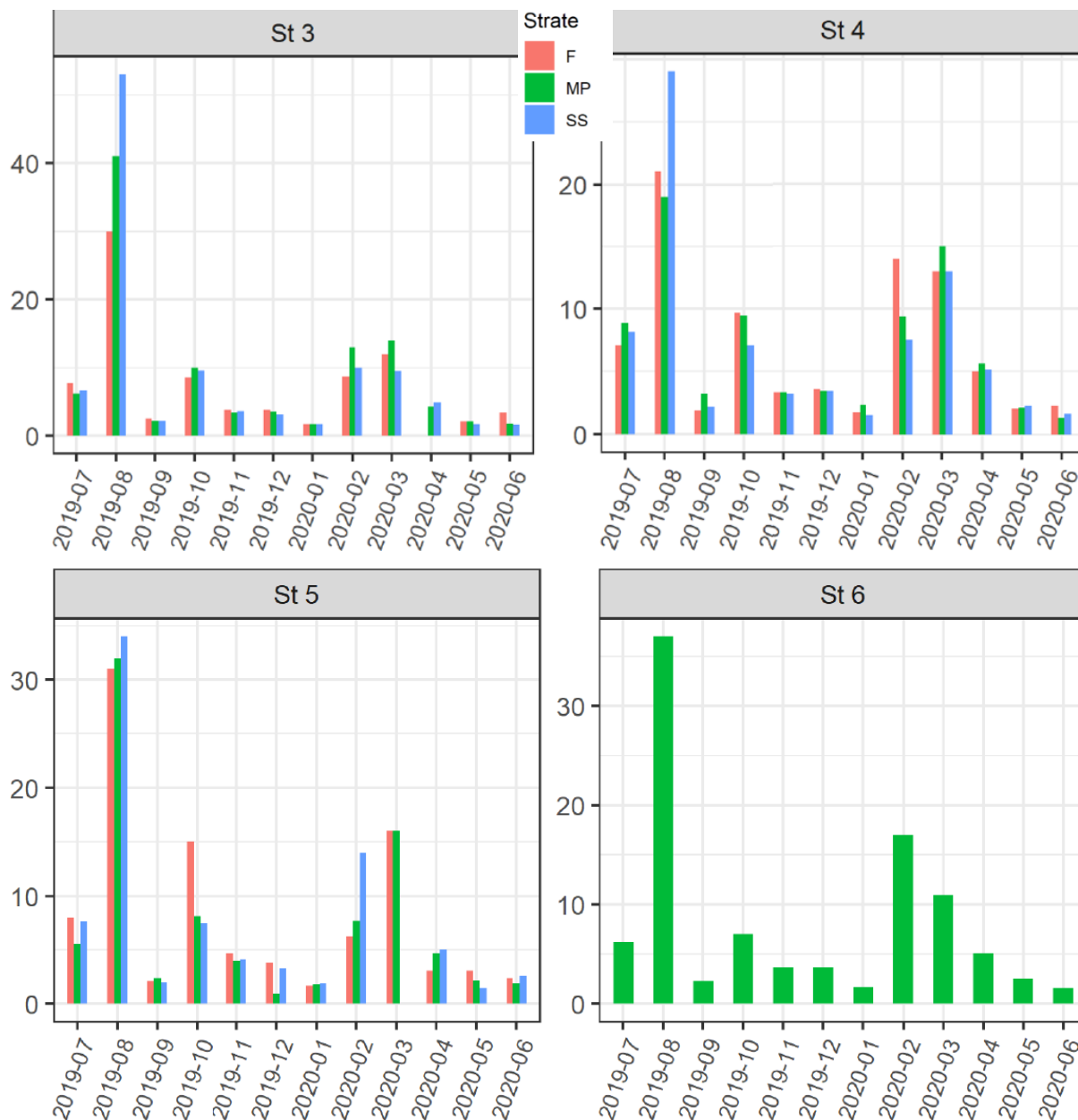


Figure 38 : Concentration en COT (mg/l) par station et par strate 2019-2020 (Heintz T, 2020)

Sans seuil de référence pour déterminer la qualité du milieu vis-à-vis de ce paramètre, la concentration en COT sera uniquement comparée à la station de référence située à la Baie Maa

La concentration en carbone organique total sur les stations de suivi semble être similaire à la concentration suivie sur la station de référence (Baie Maa). La qualité du milieu vis-à-vis de ce paramètre semble donc bonne et non influencée par les activités anthropiques du site de Doniambo.

Eléments métalliques :

Chrome total (Cr)

La concentration de Cr dans les eaux est généralement comprise entre la limite de quantification (LQ) de la méthode (0,001 mg/l) et 0,01mg/l. En Juin, la LQ du laboratoire a atteint exceptionnellement 0,01mg/l rendant toutes les mesures inférieures à la LQ.

Tableau 16 : Concentration en chrome total (mg/l) par strate et par station 2019-2020 (Heintz T, 2020)

Station	Strate	juil.-19	août-19	sept.-19	oct.-19	nov.-19	déc.-19	janv.-20	févr.-20	mars-20	avr.-20	mai-20	juin-20
ST01	F	0,004	0,001	0,0014	0,001	0,0027	0,0019	0,0031	0,0029	0,002	0,001	0,0035	0,01
	SS	0,0044	0,001	0,0016	0,001	0,0028	0,0024	0,0021	0,0029	0,0022	0,001	0,0037	0,01
ST02	F	0,0035	0,0012	0,0032	0,001	0,0026	0,0024	0,0018	0,0027	0,0018	0,001	0,0029	0,01
	SS	0,004	0,0018	0,0033	0,001	0,0027	0,0038	0,0031	0,0029	0,0026	0,001	0,0027	0,01
ST03	F	0,0029	0,001	0,0013	0,001	0,0021	0,0022	0,0016	0,0021	0,0016	0,001	0,0026	0,01
	MP	0,0035	0,001	0,0015	0,003	0,0037	0,0024	0,0012	0,0022	0,0016	0,001	0,0023	0,01
	SS	0,0032	0,001	0,0015	0,001	0,0024	0,002	0,0014	0,0024	0,0017	0,001	0,0024	0,01
ST04	F	0,0026	0,001	0,001	0,001	0,0021	0,0014	0,0012	0,002	0,0012	0,001	0,0021	0,01
	MP	0,0023	0,001	0,0014	0,001	0,0018	0,0017	0,001	0,0022	0,0011	0,001	0,0027	0,01
	SS	0,0022	0,001	0,0013	0,0021	0,0019	0,0013	0,001	0,0018	0,0012	0,001	0,002	0,01
ST05	F	0,0026	0,001	0,001	0,0021	0,0018	0,0018	0,001	0,0022	0,0012	0,001	0,0021	0,01
	MP	0,0022	0,001	0,0013	0,0023	0,0018	0,0015	0,0011	0,002	0,0011	0,001	0,0023	0,01
	SS	0,0026	0,001	0,001	0,001	0,0018	0,0013	0,001	0,0018	0,0011	0,001	0,0022	0,01
ST06	MP	0,0022	0,001	0,0015	0,001	0,0016	0,0012	0,001	0,0018	0,0013	0,001	0,0019	0,01

*Valeur en dessous de seuil de quantification (0,001 mg/l)

Cuivre (Cu) dissous

La concentration de Cu dans les eaux a varié de 0,001 mg/l à 0,01 mg/l. En Juin, la LQ du laboratoire a atteint exceptionnellement 0,01mg/l alors qu'elle était de 0,001 mg/l sur les autres campagnes.

Tableau 17 : Concentration en cuivre dissous (mg/l) par strate et par station 2019-2020 (Heintz T, 2020)

Station	Strate	juil.-19	août-19	sept.-19	oct.-19	nov.-19	déc.-19	janv.-20	févr.-20	mars-20	avr.-20	mai-20	juin-20
ST01	F	0,0010	0,0010	0,0018	0,0010	0,0010	0,0011	0,0015	0,0021	0,0010	0,0010	0,0010	0,0100
	SS	0,0010	0,0010	0,0020	0,0010	0,0010	0,0010	0,0012	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0100
ST02	F	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0100
	SS	0,0010	0,0010	0,0017	0,0010	0,0010	0,0011	0,0012	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0100
ST03	F	0,0010	0,0010	0,0012	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0100
	MP	0,0010	0,0010	0,0013	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0100
	SS	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0011	0,0000	0,0010	0,0010	0,0010	0,0100
ST04	F	0,0010	0,0010	0,0016	0,0010	0,0010	0,0010	0,0011	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0100
	MP	0,0010	0,0010	0,0022	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0100
	SS	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0100
ST05	F	0,0010	0,0010	0,0012	0,0010	0,0010	0,0010	0,0012	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0100
	MP	0,0010	0,0010	0,0019	0,0010	0,0010	0,0014	0,0017	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0100
	SS	0,0010	0,0010	0,0012	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0100
ST06	MP	0,0010	0,0010	0,0020	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0100

*Valeur en dessous de seuil de quantification (0,001 mg/l)

Manganèse (Mg) dissous

Plus du tiers des concentration en manganèse sont en dessous de la limite de quantification du laboratoire.

En Juin et Avril (pour certaines stations), la LQ du laboratoire a atteint exceptionnellement 0,01mg/l alors qu'elle était de 0,001 mg/l sur les autres campagnes.

Tableau 18 : Concentration en Mn dissous (mg/l) par strate et par station de Juillet 2019 à Juin 2020 (Heintz T, 2020)

Station	Strate	juil.-19	août-19	sept.-19	oct.-19	nov.-19	déc.-19	janv.-20	févr.-20	mars-20	avr.-20	mai-20	juin-20
ST01	F	0,0058	0,0014	0,0036	0,0053	0,0084	0,0036	0,0064	0,0039	0,0013	0,0100	0,0029	0,0100
	SS	0,0060	0,0012	0,0040	0,0043	0,0090	0,0038	0,0030	0,0045	0,0016	0,0100	0,0040	0,0100
ST02	F	0,0033	0,0013	0,0042	0,0058	0,0060	0,0049	0,0032	0,0032	0,0010	0,0010	0,0032	0,0100
	SS	0,0039	0,0024	0,0074	0,0063	0,0061	0,0069	0,0041	0,0035	0,0017	0,0010	0,0016	0,0100
ST03	F	0,0026	0,0010	0,0034	0,0043	0,0040	0,0034	0,0022	0,0024	0,0010	0,0010	0,0029	0,0100
	MP	0,0029	0,0010	0,0034	0,0038	0,0056	0,0038	0,0019	0,0023	0,0010	0,0010	0,0022	0,0100
	SS	0,0026	0,0010	0,0032	0,0035	0,0051	0,0031	0,0021	0,0029	0,0010	0,0010	0,0026	0,0100
ST04	F	0,0018	0,0010	0,0024	0,0010	0,0025	0,0018	0,0015	0,0019	0,0010	0,0010	0,0020	0,0100
	MP	0,0013	0,0010	0,0028	0,0010	0,0024	0,0015	0,0011	0,0021	0,0010	0,0010	0,0027	0,0100
	SS	0,0017	0,0010	0,0017	0,0013	0,0025	0,0012	0,0014	0,0012	0,0010	0,0010	0,0019	0,0100
ST05	F	0,0010	0,0010	0,0012	0,0010	0,0019	0,0013	0,0015	0,0022	0,0010	0,0010	0,0020	0,0100
	MP	0,0010	0,0010	0,0074	0,0010	0,0022	0,0010	0,0017	0,0030	0,0010	0,0010	0,0021	0,0100
	SS	0,0010	0,0010	0,0017	0,0010	0,0019	0,0012	0,0013	0,0015	0,0010	0,0010	0,0021	0,0100
ST06	MP	0,0010	0,0010	0,0023	0,0010	0,0021	0,0016	0,0016	0,0014	0,0010	0,0010	0,0016	0,0100

*Valeur en dessous de seuil de quantification (0,001 mg/l)

Nickel (Ni) dissous

Globalement, les concentrations de Ni ont varié de 0,001 mg/l (LQ de la méthode du laboratoire) à 0,14 mg/l.

En Avril et Juin, la LQ du laboratoire a atteint exceptionnellement 0,01 mg/l rendant la quasi-totalité des mesures inférieures à la LQ.

**Tableau 19 : Concentration en nickel dissous (mg/l) par strate et par station 2019-2020
(Heintz T, 2020)**

Station	Strate	juil.-19	août-19	sept.-19	oct.-19	nov.-19	déc.-19	janv.-20	févr.-20	mars-20	avr.-20	mai-20	juin-20
ST01	F	<u>0,011</u>	0,008	<u>0,019</u>	0,0074	0,0061	0,0096	<u>0,017</u>	<u>0,011</u>	0,0068	0,01	<u>0,011</u>	<u>0,011</u>
	SS	<u>0,012</u>	0,0079	<u>0,011</u>	0,0064	0,0065	0,0085	0,0095	0,008	0,0073	0,01	<u>0,014</u>	0,01
ST02	F	0,0059	0,0057	0,0087	0,0069	0,0058	0,01	0,0074	0,0069	0,0055	0,01	0,0067	0,01
	SS	0,0065	0,0085	0,0022	<u>0,14</u>	0,0062	<u>0,012</u>	0,0099	0,0073	0,0059	0,01	0,0045	<u>0,013</u>
ST03	F	<u>0,024</u>	0,0037	<u>0,012</u>	<u>0,072</u>	0,0044	0,0073	0,005	0,0084	0,0045	0,01	0,0061	0,01
	MP	0,0049	0,0037	<u>0,015</u>	0,005	0,0057	0,0076	0,0051	0,01	0,004	0,01	0,0038	0,01
	SS	<u>0,054</u>	0,0039	<u>0,013</u>	0,005	0,005	0,0073	0,0058	0,0053	0,0049	0,01	0,0044	0,01
ST04	F	0,0033	0,0019	0,0052	0,0021	0,0029	0,0029	0,0031	0,0073	0,0014	0,01	0,004	0,01
	MP	0,0024	0,0022	0,0066	0,0041	0,0026	0,003	0,0023	0,0034	0,0015	0,01	0,0087	0,01
	SS	0,003	0,0018	<u>0,013</u>	0,0037	0,0027	0,0029	0,0025	<u>0,027</u>	0,0015	0,01	0,0026	0,01
ST05	F	0,0013	0,0012	0,0019	0,001	0,0025	0,0033	0,0029	0,0036	0,0016	0,01	0,0022	0,01
	MP	<u>0,035</u>	0,0015	0,0074	0,0016	0,0026	0,0049	0,0031	0,0034	0,0012	0,01	0,0054	0,01
	SS	<u>0,068</u>	0,0011	<u>0,015</u>	<u>0,021</u>	0,0024	0,0033	0,0026	0,0052	0,0012	0,01	0,0017	0,01
ST06	MP	<u>0,041</u>	0,0012	<u>0,011</u>	0,001	0,0015	0,0021	0,0022	0,0031	0,0012	0,01	0,0019	0,01

*Valeur en dessous de seuil de quantification (0,001 mg/l)

Les données en gras double soulignées correspondent aux valeurs supérieures au seuil proposé par l'état du Queensland (0,01 mg/l).

Plomb (Pb) dissous

Environ 96% des valeurs sont inférieures au seuil de quantification de la méthode et 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).

En Aout, la LQ du laboratoire a atteint exceptionnellement 0,01 mg/l alors qu'elle était de 0,001 mg/l sur les autres campagnes.

**Tableau 20 : Concentration en plomb dissous (mg/l) par strate et par station 2019-2020
(Heintz T, 2020)**

Station	Strate	juil.-19	août-19	sept.-19	oct.-19	nov.-19	déc.-19	janv.-20	févr.-20	mars-20	avr.-20	mai-20	juin-20
ST01	F	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,01
	SS	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0099	0,001	0,001	0,01
ST02	F	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0016	0,001	0,01
	SS	0,001	0,001	0,001	0,0012	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0034	0,01
ST03	F	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,01
	MP	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,01
	SS	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,01
ST04	F	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,01
	MP	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,01
	SS	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,01
ST05	F	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,01
	MP	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,01
	SS	0,001	0,001	0,001	0,0033	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,01
ST06	MP	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,01

*Valeur en dessous de seuil de quantification (0,001 mg/l)

Les données en gras double soulignées correspondent aux valeurs supérieures au seuil proposé par l'état du Queensland (0,01 mg/l).

Zinc (Zn) dissous

Les concentrations de Zinc n'ont pas dépassé 0,030 mg/l sur la période échantillonnée. Environ 92% des mesures ont des concentrations sous le seuil de quantification de la méthode. En Février et Mars, la LQ du laboratoire a atteint exceptionnellement 0,1 mg/l.

Tableau 21 : Concentration en zinc dissous (mg/l) par strate et par station 2015-2016 (Ginger LBTP Suivi environnemental de la SLN)

Station	Strate	juil.-19	août-19	sept.-19	oct.-19	nov.-19	déc.-19	janv.-20	févr.-20	mars-20	avr.-20	mai-20	juin-20
ST01	F	0,010	0,010	0,010	0,018	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020
	SS	0,010	0,010	0,010	0,030	0,100	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020
ST02	F	0,010	0,010	0,010	0,015	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020
	SS	0,010	0,010	0,010	0,014	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020
ST03	F	0,010	0,010	0,010	0,019	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020
	MP	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020
	SS	0,010	0,010	0,010	0,026	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020
ST04	F	0,010	0,010	0,010	0,019	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020
	MP	0,010	0,010	0,010	0,023	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020
	SS	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020
ST05	F	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020
	MP	0,010	0,010	0,019	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020
	SS	0,010	0,010	0,010	0,017	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020
ST06	MP	0,010	0,010	0,010	0,020	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020

*Valeur en dessous de seuil de quantification (0,001 mg/l)

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.

Pour chaque métal, les valeurs moyennes sur la période de Juillet 2019 à Juin 2020 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 16% (pour le Ni) à 96% (pour le Pb).

Tableau 22 : Comparaison des valeurs de la campagne de suivi de la Grande Rade campagne 2015 aux valeurs guides de l'ANZECC (2000) et du Queensland (2009)

	ANZECC	Queensland water Quality Guidelines 2009	Adapté de NF ISO 11885	Rapport de suivi environnemental de la Grande Rade - SLN (Ginger LBTP, 2015)			
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 2019 à juin 2020 (mg/l)	Valeur (mg/l)		
					min	-	max
Chrome	NA	<0,1	0,001 (26%) - 0,01 (8%)	0,0025	0,001	-	0,01
Cuivre	0,008	<0,06	0,001 (78%) - 0,01 (8%)	0,0018	0,001	-	0,01
Manganèse	NA	<0,01	0,001 (26%) - 0,01 (9%)	0,0032	0,001	-	0,01
Nickel	0,56	<0,01	0,001 (1%) - 0,01 (15%)	0,0088	0,01	-	0,14
Plomb	0,012	<0,03	0,001 (88%) - 0,01 (8%)	0,0018	0,001	-	0,01
Zinc	0,043	<0,03	0,01 (82%) - 0,02 (8%)	0,012	0,01	-	0,1

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 pour ces métaux. La référence présente les valeurs médianes 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.

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. Aucune tendance particulière n'est observée pour ces métaux dont les concentrations sont équivalentes sur chaque typologie et très majoritairement inférieures à la LQ du laboratoire.

Comparaison aux critères du Guide milieu marin 2011

Les valeurs de référence utilisées dans ce guide proviennent de concentrations habituellement mesurées dans différents milieux du lagon de Nouvelle-Calédonie.

A noter que ce Guide est en cours de révision et qu'une nouvelle version devrait être disponible en 2022.

Mg ➡ Pour une concentration moyenne de 0,0032 mg/l soit 3,2 µg/l, pour un contexte de fond de baie/littoral, la qualité de l'eau est considérée comme fortement perturbée.

Ni ➡ Pour une concentration moyenne de 0,0088 mg/l soit 8,8 µg/l, pour un contexte de fond de baie/littoral, la qualité de l'eau est considérée comme fortement perturbée.

Bioaccumulation :

La bioaccumulation est mesurée sur une espèce de bivalve implantée au niveau de la station (*Isognomon isnomon*).



Figure 39 : Isognomon Isognomum (Stenger)

Pour la campagne 2019, les concentrations moyennes (en mg/kg MS⁸) sur l'ensemble des stations se classent de la manière suivante : Zn >>> Mn >> Cu > Ni > Cr > Pb > Co.

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

Station	Co	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	Zn
St 1	0,3	2,6	10,8	15,6	5,1	1,6	1693
St 2	0,4	3,4	9,2	17,4	6,2	1,8	2077
St 3	0,3	2,8	9,0	16,4	4,6	1,6	1944
St 4	0,2	3,7	8,3	14,6	3,1	1,6	1273
St 5	0,2	2,2	7,3	18,9	3,2	1,1	1084
St 6	0,2	2,2	7,4	14,1	2,6	1,3	719
Moyenne	0,3	2,8	8,7	16,2	4,1	1,5	1465,2
Ecart-type	0,1	0,6	1,3	1,8	1,4	0,3	528,1

La pondération des données par rapport au lot témoin, à l'aide la formule suivante, fournit les facteurs de concentration (FC) :

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

En moyenne sur l'année 2019, les FC se classent de la façon suivante : Zn ~ Pb ~ Ni > Cr ~ Co > Cu > Mn.

⁸ Matière sèche

Le tableau suivant présente les résultats concernant le facteur de concentration par station. Les cellules rouges se traduisent par un facteur positif de bioaccumulation. Les cellules jaunes se traduisent par un facteur neutre de bioaccumulation. Les cellules vertes se traduisent par un facteur négatif de bioaccumulation (élimination).

Tableau 24 : Facteur de concentration dans les huîtres par station et par métal en 2015

Année	Typologie	Station	Co/Ref	Cr/Ref	Cu/Ref	Mn/Ref	Ni/Ref	Pb/Ref	Zn/Ref
2019	Fond de rade	St 1	1,4	1,1	1,4	0,8	1,6	1,6	2,3
		St 2	1,8	1,5	1,2	0,8	1,9	1,8	2,8
	Milieu de rade	St 3	1,2	1,2	1,2	0,8	1,4	1,6	2,6
		St 4	1,0	1,6	1,1	0,7	1,0	1,6	1,7
		St 5	0,9	1,0	1,0	0,9	1,0	1,1	1,5
	Référence	St 6	0,9	1,0	1,0	0,7	0,8	1,3	1,0

Métaux d'origine minière : le Mn est le seul métal présentant une désaturation ou une absence d'évolution sur toutes les stations de la Grande Rade et de la référence, indiquant une faible biodisponibilité de ces métaux dans les eaux de toute la zone d'étude. Le Co, Cr et Ni accumulent en fond de rade et partiellement en milieu de rade alors qu'ils n'évoluent pas (Co, Cr) ou éliminent (Ni) en référence.

Métaux d'origine urbaine : le Cu et Zn accumulent en fond de rade et partiellement en milieu de rade alors qu'ils n'évoluent pas en référence. Le Pb est accumulé sur toutes les zones, référence y compris.

Comparaison aux critères du Guide milieu marin 2011

Les valeurs sont comparées aux concentrations déjà observées sur ce bivalve pour différents impacts. Aucun seuil n'est proposé pour le plomb. Ces valeurs sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 25 : Exemples de gamme de concentrations mesurées dans les bivalves Isognomon transplantés

METAUX en µg/g poids sec	Influence terrigène		Influence anthropique
	Faible	Forte	
Arsenic	37 - 47	49 - 57	-
Cobalt	0.2 - 0.3	0.3 - 0.5	0.5 - 0.6
Chrome	1.0 - 1.5	1.9 - 2.6	2.5 - 3.0
Cuivre	-	5 - 14	10 - 18
Fer	105 - 190	140 - 190	220 - 255
Manganèse	10 - 18	18 - 23	12 - 44
Nickel	2 - 3	2 - 4	6 - 11
Zinc	530 - 1000	530 - 1000	1200 - 1850

Co (Moyenne de 0,3 mg/kg de MS) ➡ Les concentrations semblent correspondre à un milieu impacté par une influence terrigène forte.

Cr (Moyenne de 2,8 mg/kg de MS) ➡ Les concentrations semblent correspondre à un milieu impacté par une influence anthropique.

Cu (Moyenne de 8,7 mg/kg de MS) ➡ Les concentrations semblent correspondre à un milieu impacté par une influence terrigène forte.

Mn (Moyenne de 16,2 mg/kg de MS) ➡ Les concentrations semblent correspondent à un milieu faiblement impacté par l'influence terrigène.

Ni (Moyenne de 4,1 mg/kg de MS) ➡ Les concentrations montrent un milieu dégradé et influencé par les activités anthropiques.

Zn (Moyenne de 1465,2 mg/kg de MS) ➡ Les concentrations montrent un milieu dégradé et influencé par les activités anthropiques.

De manière générale, la qualité de l'eau vis-à-vis des éléments traces métalliques montre une influence terrigène et vis-à-vis des activités anthropiques.

4.3.5.2 Qualité de l'eau au niveau du site d'implantation

Une étude spécifique de la qualité de l'eau sur la zone d'implantation du projet a été réalisée par SeaCoast (SeaCoast, 2021). L'ensemble des résultats d'analyses et informations relatives à cette campagne de prélèvement est présenté dans le rapport technique.

Les données descriptives de la physico-chimie des masses d'eau exploitées dans le cadre de cette étude sont issues des campagnes d'acquisition effectuées selon le programme d'échantillonnage suivant :

- ✎ 2 stations de prélèvement, réparties comme suit :
 - Une station au niveau du site d'implantation de la barge projetée (station « E1 ») ;
 - Une station « témoin » au débouché de l'anse Undu, au Nord-Ouest de la verse à scorie de Doniambo (station « E2 »).
- ✎ Pour chacune de ces stations, les prélèvements des échantillons d'eau ont été effectués à 3 profondeurs différentes à l'aide d'une bouteille à fermeture commandée (type préleveur Niskin) :
 - 1 prélèvement en sub-surface ;
 - 1 prélèvement à mi profondeur ;
 - 1 prélèvement proche du fond.
- ✎ Les prélèvements ont été réalisés le 18 novembre 2021.

Les échantillons ont été conditionnés et transmis aux laboratoires Lab'eau et SGS Analytics pour analyses.

La localisation des stations de prélèvement est présentée à la figure suivante.



Figure 40 : Localisation des stations de prélèvement pour cette campagne (SeaCoast, 2021)

Les résultats d'analyse ont été comparés à différents seuils de référence, précisés en dessous du tableau de résultats d'analyse ci-après.

Tableau 26 : Résultats d'analyse de la qualité des eaux

Paramètre	Unité	Référence bruit de fond NC ⁽¹⁾ en situation de fond de baie			Seuil de l'ANZECC ⁽²⁾	E1 Surface	E1 Mi-prof	E1 Fond	E2 Surface	E2 Mi-prof	E2 Fond
		Milieu considéré comme non perturbé	Milieu considéré comme modérément perturbé	Milieu considéré comme fortement perturbé							
Paramètres physico-chimiques											
MES	mg/L					4,0	3,6	6,0	4,0	3,2	3,6
Turbidité	NFU	[1,5 - 8,0] ⁽²⁾				1,28	1,55	2,30	1,63	1,26	2,06
Chlorophylle A	µg/L	[0,2 - 1,5] ⁽²⁾	[1,5 - 5,0] ⁽²⁾	>5,0 ⁽²⁾		<0,1	0,37	1,29	<0,1	0,40	0,27
Azote Kjeldhal	mg/NL					<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Nitrite (NO ₂)	mg/NL					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrate (NO ₃)	mg/NL	<0,012 ⁽²⁾	[0,012 - 1,24] ⁽²⁾	>1,24 ⁽²⁾		<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17
Azote total	mg/NL	<20 ⁽²⁾	[20 - 50] ⁽²⁾	>50 ⁽²⁾		<1	<1	<1	<1	<1	<1
Hydrocarbures											
Hydrocarbures : fraction C10-C12	µg/L					<10	<10	<10	<10	<10	<10
Hydrocarbures : fraction C12-C16	µg/L					<10	<10	<10	<10	<10	<10
Hydrocarbures : fraction C16-C21	µg/L					<10	<10	<10	<10	<10	<10
Hydrocarbures : fraction C21-C40	µg/L					<10	<10	<10	<10	<10	<10
Hydrocarbures totaux (C10-C40)	µg/L					<50	<50	<50	<50	<50	<50
Métaux dissous											
Arsenic	µg/L				4,5 ⁽⁴⁾	1,9	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9
Cadmium	µg/L				0,2 ⁽⁵⁾	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Chrome	µg/L				10 ⁽⁶⁾	1,5	1,6	1,8	3,0	2,2	<1
Chrome IV	µg/L				4,4 ⁽⁷⁾	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Cuivre	µg/L				2 ⁽⁸⁾	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Mercure	µg/L				0,1 ⁽⁹⁾	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Plomb	µg/L				4,4 ⁽⁷⁾	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Nickel	µg/L	<0.4	[0,4 - 0.75]	>0.75	7 ⁽⁹⁾	<3	<3	3,9	<3	5,4	8,7
Zinc	µg/L				15 ⁽⁷⁾	<10	<10	<10	<10	<10	<10

⁽¹⁾: Guide de la qualité du milieu marin en NC (Zonoco, CNRT Nickel 2011)

⁽²⁾: Valeur de référence en situation de fond de baie

⁽³⁾: Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality : Volume 2- Aquatic Ecosystems – Rationale and Background Information - 2000

⁽⁴⁾: Seuil à la fiabilité faible, à n'utiliser qu'à titre indicatif

⁽⁵⁾: Seuil pour la protection de 99% des espèces marines étudiées proposé à 0,7 µg/L et abaissé à 0,2 µg/L en cas de possibilité de pêche de coquillage pour consommation humaine

⁽⁶⁾: Seuil à la fiabilité modérée, calculé pour assurer la protection de 95% des espèces marines étudiées

⁽⁷⁾: Seuil à la fiabilité élevée, calculé pour assurer la protection de 95% des espèces marines étudiées

⁽⁸⁾: Seuil EC₂₀ pour la moule *Mytilus edulis*

⁽⁹⁾: Seuil pour la protection de 99% des espèces marines étudiées

Les résultats d'analyse de la campagne de novembre 2019 de la station de référence du réseau de suivi de la qualité de l'eau de la SLN située à la Baie Maa sont précisés dans le tableau ci-après :

Tableau 27: Comparaison des concentrations en métaux au niveau de la station de référence (Baie Maa) en novembre 2019 avec les stations E1 et E2 de la campagne SeaCoast (2021)

Paramètre : métaux dissous	Concentration (µg/l)						
	Station de référence SLN (Baie Maa)	E1 Surface	E1 Mi-prof	E1 fond	E2 Surface	E2 Mi-prof	E2 fond
Chrome	1,6	1,5	1,6	1,8	3,0	2,2	<1
Cuivre	1	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Plomb	1	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Nickel	1,5	<3	<3	3,9	<3	5,4	8,7
Zinc	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10

	Valeurs supérieures à la station de référence SLN
	Valeurs en dessous du seuil de détection laboratoire mais dont le seuil est supérieur à la valeur de référence SLN
	Valeurs égale ou en dessous du seuil de référence de la SLN

Matières en suspension :

Les niveaux de MES sont relativement homogènes sans variabilité spatiale. Les résultats sont compris entre 3,2 et 4 mg/L hormis l'échantillon E1-F présentant une valeur de 6,0 mg/L.

Turbidité :

Les résultats en turbidité sont très faibles et inférieurs ou proches de la valeur indiquée par le Guide de la qualité du milieu marin en NC.

Chlorophylle A :

Les résultats en chlorophylle A sont faibles à très faibles. D'après le Guide de la qualité du milieu marin, le milieu est considéré comme non perturbé pour ce paramètre.

Azotes :

Les concentrations sont toutes inférieures aux limites de quantifications du laboratoire.

Hydrocarbures totaux :

Les concentrations sont toutes inférieures aux limites de quantifications du laboratoire.

Micropolluants métalliques et métalloïdes :

Plusieurs conclusions peuvent être faites concernant la qualité des sédiments vis-à-vis des micropolluants métalliques et métalloïdes.

- ✔ Pour l'arsenic : Teneurs supérieures à la limite de quantification mais plus de deux fois inférieures au seuil proposé par l'ANZECC (4,5 µg/L)
- ✔ Pour le cadmium : Les teneurs sont inférieures au seuil de quantification du laboratoire qui est égale au seuil de l'ANZECC ;
- ✔ Pour le chrome : Les concentrations sont inférieures au seuil de l'ANZECC (10 µg/L) ;
- ✔ Pour le chrome VI : les concentrations sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire (2 fois inférieure au seuil de 4,4 µg/L) ;
- ✔ Pour le cuivre : Les concentrations sont inférieures au seuil de quantification du laboratoire. Celles-ci ne permettent pas une comparaison par rapport à la station de référence située à la Baie Maa.
- ✔ Pour le mercure : toutes les valeurs sont inférieures à la limite de quantification (2 fois inférieure au seuil de 0,05 µg/L) ;
- ✔ Pour le plomb : Toutes les valeurs sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire (2 fois inférieure au seuil de 4,4 µg/L) ;
- ✔ Pour le nickel : A la station E1, les concentrations sont très faibles, inférieures ou voisines de la limite de quantification du laboratoire mais nettement supérieures aux bornes proposées par le Guide de la qualité du milieu marin en NC. De plus ces concentrations sont 2 fois supérieures aux concentrations mesurées au niveau de la station de référence de la Baie Maa.

A la station E2, située en sortie de l'anse Undu, on observe un gradient croissant des teneurs de la surface vers le fond. En fond, la concentration mesurée (8,7 µg/L) est supérieure au seuil proposé par

l'ANZECC pour le paramètre. Ceci semble indiquer la présence d'une source de contamination pour ce paramètre qui pourrait être associée au fonctionnement du complexe industriel de Doniambo (rejet d'eaux de granulation et stockage de scorie). **Synthèse**

L'étude de la qualité de l'eau au niveau du site d'implantation a privilégié un point de référence situé à proximité immédiate du site de Doniambo susceptible d'être influencé par des facteurs anthropiques. C'est pourquoi, le point de référence du réseau de suivi de la SLN situé à la Baie Maa a été rajouté à l'étude à titre comparatif.

Il en ressort que le milieu « eau marine » semble être sous influence des activités anthropiques présentes dans la rade. La qualité de l'eau et des sédiments est moyenne à mauvaise suivant les paramètres analysés. La bathymétrie semble également impactée par les installations portuaires et les verses à scories dans la zone.

De manière générale, la Grande Rade présente les indices d'un milieu impacté et sous influence de l'ensemble des activités terrestre existantes dans la zone d'étude (dépôt carburant, navigation commerciale, navigation industrielle, site de Doniambo etc.).

4.4 Synthèse

Concernant le milieu « eau marine », on peut noter que :

- ✓ En termes de bathymétrie : la bathymétrie au niveau du site d'implantation reste homogène hormis à l'approche de la verse à scorie ;
- ✓ En termes de courantologie : les courants dans la Grande Rade sont influencés en grande partie par les vents et la marée. Les activités de la SLN ont une légère influence sur la courantologie de l'Anse Uaré Ouest ;
- ✓ En termes de sédimentologie : les dépôts sédimentaires sont principalement dus à la dégradation d'organismes tels que les coraux et aux apports terrigènes provenant du milieu terrestre et activités associées ;
- ✓ En termes de qualité des sédiments : la qualité des sédiments dans la Grande Rade est donc sous influence des activités anthropiques présentes dans la rade. Cette dégradation en qualité diminue sur un gradient fond de la rade et sortie de la Rade.
- ✓ En termes de qualité de l'eau : la qualité de l'eau marine dans la Grande Rade est donc influencée par les activités anthropiques présentes dans la rade.

4.5 Enjeux du milieu

Le milieu eau fait l'objet d'un intérêt certain par la population notamment vis-à-vis de son utilisation. La ressource en eau est un enjeu de politique majeur en Nouvelle-Calédonie et fait l'objet de plusieurs mesures de protection et de surveillance notamment pour les eaux superficielles et souterraines. La surveillance de la qualité de l'eau marine aux alentours de Nouméa est réalisée par la mairie notamment au niveau des zones de baignade (non applicable au projet). La Grande Rade est une zone marquée par les activités humaines industrielles. Néanmoins, une certaine partie de la population réalise une activité de pêche vivrière au niveau de l'Anse du Tir mais également à proximité de la presqu'île de Nouville.

La qualité de l'eau est d'une importance particulière pour plusieurs écosystèmes. Ce milieu de vie abrite des écosystèmes et des espèces d'intérêts patrimoniaux. Cependant, aucune espèce ni aucun écosystème remarquable n'a été observé au niveau du site d'implantation.

La qualité du milieu eau et notamment marine présente donc un enjeu socioculturel moyen et un enjeu écosystémique moyen.

L'évaluation de l'enjeu du milieu vis-à-vis de l'eau est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 28 : Enjeux du milieu marin

Enjeu		Valeur socioculturelle		
		Faible	Moyenne	Forte
Valeur écosystémique	Faible	Faible	Faible	Moyen
	Moyenne	Faible	Moyen	Fort
	Forte	Moyen	Fort	Fort

5 RISQUES NATURELS

5.1 Inondation par débordement de cours d'eau

Le risque d'inondation par débordement de cours d'eau est très présent en Nouvelle-Calédonie. Les rivières de plaine débordent lorsque le débit de période de retour deux à cinq ans est atteint. Les risques de crues et d'inondations surviennent surtout en fonction des conditions climatiques. La saison la plus propice aux crues en Nouvelle-Calédonie est la saison chaude et humide de novembre à avril. Néanmoins des crues peuvent survenir également au cours des saisons de transition. La saison cyclonique (novembre à mars) peut être accompagnée par de fortes précipitations, occasionnant de fortes crues soudaines et à forte amplitude pouvant ainsi engendrer des inondations. L'ensemble de la Nouvelle-Calédonie est sujette au risque inondation avec un risque plus élevé sur la côte Est puisque présentant des précipitations plus importantes et avec une répartition annuelle plus élevée.

Dans les alentours de Nouméa, les plus forts aléas d'inondation par débordement de cours d'eau sont localisés au niveau des embouchures des trois principaux cours d'eau de la région, la Paita, la Dumbéa et la Coulée. Concernant l'agglomération de Nouméa, les données disponibles ne mettent pas en lumière des risques d'inondation par débordement de cours d'eau. En effet, le réseau hydrographique de la commune est peu développé et aucun cours d'eau ne présente un volume suffisamment important pour présenter un risque de débordement, même lors de forts épisodes pluvieux. Cependant, des zones et quartiers peuvent être soumis aux inondations de par :

- ✔ L'engorgement et le débordement de réseaux d'assainissement lors de fortes précipitations (type cycloniques) ;
- ✔ La montée des eaux en bord de mer lors d'évènements combinés de forte houle et de forte marée haute.

Au niveau du site d'implantation, aucun cours d'eau ne présente un risque potentiel de débordement amenant à une inondation des infrastructures potentielles du projet, car aucun cours d'eau n'y est relevé. Seul le risque d'inondation par submersion marine semble subsister mais ce risque est abordé dans la partie suivante.

5.2 Inondation par submersion marine

En 2010, la première étude recensant l'ensemble des évènements en Nouvelle-Calédonie mettant en cause des tsunamis a été réalisée par Sahal et al., 2010. Les informations recueillies (interview de terrain et archives) lors de cette étude ont permis de mettre en évidence que l'exposition de la Nouvelle-Calédonie au tsunami était bien réelle quelle que soit la source du tsunami (locale, régionale et transocéanique). Cet état de fait n'avait pas encore été mis en lumière par le monde scientifique ou les autorités. Ainsi le risque tsunami en Nouvelle-Calédonie est présent et relativement significatif. Suivant la source de l'onde, le délai d'arriver du raz de marée peut varier de 20 minutes, pour une source aux alentours du Vanuatu, à 15h si la source se trouve de l'autre côté de l'océan pacifique. Les zones les plus sensibles à ce risque sont localisées au niveau des Iles Loyautés et sur la côte Est dans la région la plus septentrionale et méridionale (Sahal et al., 2010).

Dans le cas d'un risque avéré, le plan ORSEC (Organisation des Secours) recommande l'évacuation de la bande côtière impactée située en dessous d'une altitude de 12 mètres. Puisqu'aucune étude sur la vulnérabilité spécifique des côtes de la Nouvelle-Calédonie n'existe, cette altitude a été choisie pour l'ensemble du territoire. D'après la sécurité civile, même si cette altitude peut paraître raisonnable sur une échelle territoriale, elle paraît

surdimensionnée pour une agglomération telle que Nouméa. Cependant en l'absence d'étude spécifique, cette altitude est appliquée.

D'après les données d'intensité risque tsunami (Figure 41), le site d'implantation du projet est concerné par ce type de risque.

« Le phénomène tsunami (raz-de-marée) est une série de vagues de très grande période qui résulte d'un déplacement d'une grande masse d'eau à partir de sa position d'équilibre. Les tsunamis sont principalement générés par des séismes superficiels qui occasionnent une déformation du fond marin, mais peuvent aussi résulter de glissements sous-marins ou d'éruptions volcaniques, voire de glissements sub-aériens ou de chutes d'objets dans l'océan » (Pelletier, 2005)

Même si le projet se trouve en mer, il reste néanmoins amarré le long du rivage. Si une submersion marine frappe la CAT, elle pourrait occasionner des dégâts sur les installations à terre.

La côte Ouest de la Nouvelle-Calédonie semble moins exposée au risque puisque les principaux foyers sismiques se trouvent à l'Est de la Nouvelle-Calédonie. Cependant, un glissement sous-marin ou lié à un glissement terrestre vers le milieu marin peut engendrer une vague provoquant une submersion marine.

Dans la zone du projet, il est possible que des glissements de terrain provoque l'apparition d'un tsunami. Néanmoins, le linéaire côtier présent autour de la zone reste peu sensible à un glissement de terrain (zone anthropisée ou végétalisée). De plus, la profondeur dans le fond de la baie reste limitée. La masse d'eau mise en jeu resterait donc également limitée.

Le risque de submersion marine pour le projet apparaît donc moyen.

La Figure 37 présente les intensités risques tsunami sur Nouméa et au niveau du site d'implantation du projet.

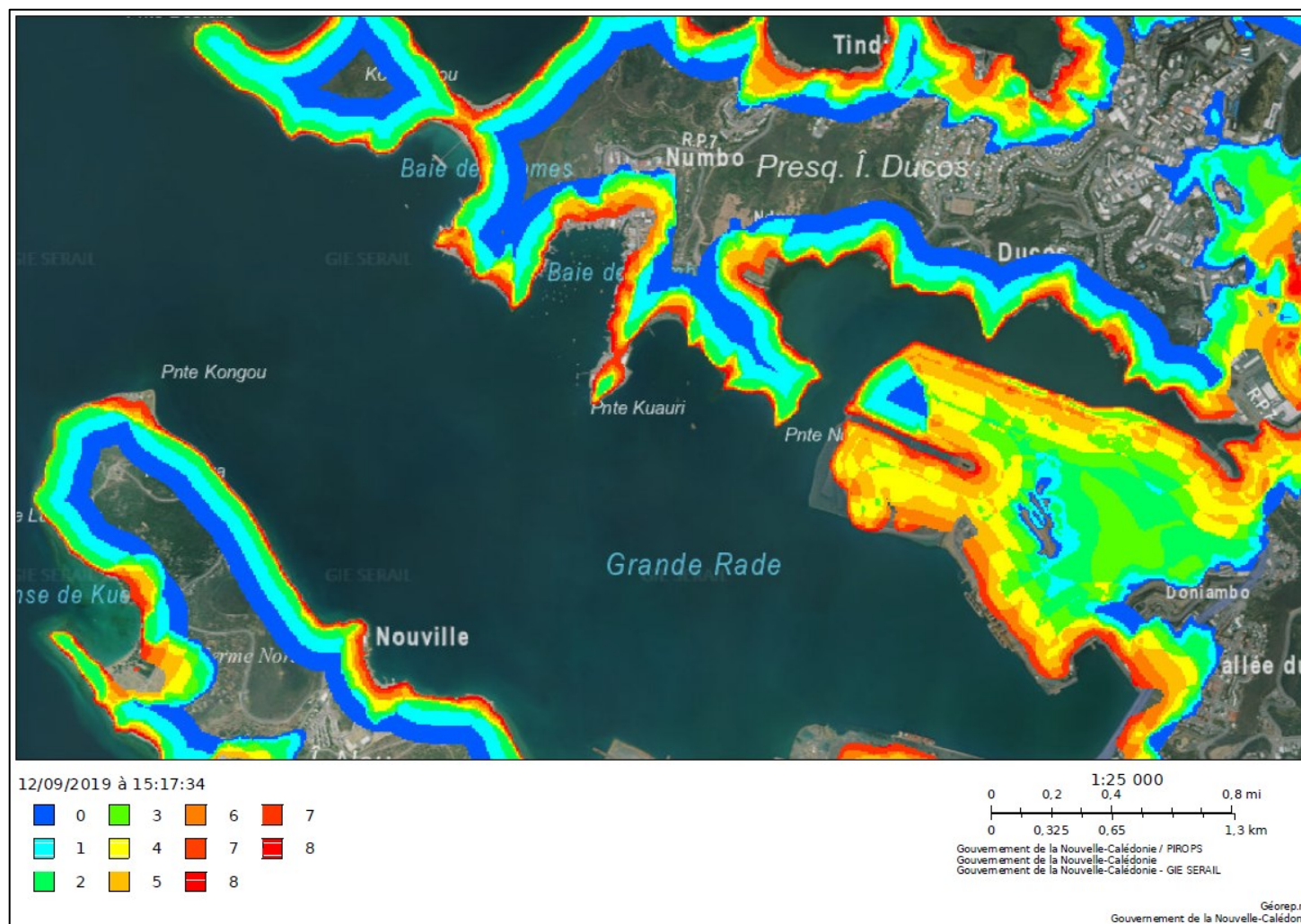


Figure 41 : Intensité du risque tsunami dans la Grande Rade (Géorep.nc)

5.3 Risque sismique

La Nouvelle-Calédonie est une zone considérée comme stable sismiquement. Son activité sismique est générée par la zone de subduction du Vanuatu, à plus de 250 km de ses terres. Cette activité sismique peut générer dans certains cas un risque tsunami pour les îles Loyautés et la côte Est de la Nouvelle-Calédonie. Ce sujet a déjà été abordé dans la partie 5.2. Les intensités maximales des séismes qui surviennent au niveau de la zone de subduction sont de IV à V (vibrations comparables au passage d'un poids lourd, réveil des dormeurs et chutes d'objets). La Nouvelle-Calédonie et notamment le Sud de la Grande Terre sont également soumis à une sismicité locale, de magnitude modérée, associée à la réactivation de failles existantes sur le front de nappe de péridotite. Cette sismicité reste faible avec des intensités maximales ressenties de V. La figure suivante identifie les intensités des événements sismiques sur la zone.

