

# Extension du quai 12 et confortement des quais 7 et 8 du Grand Port Maritime de la Guadeloupe

Demande de dérogation à l'interdiction de destruction ou  
perturbation intentionnelle d'espèces protégées

(Article L.411-1 et suivants du code de l'environnement)



## DEMANDE DE DEROGATION A L'INTERDICTION DE DESTRUCTION OU PERTURBATION INTENTIONNELLE D'ESPECES PROTEGEES<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Articles L.411-2 du code de l'environnement

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Plan de situation de la zone des projets d'extension du quai 12 et de confortement des quais 7 et 8 ..	16
Figure 2 : Comparaison entre les anciennes actuelles écluses du Canal de Panama .....	17
Figure 3 : Les dessertes mondiales par les compagnies maritimes régulières.....	18
Figure 4: Les grandes alliances entre armateurs.....	18
Figure 5 : Évolution du trafic maritime de NEFWI.....	20
Figure 6 : Évolution du trafic maritime de MEDCAR.....	20
Figure 7 : Chenal d'accès et réalisation d'un nouveau terminal à conteneur.....	21
Figure 8 : Illustration de l'extension du quai 12 et des autres quais (Source : GPMG).....	23
Figure 9 : Vues aériennes obliques du projet de terre-plein de 10ha (Source : Caraïbes Paysages).....	24
Figure 10 : Travaux initialement envisagés (Source : Egis Ports) .....	25
Figure 11 : Plan d'accostage pour un navire de 270 m (Source : Egis Ports).....	26
Figure 12 : Plan du quai 12 dans sa configuration actuelle .....	27
Figure 13 : Localisation du prolongement du quai (Source : Egis Ports) .....	27
Figure 14 : Vues en plan général du projet (Egis Ports).....	31
Figure 15 : Localisation prolongement du quai (Source : Egis Ports, 2021) .....	32
Figure 16 : Vue en plan de l'extension du quai 12 (Source : Egis Ports, 2021).....	32
Figure 17 : Vue en plan du quai sur pieux envisagé pour une largeur de 45 m (Source : Egis Ports, 2019).....	33
Figure 18 : Coupe type du quai sur pieux envisagé pour une largeur de 45 m - Face Nord bollards 20T (Source : Egis Ports, 2019).....	34
Figure 19 : Coupe du rideau de soutènement envisagé (Source : Egis Ports, 2019) .....	35
Figure 20 : Schéma de la séquence d'avancement des travaux (Source : Avant-projet définitif, Egis, 2019) .....	36
Figure 21 : Dépose des enrochements (Source : Egis Ports, 2021).....	38
Figure 22: Illustration du raccordement au quai existant (Source : Egis Ports, 2022) .....	39
Figure 23 : Exemple de mise en place d'un rideau de palplanches depuis la terre NB : le chantier illustré est de taille supérieure à celui associé au projet (Source : Egis Ports, 2016).....	40
Figure 24 : Exemple de mise en place de tirants entre un rideau principal et son rideau d'ancrage NB : le chantier illustré est de taille supérieure à celui associé au projet (Source : Egis Ports, 2016).....	41
Figure 25 : Pose des pré-dalles, dalle de transition et regards (Source : Egis Ports, 2021).....	42
Figure 26 : Reprise des enrochements existants (Source : Egis Ports, 2021).....	43
Figure 27: Vue en coupe du raccordement au quai existant (Source : Egis Ports, 2022).....	43
Figure 28 : Vue en coupe du quai 12 (Source : Egis Ports, 2022).....	44
Figure 29: Représentation schématique de la plateforme sur pieux (Source : Egis Ports, 2022).....	46
Figure 30 : Réalisation des tapis anti-affouillement et localisation de la zone d'entreposage des déblais (Source : Egis Ports, 2021).....	47
Figure 31: Illustration de la construction du nouveau quai (Source : Egis Ports, 2022).....	48
Figure 32 : Schématisation et exemple de mise en place de pieux par barge (Source : Egis Ports, 2016).....	49
Figure 33 : Réglage du talus sous le quai sur pieux.....	49
Figure 34 : Mise en place des poutres préfabriquées et prédalles .....	50
Figure 35 : Coulage du tablier .....	50
Figure 36 : Vue en coupe du duc d'Albe d'amarrage (Source : Egis Ports, 2021).....	51
Figure 37 : Vue en plan des VRD (Source : Egis Ports, 2021) .....	53
Figure 38 : Inspection des quais 7 et 8.....	57
Figure 39 : Vue en plan (Détail) des quais 7 et 8 (Source : GPMG).....	59
Figure 40 : Cartographie des niveaux sonores aériens du chantier d'extension du quai 12 lors de la période la plus bruyante : pile-driving et vibrofonçage simultanés sur le quai 12 avec aménagement (étude AcoustB). .....	66
Figure 41 : Cartographie des niveaux sonores aériens des chantiers lors de la période la plus bruyante : pile-driving et vibrofonçage simultanés sur le quai 12 et vibrofonçage sur les quais 7 et 8 avec aménagement (étude AcoustB) .....	66
Figure 42 : Pertes dues à la propagation acoustique dans le chenal, 200Hz, pile-driving.....	68
Figure 43 : Visualisation du panache généré et des concentrations maximales dans la couche de fond pour le cas où 100% des matières forées sont rejetées.....	69
Figure 44 : Localisation des aires d'études des projets (source : Setec in vivo).....	70
Figure 45 : Périmètre terrestre des inventaires faune, flore et habitats réalisés par Biotope dans le cadre des projets (source : Biotope 2017) .....	71

Figure 46 : Périmètre marin des prospections faune, flore et habitats réalisés par BOREA dans le cadre des projets (2019) .....	72
Figure 47 : Périmètre du milieu marin des inventaires faune, flore et habitats réalisés par Biotope dans le cadre des projets (source : Biotope 2017).....	73
Figure 48 : Enjeux écologiques du milieu terrestre dans l'aire rapprochée et immédiate (source : Biotope, 2017)	76
Figure 49: Zone affectée par les vibrations associées au vibrofonçage et pile-driving .....	78
Figure 50 : Carte des espaces naturels protégés de Guadeloupe (source : DEAL) .....	96
Figure 51 : Concentration en MES supérieure à 10mg/L (sans les mesures d'évitement et de réduction) et biocénoses benthiques.....	98
Figure 52 : Répartition mondiale du Pélican brun. Wikimedia. Par Frank Schulenburg — (Gilles LEBLOND) ....	103
Figure 53 : Répartition mondiale de la Petite sterne. Wikimedia. (Source : <a href="https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/leater1">https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/leater1</a> ) .....	105
Figure 54 : Répartition mondiale du Noctilion pêcheur. Wikipedia. Geographical distribution of Noctilio leporinus according to Hood & Knox Jones Jr., 1984.....	107
Figure 55 : Distribution mondiale du grand dauphin, Tursiops truncatus (source:The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018-1) .....	110
Figure 56 : Répartition géographique des observations d'odontocètes en Guadeloupe (source : synthèse ASR, 2013). .....	112
Figure 57 : Répartition des observations de Grands dauphins de 2006 à 2013 (Pénel et AAMP 2013 pour 85 observations).....	113
Figure 58 : Répartition géographique des observations de 87 groupes de Grands dauphins en Guadeloupe et répartis par morphotype (source : Petrod, 2016). .....	114
Figure 59 : Localisation des observations de cétacés à partir des engins de dragage (Source : surveillance des cétacés dans le cadre des travaux de dragage du GPMG – rapport technique). .....	115
Figure 60 : Localisation des données de grands dauphins sur le secteur du Petit Cul-de-Sac Marin en 2015 – points verts (Source : Biotope 2017).....	116
Figure 61 : Secteurs privilégiés de la baleine à bosse en Guadeloupe pendant la période de reproduction source : ASR Guadeloupe 2013.....	120
Figure 62 : Localisation des observations de cétacés à partir des engins de dragage (Source : surveillance des cétacés dans le cadre des travaux de dragage du GPMG – rapport technique). .....	121
Figure 63 : Répartition mondiale de la baleine à bosse source : The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-3 .....	122
Figure 64 : Localisation des plages de ponte des tortues marines en Guadeloupe : point noir = plage suivie, point blanc = plage non suivie (source : Delcroix et al, 2011) .....	128
Figure 65 : Localisation des données de tortues marines, inventaire de Biotope, 2017 .....	129
Figure 66 : Répartition dans le monde (UICN) des 3 espèces de tortues marines de cette dérogation .....	130
Figure 67 : Échelle qualitative des niveaux de bruits sous-marins émis à 1 mètre – source Quiet Oceans .....	133
Figure 68 : Exemple de trajets d'onde acoustique .....	134
Figure 69 : Simulation de la propagation acoustique pour des bruits générés par le pile-driving au niveau du quai 12 pour une onde de 100 Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel).....	146
Figure 70 : Simulation de la propagation acoustique pour des bruits générés par le pile-driving au niveau du quai 12 pour une onde de 200 Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel).....	147
Figure 71 : Simulation de la propagation acoustique pour des bruits générés par le pile driving au niveau du quai 12 pour une onde de 100 Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel).....	148
Figure 72 : Simulation de la propagation acoustique pour des bruits générés par le pile driving au niveau du quai 12 pour une onde de 200 Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel).....	149
Figure 73 : Simulation de la propagation acoustique pour des bruits générés par le vibrofonçage au niveau du quai 12 pour une onde de 100 Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel).....	150
Figure 74 : Simulation de la propagation acoustique pour des bruits générés par le vibrofonçage au niveau du quai 12 pour une onde de 200 Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel).....	151
Figure 75 : Simulation de la propagation acoustique pour des bruits générés par le vibrofonçage au niveau du quai 12 pour une onde de 100 Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel).....	152



Figure 76 : Simulation de la propagation acoustique pour des bruits générés par le vibrofonçage au niveau du quai 12 pour une onde de 200 Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel).....	153
Figure 77 : Courbes isophoniques des seuils PTS, TTS et du niveau dérangement pour les baleines à bosse et les tortues pour le vibrofonçage quai 7 - 100Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel).....	154
Figure 78 : Courbes isophoniques des seuils PTS, TTS et du niveau dérangement pour les baleines à bosse et les tortues pour le vibrofonçage quai 7- 200Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel).....	154
Figure 79 : Courbes isophoniques des seuils PTS, TTS et du niveau dérangement pour les grands dauphins pour le vibrofonçage quai 7- 100Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel).....	155
Figure 80 : Courbes isophoniques des seuils PTS, TTS et du niveau dérangement pour les grands dauphins pour le vibrofonçage quai 7- 200Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel).....	156
Figure 81 : Courbes isophoniques des seuils PTS, TTS et du niveau dérangement pour les baleines à bosse et les tortues pour le vibrofonçage quai 8 - 100Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel).....	157
Figure 82 : Courbes isophoniques des seuils PTS, TTS et du niveau dérangement pour les baleines à bosse et les tortues pour le vibrofonçage quai 8 - 200Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel).....	158
Figure 83 : Courbes isophoniques des seuils PTS, TTS et du niveau dérangement pour les grands dauphins pour le vibrofonçage quai 8 - 100Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel).....	159
Figure 84 : Courbes isophoniques des seuils PTS, TTS et du niveau dérangement pour les grands dauphins pour le vibrofonçage quai 8 - 200Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel).....	160
Figure 85 : Pertes dues à la propagation acoustique dans le chenal (100Hz/ pile-driving) .....	161
Figure 86 : Pertes dues à la propagation acoustique dans le chenal (200Hz/ pile-driving) .....	161
Figure 87 : Pertes dues à la propagation acoustique dans le chenal (100Hz/ Vibrofonçage).....	162
Figure 88 : Pertes dues à la propagation acoustique dans le chenal (200Hz/ Vibrofonçage).....	162
Figure 89 : Distance pour les zones d'exclusion (PTS) et à risque (TTS) .....	163
Figure 90 : Limites des seuils PTS et TTS (vibrofonçage au quai 7) .....	165
Figure 91 : Limites des seuils PTS et TTS (vibrofonçage au quai 8) .....	167
Figure 92: Impact sonore du chantier du quai 12 en phase 1 (Source: AcoustB, 2019) avec les données de Pélican brun (Source : Biotope, 2017).....	170
Figure 93 : Impact sonore du chantier du quai 12 en phase 2 (Source: AcoustB, 2019) avec les données de Pélican brun (Source : Biotope, 2017).....	171
Figure 94 : Impact sonore du chantier du quai 12 en phase 2 et des quais 7 et 8 (Source: AcoustB, 2019) avec les données de Petite sterne (Source : Biotope, 2017) .....	172
Figure 95 : Impact sonore du chantier du quai 12 en phase 1 (Source: AcoustB, 2019) avec les données de Petite sterne (Source : Biotope, 2017).....	173
Figure 96 : Impact sonore du chantier du quai 12 en phase 2 (Source: AcoustB, 2019) avec les données de Petite sterne (Source : Biotope, 2017).....	174
Figure 97 : Impact sonore du chantier du quai 12 en phase 2 et des quais 7 et 8 (Source: AcoustB, 2019) avec les données de Petite sterne (Source : Biotope, 2017) .....	175
Figure 98 : Impact sonore du chantier du quai 12 en phase 1 (Source: AcoustB, 2019) avec les données de chiroptères (Source : Biotope, 2017) .....	176
Figure 99 : Impact sonore du chantier du quai 12 en phase 2 (Source: AcoustB, 2019) avec les données de chiroptères (Source : Biotope, 2017) .....	177
Figure 100 : Impact sonore du chantier du quai 12 en phase 2 et des quais 7 et 8 (Source: AcoustB, 2019) avec les données de Chiroptères (Source : Biotope, 2017).....	178
Figure 101 : Zone affectée par les vibrations associées au vibrofonçage et pile-driving .....	180
Figure 102: Nacelle inversée (Source: <a href="http://www.vertikal-loc.fr/nacelle-negative">http://www.vertikal-loc.fr/nacelle-negative</a> ) .....	189
Figure 103: Échaffaudage en encorbellement (Source: <a href="https://www.ladepêche.fr/">https://www.ladepêche.fr/</a> ) .....	189
Figure 104 : Barrière Anti-MES de type géotextile mise en place sur les travaux du terre-plein (Source : G. Hébert) .....	196

Figure 105 : Fonctionnement simplifié d'un rideau de bulle comme barrière anti-MES (Source : Tuyau Bulles, Etang.ca) .....	197
Figure 106 : Schématisation de la disposition de la barrière anti-MES et du dispositif de rideau de bulles au niveau du quai 12 (Source : GPMG, 2022) .....	198
Figure 107 : Schématisation de la disposition du barrage anti-pollution (en rouge) et du rideau à bulle (en bleu) au niveau des quais 7 et 8.....	200
Figure 108: Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore du chantier en phase 1 sans aménagement (Source: AcoustB, 2019).....	202
Figure 109: Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore du chantier en phase 1 avec aménagement (Source: AcoustB, 2019).....	202
Figure 110: Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore du chantier en phase 2 sans aménagement (Source: AcoustB, 2019).....	202
Figure 111: Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore du chantier en phase 2 avec aménagement (Source: AcoustB, 2019).....	202
Figure 112 : Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore du chantier d'extension du quai 12 en phases 1 et 2 simultanées avec aménagement .....	203
Figure 113 : Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore du chantier sans aménagement (Source: AcoustB, 2021) .....	203
Figure 114 : Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore du chantier avec aménagement (Source: AcoustB, 2021) .....	203
Figure 115 : Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore des travaux des quais 7 et 8 et du quai 12 en phase 2 sans aménagement (Source: AcoustB, 2021) .....	204
Figure 116 : Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore des travaux des quais 7 et 8 et du quai 12 en phase 2 avec aménagement (Source: AcoustB, 2021) .....	204
Figure 117 : Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore des travaux des quais 7 et 8 et du quai 12 en phase 2 sans aménagement (Source: AcoustB, 2021) et données sur les Pélicans bruns (Source: Biotope, 2017).....	204
Figure 118 : Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore des travaux des quais 7 et 8 et du quai 12 en phase 2 avec aménagement (Source: AcoustB, 2021) et données sur les Pélicans bruns (Source: Biotope, 2017).....	205
Figure 119 : Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore des travaux des quais 7 et 8 et du quai 12 en phase 2 sans aménagement (Source: AcoustB, 2021) et données sur les Petites sternes (Source: Biotope, 2017).....	206
Figure 120: Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore des travaux des quais 7 et 8 et du quai 12 en phase 2 avec aménagement (Source: AcoustB, 2021) et données sur les Petites sternes (Source: Biotope, 2017).....	206
Figure 121 : Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore des travaux des quais 7 et 8 et du quai 12 en phase 2 sans aménagement (Source: AcoustB, 2021) et données sur les Chiroptères (Source: Biotope, 2017).....	207
Figure 122 : Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore des travaux des quais 7 et 8 et du quai 12 en phase 2 avec aménagement (Source: AcoustB, 2021) et données sur les Chiroptères (Source: Biotope, 2017).....	207
Figure 123 : Visualisation de la zone à risques temporaires (TTS) la plus étendue, elle correspond à 200Hz, vibrofonçage, du quai 12 pour les dauphins .....	211
Figure 124 : Visualisation de la zone à risques permanents (PTS) la plus forte, elle correspond à 200Hz, pile-driving du quai 12 pour les baleines à bosse et les tortues marines .....	211
Figure 125 : Surface des zones à surveiller autour des sources sonores dans le cas le plus contraignant. ....	212
Figure 126 : Zone d'exclusion pour les mammifères marins et les tortues marines avant de le démarrage des opérations de vibrofonçage et de pile-driving sur le quai 12.....	213
Figure 127 : Zone d'exclusion pour les mammifères marins et les tortues marines avant de le démarrage des opérations de vibrofonçage pour les travaux de confortement des quais 7 et 8.....	214
Figure 128 : Visualisation d'un rideau de bulle positionné sur le fond (Source : ENSTA Bretagne) .....	220
Figure 129 : Atténuation par rideau de bulles (extrait de Danish Centre for Environment and Energy, 2018) Ref : spectre des sons généré par le pile-driving, et GBS : 3 différentes configurations du rideau de bulles.....	221
Figure 130 : Exemple de solution d'éclairage, Philippe Demoulin, <a href="http://www.astro.ulg.ac.be">http://www.astro.ulg.ac.be</a> .....	232
Figure 131 : Localisation des projets retenus pour l'analyse des effets cumulés .....	236
Figure 132 : Localisation des zones d'intervention (en jaune).....	254
Figure 133: Sites d'implantation potentiels d'aménagement de nidification de la Petite sterne .....	258
Figure 134: Zones d'implantations potentielles des repositoirs à Pélicans bruns .....	261