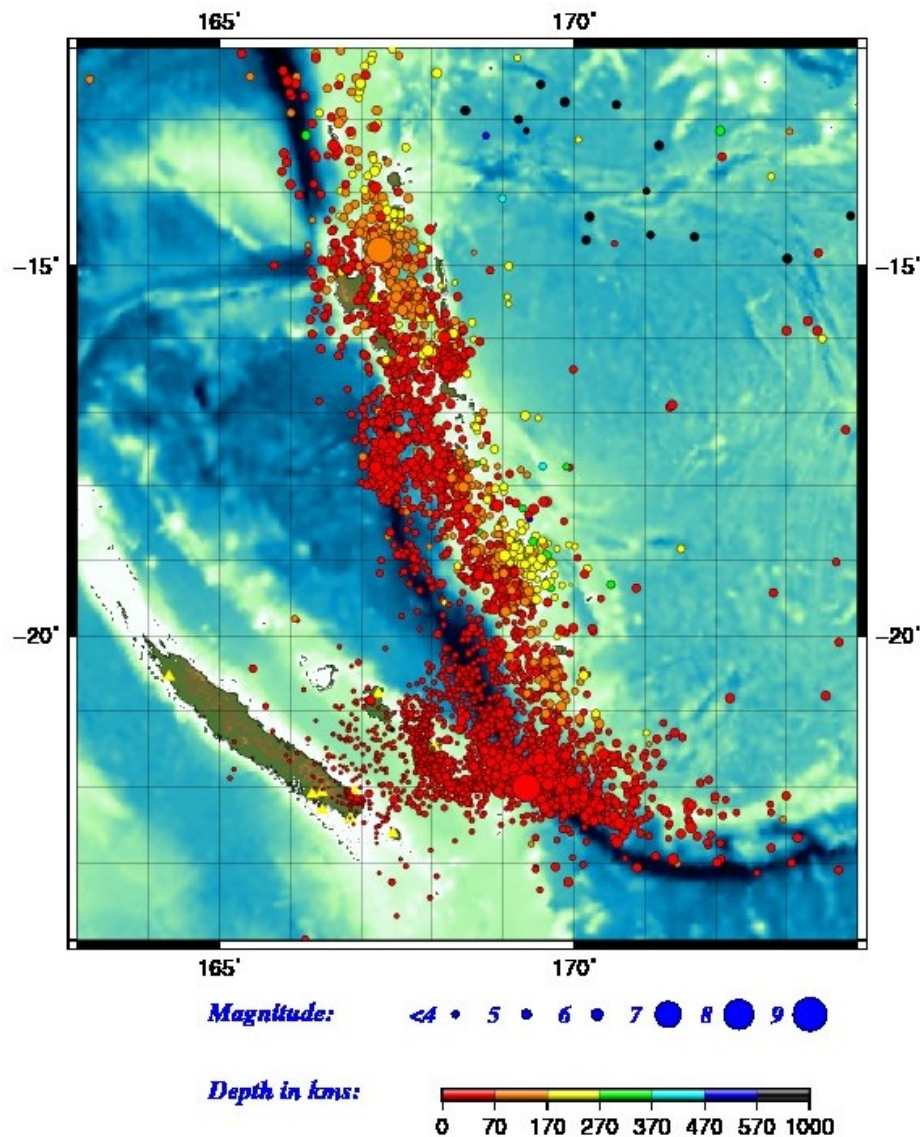


Figure 42 : Carte des épicentres répertoriés par l'Institut de Recherche et Développement depuis 2011 (<http://sismo.ird.nc/> => consulté le 30/08/2019)

D'après Bertil D., Lemoine A., Rey J., Auclair S., Dominique P., avec la collaboration de Winter Th. (2008), si on reprend les mêmes définitions de niveau d'aléa faible, modéré, moyen et fort de la carte d'aléa sismique de la France proposée en 2011 par le Groupe d'Etude et de Proposition pour la Prévention du risque sismique (GEPP), l'aléa sismique probabiliste à 475 ans est faible à très faible sur une grande partie du territoire. Les îles Loyauté sont concernées par un aléa modéré à moyen, les îles Walpole, Matthew, Hunter par un aléa fort.

Tableau 29 : Niveau d'aléa à 475 ans (Bertil et al, 2008)

Aléa	Mouvement du sol	Région
Très faible	Accélération < 70 mg	Nouvelle-Calédonie Nord, îles Chesterfields
Faible	70 mg < accélération < 110 mg	Nouvelle-Calédonie Sud
Modéré	110 mg < accélération < 160 mg	Ouvéa, île des Pins
Moyen	160 mg < accélération < 300 mg	Lifou, Maré
Fort	Accélération > 300 mg	Îles Walpole, Matthew, Hunter

Ces évaluations reposent cependant sur les hypothèses suivantes :

- ✔ La sismicité instrumentale des quarante dernières années, issue des catalogues de l'ISC (International Seismological Centre - UK) et du NEIC (National Earthquake Information Center - US) est représentative de la sismicité possible sur 475 ans ;
- ✔ Les magnitudes maximales estimées dans chaque zone source sont évaluées avec des regroupements de régions pour limiter les sous-estimations possibles ;
- ✔ Les modèles d'atténuation utilisés sont des modèles généraux, en l'absence de modèles régionaux adaptés.

5.4 Risque cyclonique

5.4.1 Nouvelle Calédonie

Dans le pacifique Ouest, la saison cyclonique commence le premier novembre et se termine le 30 avril. Lors de ces événements climatiques extrêmes, l'accentuation de phénomène météorologique peut présenter des risques non négligeables :

- ✔ Les vents violents peuvent avoir des conséquences sur les bâtiments, la végétation « haute », les navires et les réseaux secs aérien ;
- ✔ Les rafales, dont la vitesse est nettement supérieure à celle des vents moyens, se traduisent par une hausse brève et soudaine du vent ;
- ✔ Les phénomènes de houle et de marées sont accentués lors d'événements climatiques extrêmes tels que les dépressions ou cyclones. Les risques associés à ces phénomènes ont déjà été traités dans la partie 5.2 ;
- ✔ Les phénomènes climatiques extrêmes tels que les cyclones sont généralement accompagnés par de fortes précipitations. Les quantités de pluie peuvent être importantes (plusieurs centaines de mm en 24 heures) et représenter une part non négligeable de la pluie moyenne annuelle.




Météo France recense les dégâts potentiellement occasionnés par les différents types de perturbations tropicales (Tableau 309).

Tableau 30 : Dégâts dus aux vents violents en fonction de l'intensité du phénomène (Météo France)

Type de perturbation tropicale	Dégâts associés
Dépression tropicale modérée	Dégâts négligeables sur les constructions en dur. Dégâts sur certains arbres, cultures et constructions légères. Le vent peut tirer sur les amarres.
Dépression tropicale forte	Dégâts mineurs sur les constructions en dur (gouttières, bardeaux, etc.). Dégâts significatifs sur des panneaux, arbres et constructions légères. Lourds dégâts sur certaines cultures. Risque de coupures de courant, de téléphone. De petites embarcations peuvent rompre les amarres.
Cyclone tropical	Dégâts sur certains toits et infrastructures. Destruction de certaines constructions légères. Probabilité de coupures de courant, de téléphone dues à des chutes d'arbres ou de poteaux.
Cyclone tropical intense	Dégâts considérables sur l'ensemble des infrastructures : routes et bâtiments, agriculture, bateaux, poteaux et pylônes, etc. Constructions fragiles détruites et emportées. Débris volants dangereux. Coupures étendues des réseaux électriques, hydrauliques et de communications.
Cyclone tropical très intense	Extrêmement dangereux avec destructions étendues.

En Nouvelle-Calédonie, l'activité cyclonique demeure statistiquement l'une des plus élevées du Pacifique Sud quel que soit l'état du phénomène El Niño/La Niña.

La Nouvelle-Calédonie est particulièrement concernée par l'activité cyclonique de la région en raison de :

-  Sa proximité aux zones de fréquences maximales de passage des cyclones ;
-  Sa proximité aux zones où les cyclones atteignent leur intensité maximale ;
-  Sa position dans une région de transition où les phénomènes ont tendance à accélérer.

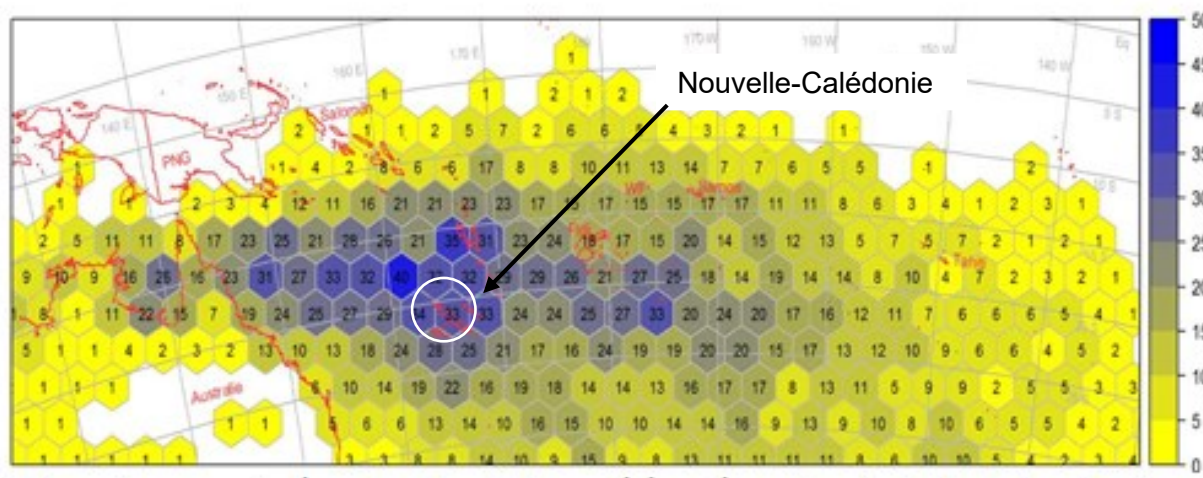


Figure 43 : Nombre total, par hexagone, de dépressions tropicales modérées, dépressions tropicales fortes et cyclones tropicaux (vent > 33 kt) Statistiques effectuées sur la période 1977-2020 – (Météo-France)

L'activité cyclonique sur l'ensemble du bassin pacifique Sud-Ouest a été légèrement inférieure à la normale : **au total, on n'a observé que 8 phénomènes entre novembre 2019 et avril 2020, contre 9,8 habituellement en moyenne (Météo France NC)**. De plus, dans ce contexte climatique, la zone de formation des cyclones s'est retrouvée décalée plus à l'Est qu'à l'accoutumée et l'activité sur la zone de Wallis et Futuna a été renforcée : il y a eu 4 phénomènes en 2019-2020 contre 1,8 habituellement. Le pic d'activité s'est produit en février avec le développement de 3 phénomènes tropicaux qui ont trouvé naissance dans le flux de mousson. Leurs trajectoires est illustrée dans la figure suivante.

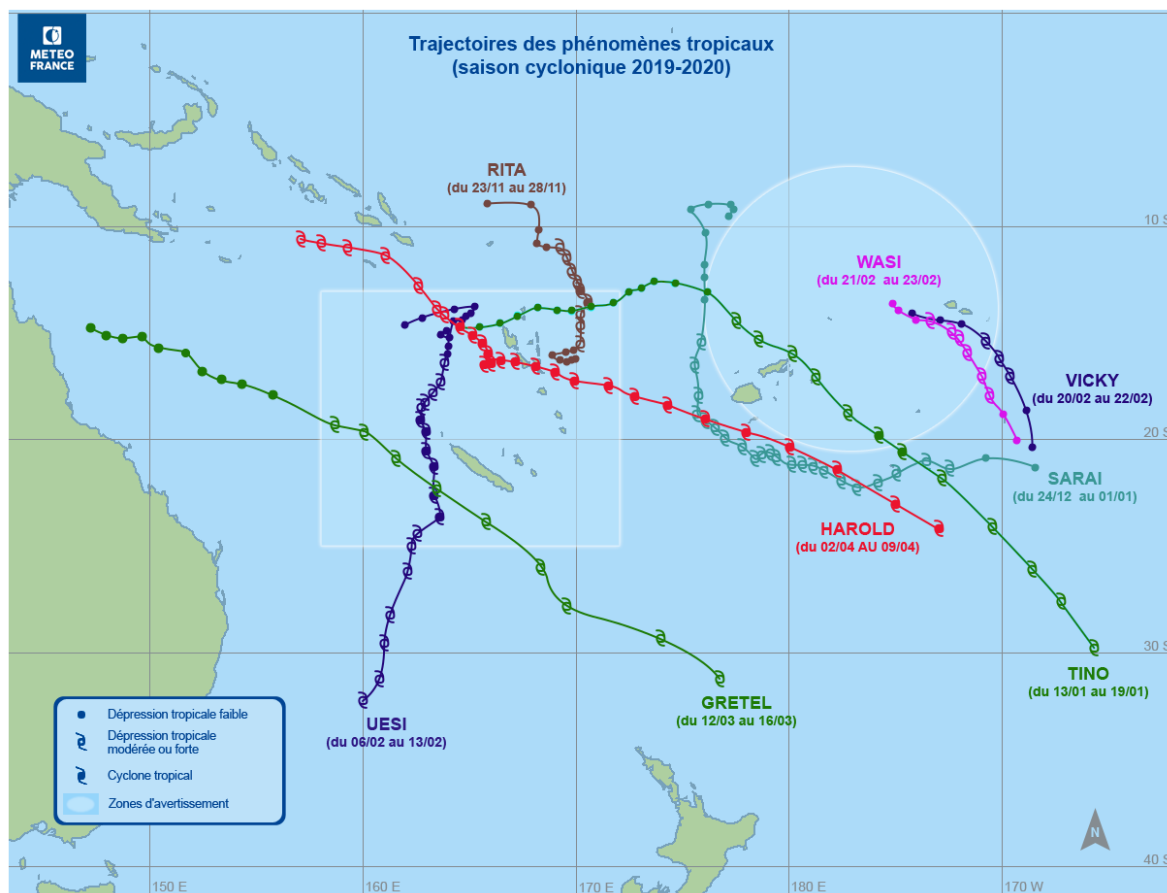


Figure 44 : Trajectoires de phénomènes tropicaux pour la saison 2019-2020 (Météo France)

5.4.2 Province Sud

Selon les registres tenus sur une période de plus de 65 ans (1947 à 2017), la partie Sud de la Nouvelle-Calédonie a été touchée par 33 phénomènes tropicaux (y compris des dépressions tropicales d'intensité modérée à forte) et par 13 cyclones tropicaux. D'après Météo France, le nombre total de dépressions tropicales modérées, fortes et de cyclones tropicaux (vent > 33 kt) atteint 37 phénomènes météorologiques sur la période 1997-2017. Le nombre moyen annuel de phénomènes tropicaux pour la période 1977-2017 est de 3,4 par an en Nouvelle-Calédonie (Cyclone Tropical : 1,7 ; Dépression Tropicale forte : 0,8 ; Dépression Tropicale Modérée : 0,9) (Météo France). De manière générale, les trajectoires des cyclones tropicaux suivent une direction Nord-Est / Sud-Ouest.

5.4.3 Nouméa et zone d'implantation du site

Nouméa et la zone d'implantation du site sont exposés au risque cyclonique comme tout le territoire de la Nouvelle-Calédonie. Les vents forts occasionnés par ce type de phénomène climatique peuvent engendrer une forte houle impactant ainsi l'intégrité de la barge. Malgré une relative protection de la Grande Rade contre les vents du Sud-Est (alizé), le projet reste exposé au fort vent venant de l'Ouest par l'ouverture de la Rade côté Ouest. Ainsi, le projet est bien exposé au risque cyclonique et présente un enjeu Fort.

5.5 Risque amiantifère

Présent dans certains matériaux utilisés dans l'industrie et le bâtiment, l'amiante se trouve aussi dans les sols de la Nouvelle-Calédonie (amiante environnementale). Il implique des risques pour les populations exposées ainsi que pour les travailleurs (entreprises de désamiantage, de travaux publics, activités extractives, etc.).

La structure filamenteuse ainsi que la composition chimique des fibres confèrent à l'amiante des propriétés physico-chimiques remarquables : incombustibilité, imputrescibilité, haute résistance thermique et chimique, résistance à la traction. Grâce à ses qualités et à son faible coût, l'amiante a fait l'objet de nombreuses applications industrielles, notamment dans le bâtiment.

Le sol de la Nouvelle-Calédonie a la particularité d'être composé de roches susceptibles de contenir des fibres d'amiante d'origine naturelle, c'est ce qu'on appelle l'amiante environnementale. En Nouvelle-Calédonie les massifs ultrabasiques recouvrent 1/3 de la Grande Terre et représentent les principaux gisements de nickel du territoire. Ces massifs sont potentiellement amiantifères et se distinguent de la manière suivante :

- ✎ Les nappes de péridotites (massifs miniers) ➡ Trémolite ;
- ✎ Le complexe métamorphique du Nord ➡ Chrysotile, Antigorite, Trémolite ;
- ✎ Les serpentines associées aux formations de la chaîne centrale (unité de Boghen) ➡ Chrysotile, Trémolite.

Il existe principalement deux types de fibres d'amiante retrouvées dans le milieu naturel en Nouvelle-Calédonie :

- ✎ Le chrysotile appartenant à la famille minéralogique des serpentinites ;
- ✎ La trémolite appartenant à la famille des amphiboles.

En Nouvelle-Calédonie, les valeurs seuils pour l'exposition à l'amiante sont inspirées de l'article R. 231-59-7 abrogé du code du travail métropolitain qui disposait que « la concentration moyenne d'exposition en fibres d'amiante dans l'air inhalé par un travailleur ne doit pas dépasser 0,1 fibres par cm³ sur une heure de travail ». Cette valeur limite réglementaire de 100 fibres/litre (0,1 fibre/cm³) sur une heure travaillée est reprise par la délibération n° 211/CP du 15 Octobre 1997 relative à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation des poussières d'amiante.

Pour la commune de Nouméa, les données du service de géologie de la Nouvelle-Calédonie évaluent un aléa amiante nul (Figure 457). De plus, la géologie au droit de la commune corrobore cette conclusion puisque les formations potentiellement amiantifères du territoire (massif ultrabasique) sont inexistantes sur la commune.

Le site proposé ne présente pas de risque amiante.

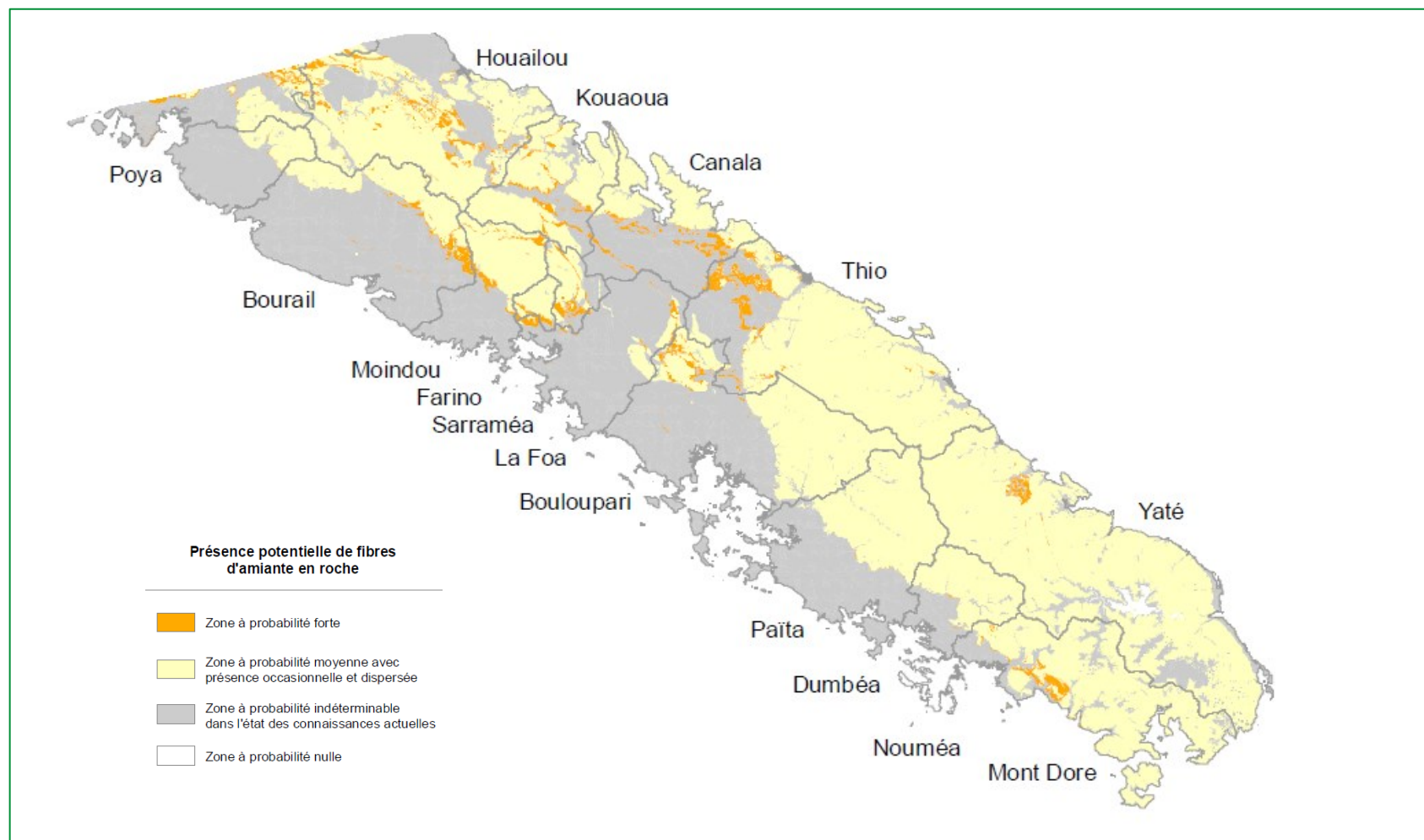


Figure 45 : Répartition des terrains potentiellement amiantifères en province Sud (Service de la Géologie de Nouvelle-Calédonie, 2010)

5.6 Risque incendie

5.6.1 Nouvelle-Calédonie

Les incendies ou « feux de brousse » constituent, en Nouvelle-Calédonie, le principal facteur de destruction des milieux naturels. Que ce soit sur terre, dans les rivières ou en mer, tous les milieux sont impactés, directement ou indirectement (érosion, espèces envahissantes, etc.).

Les feux de brousse sont caractéristiques des zones tropicales où le climat est propice aux incendies. Lors des périodes humides, on constate un fort développement d'une strate herbacée qui lors de la saison sèche se transforme en combustible au cours des feux de brousse. Cependant, il est à noter que la majorité des feux sont d'origine humaine (99% des cas). En moyenne, la Nouvelle-Calédonie perd 27 000 hectares de végétation par an. Une fois brûlées, les formations forestières laissent la place à une végétation secondaire (savanes, maquis) qui, du fait de sa structure ouverte, favorise la récurrence des feux. C'est alors sur leurs marges que, progressivement, les feux poursuivent leur travail de destruction des zones forestières, réduisant d'autant le capital naturel floristique et faunistique de la Nouvelle-Calédonie, très vulnérable et reconnu pour sa biodiversité riche et endémique.

Les incendies sont l'une des principales menaces sur la biodiversité locale avec l'activité minière et l'agriculture. Certaines parties du patrimoine historique peuvent également être détruites (vestiges miniers par exemple).

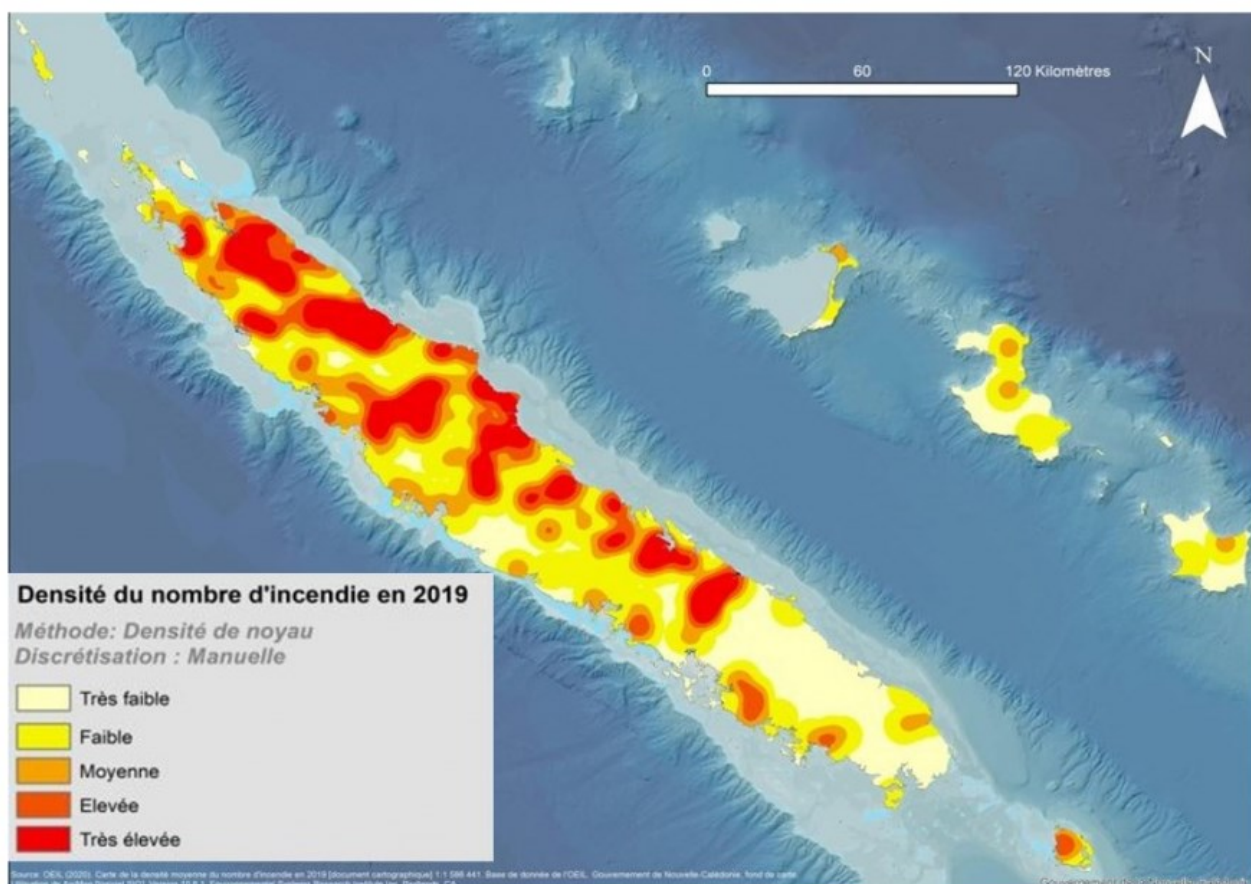


Figure 46 : Carte de densité du nombre des incendies détectés en 2019 (Fond de carte : Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie, Source : OEIL)

5.6.2 Nouméa

Le risque incendie (naturel) est présent sur la commune de Nouméa mais reste relativement plus faible. Contrairement à d'autres communes comme le Mont-Dore, son faible recouvrement végétal diminue son risque potentiel d'incendie de ce type. Cependant, des combustibles « naturels » potentiellement disponibles sur la commune sont nombreux. L'extrait de la carte d'occupation des sols illustre l'ensemble des « espaces verts » présents sur la commune.

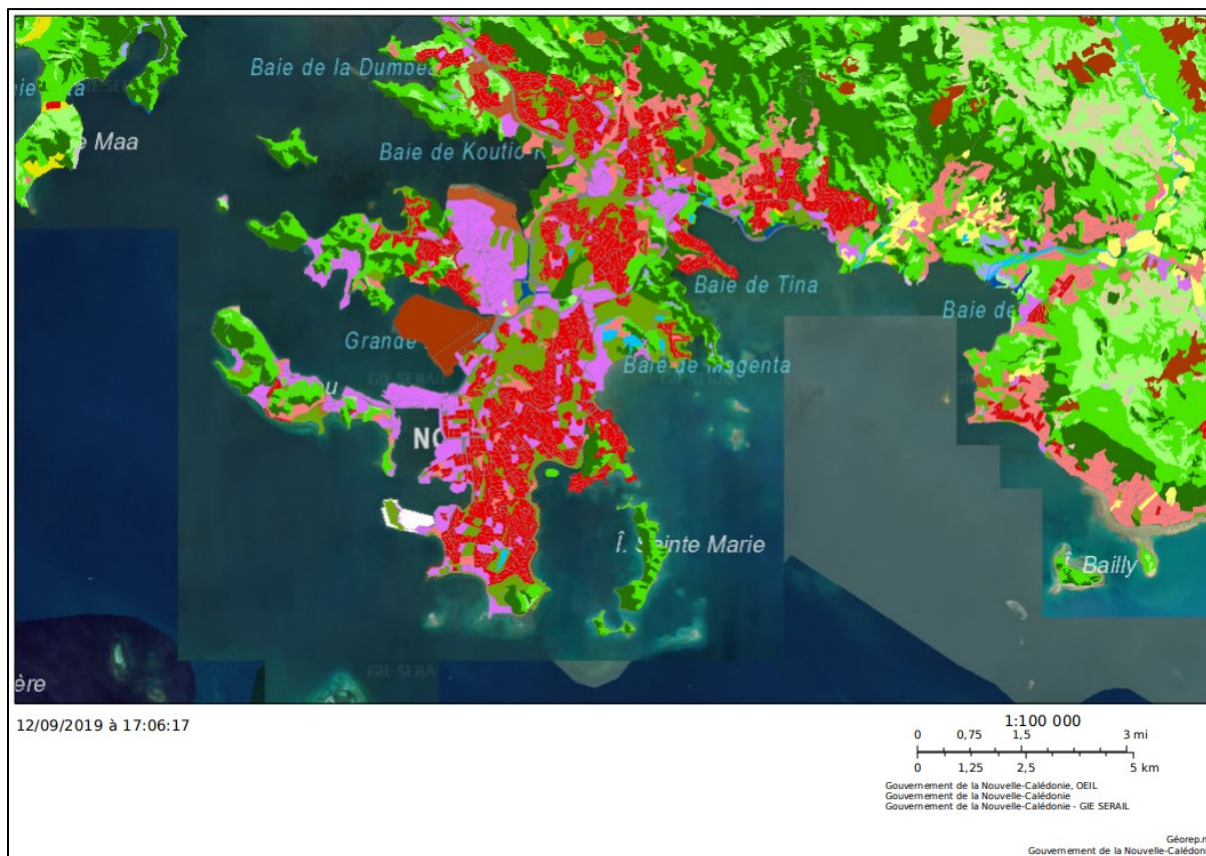


Figure 47 : Occupation du sol en 2014 sur la commune de Nouméa (Georep.nc)

5.6.3 Spécificité du site d'implantation

Concernant le site d'implantation du projet, il ne présente que peu de risque aux incendies de feux de brousse. L'occupation du sol est majoritairement orientée « activités industrielles » ; le risque de feux de brousse est donc nul.

5.7 Synthèse

Concernant les risques naturels, il ressort de l'analyse que :

- ✓ Risque inondation par débordement de cours d'eau : le réseau hydrographique aux alentours du site d'implantation n'est très peu voire pas développé ce qui diminue grandement ce risque ;
- ✓ Risque inondation par submersion marine : le site projet est implanté au droit d'une zone d'intensité risque tsunami moyen ;
- ✓ Risque sismique : le projet est localisé au droit d'une zone à risque sismique faible ;
- ✓ Risque cyclonique : le projet est identifié au sein d'une zone à risque cyclonique ;
- ✓ Risque amiantifère : le projet se trouve dans une zone à potentiel amiantifère nul ;
- ✓ Risque incendie : le projet est concerné par un risque feux de brousse nul.

5.8 Enjeu vis-à-vis des risques naturels

Le projet présente une sensibilité significative pour le risque cyclonique et moyenne pour le risque inondation par submersion marine.

Le risque cyclonique et d'inondation par submersion marine font l'objet d'une attention particulière par la population. Les mesures mises en place par la sécurité civile (plan ORSEC) montrent un intérêt certain pour ces risques. Au niveau du site d'implantation, les risques cycloniques et de submersion sont bien pris en compte notamment par le Port Autonome qui veille à l'application des mesures de sécurité dès la présence avérée d'un tel phénomène.

Les périodes cycloniques sont associées aux périodes à fortes précipitations. Ces phénomènes jouent un rôle majeur dans l'équilibre des écosystèmes. Ils peuvent avoir un impact à court terme dévastateurs (branche cassée, déciment des espèces d'animaux, chutes de fruit etc.) et un impact sur le long terme plus bénéfique (moteur à la sélection naturelle). Les submersions marines ont également des effets potentiellement similaires sur les écosystèmes.

Au niveau du site d'implantation, aucun écosystème ou espèce d'intérêt n'a été identifié.

Les risques naturels et notamment le risque cyclonique présentent donc un enjeu socioculturel fort et un enjeu écosystémique faible.

Le tableau ci-dessous présente l'enjeu du risque cyclonique.

Tableau 31 : Enjeu du risque cyclonique

Enjeu		Valeur socioculturelle		
		Faible	Moyen	Fort
Valeur écosystémique	Faible	Faible	Faible	Moyen
	Moyen	Faible	Moyen	Fort
	Fort	Moyen	Fort	Fort

Chapitre 4 : MILIEU NATUREL

1 BIODIVERSITE

1.1 Contexte de la Nouvelle-Calédonie

La Nouvelle-Calédonie représente un fragment de la marge orientale du continent du Gondwana qui a subi des phénomènes de submersions au cours du Paléocène et de l'Eocène ainsi qu'un phénomène de surrection au cours du Pliocène se poursuivant actuellement. De par cet historique géologique mouvementé, la Nouvelle-Calédonie possède un substrat composé d'affleurements de roches ultrabasiques issues du plancher sous-marin riche en divers métaux (nickel, cobalt, manganèse, chrome, fer – Pelletier, 2007). La vie terrestre ayant disparu pendant la période de submersion, la diversité des espèces de faune et de flore terrestre résulte d'une dispersion à longue distance géographique depuis des millions d'années (Wulff, 2012). La Nouvelle-Calédonie est également connue pour la richesse exceptionnelle de sa biodiversité marine. Son lagon, délimité par une barrière de corail de 1 600 km de long, abrite près de 20 000 espèces marines.

1.1.1 Milieu terrestre

La nature géochimique du sol, la submersion de l'île, et sa localisation géographique isolée ont favorisé le développement d'espèces animales et végétales endémiques. À titre d'exemple, il a été dénombré pas moins de 3 371 espèces indigènes⁹ végétales vasculaires avec un taux d'endémisme de 74% (Morat et al., 2010), 86 espèces de lézards avec un taux d'endémisme de 83,6% (Godé, 2010), et 214 espèces de mollusques avec un taux d'endémisme de 80% (Godé, 2010).

Le caractère endémique de la faune et de la flore néocalédonienne se révèle encore plus élevé dans les zones à substrats ultramafiques¹⁰, avec un taux d'endémisme de 80% et des zones de micro-endémisme (Jaffré, 2003 ; Gargominy, 2003). Les espèces micro-endémiques sont des espèces endémiques situées dans un biotope réduit comme une vallée, le bord d'une rivière ou le sommet d'une colline.

En Nouvelle-Calédonie, on retrouve une multitude d'habitat terrestre que l'on peut regrouper en 3 biotopes :

- ✎ La forêt humide : un des rares vestiges de forêt primaire. Morcelée au cours du temps elle ne recouvre aujourd'hui que 3 900 km² de la surface de la Grande Terre. Majoritairement localisée sur la Chaîne centrale, elle présente un taux d'endémisme approchant les 80% et est constituée d'espèces sempervirens (feuillage persistant).
- ✎ La forêt sèche : ne recouvrant que 1% de sa surface d'origine, elle a longtemps été considérée comme une zone de friche sans intérêt. C'est aujourd'hui un habitat évalué comme très menacé et reste l'une des priorités de conservation de la Nouvelle-Calédonie.
- ✎ Le maquis minier : c'est l'ensemble des formations végétales localisées sur les terrains dits « miniers ». Ces sols ultramafiques recouvre un tiers de la surface de la Grande Terre. Ils sont caractérisés par de fortes concentrations en éléments métalliques (Ni,

⁹ Une espèce est définie comme indigène à une région donnée si sa présence dans cette région est le résultat de processus naturels, sans que l'homme en soit la cause (sans que l'homme l'ait introduite). Une espèce indigène n'est pas nécessairement endémique. L'endémisme caractérise la présence naturelle d'un groupe biologique exclusivement dans une région géographique délimitée.

¹⁰ Roches magmatiques et méta-magmatiques très pauvres en silice, d'où leur caractère basique, et contenant plus de 90 % de minéraux riches en fer et magnésium

Fe, Mg etc.) et par de faibles concentrations en nutriments (phosphore et azote). Cet habitat concentre un certain nombre d'espèces endémiques et subit de forte pression provenant des activités minières.

1.1.2 Milieu marin

La Grande-Terre de la Nouvelle-Calédonie est entourée par une barrière récifale d'environ 1 600 km de long. Cette barrière délimite le lagon des grands fonds marins. Le lagon calédonien s'étend sur plus de 20 000 km² et est le plus grand lagon du monde (Chazeau et al., 1994). Depuis juillet 2008, des zones du lagon calédonien sont inscrites sur la liste du patrimoine mondial de l'humanité de l'UNESCO (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization). On retrouve dans le lagon différents écosystèmes, notamment les récifs algo-coralliens, les herbiers, les îlots (www.Oeil.nc).

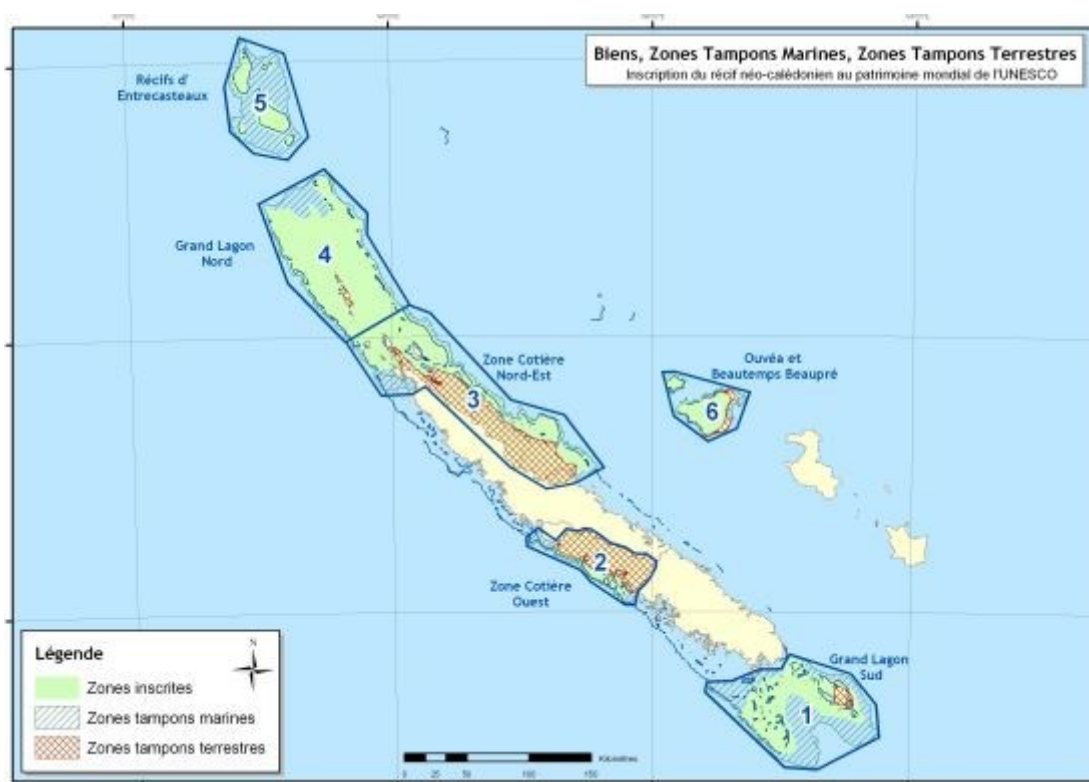


Figure 48 : Localisation des zones inscrites au patrimoine mondiale de l'UNESCO (Initiative française pour les récifs coralliens – Ifrecor)

1.1.3 Province Sud

En Nouvelle-Calédonie, les compétences en matière d'environnement sont provinciales. Ainsi la politique environnementale est décrite dans le code de l'environnement de la province Sud. Adopté en mars 2009, le code permet de mettre en place des mesures et actions permettant la préservation et la protection de notre patrimoine naturel. Le code de l'environnement est régulièrement amendé pour répondre aux besoins, aux menaces et au contexte propre à la province Sud et la Nouvelle-Calédonie. Ce code s'articule autour de quatre livres :

- ✎ Disposition commune : ce livre décrit les grands principes du code et une description des différentes institutions et organismes de la province Sud ;
- ✎ Protection du patrimoine naturel : ce livre décrit les aires protégées localisées en province Sud, les sites naturels paysagers, les mesures de protection des écosystèmes d'intérêts patrimoniaux et des espèces endémiques rares ou menacées ;
- ✎ Gestion des ressources naturelles : dans cette partie, le code détaille l'ensemble des mesures concernant l'accès aux ressources, la coupe de bois, la chasse, la pêche et l'exploitation d'une carrière ;
- ✎ Prévention des pollutions, risques et nuisances : ce dernier livre expose la réglementation en matière d'environnement industriel notamment au niveau des installations classées pour la protection de l'environnement, des déchets et des préventions des nuisances visuelles.

Une des mesures instaurées dans le code de l'environnement de la province Sud est la mise en place d'un classement des différents habitats associés à un indice de priorité. Cet indice permet, dans le cas où un projet devrait avoir un impact sur cet habitat, de soumettre le projet à autorisation provinciale.

1.2 Contexte de la commune de Nouméa et la Grande Rade

1.2.1 Nouméa

Nouméa compte 75 ha d'espaces naturels protégés, 80 ha d'espaces verts publics aménagés, près de 20 000 arbres sur les espaces publics, une trentaine de places et squares publics, ainsi que 25 parcs de jeux pour les enfants des quartiers. La ville s'est agrandie sur un littoral essentiellement constitué de mangroves dont il subsiste, malgré l'urbanisation et les espèces envahissantes, près de 230 ha à Tina, Ouémo, Rivière-Salée, Sainte-Marie ou Ducos. Disséminées sur le territoire municipal, quelques parcelles de forêt sèche préservées témoignent de la volonté commune de conserver cet autre écosystème, unique et fragile.



Dans le but de préserver l'environnement, la Ville de Nouméa a réalisé un Agenda 21 afin de mettre en place une politique de développement durable. Un état des lieux réalisé en 2011 a permis d'identifier des enjeux à prendre en compte dans cet Agenda. Celui-ci s'articule autour de 5 axes :

- ✎ Ville verte : renforcer la protection de l'environnement et accentuer la transition écologique ;
- ✎ Cadre de vie et sécurité : améliorer le cadre de vie et la sécurité ;
- ✎ Cohésion sociale et solidarités : favoriser la cohésion sociale et les solidarités ;
- ✎ Être des écocitoyens : aider chacun à trouver sa place et participer à ce développement responsable, durable et désirable ;
- ✎ Nouméa, le développement durable dans l'institution : poursuivre l'ensemble de ces objectifs dans un souci d'exemplarité en tenant compte des contraintes budgétaires.

Ces 5 axes d'actions sont déclinés en 15 objectifs stratégiques et 30 objectifs opérationnels. Pour atteindre ces objectifs, un plan d'actions sur 5 ans a été adopté à l'unanimité du conseil municipal lors de sa séance du 17 septembre 2013.

Un classement des différents habitats en indice de priorité de conservation de 0 à 3 a été élaboré par la Direction de l'environnement de la province Sud (DDDT). La définition des indices est la suivante :

- ✎ Indice 0 : Milieu sans priorité de conservation ;
- ✎ Indice 1 : Milieu de faible importance pour la conservation de la biodiversité ;

-  Indice 2 : Milieu d'intérêt important pour la conservation de la biodiversité ;
-  Indice 3 : Milieu naturel essentiel à la préservation de la biodiversité ;

Le Tableau 32 présente la répartition des indices de conservation de la biodiversité de la commune de Nouméa.

Tableau 32 : Répartition des indices de conservation de la biodiversité de la commune de Nouméa (Evaluation environnementale PUD de la Ville de Nouméa)

Indices de conservation de la biodiversité de la DDDT		0	1	2	3	Total
Commune de Nouméa	Surface (ha)	4438	0	105	390	4933
	%	90%	0%	2%	8%	

La Figure 49 cartographie la répartition des écosystèmes d'intérêt patrimonial de la commune de Nouméa.

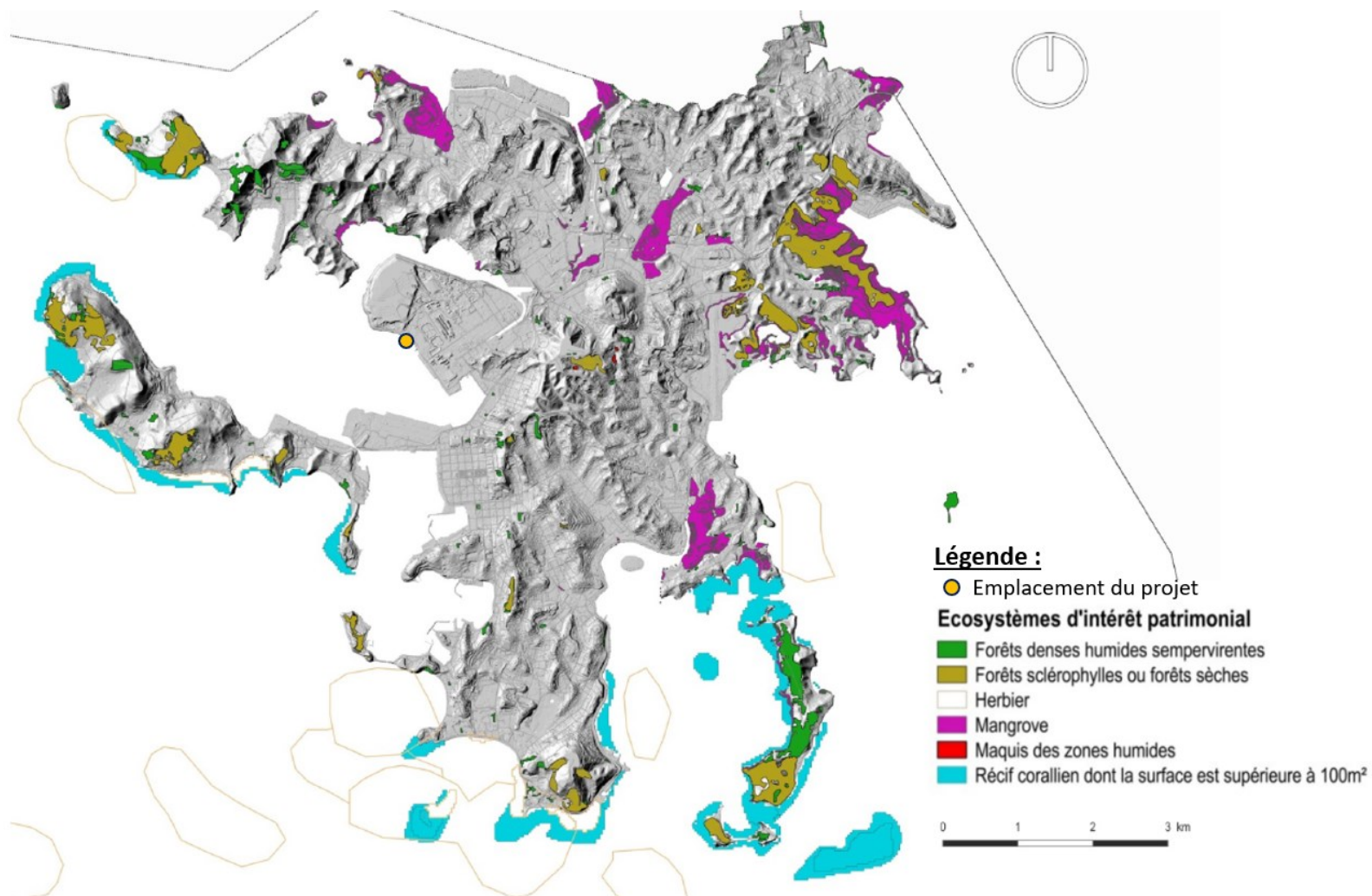


Figure 49 : Cartographie des écosystèmes d'intérêt patrimonial de la commune de Nouméa (ENVIE - THELEME, 2017)

Des écosystèmes d'intérêts environnementaux sont recensés à moins de deux kilomètres de l'emplacement du projet. Ces écosystèmes sont situés au Nord et au Sud-Est. Il y a au niveau de l'anse Uaré une zone de mangrove et une zone de forêts denses sempervirentes. Au Sud-Est, une zone de forêts denses sempervirentes et une zone de forêt sclérophylle localisées sur le relief au niveau de la Vallée du Tir sont relevées.

Sur le territoire de la commune de Nouméa, 14 aires protégées sont répertoriées : 2 terrestres et 12 marines. Le parc du Grand Lagon Sud est situé à cheval sur 4 communes (Yaté, Mont-Dore, Nouméa et l'île des Pins). Toutes les autres aires protégées sont uniquement dans les limites administratives de la Ville de Nouméa (Tableau 33) .

Tableau 33 : Liste des aires marines et terrestres protégées de la commune de Nouméa (DDDT)

Nature	Milieu	Superficie en hectares	Nom de l'aire protégée	Plan de gestion
Aire de gestion durable des ressources	Marin	36	Îlot Amédée	Validé et appliqué
Aire de gestion durable des ressources	Marin	141	Îlot Canard	Validé et appliqué
Aire de gestion durable des ressources	Marin	762	Îlot Maître	Validé et appliqué
Aire de gestion durable des ressources	Marin	47	Pointe Kuendu	En cours de création
Parc provincial	Terrestre	51	Parc Municipal du Ouen Toro - Albert Etuvé et Lucien Audet	Validé et appliqué
Parc provincial	Terrestre	31	Parc Zoologique et Forestier Michel Corbasson	Validé et appliqué
Parc provincial	Marin	672762	Parc du Grand Lagon Sud	En cours de création
Réserve naturelle	Marin	3	Epave du Humboldt	Non
Réserve naturelle	Marin	663	Îlot Larégnère	En cours de création

Nature	Milieu	Superficie en hectares	Nom de l'aire protégée	Plan de gestion
Réserve naturelle	Marin	236	Îlot Signal	En cours de création
Réserve naturelle	Marin	14490	Grand récif Aboré et de la passe de Boulari	Non
Réserve naturelle intégrale	Marin	45	Récif Sèche Croissant	Non
Réserve naturelle intégrale saisonnière (01/10 - 31/03)	Marin	1	Îlot Goéland	Non
Réserve naturelle intégrale saisonnière (01/10 - 31/03)	Marin	545	Passe de Dumbéa	Non

La Figure 50 suivante cartographie les aires protégées et milieux naturels protégés sur la commune de Nouméa.

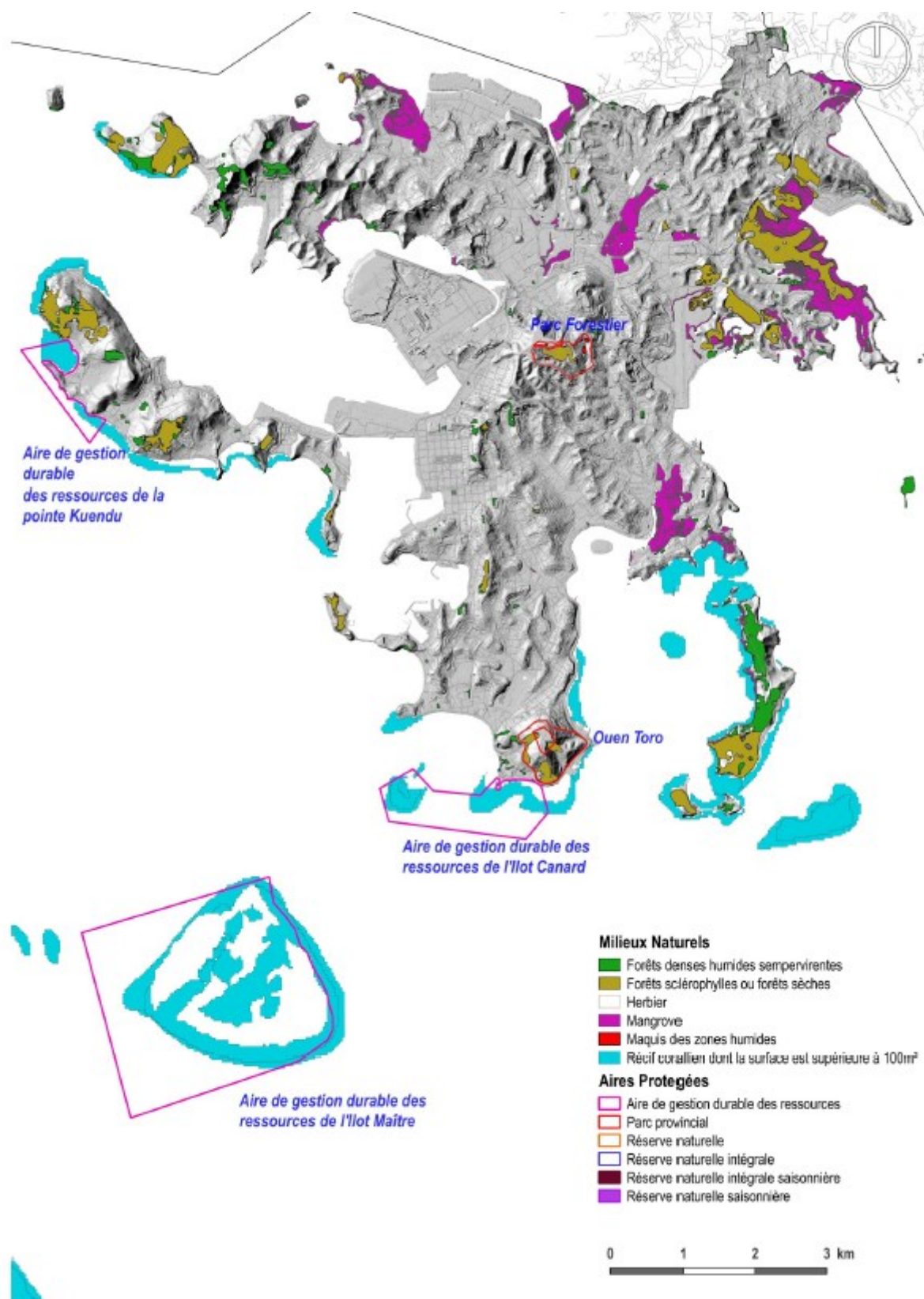


Figure 50 : Aires marines protégées dans le lagon de Nouméa (ENVIE - THELEME, 2017)

1.2.2 Grande Rade

Le Géoportail de l'œil (Observatoire de l'Environnement) regroupe et localise différentes informations liées au milieu biologique marin dans la Grande Rade. Les données issues du programme IFERECOR (Initiative française pour les Récifs Coralliens) permet d'identifier des écosystèmes particuliers au niveau des pointes DESTELLE et KONGOU.

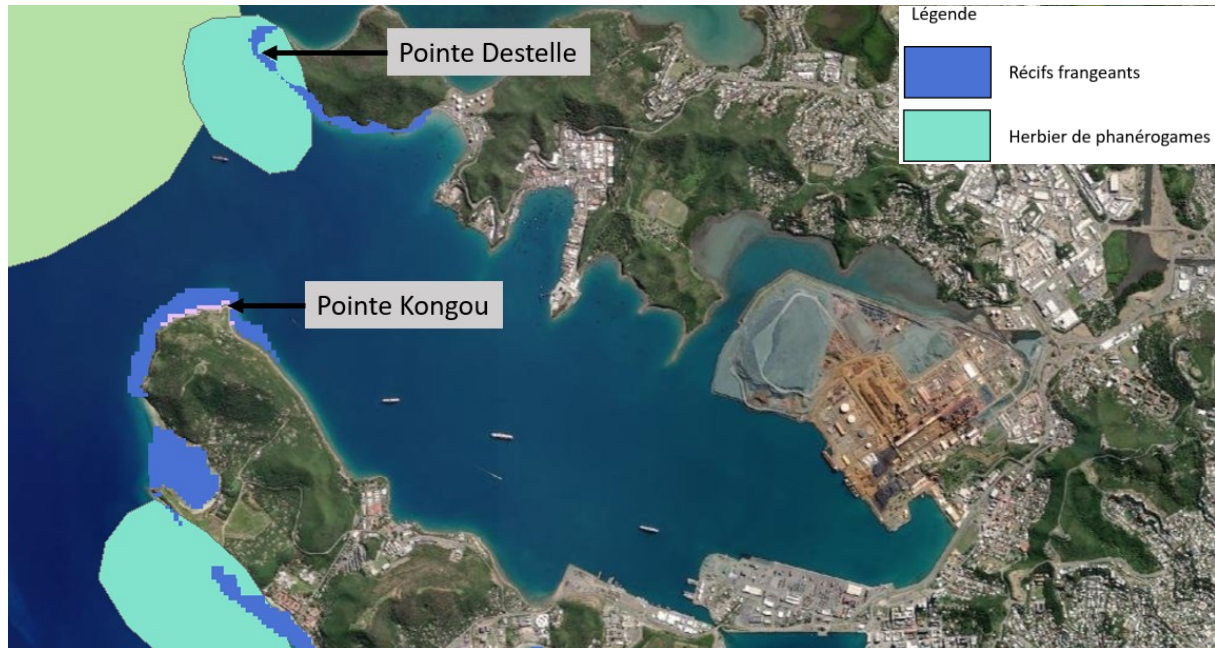




Figure 51 : Données disponibles dans la zone d'étude (OEIL, 2022)

D'après les données disponibles, les écosystèmes identifiés sont :

-  Une zone d'herbier vers la pointe Destelle ;
-  Deux zones de récifs frangeants le long des pointes Destelle et Kongou.

Des campagnes d'identification ont également été menées dans le cadre d'autres études. Les données issues de ces études sont présentées ci-après.

1.2.2.1 Etude d'impact projet Centrale C - Doniambo (Doniambo Energie, Juillet 2014)

Les éléments présentés dans cette partie proviennent de l'étude d'impact du projet Centrale C.

Dans l'étude d'impact du projet centrale C (Doniambo Energie, Juillet 2014), des investigations sur le milieu naturel marin ont été menées au niveau de l'anse Uaré Ouest et de l'anse N'Du.



Figure 52 : Prise de vue aérienne de la Grande Rade et du Port Autonome de Nouméa (MADEIN, 2012)

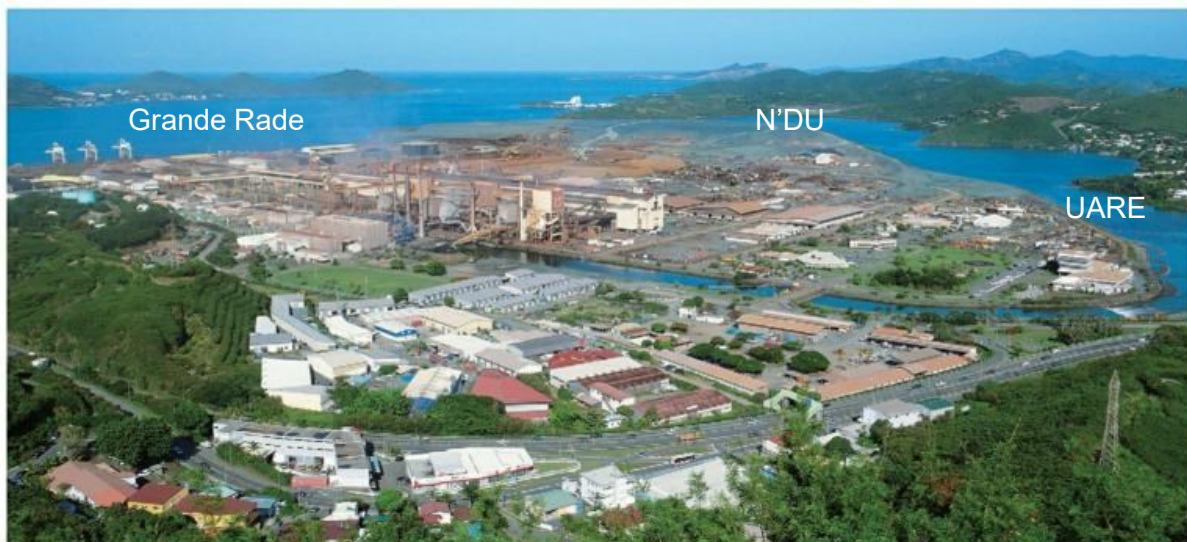


Figure 53 : Usine de Doniambo et les anses N'Du et Uaré (Gay)

Anse N'DU

Au droit de la partie verse à scorie, il a été noté la présence de débris et de turf algairé ainsi que de certaines éponges ou mollusques, *Isognomon* notamment, jusqu'au fond du chenal longeant le profil.

Le chenal qui longe la verse se compose essentiellement d'un substrat meuble vas-sableux. Le fond est colonisé en alternance par des patchs corallines composés de coraux branchus (genres *Acropora* et *Porites*). Le dépôt de sédiments observé sur les colonies témoigne d'une sédimentation relativement intense dans la zone.

La baie de l'anse N'Du présente un fond meuble vaseux avec différents reliefs. Tout comme dans le chenal, il a été observé la présence de pinacles colonisés par des colonies d'*Acropora* et de *Porites*. Entre ces monticules, des colonies coralliennes de différents genre recouvrent en partie le fond. Des macrodéchets ont également été identifiés.

Le tombant du récif frangeant est principalement colonisé par des pinacles de *Porites* et *Acropora branchus* qui affleurent à marée basse.

Le plantier de l'anse se compose de turf algair et de sédiments avec la présence de quelques colonies coralliennes suffisamment robustes pour subir un découverture à marée basse (*Goniastrea* sp. par exemple).

La figure suivante localise les éléments présentés précédemment :

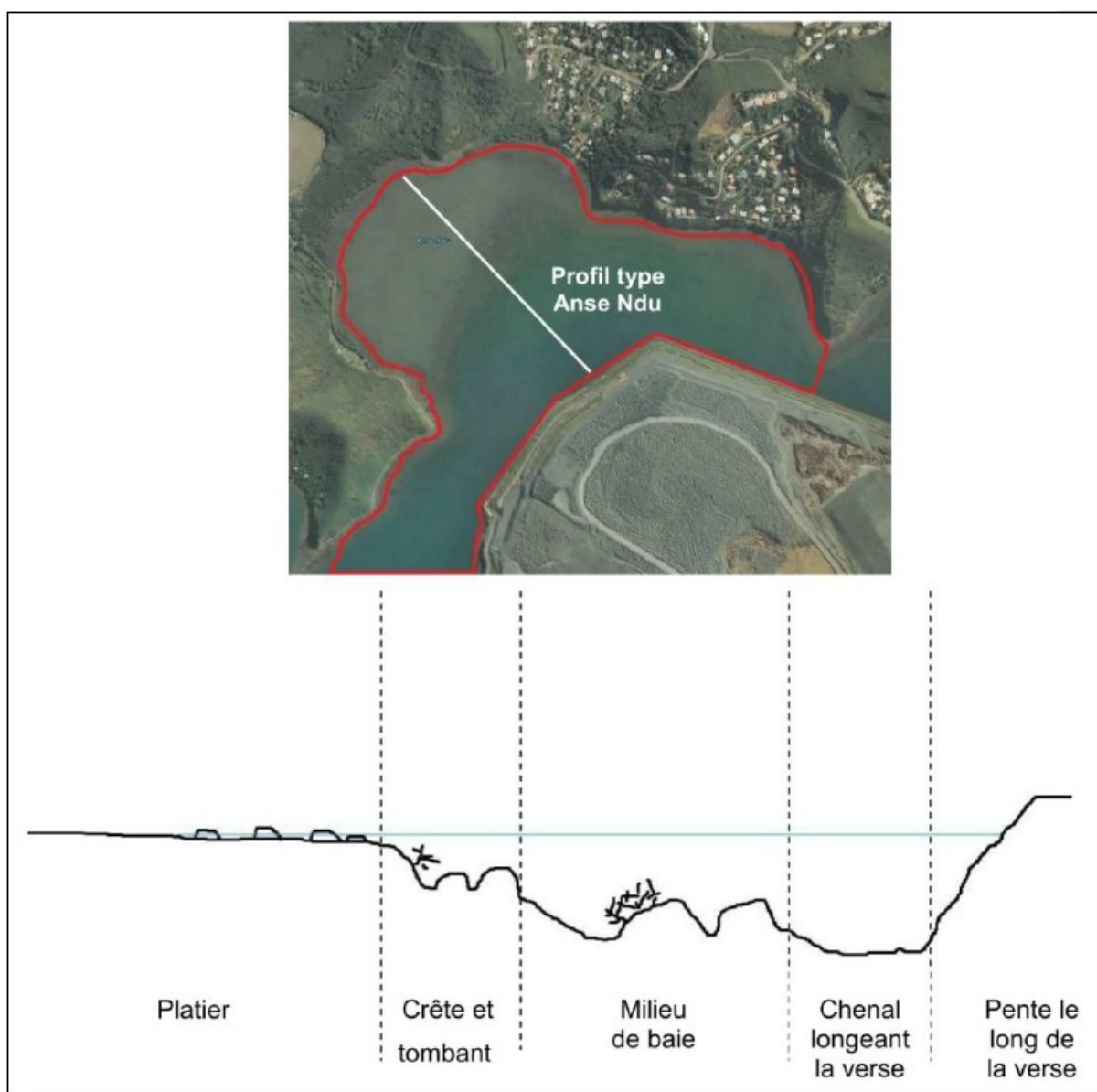


Figure 54 : Caractérisation des écosystèmes marins – Profil de l'anse N'Du (Doniambo Energie, Juillet 2014)

Anse Uaré

Il existe dans l'Anse Uaré Ouest deux types de profil :

- 🌿 Le profil 1 est constitué d'un substrat vaseux avec la présence de débris coralliens et coquilliers. Cette zone est également recouverte en alternance par des patches coralliens de coraux branchus des genres *Acropora* et *Porites*. Les colonies mortes et recouvertes de turf et de sédiments témoignent d'une turbidité élevée dans la zone. Il a été noté la présence de poisson de la famille des *Apogonidae*. Ce profil abrite également une algueraie mixte sur les faibles fonds. Plusieurs genres sont présents dont *Padina* ou *Caulerpa*.
- 🌿 Le profil 2 se compose de vase-sableuse avec la présence là aussi de débris coralliens et coquilliers.

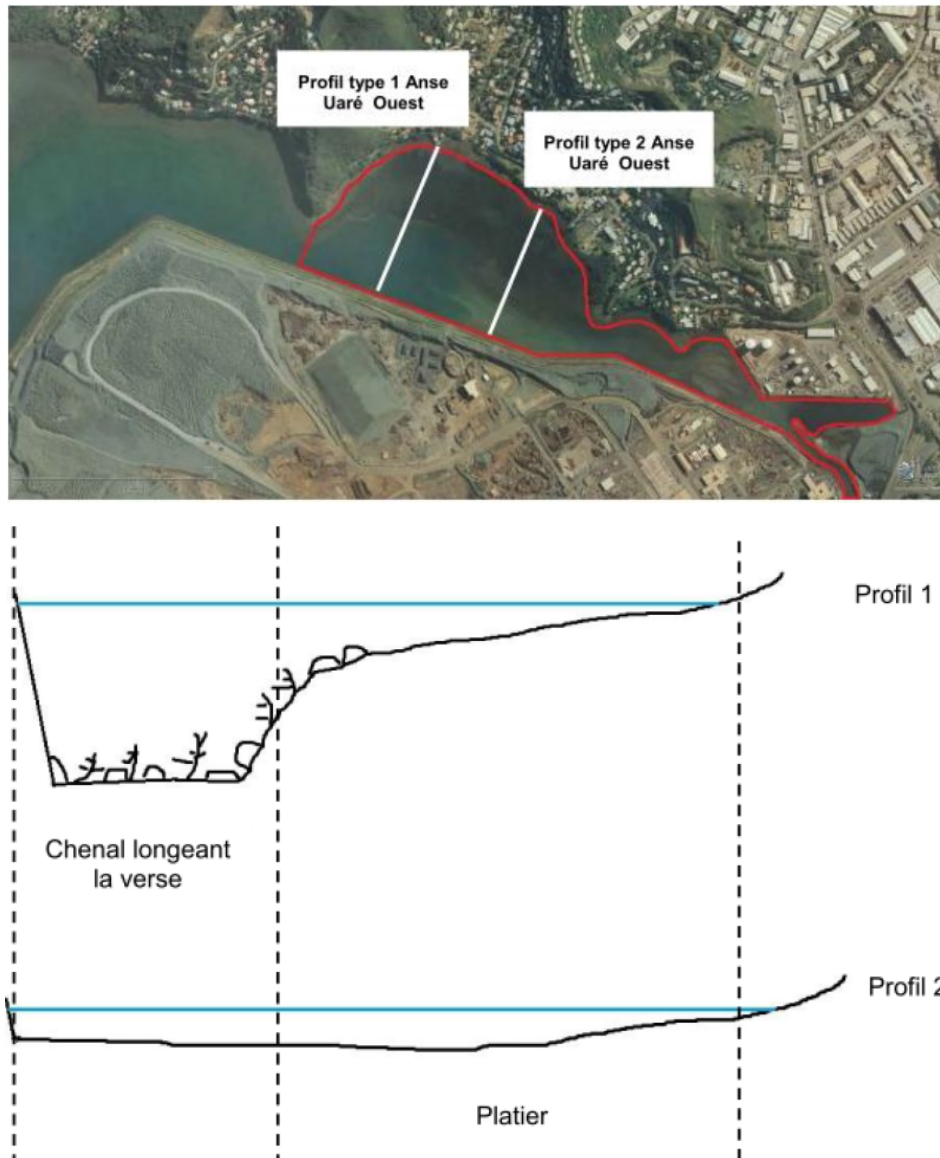


Figure 55 : Caractérisation des écosystèmes marins – Profil de l'anse Uaré (Doniambo Energie, Juillet 2014)

Suite à ces observations, une cartographie plus détaillée de la zone a été réalisée.

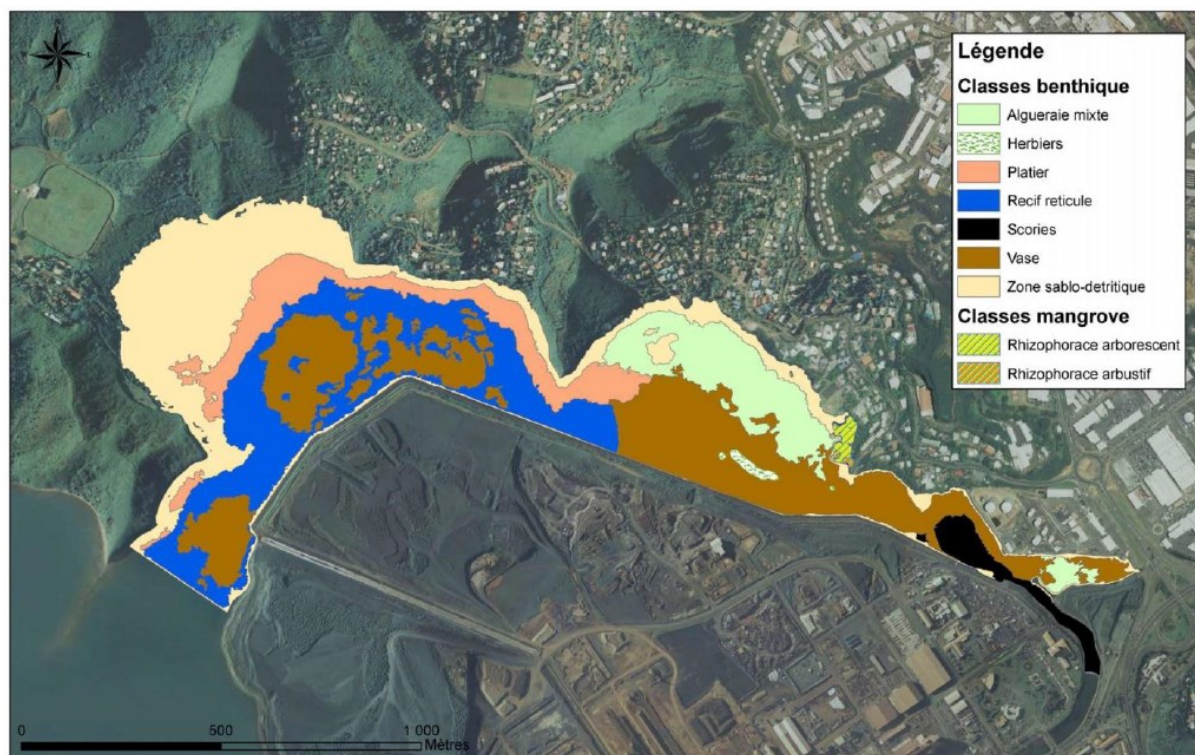


Figure 56 : Caractérisation des écosystèmes marins (Doniambo Energie, Juillet 2014)

La surface d'occupation de chacune des écosystèmes est résumée dans le tableau suivant :

Tableau 34 : Surface d'occupation des écosystèmes de l'anse Uaré et l'anse N'Du (Doniambo Energie, Juillet 2014)

Classe typologique	Surface en ha	% surface
Vase	26,18	29%
Zone sablo-détritique	24,79	28%
Récif réticulé	17,24	19%
Platier	9,04	10%
Algues mixtes	8,76	10%
Scories	2,51	3%
Herbiers	0,34	0%

Les détails des écosystèmes observés sont présentés dans les paragraphes suivants :

- ✎ Classe algueraie mixte : cette zone est constituée d'une algueraie plurispécifique plus ou moins continue qui occupe 10% de la surface cartographiée. Plusieurs espèces ont été identifiées avec des nombreux patches de *Padina sp*, de *Cladophora sp* et avec un recouvrement important de l'espèce envahissante *Gracilaria salicornia* ;
- ✎ Il s'agit probablement des reliques d'un plus vaste herbier qui est aujourd'hui faiblement représenté avec 3 400 m² de surface estimée. C'est un herbier peu dense et mono-spécifique à *Halodule uninervis*. L'herbier est uniquement localisé au Sud-Est de l'anse Uaré et se situe sur un fond vaseux.
- ✎ Le platier est identifié entre la zone sablo-détritique bordant la côte et la crête récifale du récif frangeant. Il est localisé dans la partie Ouest de l'Anse, occupe une surface de 9,04 ha et cumule environ 10% de la surface cartographiée. Il se compose de colonies coralliennes massives éparses, majoritairement du genre *Porites*, et encerclées de turf algaire sur de la dalle corallienne. Les colonies coralliennes sont limitées en croissance verticale, d'où leur forme en « atoll » du fait de la faible bathymétrie dans cette zone du récif frangeant ;
- ✎ Les récifs réticulés sont des patches récifaux situés entre le platier et la verse de scorie, sur des fonds vaseux. Ils sont constitués de colonies coralliennes majoritairement du genre *Acropora* (formes branchues) et *Porites* (formes massives et branchues) et présentent une couverture corallienne élevée. Ils sont séparés entre eux par des fonds généralement vaseux. La surface estimée de cette classe est de 17,24 ha pour environ 20% de la surface cartographiée ;
- ✎ Classe scorie : cette zone est dénommée ainsi bien qu'il est probable qu'elle n'en soit pas composée à 100%. La couche de surface est sous l'influence des rejets de la granulation ainsi que de la verse présente à proximité. Cette zone, localisée à l'Est de la zone cartographiée, cumule environ 2,5 ha de surface.
- ✎ Les zones vaseuses sont constituées de particules fines issues de l'érosion des massifs terrestres et de particules issues des industries ou des zones urbaines. Cette zone est la plus vaste en surface avec 26,18 ha cartographiés.
- ✎ Les zones sablo-détritiques bordent le littoral dans l'Anse N'du et l'Anse Uaré et sont constitués de sables grossiers et de débris de diverses origines (débris coralliens, érosion des sols, etc.). On observe la présence de petits patches d'algues colonisant la zone.

L'analyse des données biologiques et physico-chimiques du milieu marin et côtier constitué par l'Anse N'du et l'Anse Uaré montre que malgré la pression thermique, sédimentaire et métallique mesurée, le milieu présente des écosystèmes patrimoniaux tels que la mangrove, les récifs coralliens et les herbiers.

1.2.2.2 Etude d'impact dans le cadre du projet transbordement (Société Le Nickel, 2021)

Les éléments présents dans cette partie proviennent de l'étude d'impact réalisée pour le projet Transbordement de la SLN. La zone d'étude du projet se situe aux alentours de la pointe Destelle. Cette zone est localisée sur la figure suivante :



Figure 57 : Aire d'étude de l'étude d'impact du projet transbordement (Société Le Nickel, 2021)

Afin d'identifier les éléments permettant d'établir une cartographie des habitats benthiques au niveau des zones d'implantation des aménagements projets pour le projets, des reconnaissances de terrain ont été réalisées.

Cette identification s'est déroulées en deux étapes :

- ✎ Etape 1 : travail préliminaire de photo-interprétation réalisé à partir des photographies aériennes disponibles. Ceci permet d'établir les limites des unités géomorphologiques, voire bionomiques au niveau des espaces peu profonds de la zone d'étude (pourtour littoral) et de préparer les investigations de terrain en positionnant les points d'observation ;
- ✎ sur la base de la cartographie préliminaire établie à l'issue de l'étape 1, des missions de reconnaissance des fonds ont été conduites. Ainsi, des prises de vue sous-marines ont été réalisées au niveau de points préalablement identifiés dans les différents secteurs de la zone d'étude. Les informations ainsi collectées ont permis de :
 - Décrire les caractéristiques des zones identifiées par photo-interprétation ;
 - Préciser les contours des différentes unités bionomiques observées ;
 - Rechercher et délimiter d'éventuels écosystèmes d'intérêt patrimonial (EIP) (mangrove, herbier de plus de 100 m², récif corallien de plus de 100 m², tels que définis par les articles 232-4, 232-5 et 232-6 du code de l'environnement de la province sud) ;
 - Rechercher la présence dans la zone d'étude d'éventuelles espèces figurant dans la liste des espèces protégées par le code de l'environnement de la province Sud (article 240-1).

- ✎ Les missions de terrains ont consisté à l'exploration des fonds marins depuis la surface. Deux méthodes ont été mise en œuvre : une caméra tractée, lestée et commandée depuis la surface ;
- ✎ ROV commandé depuis la surface.

Les zones d'exploration ont été limitées aux zones d'implantation des aménagements projetés. Elles sont présentées sur la figure ci-après ainsi que les méthodes d'identification utilisées :

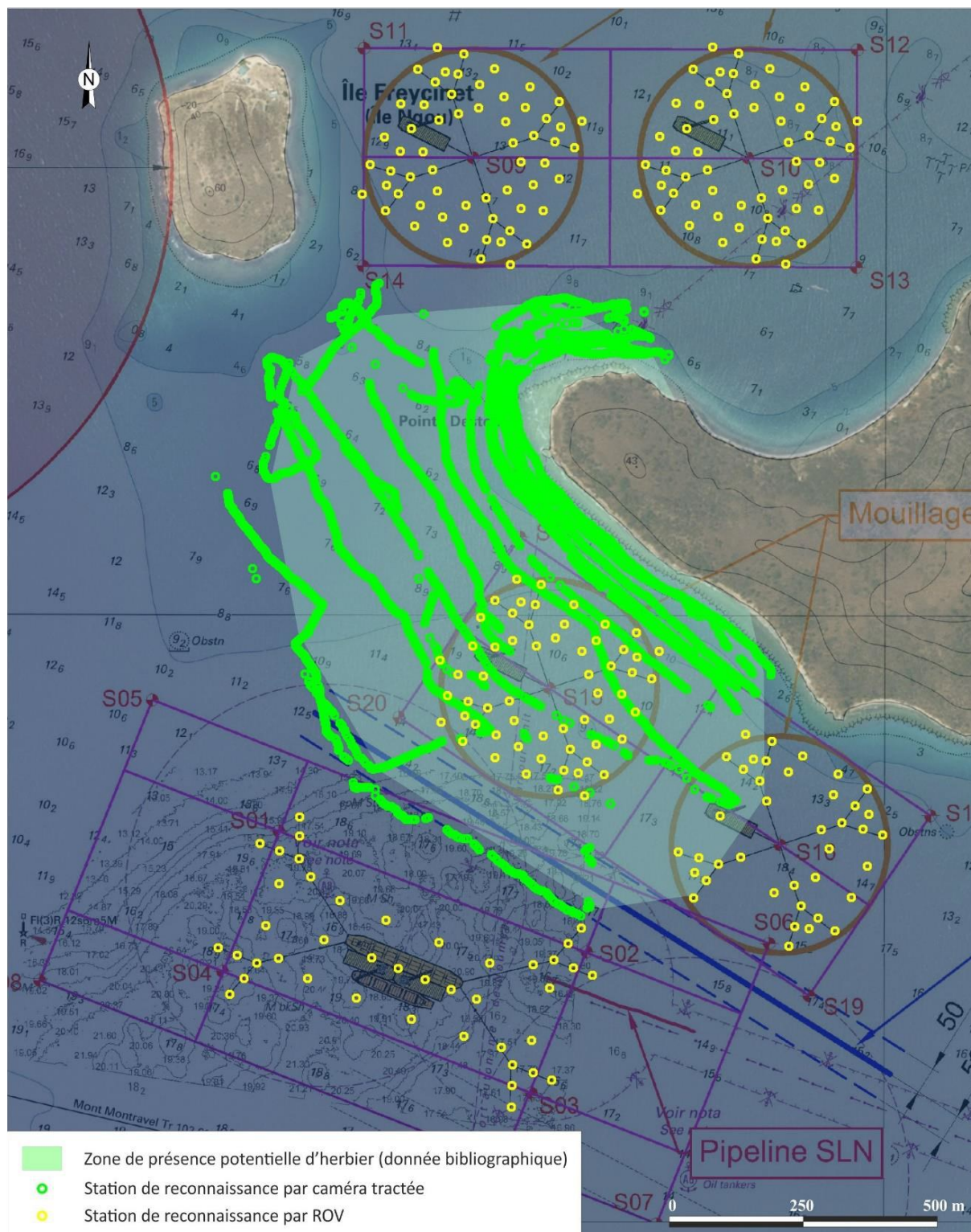


Figure 58 : Stations de reconnaissance des habitats benthiques (Société Le Nickel, 2021)

Plusieurs types de fond marin ont été identifiés :

- ✓ Fonds à dominante de vase ;
- ✓ Fonds à dominante de sable ;
- ✓ Fonds à dominante de dalle corallienne ;
- ✓ Fonds coralliens majoritairement vivants.

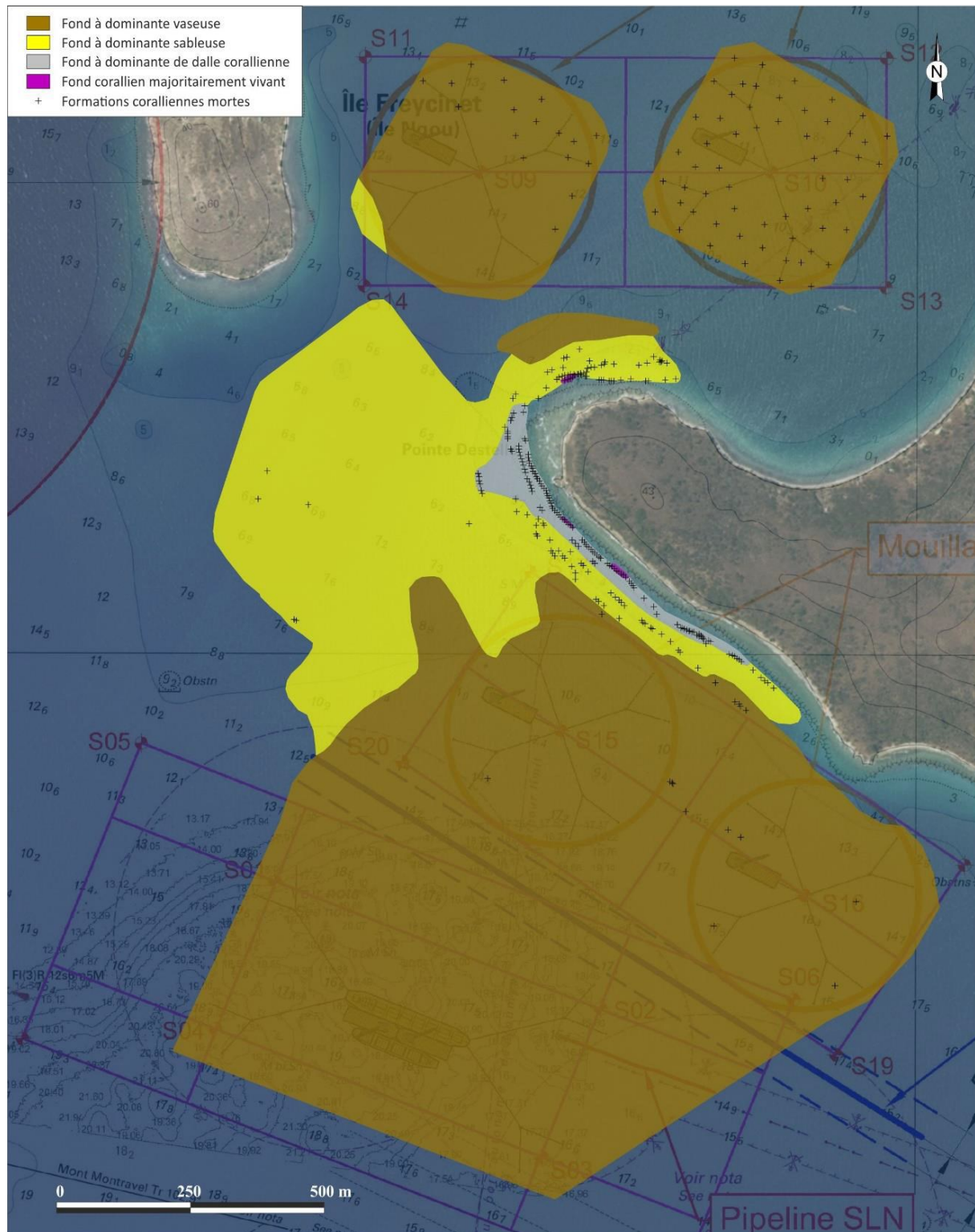


Figure 59 : Nature des fonds marins (Société Le Nickel, 2021)

Suivant la synthèse des missions de terrain, la zone comprend plusieurs peuplements biologiques marins :

- Des coraux fixés à des substrats durs, considérés comme des espèces bâtisseuses de récif :

- Des massifs de Porites de densités variables, en bonne santé, sur des fonds de dalle corallienne au niveau du pourtour de la presqu'île de Koumourou.
- Des espèces plus variées, adaptées à la sédimentation, éparses et en état de santé moyenne, colonisant des structures coralliennes mortes au sein de la zone de mouillage cyclonique.
- ✎ Des coraux libres se scindant entre :
 - Des Heteropsammia cochlea sur fonds sableux, au sud et à l'ouest de la presqu'île de Koumourou, de densités variables selon les endroits et en bonne santé.
 - Des Fungiidae épars sur fonds de vase, débris coralliens et coraux morts au sein de la zone de mouillage cyclonique, en bonne santé.
- ✎ Des herbiers de phanérogames marines sous la forme :
 - D'une zone étendue au sud-ouest de la presqu'île de Koumourou ; en formation majoritairement épars et localement moyennement dense, cet herbier se mêle aux Heteropsammia cochlea denses sur fonds sableux. Les plants sont majoritairement en bonne santé.
 - De développements très localisés et très épars sur fonds vaseux, dont les plants subissent l'influence terrigène forte de ce secteur.