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Incidences des largeurs de quai .....	29
Tableau 2 : Avantages et inconvénients des solutions .....	61
Tableau 3 : Effets et incidences potentielles des projets en phase de travaux sur la faune terrestre dans toutes les aires d'études .....	79
Tableau 4 : Effets et incidences potentielles des projets en phase d'exploitation sur la faune terrestre .....	80
Tableau 5: Synthèse des effets, mesures et incidences résiduelles sur les espèces protégées du milieu terrestre .....	85
Tableau 6 : Effets et incidences potentielles des projets en phase de travaux sur les tortues marines dans toutes les aires d'études.....	99
Tableau 7 : Effets et incidences potentielles des projets en phase de travaux sur l'avifaune marine dans toutes les aires d'études .....	100
Tableau 8 : Effets et incidences potentielles des projets en phase de travaux sur les mammifères marins dans toutes les aires d'études .....	101
Tableau 9 : Statut des cinq espèces de tortues observées en Guadeloupe (source ASR Guadeloupe 2013) ....	124
Tableau 10 : principales caractéristiques des cinq espèces de tortues observées en Guadeloupe (source : RTMG, ASR Guadeloupe) .....	126
Tableau 11 : Intensité acoustique du bruit ambiant .....	136
Tableau 12 : Exemple de sons émis par des cétacés* .....	137
Tableau 13 : Groupes d'audition fonctionnelle pour les mammifères marins et les tortues marines, selon Southall .....	138
Tableau 14 : Synthèse des valeurs seuils de pertes auditives pour des sons impulsifs et continus chez les baleines à bosse, les dauphins et les tortues marines.....	141
Tableau 15: Niveau des intensités sonores à la source en fonction du diamètre du pieu .....	142
Tableau 16 : Intensité acoustique de l'onde générée pour un pieu de diamètre 1,27 m à deux valeurs de fréquences .....	143
Tableau 17 : Distances à considérer pour les zones d'exclusion (PTS) et à risque (TTS) .....	163
Tableau 18 : Distances min et max des seuils PTS et TTS à la source (200 dB, 100 Hz) .....	164
Tableau 19 : Distances min et max des seuils PTS et TTS à la source (198 dB, 200 Hz) .....	164
Tableau 20 : Distances min et max des seuils PTS et TTS à la source (200 dB, 100 Hz) .....	166
Tableau 21 : Distances min et max des seuils PTS et TTS à la source (198 dB, 200 Hz) .....	166
Tableau 22 : Effets et incidences potentielles des projets en phase travaux.....	181
Tableau 23 : Effets et incidences potentielles des projets en phase exploitation .....	186
Tableau 24: Périodes de reproduction de la Petite sterne et du Pélican brun .....	187
Tableau 25 : Synthèse des mesures d'évitement des effets négatifs notables du projet.....	193
Tableau 26 : Synthèse des mesures de réduction prévues pour les espèces faisant l'objet de la demande de dérogation par le Maître d'Ouvrage en phase travaux.....	228
Tableau 27 : Synthèse des incidences résiduelles des projets en phase de travaux sur les espèces faisant l'objet de la demande de dérogation .....	230
Tableau 28 : Synthèse des mesures de réduction prévues pour les espèces faisant l'objet de la demande de dérogation par le Maître d'Ouvrage en phase exploitation .....	233
Tableau 29 : Synthèse des incidences résiduelles des projets en phase d'exploitation sur les espèces faisant l'objet de la demande de dérogation .....	233
Tableau 30 : Description des projets potentiellement retenus pour l'analyse des effets cumulés .....	235
Tableau 31 : Synthèse des mesures de compensation proposées par le Maître d'Ouvrage .....	266
Tableau 32: Incidences résiduelles sur les espèces protégées concernées par la demande de dérogation après mise en place des mesures ERC .....	269
Tableau 33 : Synthèse des modalités de suivi prévues pour les mammifères marin et les tortues marines par le Maître d'Ouvrage.....	275
Tableau 34 : Présentation des modalités de suivi post-travaux .....	278
Tableau 35 : Présentation des modalités de suivi de la faune et de la flore terrestres .....	278

## TABLE DES MATIERES

<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>11</b>
1.1 Préambule	11
1.2 Cadre réglementaire du principe de protection stricte des espèces	12
1.3 Principe de dérogation	13
1.4 Formulaire CERFA d'accompagnement de la demande	14
<b>2. PRESENTATION DU DEMANDEUR, DES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES PROJETS D'EXTENSION DU QUAI 12 ET DE CONFORTEMENT DES QUAIS 7 ET 8 ET DE LEUR JUSTIFICATION</b>	<b>15</b>
2.1 Identité du demandeur	15
2.2 Localisation des projets	16
2.3 Description des projets	17
2.3.1 Extension du quai 12	17
2.3.2 Confortement des quais 7 et 8	57
2.4 Planning et durée des travaux	62
2.5 Coût des travaux	64
<b>3. RAPPEL DES PRINCIPAUX ELEMENTS DE L'ETUDE D'IMPACT CONCERNANT LES ESPECES PROTEGEES</b>	<b>65</b>
3.1 Pertinence de la zone d'étude terrestre	65
3.2 Pertinence de la zone d'étude marine	67
3.2.1 Prise en compte de l'impact lié au bruit pour le milieu marin	67
3.2.2 Prise en compte de l'impact lié à l'augmentation de la turbidité	69
3.3 Aires d'étude	70
3.3.1 Aire d'étude immédiate	70
3.3.2 Aire d'étude rapprochée	71
3.3.3 Aire d'étude éloignée	72
3.4 Milieu terrestre	74
3.4.1 Inventaires menés dans le cadre des projets	74
3.4.2 Enjeux des espèces terrestres	74
3.4.3 Effets et incidences potentielles des projets	76
3.4.4 Mesures prévues	81
3.4.5 Justificatif de la liste d'espèces concernées par la demande	81
3.4.6 Liste d'espèces terrestres concernées par la demande	95
3.5 Milieu littoral et marin	96
3.5.1 Contexte écologique	96
3.5.2 Inventaires menés dans le cadre des projets	97
3.5.3 Enjeux des espèces marines	97
3.5.4 Liste d'espèces marines concernées par la demande	101
<b>4. PRESENTATION DES ESPECES PROTEGEES CONCERNEES PAR LA DEMANDE</b>	<b>102</b>
4.1 Le Pélican brun	102
4.1.1 Classification, statut et protection	102
4.1.2 Biologie et écologie	102
4.1.3 Répartition en Guadeloupe	102
4.1.4 Répartition dans le monde	103
4.1.5 Menaces en Guadeloupe et dans le monde	103
4.1.6 Incidences identifiées dans l'étude d'impact des projets	103

4.2	La Petite sterne.....	104
4.2.1	Classification, statut et protection.....	104
4.2.2	Biologie et écologie.....	104
4.2.3	Répartition en Guadeloupe .....	104
4.2.4	Répartition dans le monde.....	105
4.2.5	Menaces en Guadeloupe .....	105
4.2.6	Incidences identifiées dans l'étude d'impact des projets .....	105
4.3	Le Noctilion pêcheur .....	106
4.3.1	Classification, statut et protection.....	106
4.3.2	Biologie et écologie.....	106
4.3.3	Répartition en Guadeloupe .....	106
4.3.4	Répartition dans le monde.....	106
4.3.5	Menaces en Guadeloupe .....	107
4.3.6	Incidences identifiées dans l'étude d'impact des projets .....	107
4.4	Le grand dauphin .....	108
4.4.1	Classification, statut et protection.....	108
4.4.2	Biologie et écologie.....	108
4.4.3	Répartition, effectifs et populations.....	110
4.4.4	Principales menaces pour le grand dauphin.....	117
4.4.5	Incidences identifiées dans l'étude d'impact des projets .....	117
4.5	La baleine à bosse.....	118
4.5.1	Classification, statut et protection.....	118
4.5.2	Biologie et écologie.....	118
4.5.3	Répartition en Guadeloupe .....	119
4.5.4	Répartition dans le monde.....	121
4.5.5	Menaces en Guadeloupe et dans le monde.....	122
4.5.6	Incidences potentielles des projets .....	123
4.6	Les tortues marines dans l'aire des projets .....	124
4.6.1	Classification, statut et protection.....	124
4.6.2	Biologie et écologie.....	125
4.6.3	Répartition des espèces en Guadeloupe .....	126
4.6.4	Répartition des espèces dans le monde .....	130
4.6.5	Menaces en Guadeloupe et dans le monde.....	131
4.6.6	Incidences identifiées dans l'étude d'impact des projets .....	131
<b>5.</b>	<b>EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES ESPECES PROTEGEES CONCERNEES PAR LA DEMANDE, MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION.....</b>	<b>132</b>
5.1	Incidences de l'extension du quai 12 et du confortement des quais 7 et 8 en phases de travaux.....	132
5.1.1	Bruit sous-marin.....	132
5.1.2	Nuisances sonores sous-marines des chantiers.....	141
5.1.3	Résultats des simulations des bruits sous-marin générés par les travaux pour les espèces marines 144	
5.1.4	Bruit aérien .....	170
5.1.5	Résultats des simulations des bruits aériens générés par les travaux pour les espèces terrestres 170	
5.1.6	Remise en suspension (turbidité).....	179
5.1.7	Vibrations.....	180
5.1.8	Bilan des effets et incidences en phases de travaux .....	181
5.2	Incidences en phase d'exploitation.....	182
5.2.1	Incidences sur les espèces terrestres .....	182
5.2.2	Incidences sur les mammifères marins.....	182



5.2.3	<i>Incidences sur les tortues marines</i> .....	185
5.2.4	<i>Bilan des effets et incidences en phase d'exploitation</i> .....	186
<b>5.3</b>	<b>Mesures d'évitement et de réduction associées aux espèces protégées concernées par la demande</b> .....	<b>187</b>
5.3.1	<i>En phase de travaux</i> .....	187
5.3.2	<i>Bilan des incidences résiduelles en phase travaux</i> .....	230
5.3.3	<i>En phase d'exploitation</i> .....	231
5.3.4	<i>Synthèse des mesures de réduction en phase exploitation</i> .....	233
5.3.5	<i>Bilan des incidences résiduelles en phase d'exploitation</i> .....	233
<b>5.4</b>	<b>Effets cumulés avec d'autres projets</b> .....	<b>234</b>
5.4.1	<i>Projets retenus pour l'analyse des effets cumulés</i> .....	234
5.4.2	<i>Présentation succincte des projets</i> .....	236
5.4.3	<i>Analyse des effets cumulés</i> .....	238
5.4.4	<i>Mesures associées aux effets cumulés</i> .....	242
<b>6.</b>	<b>MESURES DE COMPENSATION DES INCIDENCES</b> .....	<b>243</b>
6.1	MC1 : Mise en œuvre du programme « Sensibilisation – Anticipation – Observation » (SAO) en faveur de la conservation des espèces de mammifères marins de l'archipel guadeloupéen.....	244
6.2	MC2 : Mesures en faveur de la conservation des espèces de tortues marines de l'archipel guadeloupéen.....	252
6.3	MC3 : Mise en place d'une action d'aménagement de sites de nidification de la Petite sterne	257
6.4	MC4 : Mise en place de reposoirs pour les Pélicans bruns .....	260
6.5	MC5 : Restauration de la forêt marécageuse .....	263
6.6	Synthèse des mesures de compensation.....	266
<b>7.</b>	<b>MESURES DE SUIVI DES INCIDENCES</b> .....	<b>273</b>
7.1	Création d'un comité de suivi scientifique des projets .....	273
7.2	Moyens de surveillance pendant le déroulement du chantier .....	274
7.3	Moyens de surveillance post-chantier .....	278
7.4	Moyens de suivis de la faune et de la flore.....	278
<b>8.</b>	<b>CONCLUSION</b> .....	<b>280</b>
<b>9.</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>282</b>
<b>10.</b>	<b>ANNEXE</b> .....	<b>288</b>
10.1	Cerfa 13616*01.....	288

## 1. INTRODUCTION

### 1.1 Préambule

Le présent dossier constitue la demande de dérogation « espèces et habitats protégés », au titre de l'article L.411-2 du code de l'environnement, déposée dans le cadre des projets d'extension du quai 12 et de confortement des quais 7 et 8 portés par le Grand Port Maritime de Guadeloupe (GPMG).

Ce dossier constitue un fascicule joint à la demande d'autorisation environnementale déposée par le Grand Port Maritime de Guadeloupe, conformément à l'article D.181-15-5 du code de l'environnement. Les projets d'extension du quai 12 et de confortement des quais 7 et 8 ont fait également l'objet d'une étude d'impact.

Ce dossier a été complété par Caraïbes Environnement Développement pour les espèces terrestres et remis le 25/05/2022 sous la référence : E2E5-R0325/22/AS.

#### A propos de la demande de dérogation « espèces et habitats protégés » :

Certaines espèces végétales et animales, ainsi que leurs habitats, font l'objet d'une protection stricte en droit français. Toute intervention qui menacerait ces espèces ne peut s'effectuer qu'après l'obtention par le maître d'ouvrage d'une autorisation de dérogation à la protection stricte des espèces.

La présente demande de dérogation concerne 8 espèces :

- Le Pélican brun (*Pelecanus occidentalis*),
- La Petite sterne (*Sternula antillarum*),
- Le Noctilion pêcheur (*Noctilio leporinus*),
- Le grand dauphin (*Tursiops truncatus*),
- La baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*),
- La tortue verte (*Chelonia mydas*),
- La tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*),
- La tortue luth (*Dermochelys coriacea*).

Cette liste a été arrêtée sur la base de l'analyse des incidences des projets d'extension du quai 12 et de confortement des quais 7 et 8 détaillée dans l'étude d'impact. Les inventaires (cf.3.5.2) ayant servi à la rédaction de l'étude d'impact indiquent que les observations de ces 8 espèces dans la zone du projet sont justifiées selon la répartition suivante :

- Avérée pour le Pélican brun dans la zone d'étude rapprochée ;
- Avérée pour la Petite sterne dans la zone d'étude rapprochée ;
- Avérée pour le Noctilion pêcheur dans la zone d'étude rapprochée ;
- Avérée pour le Grand dauphin dans la zone d'étude rapprochée ;
- Pas d'observation de baleine à bosse dans la zone d'étude rapprochée, mais avérée en zone éloignée ;
- Pas d'observation de tortue verte dans la zone d'étude rapprochée, mais avérée en zone éloignée ;

- Pas d'observation de tortue imbriquée dans la zone d'étude rapprochée, mais avérée en zone éloignée ;
- Présence potentielle de la tortue luth dans la zone éloignée.