Les figures ci-après localise les écosystèmes précédemment identifiés :

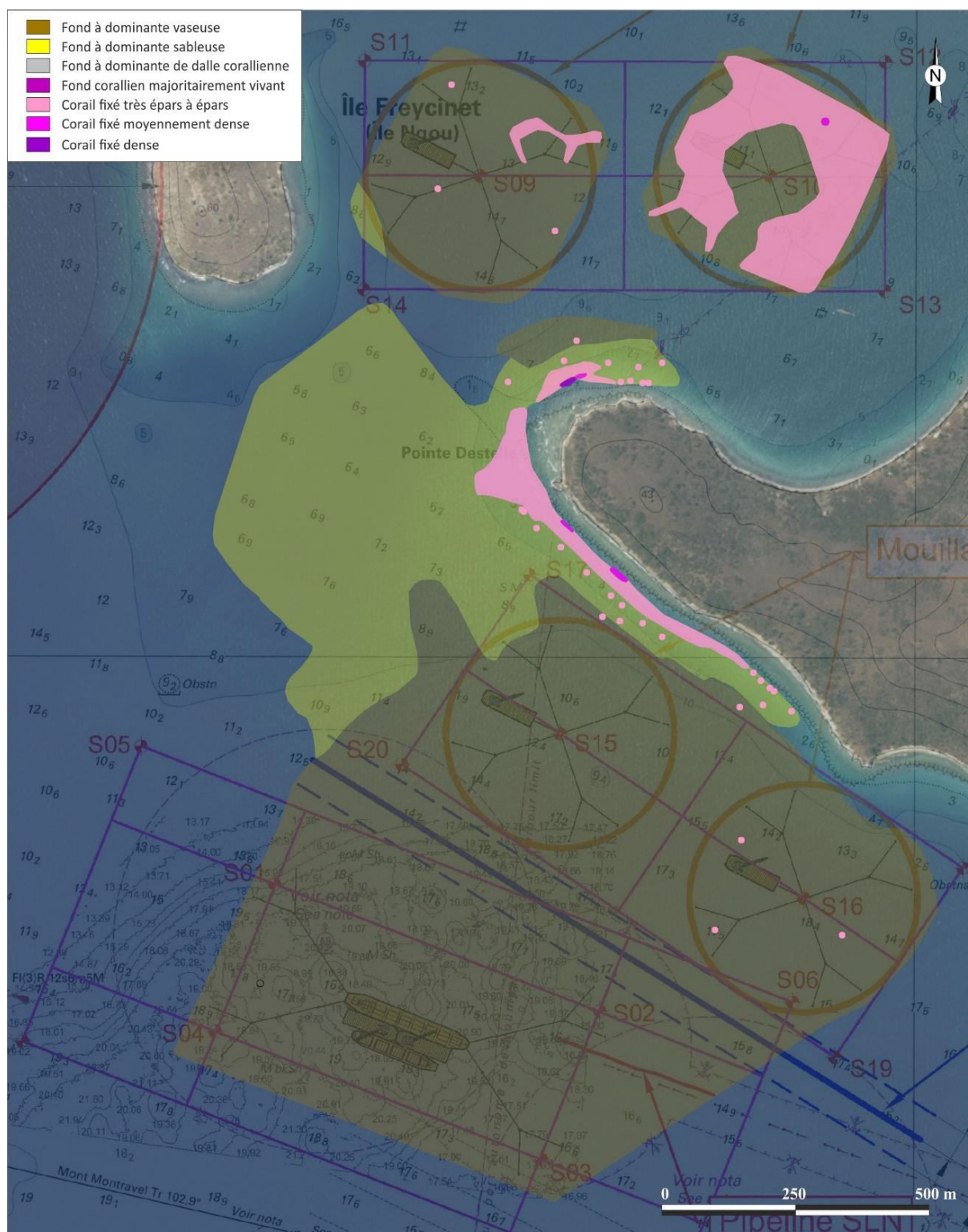


Figure 60 : Présence et densité des peuplements coralliens fixés (Société Le Nickel, 2021)



Figure 61 : Présence et densité des peuplements coralliens fixés (Société Le Nickel, 2021)



Figure 62 : Présence et densité des herbiers de phanérogames marines (Société Le Nickel, 2021)

2 SPECIFICITE DU SITE D'IMPLANTATION

2.1 Caractérisation des milieux naturels (habitats)

Une campagne de reconnaissance des habitats benthiques a été établie par le bureau d'étude Seacoast en novembre 2021. Cette campagne s'est focalisée dans la zone d'étude restreinte au droit du projet. Le rapport de campagne est présent en annexe du présent livret.

2.1.1 Méthodologie employée

Compte tenu de la surface à couvrir et des profondeurs de la zone d'étude, SeaCoast a jugé plus pertinent la réalisation des reconnaissances du fond marin par le biais d'un ROV (Remote Operated Vehicle) équipé d'une caméra sous-marine. Cet appareil a été mis à disposition par la société Island Robotics.



Figure 63 : Préparation du ROV pour une plongée de reconnaissance (SEACOAST, 2021)

Le ROV a réalisé une reconnaissance des fonds marins dans un rayon de 5 à 10 mètres pour chaque station implantée (72 au total). Leur localisation est présentée sur la figure suivante.



Figure 64 : Localisation des stations de reconnaissance des habitats benthique (SEACOAST, 2021)

2.1.2 Résultats

Il a été identifié 4 typologies de fond dans la zone d'étude :

- ✓ Vase nue ;
- ✓ Vase avec débris coraliens ;
- ✓ Débris coraliens avec coraux libres éparses ;
- ✓ Vase et blocs avec coraux libres épars.

Les résultats de cette reconnaissance suivant le maillage des 72 stations sont présentées ci-après.



Figure 65 : Habitats et types de fond recensés dans la zone d'étude (SEACOST, 2021)

2.2 Caractérisation de la flore et de la faune

La zone inventoriée se caractérise par une grande homogénéité des fonds, marqués par :

- ✓ La présence de vase fine, accompagnée de débris coquilliers au Sud-Est de la zone inventoriée ;
- ✓ Les traces de présence de vers fousseurs, avec trous et cônes de déjections ;
- ✓ Une quasi absence de macroflore et de macrofaune benthique. Il n'est ainsi constaté que la présence de quelques colonies éparses de coraux libres de petite taille (*fungiidae*) présents au niveau du talus immergé au pied de la verse à scorie, au Nord de la zone d'étude.

Ci-dessous, des photographies illustratives des fonds marins observés :

 Vase nue :

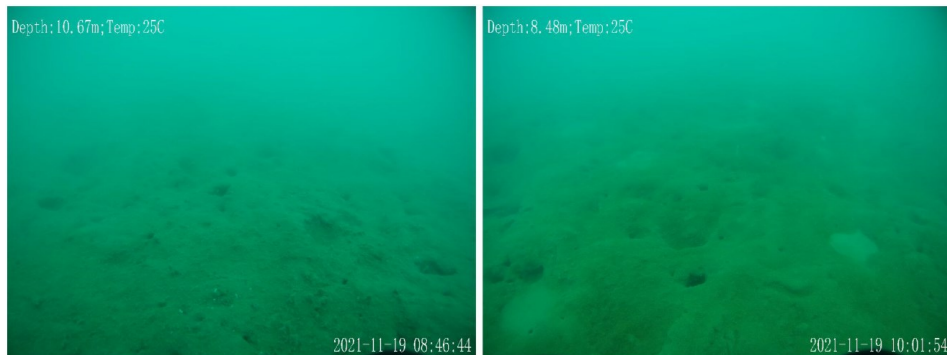



Figure 66 : Vue des espaces de vases nues (SEACOST, 2021)

 Vase avec débris coquilliers et coralliens :

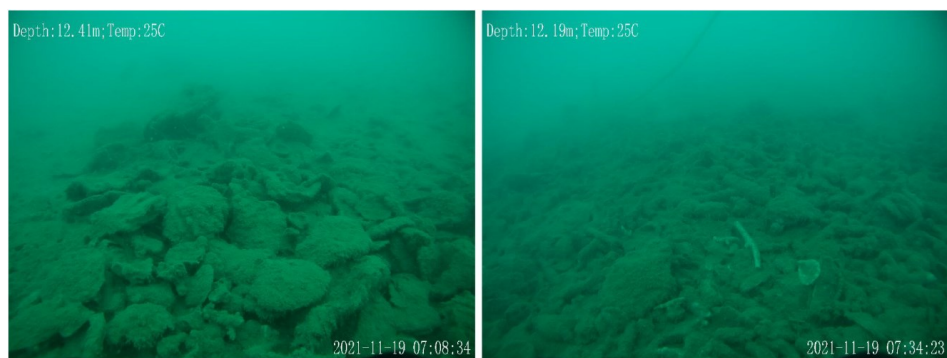


Figure 67 : Vue des espaces de vase avec débris coquilliers et coralliens (SEACOST, 2021)

 Débris coralliens et de vase avec blocs présentant des coraux libres épars (*fungiidae*) :



Figure 68 : Vue des espaces de débris coralliens et de vase avec blocs présentant des coraux libres épars (SEACOST, 2021)

2.3 Synthèse

En termes de sensibilité, d'après les conclusions du rapport de SeaCoast (SEACOAST, 2021), il est considéré que :

- ✎ En raison de l'absence de toute macroflore et macrofaunes épigées, les espaces de vase nue et de vase avec débris coralliens et coquilliers présentent une sensibilité nulle ;
- ✎ La présence de colonies éparses de coraux libres au niveau des espaces de débris coralliens et de vase avec blocs confère à ces zones une sensibilité écologique faible ;
- ✎ D'après le code de l'environnement de la province Sud, les récifs coralliens sont protégés au titre des écosystèmes d'intérêt patrimonial. Toutefois, il est entendu par « écosystème », un complexe dynamique formé de communautés de plantes, animaux, champignons et micro-organismes et de leur environnement non vivant qui, par leurs interactions, forment une unité fonctionnelle (article 231-1, alinéa III) qui doit être protégée dès lors que sa surface est supérieure à cent mètres carrés. Au sens strict du code, seuls les récifs coralliens construits sont considérés comme des écosystèmes d'intérêt patrimonial, excluant de ce fait les espaces marins occupés par des coraux libres ;
- ✎ En d'autres termes, la zone d'étude ne présente pas d'espace pouvant être considéré comme un écosystème d'intérêt patrimonial.

La carte de la sensibilité des habitats benthiques de la zone inventoriée est présentée à la figure suivante :



Figure 69 : Sensibilité des habitats et types de fond recensés dans la zone d'étude (SEACOAST, 2021)

2.4 Enjeu du milieu naturel

Le milieu naturel fait l'objet d'un intérêt certain par la population notamment vis-à-vis des effets nuisibles des activités anthropiques. Une réglementation locale permet de mettre en place des mesures de préservation, de sauvegarde et de protection du milieu naturel. Les compétences environnementales sont provinciales. Chaque province possède donc son code de l'environnement. A noter également que les cultures présentes en Nouvelle-Calédonie et notamment les cultures du pacifique ont des liens marqués avec le milieu naturel. Les usages et coutumes locales sont assimilables à l'animisme et place donc la nature au cœur des croyances.

Suite aux investigations réalisées en 2014 par Doniambo Energie et par SeaCoast en 2021, il semble que la zone d'étude focalisée sur l'emplacement du projet présente peu de richesse naturelle significative. Au droit du projet, la sensibilité du milieu naturel est jugée comme faible à nulle.

La qualité du milieu naturel et notamment marine présente donc un enjeu socioculturel fort et un enjeu écosystémique faible.

L'évaluation de l'enjeu du milieu vis-à-vis de l'eau est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 35 : Enjeu vis-à-vis du milieu naturel

Enjeu		Valeur socioculturelle		
		Faible	Moyen	Fort
Valeur écosystémique	Faible	Faible	Faible	Moyen
	Moyen	Faible	Moyen	Fort
	Fort	Moyen	Fort	Fort

Chapitre 5 : MILIEU HUMAIN

1 PAYSAGE

Les unités paysagères sont usuellement définies comme des ensembles dont les caractéristiques de relief, d'hydrographie, de végétation et d'habitat présentent un aspect homogène.

1.1 Paysage de la province Sud

La province Sud, et par extension la Nouvelle-Calédonie, présente des unités paysagères variées donnant à ce territoire toute son originalité. Les unités paysagères de la Nouvelle-Calédonie sont principalement caractérisées par l'environnement naturel tels que les biotopes, le relief, les agglomérations et les tribus. Concernant la province Sud, la chaîne de montagne centrale de la Grande Terre divise le territoire en deux jusqu'au niveau du Grand Sud. Cette province est donc composée de différentes unités telles que :

- ✔ L'unité paysagère du Grand Sud ;
- ✔ L'unité paysagère de la Côte Oubliée ;
- ✔ L'unité paysagère de la côte Est ;
- ✔ L'unité paysagère de la côte Ouest ;
- ✔ L'unité paysagère de la commune de Nouméa et la région du Grand Nouméa.

Le Grand Sud

Le relief du Grand Sud est composé de collines relativement abruptes dominant les vastes espaces de plateaux. Les vues et perspectives sont larges et lointaines dès que l'on s'élève sur les chemins de randonnées des crêtes collinaires. La couleur rouge, caractéristique des sols ultramafiques riches en métaux qui font la richesse économique du territoire, ressort de ces collines et de ces reliefs.

La Côte Oubliée

Depuis avril 2019, cette unité paysagère bénéficie du statut de parc provincial. Cette partie du paysage calédonien est composée presque pour moitié de forêt humide abritant une endémicité faunistique et floristique importante (>80%). Cette zone présente également un intérêt culturel puisque de nombreux sites archéologiques et historiques ont été mis au jour et témoignent ainsi d'une occupation humaine de plus de 1 500 ans.

La côte Est

La chaîne centrale, divisant le territoire de la Grande Terre en deux, offre à la côte Est une exposition plus importante aux vents et aux précipitations. Ce climat donne à la côte Est de larges zones de forêt luxuriante accueillant par la même occasion une biodiversité exceptionnelle. Le récif étant plus éloigné que sur la côte Ouest, les fonds marins le long des côtes sont riches d'écosystèmes uniques. La côte alterne plages, piedmonts et sites miniers.

La côte Ouest

La côte Ouest est caractérisée par de grandes plaines collinaires favorisant l'activité pastorale et par un lagon relativement proche de la côte, offrant ainsi une importante variété de paysage. Cette richesse a nécessité le classement d'une zone de la côte Ouest comprise entre Boulouparis et Poya, en tant que parc provincial. Dans ce parc, quatre réserves naturelles (Ouano, Roche Percée et Baie des Tortues, île Verte, et Poé) y sont relevées ainsi qu'une réserve intégrale (îlot N'Digoro). On y retrouve également le parc des Grandes Fougères localisé sur trois communes : Moindou, Farino et Sarraméa.

1.2 Paysage de la commune de Nouméa

Capitale économique et politique du territoire, la commune de Nouméa est localisée au Sud de la Nouvelle Calédonie, et plus spécifiquement au Sud de la commune de Dumbéa et au Nord-Ouest de la commune du Mont-Dore. Elle concentre la majorité de la population du pays et accueille ainsi un melting-pot culturel issu des différentes vagues de migration ayant construit l'histoire de la Nouvelle-Calédonie.

Nouméa s'étend sur 20,34 km² et reste la commune la plus petite du territoire. Elle présente un paysage globalement urbain avec la présence cependant de zones naturelles. Concernant son espace maritime, elle compte une richesse naturelle composée d'îlots, de hauts fonds et d'une barrière récifal entrecoupée par la passe de Dumbéa.

La topographie de la commune est plutôt accidentée avec la présence de relief marqué rendant difficile l'urbanisation de certaines zones. Ces difficultés ont ainsi occasionné l'avancement de la terre sur la mer avec l'utilisation de remblais issus de l'usine pyrométallurgique de la SLN se trouvant à proximité de zone urbanisée. Plusieurs îles sont ainsi devenues des presqu'îles, telles que la presqu'île de Nouville.

De manière générale, la commune de Nouméa est composée de plusieurs unités paysagères terrestres :

- ✔ Unité industrielle **(1)** : cette unité est localisée principalement sur la partie Nord-Ouest de Nouméa. On retrouve des activités industrielles sur la presqu'île de Ducos, mais également au droit du site du Port Autonome et de Doniambo ;
- ✔ Unité Nouméa Centre et Sud **(2)** : principalement composée de zones résidentielles, y sont relevées des activités commerciales, de loisirs et touristiques telles qu'à l'Anse Vata, la Baie des Citrons etc. ;
- ✔ L'Unité centre-ville **(3)** : cette zone à dominance commerciale (quai ferry, agence centrale des banques Avenue de la Victoire, commerces rue de l'Alma etc.) concentre également les centres administratifs (Mairie, haussariat, province Sud, Gouvernement), des activités culturelles (musée de la ville, musée de la seconde Guerre Mondiale etc.) et des lieux de loisirs et d'échanges culturels notamment au niveau de la Place des Cocotiers (Jeudi centre-ville, vide grenier, carnaval de Nouméa etc.) ;
- ✔ Unités végétales **(4)** : parmi les unités centre-ville et Nouméa Centre et Sud, quelques patches végétaux sont observés comme : la réserve du Ouen Toro, la parc zoologique et forestiers Michel Corbasson, la mangrove de Ouémo.

Parmi ces unités paysagères, on retrouve le site industriel de Doniambo. Cette zone est une unité à part entière de par le fait qu'elle fut créée par le remblaiement de la baie par de la scorie et par la présence d'une usine pyrométallurgique en pleine zone d'urbanisation. Cette usine dans la ville rend cette unité particulière et unique.



1.3 Complexe industriel de Doniambo

Situé dans la Grande Rade de Nouméa sur 250 hectares et en grande partie remblayés depuis le début du XXème siècle, le complexe industriel de Doniambo exploite une usine pyrométallurgique qui transforme le minerai en ferronickel. Pour fonctionner, elle bénéficie d'un parc d'homogénéisation, d'un atelier de pré-séchage, de cinq fours rotatifs de calcination, de trois fours de fusion électriques, d'un atelier d'affinage et de grenailage, d'un port et d'une centrale électrique. Le paysage de Doniambo se caractérise donc par un aspect industriel et artificialisé avec l'avancée sur la mer du remblai de la scorie.

1.4 Perception actuelle du site d'implantation



Pour rappel, le site d'implantation se trouve au niveau du complexe industriel de Doniambo. La CAT sera positionnée dans un paysage industriel et artificiel du complexe pyrométallurgique de Doniambo. Les modélisations ci-après illustrent l'intégration du projet dans le paysage de la Grande Rade.



Figure 70 : Modélisation de l'intégration paysagère du projet dans son environnement (SLN)

1.5 Réseaux et servitudes

Concernant les réseaux et servitudes au niveau du site d'implantation, sont identifiés :

-  Le réseau hertzien : un faisceau de protection des transmissions OPT (Office des Postes et communications) orienté Nord-Ouest / Sud-Est passe au-dessus de la moitié Ouest de Doniambo. Il a pour source l'antenne située entre le centre-ville et la Vallée du Génie. L'extrémité Ouest du site de Doniambo est incluse dans la zone de protection du périmètre des servitudes radioélectriques de la station côtière de Nouméa (Figure 71) ;
-  Des lignes haute tension partant de la centrale thermique ENERCAL. La servitude associée présente un tracé orienté Ouest-Est avant de prendre une direction Nord (Figure 71). Le projet n'est pas impacté par cette servitude.

La Figure 71 est un extrait de la carte des réseaux et servitudes issues du PUD de la Ville de Nouméa.

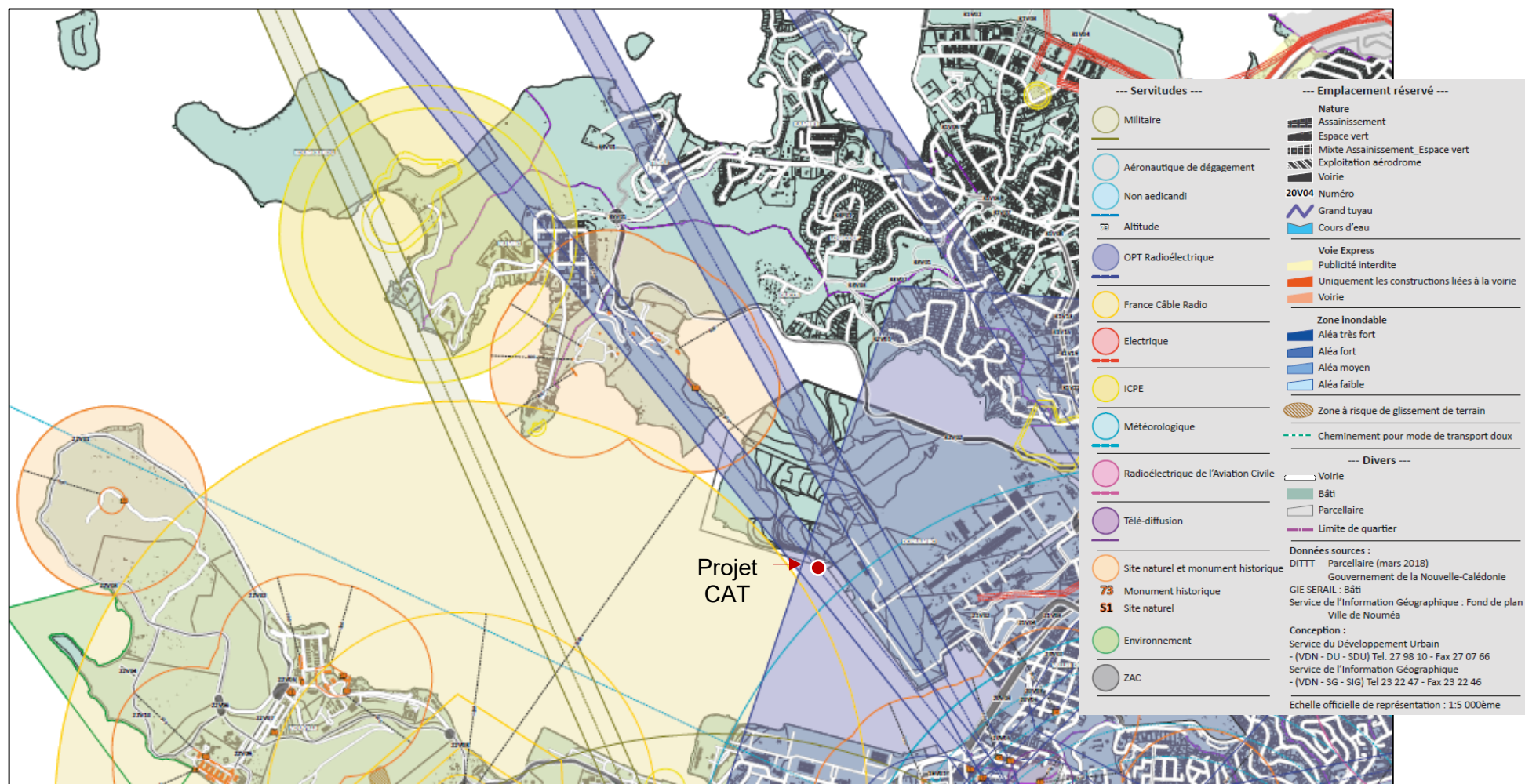


Figure 71 : Localisation des servitudes au niveau de la Grande Rade (PUD de la ville de Nouméa)

1.6 Synthèse

Le site d'implantation du projet s'inscrit dans l'environnement anthropisé et marqué par les activités industrielles et portuaires de la Grande Rade.

Concernant les servitudes et réseaux, il est à noter qu'une servitude de réseau traverse la zone d'implantation du projet. Il s'agit d'une servitude de l'OPT (radioélectrique). D'après le règlement du PUD de la ville de Nouméa, la présence de cette servitude n'impose aucune disposition particulière pour le projet.

1.7 Enjeu de l'intégration paysagère

La Nouvelle-Calédonie est marquée par une variété de paysages, qui participent à l'identité culturelle du territoire (le Grand Sud, le lagon, les forêts humides de la chaîne et la plaine de la côte Ouest).

Le paysage dans la zone du projet est principalement marqué par l'activité industrielle et portuaire de la Grande Rade. Celui-ci ne fournit que peu de services écosystémiques. De plus aucun écosystème pouvant former une unité paysagère n'a été identifié.

L'intégration du paysage présente donc un enjeu socioculturel moyen et un enjeu écosystémique faible.

L'évaluation de l'enjeu du milieu vis-à-vis de l'intégration paysagère est présentée dans le tableau suivant

Tableau 36 : Enjeu vis-à-vis du paysage

Enjeu		Valeur socioculturelle		
		Faible	Moyenne	Forte
Valeur écosystémique	Faible	Faible	Faible	Moyen
	Moyenne	Faible	Moyen	Fort
	Forte	Moyen	Fort	Fort

2 EMPLOI ET ECONOMIE

Les éléments de ce paragraphe sont une synthèse des données de l'Institut de la statistique et des études économiques calédoniennes (ISEE NC, 2019) ainsi que du rapport annuel de l'IEOM 2020 sur l'économie du territoire (IEOM, 2020).

2.1 Economie

2.1.1 Nouvelle-Calédonie

En 2020, l'économie fait face à un contexte particulièrement difficile (crise sanitaire, référendum, crise liée au choix du repreneur de l'usine VALE NC, tensions sociales et politiques) alors qu'elle est déjà affaiblie (PIB 2019 en contraction de 1.2%). Dans le cadre de la crise sanitaire, les dispositifs de soutien ont permis de limiter les impacts mais ne sont pas sans conséquence sur la fragilisation de l'économie et des disparités. L'emploi salarié privé a

perdu 910 unités en 2020, au plus bas depuis 2011. Le PIB dépasse les 1 000 milliards XPF en 2019 et continue de progresser par habitant, en valeur.

La structure de l'économie est marquée par le poids du secteur tertiaire qui concentre 73% de la valeur ajoutée du territoire en 2019, dont 21% pour les services administrés non marchands (part proche pour la France Métropolitaine) et plus de 50% pour les services marchands (services aux particuliers, services aux entreprises activités immobilières et financières, hôtellerie, restauration et transport) et le commerce.

La Nouvelle-Calédonie a la spécificité (par rapport aux autres territoires d'Outre-Mer) de posséder un tissu industriel relativement développé (15% de la valeur ajoutée), notamment tiré par l'industrie du nickel dont les effets d'entraînement sur le reste de l'économie sont importants.

A fin 2020, 51 321 entreprises sont immatriculées en Nouvelle-Calédonie, un chiffre en progression de 1.2% sur un an. Le poids de l'industrie (y compris le secteur nickel) s'établit à 5.9%.

Le secteur de l'industrie génère 7,9% de la création d'entreprises (en 2019), concentre 5,8% du parc d'entreprises en 2020 et crée 8,0% de la richesse du territoire en 2019.

L'année 2020 est marquée par une nouvelle baisse de la production métallurgique. Aux difficultés « structurelles » des opérateurs, est venu s'ajouter le conflit social et politique inhérent au choix du repreneur de l'Usine du Sud, ce qui a lourdement impacté l'activité. En revanche, la tendance au développement de l'activité minière et des exportations de minerai se confirme, symbolisée par un nouveau record pour les exportations tant en volume qu'en valeur.

2.1.2 Spécificités de la province Sud

Les services représentent une part très importante de l'économie de la province Sud, de par la présence de l'agglomération du Grand Nouméa. Autour de la zone de projet, l'activité est diversifiée. Les activités aux alentours du projet et dans l'agglomération de Nouméa sont, hormis pour l'agriculture, caractéristiques de la répartition des activités de la province Sud comme en témoigne le tableau suivant.

Tableau 37 : Répartition des entreprises par province et secteur d'activité 2020 (ISEE/RIDET, 2020)

	Province îles Loyautés	Province Nord	Province Sud	Total
Agriculture				
Nombre	742	2869	3258	6869
Part	11%	42%	47%	100%
Industrie				
Nombre	110	363	2480	2953
Part	4%	12%	84%	100%
Construction				
Nombre	300	970	6253	7523

Part	4%	13%	83%	100%
Services				
Nombre	179	448	3263	3890
Part	5%	12%	84%	100%
Total				
Nombre	2779	5960	30959	39698
Part	7%	15%	78%	100%

La province Sud consacre près de 6% de son budget (dépenses totales de fonctionnement et d'investissement) à l'économie, hors PromoSud, sous forme de subventions et d'aides à l'investissement. PromoSud est la société de financement et de développement de la province Sud créé en 1992. L'actionnariat public représente plus des trois quarts du capital (67.04% pour la province Sud, 2.79% pour la CCI et 5.59% pour le Port Autonome). L'actionnariat privé est constitué pour l'essentiel des engagements des quatre banques FBF de la place (5.59% pour la SGCB, la BCI et la BNC et 2.79% pour la BNP). Le volume total des participations financières du groupe PromoSud s'élève à plus de 12.6 milliards XPF (à mars 2019) répartis dans plus de 70 entreprises. L'hôtellerie représente près des trois quarts de ses participations (y compris l'animation touristique). PromoSud détient aussi des participations dans le secteur minier (12.5% du total), notamment au capital d'Eramet et de la SLN au travers la Société Territoriale Calédonienne de Participation Industrielle (STCPI). Le groupe intervient également dans les secteurs aquacole (7% de ses participations) et sylvicole (6%) (IEOM, 2020).

En province Sud, la répartition des entreprises est principalement dominée par le secteur de la construction (41%), suivi par les prestations de services (22%) puis l'agriculture (21%). L'industrie en province Sud représente 16% des activités.

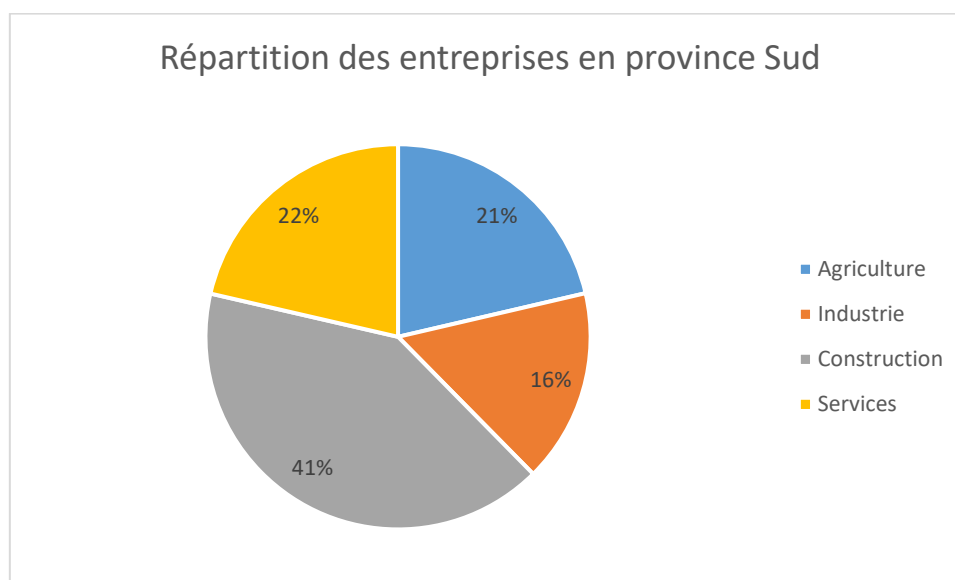


Figure 72 : Répartition par secteur d'activités des entreprises en province Sud (ISEE/RIDET, 2020)

2.1.3 Activités économiques liées au projet

Dans le cadre du présent dossier, il a été fait le choix de se concentrer sur les activités économiques liées à l'exploitation du minerai et à la production d'énergie électrique en NC car le projet s'intègre entièrement dans ces secteurs économiques. D'autres activités participent à la richesse du territoire tel que le commerce, le BTP ou bien encore le tourisme, mais elles ne seront pas abordées dans le cadre de ce dossier.

2.1.3.1 Activités liées à l'énergie en Nouvelle-Calédonie

Mix énergétique

Le mix énergétique de la Nouvelle-Calédonie est composé à 97,4 % d'énergies fossiles, dont 53 % de produits pétroliers (principalement du fioul et du gazole), 44 % de charbon, et 3% d'énergies renouvelables.

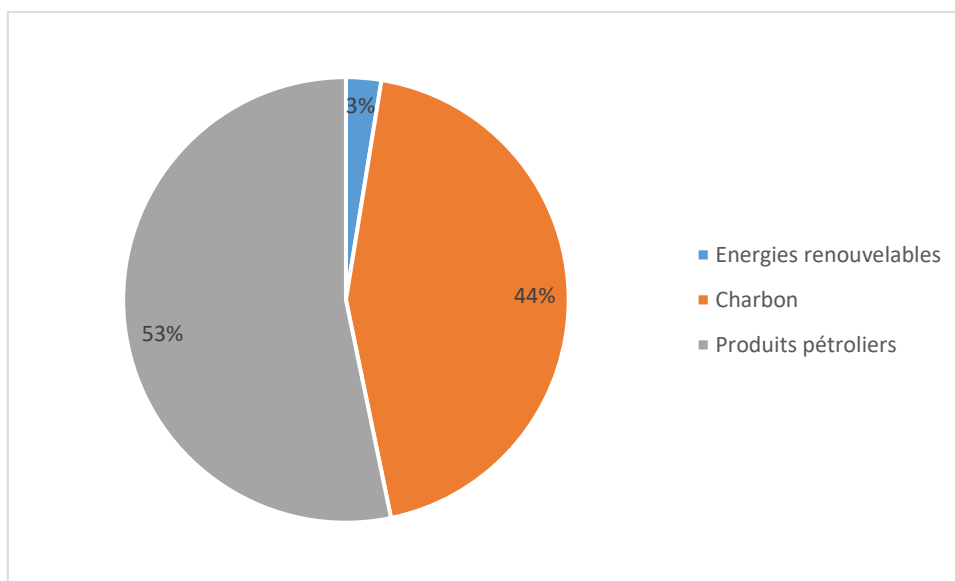


Figure 73 : Bilan consommation primaire de la Nouvelle-Calédonie (DIMENC, Réalisation NdNC, 2020)

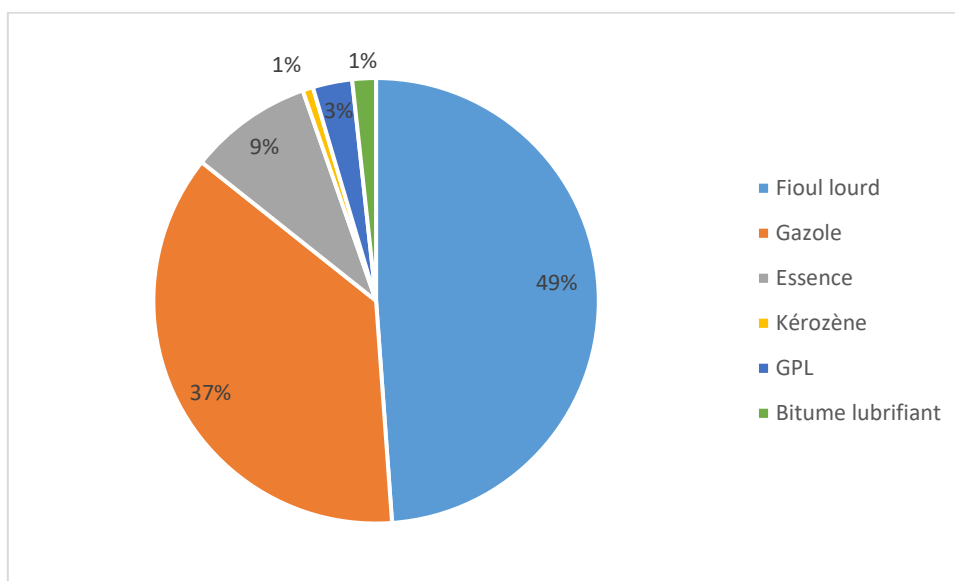


Figure 74 : Mix produits pétroliers consommés (DIMENC, Réalisation NdNC, 2020)

La consommation en énergie fossile est en recul par rapport à 2019 suite à une baisse d'activités du secteur minier et des usines pyro et hydro métallurgique, mais également par l'augmentation de la production d'énergie électrique à partir d'énergie renouvelable.

Les énergies renouvelables sont en hausse de 10,8 % (-5,2 % en 2018), suite à l'augmentation de la production d'origine photovoltaïque et éolienne (+7 000 tep, soit +88,4 %) qui permet ainsi de compenser une production d'énergie hydroélectrique plus faible sur l'année (-2 800 tep, soit -10,2 %). La part des énergies renouvelables dans le total de la consommation d'énergie primaire totale s'accroît par conséquent de 0,3 % à 2,6 %.

Cette énergétique est fortement liée à l'activité industrielle du territoire, qui représente 55% de la consommation totale de l'énergie produite (IEOM, 2020).

Approvisionnement (IEOM, 2020)

Trois compagnies pétrolières (Total Pacifique, Mobil IPC et la Société de Services Pétroliers) importent des hydrocarbures liquides (kérosène, fioul lourd, gazole et essence) auprès des raffineries de Singapour et de Corée du Sud en général. La SLN gère par ailleurs directement ses approvisionnements en fioul lourd, destinés à sa centrale électrique.

L'approvisionnement en gaz butane (destiné principalement à la consommation domestique) est assuré par Total Pacifique, via sa filiale Sogadoc depuis l'Australie. En complément, l'usine VALE-NC importe d'importantes quantités de propane pour ses besoins propres.

La constitution de stocks stratégiques d'hydrocarbures est strictement réglementée : les sociétés importatrices doivent ainsi constituer des stocks stratégiques pour tous les produits pétroliers (à l'exception du gaz), équivalant à 73 jours de consommation.

Enfin, le territoire importe du charbon de mines australiennes pour les besoins de la SLN (procédé pyrométallurgique), de l'usine de KNS et de Prony énergies (calcination du minerai, production d'électricité).

Production (IEOM, 2020)

La production d'électricité en Nouvelle-Calédonie est soumise à la concurrence, contrairement au transport qui lui est exclusivement assuré par ENERCAL. La distribution est par la suite exercée par ENERCAL et EEC sous concession du service public.

La capacité de production du système électrique totalise 1046 MW à fin 2020. La quasi-totalité des centrales de la Grande Terre sont reliées au réseau de transport et peuvent, en cas de besoin, fournir les industries comme la distribution publique.

Les centrales thermiques (fioul, charbon, gazole...) représentent 809 MW soit 77% de la puissance installée (79% en 2019), générant un fort degré de dépendance énergétique. Une grande partie de leur production est dédiée aux besoins des métallurgistes qui disposent d'une capacité totale de 640 MW. La capacité restante utilise les énergies renouvelables, dont 29% par le barrage de Yaté.

Tableau 38 : Capacité de production de la Nouvelle-Calédonie en 2020 (DIMENC, réalisé par IEOM)

Capacité de production (MW)		Part en 2020	
Thermique 77%	Charbon	370	35,4%
	Fioul lourd	256,2	24,5%
	Kérosène	45,6	4,4%
	Diesel	137,2	13,1%
Énergies renouvelables 23%	Hydraulique	81,02	7,7%
	Éolien	37,05	3,5%
	Photovoltaïque	116,79	11,2%
	Biomasse	1,69	0,2%
Capacité totale		1 045,5	100%

La Nouvelle-Calédonie est donc dépendante des énergies électriques issues de la production thermique. Les énergies renouvelables restent minoritaires et ne peuvent pas se substituer à la production thermique.

Le recours aux énergies renouvelables pour la production d'électricité se développe et s'articule autour de la politique publique « climat », reposant sur deux axes : le schéma pour la transition énergétique (STENC) qui définit la stratégie énergétique du pays jusqu'en 2030 afin de réduire son niveau de dépendance énergétique et de développer les énergies renouvelables, et le schéma d'adaptation aux changements climatiques (en cours d'élaboration). L'un des objectifs du STENC est de diminuer la production des émissions de gaz à effet de serre (-10% dans le secteur de la mine et métallurgie). Le secteur métallurgique participe à cette transformation par l'émergence de différents projets tels que le remplacement de la centrale à Fioul de la SLN.

Le projet de remplacement de la centrale actuelle de la SLN qui est aujourd'hui vieillissante, intensive en fioul et au coût de production élevé, a fait l'objet de plusieurs propositions (centrale au gaz naturel et centrale photovoltaïque). En raison du coût trop élevé du projet photovoltaïque, un appel d'offre international a été lancé. Au moment de la rédaction du présent dossier, il est prévu que la centrale pays voit le jour en 2025.

Ce processus de transformation du secteur de la production énergétique risque de fragiliser la fourniture en énergie électrique dédiée aux métallurgistes, dont la centrale pyrométallurgie de la SLN. La période de transition de la centrale de Doniambo vers le nouveau projet de centrale s'étalera sur plusieurs années. Ce processus représente un enjeu majeur énergétique et économique pour la SLN et pour la Nouvelle-Calédonie.

2.1.3.2 Activités liées à l'exploitation de minerai en Nouvelle-Calédonie

L'activité minière est indissociable de l'histoire de la Nouvelle-Calédonie. Si les découvertes minérales se succédèrent (charbon, or, cuivre, cobalt, chrome, antimoine), la plus importante fut celle du minerai de nickel par Jules Garnier en 1864 (ISEE, 2011).

L'Accord de Nouméa et la loi organique du 19 mars 1999 relative à la Nouvelle-Calédonie partagent la compétence minière entre l'État, la Nouvelle-Calédonie et les provinces. Depuis janvier 2000, la Nouvelle-Calédonie est compétente en matière de réglementation relative aux hydrocarbures, au nickel, au chrome, au cobalt. Les décisions d'application de cette réglementation sont prises par les provinces, qui sont également responsables de la police des mines (exploitation, environnement et travail). Les organes chargés de la mise en cohérence entre les institutions et la réglementation sont le conseil des mines et le comité consultatif des mines.

En matière de mines et de métallurgie, la DIMENC (Direction de l'industrie, des mines et de l'énergie de Nouvelle-Calédonie) est chargée de promouvoir, organiser et coordonner la valorisation de la ressource minérale tout en garantissant une insertion harmonieuse de l'activité extractive dans son environnement physique, social ou économique, au mieux de l'intérêt général, dans une perspective de développement durable.

Selon l'USGS (United States Geological Survey), les réserves mondiales sont estimées à plus de 95 millions de tonnes de nickel en 2019. La Nouvelle-Calédonie en détiendrait environ 7%, en 5^{ème} position après l'Indonésie (21%), l'Australie (20%), le Brésil (16%) et la Russie (7%).

L'industrie du nickel est confrontée à des évolutions rapides tant de sa structure que de ses débouchés. La consommation en nickel primaire tend de plus en plus à se scinder en deux marchés distincts, celui de l'acier inoxydable et celui des batteries des véhicules électriques, dont les tendances et la valorisation des produits afférents divergent fortement.

Au plan local, les trois opérateurs calédoniens restent confrontés à de lourdes difficultés et d'importantes pertes. Le conflit lié au choix du repreneur de l'usine du Sud a eu des répercussions bien au-delà de VALE NC, impactant l'ensemble du secteur (notamment la SLN à travers des approvisionnements insuffisants). En 2021, les intempéries du 1^{er} semestre ont contraint le niveau de la production minière, et les opérateurs métallurgiques rencontrent des difficultés pour approcher leurs capacités nominales de production.

Dans ce contexte, la SLN, sous procédure de conciliation au cours du 1^{er} trimestre (en lien avec une situation de trésorerie préoccupante), poursuit la mise en œuvre de son « plan de sauvetage » dont l'objectif est de baisser durablement son cash cost. Pour ce faire, elle souhaite pouvoir exporter 6 millions de tonnes humides de minerai (4 millions de tonnes autorisées actuellement) et réduire le prix de l'énergie.

Production de nickel

Bien que certains sites miniers aient vu leur activité entravée par les tensions sociales liées au rachat de l'Usine du Sud, l'extraction minière, après un coup d'arrêt en 2019, repart à la hausse en 2020. Avec près de 15,6 millions de tonnes humides (th), elle progresse de 1,5%, tirée par le rebond de l'extraction de minerais latéritique (+36,6%, soit +0,9 million de th). À l'inverse, l'extraction de saprolite, après 8 années consécutives de croissance, se contracte (-5,4 %, soit -0,7 million de th) (IEOM, 2020).

Exportation du minerai

En 2020, les exportations de minerais atteignent 8,1 millions de th (+7,0% en 2019 et +5,4% en 2018). Elles sont tirées par la Chine, qui représente désormais 42% des exportations en volume, vers qui les ventes augmentent de 70,2% sur un an (soit +1,4 million de th). En revanche, les exportations vers la Corée du Sud destinées à alimenter la SNNC sont en recul pour la 3^{ème} année consécutive (-6,1% sur un an), en lien avec les perturbations de la production de la NMC (impactée par la Covid-19, les intempéries et les mouvements sociaux). Le volume de minerai vendu au Japon s'oriente également à la baisse (-15,7% sur un an), atteignant 1,8 million de th (IEOM, 2020).

La Figure suivante illustre l'importance de la production et de l'exportation du minerai sur le territoire calédonien.

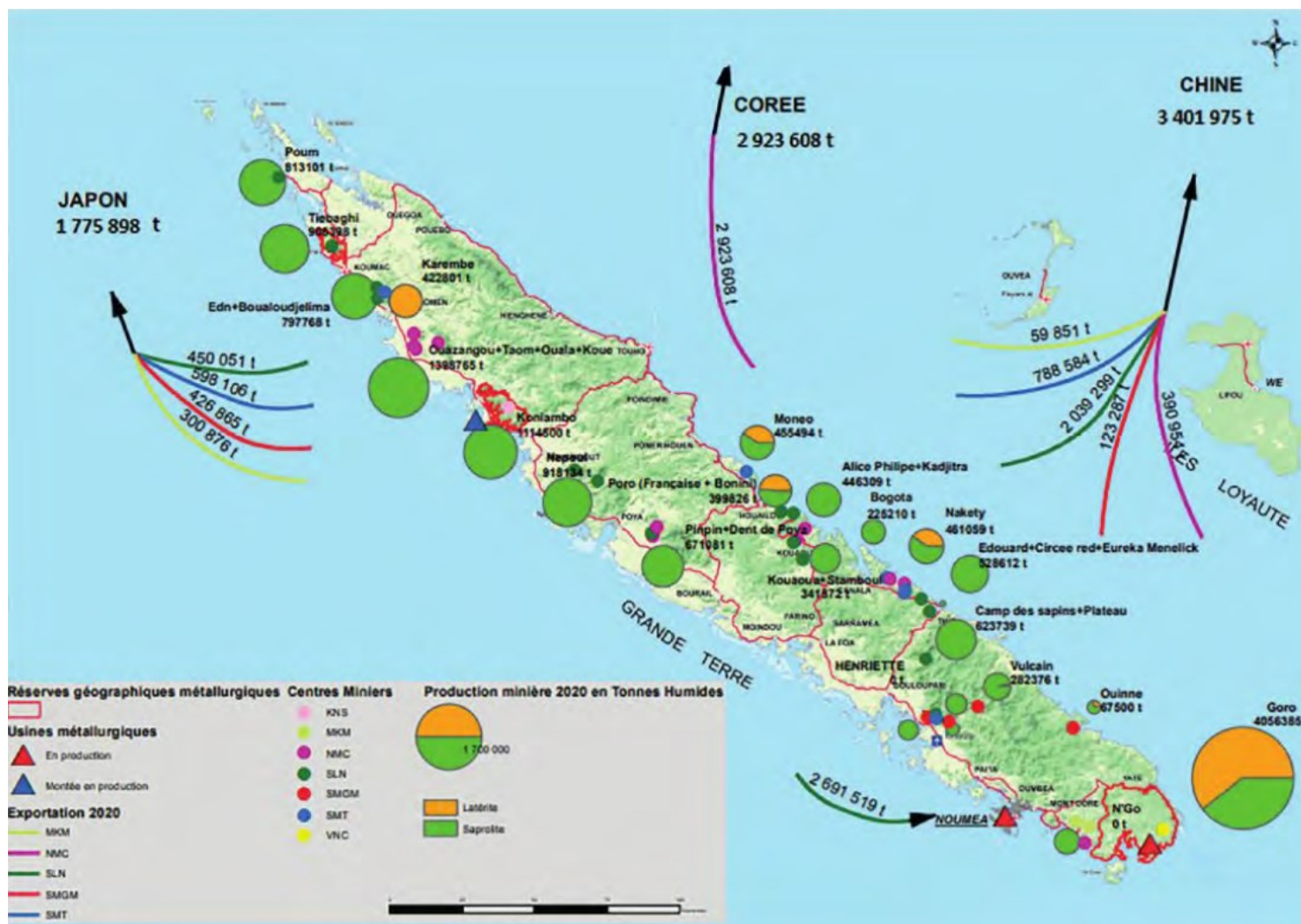


Figure 75 : Production et exportation minière en Nouvelle-Calédonie (Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie, DITT / Réalisation : DIMENC)

L'activité minière en Nouvelle-Calédonie est dominée par le nickel, seul minerai dont l'exploitation a été continue depuis plusieurs décennies. Les saprolites constituent plus des deux tiers de l'extraction de minerai, le reste étant composé de latérites.