**Pour les mammifères marins et les tortues marines, rappelons qu'il s'agit d'espèces mobiles ayant une large aire de répartition dépassant la zone de projet, et qui sont non inféodées à la zone de projet. La zone de projet ne correspond ni à une aire de reproduction, ni à une aire de nourrissage avérée, ni à une zone de repos, les individus potentiellement présents, étant jugés occasionnels et de passage.**

D'autres espèces et habitats protégés sont potentiellement présents dans la baie, mais ne sont pas concernés par les impacts résiduels des projets. Il s'agit notamment : des herbiers de phanérogames marines, *Thalassia testudinum*, des coraux.

Les chiroptères, et l'avifaune, dont le Pélican brun et la Petite sterne, sont traités dans ce dossier.

## **1.2 Cadre réglementaire du principe de protection stricte des espèces**

L'article L.411-1 du code de l'environnement dicte un certain nombre d'interdictions dans le but d'éviter la disparition d'espèces animales ou végétales :

*« 1. - Lorsqu'un intérêt scientifique particulier, le rôle essentiel dans l'écosystème ou les nécessités de la préservation du patrimoine naturel justifient la conservation de sites d'intérêt géologique, d'habitats naturels, d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées et de leurs habitats, sont interdits :*

*1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;*

*2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;*

*3° La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces ;*

*4° La destruction, l'altération ou la dégradation des sites d'intérêt géologique, notamment les cavités souterraines naturelles ou artificielles, ainsi que le prélèvement, la destruction ou la dégradation de fossiles, minéraux et concrétions présents sur ces sites ;*

*5° La pose de poteaux téléphoniques et de poteaux de filets paravalanches et anti-éboulement creux et non bouchés. »*

Les espèces concernées par ces interdictions sont fixées par des listes nationales, prises par arrêté conjoint du ministre chargé de la Protection de la Nature et soit du ministre chargé

de l'Agriculture, soit, lorsqu'il s'agit d'espèces marines, du ministre chargé des pêches maritimes (article R.411-1 du code de l'environnement), et éventuellement par des listes régionales.

### **1.3 Principe de dérogation**

L'article L.411-2 du code de l'environnement permet, dans les conditions déterminées par les articles R.411-6 et suivants, la délivrance de dérogations exceptionnelles à l'article L.411-1 du code de l'environnement :

*« 4° La délivrance de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L.411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante [...] et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :*

*a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;*

*b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;*

*c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;*

*d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;*

*e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ; »*

La dérogation est accordée par arrêté préfectoral précisant les modalités d'exécution des opérations autorisées.

La décision est prise après avis du Conseil National pour la Protection de la Nature (CNP) (article 3 de l'arrêté ministériel du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L.411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore protégées).

Selon les dispositions du code de l'environnement (articles cités ci-dessus), les trois conditions incontournables à l'octroi d'une dérogation sont les suivantes :

- La demande s'inscrit dans un projet fondé sur une raison impérative d'intérêt public majeur ;
- Qu'il n'y ait aucune solution ayant un impact moindre (localisation, variantes, mesures d'évitement, de réduction, choix des méthodes ...) ;
- La dérogation ne nuit pas au maintien de l'état de conservation favorable de l'espèce dans son aire de répartition naturelle.

**L'objet du présent dossier est de démontrer que ces trois conditions sont effectivement respectées.**

#### **1.4 Formulaires CERFA d'accompagnement de la demande**

La demande de dérogation n'est accompagnée d'aucun des formulaires CERFA listés ci-dessous. En effet le projet n'est pas de nature à engendrer les impacts en lien avec ces formulaires :

- Demande de dérogation pour la **destruction de sites de reproduction ou d'aires de repos** d'animaux d'espèces animales protégées (n°13 614\*01)
- Demande de dérogation pour la **capture et la destruction intentionnelle de spécimens** d'espèces animales protégées (n°13 616\*01)
- Demande d'autorisation de **transport en vue de relâcher dans la nature** de spécimens d'espèces animales protégées (n°11629\*02)
- Demande d'autorisation de **transport de spécimens** d'espèces animales protégées (n°11630\*02)
- Demande d'autorisation de **coupe, cueillette, arrachage et enlèvement** de spécimens d'espèces végétales protégées (n°13617\*01)

La demande est accompagnée du CERFA n°13 616\*01 pour demande de dérogation pour la **perturbation intentionnelle de spécimens d'espèces animales protégées**.



## 2. PRESENTATION DU DEMANDEUR, DES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES PROJETS D'EXTENSION DU QUAÏ 12 ET DE CONFORTEMENT DES QUAÏS 7 ET 8 ET DE LEUR JUSTIFICATION

### 2.1 Identité du demandeur

Les projets d'extension du quai 12 et de confortement des quais 7 et 8 sont portés par le Grand Port Maritime de Guadeloupe (GPMG), qui est le Maître d'Ouvrage des projets.

Le tableau suivant détaille les renseignements du Maître d'Ouvrage des projets d'extension du quai 12 et de confortement des quais 7 et 8.

<b>Nom du Maître d'Ouvrage des projets</b>	<b>Grand Port Maritime de Guadeloupe (GPMG)</b>
Nature	Etablissement public national à caractère industriel ou commercial doté d'un comptable public
SIRET	79453852000014
Adresse	Quai Ferdinand de Lesseps - BP485 97165 Pointe-à-Pitre Cedex
Prénom, Nom et qualité du signataire de la demande	Jean-Pierre CHALUS, agissant en qualité de Président du directoire du Grand Port Maritime de Guadeloupe
Responsable du suivi du dossier	Nadia PROIA Responsable Environnement et Développement Durable Tél. 05 90 68 61 75 Mail : n-proia@port-guadeloupe.com

## 2.2 Localisation des projets

Le projet d'extension du quai 12 porté par le GPMG est situé à Jarry sur le territoire de la commune de Baie-Mahault, dans la baie de Pointe-à-Pitre, dans le Petit Cul-de-Sac Marin, à l'interface entre les îles de Grande-Terre et Basse-Terre de Guadeloupe.

Le projet se situe en façade Sud de la pointe de Jarry, accueillant actuellement les quais n°12, 13 et 14 sur le front Sud ainsi que le poste Roro sur le front Nord.

Le projet de confortement des quais 7 et 8 se situe à Pointe-à-Pitre sur la parcelle AD93 d'une contenance de 94 174 m<sup>2</sup>, bordée au sud par les quais 7 et 8 faisant face à la darse de Pointe-à-Pitre et au nord par le boulevard de l'amitié des peuples de la Caraïbe. C'est un terrain gagné sur la mer dans les années 1960 par exondement avec des matériaux de dragage.

La figure suivante présente la localisation des quais concernés par les travaux.



Figure 1 : Plan de situation de la zone des projets d'extension du quai 12 et de confortement des quais 7 et 8

## 2.3 Description des projets

### 2.3.1 Extension du quai 12

#### 2.3.1.1 Contexte des travaux d'extension du quai 12

##### 2.3.1.1.1 *Un contexte maritime international en perpétuelle évolution et mutation*

L'environnement international a connu et connaît encore de profondes mutations qui impactent le commerce, l'économie portuaire et maritime. Ces évolutions relèvent de l'organisation du transport maritime, des normes environnementales, des évolutions technologiques, etc.

##### ■ Les nouvelles écluses du Canal de Panama

Après 9 ans de travaux, les nouvelles écluses de grande taille du Canal de Panama ont été inaugurées fin juin 2016. Ce nouveau tracé fait sauter un « goulet d'étranglement » sur la route des grands navires. Il annonce également une nouvelle donne pour le commerce de la Caraïbe qui peut désormais être desservie par des navires porte-conteneurs de 360-380 mètres et d'une capacité pouvant atteindre 12 000 EVP (soit 3 fois plus qu'auparavant). Ces nouveaux navires qui représentent 45% du fret aujourd'hui, devraient occuper 60% à l'horizon 2030.

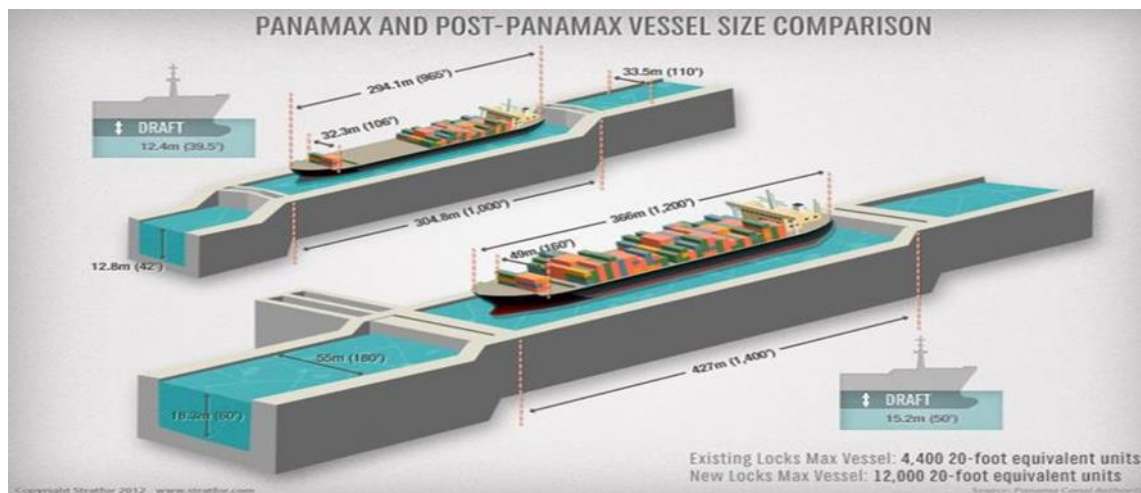


Figure 2 : Comparaison entre les anciennes actuelles écluses du Canal de Panama

La captation d'une partie du trafic généré par l'ouverture du nouveau jeu d'écluses sert de levier économique, de désenclavement maritime et d'opportunité de relations commerciales nouvelles. Les dessertes mondiales par les compagnies maritimes régulières ont depuis été repensées. Le canal de Panama élargi constitue une nouvelle route commerciale entre l'Asie, les Etats-Unis, l'Amérique Centrale et du Sud plus courte et économique que celle du canal de Suez.

Au niveau de la région Caraïbe, les principaux ports de transbordement situés en sortie de Canal sont directement concernés par ce trafic : Freeport, Cartagena et Kingston, ... d'autant qu'ils possèdent les infrastructures adaptées. D'autres terminaux sont également susceptibles d'en bénéficier dans une moindre mesure. Ainsi, les autres ports situés à l'Est (Guadeloupe, Martinique, Trinidad & Tobago) sont plus éloignés de la zone du corridor Asie-USA. Leur

positionnement en plateforme de transbordement est d'amplitude régionale avec une zone couvrant le Venezuela, l'arc antillais, les Guyanes et le Brésil.



Figure 3 : Les dessertes mondiales par les compagnies maritimes régulières

■ Les mouvements de concentrations des armateurs

Avant la crise de 2009, les économies asiatiques affichaient une croissance de l'ordre de 10%. Dans cette situation, la construction navale a connu une croissance forte. Avec la crise, les armateurs se sont affaiblis et les banqueroutes se sont multipliées. En 1992, on dénombrait 30 grands armateurs ; en 2017, ce chiffre est de 13. Il existe 3 grandes alliances entre armateurs : Ocean Alliance, The Alliance, H2M qui concentrent plus de 90% des capacités de transport.

The Alliance	Ocean Alliance	H2M
      	    	   <small>Hyundai to join April 2017</small> 

Figure 4: Les grandes alliances entre armateurs



Ces mouvements de fusion-acquisition conduisent inéluctablement à une segmentation moins forte des marchés. Cette nouvelle configuration de l'organisation du transport maritime a un impact sur le redéploiement des flottes et la nécessité pour les armements d'optimiser leur flotte et leur transport.

#### 2.3.1.1.2 *Des routes maritimes historiques et évolutives pour la Guadeloupe*

##### ■ Une relation commerciale historique avec la France

Département français depuis 1946, la Guadeloupe a été historiquement desservie par la France. Ce schéma a évolué avec d'autres marchés internationaux, mais le marché français reste le principal pour la desserte de la Guadeloupe. Ainsi l'essentiel des biens de consommation et des produits manufacturés proviennent des principales plateformes françaises. Les deux principaux services maritimes desservant le territoire sont la ligne NEFWI (North Europe French West Indies) qui relie les ports du range nord de l'Europe (Dunkerque, Le Havre, ...) à la Guadeloupe et la ligne MEDCAR (Mediterranean Caribbean) reliant les ports de la Méditerranée (Marseille, ...) et la Guadeloupe.

##### ■ La desserte de la Guadeloupe : d'un service maritime dédié à port d'escale dans une grande rotation maritime

Les mutations rapides du contexte maritime international ont impacté la desserte de notre territoire du point de vue des navires et des services maritimes associés. Ainsi, avant 2019, les navires en provenance d'Europe qui desservaient les Antilles françaises, repartaient sur l'Europe après escale dans nos ports respectifs, on parlait alors d'un "service dédié". Aussi les navires jusque-là utilisés d'une capacité de 2200 EVP était en adéquation avec notre trafic import-export essentiellement domestique.

Ce schéma de desserte a évolué à partir 2019 puisque le port de la Guadeloupe est inclus dans ces deux services qui desservent deux fois plus de ports en escalant en Amérique centrale, Amérique du Sud et Etats-Unis avant de retourner sur l'Europe. En conséquence, la taille des navires est passée de 2200 EVP à 6900 EVP.





NEFWI avant 2019	NEFWI aujourd'hui
	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Nombre de navires : 4</li> <li>· Capacité moyenne : 2200 EVP</li> <li>· Nombre de ports touchés : 6</li> <li>· Durée de la rotation : 28 jours</li> <li>· Rotation : « cul de sac » entre le nord Europe et les Antilles.</li> <li>· Le même navire arrive en début de semaine et repasse en fin de semaine (export banane).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Nombre de navires : 6</li> <li>· Capacité moyenne : 3500 EVP</li> <li>· Nombre de ports touchés : 12</li> <li>· Durée de la rotation : 42 jours</li> <li>· Rotation : Les ports antillais ne sont qu'une touchée dans une rotation plus large.</li> <li>· Un navire arrive en début de semaine et un différent repasse en fin de semaine (export banane).</li> </ul>

Figure 5 : Évolution du trafic maritime de NEFWI



MEDCAR avant 2019	MEDCAR aujourd'hui
	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Nombre de navires : 6</li> <li>· Capacité moyenne : 2500 EVP</li> <li>· Nombre de ports touchés : 12</li> <li>· Durée de la rotation : 42 jours</li> <li>· Rotation : double escale hebdomadaire à PTP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Nombre de navires : 8</li> <li>· Capacité moyenne : 6900 EVP</li> <li>· Nombre de ports touchés : 16</li> <li>· Durée de la rotation : 56 jours</li> <li>· Rotation : Suppression de la double escale hebdomadaire. Connexion avec des gros hubs (Kingston, Caucedo)</li> </ul>

Figure 6 : Évolution du trafic maritime de MEDCAR

Dès lors, la Guadeloupe doit désormais être considérée comme une escale sur une grande rotation maritime avec des marchandises à embarquer et à débarquer pour son marché domestique mais aussi pour des marchés autres, en transbordement.

### 2.3.1.1.3 Une stratégie d'adaptation et de maintien de l'outil portuaire, choisie par le GPMG

- Le Grand Projet de Port (GPP) : un outil pour répondre à l'évolution de l'industrie portuaire

Face aux évolutions de Panama et des tailles des navires, le GPMG s'est lancé dans un projet d'amélioration de ses infrastructures d'accueil en 2010. Le GPP s'articulait autour d'une opération séquencée, avec dans un premier temps le dragage du chenal d'accès et dans un deuxième temps, la réalisation d'un nouveau terminal à conteneurs (terre-plein et quai). La première partie a été réalisée avec le dragage qui permet d'ores et déjà l'accueil des navires plus grands que ceux accueillis auparavant.