En effet, les saprolites sont considérées comme un minerai à haute teneur en nickel (entre 2 et 3% de nickel contenu). Les latérites sont un minerai à basse teneur en nickel (entre 1,5 et 2% du nickel contenu) composées également du fer et du cobalt. L'exploitation des latérites a débuté en Nouvelle-Calédonie vers le milieu des années 1980.

Le diagramme à barre ci-après montre l'évolution de l'extraction de minerai de nickel (latérite/saprolite) de 2010 à 2021 (Aout 2021).

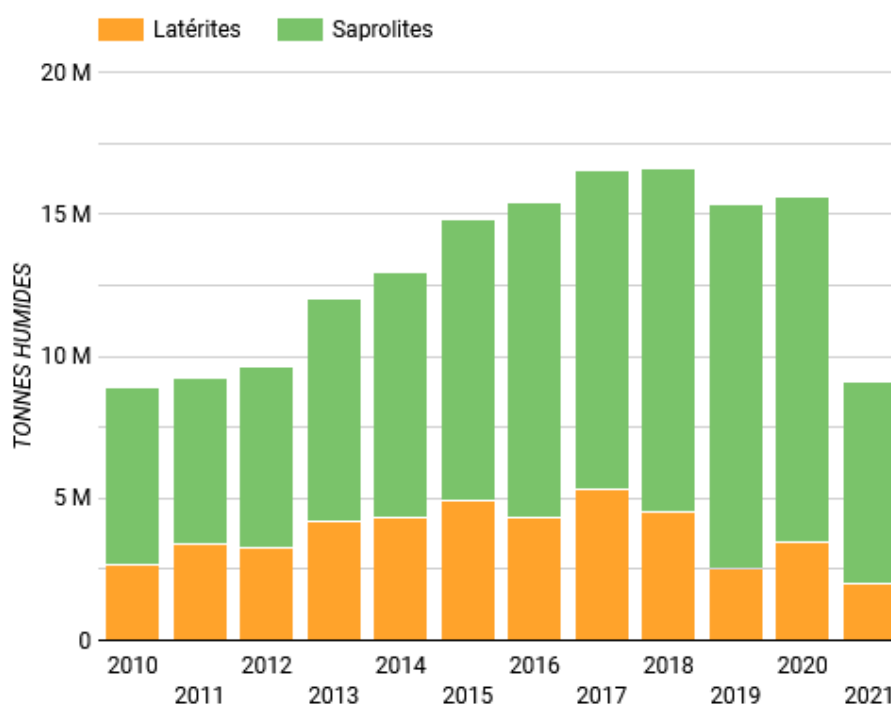


Figure 76 : Evolution de la production minière annuelle (DIMENC, 2021)

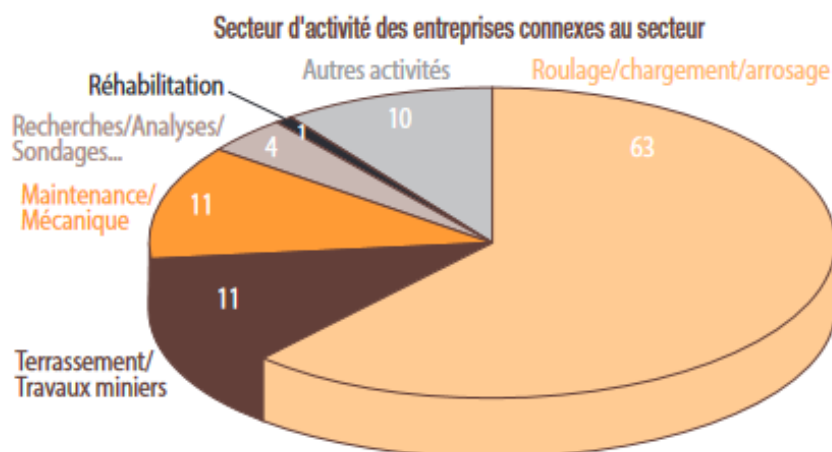
Une vingtaine d'entreprises, de tailles hétérogènes, procèdent à l'extraction du minerai, dont une partie est transformée dans les trois usines implantées sur le territoire : la Société le Nickel (SLN), Vale NC et Koniambo Nickel SAS (KNS). Ces mineurs et métallurgistes constituent par définition le secteur du nickel et regroupent à ce titre les emplois directs du secteur. Avec plus de 5 900 salariés directs fin 2019, le nickel confirme sa position d'employeur majeur du pays : il représente 42% de l'emploi industriel et 9% de l'ensemble de l'emploi salarié du privé. La SLN conserve la place de plus grande entreprise privée de Nouvelle-Calédonie en termes d'emplois.

Parmi les salariés du nickel, 57% sont employés à des activités minières tandis que 43% sont affectés aux métiers de la métallurgie.

En 2019, on dénombre plus de 1 800 fournisseurs et sous-traitants directement liés aux entreprises du nickel. Les prestations exécutées par les acteurs du secteur nickel eux-mêmes (dont le tâcheronnage) représentent 10,5 milliards de F.CFP. Le montant des commandes passées auprès de prestataires du secteur privé hors nickel s'établit à 108 milliards de F.CFP, dont 8 milliards auprès d'entreprises connexes au nickel. Celles-ci exercent des activités

totalelement dépendantes de la mine/métallurgie : le roulage minier, la mécanique sur engins miniers, le terrassement minier, les analyses de minerai, etc.

Le transport, principale activité connexe du nickel



Activités connexes du nickel (Isee, 2019)

En 2019, le secteur nickel est alors directement ou indirectement à l'origine de l'emploi de 11 750 salariés, correspondant à près de 18% de l'emploi total du secteur privé.

2.2 Emploi

2.2.1 Nouvelle-Calédonie

En Nouvelle-Calédonie en 2019, 113 200 personnes âgées de 15 ans ou plus occupent un emploi. 85% d'entre elles occupent un emploi salarié, pérenne dans deux tiers des cas (contrat à durée indéterminée). Le taux de chômage, mesuré selon la définition du Bureau international du Travail (BIT), s'élève à 10,9% : il concerne 13 900 chômeurs. A côté de la population des chômeurs, on dénombre 8 500 personnes, inactives au sens du BIT, qui souhaitent travailler bien qu'elles n'aient pas fait de recherche active d'emploi ou qu'elles ne soient pas disponibles rapidement pour prendre un emploi : elles forment le halo autour du chômage. Ainsi, ce sont au total 22 300 personnes sans emploi qui souhaitent travailler, soit 12% des 15-64 ans.

2.2.2 Nouméa

Sur cent personnes de 15 ans et plus vivant à Nouméa, 57 ont un emploi en 2019, contre 58 en 2009. Le taux d'emploi oscille entre 45% et 50% pour les quartiers de Montravail, Vallée du Tir, Doniambo, Montagne Coupée, Rivière Salée. Il varie entre 70% et 72% pour les quartiers de l'Artillerie, Trianon, Orphelina, Moto Pool et Receiving. Deux exceptions extrêmes notables : Nouville (21%) et le Quartier latin (88%). Malgré la persistance de profonds clivages, il est à noter une augmentation des actifs ayant un emploi entre 2014 et 2019 pour une majorité des quartiers Nord. Le taux d'emploi a en effet davantage progressé dans les quartiers avec un taux plus bas, comme par exemple Vallée du Tir, Doniambo, Montagne Coupée, Nouville, Rivière Salée, Pk4, Pk6, etc. La variation d'actifs ayant un emploi entre 2014 et 2019 est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 39 : Evolution du nombre d'actif ayant un emploi sur la commune de Nouméa entre 2014 et 2019 (ISEE, 2019)

Commune	2014			2019			Evolution
	Actif ayant un emploi	Actif ayant un emploi (%)	Total	Actif ayant un emploi	Actif ayant un emploi (%)	Total	
Nouméa							
Aérodrome	1 811	62%	2 918	1 857	60%	3 121	↓ -2,6%
Anse Vata	2 013	66%	3 071	1 922	62%	3 082	↓ -3,2%
Artillerie	1 207	59%	2 032	711	63%	1 126	↑ 3,7%
Baie des citrons	1 752	63%	2 783	1 028	58%	1 763	↓ -4,6%
Centre ville-Vallée du génie	1 373	65%	2 124	1 425	61%	2 345	↓ -3,9%
Ducos	703	66%	1 062	790	49%	1 615	↓ -17,3%
Faubourg Blanchot	1 665	66%	2 533	1 369	62%	2 219	↓ -4,0%
Haut Magenta	1 442	61%	2 355	1 079	66%	1 642	↑ 4,5%
Kaméré	1 008	66%	1 525	1 192	51%	2 347	↓ -15,3%
Logicoop	1 114	69%	1 624	465	48%	976	↓ -21,0%
Magenta	5 028	63%	8 030	3 256	56%	5 799	↓ -6,5%
Montravel	3 515	60%	5 853	619	44%	1 420	↓ -16,5%
Motor pool-Receiving	906	66%	1 363	1 354	66%	2 060	↓ -0,7%
N'Géa	2 113	63%	3 333	1 698	59%	2 869	↓ -4,2%
Normandie	2 404	67%	3 571	1 653	65%	2 539	↓ -2,2%
Nouvelle	1 247	64%	1 955	691	23%	3 049	↓ -41,1%
Orphelinat	1 569	66%	2 389	760	66%	1 159	↓ -0,1%
Ouémo	1 053	55%	1 898	836	64%	1 311	↑ 8,3%
P.K. 4	667	29%	2 292	1 015	58%	1 763	↑ 28,5%
P.K. 6	739	50%	1 489	1 450	61%	2 381	↑ 11,3%
P.K. 7	1 078	58%	1 845	2 008	62%	3 233	↑ 3,7%
Portes de fer	1 505	61%	2 482	2 085	62%	3 341	↑ 1,8%
Quartier latin	868	65%	1 329	1 319	68%	1 936	↑ 2,8%
Rivière Salée	1 775	58%	3 060	2 572	46%	5 573	↓ -11,9%
Tina	1 921	62%	3 099	801	63%	1 265	↑ 1,3%
Tindu-Numbo-Koumourou	2 864	47%	6 033	464	44%	1 056	↓ -3,5%
Trianon	530	52%	1 012	1 584	65%	2 429	↑ 12,8%
Val Plaisance	938	54%	1 742	1 924	63%	3 040	↑ 9,4%
Vallée des colons	549	52%	1 052	4 326	59%	7 370	↑ 6,5%
Vallée du tir-Doniambo-Montagne coupée	1 274	55%	2 320	913	50%	1 825	↓ -4,9%
Zone indus. Ducos	633	46%	1 384	456	49%	937	↑ 2,9%
Total général	47 264	59%	79 558	43 622	57%	76 591	↓ -2,5%

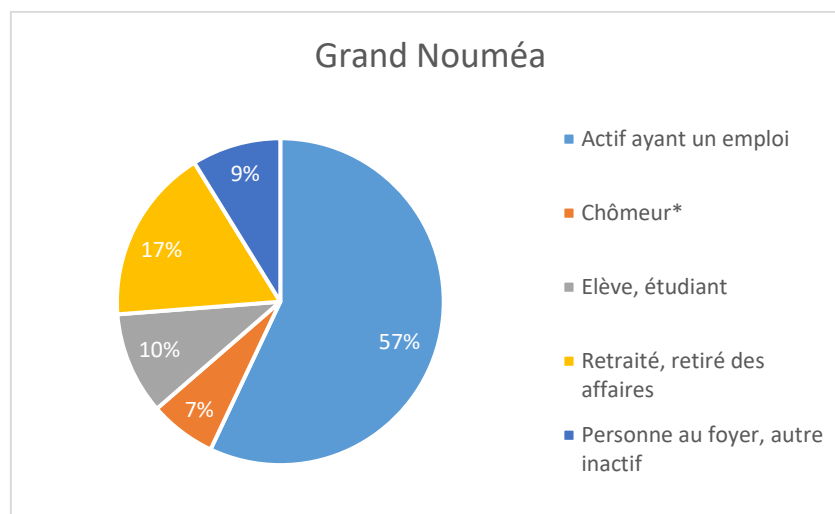


Figure 77 : Répartition de la population du Grand Nouméa suivant sa situation (ISEE, 2019)

Environ 9 462 personnes se sont déclarées en situation de chômage au recensement de 2019. Le taux de chômage au sens du recensement s'établit ainsi à 7% dans l'agglomération, soit un chiffre similaire à celui de la province Sud (7%) et inférieur à celui de la Nouvelle-Calédonie (9%). Dans les tribus (Saint Louis, N'dé) et dans les quartiers les plus défavorisés (Montravel, Tindu, Zone industrielle Ducos, Numbo), le taux de chômage dépasse les 15%. Au Sud de la capitale, ainsi qu'à Nakutakoin, Koe, Koutio, le chômage ne dépasse pas les 5%.

2.2.3 Emploi lié à l'activité du nickel

Au total, près de 16 000 salariés dépendent du nickel sur les 60 000 à 65 000 salariés du privé, contre 30 000 à 35 000 dans le public. Environ 6 000 d'entre eux travaillent directement dans la métallurgie et l'extraction du minerai, et presque autant chez les sous-traitants (près de 6 000 personnes). Des travailleurs qui consomment et qui entraînent la création de près de 4 000 emplois supplémentaires (E. Desmazures, 2020).

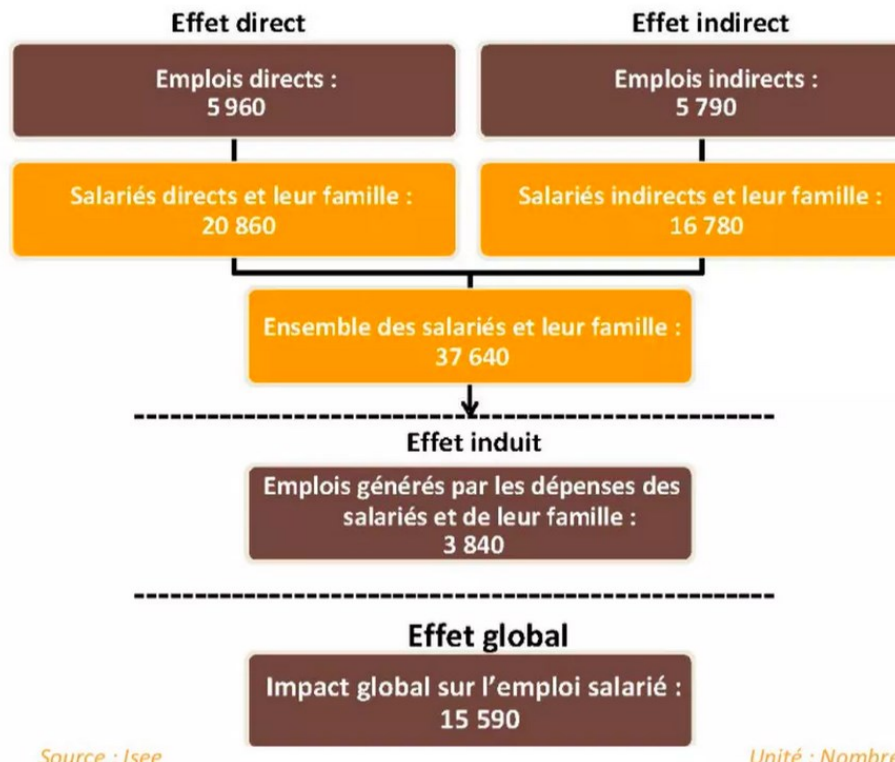


Figure 78 : Emploi lié au secteur du nickel en 2019 (E. Desmazures, 2020)

Aujourd'hui, la centrale électrique emploie 70 salariés et l'usine de traitement de minerai de nickel génère 2200 emplois direct et 800 emplois indirects. La commune de Nouméa compte au dernier recensement (2019) 96 082 personnes. Le complexe industriel de Doniambo représente donc 3% de l'emploi sur Nouméa.

2.3 Synthèse

Activité économique :

Industrie du nickel en Nouvelle-Calédonie : L'industrie du nickel et les autres industries associées représentent environ 15% de la valeur ajoutée de la richesse du territoire en 2019. Ce secteur reste un pilier de l'économie calédonienne car même s'il représente 7% de la valeur ajoutée du PIB du territoire, il influe fortement sur le climat économique du territoire et de son attirance pour des investisseurs locaux ou étrangers.

Secteur de l'énergie en Nouvelle-Calédonie : Malgré la volonté du territoire de réduire sa dépendance énergétique, son mix énergétique reste fortement contraint par l'industrie métallurgique, énergivore en énergies fossiles. Avec une volonté publique de promouvoir l'économie dite verte, le STENC privilégie la production d'énergie renouvelables et ainsi fournir en EnR 100% de la demande publique.

Emploi :

Le nombre d'emploi diminue en 2020 et présente un déficit de 910 unités sur l'année. Les mesures de soutien mises en place par les collectivités semblent avoir limité les faillites et les destructions d'emplois, mais n'ont pas permis de prolonger l'amorce de reprise enregistrée en 2019 (+0,4 % après trois années de contraction). La province Sud rassemble 75% de la population en Nouvelle-Calédonie et représente 80% des emplois. En 2019, 25% dans le secteur privé sont issus directement et indirectement du secteur du nickel.

2.4 Enjeu lié à l'emploi et l'économie

L'emploi et l'économie de la Nouvelle-Calédonie sont intimement liés à la bonne santé du secteur du nickel. A noter également que le projet s'inscrit dans la production d'énergie pour la transformation de la ressource (alimentation en énergie de l'usine). Les nombreux mouvements sociaux liés aux variations économiques et structurelles de ce secteur montrent bien l'intérêt de la population calédonienne pour celui-ci. Le dernier en date est relatif à la reprise de l'usine du Sud de Vale NC par la société Prony Ressources Nouvelle-Calédonie dans la Grand Sud. L'enjeu socioculturel est donc considéré comme Fort.

L'industrie du nickel et de l'énergie ne produit pas de valeurs écosystémiques. Cependant, il est certain qu'elle influence la bonne santé des milieux naturels recensés sur le territoire. L'exploitation minière et l'énergie fournie aux usines métallurgiques à partir d'énergies fossiles ont un impact direct sur les écosystèmes et leurs bonnes santé. L'enjeu écosystémique est donc considéré comme Fort.

L'emploi et l'économie présentent donc un enjeu socioculturel fort et un enjeu écosystémique fort.

L'évaluation de l'enjeu du milieu vis-à-vis de l'économie et de l'emploi est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 40 : Enjeu vis-à-vis de l'économie et de l'emploi

Enjeu		Valeur socioculturelle		
		Faible	Moyenne	Fort
Valeur écosystémique	Faible	Faible	Faible	Moyen
	Moyen	Faible	Moyen	Fort
	Fort	Moyen	Fort	Fort

3 PROTECTION DES BIENS ET DU PATRIMOINE CULTUREL

D'après le centre national de ressources textuelles et lexicales (CNRTL), le patrimoine peut être défini comme étant « *l'ensemble des biens hérités des ascendants ou réunis et conservés pour être transmis aux descendants* ».

Ainsi le patrimoine considéré peut être matériel ou immatériel. La « Convention de 2003 de l'UNESCO pour la sauvegarde du patrimoine culturel immatériel » a défini des exemples. Les plus pertinents pour les communautés de la Nouvelle-Calédonie dans le contexte de ce dossier sont :

- ✓ Les pratiques sociales, rituels et événements sportifs ;
- ✓ La coutume ;
- ✓ La Fête de l'igname ;
- ✓ Les mariages ;
- ✓ Les deuils ;
- ✓ La langue ;
- ✓ Le savoir artisanal.

Le milieu naturel calédonien (notamment le lagon, classé au patrimoine mondial de l'UNESCO) constitue également un élément du patrimoine.

Dans la suite de ce paragraphe, les données relatives au patrimoine archéologique, coutumier et culturel sont présentées à l'échelle de la province Sud et du projet.

3.1 Patrimoine archéologique

3.1.1 Province Sud

Les recherches archéologiques ont permis de démontrer la présence de populations habitant l'archipel depuis les navigateurs parlant des langues austronésiennes, il y a un peu plus de 3 000 ans. Les ancêtres de ces groupes d'Océaniens étaient issus de la rencontre de groupes culturels originaires d'Asie du Sud-Est et de populations installées en Nouvelle-Guinée insulaire depuis plus de 30 000 ans. Ils avaient quitté, quelques générations plus tôt, les rivages de l'archipel de Bismarck et s'étaient lancés à la découverte de nouvelles terres au-delà des îles Salomon. Le témoin majeur de cette dispersion de populations austronésiennes dans le Pacifique Sud-Ouest est un type particulier de poterie décorée, la poterie Lapita.

Les sites les plus anciens découverts en Nouvelle-Calédonie sont localisés en différents points de la côte Ouest de la Grande Terre, à l'île des Pins ainsi qu'à Maré et à Lifou.

3.1.2 Site d'implantation du projet

Le site du projet est implanté à proximité du remblai artificiel, sur le site de Doniambo, SLN. Aucun site archéologique n'est répertorié.

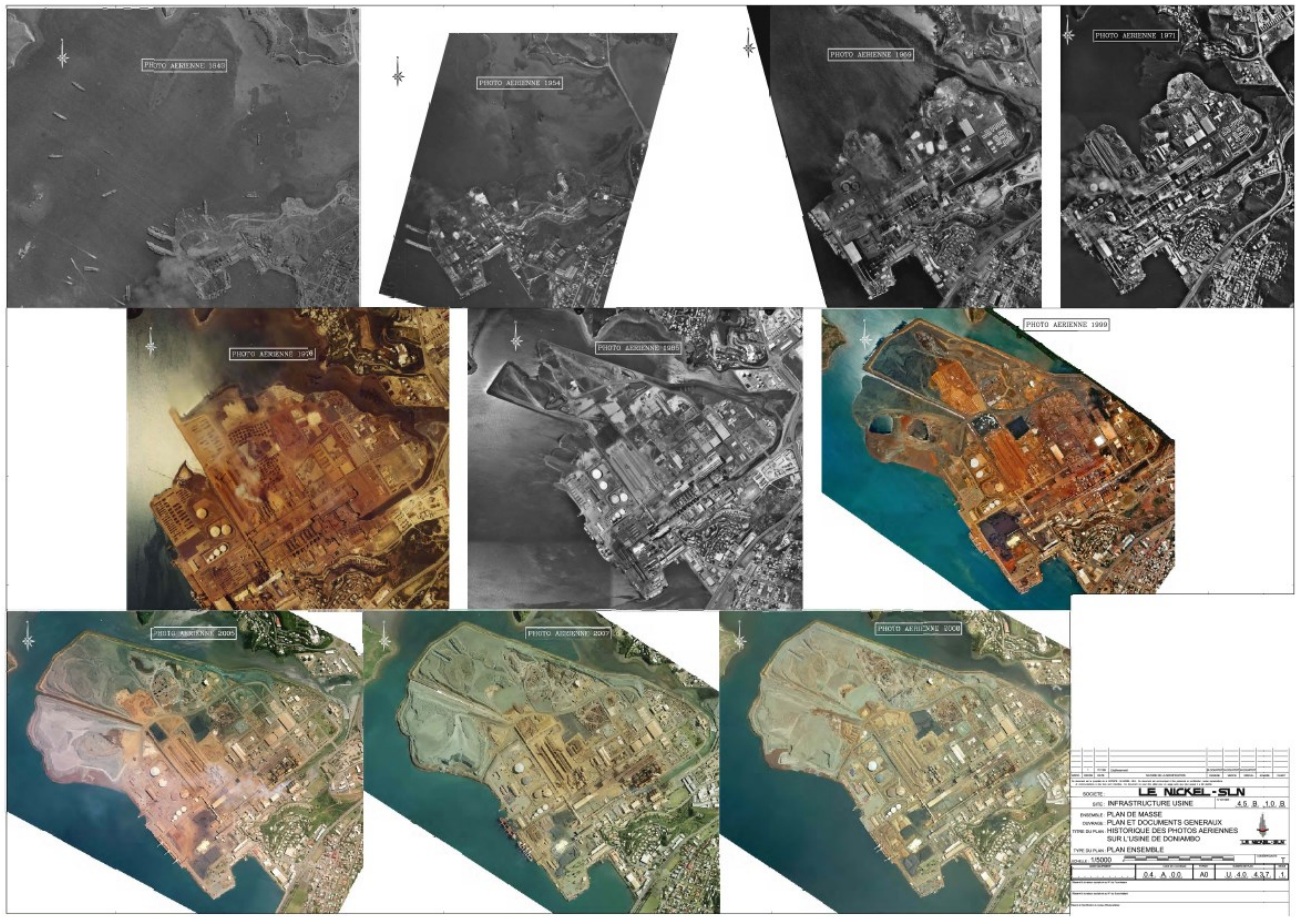


Figure 79 : Evolution du foncier de la SLN dans la Grande Rade (SLN)

Pour le site d'implantation partie mer, aucune donnée n'a été identifiée sur l'existence de patrimoine archéologique.

3.2 Patrimoine coutumier

3.2.1 Province Sud

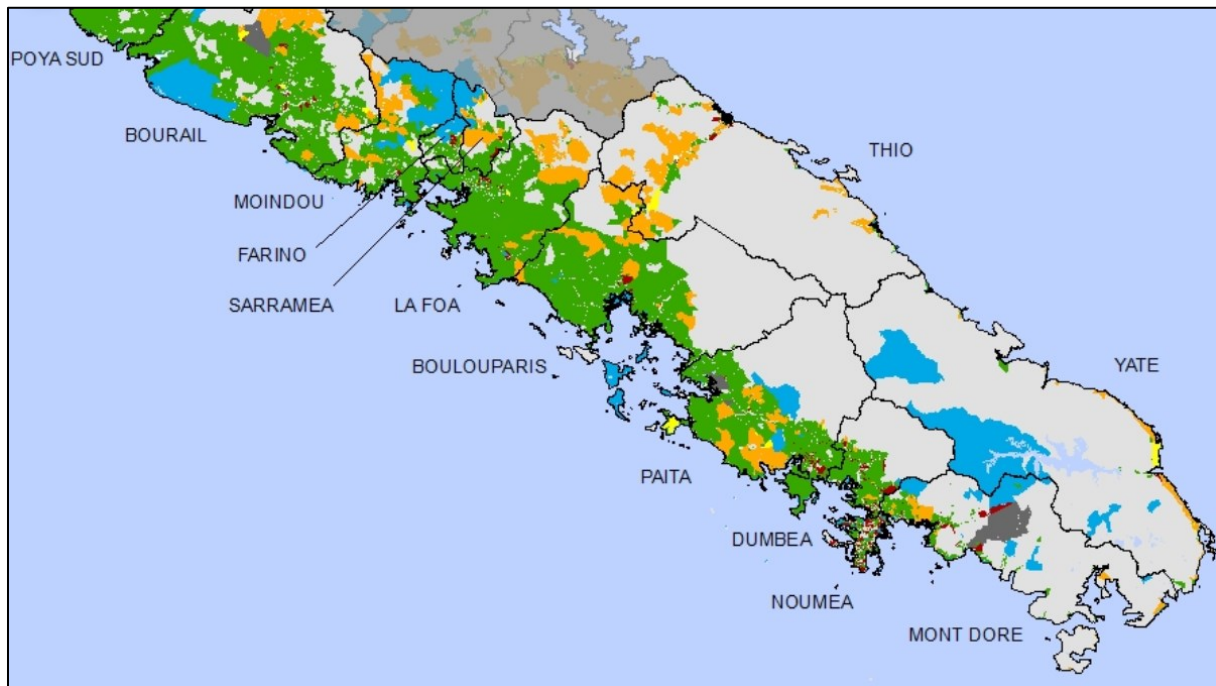
Les infrastructures traditionnelles du pouvoir et des prises de décision sont représentées. Le Sénat Coutumier de la Nouvelle-Calédonie a été créé par l'Accord de Nouméa en 1998 et la loi organique de 1999. Il est composé de 16 sénateurs : deux pour chacune des huit aires coutumières existantes. A noter qu'en Aout 2021 a eu lieu la prise de fonction du nouveau président du Sénat Coutumier, monsieur Yvon Kona.



Figure 80 : Les aires coutumières de la Nouvelle-Calédonie (Sénat Coutumier, 2021)

Le Sénat Coutumier de la Nouvelle-Calédonie porte la parole coutumière dans les institutions de la Nouvelle-Calédonie nées de l'accord de Nouméa. Le Sénat Coutumier est le gardien et le défenseur de l'identité kanak. Il assure la représentation du monde coutumier dans ses diverses dimensions. Son avis est obligatoire sur tout projet de loi de pays et délibération relatifs aux signes identitaires, au statut civil coutumier, aux terres coutumières etc. Il peut être également consulté sur tous les sujets concernant l'avenir de la Nouvelle-Calédonie, tout autre projet ou proposition que ce soit par le Gouvernement, le Congrès, les assemblées de province ou par le Haut-Commissaire.

Au niveau des terres coutumières, leur répartition par rapport au foncier global est présentée sur la figure suivante.



Statuts fonciers - Nouvelle Calédonie

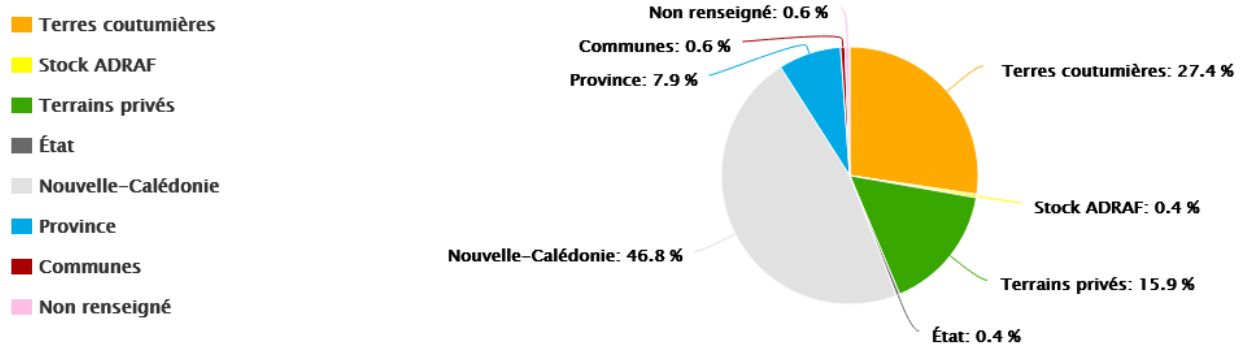


Figure 81 : Le statu foncier en Nouvelle-Calédonie (ADRAF, 2019)

3.2.2 Site d'implantation du projet

Au niveau du site d'implantation du projet, la répartition des terres coutumières par rapport au foncier global est présentée en Figure 82.

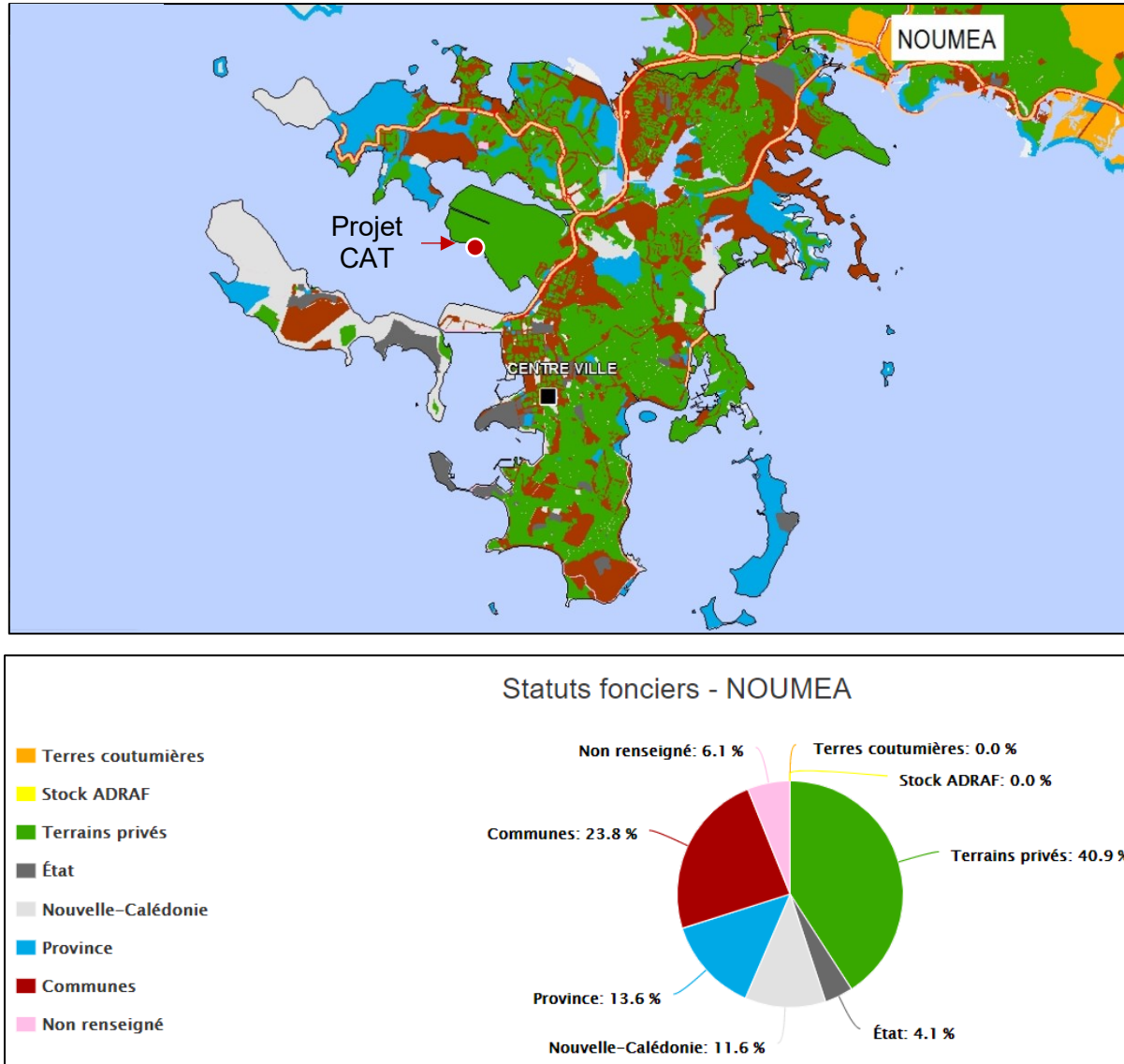


Figure 82 : Répartition du statut foncier sur la commune de Nouméa (ADRAF, 2019)

Aucune aire coutumière n'est donc identifiée au droit du site d'implantation du projet.

3.3 Patrimoine culturel

3.3.1 Province Sud

Dans le cadre de sa politique patrimoniale, la province Sud a recensé près de 1800 édifices lors de l'inventaire du patrimoine bâti réalisé entre 2006 et 2009.

La politique provinciale de protection ne se limite pas au patrimoine bâti, d'autres types de patrimoines tels que les objets mobiliers voire le patrimoine immatériel sont également concernés. Près de 250 sites, monuments et mobiliers sont protégés au titre des monuments historiques de la province Sud dont un site archéologique kanak classé (vallée Tabou) et trois objets classés (le manège véloce du père Foussard, la meule Augé et la guillotine). La carte ci-dessous localise ces sites.



Figure 83 : Répartition des monuments historiques en province Sud (province Sud, 2018)

3.3.2 Site d'implantation du projet

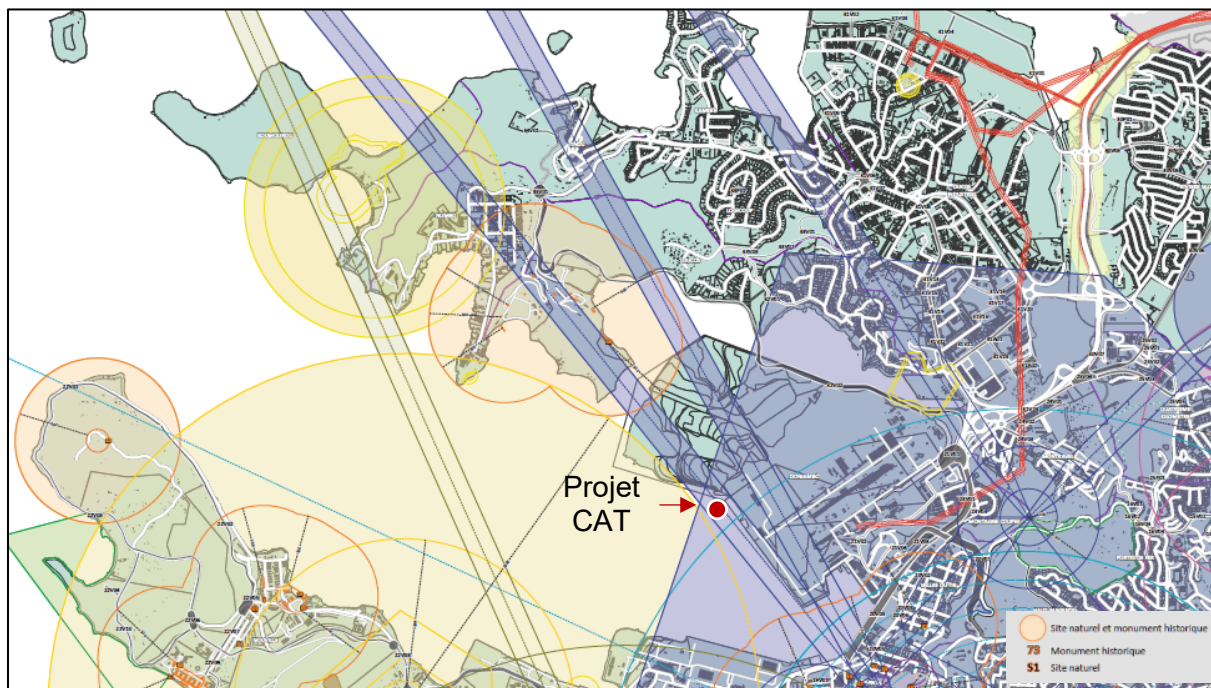
La ville de Nouméa possède de nombreux monuments historiques classés dans les quartiers avoisinants Doniambo. On notera entre autres :

- ✓ Les bâtiments de l'ancien pénitencier de l'Ile Nou ;
- ✓ Le bâtiment cellulaire de l'ancien Hôpital du Marais de l'Ile Nou ;
- ✓ Le fort Téréka à l'Ile Nou ;
- ✓ Le débarcadère, place de la Transportation à Nouville ;

- ✓ L'édicule sanitaire du Centre Hospitalier Spécialisé A. Bousquet, à Nouville ;
- ✓ Les bâtiments anciens du Centre Hospitalier Spécialisé A. Bousquet, ancien Hôpital du Marais, à Nouville ;
- ✓ Les façades Ouest et Sud du Théâtre de l'Ile, ancien magasin du Bagne à Nouville ;
- ✓ Le temple Protestant, 3 boulevard Vauban, au Centre-ville ;
- ✓ La cathédrale Saint-Joseph, 3 rue Frédéric Surleau, au Centre-ville ;
- ✓ L'ancienne direction de l'administration pénitentiaire, 7 rue Gallieni, au Centre-ville ;
- ✓ Les anciens bâtiments des subsistances militaires, 16 avenue Paul Doumer, au Centre-ville ;
- ✓ Les bâtiments du centre Raoul Follereau et de l'anse N'Du, à Ducos ;
- ✓ Le réservoir d'eau de la Yahoué, rue Jean Baptiste Dèzarnaulds, au Centre-ville ;
- ✓ Le petit quai et son escalier (ancien quai), au Centre-ville ;
- ✓ Les façades et les infrastructures intérieures de l'immeuble « La France Australe », rue de la Somme, au Centre-ville ;
- ✓ La banque Marchand, rue Jean Jaurès, au Centre-ville ;
- ✓ Les façades et infrastructures métalliques du pavillon ancien de la Bibliothèque Bernheim, au Centre-ville ;
- ✓ La façade Sud de l'immeuble Cheval, rue Jean Jaurès, au Centre-ville ;
- ✓ L'ancien logement de l'Administration pénitentiaire, rue des Frères Vautrin, Vallée du Tir ;
- ✓ Le sémaphore, au Centre-ville.

Le périmètre d'inscription de ces sites est de 500 mètres.

Le site d'implantation est en dehors de tout périmètre d'inscription des 500 mètres.



3.4 Synthèse

- ✔ **Patrimoine archéologique** : aucun potentiel de vestige ne semble présent au niveau du site d'implantation du projet.
- ✔ **Patrimoine coutumier** : aucune zone coutumière ne semble identifiée à proximité du site d'implantation du projet.
- ✔ **Patrimoine culturel** : des monuments historiques sont recensées dans la zone d'étude du projet mais restent cependant à distance (5 km).

3.5 Enjeu lié au patrimoine

Le patrimoine de la Nouvelle-Calédonie fait l'objet de par sa nature d'un intérêt certain par la population calédonienne. De plus, la protection des biens et patrimoines culturels fait l'objet de textes réglementaires. Aux alentours du site d'implantation, aucun intérêt patrimonial n'a été identifié. L'enjeu socioculturel est donc considéré comme Faible.

La protection des biens et patrimoines culturels concerne également la richesse naturelle de la Nouvelle-Calédonie. Néanmoins, aucun intérêt patrimonial n'a été identifié à proximité du projet. L'enjeu écosystémique est donc considéré comme Faible.

Les biens et les patrimoines culturels présentent donc un enjeu socioculturel faible et un enjeu écosystémique faible.

L'évaluation de l'enjeu du milieu vis-à-vis des biens et des patrimoines culturels est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 41 : Enjeu vis-à-vis des biens et patrimoines culturels

Enjeu		Valeur socioculturelle		
		Faible	Moyenne	Fort
Valeur écosystémique	Faible	Faible	Faible	Moyen
	Moyen	Faible	Moyen	Fort
	Fort	Moyen	Fort	Fort

4 COMMODITE DU VOISINAGE

4.1 Bruit

4.1.1 Généralités

Dans le cadre des mesures de bruit au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) du site de Doniambo de la SLN, plusieurs campagnes d'analyses ont été menées dans la zone. En effet au titre des ICPE, la SLN doit réaliser des mesures acoustiques tous les 3 ans, afin de déterminer son impact sonore sur l'environnement et notamment sur les populations environnantes.

L'Etat Initial sur cette thématique se base sur ces mesures. Les points de mesures sont localisés soit en limite de propriété, soit en Zone à Emergence Réglementée (ZER).

Une zone à émergence réglementée correspond à :

- ✎ Une zone constructible définie par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de la déclaration ;
- ✎ L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, et leurs parties extérieures les plus proches (cour, jardin, terrasse).

Concernant les ZER, des valeurs d'émergences doivent être respectées. L'émergence est évaluée en calculant la différence entre :

- ✎ Le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit ambiant (bruit en présence de l'installation en marche normale) et qui constitue le bruit particulier ;
- ✎ Et le niveau de pression acoustique continu équivalent A du bruit résiduel (bruit en l'absence de bruit particulier).

Le code de l'environnement fixe les valeurs d'émergence à ne pas dépasser (Tableau 42).

Tableau 42 : Valeurs d'émergences réglementaires

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'installation	Emergence admissible pour la période allant de 6h00 à 21h00, sauf dimanches et jours fériés	Emergence admissible pour la période allant de 21h00 à 6h00, ainsi que les dimanches et jours fériés
Inférieur ou égale à 45 dB (A)	6 dB (A)	4 dB (A)
Supérieur à 45 dB (A)	5 dB (A)	3 dB (A)

Concernant les limites de propriété, les valeurs réglementaires à ne pas dépasser sont :

- ✎ 70 dB(A) en journée (6h-21h) ;
- ✎ 60 dB(A) la nuit (21h-6h).

De plus, à titre indicatif, la Figure 8467 présente une échelle de bruit associant des sources communes de bruit à un niveau.



Figure 84 : Valeurs d'échelle de bruit (ADEME)

L'intensité d'un son est appréciée par le niveau de pression acoustique dont l'unité est le décibel. L'échelle des décibels suit une loi logarithmique qui correspond à l'augmentation des sensations perçues par l'oreille. La pression acoustique est corrigée en fonction de la « hauteur » de son, c'est sa fréquence en hertz. Les sonomètres apportent ce type de correction. La pondération A correspond le mieux à la sensation et est généralement celle qui est retenue. L'unité est donc le décibel A ou dBA. La mesure de bruit correspond donc à un niveau sonore équivalent (Leq) où le niveau de bruit est continu et constant et a la même énergie totale que le bruit réel pendant la période considérée.

La qualité des mesures de bruit dépend également des conditions météorologiques. Ainsi, la norme NF-S 31-010 (référence pour les mesures acoustiques) indique l'influence des conditions météorologiques sur les niveaux sonores suivant les modalités de la grille d'interprétation (Figure 68).

	U1	U2	U3	U4	U5	
T1		--	-	-		-- : atténuation très forte
T2	--	-	-	Z	+	- : atténuation forte
T3	-	-	Z	+	+	Z : effets météorologiques nuls
T4	-	Z	+	+	++	+
T5		+	+	++		++ : renforcement moyen du niveau sonore.

U1 : vent fort contraire au sens source-récepteur (3 m/s à 5 m/s)	T1 : jour et fort ensoleillement et surface sèche et peu de vent
U2 : vent moyen à faible (1 m/s à 3 m/s) contraire ou vent fort, peu contraire	T2 : même conditions que T1 mais au moins 1 est non vérifiée
U3 : vent nul ou vent quelconque de travers	T3 : lever du soleil ou coucher du soleil ou (temps couvert et venteux et surface pas trop humide)
U4 : vent moyen à faible portant ou vent fort peu portant (env. 45°)	T4 : nuit et (nuageux ou vent)
U5 : vent fort portant	T5 : nuit et ciel dégagé et vent faible

Figure 85 : Grille d'interprétation des conditions météorologiques (NF-S 31-010)

4.1.2 Niveaux sonores mesurés

4.1.2.1 Points de mesure

Les campagnes de mesures ont eu lieu en 2003, 2004, 2007, 2010, 2013, 2016 et la dernière en 2020. Les points retenus pour 2020 (réf : rapport A20-0147) sont consignés dans le Tableau 43.

Tableau 43 : Description des points de mesures retenues

Point de mesure 2016		Zonage du PUD		Présence / absence de logements
1	Pointe de l'anse Ndu	UGE 3	Zone urbaine de grands équipements d'intérêt patrimonial, culturel et paysager	Les habitations sont autorisées dans cette zone si leur présence permanente est nécessaire pour assurer le fonctionnement de ces équipements. Des logements sont effectivement présents. → Zone à Emergence Réglementée.
2	Lotissement Lesson	UB5	Zone résidentielle soumise à pollution atmosphérique	Les habitations sont autorisées dans ces zones. Des logements sont effectivement présents. → Zones à Emergence Réglementée.
3	Quartier Pieronne			
4				
5	Self à scorie	UIE3	Zone urbaine d'activités industrielles lourdes	Les habitations ne sont pas autorisées dans cette zone en dehors d'un logement de gardien. Il ne s'agit pas d'une ZER.
6	Montagne Coupée	UB1	Zone résidentielle de forte densité	Les habitations sont autorisées dans ces zones. Des logements sont effectivement présents. → Zones à Emergence Réglementée.
7	Quartier SLN 1	UIE1	Zone urbaine d'activités industrielles et artisanales	Les habitations ne sont pas autorisées dans cette zone en dehors d'un logement de gardien. Il ne s'agit pas d'une ZER.
8	Quartier SLN 1	UIE3	Zone urbaine d'activités industrielles lourdes	Les habitations ne sont pas autorisées dans cette zone en dehors d'un logement de gardien. Il ne s'agit pas d'une ZER.
10	Entrée sud, Usine Doniambo	UIE3	Zone urbaine d'activités industrielles lourdes	Les habitations ne sont pas autorisées dans cette zone en dehors d'un logement de gardien. Il ne s'agit pas d'une ZER.
11	Vallée du Tir	UB1	Zone résidentielle de forte densité	Les habitations sont autorisées dans ces zones. Des logements sont effectivement présents. → Zones à Emergence Réglementée.
12	Vallée du Tir	UB3p	Zone résidentielle de faible densité	
13	Quai de déchargement face au pôle hospitalier	UGE 1	Zone urbaine de grands équipements d'intérêt territorial	Les habitations sont autorisées dans cette zone si leur présence permanente est nécessaire pour assurer le fonctionnement de ces équipements. → Zones à Emergence Réglementée.
14	Quartier SLN 1	UIE3	Zone urbaine d'activités industrielles et artisanales	Les habitations ne sont pas autorisées dans cette zone en dehors d'un logement de gardien. Il ne s'agit pas d'une ZER.
15				
16	2 ^{ème} Vallée du Tir, Rue Unger	UA3	Zone centrale de la Vallée du Tir	Les habitations sont autorisées dans ces zones. Des logements sont effectivement présents. → Zones à Emergence Réglementée.
17	Quartier Martin Lecolle	UB5	Zone résidentielle soumise à pollution atmosphérique	Les habitations sont autorisées dans ces zones. Des logements sont effectivement présents. → Zones à Emergence Réglementée.

La localisation des points est présentée sur la Figure 74..

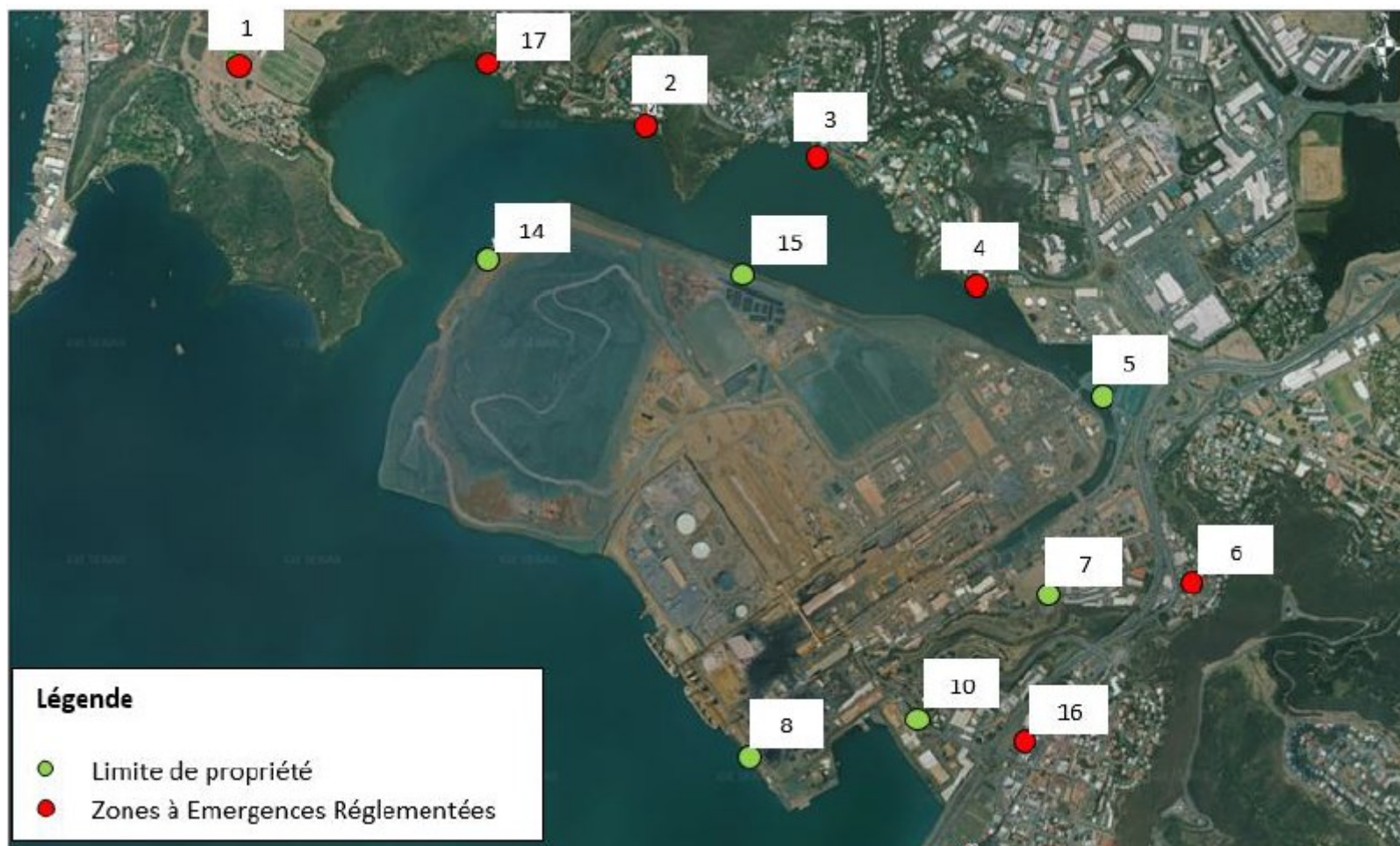


Figure 86 : Localisation des points d'écoute

4.1.2.2 Résultats de la campagne de 2020

Les résultats des mesures sont présentés dans les tableaux ci-après.

Tableau 44 : Résultats des mesures de bruit en limite de propriété (Source rapport A20-0147)

Stations de mesure	Niveaux sonores (en dBA)			
	Période diurne	Conformité	Période nocturne	Conformité
5	56.6	Ok	51.3	Ok
7	58.9	Ok	61.9	Non
8	57.3	Ok	49.4	Ok
10	53.0	Ok	51.9	Ok
14	54.1	Ok	32.4	Ok
15	43	Ok	42.2	Ok

Les stations de mesures en limite de propriété respectent les niveaux sonores autorisés aussi bien en période diurne que nocturne, à l'exception de la station n°7, situé à la limite Est de la SLN (au niveau du terrain de sport de la SLN). En période nocturne, le bruit ambiant généré par les activités de l'usine dépasse le seuil réglementaire fixé à 60 dB(A) au niveau de cette station de mesures. En effet, ce point est situé à proximité des fours et de la centrale électrique de Doniambo qui fonctionnent en continu (24h/24h), à l'instar de l'usine.

Cette station est directement sous l'influence de ces installations. Le niveau sonore est constant que ce soit durant la période diurne ou nocturne. De plus, il n'est jamais inférieur à 60 dBA la nuit et ce à chaque campagne réalisée (65 dBA en 2013, 62,8 dBA en 2016).

Les niveaux de bruit relevés sur les cinq autres stations en limite de propriété respectent les seuils réglementaires.

Tableau 45 : Résultats des mesures de bruit en ZER (Source rapport A20-0147)

Stations de mesure	Période diurne				Période nocturne			
	Bruit ambiant (*)	Bruit résiduel (**)	Estimation émergences	Valeur limite	Bruit ambiant (*)	Bruit résiduel (**)	Estimation émergences	Valeur limite
1	43.5	46.9	≈ 0	6 dB(A)	41.2	37.2	4	4 dB(A)
2	58.9	51.2	7.7	5 dB(A)	42.0	37.7	4.3	4 dB(A)
3	51.8	46.9	4.9	5 dB(A)	48.0	43.8	4.2	3 dB(A)
4	52.3	50.5	1.8	5 dB(A)	52.5	50.5	2	3 dB(A)
6	54.2	52.4	1.8	5 dB(A)	47.9	49.8	≈ 0	3 dB(A)
11	55.9	53.9	2	5 dB(A)	45.1	48.5	≈ 0	3 dB(A)
12	45.7	46.0	≈ 0	5 dB(A)	39.6	39.5	0.1	4 dB(A)
13	66.0	63.0	3	5 dB(A)	56.7	58.3	≈ 0	3 dB(A)
16	63.3	61.0	2.3	5 dB(A)	47.3	50.4	≈ 0	3 dB(A)
17	26.1	48.7	≈ 0	6 dB(A)	42.0	47.7	≈ 0	4 dB(A)

(*) Usine en fonctionnement

(**) Usine à l'arrêt

En période diurne, à l'exception de la station de mesure 2, les résultats montrent des émergences conformes à la réglementation. Ce qui signifie que le niveau de bruit généré par l'usine SLN n'est pas supérieur au bruit ambiant aux stations mesurées.

La station de mesure n°2, située au Nord de l'usine (Logicoop, lotissement Lesson rue Coudelou, à Ducos), l'émergence est positive : les émissions sonores de l'usine de Doniambo sont supérieures de 7,7 dB(A) par rapport au niveau de bruit ambiant et ne respectent pas le seuil réglementaire de 5 dB(A). Une forte pluie s'est abattue le 10/09/2020 lors de la campagne d'enregistrement sur cette station, obligeant l'arrêt de l'enregistrement à 20 min.

En période nocturne, les émergences calculées pour la majorité des stations respectent la valeur seuil réglementaire.

La proximité des stations de mesures 2 et 3 au site de la SLN est la cause la plus probable au léger dépassement d'émergence réglementaire (stations de mesures proches de l'usine au Nord) mais également de l'ambiance sonore proche des stations de mesures (multiplication des sources sonores : aboiements de chiens, vent, véhicules).

4.1.2.3 Comparaison des niveaux sonores sur les campagnes précédentes (2010 à 2020)

Les graphiques suivants présentent l'évolution des niveaux sonores en ZER et en limite de propriété à partir des différentes campagne de mesures.

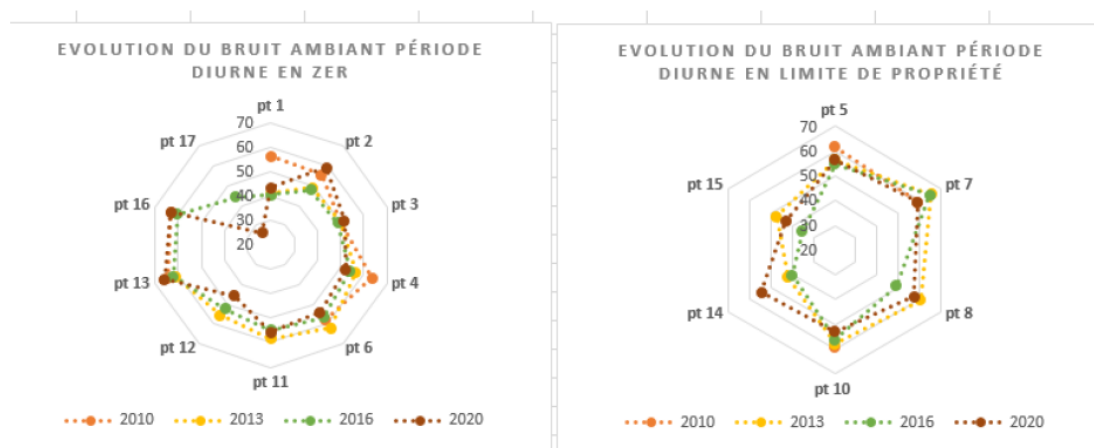


Figure 87 : Evolution des niveaux sonores en période diurne

On observe de manière générale des niveaux sonores en ZER qui se calent pour l'ensemble aux années précédentes (exceptée pour la station de mesure 17 où le niveau sonore est très faible par rapport aux autres années). Ces niveaux sont caractéristiques du bruit environnant du quartier lors de l'échantillonnage, majoritairement composé des bruits urbains.

Il en est de même pour les niveaux de bruit en limite de propriété. On relève une augmentation pour le point 14 (verse à scories).

En période nocturne, les niveaux sont caractéristiques du bruit environnant du quartier lors de l'échantillonnage, majoritairement composé des bruits urbains. On observe de manière générale des niveaux sonores en limite de propriété légèrement plus faibles en 2020 que les années précédentes. Aucun écart significatif n'est relevé entre les différentes campagnes.

En limite de propriété, les niveaux sonores sont quasi similaires à 2016 sur la majorité des points.

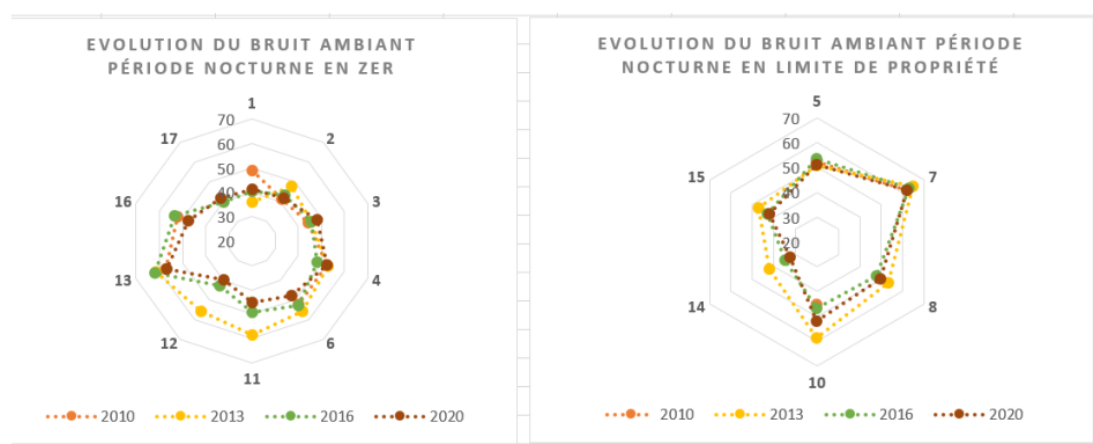


Figure 88 : Evolution des niveaux sonores en période nocturne

4.1.2.4 Comparaison des émergences sur les campagnes précédentes

Le tableau suivant récapitule les émergences en période diurne obtenues aux différentes stations de mesures.

Emergence en période diurne				
Stations de mesure	2010	2013	2016	2020
1	5,1	≈ 0*	≈ 0*	≈ 0*
2	1,1	≈ 0*	≈ 0*	7,7
3	0,2	≈ 0*	≈ 0*	4,9
4	2,7	11,5	3,1	1,8
6	≈ 0*	≈ 0*	≈ 0*	1,8
11	Non échantillonné	≈ 0*	≈ 0*	2
12	Non échantillonné	2	≈ 0*	≈ 0*
13	≈ 0*	5,5	≈ 0*	3
16	1,8	Non échantillonné	≈ 0*	2,3
17	Non échantillonné	Non échantillonné	≈ 0*	≈ 0

* Emergence négative

Tableau 46 : Emergences en période diurne 2010 à 2020

La limite des émergences à ne pas dépasser en période diurne est de 5 dB(A).

La campagne de mesures effectuée en 2020 montre une augmentation de l'émergence calculée au niveau des stations de mesures 2, 3, 6, 11, 13 et 16 entre 2010 et 2020.

Le tableau suivant récapitule les émergences en période nocturne obtenues aux différentes stations de mesures.

Emergence en période nocturne				
Stations de mesure	2010	2013	2016	2020
1	≈ 0*	Non échantillonné	≈ 0*	4
2	≈ 0*	≈ 0*	0,9	4,3
3	≈ 0*	≈ 0*	0,6	4,2
4	≈ 0*	4,5	0,7	2
6	Non échantillonné	11	≈ 0*	≈ 0
11	Non échantillonné	Non échantillonné	2,7	≈ 0
12	Non échantillonné	≈ 0*	≈ 0*	0,1
13	Non échantillonné	Non échantillonné	-	≈ 0
16	Non échantillonné	Non échantillonné	1,8	≈ 0
17	Non échantillonné	Non échantillonné	-	≈ 0

* Emergence négative

Tableau 47 : Emergence en période nocturne 2010 à 2020 Bien que certaines mesures ne soient pas comparables, car non réalisées les années précédentes, on constate une certaine augmentation des émergences pour les stations de mesures n°1, 2, 3 et 4.

4.1.3 Enjeu lié au bruit

La nuisance liée au bruit fait l'objet d'un intérêt important de la part de la population. En effet, le site industriel est localisé dans une zone fortement urbanisée à proximité de la ville de Nouméa composée de nombreuses zones résidentielles. Le bruit présente donc un enjeu socioculturel fort.

Le bruit peut également entraîner des conséquences néfastes sur les écosystèmes. Par exemple, il crée des interférences qui empêchent les sons des oiseaux de se propager, entraînant alors un impact sur l'établissement de leur territoire et leur reproduction. Le bruit présente donc un enjeu écosystémique fort.

Le bruit présente donc un enjeu socioculturel fort et un enjeu écosystémique fort.

L'évaluation de l'enjeu vis-à-vis du bruit est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 48 : Enjeu vis-à-vis du bruit

Enjeu		Valeur socioculturelle		
		Faible	Moyenne	Fort
Valeur écosystémique	Faible	Faible	Faible	Moyen
	Moyen	Faible	Moyen	Fort
	Fort	Moyen	Fort	Fort

4.2 Vibrations

Aucune mesure de vibration n'a été réalisée sur le site d'implantation du projet. Les sources potentielles de vibration liées à des activités humaines (les vibrations liées aux séismes étant traitées dans un autre paragraphe) sont principalement dues au trafic routier et maritime, au complexe industriel de Doniambo, au Port Autonome ainsi qu'aux autres activités présentes dans la Grande Rade.

La zone d'implantation n'est pas associée à un trafic aérien important et/ou de basse altitude pouvant entraîner des vibrations.

4.3 Odeurs

Les émissions d'odeur peuvent provenir :

- ✓ D'émissions gazeuses du site liées notamment aux rejets de la centrale thermique ;
- ✓ D'émissions gazeuses provenant du trafic routier aux alentours du site d'implantation ;
- ✓ Des activités associées à la zone industrielle de Ducos ;
- ✓ Potentiellement, des stations d'épuration de la ville (selon les vents). Il existe 7 stations d'épuration (STEP) sur la ville de Nouméa. Celles Tindu-Kaméré, Montravel et James Cook sont les plus proches du site d'implantation ;
- ✓ De l'industrie agroalimentaire : Société Le Froid ;
- ✓ De déchets : de la ville ou des activités industrielles, notamment en cas de problématiques de gestion (stockage long terme sans traitement par exemple).

4.3.1 Enjeu lié aux odeurs

Tout comme la nuisance liée au bruit, la nuisance liée aux odeurs fait l'objet d'un intérêt important de la part de la population puisque le site industriel est localisé à proximité de Nouméa dans une zone fortement urbanisée et résidentielle. Les nuisances olfactives altèrent la qualité de vie des populations puisque l'odorat, joue un rôle primordial dans les sentiments de bien-être et de confort de vie des populations. La nuisance liée aux odeurs présente donc un enjeu socioculturel fort.

Les odeurs peuvent également affecter les écosystèmes. La présence de molécules composés organiques volatils odorants peuvent dissuader un animal d'exploiter un habitat ou alors diminuer la résistance aux prédateurs de certaines espèces. La nuisance liée aux pollutions olfactives présente donc un enjeu écosystémique moyen.

Les odeurs présentent donc un enjeu socioculturel fort et un enjeu écosystémique moyen.

L'évaluation de l'enjeu vis-à-vis des odeurs est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 49 : Enjeu vis-à-vis des odeurs

Enjeu	Valeur socioculturelle
-------	------------------------

		Faible	Moyenne	Fort
Valeur écosystémique	Faible	Faible	Faible	Moyen
	Moyen	Faible	Moyen	Fort
	Fort	Moyen	Fort	Fort

4.4 Emissions lumineuses

La pollution lumineuse désigne la présence anormale ou gênante de lumière durant la nuit, induite par des éclairages artificiels. La pollution peut avoir un impact environnemental sur la faune et notamment sur l'avifaune. Les oiseaux marins migrateurs peuvent être gênés par la présence de sources lumineuses, notamment les juvéniles.

Aucune caractérisation de la pollution lumineuse en Nouvelle-Calédonie n'avait été menée. Lauréat du programme européen BEST 2.0+, le projet Pollux NC a été lancé le 7 juillet 2021 pour une durée de 16 mois. Son objectif est de fournir les premières informations quantifiées sur la pollution lumineuse à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie, et émettre des recommandations scientifiques pour sa prise en compte dans les politiques publiques.

Néanmoins, la pollution lumineuse en Nouvelle-Calédonie peut être appréciée grâce à différents outils disponibles qui s'appuient sur des images satellites pour analyser la radiance ou la luminance énergétique d'une surface. La pollution lumineuse s'exprime en $W/cm^2 \cdot sr$. C'est la puissance par unité de surface du rayonnement passant ou étant émis en un point d'une surface, et dans une direction donnée par unité d'angle solide. La carte ci-dessous illustre la pollution lumineuse du territoire à partir d'image satellite.



Figure 89 : Analyse des émissions lumineuses par image satellite de la Nouvelle-Calédonie (NOAA, 2015)

D'après les résultats présentés sur la figure ci-avant, les principales pollutions en Nouvelle-Calédonie sont localisées dans les zones urbaines du Grand Nouméa, les installations industrielles et minières sur la zone VKP et enfin au niveau du complexe industriel de Prony Ressources NC. Les principaux impacts lumineux sont essentiellement liés à l'activités humaines (zones urbaines et zones industrialisées SLN, KNS et PRNC).

L'emplacement du projet est principalement concerné par des émissions lumineuses provenant :

- ✓ Du site de la SLN et ENERCAL, Doniambo, fonctionnant en continu et qui est donc éclairé la nuit ;
- ✓ Du quai de marchandises du Port Autonome de Nouvelle-Calédonie éclairé la nuit ;
- ✓ Des quartiers avoisinants (Doniambo, Vallée du Tir, Montagne Coupée, Ducos, Kaméré) possédant un éclairage communal de leurs axes routiers fonctionnant en période nocturne ;
- ✓ Du sommet de la Montagne Coupée, avec l'antenne OPT qui se repère la nuit par ses lumières de signalisation rouge.

L'emplacement du projet est donc situé dans une zone présentant une pollution lumineuse significative. Implanté en bordure de la presqu'île de Doniambo, la CAT sera en prolongement des sources lumineuses déjà présentes.

De manière générale, l'ambiance lumineuse reste une caractéristique inhérente d'un milieu urbain.

La figure ci-dessous illustre l'ambiance lumineuse dans la ville de Nouméa.



Figure 90 : Nouméa la nuit (œil.nc)



Figure 91 : Prise de vue de nuit du complexe industrielle de Doniambo (Harbulot C.)



Figure 92 : Prise de vue Doniambo direction Nord-Ouest (NdNC, 2022)

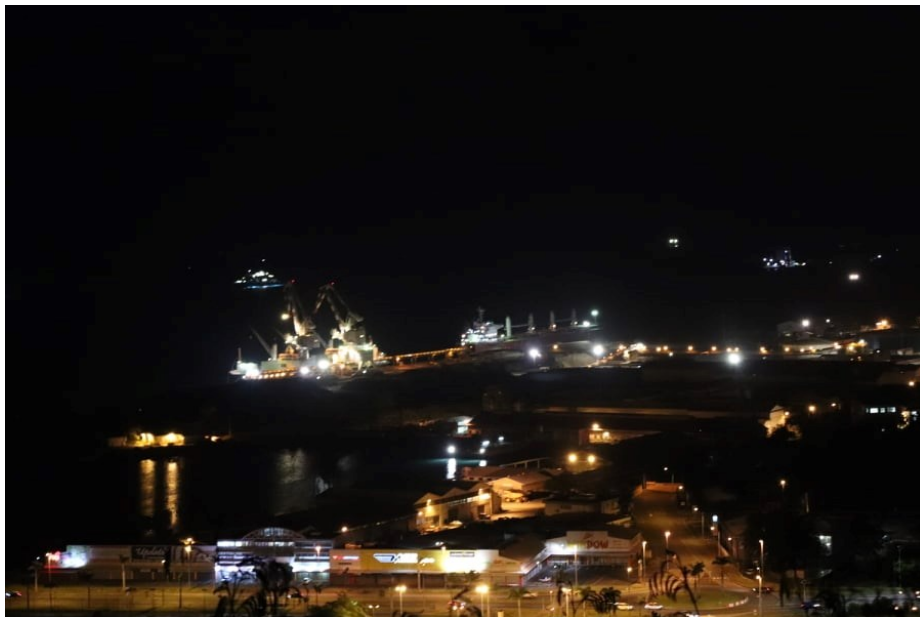


Figure 93 : Prise de vue Quai SLN direction Nord-Ouest (NdNC, 2022)



Figure 94 : Prise de vue Doniambo direction Est (NdNC, 2022)

4.4.1 Enjeu lié aux émissions lumineuses

Les émissions lumineuses peuvent altérer les rythmes biologiques des populations en troublant leur sommeil, c'est pourquoi ce paramètre est réglementé. Dans ce contexte, les émissions lumineuses présentent un enjeu socioculturel moyen.

Les émissions lumineuses ont principalement un impact sur la faune. En effet, les oiseaux sont naturellement attirés par la lumière. En Nouvelle-Calédonie, c'est notamment le cas des oiseaux marins migrateurs tels que le Puffin du Pacifique ou le Pétrel. Ces oiseaux nichent à terre et se nourrissent en mer. Les lumières artificielles perturbent leur migration. Une étude sur la pollution lumineuse est en cours afin de pouvoir quantifier et caractériser cette pollution à l'échelle du territoire, ce qui appuie donc le fait d'un manque certain d'informations pour évaluer les impacts de ce type de pollution. Les émissions lumineuses présentent donc un enjeu écosystémique fort.

Les émissions lumineuses présentent donc un enjeu socioculturel moyen et un enjeu écosystémique fort.

L'évaluation de l'enjeu vis-à-vis des émissions lumineuses est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 50: Enjeu vis-à-vis des émissions lumineuses

Enjeu		Valeur socioculturelle		
		Faible	Moyenne	Fort
Valeur écosystémique	Faible	Faible	Faible	Moyen
	Moyen	Faible	Moyen	Fort
	Fort	Moyen	Fort	Fort

4.5 Synthèse

Concernant la commodité du voisinage on peut retenir que :

- ✔ **Bruit** : l'ambiance sonore au niveau du site d'implantation est influencée par les activités associées à l'usine pyrométallurgique et à la centrale B ;
- ✔ **Vibrations** : les sources de vibrations identifiées au niveau du projet sont engendrées par le trafic routier et les activités présentes dans la Grande Rade (Doniambo, Port Autonome NC, etc.) ;
- ✔ **Odeurs** : les sources potentielles d'odeurs aux alentours du site sont multiples. Elles sont liées au trafic routier et maritime, aux activités industrielles dans la Grande Rade et notamment à la centrale électrique (dioxyde de soufre), aux industries liées aux traitements des déchets, aux STEP, aux sites liés à activités agro-alimentaire, etc.;
- ✔ **Lumière** : l'ambiance lumineuse est liée à la ville de Nouméa, aux activités industrielles présentes dans la Grande Rade, dont notamment les installations en activités 24h/24h tel que le site industriel de Doniambo.

5 HYGIENE, SANTE ET RISQUE CHRONIQUE

5.1 Généralités





5.1.1 Définitions

Cette partie regroupe les données liées à la toxicité chronique ayant des effets néfastes pour l'homme et/ou pour l'environnement.




Par définition, la **toxicité chronique** (long terme) désigne les effets néfastes qui se manifestent après une exposition répétée, sur la longue durée, à une faible concentration de substance. L'écotoxicologie est « l'étude des polluants toxiques dans les écosystèmes. Son objectif est d'évaluer les modalités par lesquelles les polluants sont introduits et circulent dans les écosystèmes, depuis les milieux contaminés (air, eaux et sols) jusqu'aux communautés vivantes ».

La toxicité chronique s'oppose à la **toxicité aiguë** (court terme), qui correspond aux effets néfastes qui se manifestent après une exposition unique (ou sur quelques heures/quelques jours) à une forte concentration de substance.

La toxicité chronique peut provenir de différentes sources :

-  Pollution atmosphérique : les gaz, les poussières émis dans l'atmosphère ;
-  Pollution terrestre (eau, sol) : les rejets de polluants réalisés dans l'environnement ;
-  Pollution sonore : ce point a été traité précédemment ;
-  Pollution lumineuse : ce point a été traité précédemment.

Son impact sera plus ou moins important au regard :

-  Des caractéristiques du milieu récepteur : certains milieux, êtres vivants sont plus sensibles que d'autres en fonction également du type de pollution ;
-  Des quantités mises en jeu : l'impact (sur l'homme ou l'environnement) va évoluer au regard des quantités (ex : concentrations de polluants) ou des intensités (niveaux sonores) ;
-  De la durée d'exposition : cette durée d'exposition peut faire varier la gravité des effets liés à l'intoxication.

Ces deux derniers points introduisent la notion de doses reçue par l'homme et/ou l'environnement. Plus la dose reçue sera élevée, plus le potentiel de danger le sera également.

5.1.2 Risques chroniques en Nouvelle-Calédonie

Les données présentées ci-dessous sont issues du rapport de la DASS relatif à la « Situation Sanitaire en Nouvelle-Calédonie – Mémento 2015 ». Datant de 2015, les données sont à considérer ici à titre indicatives. Lorsque c'était possible, des données plus récentes ont été utilisées pour rédiger cette partie.

Les principales maladies chroniques identifiées par la Cafat (Caisse de Compensation des Prestations Familiales, des Accidents du Travail et de Prévoyance des travailleurs de Nouvelle-Calédonie) sont l'hypertension artérielle (HTA), le diabète, l'insuffisance cardiaque, l'insuffisance respiratoire et les tumeurs malignes.

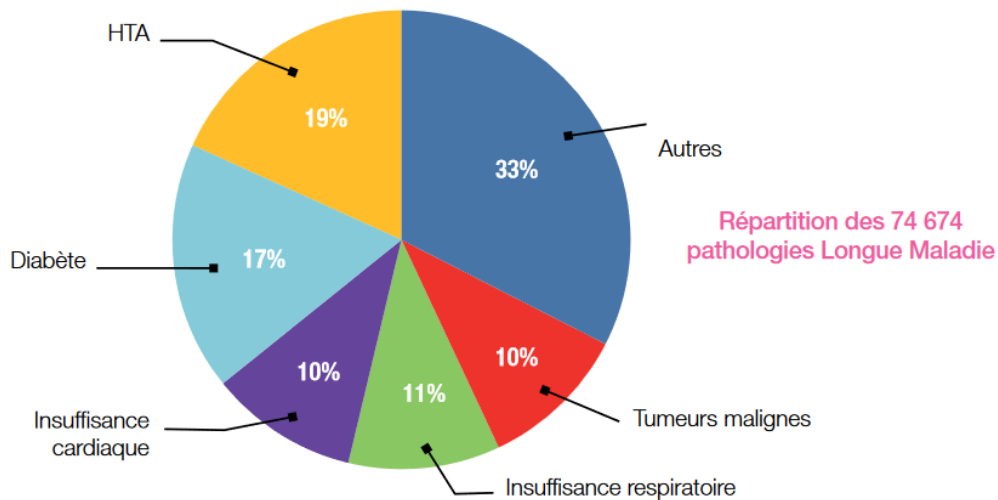


Figure 95 : Répartition des principales maladies chroniques prises en charge en Nouvelle-Calédonie (Direction des Affaires Sanitaires et Sociales, 2016)

Parmi les maladies pouvant être causées par des pollutions chroniques, l'insuffisance respiratoire et les tumeurs malignes peuvent être retenues.

- 🌿 **Tumeurs malignes** : les cancers des bronches et des poumons sont respectivement en seconde et troisième position pour les hommes et les femmes. Pour les hommes, ce type de cancer représente 17,6% des tumeurs diagnostiquées. Chez les femmes, ce cancer représente 8,5% ;
- 🌿 **Insuffisance respiratoire** : l'insuffisance respiratoire représente 11% des maladies chroniques prises en charge en Nouvelle-Calédonie. Les principales causes d'une insuffisance respiratoire sont présentées dans le graphique suivant :

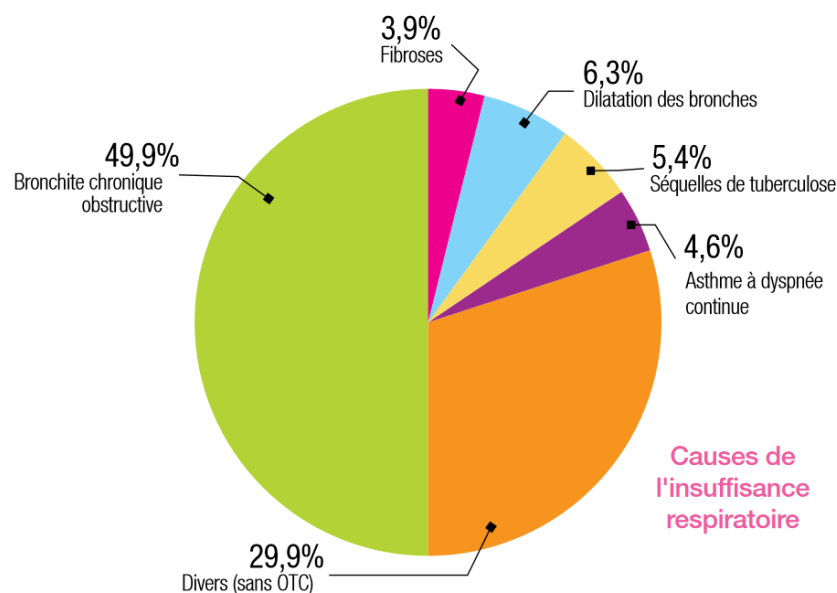


Figure 96 : Causes de l'insuffisance respiratoire (Direction des Affaires Sanitaires et Sociales, 2016)

L'une des principales causes des maladies chroniques identifiées est liée à l'appareil respiratoire. Les parties suivantes vont donc se concentrer à identifier les pollutions liées à la qualité de l'air et les risques chroniques qu'elles représentent.

5.1.3 Point réglementaire

Le suivi de la qualité de l'air et les valeurs de référence applicables aux polluants réglementés sont fixés par l'arrêté n°2021-197/GNC du 26 janvier 2021.

Les valeurs de références présentes en annexe I de cet arrêté sont :

Tableau 51: Valeurs de références applicables en Nouvelle Calédonie (JONC)

POLLUANT	DIOXYDE DE SOUFRE (SO ₂)	DIOXYDE D'AZOTE (NO ₂)	OZONE (O ₃)	MONOXYDE DE CARBONE (CO)	BENZENE (C ₆ H ₆)
Objectif de qualité					
Moyenne journalière	20 µg/m ³	/	/	/	/
Moyenne sur 8h	/	/	100 µg/m ³ ⁽¹⁾	/	/
Moyenne annuelle civile	10 µg/m ³	40 µg/m ³	/	/	2 µg/m ³
Valeur cible					
Moyenne sur 8h	/	/	100 µg/m ³ ⁽²⁾	/	/
Valeur limite					
Moyenne horaire	350 µg/m ³	200 µg/m ³	/	/	/
Marge de dépassement autorisée	24 fois par année civile	18 fois par année civile	/	/	/
Moyenne sur 8h	/	/	120 µg/m ³ ⁽²⁾	10 mg/m ³ ⁽²⁾	/
Marge de dépassement autorisée	/	/	25 jours par année civile ⁽³⁾	/	/
Moyenne journalière	125 µg/m ³	/	/	/	/
Marge de dépassement autorisée	3 fois par année civile	/	/	/	/
Moyenne annuelle civile	/	40 µg/m ³	/	/	5 µg/m ³
Seuil d'information-recommandation					
Moyenne horaire glissante	300 µg/m ³	200 µg/m ³	160 µg/m ³	/	/
Seuil d'alerte					
Moyenne horaire glissante	500 µg/m ³ ⁽⁴⁾	400 µg/m ³ ⁽⁴⁾ 200 µg/m ³ ⁽⁵⁾	180 µg/m ³	/	/

POLLUANT	PARTICULES (PM ₁₀)	PARTICULES (PM _{2,5})	BENZO[A]PYRENE (B[a]P) ⁽¹⁾
Objectif de qualité			
Moyenne annuelle civile	20 µg/m ³	10 µg/m ³	/
Valeur cible			
Moyenne journalière	/	25 µg/m ³	/
Moyenne annuelle civile	/	15 µg/m ³	1 ng/m ³ ⁽²⁾
Valeur limite			
Moyenne journalière	50 µg/m ³	37,5 µg/m ³	/
Marge de dépassement autorisée	35 fois par année civile	/	/
Moyenne annuelle civile	30 µg/m ³	20 µg/m ³	/
Seuil d'information-recommandation			
Moyenne journalière glissante	50 µg/m ³	37,5 µg/m ³	/
Seuil d'alerte			
Moyenne journalière glissante	75 µg/m ³	50 µg/m ³	/

POLLUANT	PLOMB (Pb)	ARSENIC (As) ⁽¹⁾	CADMIUM (Cd) ⁽¹⁾	NICKEL (Ni) ⁽¹⁾
Objectif de qualité				
Moyenne annuelle civile	0,25 µg/m ³	/	/	/
Valeur cible ⁽²⁾				
Moyenne annuelle civile	/	6 ng/m ³	5 ng/m ³	20 ng/m ³
Valeur limite				
Moyenne annuelle civile	0,5 µg/m ³	/	/	/

Les impacts sur l'homme et l'environnement sont notamment issus des guides INRS. Les différentes appellations sont définies comme suit (Figure 97).

Valeur limite Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé sur la base des connaissances scientifiques à ne pas dépasser dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.	Valeur cible Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble, à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné.	Objectif de qualité Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.	Niveau critique pour la protection de la végétation Niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, autres plantes ou écosystèmes naturels, mais pas sur des êtres humains.
--	---	---	---

Figure 97 : Définition associées aux valeurs réglementaires (Scal'Air, 2018)

5.2 Revue générale des dépassements de seuils

A titre introductif, le tableau suivant présente de manière générale un bilan sur l'année 2020 des dépassements signalés au niveau des différentes stations de mesure :

Tableau 52 : Situation des stations de mesure de Nouméa vis-à-vis des valeurs réglementaires de la qualité de l'air (Scal'Air, 2020)

	DIOXYDE DE SOUFRE SO ₂		PARTICULES FINES PM ₁₀		PARTICULES FINES PM _{2,5}	DIOXYDE D'AZOTE NO ₂		OZONE O ₃	
	Court terme	Long terme	Court terme	Long terme	Long terme	Court terme	Long terme	Court terme	Long terme
Logicoop									
Montravel									
Faubourg Blanchot									
Anse Vata									
Griscelli (Vallée du Tir)									
Jules Garnier (Nouvelle)									

● Respect des valeurs réglementaires
 ● Dépassement du seuil d'information
 ● Dépassement d'une valeur limite ou du niveau critique
● Dépassement du seuil d'alerte
 ● Dépassement d'un objectif de qualité ou d'une valeur cible
 ● Non mesuré

La notion de court terme fait référence aux seuils basés sur des moyennes horaires ou journalières, celle de long terme aux seuils basés sur des moyennes annuelles.


Le suivi de la qualité de l'air sur Nouméa est évalué suivant différents seuils (recommandation et information et d'alerte). Ces seuils ont été décrit dans la partie « Qualité de l'air en province Sud ».

Le suivi des épisodes de dépassement permet un suivi de conformité par rapport aux prescriptions réglementaires. Les informations sur les dépassements éventuels sont précisées dans la suite, pour chaque polluant.


5.2.1 Toxicité liée au dioxyde d'azote (NO₂)

Une description du dioxyde d'azote est réalisée dans la partie « Qualité de l'air en province Sud »

En termes de toxicité, les effets sont les suivants :

 **Impacts sur l'Homme** : le NO₂ est un gaz très toxique qui pénètre profondément dans les poumons et irrite les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires.

L'intoxication chronique, avec des troubles irritatifs oculaires et respiratoires, est discutée. Cependant, il semble que l'exposition prolongée à une concentration insuffisante pour induire un œdème pulmonaire puisse favoriser le développement d'emphysème. L'exposition prolongée à de faibles concentrations (0,5 à 3,5 ppm) semble favoriser le développement d'infections pulmonaires. Cette diminution de la résistance aux infections pourrait s'expliquer par une réduction des IgG (type de molécule anti-corps) observée chez des travailleurs exposés au NO₂.

 **Impacts sur l'environnement** : les NOx participent aux phénomènes de pluies acides, à l'accroissement de l'effet de serre et à la formation de l'ozone troposphérique, dont ils sont précurseurs.

Les valeurs de référence pour le NO₂ sont présentées dans le Tableau 51

Les concentrations moyennes annuelles relevées sur Nouméa suivant leurs répartitions sont présentées en Figure 98.

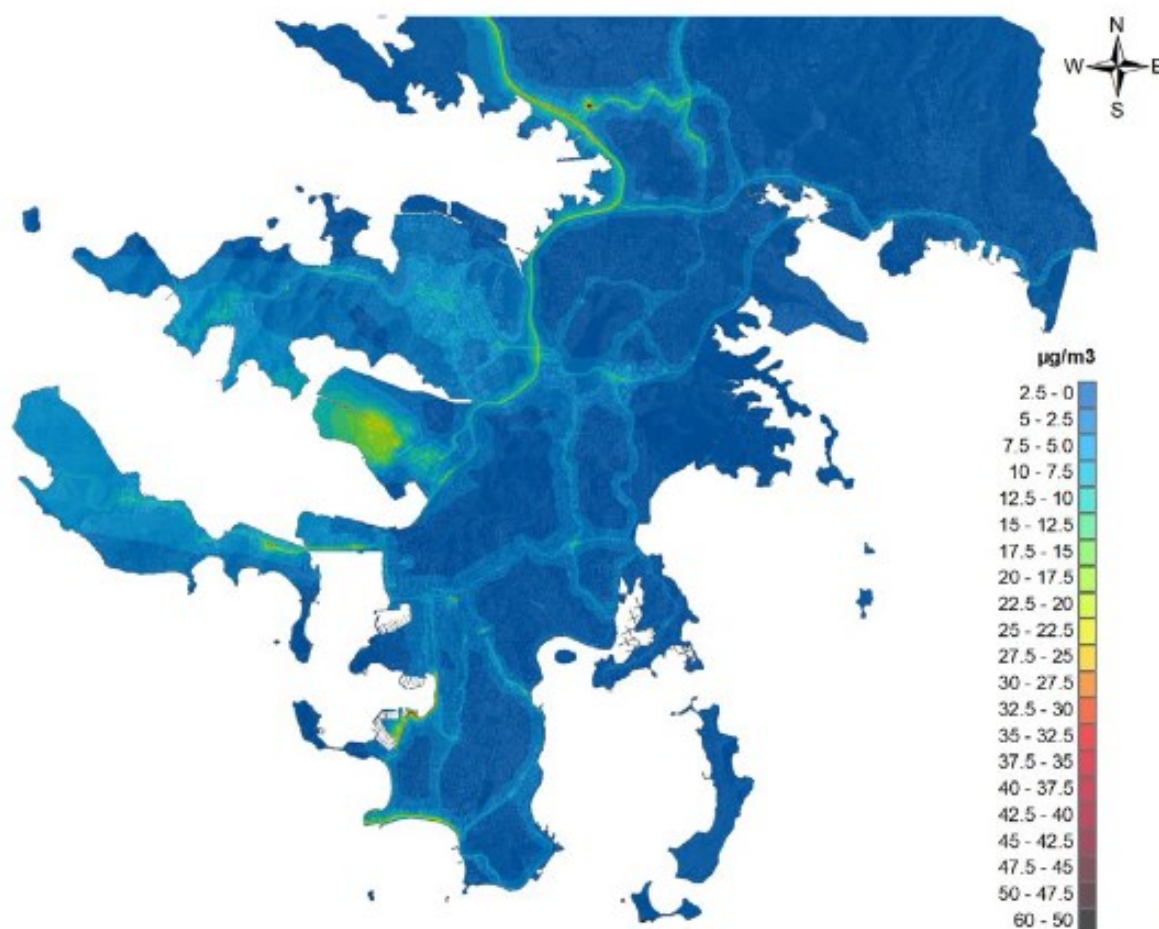


Figure 98 : Modélisation des concentrations moyennes annuelles en NO₂ à Nouméa en 2020
(Scal'Air, 2020)


De manière générale, les concentrations moyennes annuelles relevées sont inférieures aux seuils réglementaires. En ville, les concentrations les plus élevées sont retrouvées aux abords des principaux axes routiers et autour du site industriel de Doniambo.