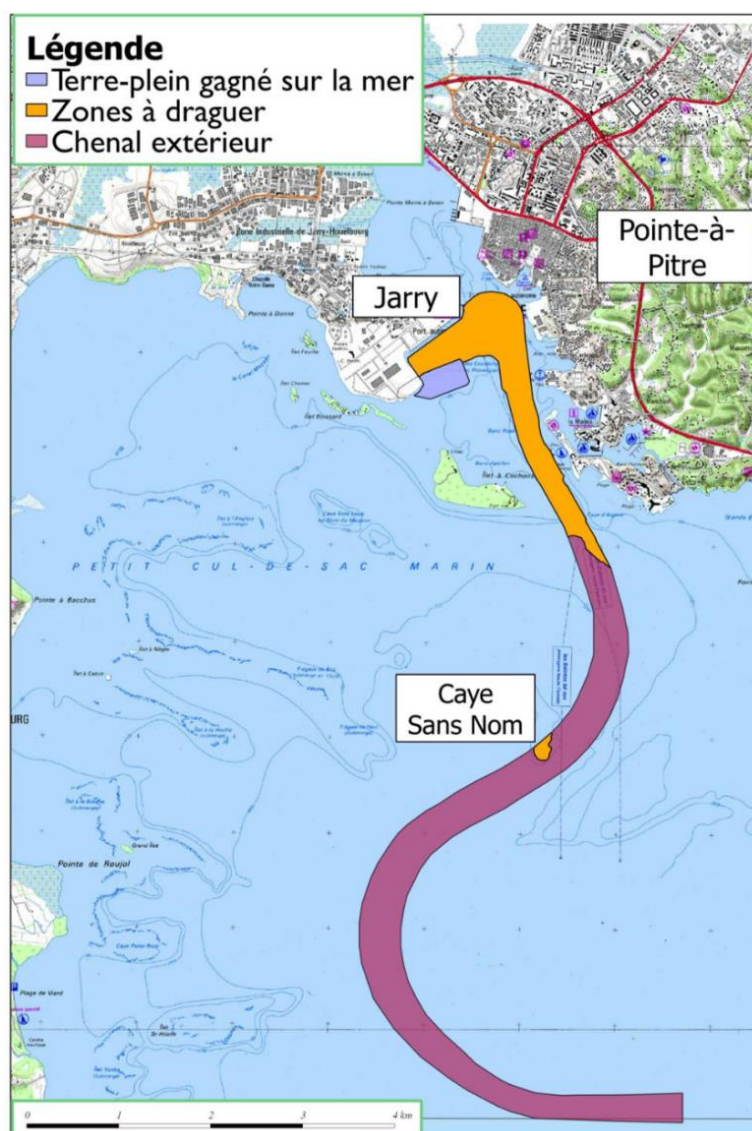


Figure 7 : Chenal d'accès et réalisation d'un nouveau terminal à conteneur.

Les différentes phases du GPP sont les suivantes :

▪ **Phase réalisée**

- Opération 1 :

- Accueil à court terme aux quais 12 / 13 de navires de 2 800 EVP (tirant d'eau 12,30 m) ;
- A moyen terme accueil de navires de 4 500 EVP (50 000 T de déplacement) au quai 12 en mettant en place des ducs d'albe d'amarrage à l'Est du quai 12.

- Opération 2

- Exondement d'un terre-plein de 2 ha au sud du terminal actuel.

▪ **Phase prévisionnelle**

- Construction d'un nouveau quai de 350 m adossé à un terre-plein de 10 ha pour l'accueil de navires de 6 500 EVP. Ce nouveau quai doit avoir la capacité d'accueillir à terme des navires de 12 000 EVP avec 16 mètres de tirant d'eau ;
- Extension éventuelle du terre-plein à 25 ha et construction d'un second quai ;
- Dragages des chenaux (intérieur / extérieur) pour les navires de 16 m de tirant d'eau.

Procédures

- Par arrêté Préfectoral du 16 juillet 2014 (caduc depuis 2019), le GPMG a été autorisé à réaliser la première tranche de l'opération GPP (Phase réalisée), à savoir :
  - L'optimisation des quais 12 et 13 du terminal existant (remplacement des défenses, modification du balisage, ducs d'albe dans le prolongement du quai 12) ;
  - Le dragage en deux phases du plan d'eau intérieur (chenal, emprise des digues, cercle d'évitage) pour obtenir,
    - En phase 1, les hauteurs d'eau garanties de 13,00 m pour le chenal et le cercle d'évitage et de 13,50 m pour l'entrée du chenal
    - En phase 2, les hauteurs d'eau garanties de 15,50 m pour le chenal et le cercle d'évitage, et 16,00m pour l'entrée du chenal ;
  - Construction des digues d'enclosure et réalisation de 10 ha de terre-pleins ;
  - Confortement de la berge de Darbousier.

Avancement des travaux

Les travaux qui ont été réalisés dans le cadre du GPP sont les suivants :

- Dragage de 5 382 230m<sup>3</sup> de sédiments. L'opération 1 a été réalisée en une fois entre 2015 et 2016 ;
- Confortement du cercle d'évitage réalisé en 2016 ;
- Balisage du nouveau chenal ;
- Réalisation de 2 ha de terre-plein.

Si l'étape suivante de la construction d'un nouveau terminal reste un objectif à terme, l'accélération des mutations du secteur maritime et portuaire oblige le GPMG à adapter ses infrastructures existantes pour répondre immédiatement à ces évolutions. Cela passe par l'extension du quai 12 qui permettra l'accueil des navires actuels à pleine charge et ceux de 9000 EVP prévus à court moyen termes.

■ Une mise à niveau impérieuse des quais du terminal de Jarry

Cette extension du quai 12 revêt également un caractère stratégique pour la desserte du territoire. En effet, les premiers quais du terminal construits à la fin des années 1970 (quais 13 et 14), ne sont aujourd'hui plus adaptés aux navires de 6900 EVP. Par ailleurs, le terminal à conteneurs de Jarry, d'un linéaire total de 600 m, ne peut être utilisé qu'à moitié faute de tirant d'eau en pied de quai suffisant sur tout le linéaire. En conséquence, les sollicitations plus nombreuses sur les infrastructures, ont généré des dégradations structurelles des quais. L'extension (quai 12 bis) permettra d'assurer la continuité de la desserte de la Guadeloupe et la mise à niveau des autres quais (13 et 14).



Figure 8 : Illustration de l'extension du quai 12 et des autres quais (Source : GPMG)

Cette sécurisation de l'accueil à quai des porte-conteneurs à Jarry comprend le confortement du quai 13 ainsi que la construction d'une extension du quai 12 suivant un phasage permettant de limiter l'impact sur l'exploitation :

- 1- Travaux sur la structure du quai 13 pour le renforcer (Phase 1 – 2021 – 4 mois)
- 2- Construction de l'extension du quai 12



### 3- Réparation des dispositifs de tenue au séisme du quai 13 (Phase 2 – 2024 – 3 mois)

Le décalage entre la phase 1 et la phase 2 des travaux du quai 13, permettra de maintenir un accès continu aux déchargements dans la zone et de ne pas interrompre l'activité. Les modifications du quai 12 permettront alors de maintenir l'activité sur la zone pendant que le quai 13 sera bloqué par les travaux de la phase 2.

Un dossier de déclaration a été déposé en 2021 pour le renforcement du quai 13 du fait de l'urgence de réaliser ces travaux et la non-concomitance avec les travaux d'extension du quai 12 et de confortements des quais 7 et 8.

#### 2.3.1.2 Solutions envisagées

Pour permettre l'accueil des navires de 6900 EVP et plus (260 à 280m), plusieurs solutions ont été envisagées :

- Construction d'un terre-plein de 10 ha et d'un quai de 350m (prévu dans le programme initial du GPP) ;
- Construction de ducs-d'Albe ;
- Construction d'une extension du quai 12.

##### 2.3.1.2.1 Construction d'un terre-plein de 10 ha et d'un quai de 350m

La position du terre-plein, sur un haut-fond (le Banc Provençal) à valeur écologique réduite, a permis de minimiser le volume nécessaire de matériaux tout en restant en limite de la darse actuelle. Un photomontage du terre-plein de 10 ha prévu est présenté à la suite.



Figure 9 : Vues aériennes obliques du projet de terre-plein de 10ha (Source : Caraïbes Paysages)

Sur ces 10 ha, seuls 2 ha de terre-plein ont pu être réalisés pour des raisons économiques. Le quai ne pourra être construit que lorsque les 10 ha seront réalisés.

**Cette solution n'a pas été retenue au regard du délai de réalisation.**



### 2.3.1.2.2 Construction de ducs-d'Albe

Des travaux d'optimisation des quais 12 et 13 étaient prévus dans le projet du GPP pour accueillir à moyen terme des navires de 4 500 EVP au quai 12 en mettant en place des ducs-d'Albe.

Le projet initial prévoyait :

1. Un remplacement des dispositifs de défense de quai, les existants n'étant plus capables d'absorber les contraintes induites par ces grands navires ;
2. Des installations détachées de la terre pour assurer le bon amarrage de ces grands navires (ducs-d'Albe). Plusieurs solutions étaient envisagées :
  - Soit par la mise en place de 2 ducs-d'Albe d'amarrage dont le plus proche est accessible aux lamaneurs<sup>2</sup> par une passerelle de 45 m fondée sur 4 pieux,
  - Soit par la mise en place d'un duc-d'Albe d'accostage/amarrage et d'un duc-d'Albe d'amarrage. Le duc-d'Albe d'accostage/d'amarrage le plus proche du quai 12 étant accessible via une passerelle de 30 m fondée sur 3 pieux,
  - Soit par la mise en place de 2 ducs-d'Albe d'accostage/amarrage et un duc-d'Albe d'amarrage. Les 2 ducs-d'Albe d'accostage/amarrage étant accessibles par une passerelle de 50 m, comportant un palier intermédiaire.
3. Une signalisation et un balisage maritime adaptés.



Figure 10 : Travaux initialement envisagés (Source : Egis Ports)

<sup>2</sup> Lamanneur : personnel de port chargé de l'amarrage des navires

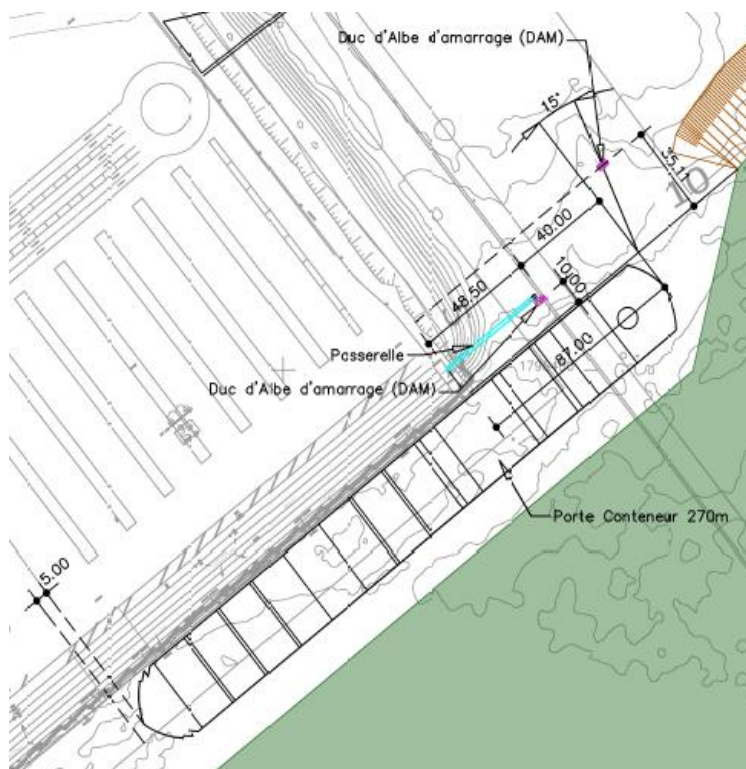


Figure 11 : Plan d'accostage pour un navire de 270 m (Source : Egis Ports)

Dans le projet initial, les navires débordaient d'une centaine de mètres du quai 12. Cette configuration aurait obligé de « retourner » le navire pour que les portiques puissent avoir accès à la totalité du chargement du navire, ce qui aurait été très pénalisant pour assurer un service rapide et aurait pu rebuter les armateurs à faire escale.

L'impact économique pourrait certainement être notable avec du **déclassement du port de Guadeloupe au rang local** et non plus régional. Cette feederisation (collecte et redistribution des marchandises des grands navires de ligne par des plus petits navires – « feeders » - qui acheminent les marchandises vers des ports de plus petite taille que les armateurs ne desservent pas en ligne directe) du port aurait pour effet, du fait de la perte économique engendrée, un **impact sociétal fort** lié à la perte de nombreux emplois directs et indirects.

L'accord de principe des compagnies maritimes avait été obtenu Cette solution était acceptable pour une durée limitée et pour des navires de 4 500 EVP. Avec l'accueil de navires de 6 900 EVP, **cette solution ne peut plus être retenue à moyen terme au regard des contraintes d'exploitations et du risque socio-économique qu'elle constitue.**

### 2.3.1.2.3 Construction d'une extension du quai 12

La troisième solution envisagée consiste à adapter le front d'accostage du quai 12 en réalisant une extension à celui-ci.

Le quai 12 est situé dans l'alignement du quai 13. Il est constitué par 2 structures différentes, un ouvrage de transition avec le quai 13, constitué par un quai sur pieux de 28 m de longueur ; et un quai de type caissons, de 163,8 m de longueur.

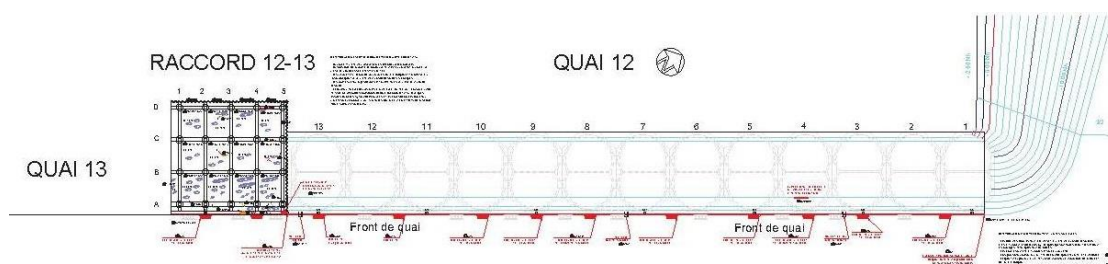


Figure 12 : Plan du quai 12 dans sa configuration actuelle

Deux types d'extension étaient envisageables :

- Un quai de type caissons ;
- Un quai sur pieux.

La solution présentant de fortes incidences sur les conditions hydrodynamiques et sur le milieu, tant en phase de travaux qu'en exploitation, a d'emblée été écartée et nous avons privilégié la solution d'une extension du quai 12 sur 120 m sur une largeur de 45 m (compatible avec les équipements de chargement / déchargement), au travers de deux structures :

- Un quai sur pieux, constituant la partie principale de l'extension, et,
- Un rideau de soutènement, permettant de maintenir le terre-plein existant.



Figure 13 : Localisation du prolongement du quai (Source : Egis Ports)

## **Variantes étudiées pour l'extension du quai 12**

L'ouvrage a été modélisé sous le logiciel Robot™, selon les hypothèses suivantes, nécessaires à la modélisation :

- ↗ Une durée de vie des ouvrages fixée à 50 ans ;
  - ↗ 3 états limites du quai avec :
    - Le *quai en service* : vent inférieur au vent limite, portique en service (en charge), cavaliers et semi-remorque en situation de travail (chargés),
    - Le *quai hors service temporaire* : vent limite, le portique (vide) est broché, les cavaliers et semi-remorques à l'arrêt,
    - Le *quai hors service sismique* : le cas séisme est supposé pouvant intervenir pendant l'activité normale du quai (portique en charge), à l'exception des cavaliers et semi-remorques qui cessent leur évolution.
  - ↗ Une géométrie de 8 rangées de 22 pieux (par file) chemisés jusqu'à la côte -7 m NH afin de ne pas concentrer les efforts sur les pieux dans le talus en situation sismique ;
  - ↗ De 5 bollards de 150 t disposés tous les 25 m environ et des défenses d'accostage SCN 1050, installées en configuration double, disposées sur le front d'accostage Sud ;
  - ↗ Une arase supérieure du quai équivalente à l'existant (+2,40 m NH) ;
  - ↗ Une uniformisation pour tous les pieux du niveau de souille, ainsi que les profondeurs des couches géotechniques ;
  - ↗ La prise en compte du poids propre de l'extension, des actions liées à l'eau, des efforts d'accostage et d'amarrage nécessaires ainsi que les éventuelles surcharges de stockage et charges roulantes associées à l'exploitation de cette extension.
- Le projet d'extension du quai 12 tel qu'il a été modélisé était satisfaisant vis-à-vis des vérifications exigées.