Aucun dépassement de seuil n'a été mesuré sur Nouméa.


5.2.2 Toxicité liée au dioxyde de soufre (SO₂)

Une description du dioxyde de soufre est réalisée dans la partie « Qualité de l'air en province Sud ».

En termes de toxicité, les effets sont les suivants :

 **Impacts sur la santé humaine** : l'exposition prolongée (pollution atmosphérique, exposition professionnelle) augmente l'incidence de pharyngite et de bronchite chronique. Celle-ci peut s'accompagner d'emphysème et d'une altération de la fonction pulmonaire en cas d'exposition importante et prolongée. Les effets pulmonaires sont augmentés par la présence de particules respirables, le tabagisme et l'effort physique. L'inhalation peut aggraver un asthme préexistant et les maladies pulmonaires inflammatoires ou fibrosantes. De nombreuses études épidémiologiques ont démontré

que l'exposition au dioxyde de soufre, à des concentrations normalement présentes dans l'industrie ou dans certaines agglomérations, peut engendrer ou exacerber des affections respiratoires (toux chronique, dyspnée) et entraîner une augmentation du taux de mortalité par maladie respiratoire ou cardiovasculaire (maladie ischémique).

 **Impacts sur l'environnement** : le SO₂ se transforme en acide sulfurique au contact de l'humidité de l'air et participe au phénomène des pluies acides. Il contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux des monuments.

Les symptômes observés après une exposition chronique par inhalation ressemblent à ceux de la bronchite chronique : l'examen anatomo-pathologique des animaux révèle des modifications de la couche muqueuse de la trachée (hypertrophie des cellules caliciformes) et des glandes muqueuses. L'hypersécrétion de mucus et sa clairance réduite provoque son accumulation le long du tractus respiratoire et une obstruction des voies aériennes. La dose sans effet observé sur la morphologie du tractus respiratoire est de 5 ppm chez le cobaye. La concentration létale est fonction de la durée d'exposition et de l'espèce.

Les valeurs de référence pour le SO₂ sont présentées dans le Tableau 51

Les concentrations moyennes annuelles relevées sur Nouméa sont les suivantes :

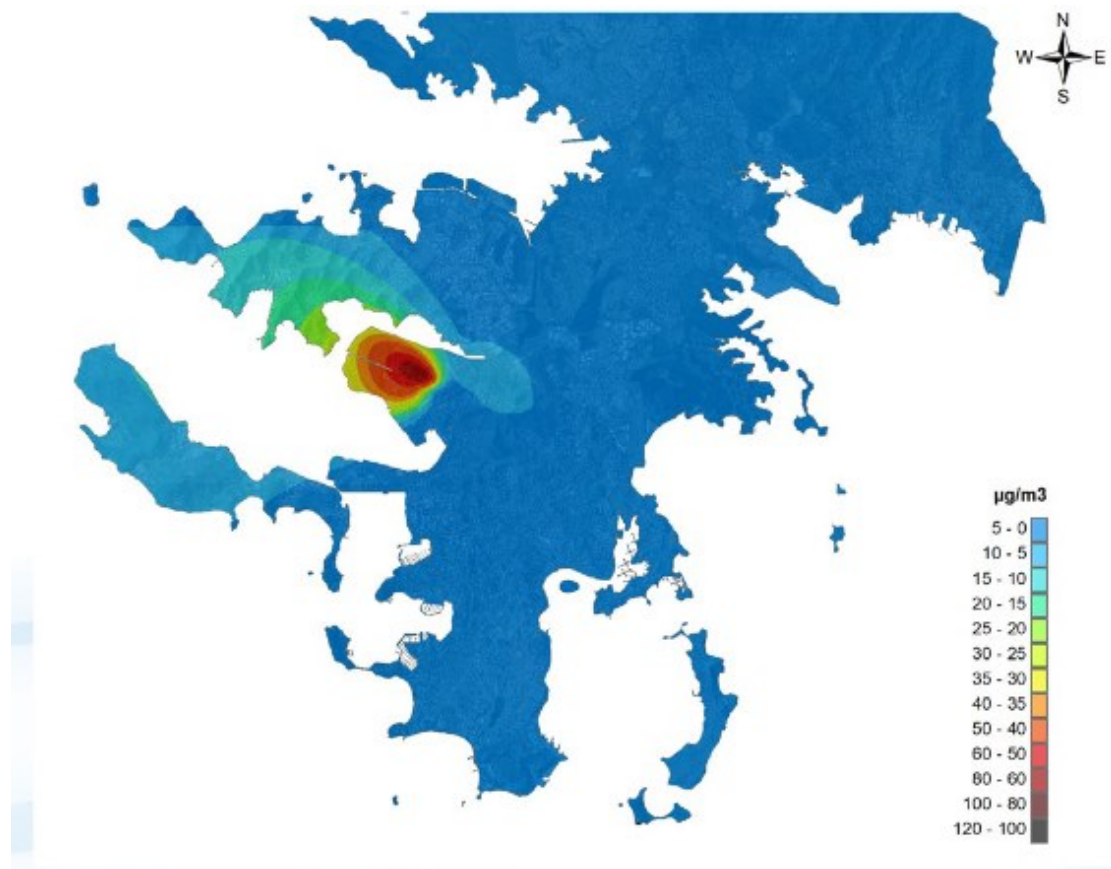


Figure 99 : Modélisation des concentrations moyennes annuelles à Nouméa de dioxyde de soufre (Scal’Air, 2020)

De manière générale, les concentrations moyennes annuelles relevées sont inférieures aux seuils réglementaires. En ville, les concentrations les plus élevées sont retrouvées aux abords du site industriel de Doniambo.

La baisse constatée en 2019 se poursuit en 2020 quant au nombre de dépassements de seuils réglementaires par le dioxyde de soufre. Les quartiers de la Vallée du Tir et du Faubourg Blanchot totalisent 4 dépassements de seuil, contre 5 en 2019 et 28 en 2018. Le quartier du Faubourg Blanchot reste ponctuellement impacté par les émissions de la centrale thermique, tout comme en 2019 et 2018. La concentration maximale horaire en dioxyde de soufre a été mesurée à la Vallée du Tir, avec une valeur de 364.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

5.2.3 Toxicité liée à l’ozone (O₃)

Une description de l’ozone est réalisée dans la partie « Qualité de l’air en province Sud ».

En termes de toxicité, les effets sont les suivants :

Impacts sur l’Homme : l’ozone est un gaz agressif qui pénètre facilement jusqu’aux voies respiratoires les plus fines. Il provoque toux, altération pulmonaire ainsi que des irritations oculaires. Ses effets sont très variables selon les individus.

Les effets à long terme de l’ozone chez l’homme sont mal cernés. Il est souvent difficile de les distinguer de ceux liés aux expositions associées dans les quelques études épidémiologiques publiées à ce sujet. Les expositions répétées contrôlées ont permis d’identifier le phénomène de « tolérance » qui pourrait être en rapport avec des phénomènes réactionnels de reconstruction faisant suite à l’agression par ce gaz oxydant. Ce phénomène ne confère aucune protection à long terme ; on le suspecte au contraire d’être à l’origine des effets chroniques, surtout respiratoires. Ces effets pulmonaires sont de trois types : les bronchopathies, l’emphysème souvent associé à la fibrose, qui résulte de l’atrophie des parois alvéolaires, la fibrose qui est l’aboutissement de la réaction inflammatoire. Les expositions répétées à de faibles concentrations d’ozone (0,04 ppm) peuvent provoquer des dyspnées asthmatiformes. Les troubles neurologiques décrits pour des expositions prolongées de 7 à 10 ans, à des concentrations de 0,25 à 0,4 ppm, associent des maux de tête, une faiblesse, un accroissement de l’excitabilité musculaire et des troubles de la mémoire ;

Impacts sur l’environnement : l’ozone a un effet néfaste sur la végétation (rendement des cultures, respiration des plantes) et sur certains matériaux (caoutchouc, ...). Il contribue également à l’effet de serre.

Les valeurs de référence pour le O₃ sont présentées dans le Tableau 51

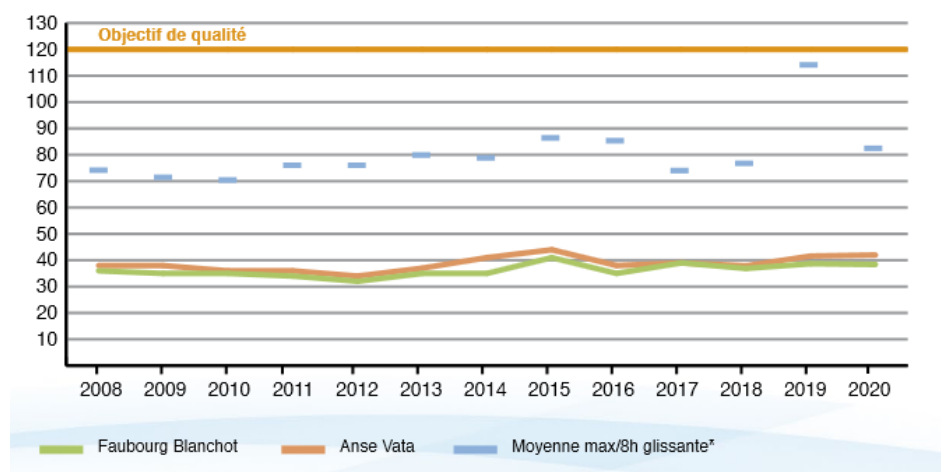


Figure 100 : Evolution des concentrations moyennes annuelles en µg/m³ à Nouméa d’ozone (Sca’Air, 2020)

Les concentrations d’ozone sont stables d’une année sur l’autre. Les seuils réglementaires et l’objectif de qualité pour l’ozone sont respectés depuis 2008.

5.2.4 Toxicité liée aux poussières

À Nouméa, le suivi des poussières dans l'air est réalisé sur les paramètres suivants :

- ✎ **Les retombées atmosphériques** : les retombées atmosphériques ou poussières sédimentables se différencient des particules en suspension par leur taille, de l'ordre de la centaine de micromètres contre moins de 10 micromètres pour les particules en suspension. D'origine naturelle (comme les volcans ou l'érosion des sols) ou humaine (brûlage, activités minières et industries métallurgiques, trafic, etc.), les poussières sédimentables sont émises essentiellement par des actions mécaniques et tombent sous l'effet de leur poids. Leur surveillance s'effectue à l'aide de jauges Owen (bidons surmontés d'un entonnoir) dans lesquelles se déposent les poussières. Le contenu est ensuite analysé en laboratoire. Ces campagnes permettent de surveiller les niveaux d'empoussièrement mais également la présence de métaux lourds dans les poussières sédimentables;
- ✎ **La concentration en particules PM10** dans l'air ;
- ✎ **La concentration en particules PM2.5** dans l'air

Quatre stations de mesure permettent le suivi des retombées de poussières : Logicoop, Montravel, Faubourg Blanchot, Anse Vata.

Afin de bénéficier d'une vision globale des poussières pouvant impacter Nouméa, des données sur les concentrations mesurées sont indiquées dans la suite de ce paragraphe pour chacune des 3 catégories. L'analyse des dépassements éventuels (PM10, PM2,5 et métaux) est faite dans la partie associée aux risques chroniques.

5.2.4.1 Retombées atmosphériques

Les retombées atmosphériques ou poussières sédimentables se différencient des particules en suspension par leur taille, de l'ordre de la centaine de micromètres contre moins de 10 micromètres pour les particules en suspension. D'origine naturelle (comme les volcans ou l'érosion des sols) ou humaine (brûlage, activités minières et industries métallurgiques, trafic...), les poussières sédimentables sont émises essentiellement par des actions mécaniques et tombent sous l'effet de leur poids. Leur surveillance s'effectue à l'aide de jauges Owen (bidons surmontés d'un entonnoir) dans lesquelles se déposent les poussières. Le contenu est ensuite analysé en laboratoire. Ces campagnes permettent de surveiller les niveaux d'empoussièrement mais également la présence de métaux lourds dans les poussières sédimentables.

Depuis 2014, les retombées atmosphériques sont surveillées au niveau des quatre stations fixes du réseau de mesure de Nouméa (Logicoop, Montravel, Faubourg Blanchot, Anse Vata). La surveillance s'effectue à raison d'une campagne de collecte de 28 jours conduite tous les mois. En 2020, l'empoussièrement moyen autour des sites surveillés est légèrement en dessous de celui de 2019, bien en dessous de la valeur de référence allemande de 350 mg/m²/jour.

Les graphiques suivants présentent les résultats de concentrations.

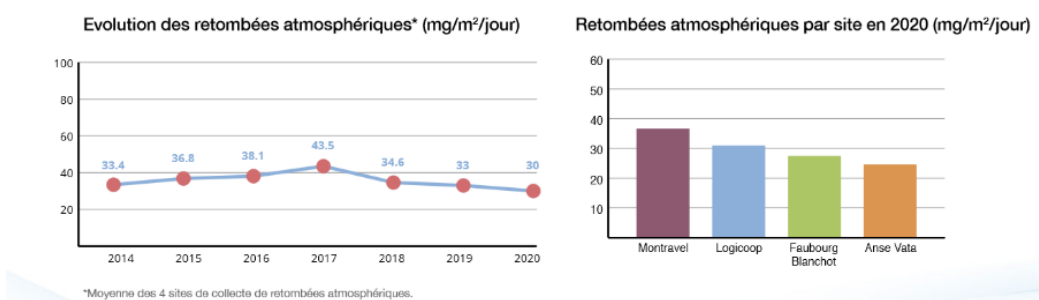


Figure 101: Suivi des retombées atmosphériques sur Nouméa (Scal'Air 2020)

Au vu des résultats, l'empoussièrément sur Nouméa est qualifié de faible par Scal'Air. La station de Montravel présente les retombées les plus importantes.

Les données relatives à l'analyse des concentrations en métaux lourds contenus dans ces retombées sont présentées dans le Tableau 53.

Tableau 53: Résultats des concentrations en métaux lourds contenus dans les retombées atmosphériques sur Nouméa en 2020 (Scal'Air 2020)



Métal	As	Cd	Ni	Pb	Zn	Hg
Valeurs de référence (µg/m²/j)	4	2	15	100	400	1
Montravel	0.62	0.17	193.85	4.03	934.49	0.07
Logicoop	0.31	0.24	274.62	1.67	136.14	0.07
Faubourg Blanchot	0.65	0.15	152.97	4.94	1801.17	0.06
Anse Vata	0.36	0.10	69.36	3.15	1838.26	0.07

D'après les résultats, des dépassements de seuils pour les composantes nickel et zinc ont été relevés sur l'ensemble des stations de mesures.

5.2.4.2 Concentrations annuelles des PM₁₀ et PM_{2,5}

Une description des poussières PM₁₀ est présente dans la partie « Qualité de l'air en province Sud ».

En termes de toxicité, les effets sont les suivants :

-  **Impacts sur l'homme** : les particules affectent les voies respiratoires, irritent ou altèrent la fonction respiratoire. Plus les particules sont petites, plus elles pénètrent profondément et ont un impact sanitaire conséquent. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes.
-  **Impacts sur l'environnement** : les particules peuvent impacter la faune et la flore en réduisant leur accès à la lumière et à l'oxygène lors de leur retombée. Certaines contribueraient au réchauffement climatique. Elles engendrent des salissures des bâtiments et du mobilier urbain.

Les valeurs de référence pour liées aux poussières sont présentées dans le **Erreur ! Source d u renvoi introuvable**.

Le graphique suivant montre les principales sources d'émission (PM10 et PM 2,5)

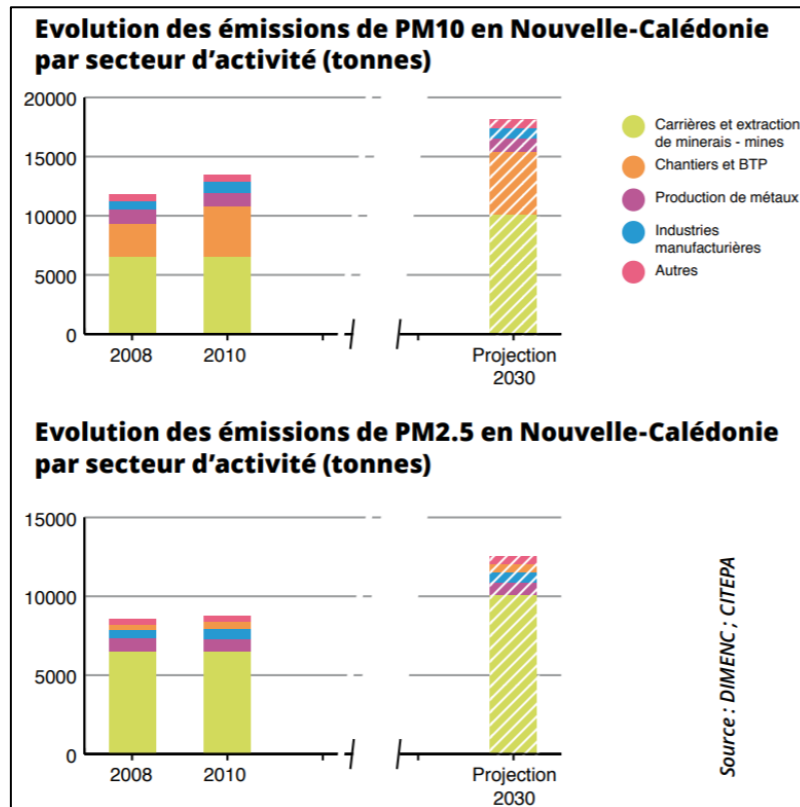
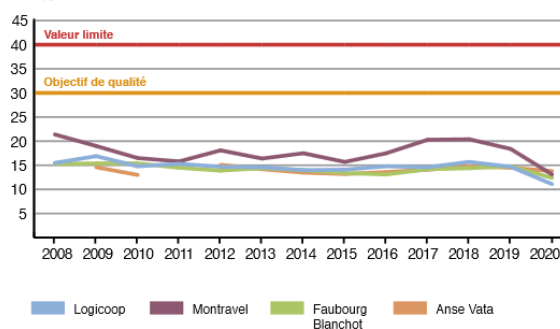


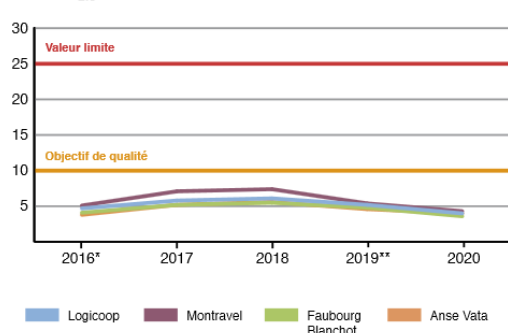
Figure 102: Evolution des émissions moyennes en PM10 et PM 2,5 par secteur d'activité (rapport annuel Scal'Air - 2018)

L'évolution des concentrations est la suivante :

Evolution des concentrations moyennes annuelles en PM₁₀ par station à Nouméa (en µg/m³)



Evolution des concentrations moyennes annuelles en PM_{2,5} par station à Nouméa (en µg/m³)



*moyenne du 2^e semestre 2016
**moyenne sur 8 mois

Figure 103 : Evolution des concentrations moyennes annuelles à Nouméa de particules PM10 & PM2.5 (Scal'Air, 2020)

Les concentrations annuelles en poussières PM₁₀ sont en baisse notable par rapport aux années précédentes. Cette baisse concerne notamment la station de Montravel qui mesure habituellement des niveaux plus élevés que les autres sites.

À l'image des PM₁₀, les concentrations moyennes en PM_{2.5} sont en légère baisse par rapport aux années précédentes. Pour la première fois, les moyennes annuelles sont inférieures à 5 µg/m³. Les seuils réglementaires sont respectés sur l'ensemble des stations de mesure.



A noter que des dépassements du seuil d'information et d'alerte peuvent être constatés très ponctuellement.

5.2.5 Toxicité liée aux métaux lourds

Certains métaux présentent un caractère toxique pour la santé et l'environnement : plomb (Pb), mercure (Hg), arsenic (As), cadmium (Cd), nickel (Ni), zinc (Zn), manganèse (Mn), etc. La notion d'éléments-traces métalliques, ou ETM tend à remplacer celle de métaux lourds.

Les métaux toxiques proviennent de la combustion des charbons, pétroles, ordures ménagères et de certains procédés industriels particuliers. Ils se retrouvent généralement au niveau des particules et poussières (sauf le mercure qui est principalement gazeux). Certains métaux lourds peuvent également être présents naturellement dans l'environnement, comme le nickel dans les sols de Nouvelle-Calédonie.

En termes de toxicité, les effets sont les suivants :

-  **Impacts sur la santé humaine** : les métaux s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques à court et/ou à long terme. Ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires, ou autres. De manière plus détaillée, les effets en fonction des métaux peuvent être :
 - **Nickel** : effets allergènes cutanés, irritation et inflammation des voies respiratoires, asthme, classé par le CIRC (Centre international de recherche sur le cancer) comme cancérigène possible pour l'homme. Les sources de l'exposition sont l'extraction et la transformation de minerai, la production d'électricité et les stations d'enrobage routier ;
 - **Cadmium** : troubles sanguins, rénaux, osseux et nerveux. Certaines de ses formes sont classées cancérigènes de groupe 1 par le CIRC. Les sources de l'exposition sont la métallurgie et la combustion de produits pétroliers ;
 - **Plomb** : saturnisme, perturbation du système nerveux et des reins, anémie, troubles de la fonction spermatidique. Les sources de l'exposition sont l'usure de pneus/plaquettes de frein, l'industrie manufacturière, les piles et accumulateurs et le brûlage de déchets ménagers ;
 - **Arsenic** : actions multiples sur les organes. Classé cancérigène de groupe 1 par le CIRC. Les sources de l'exposition sont la métallurgie et la combustion du bois et produits pétroliers.
-  **Impacts sur l'environnement** : les métaux toxiques contaminent les sols et les aliments. Ils s'accumulent dans les organismes vivants et perturbent les équilibres et mécanismes biologiques. Certains lichens ou mousses peuvent être utilisés pour surveiller les métaux dans l'environnement et servent de « bio-indicateurs ».

Les valeurs de référence pour les métaux lourds sont présentées dans le tableau 49.

L'évolution des concentrations moyennes annuelles relevées sur Nouméa sont :

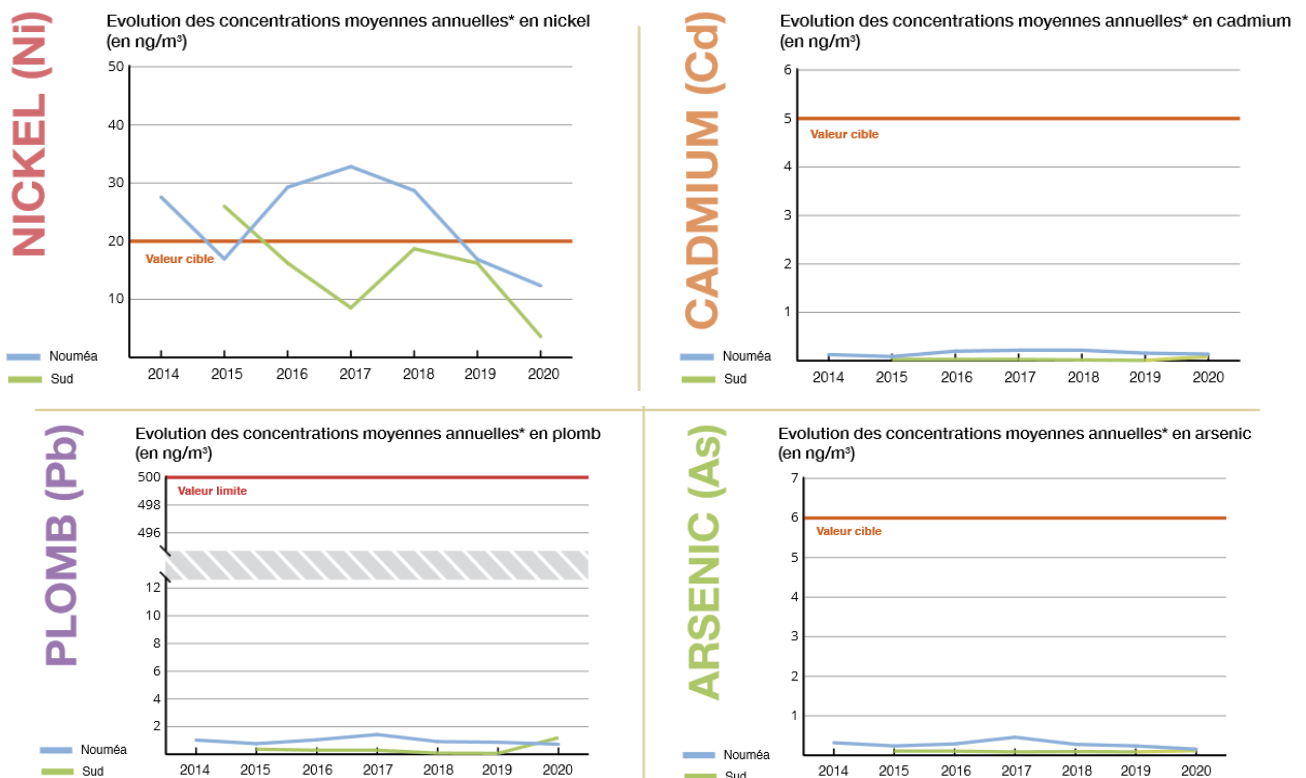


Figure 104 : Evolution des concentrations moyennes annuelles en ng/m3 en métaux (Scal'Air, 2020)

Parmi les six métaux recherchés (arsenic, cadmium, nickel, plomb, zinc et mercure), aucun n'a fait l'objet de dépassements de seuil.

5.2.6 Toxicité liée aux Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Les HAP sont des composés à base de carbone et d'hydrogène, qui comprennent au minimum deux cycles benzéniques. La famille des HAP regroupent de nombreuses molécules dont une centaine est répertoriée.

De nombreux HAP présents dans l'atmosphère existent simultanément sous forme gazeuse et particulaire. Le plus étudié est le benzo[a]pyrène ou B[a]P et constitue le seul HAP soumis à des valeurs réglementaires.

Les HAP sont d'origine naturelle (feux de forêt, ...) et humaine lors de tout type de combustion de matière organique : fioul, diesel, charbon, brûlage des déchets verts et du bois.

En termes de toxicité, les effets sont les suivants :

- ✱ **Impacts sur l'Homme** : la population est généralement exposée à un mélange de HAP. Les HAP provoquent des irritations et une diminution de la capacité respiratoire, peuvent affecter la reproduction, le système sanguin, etc. Leurs effets sur la santé restent encore partiellement connus. Le B[a]P, classé cancérigène pour l'homme par le CIRC, est considéré comme traceur du risque cancérigène pour la famille des HAP. Associé aux particules fines, il peut pénétrer dans les alvéoles pulmonaires et constitue

un agent mutagène et cancérigène. D'autres HAP sont également classés comme cancérigènes probables ou possibles.

Impacts sur l'environnement : certains HAP dont le benzo[a]pyrène, présentent des risques pour l'environnement. Ils contaminent sols, eaux et aliments et génèrent un stress oxydant dans les organismes vivants.

Les valeurs de référence pour les hydrocarbures sont présentées dans le tableau 49.

Les concentrations moyennes annuelles relevées sur Nouméa sont les suivantes :

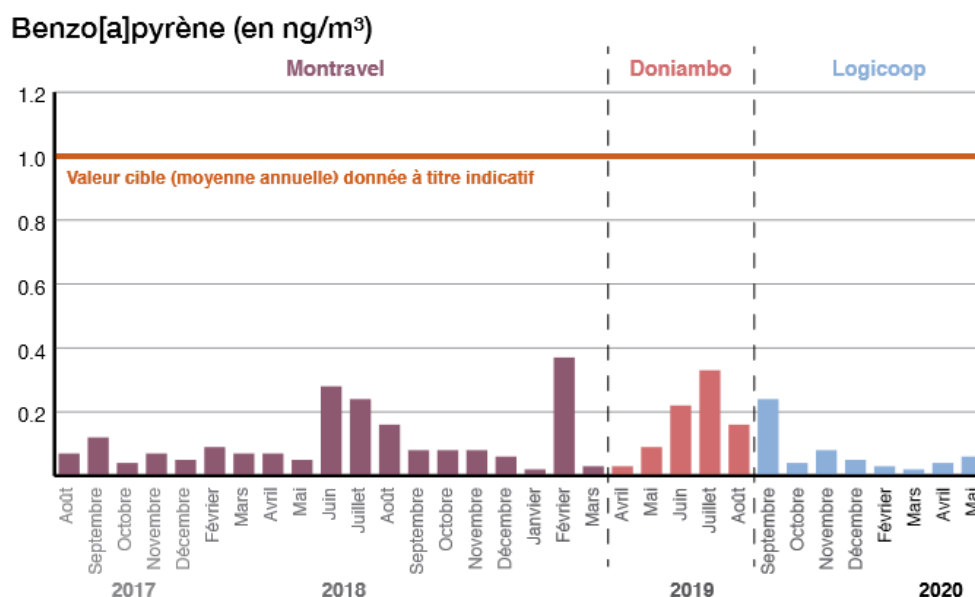


Figure 105 : Evolution mensuelle des concentrations (ng/m³)¹¹ en HAP type benzo[a]pyrène (Sca'Air, 2020)

La campagne exploratoire de mesure des HAP à Nouméa débutée en août 2017 s'est poursuivie jusqu'en mai 2020. Initialement prévue jusque fin 2020, elle a dû être interrompue à cause des délais de réception et d'envoi des filtres trop importants, ne permettant pas le respect du planning et de la température de stockage des prélèvements. Les mesures ont été réalisées au niveau de trois sites, dont deux dans des quartiers proches du site industriel de Doniambo (Montravel, Logicoop), et un à proximité immédiate du complexe industriel (Doniambo). Les concentrations moyennes en benzo[a]pyrène mesurées sur chacun des sites, allant de 0.04 à 0.11 ng/m³, sont bien en dessous de la valeur cible annuelle de 1.0 ng/m³.

5.3 Synthèse

Concernant la thématique de l'hygiène, la santé et les risques chroniques, on peut retenir que l'une des principales causes des maladies chroniques identifiées sur le territoire est liée à l'appareil respiratoire. Cette thématique est donc fortement liée à la qualité de l'air et à la présence de polluants dans l'air :

¹¹ ng/m³ = Nanogramme par mètre cube

- ✓ Dioxyde d'azote : les principales sources sont localisées au niveau de Doniambo et des axes routiers ;
- ✓ Dioxyde de soufre : les principales sources sont localisées au niveau de Doniambo. A Nouméa, les concentrations annuelles mesurées par l'ensemble des stations sont stables et respectent les valeurs réglementaires ;
- ✓ Ozone : les concentrations moyennes annuelles relevées sont inférieures aux seuils réglementaires ;
- ✓ Poussières : les concentrations moyennes annuelles relevées sont inférieures aux seuils réglementaires ;
- ✓ Métaux : aucun dépassement en métaux n'est relevé en 2020 ;
- ✓ Hydrocarbures : les mesures des HAP sur Nouméa ont débuté en 2017. Les concentrations moyennes en benzo[a]pyrène mesurées sont bien en dessous de la valeur cible annuelle.

5.4 Enjeu lié à l'Hygiène, santé et risque chronique

La santé et le risque sanitaire en Nouvelle-Calédonie et sur la commune de Nouméa font l'objet d'un suivi par la politique publique et la population. Des suivis de la qualité de l'air sont réalisés sur la commune de Nouméa et dans le cadre de la réglementation des ICPE. Le site industriel de Doniambo étant localisé à proximité immédiate de la ville de Nouméa, l'enjeu socioculturel associé à l'hygiène, santé et risque chronique est donc considéré comme Fort.

Le principal risque chronique identifié dans la zone d'étude est relatif à la qualité de l'air. Le maintien de la qualité de l'air permet de conserver une qualité du milieu adéquate pour accueillir la vie de manière durable. De plus les écosystèmes fournissent un service de régulation en maintenant une certaine qualité de l'air. La dégradation de ce milieu influence donc indirectement les écosystèmes présents. Néanmoins aucun écosystème d'intérêt n'est présent à proximité immédiate du site. L'enjeu écosystémique pour l'hygiène, la santé et le risque chronique sera donc considéré comme Moyen.

L'hygiène, la santé et le risque chronique présentent donc un enjeu socioculturel fort et un enjeu écosystémique moyen.

L'évaluation de l'enjeu du milieu vis-à-vis de l'hygiène, de la santé et du risque chronique est présentée dans le tableau suivant

Tableau 54 : Enjeu vis-à-vis de l'Hygiène, santé et risque chronique

Enjeu		Valeur socioculturelle		
		Faible	Moyenne	Fort
Valeur écosystémique	Faible	Faible	Faible	Moyen
	Moyen	Faible	Moyen	Fort
	Fort	Moyen	Fort	Fort

6 AMENAGEMENT URBAIN

6.1 Aménagement urbain aux alentours du site

Cette partie a pour objet la description du contexte urbain dans lequel le projet s'insère.

6.1.1 Population aux abords

Le dernier recensement démographique de Nouvelle-Calédonie en 2019 (ISEE.nc) indique une population globale de 271 400 habitants dont 94 300 à Nouméa.

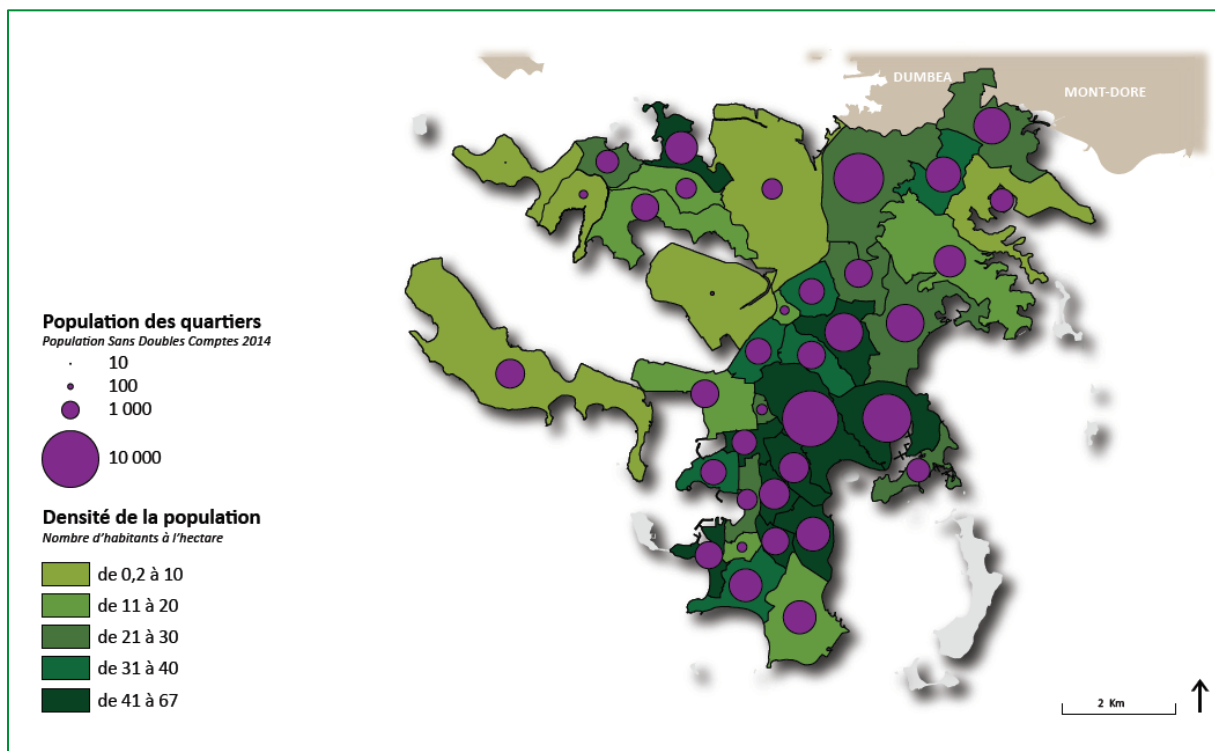


Figure 106 : Répartition de la population par quartier (Ville de Nouméa, 2019)

Le recensement de 2019 indique la répartition de population dans les quartiers à proximité du site d'implantation.

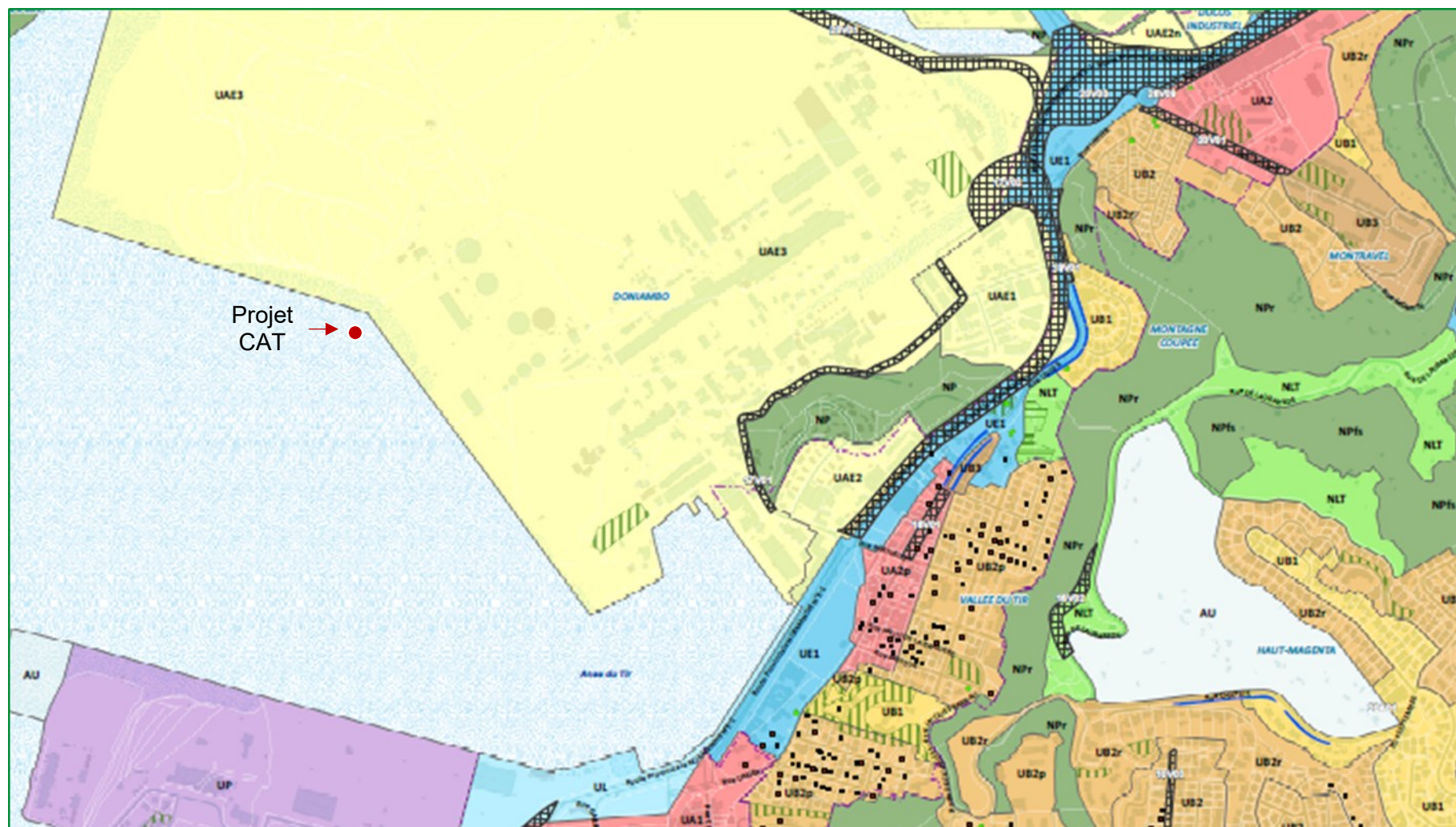
Tableau 55 : Recensement du nombre d'habitant par quartier sur la commune de Nouméa (ISEE, 2019)

Quartier de Nouméa	Nombre d'habitants
Vallée du tir, Doniambo, montagne coupée	2190
Montravel	1858
Ducos	2082
Logicoop	1208
Numbo-Koumourou, Tindu	1391

L'impact du projet (en construction puis en exploitation) devra être examiné en prenant en considération la présence de ces habitations, apportant ainsi une sensibilité accrue.

6.1.2 Plan d'Urbanisme Directeur (PUD)

L'étude du PUD de la ville de Nouméa (source : site de la province Sud, 2020, PUD validé) permet de donner un état des développements urbains potentiels à prévoir à proximité du site d'implantation. La Figure suivante localise l'emplacement envisagé vis-à-vis des zones définies dans le PUD de Ville de Nouméa.





L'emplacement du site d'implantation est indiqué avec une étoile jaune (il est localisé dans les eaux de la Grande Rade, à proximité de la verse à scorie de la SLN). La légende associée à cet extrait de carte est ci-dessous :

Dispositions communes :		
	Emplacement réservé	10V12
	Marge de recul	
	Rez-de-chaussée actif	
	Emprise pour l'assainissement, l'eau et la propreté urbaine	16A01
	Secteur de stationnement	
	Bâtiment d'intérêt architectural	
	Arbre remarquable	
	Espace planté	
	Alignement planté	
	Terrain cultivé	
Dispositions des zones :		
	Zone naturelle protégée NP	
	Zone naturelle de loisirs et de tourisme NLT	
	Zone de centralité UA1 - UA2	
	Zone résidentielle d'habitat mixte UB1	
	Zone résidentielle de moyenne et faible densité UB2	
	Zone résidentielle de grands ensembles UB3	
	Zone portuaire et aéroportuaire UP	
	Zone d'équipements UE1 - UE2	
	Zone d'activités économiques UAE1 - UAE2 - UAE3 - UAE4	
	Zone urbaine de loisirs UL	
	Zone militaire UM	
	Zone touristique UT1 - UT3	
	Zone à urbaniser AU - AUB1 - AUB2 - AUT2	
Secteurs spécifiques :		
fs : forêt sèche		
m : mangrove		
n : nuisances		
p : patrimoine		
r : relief		
t : tour		

6.1.3 Différents accès au site du projet

6.1.3.1 Les accès terrestres

Le projet n'est pas accessible directement par voie terrestre. Néanmoins, il existe six entrées à la périphérie du site de Doniambo :

-  L'entrée principale de Doniambo est localisée au Sud-Est du site. Elle est accessible à toute heure du jour et de la nuit, surveillée par un poste de garde. Elle est desservie par la Rue Desjardins (route municipale) qui relie le site de Doniambo à la Voie Express de dégagement Ouest (VD0) ;
-  La deuxième entrée (Portail Citra) est uniquement empruntée pendant la journée par les camions transportant soit des scories, soit des containers de ferronickel et de matte pour export, vers le Port Autonome. Située en bordure de l'Anse du Tir, elle reste normalement fermée et ne s'ouvre que pour le passage des engins ;

- ✎ Une entrée est positionnée à proximité du bâtiment DETI (portail Sud). Cette entrée n'est plus utilisée et ne sert qu'en cas d'urgence ;
- ✎ Une entrée est située également au Sud de l'usine et donne accès aux bâtiments du département de gestion du personnel. Un portail interne, dans la cour de ces bâtiments, permet l'accès à l'usine et est ouvert uniquement la journée. Il est sous surveillance ;
- ✎ Un autre accès utilisé de manière occasionnelle et habituellement cadenassé, est relevé derrière l'actuelle centrale électrique ;
- ✎ Enfin, deux autres bâtiments possèdent des accès sur le site, ce sont le service médical et la mutuelle dont les accès sont contrôlés.

Etant donné la nature du projet, ce dernier accès ne sera pas abordé dans la suite du rapport.

6.1.3.2 Les accès maritimes

Le site de Doniambo est entouré par la mer sur une grande partie de son périmètre.

Les navires accostent sur un quai d'environ 390 m de long situé sur la façade Ouest du complexe industriel, face au Port Autonome. Ce quai, appartenant à la SLN, est réparti en trois zones distinctes dont 260 m pour le déchargement des minéraliers (postes 3 et 4) et 100 m pour les opérations de chargement des conteneurs de produits d'exportation (ferronickel et matte). Les 30 m restants accueillent les équipements nécessaires au déchargement de produits pétroliers, à savoir du fioul pour la SLN et d'autres produits pétroliers pour le dépôt voisin de la Société de Services Pétroliers (ex-SHELL) de Ducos (kérosène, essence, super, gazole, etc).