## **Largeur du quai**

Une étude de sensibilité pour déterminer la largeur du quai a été réalisée par le GPMG. L'incidence des différentes largeurs est indiquée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 : Incidences des largeurs de quai

Largeur de quai	Incidence sur le coût	Panneau de cale	Déchargement hors gabarit	Nombre de voies de circulation	Manutention en combinaison usuelle *
35 m	Base		ok	1	
40 m	Base + 15%	ok	ok	2	
45 m	Base + 30%	ok	ok	2	ok

\* Manutention en combinaison usuelle = panneau de cale + déchargement de conteneurs hors gabarit + 2 voies de circulations

### Diamètre des pieux et données associées

Le projet initial d'extension du quai 12 était dimensionné pour des pieux de diamètre 1,80m.

Une modélisation acoustique a été réalisée par les experts de Gualiba en 2019 afin d'évaluer les incidences sonores pour les cétacés au regard de l'utilisation de pieux. Cette étude a abouti à la conclusion que le projet pouvait générer un impact sonore pour les cétacés et les tortues marines.

Or, une relation mathématique existe entre la longueur et le diamètre des pieux. En comparant ces 2 paramètres, il s'avère que celui qui est le plus important est le diamètre, comme précisé dans l'étude de Nedwell et al. (2003). Ainsi, lors des opérations de pile-driving, le niveau sonore dépend de la taille des pieux. Les dimensions des pieux ont donc été adaptées afin de réduire le niveau sonore d'émissions (cf. 5.3.1.3.5).

La réduction du diamètre du pieu est basée sur de nouvelles simulations acoustiques (Gualiba, 2021) selon le modèle de Wyatt (2008) tenant compte d'un nouveau diamètre des pieux retenu par le GPMG. Cette réduction du diamètre vise à réduire significativement les impacts sonores tout en restant compatibles avec les besoins techniques du projet. Les premières modélisations conseillaient un pieu inférieur à 1,5 m. Un pieu de 1,27m a été retenu pour le projet afin de réduire le niveau acoustique des travaux.

Cette recommandation a été prise en compte par le GPMG.

Le projet a été redimensionné et **les pieux ont donc été réduits** à un diamètre de 1,27 m.

### Conclusion

Les études menées par le bureau d'étude EGIS concernant l'extension du quai 12 aboutissent à une solution minimale constituée :

- D'une **plateforme sur pieux de 120 m de longueur par 45 m de largeur**, permettant l'accostage des navires et leur déchargement sur toute leur longueur ;
- Des **pieux d'un diamètre réduit à 1,27 m**.

L'ouvrage envisagé sera dimensionné au séisme et ne sera adossé à aucun terre-plein de manière à rester transparent pour la circulation des masses d'eau.



### 2.3.1.3 Caractéristiques du projet

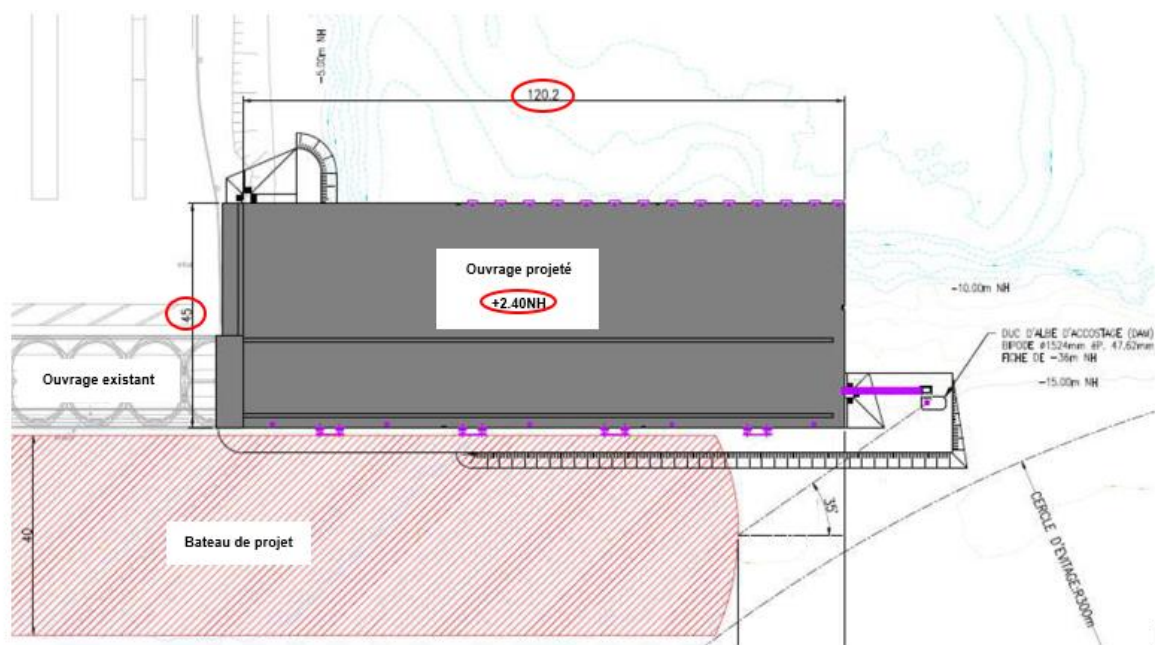
#### 2.3.1.3.1 Présentation des aménagements

Les aménagements à réaliser permettent l'accueil de navires de **285 m**, il s'agit de navires de 6 900 EVP et plus de type CMA CGM Columbia ou Missouri.

L'extension du quai 12 sera continue avec l'ouvrage existant et l'arase du quai sera située à **+2.40 m NH<sup>3</sup>**.

La longueur de l'extension pour un navire de 285 m doit être de **120,2 m**. Cette disposition correspond à une longueur pour laquelle les engins de parc peuvent réaliser une giration entre l'extrémité du portique et le butoir sans manœuvrer. Le tirant d'eau admissible sera de 14,50 m.

La largeur de la plateforme d'extension sera de **45m**, largeur nécessaire pour la circulation des engins de manutention lors du déchargement des navires.



<sup>3</sup> Niveau Hydrographique

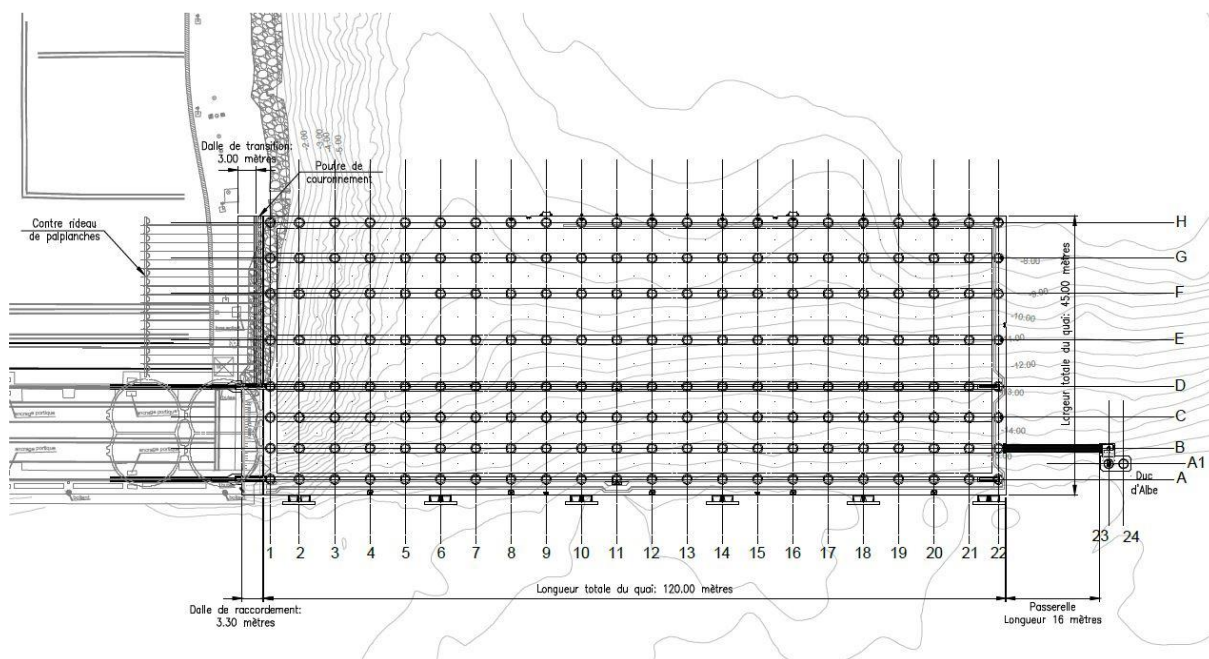


Figure 14 : Vues en plan général du projet (Egis Ports)

L'extension sera composée de trois ouvrages :

- Un **quai sur 176 pieux**, constituant la partie principale de l'extension

Le quai sur pieux constituera la partie principale de l'extension et sera réalisé depuis la mer. Les pieux métalliques seront implantés par vibrofonçage et battage. Ils seront chemisés jusqu'à une cote de -17 m NH.

La pose d'enrochements sera nécessaire pour protéger les pentes du talus situé sous le quai. Ces enrochements formeront une carapace de protection capable de résister aux courants provoqués par les hélices des navires porte-conteneurs pour éviter l'érosion du talus. Le quai sera finalisé par des poutres et prédalles préfabriquées puis par le coulage du tablier en béton. Il sera raccordé au quai 12 existant via des dalles de transition et des poutres isostatiques, permettant à l'extension d'être indépendante du terminal existant en configuration sismique.

- Un **rideau de soutènement** permettant de maintenir le terre-plein existant.

Un rideau de soutènement sera implanté dans la continuité des caissons afin de maintenir le terre-plein existant. Le rideau sera vibrofoncé depuis la terre. Il sera constitué d'un rideau principal et d'un contre-rideau d'ancrage relié par des tirants d'ancrage.

- Un **duc d'Albe d'amarrage et de sa passerelle de lamanage**

Le duc d'Albe d'amarrage situé à 16 m de l'extrémité de l'extension permettra de prolonger le front d'accostage afin de pouvoir accueillir des porte-conteneurs de 285 ml. La mise en place d'un duc d'Albe permet de limiter l'extension du quai sur pieux. Il sera relié à l'extension du quai par une passerelle de lamanage et un pieu support.



Figure 15 : Localisation prolongement du quai (Source : Egis Ports, 2021)

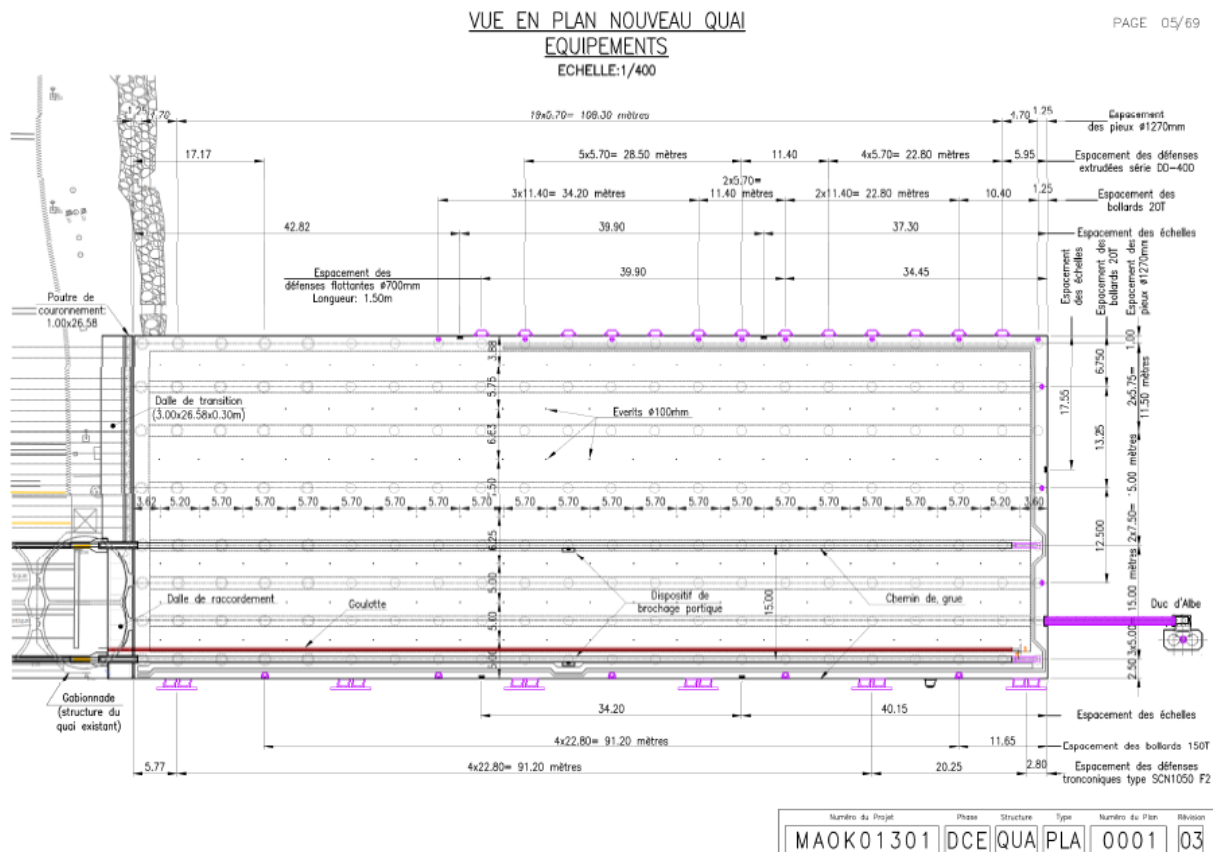


Figure 16 : Vue en plan de l'extension du quai 12 (Source : Egis Ports, 2021)

### 2.3.1.3.2 Quai sur 176 pieux

La durée de l'activité de pile-driving est estimée à 179 jours et celle du vibrofonçage à 30 jours. Elles seront réalisées sur les horaires de journée : 7h -18h, pour permettre une surveillance visuelle des espèces potentiellement présentes dans la zone.

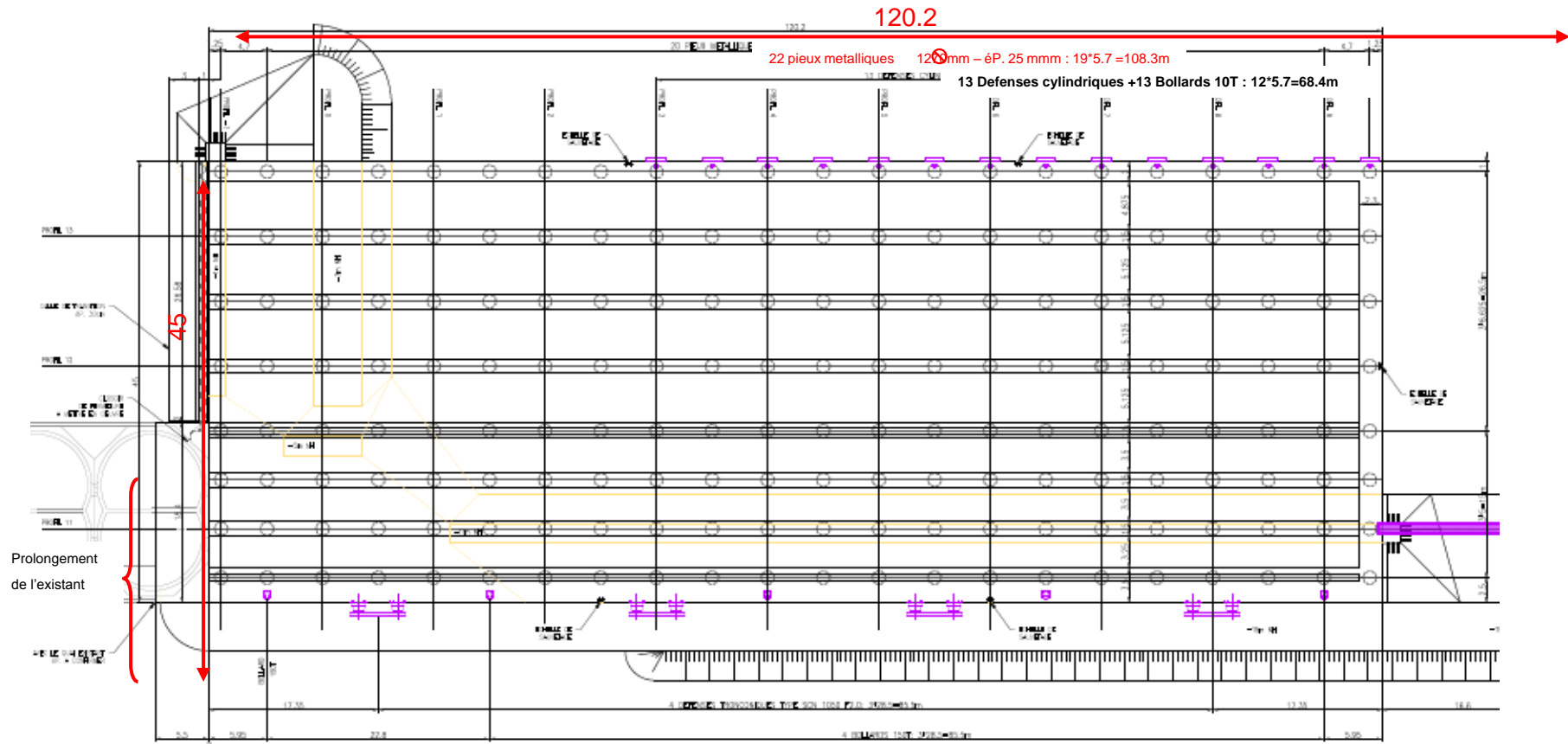


Figure 17 : Vue en plan du quai sur pieux envisagé pour une largeur de 45 m (Source : Egis Ports, 2019)

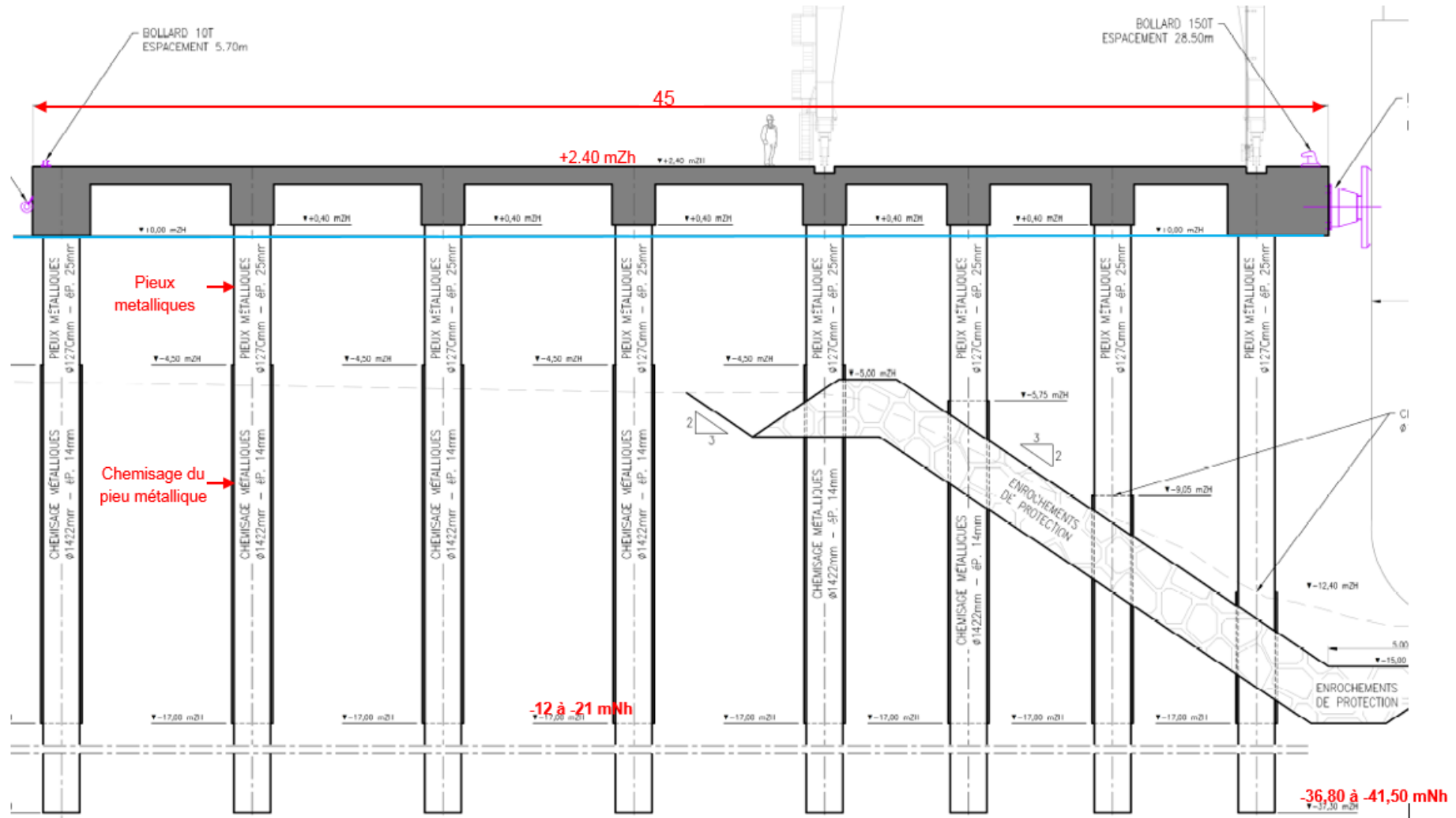


Figure 18 : Coupe type du quai sur pieux envisagé pour une largeur de 45 m - Face Nord bollards 20T (Source : Egis Ports, 2019)



### 2.3.1.3.3 Rideau de soutènement

Pour retenir les terres dans l'extrémité du quai existant, il est prévu d'implanter un soutènement composé d'une paroi métallique en acier constituée de profilés emboîtés (palplanches), retenue en arrière par des tirants en acier, eux-mêmes retenus par une petite paroi métallique (contre-rideau).

Le rideau de soutènement aura les caractéristiques suivantes :

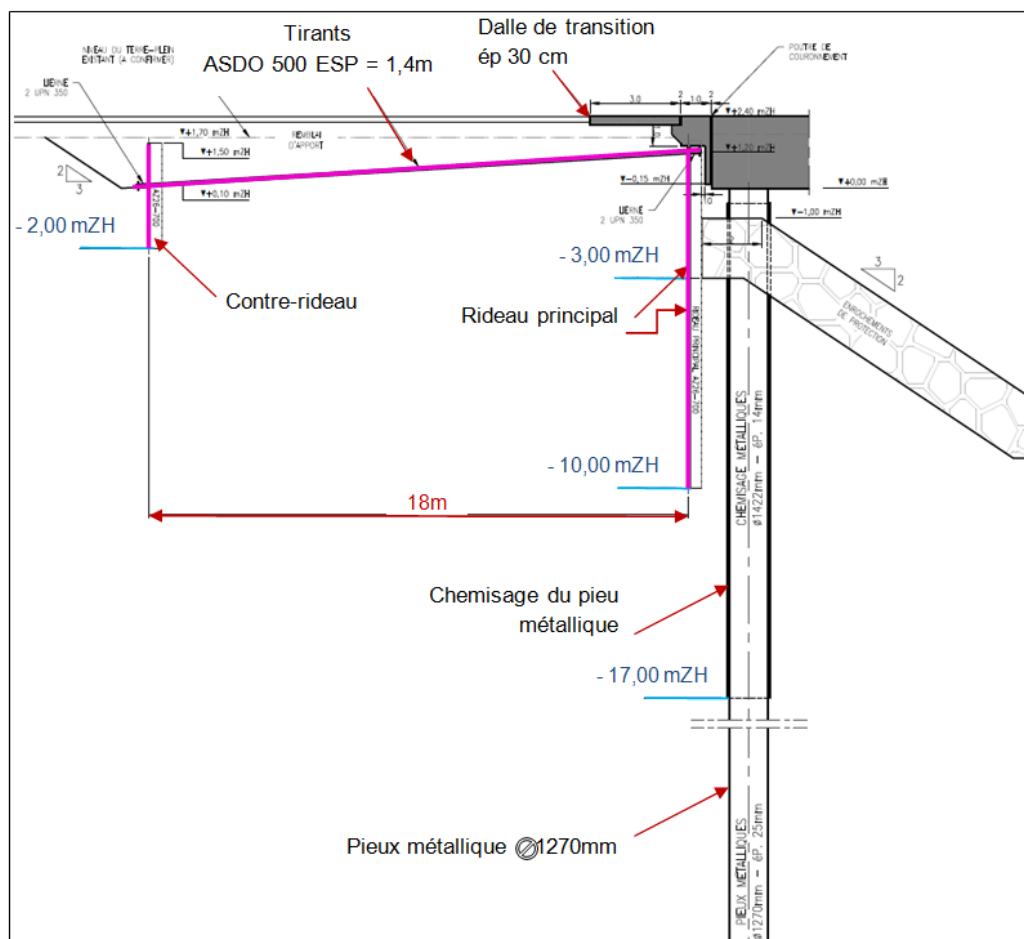


Figure 19 : Coupe du rideau de soutènement envisagé (Source : Egis Ports, 2019)

Ce dispositif de soutènement n'est pas très large (18 mètres), avec un rideau principal allant de la cote +1,50 m NH à la cote -10,00 m NH et un contre-rideau constitué de palplanches allant de la cote +1,50 m NH à la cote -2,00 m NH.

### 2.3.1.4 Description des travaux

Le phasage général des travaux est le suivant :

- Période de préparation ;
- Installation de chantier ;
- Réalisation du rideau de palplanche et du quai sur pieux simultanément.

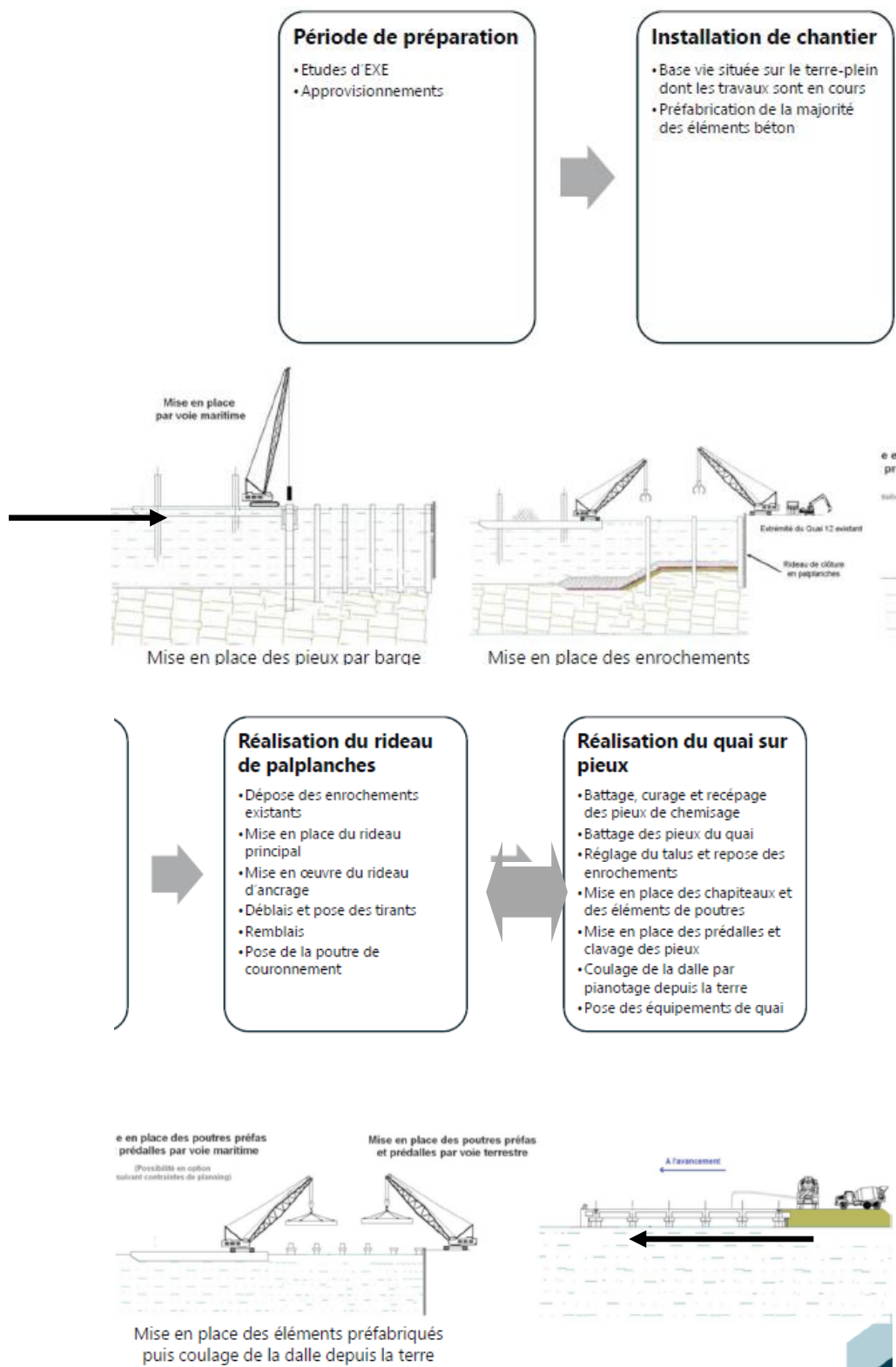


Figure 20 : Schéma de la séquence d'avancement des travaux (Source : Avant-projet définitif, Egis, 2019)

**Les deux ouvrages (rideau de soutènement et quai sur pieux) débiteront simultanément.**

#### 2.3.1.4.1 *Réalisation du rideau de soutènement*

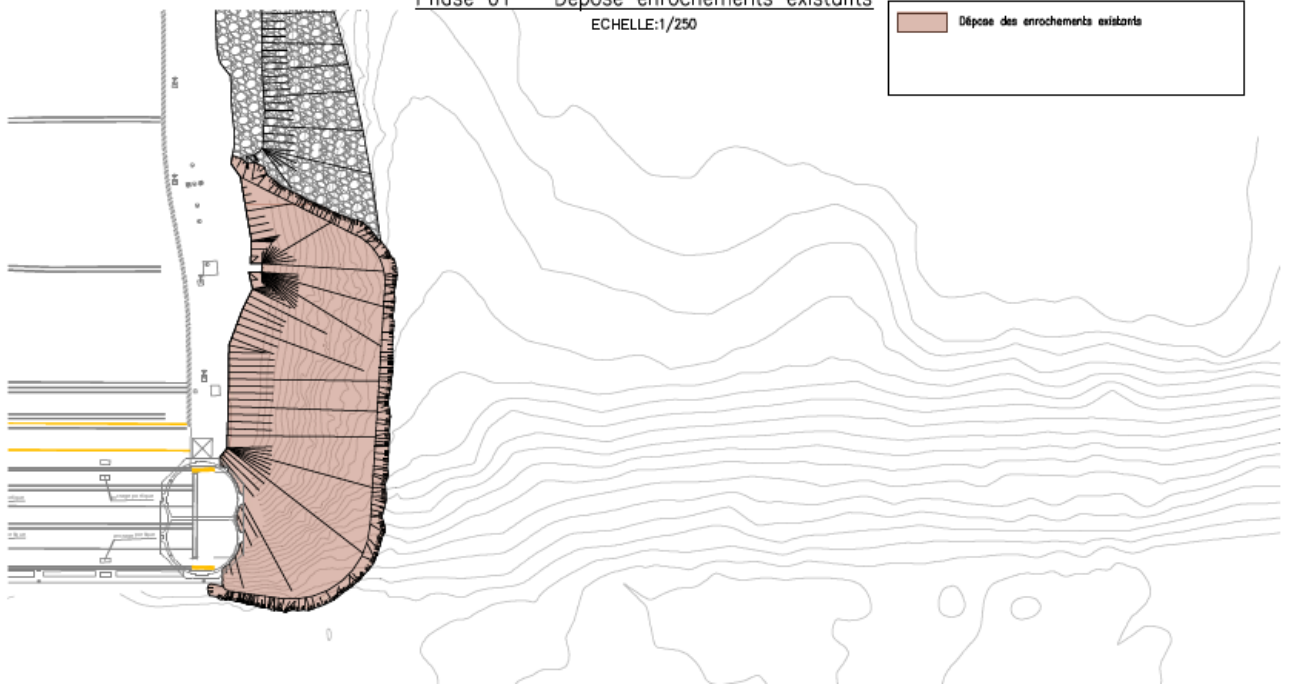
Le raccordement du quai à l'existant nécessite un rideau de soutènement, permettant de stabiliser les talus. Les enrochements actuels seront déposés. La solution consiste en un rideau qui viendra soutenir le remblai du quai existant. Il sera constitué :

- D'un rideau principal en palplanches AZ 26-700 vibrofoncé à la cote -10.00 m NH et surmonté d'une poutre de couronnement avec retombée jusqu'au niveau PBMA,
- D'un contre-rideau d'ancrage en palplanches AZ 26-700 battu à la cote -2.00 m NH et de tête de rideau à +1.50 m NH,
- De tirants Ø68mm disposés à +1.20 m NH sur l'écran principal et à +0.10 m NH sur l'écran secondaire et espacés de 1,40 m le long du rideau.