6.1.3.3 Les accès aériens

Les accès aériens sur la commune de Nouméa se font principalement au niveau de l'aérodrome de Magenta. Le trafic aérien à l'aérodrome de Magenta était de 326 215 passagers en 2020 (ISEE NC). Ces données représentent une baisse de 30% par rapport à l'année dernière. La cause principale de cette baisse est la situation sanitaire du territoire.

La barge ne sera pas équipée d'un hélicoptère.

Aucun accès direct par voie aérienne n'est identifié pour le projet.

6.1.4 Trafic maritime hors tourisme

Compte tenu de l'insularité de la Nouvelle-Calédonie, l'activité du transport international de marchandises revêt un caractère important.

La majeure partie des marchandises transite ainsi par Nouméa, à travers les installations suivantes (Doniambo Energie, 2014) :

- ✎ Port public de Nouméa (Port Autonome de Nouvelle Calédonie), qui accueille plus spécialement les cargos, porte-conteneurs et paquebots ;
- ✎ Port privé de la Société métallurgique Le Nickel (SLN), dont les quais sont à la fois le lieu d'acheminement du minerai de nickel des centres miniers de l'intérieur ainsi que des produits minéraux importés, et le lieu de chargement de produits de fusion (mattes et ferronickel) directement sortis de l'usine, à destination de l'Europe, l'Asie et les Etats-Unis. Le port privé de la SLN réceptionne également des hydrocarbures.
- ✎ La Baie des Dames pour la réception des hydrocarbures (dépôt pétrolier et dépôt méthanier).

- La cimenterie de la baie de Numbo pour l’approvisionnement en clinkers (produits de la cuisson des constituants du ciment avant broyage).

La suite de ce paragraphe permet d’associer des données chiffrées aux différentes sources de trafic maritime :

Tableau 56 : Trafic maritime 2019 – Secteur portuaire de Nouméa (PANC, 2019)

TRAFIC EXTERIEUR	ENTREES	SORTIES
Trafic général cargo	525 504,795	277 806,127
Dont Ferro-nickel		189 616,914
Dont trafic conteneurise	488 852,707	272 358,789
Nbre de conteneurs en EVP	53 486	48 686
Trafic vrac Solide	249 717,000	0,000
Trafic vrac liquide	439 745,488	–
Total	1 214 967,283	277 806,127
TRAFIC INTERIEUR	ENTREES	SORTIES
Trafic général cargo estimé	19 300,000	84 000,000
Trafic vrac Solide- Minerais de nickel	2 872 031,000	
Trafic vrac liquide	–	13 403,870
Total	2 891 331,000	97 403,870
TOTAL GENERAL	4 106 298,283	375 209,997

Tableau 57 : Distances de certains ERP suivant le site d'implantation du projet (Georep)

		Distance depuis le site de Doniambo (mètre)
Etablissements scolaires	Ecole primaire François Griscelli	1600
	Ecole maternelle Le petit Poucet	1600
	Ecoles primaires Gustave Mouchet et Isidor Noel	2200
	Lycée Jules Garnier	2500
Etablissement de santé	Centre de soin Raoul Follereau	1700
Commerces	Zone commerciale diverse (Le Plexus)	2000
	Zone commerciale avec supermarché et boutiques spécialisées (Mageco)	1200

6.2 Synthèse

Concernant la thématique aménagement urbain, on peut retenir que :

- ✔ Population : les principales zones de concentration de population autour du site sont localisées au niveau de Vallée du Tir, Montagne Coupée et Montravel ;
- ✔ PUD : le projet s'inscrit bien dans les activités concentrées dans la zone de Doniambo ;
- ✔ Accès : le projet est uniquement accessible par voie maritime.
- ✔ Trafic : le trafic maritime est important au niveau de la Grande Rade et principalement influencé par le Port Autonome, l'usine de la SLN, les dépôts de Mobil et SSP ;
- ✔ ERP : aucun ERP n'a été identifié à moins de 500 mètres du site.

6.3 Enjeux liés à l'aménagement urbain

L'aménagement urbain de Nouméa est régi par le Plan d'Urbanisme Directeur de la commune. Le projet correspond aux activités associées à la zone d'implantation. Le trafic maritime et l'accès à la Grande Rade sont sous la coordination du Port Autonome de Nouvelle-Calédonie. L'enjeu socioculturel associé à l'aménagement urbain est donc considéré comme Moyen.

L'aménagement urbain permet la mise en place, lorsque c'est possible de couloir, corridor naturel permettant d'éviter l'isolement d'écosystème. Néanmoins aucun corridor ou d'enjeu naturel n'a été identifié aux alentours du site. L'enjeu écosystémique pour l'aménagement urbain sera donc considéré comme Faible. **L'aménagement urbain présente donc un enjeu socioculturel moyen et un enjeu écosystémique fort.**

L'évaluation de l'enjeu du milieu vis-à-vis de la commodité du voisinage est présentée dans le tableau suivant

Tableau 58 : Enjeu vis-à-vis de l'aménagement urbain

Enjeu		Valeur socioculturelle		
		Faible	Moyenne	Fort
Valeur écosystémique	Faible	Faible	Faible	Moyen
	Moyen	Faible	Moyen	Fort
	Fort	Moyen	Fort	Fort

7 RISQUES MAJEURS TECHNOLOGIQUES

7.1 Définition

Les risques technologiques sont liés à l'action humaine et plus précisément à la manipulation, au transport ou au stockage de substances dangereuses pour la santé et l'environnement (ex : risques industriel, nucléaire, biologique...) (gouv.fr). Comme les autres risques majeurs, ils peuvent avoir des conséquences graves sur les personnes, leurs biens et/ou l'environnement.

7.2 Prévention des risques technologiques en Nouvelle-Calédonie

7.2.1 Généralité

En Nouvelle-Calédonie, le risque technologique est induit par les entreprises qui, de par leurs activités, peuvent engendrer des risques pour la santé humaine et l'environnement dont les effets peuvent sortir de l'enceinte de leurs installations. La gestion de ces risques est une obligation inscrite dans le code de l'environnement de la province Sud, notamment pour les ICPE.

La Nouvelle-Calédonie compte environ 150 établissements industriels autorisés à exploiter une ou plusieurs ICPE. Parmi ceux-ci, sept établissements comportent des installations dites à Haut Risques industriels (HRI).

Différentes activités soumises à la réglementation des ICPE existent aux alentours du projet. L'ensemble des activités soumises au régime « Haut risque industriel », « Haut risque chronique » et « Autorisation » des ICPE est identifié dans le tableau ci-après et localisé sur les figures suivantes. A noter que les activités distantes de plus d'un kilomètre du site d'implantation n'ont pas été retenues.

Tableau 59 : Identification des activités actuelles aux alentours du site (province Sud, 2021)

Raison sociale	Régime	Activités
BALLANDE	Autorisation	Activité de regroupement, tri, et traitement des déchets issus du complexe Serdis / Fourifouille / Champion
CANC Chambre d'Agriculture de la Nlle-Calédonie	Haut risque industrielle	Combustibles
Doniambo Energie	Autorisation	Installation de combustion (Usine thermique au fioul)
EMC	Autorisation	Installation de transit, regroupement ou tri de métaux ou de déchets de métaux non dangereux, d'alliage de métaux ou de déchets d'alliage de métaux non dangereux
ETNA et associés	Autorisation	Métaux (galvanisation, étamage de -) ou revêtement métallique d'un matériau quelconque par immersion ou par pulvérisation de métal fondu.
GNFA Holding GNFA Pacific	Autorisation temporaire	Installation de stockage, dépollution, démontage, découpage ou broyage de véhicules hors d'usage ou de différents moyens de transport hors d'usage,
HYDROCLEAN	Autorisation	Installation de transit, regroupement ou tri de déchets dangereux ou de déchets contenant les substances dangereuses ou préparations dangereuses - pour les autres déchets dangereux ou déchets contenant des substances dangereuses ou préparations dangereuses : Installation de traitement de déchets dangereux ou de déchets contenant des substances dangereuses ou préparations dangereuses et 2770.
Le FROID	Autorisation	STEP d'eaux résiduaires industrielles des installations agroalimentaires
Mairie de Nouméa	Autorisation	STEP de Montravail
Mairie de Nouméa	Autorisation	STEP du Centre-Ville
Mairie de Nouméa	Autorisation	Service municipale d'hygiène de la ville de Nouméa
OCEF	Autorisation	Alimentaires (préparation ou conservation de produits -) d'origine animale
SOCIETE DE SERVICES PETROLIERS	Autorisation	Stockage en réservoirs manufacturés de liquides inflammables visés à la rubrique 1430 et 1432 Installations de remplissage ou de distribution de liquides inflammables
Pacifique Arcade	Autorisation	STEP de la résidence Pacifique Arcade
SARL BEEF	Autorisation	STEP du Pacifique Plaza
Société Le Nickel	Haut risque chronique	Activité de combustion (usine pyro-métallurgique)

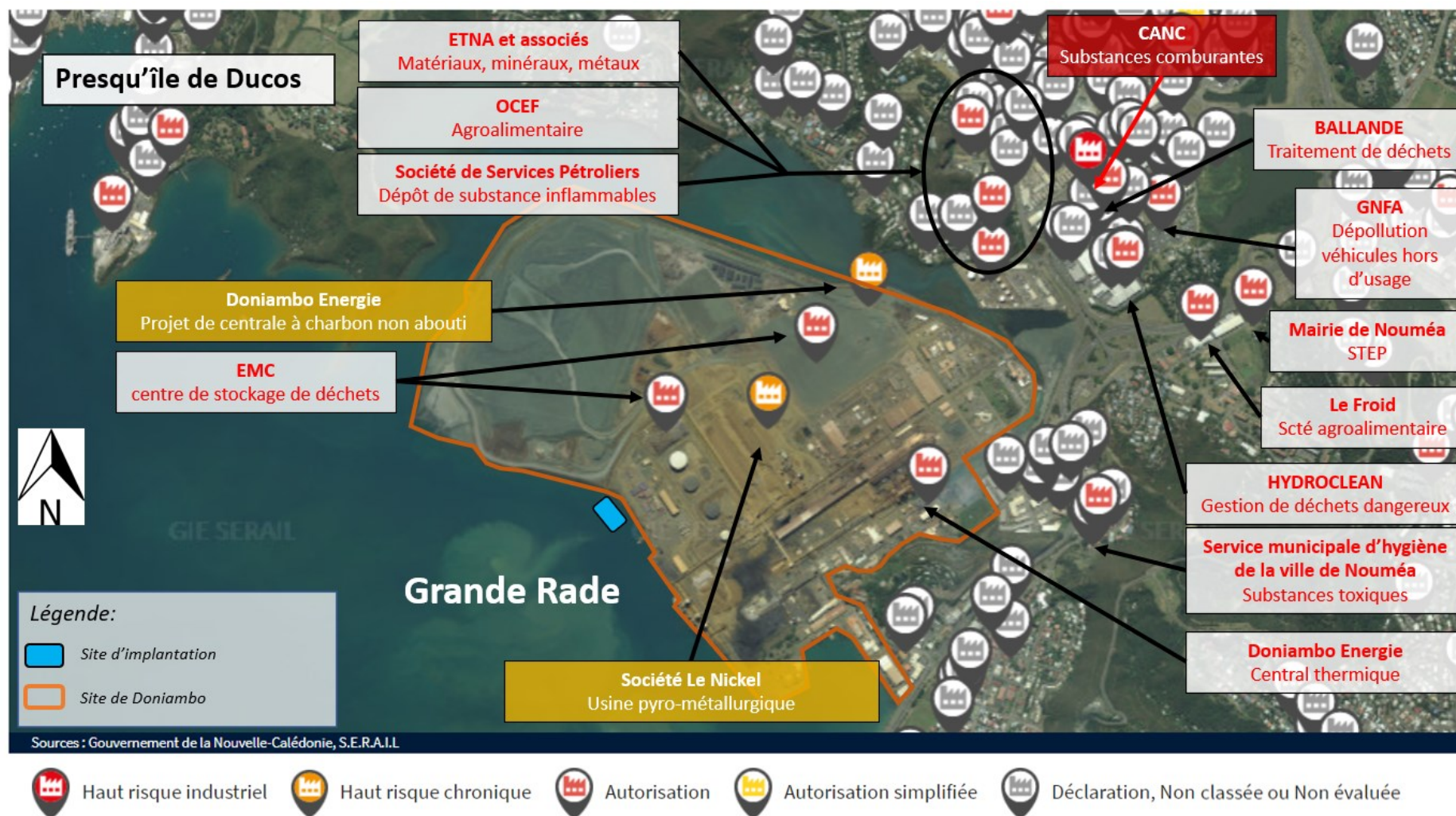


Figure 107 : Localisation des activités soumises à la réglementation ICPE aux alentours du projet – (base de données de la province Sud - SERAIL)

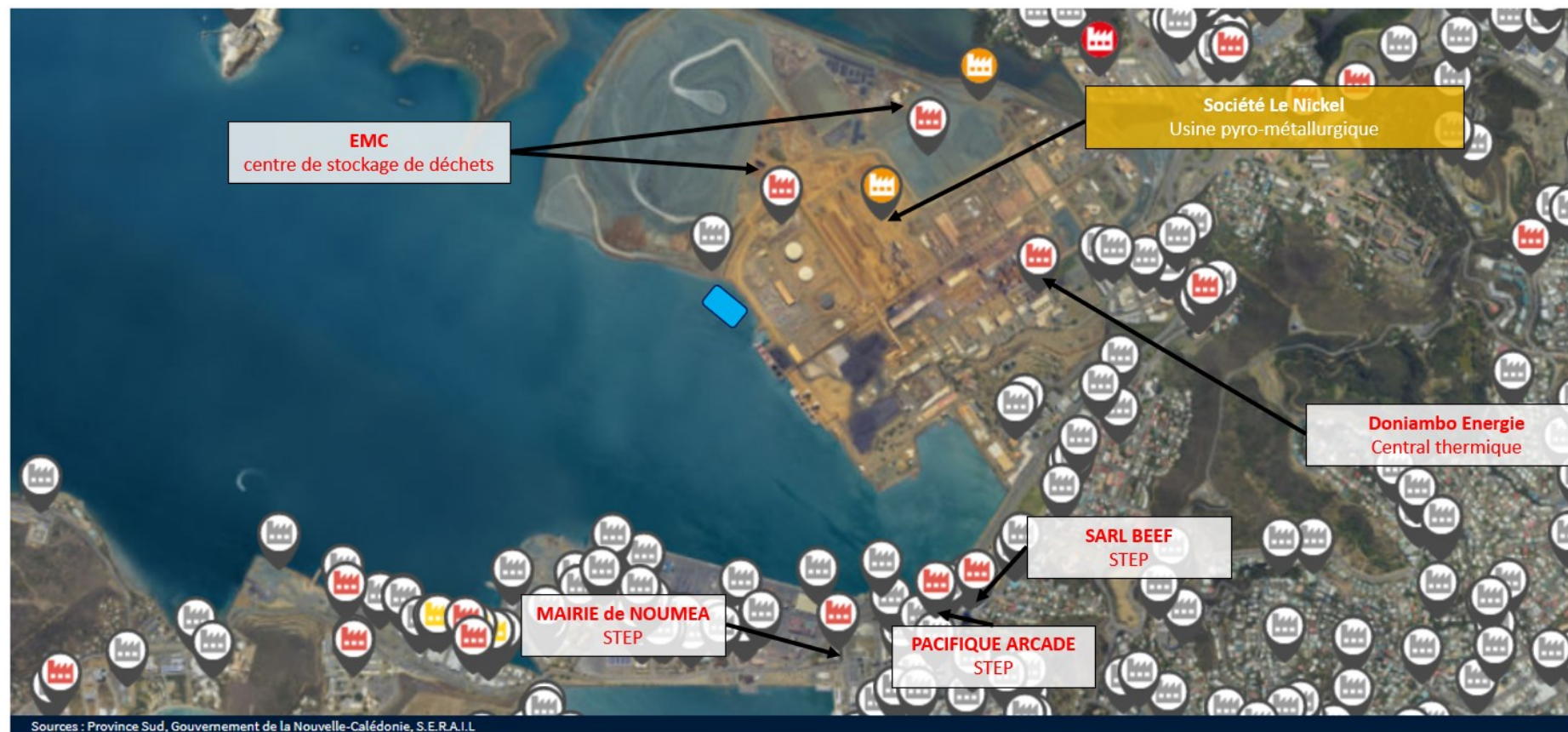


Figure 108 : Localisation des activités soumises à la réglementation ICPE aux alentours du projet – (base de données de la province Sud - SERAIL)

Pour cela, les scénarios majeurs d'accidents seront étudiés sur la base des rayons de leurs effets.

7.2.2 Méthodologie associée aux rayons d'effets

D'après l'arrêté du 29 septembre 2005, relatif à l'évaluation et la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation, les seuils retenus pour différents niveaux de dégâts sur les infrastructures sont présentés au tableau ci-après.



Tableau 60 : Seuils des dégâts sur les infrastructures définis par l'arrêté du 29 septembre 2005

Seuils d'effets de surpression	Effets sur les infrastructures	Seuils d'effets thermiques	Effets sur les infrastructures
300 mbar	Seuil des dégâts très graves sur les infrastructures.	200 kW/m ²	Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes
200 mbar	Seuil des effets dominos	20 kW/m ²	Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les infrastructures béton
140 mbar	Seuil des dégâts graves sur les infrastructures	16 kW/m ²	Seuil d'exposition prolongée des infrastructures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les infrastructures, hors infrastructures béton
50 mbar	Seuil des dégâts légers sur les infrastructures	8 kW/m ²	Seuil des effets dominos et correspondant au seuil de dégâts graves sur les infrastructures
20 mbar	Seuil des destructions significatives des vitres	5 kW/m ²	Seuil des destructions de vitres significatives

Pour la présente section de l'état Initial, l'objectif est d'identifier les installations qui pourraient, en cas d'occurrence d'un scénario majeur d'accident, impacter le site d'implantation du projet. Ainsi, c'est le seuil des effets dominos qui sera étudié. Cet effet se définit par (source : technique de l'ingénieur – 2019) :

« Un effet domino peut être défini comme l'action d'un premier phénomène dangereux capable de générer un second accident sur une installation voisine ou un établissement voisin, dont les effets seraient plus « graves » que ceux de l'accident premier. »

Les seuils réglementaires des effets domino fixés par l'arrêté du 29 septembre 2005 pour les installations sont :

-  Effets de surpression : 200 mbar soit 20 000 Pa ;
-  Effets thermiques : 8 kW/m² soit 8000 W/m².

Les définitions des phénomènes cités dans cette partie sont les suivantes :

- ✎ **Boil over** : un boil over est un phénomène de moussage brutal impliquant des réservoirs atmosphériques et résultant de la transformation en vapeur d'eau liquide (fond d'eau, eau libre, émulsion) contenue dans un réservoir en feu. Ce phénomène est à l'origine de violentes projections de combustible, du bouillonnement du contenu du bac, de l'extension des flammes et de la formation d'une boule de feu ;
- ✎ **BLEVE** : un BLEVE correspond à la ruine complète d'un réservoir pressurisé contenant un liquide dont la température est très supérieure à sa température d'ébullition à la pression atmosphérique ;
- ✎ **Un UVCE** (Unconfined Vapour Cloud Explosion) : un UVCE est une explosion de gaz à l'air libre. Il est associé à des effets thermiques et de surpression.

7.3 Risques technologiques identifiés dans la zone

Les informations données dans les paragraphes suivants sont issues des études de dangers des différentes installations existantes aux alentours du projet. Ces études permettent entre autres d'identifier et de caractériser les effets dominos associées aux risques liés à l'exploitation de ces installations.

L'objectif de cette partie de l'état initial est de recenser les potentiels risques liés aux installations existantes. L'étude et la caractérisation des effets de ces risques seront réalisée dans l'étude de dangers du présent dossier ICPE.

7.3.1 Risques relatifs au site de Doniambo

Plusieurs installations sur le site de la SLN peuvent présenter des risques technologiques sur le projet.

7.3.1.1 Stockage HFO

La SLN stocke d'importantes quantités de fioul pour son fonctionnement ainsi que pour le fonctionnement de la centrale thermique de Doniambo. A noter que ce stockage alimentera le projet en HFO. Le fioul lourd est stocké dans les cuves T01, T03 et T04 affichant ainsi un volume total de 116 000 m³. Le détail des volumes par cuves est mentionné dans le tableau suivant :

Tableau 61 : Volumes de stockages des tanks

Tank	Volume en m ³
Tank 01	25 000 m ³
Tank 03	28 000 m ³
Tank 04	60 000 m ³
Total	116 000 m ³



Figure 109 : Localisation des réservoirs SLN (georep.nc)

Le fioul lourd ne présente pas de risque particulier d'inflammation ou d'explosion à température ambiante. Toutefois en présence de points chauds, les risques particuliers d'inflammation ou d'explosion ne sont pas à écarter, par exemple lors de dégagements accidentels de vapeurs ou de fuites de fioul chaud et sous pression. Son point éclair est supérieur à 70°C. Le stockage de ce produit n'est pas chauffé.

Différents scénarios ont été retenus dans l'étude de dangers. Le scénario présentant un effet domino direct sur les futures installations du projet est le scénario « Feu de cuvette au stockage fioul » (cuvette C uniquement).

Le scénario Boil-over n'a pas été considéré car ce phénomène, de durée très courte, n'est pas susceptible d'engendrer d'effets dominos. Il peut toutefois être vecteur de propagation d'incendie du fait des retombées possible de fioul enflammé.

Les effets thermiques associés aux phénomènes rayonnants de courte durée sont limités à des dégâts superficiels (déformation des plastiques, décollement des peintures et fragilisation possible de certaines structures métalliques légères).

Les zones d'effets calculées pour le scénario « Feu de cuvette » sont exposées sur la figure suivante.

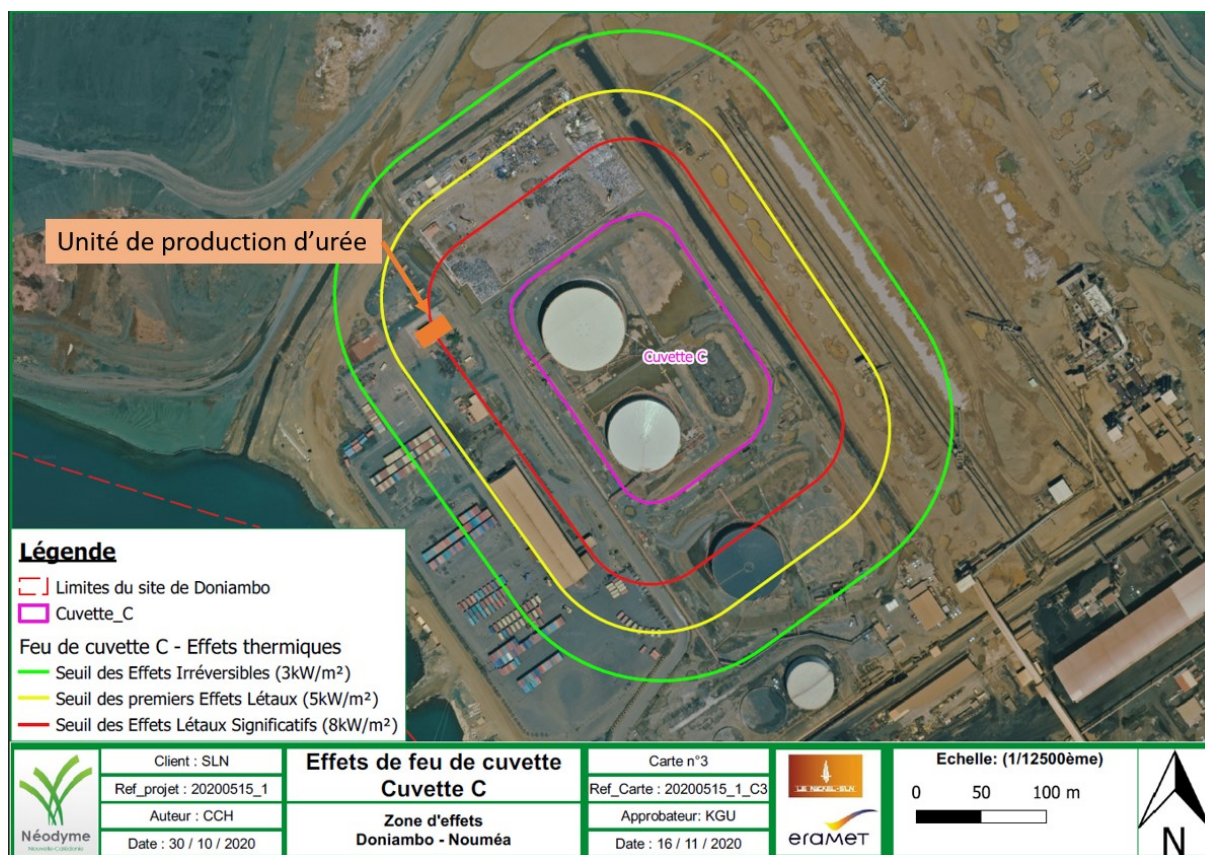


Figure 110 : Modélisation des zones d'effets du scénario Feu de cuvette – Cuvette C (Néodyme NC, 2020)

Les zones d'effets dominos n'atteignent pas l'emplacement de la barge flottante. Cependant, les effets dominos impactent l'unité de production d'urée localisée à l'Ouest de la cuvette C.

7.3.1.2 Oléoduc Port

Pour son fonctionnement, la SLN a besoin d'être alimentée en fioul. Pour cela, des opérations de dépotage sont régulièrement menées à partir de tanker de livraison.

La canalisation de dépotage du parc à fioul de Doniambo (ou oléoduc) permet le transfert du produit entre le tanker et les réservoirs de fioul du site. Elle est composée de plusieurs tronçons :

- ✓ Un tronçon aérien (oléoduc_quai) d'environ 30 mètres cheminant vers l'intérieur du site le long du quai avant le passage en enterré ;
- ✓ Un tronçon enterré (oléoduc_enterré) d'environ 225 mètres se situant entre le quai et l'entrée du parc à fioul en passant par la fosse de dépotage ;
- ✓ Un tronçon aérien (oléoduc_PAF) d'environ 325 mètres bordant la cuvette de rétention et alimentant les différents réservoirs du parc à fioul (T01, T03 et T04). Ce tronçon se termine quelques dizaines de mètres après le piquage du réservoir T04 et est isolé par une bride pleine mise en place en cas d'installation de nouveaux réservoirs.

La figure suivante permet de visualiser ces différents tronçons :



Figure 111 : Localisation des tronçons de l'oléoduc
(Néodyme NC, 2020)

Pour réaliser l'étude des effets dominos, le cas le plus critique d'une rupture guillotine est pris en compte car associés aux effets thermiques les plus importants.

La zone associée aux effets dominos (définie par le seuil réglementaire des 8 kW/m²) liée au feu de nappe suite au déversement de fioul de la canalisation de dépotage est illustrée sur la figure suivante :



Figure 112 : Modélisation des zones d'effets dominos du scénario Feu de Nappe Oléoduc (Néodyme NC, 2020)

Les effets dominos de ce scénario se trouve à proximité de l'emplacement de la barge mais également au niveau de l'unité de production d'urée.

7.3.2 Risques relatifs à l'approvisionnement du dépôt pétrolier de la Société de Service Pétroliers (SSP) - Ducos

La société SSP utilise le warf de la SLN pour le déchargement de leurs pétroliers.

Une canalisation, au niveau du stockage de scorie, permet le transfert d'hydrocarbures entre ce réservoir et les installations de stockage de Ducos.

Le trajet de cette canalisation est indiqué sur la figure suivante.

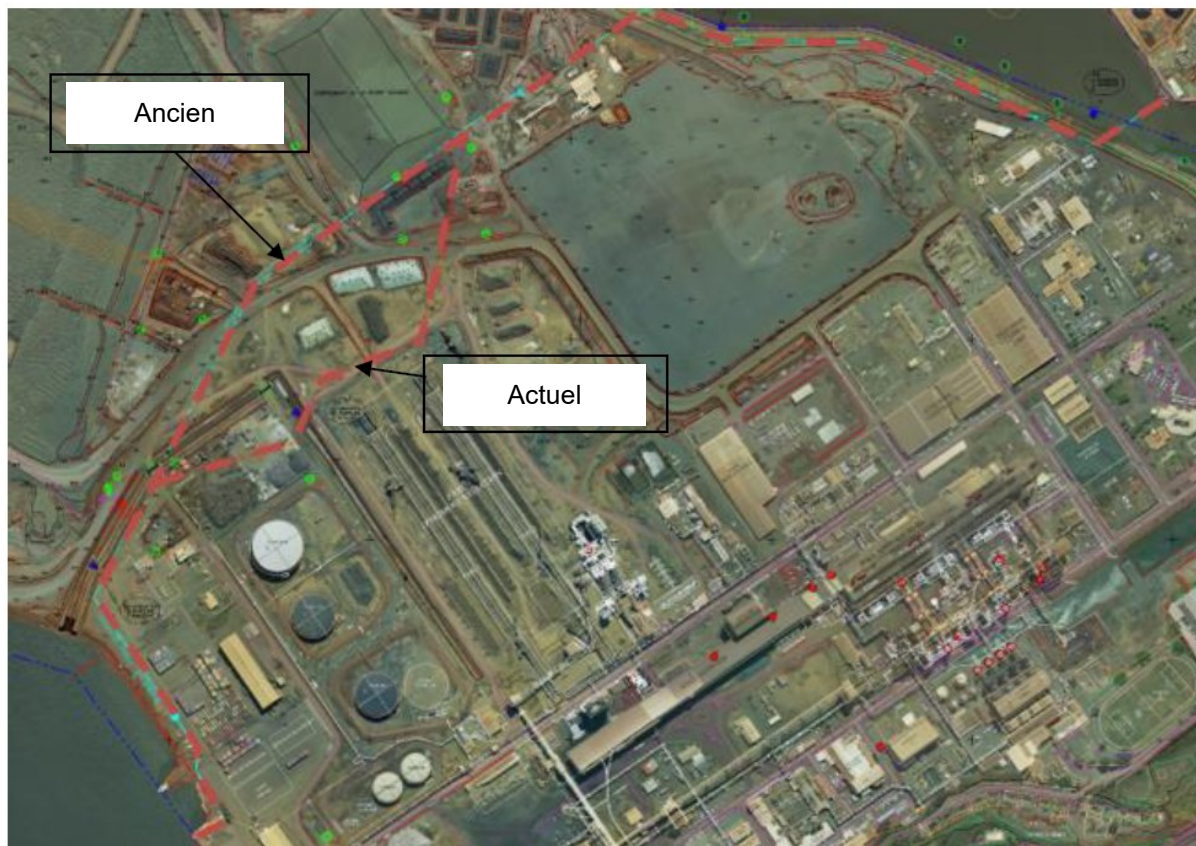


Figure 113 : Emplacement actuel / ancien de la canalisation de transfert SSP (Project general specification, A2EP/NCE – 2018)

Le tracé de cette canalisation passe à proximité de la barge et au niveau des installations terrestre du projet. Cependant, cette canalisation étant enterrée, il n'y a pas de risque d'effets dominos autres que celui abordé dans la partie précédente relative à l'oléoduc de dépotage au niveau du port.

7.3.3 Risques relatifs au Port Autonome de Nouvelle-Calédonie

Le seul risque potentiel généré par les activités du Port Autonome de Nouvelle-Calédonie et qui pourrait impacter le site d'implantation serait l'explosion de matières stockées sur les installations (TNT).

Une étude (réf : NdNC_R_JOH_1807_1a_PANC) relative aux matières dangereuses stockées sur les installations du port a été réalisée en 2018. La modélisation du scénario majeur d'accident pour l'explosion de matières dangereuses a été faite. Les rayons d'effet de surpression sont indiqués en Figure suivante.

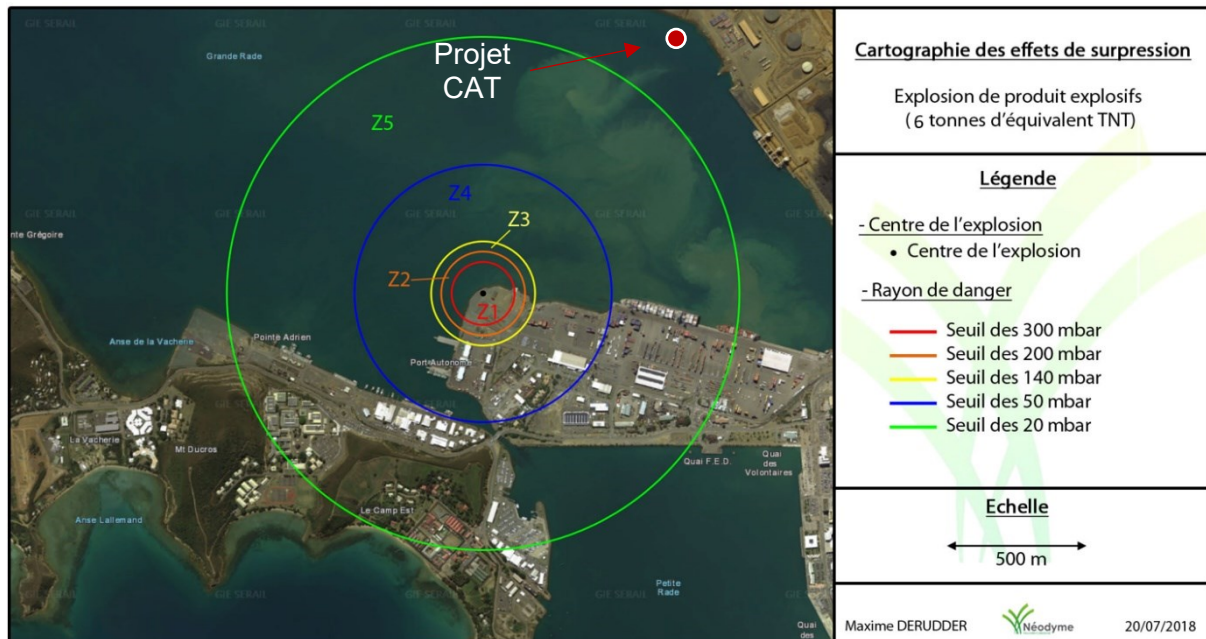


Figure 114 : Rayons d'effet de surpression associés à l'explosion de matière dangereuse sur les installations portuaires (PANC, 2018)

Aucun effet dominos ne semble pouvoir impacter le projet.

7.3.4 Risques relatifs au CANC

Le site de la Chambre d'Agriculture de Nouvelle-Calédonie est également classé en haut risque industriel. Aucune donnée relative aux scénarios majeurs d'accident du site n'est pour l'instant disponible.

Néanmoins, au regard de son emplacement, il paraît probable qu'aucun effet domino n'impacte le site d'implantation du projet (cf. emplacement du CANC en figure 88).

7.3.5 Risques liés à d'autres installations alentours

Au regard des installations déjà étudiées et de l'emplacement des autres installations ICPE alentours (cf. emplacement des sites en figures 88 et 89 présentées ci-avant), aucune autre ICPE ne sera susceptible d'impacter le site d'implantation.

7.4 Synthèse

Concernant la thématique Risques majeurs technologiques, le site pourrait être vulnérable à plusieurs sources de danger potentielle localisée au niveau de Doniambo. Ces sources sont représentées par l'oléoduc permettant l'alimentation du site en fioul ainsi que par le stockage HFO (Feu de cuvette C).

Le projet présente donc une sensibilité **Forte** au risque technologique.

Cette problématique sera étudiée plus en détail dans l'étude de dangers du présent dossier.



7.5 Enjeu lié au risques technologiques

Le site présente une proximité certaine avec plusieurs installations pouvant avoir des effets dominos sur le projet. Néanmoins ces installations restent limitées au stockage d'hydrocarbures qui permettra également de fournir le carburant au projet.

L'étude des risques liés au projet et aux effets dominos sera examinée plus précisément dans l'étude de dangers du présent dossier. Ainsi l'enjeu global du projet vis-à-vis du risque technologique est considéré comme **Fort**.

Chapitre 6 : SYNTHESE DES CARACTERISTIQUES DE L'ENVIRONNEMENT

L'analyse de l'état initial du site et de son environnement a permis de :

-  Caractériser l'état de chaque composante environnementale et socio-économique identifiée ;
-  Définir les niveaux d'enjeu pour chaque composante environnementale ou socio-économique identifiée.

Le tableau suivant fait la synthèse des caractéristiques principales à prendre en compte pour l'évaluation des enjeux du milieu.

Thématique	Résumé	Valeur socioculturelle	Valeur écosystémique	Enjeu
Climat	Au droit de la zone de projet, la température moyenne relevée en 2020 est d'environ 23°C ce qui correspond au normal d'un climat subtropical. La pluviométrie moyenne annuelle est de l'ordre de 1091 mm, ce qui représente l'une des plus faibles du territoire. Les vents dans la commune de Nouméa sont dominés par les alizés. Cependant le projet s'inscrivant dans la Grande Rade, cette situation offre une couverture relative aux vents notamment les vents d'Ouest.	Forte	Forte	Fort
Air	Au vu des activités menées au niveau du complexe de Doniambo, de la direction des vents dominants sur la commune de Nouméa (régime de vents d'alizés qui favorisent globalement la dispersion des émissions atmosphériques en direction de la grande rade) et des résultats du suivi de la qualité de l'air réalisé par Scal'Air, la qualité de l'air aux alentours du site d'implantation est globalement bonne, bien que très ponctuellement impactée par des épisodes de pollution de pointe sur les dioxyde de soufre et les particules en suspension, notamment par condition de vents d'ouest	Forte	Forte	Fort
Sol	Le sol à proximité du site d'implantation est très artificialisé du fait que le site de Doniambo est issu d'un remblaiement de scories sur le linéaire côtier. L'occupation du sol est liée à l'activité industrielle de la SLN. La centrale, objet du présent dossier, sera localisé sur le domaine public maritime.	Moyenne	Faible	Faible
Eau superficielle	L'hydrologie dans la zone d'étude du projet reste très restreinte voire inexistante.			Négligeable
Eau souterraine	Les eaux souterraines présentent une qualité moyenne, certaines zones présentent une influence des activités historiques du site de Doniambo.			Négligeable
Eau marine	Bathymétrie : La bathymétrie au niveau du site d'implantation reste homogène hormis à l'approche de la verse à scorie ; Courantologie : les courants dans la Grande Rade sont influencés en grande partie par les vents et la marée. Les activités de la SLN ont une légère influence sur la courantologie de l'Anse Uaré Ouest ; Sédimentologie : les dépôts sédimentaires sont principalement dus à la dégradation d'organismes tels que les coraux et aux apports terrigènes provenant du milieu terrestre et activités associées ; Qualité des sédiments : la qualité des sédiments dans la Grande Rade est dégradée par les activités anthropiques présentes dans la rade. Cette dégradation en qualité diminue sur un gradient fond de la rade et sortie de la Rade. La qualité de l'eau : la qualité de l'eau marine dans la Grande Rade est influencée par les activités anthropiques présentes dans la rade.	Moyenne	Moyenne	Moyen

Thématique	Résumé	Valeur socioculturelle	Valeur écosystémique	Enjeu
Risques naturels	<p>Risque inondation par débordement de cours d'eau : le réseau hydrographique aux alentours du site d'implantation n'est très peu voire pas développé ce qui diminue grandement ce risque ;</p> <p>Risque inondation par submersion marine : le site est positionné sur une zone à intensité risque tsunami faible ;</p> <p>Risque sismique : le projet est localisé sur une zone de risque sismique faible ;</p> <p>Risque cyclonique : le projet se trouve dans une zone à risque cyclonique ;</p> <p>Risque amiantifère : le projet se trouve dans une zone à potentielle amiantifère nul ;</p> <p>Risque incendie : le projet se trouve dans une zone à risque feux de brousse nul.</p>	Forte	Faible	Moyen
Milieu naturel	<p>En raison de l'absence de toute macroflore et macrofaunes épigées¹², les espaces de vase nue et de vase avec débris coralliens et coquilliers présentent une sensibilité nulle. La présence de colonies éparses de coraux libres (non considérées comme des écosystèmes d'intérêts patrimonial) au niveau des espaces de débris coralliens et de vase avec blocs confère à ces zones une sensibilité écologique faible. La zone d'étude ne présente pas d'espace pouvant être considéré comme un écosystème d'intérêt patrimonial.</p>	Forte	Faible	Moyen
Paysage	<p>Le site d'implantation du projet s'inscrit dans l'environnement anthropisé et marqué par les activités industrielles et portuaires de la Grande Rade. Concernant les servitudes et réseaux, il est à noter qu'une servitude de réseau traverse la zone d'implantation du projet. Il s'agit d'une servitude de l'OPT (radioélectrique). D'après le règlement du PUD de la ville de Nouméa, la présence de celle-ci n'impose aucune disposition particulière pour le projet.</p>	Moyenne	Faible	Faible
Emploi et économie	<p>Activité économique : <u>Industrie du nickel en Nouvelle Calédonie</u> : ce secteur reste un pilier de l'économie calédonienne car même si elle représente 7% de la valeur ajoutée du PIB du territoire, il influe fortement sur le climat économique du territoire et de son attirance pour des investisseurs locaux ou étrangers. <u>Secteur de l'énergie en Nouvelle Calédonie</u> : malgré la volonté du territoire de réduire sa dépendance énergétique, son mix énergétique reste fortement contraint par l'industrie métallurgique, énergivore en énergie fossiles.</p> <p>Emploi : Le nombre d'emploi diminue en 2020 et présente un déficit de 910 unités sur l'année. Les mesures de soutien mises en place par les collectivités semblent avoir limité les faillites et les destructions d'emplois, mais n'ont pas permis de prolonger l'amorce de reprise enregistrée en 2019 (+0,4 % après trois années de contraction).</p>	Forte	Forte	Fort
Protection des biens et du patrimoine culturel	<p>Patrimoine archéologique : aucun potentiel de vestige n'est identifié au droit du site d'implantation du projet.</p> <p>Patrimoine coutumier : aucune zone coutumière n'est proche du site d'implantation du projet.</p> <p>Patrimoine culturelle : des monuments historiques sont localisés dans la zone d'étude du projet mais restent cependant à distance (5 km).</p>	Faible	Faible	Faible

¹² Qui se développe au-dessus du sol

Thématique	Résumé	Valeur socioculturelle	Valeur écosystémique	Enjeu
Commodité du voisinage	Bruit : l'ambiance sonore au niveau du site d'implantation est influencée par les activités associées à l'usine de Pyrométallurgie et à la centrale au charbon ; Vibrations : les sources de vibrations détectées au niveau du projet sont engendrées par le trafic routier et les activités présentes dans la Grande Rade (Doniambo, Port Autonome NC, etc.) ;	Forte	Forte	Fort
	Odeurs : les sources potentielles d'odeurs aux alentours du site sont multiples. Elles sont liées au trafic routier et maritime, aux activités industrielles dans la Grande Rade et notamment la centrale électrique (Dioxyde de soufre), aux industries liées aux traitements des déchets, aux STEP, aux sites liés à activités agro-alimentaire, etc.;	Forte	Forte	Fort
	Lumière : l'ambiance lumineuse est liée aux activités industrielles présentes dans la Grande Rade notamment les installations en activités 24h/24h tel que le complexe de Doniambo.	Forte	Forte	Fort
Hygiène, santé et risque chronique	L'une des causes de maladies chroniques identifiées sur le territoire est liée à l'appareil respiratoire. Cette thématique est donc liée à la qualité de l'air et à la présence de polluants dans l'air. Parmi ces polluants, certains font l'objet de dépassement de valeurs seuils : Dioxyde d'azote : les principales sources sont localisées au niveau de Doniambo et des axes routiers ; Poussières : les émissions de poussières sont principalement dues à l'activité sur le site de Doniambo (centrale thermique et usine pyrométallurgique) et au trafic routier sur la voie de dégagement Ouest. PM10 : Des dépassements du seuil d'information et d'alerte peuvent être constatés très ponctuellement. Dioxyde de soufre : les principales sources sont localisées au niveau de Doniambo. A Nouméa, les concentrations annuelles mesurées par l'ensemble des stations sont stables et respectent les valeurs réglementaires. Des épisodes de dépassement du seuil d'information et du seuil d'alerte sont constatés très ponctuellement (notamment lors de conditions de vents d'ouest)	Forte	Moyenne	Fort
Aménagement urbain	Population : les principales zones de concentration de population autour du site sont au niveau de Vallée du Tir, Montagne Coupée et Montravel ; PUD : le projet s'inscrit bien dans les activités concentrées dans la zone de Doniambo ; Accès : le projet est uniquement accessible par voie maritime. Trafic : le trafic maritime est important au niveau de la Grande Rade et principalement influencé par le Port Autonome, l'usine de la SLN, les dépôts de Mobil et SSP ; ERP : aucun ERP n'a été identifié à moins de 500 mètres du site.	Moyenne	Faible	Faible
Risques majeurs technologiques	Concernant la thématique Risques majeurs technologiques, le site pourrait être vulnérable à plusieurs sources de danger potentielle localisées au niveau de Doniambo. Ces sources sont représentées par l'oléoduc permettant l'alimentation du site en fioul ainsi que par le stockage HFO (Feu de cuvette C). Le projet présente donc une sensibilité Forte au risque technologique. Cette problématique sera étudiée plus en détail dans l'étude de dangers du présent dossier.			Fort

ANNEXE

ANNEXE 1 : RECONNAISSANCE DES HABITATS BENTHIQUES

ANNEXE 2 : QUALITE DE L'EAU

ANNEXE 3 : QUALITE DES SEDIMEN