La poutre de couronnement du rideau de soutènement sera de hauteur 1.00m, largeur 1.00 m avec une retombée côté mer jusqu'au niveau +0.15 m NH.

**PHASAGE CONSTRUCTION DU NOUVEAU QUAI**  
**Phase 01 – Dépose enrochements existants**  
 ECHELLE:1/250

PAGE 07/67



**PHASAGE CONSTRUCTION DU NOUVEAU QUAI**  
**Phase 02 – Arase à la côte -2.40mNH**  
 ECHELLE:1/250

PAGE 08/67

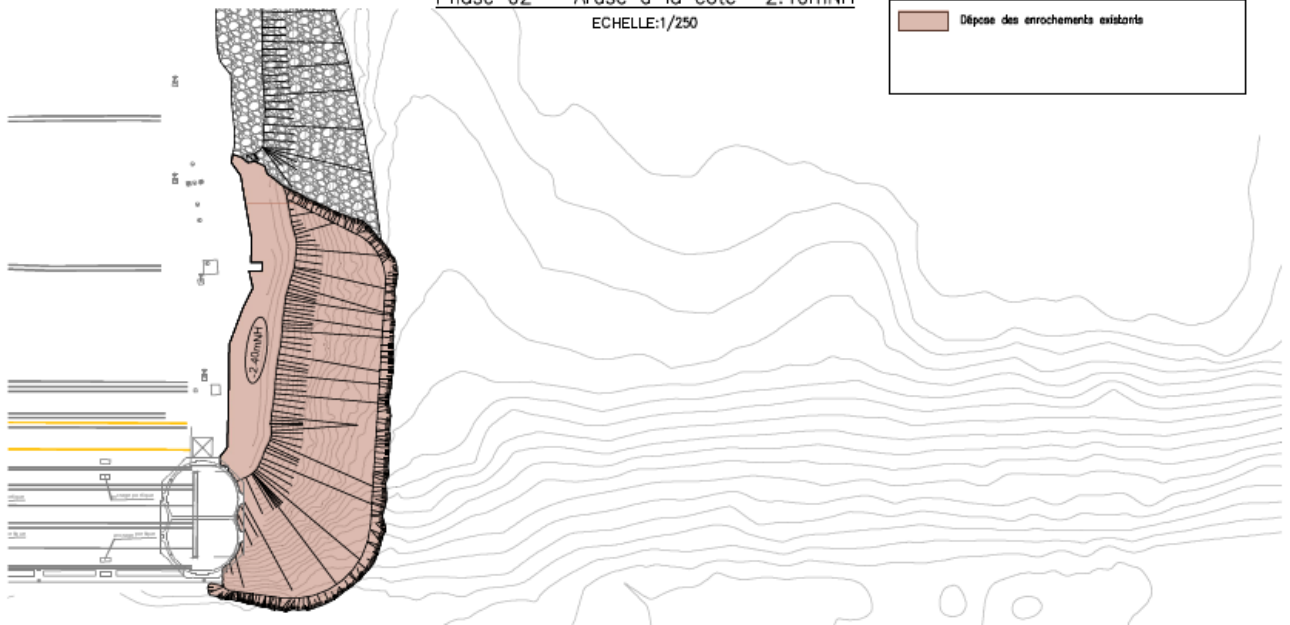


Figure 21 : Dépose des enrochements (Source : Egis Ports, 2021)

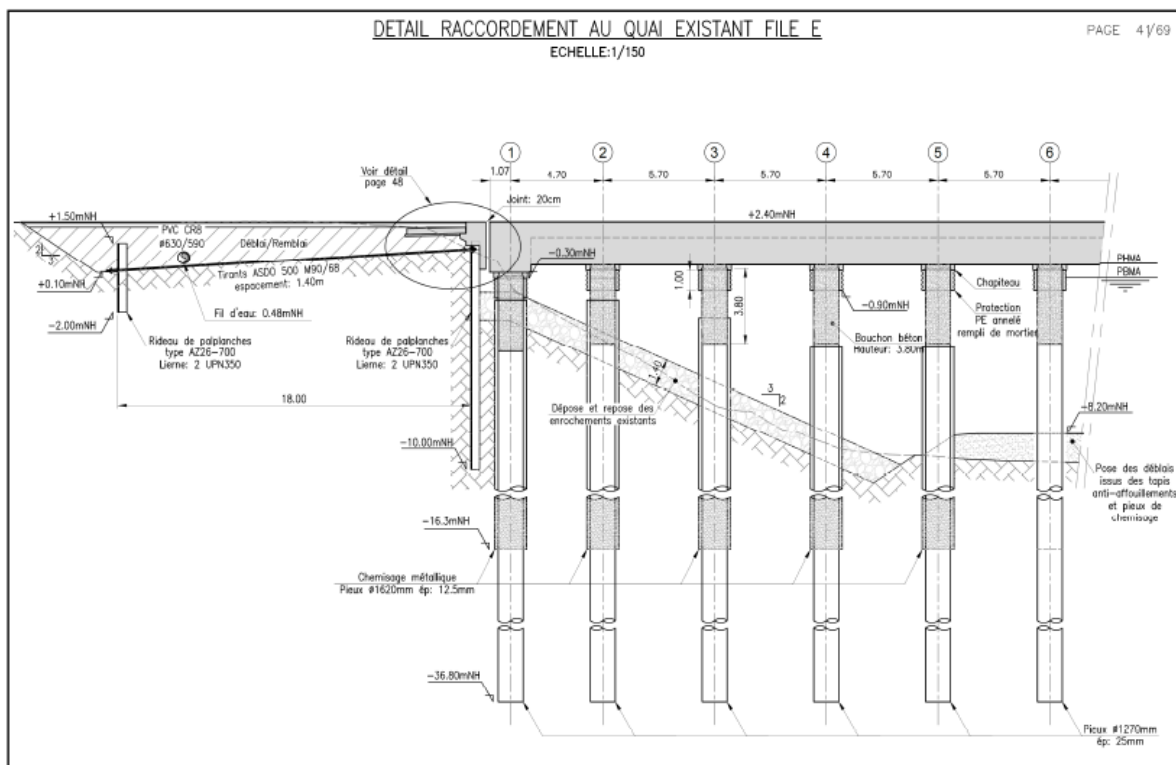


Figure 22: Illustration du raccordement au quai existant (Source : Egis Ports, 2022)

### ■ Installation du rideau principal

Compte tenu de la configuration du site et du terre-plein, l'installation du rideau principal se fera depuis la terre. Les travaux de mise en place du rideau principal seront réalisés depuis le Sud vers le Nord du quai, afin de commencer par la liaison avec le quai existant.

La technique classique de réalisation consiste à vibrofoncer une première palplanche puis une fois celle-ci réglée, les palplanches suivantes seront mises en place, guidées les unes par les autres via des encoches aménagées sur chacune d'entre-elles. Les palplanches seront ensuite coupées à la hauteur désirée et un revêtement anti-corrosion sera posé.





*Figure 23 : Exemple de mise en place d'un rideau de palplanches depuis la terre  
NB : le chantier illustré est de taille supérieure à celui associé au projet  
(Source : Egis Ports, 2016)*

#### ■ Mise en place du contre-rideau et du lit de tirants

De manière identique, le contre rideau sera mis en place en arrière du rideau principal (cf. figure suivante), puis un déblaiement jusqu'en sous-face du lit de tirants sera réalisé à l'aide d'une pelle mécanique, afin de venir placer les tirants entre le rideau principal et le rideau d'ancrage.

Les tirants seront mis en place sur le lit de pose, préalablement réglé à l'aide d'une grue mécanique.

Une poutre en béton armé viendra ensuite recouvrir le rideau principal, elle sera soit préfabriquée et posée ; soit coulée en place (60 m<sup>3</sup> de béton et d'armatures seront nécessaires).



Figure 24 : Exemple de mise en place de tirants entre un rideau principal et son rideau d'ancrage  
NB : le chantier illustré est de taille supérieure à celui associé au projet  
(Source : Egis Ports, 2016)

#### 2.3.1.4.2 Raccordement au quai existant

La jonction au niveau du caisson, sera composée de 7 prédalles de 2 m x 3 m, et dalle de transition de 3.30 de largeur. Elles reposent côté extension sur les corbeaux de la poutre de rive, et côté caisson, sur une longrine transversale, elle-même en appui sur les voiles du caisson. Les dalles sont considérées d'épaisseur totale 50 cm, prédalle de 20 cm comprise.

Les poutres isostatiques viendront en prolongement des poutres existantes. La dalle existante sur le quai sera démolie jusqu'à l'arase des voiles du caisson, et les poutres magistrales avant et arrière seront démolies jusqu'au niveau de raccordement. De cette manière, une nouvelle longrine sera mise en œuvre dans le prolongement des poutres afin de venir supporter les poutres isostatiques. Un joint de 20 cm sera conservé côté caisson des poutres isostatiques afin de palier au déplacement du quai en cas accidentel sismique.

La démolition du béton sera faite à l'aide d'un appareil à hydropression (> 1500 bars) permettant un travail soigné, notamment au niveau des ferrillages de la dalle et des longrines en béton armé qui pourront être découverts compte tenu des épaisseurs de béton à démolir.

Les dimensions des poutres isostatiques sont les suivantes :

- Poutre isostatique maîtresse nord : hauteur 120 cm, largeur 100 cm, longueur 4.90 m ;
- Poutres isostatique maîtresse sud : hauteur 120 cm, largeur 100 cm, longueur 4.90 m.

Les poutres isostatiques et les dalles reposeront sur des appareils d'appui en néoprène de type CIPEC, constitués de plusieurs couches d'élastomères avec interpolation de tôles de fretage en acier. Toutes les sujétions de calage des éléments seront à mettre en place. Les appareils d'appui reposent au-dessus du niveau PHMA.

Les rails des voies de portiques seront prolongés identiques aux rails existants, rails de type Burbach A100 nuance 90 daN/mm<sup>2</sup>.

Des butoirs amovibles seront disposés sur les rails existants le temps des travaux, de façon à interdire l'accès des portiques sur la zone en travaux. Un butoir amovible par rails sera placé à l'extrémité de la zone.

Au niveau du rideau de palplanches, un joint de 20 cm sera laissé, entre la poutre de couronnement du rideau et la poutre de rive du quai.

Le joint sera comblé sur la largeur du quai, par la pose d'une plaque métallique d'épaisseur 6 cm, scellée sur l'extension et laissée libre côté existant afin de pouvoir absorber les déplacements en cas sismique.

Une étanchéité des joints sera mise en œuvre sur tout le linéaire du raccordement.

Les enrochements présents à l'extrémité du quai existant seront déposés et repositionnés en confortement du littoral entre le quai 12 et le poste RoRo. Ces enrochements seront stockés sur la zone d'installations de chantier.

POSE DES PRE-DALLES, DALLE DE TRANSITION ET REGARDS

ECHELLE: 1/75

PAGE 10/11

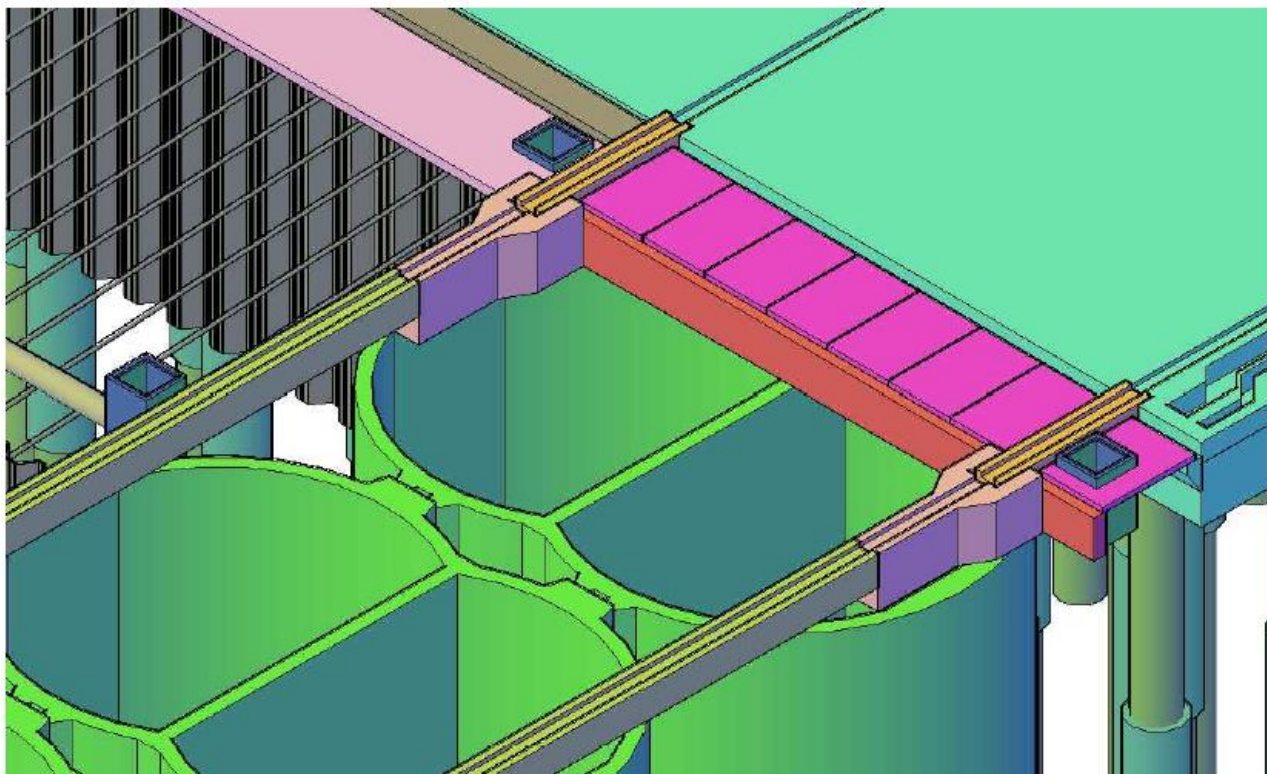


Figure 25 : Pose des pré-dalles, dalle de transition et regards (Source : Egis Ports, 2021)

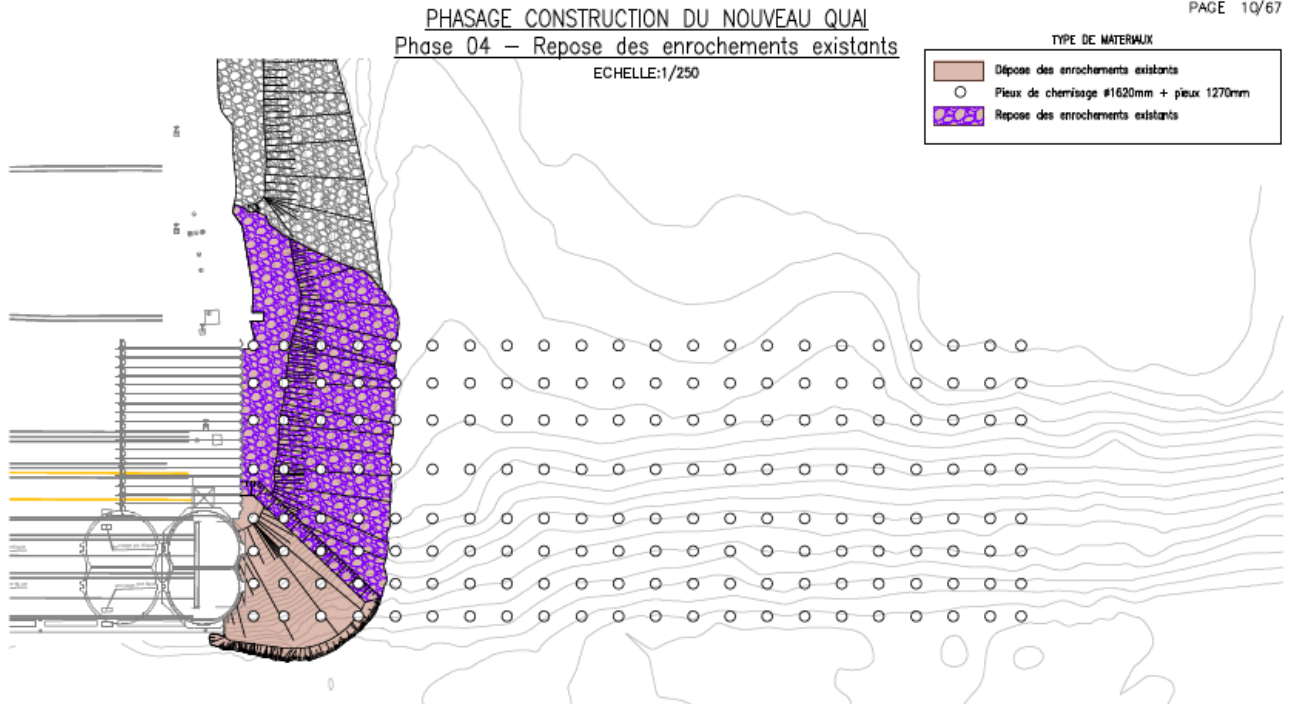


Figure 26 : Repose des enrochements existants (Source : Egis Ports, 2021)

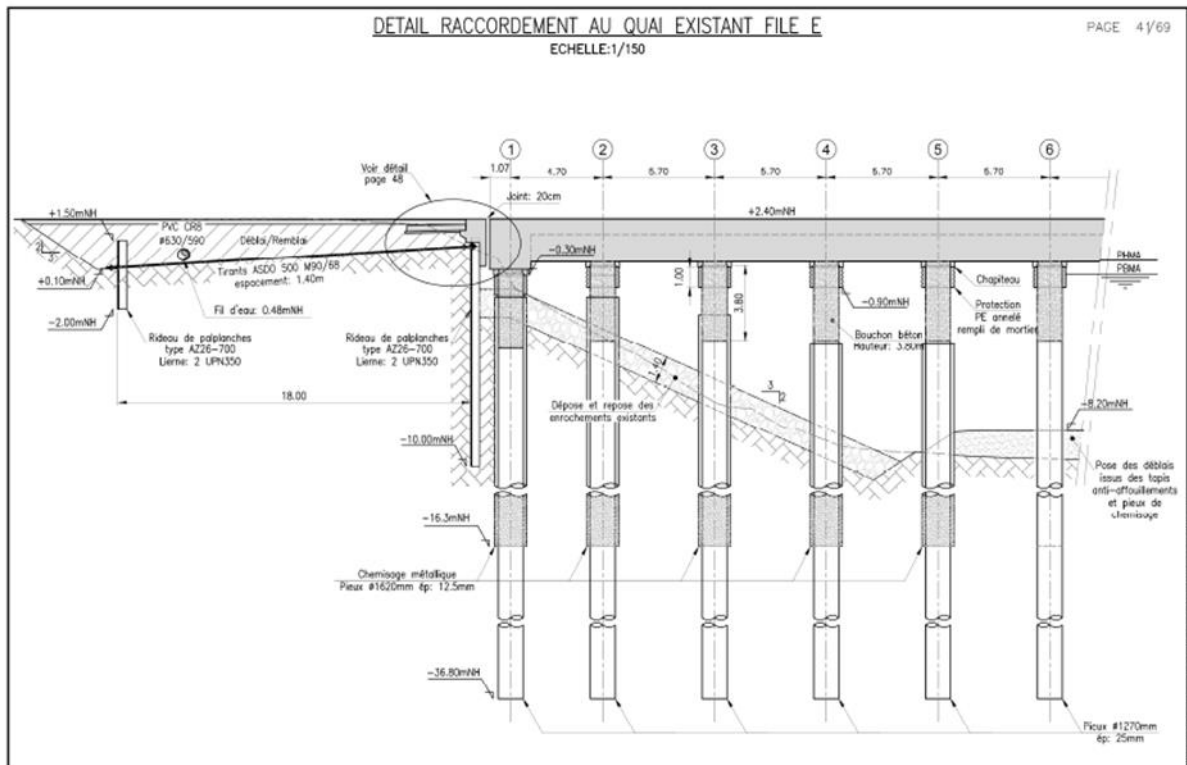


Figure 27 : Vue en coupe du raccordement au quai existant (Source : Egis Ports, 2022)



### 2.3.1.4.3 Réalisation du quai sur pieux

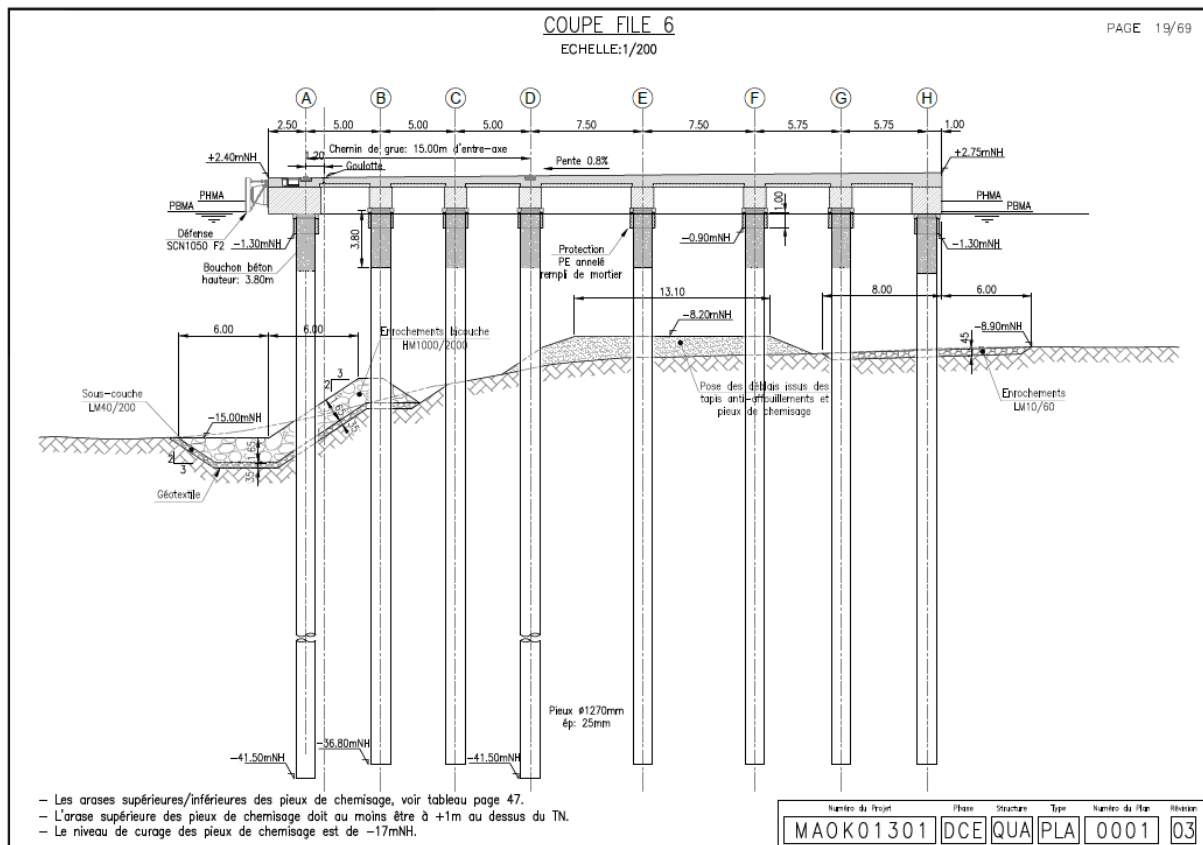


Figure 28 : Vue en coupe du quai 12 (Source : Egis Ports, 2022)

L'extension de la plateforme sera réalisée par un ouvrage sur fondations profondes, un quai sur 176 pieux. Cette solution permet un raccordement plus facile avec le quai existant et vient prolonger l'ouvrage en caissons.

Les travaux de mise en œuvre du quai sur pieux seront réalisés depuis la mer, avec un avancement de l'Est vers l'Ouest de l'extension, afin qu'ils n'interfèrent pas avec les travaux de réalisation du rideau de soutènement.

Pour la réalisation de ces 120 m de quai, les travaux seront réalisés comme suit :



Ces travaux se regroupent en 5 grandes étapes de réalisation :

Étapes des travaux nécessaires à la réalisation du quai sur pieux	Grandes étapes de réalisation des travaux
1) Dépose des enrochements existants. 2) Mise en place des tubes de chemisage et curage. 3) Pile-driving de pieux métalliques avec ancrage dans le substratum marno-calcaire.	1) Mise en place des pieux métalliques.
4) Dès réalisation du rideau de palplanches en extrémité du quai existant, mise en place de matériaux de remblai, type tout-venant permettant la fermeture du linéaire côté rideau.	2) Réglage du talus sous le quai sur pieux.
5) Mise en place d'une couche filtre de 5-50 kg.	
6) Mise en place d'une carapace de protection de 500-1 300 kg capable de résister aux courants provoqués par les hélices des navires porte-conteneurs	
7) Réalisation des chapiteaux supportant les poutres préfabriquées et le duc d'albe d'amarrage.	3) Mise en place des poutres préfabriquées et prédalles
8) Mise en place des poutres préfabriquées et des prédalles permettant le coffrage du tablier béton.	
9) Coulage du tablier en béton.	4) Coulage du tablier
10) Mise en place des équipements de quais (défenses, échelles, bollards...)	5) Finitions
11) Mise en place des rails et des systèmes d'ancrage des portiques.	

Les paragraphes suivants illustrent le processus de construction présagé des grandes étapes de réalisation des travaux.

### **1) Mise en place des pieux métalliques**

Le quai sur pieux considéré est constitué de 8 rangées de pieux comprenant chacune 22 pieux soit un total de 176 pieux.

L'arase supérieure du quai se situe à +2.40 m NH.

Les pieux sont de diamètre 1 270 mm, de 25 mm d'épaisseur, nuance S355 et sont fichés de 8.00 m dans le substratum, équivalent à la cote -41,50 m NH pour les files A et D et de 3,8 m dans le substratum, équivalent à la cote -36,8 m NH pour les files B, C et E à H.

Afin de ne pas concentrer les efforts sur les pieux dans le talus en situation sismique, les pieux des files 1 à 5 seront chemisés par des pieux de 1 620 mm de diamètre et 12.5 mm d'épaisseur, nuance S355. Ces chemises seront curées à des cotes comprises entre -8 m NH et -17 m NH préalablement à la mise en œuvre des pieux de fondations, les matériaux seront évacués, traités conformément à la réglementation.

Les chemises seront de longueur spécifique selon leur position, afin de s'assurer que les matériaux ne rentrent pas dans l'interstice entre le pieu et la chemise.

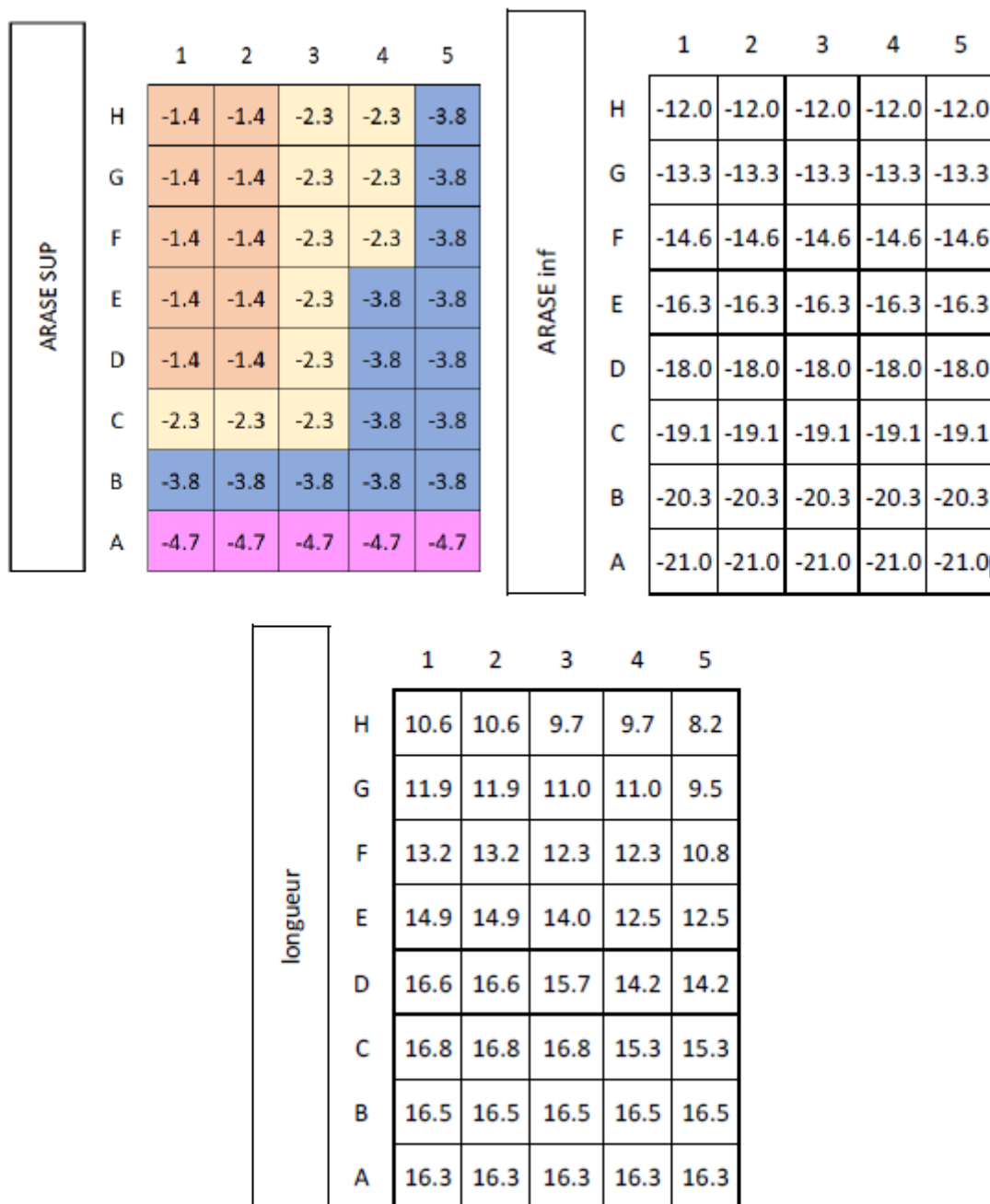


Figure 29: Représentation schématique de la plateforme sur pieux (Source : Egis Ports, 2022)

La dalle est considérée avec une épaisseur de 60 cm, y compris prédalles.

Les dimensions des poutres varient en fonction de leur position :

- Poutres de la file nord : hauteur 180 cm, largeur 200 cm ;
- Poutres des files intérieures : hauteur 140 cm, largeur 150 cm ;
- Poutres de la file sud : hauteur 180 cm, largeur 325 cm ;
- Poutres des files de rives transversales : hauteur 180 cm, largeur 230 cm.

Pour le front d'accostage Sud, le tapis de protection contre les jets d'hélices de 2.0 m d'épaisseur est composé d'enrochements de type HM 1000/2000 et d'une sous-couche en enrochements LM 40/200 disposés sur un géotextile.

Pour le front d'accostage Nord, le tapis de protection contre les jets d'hélices de 0.45 m d'épaisseur est composé d'enrochements de type LM 10/60.

Les déblais pour réalisation des tapis ne seront pas évacués, ils seront mis en dépôt entre les files C et F de l'ouvrage. Le volume des déblais est estimé à 2 990 m<sup>3</sup>.

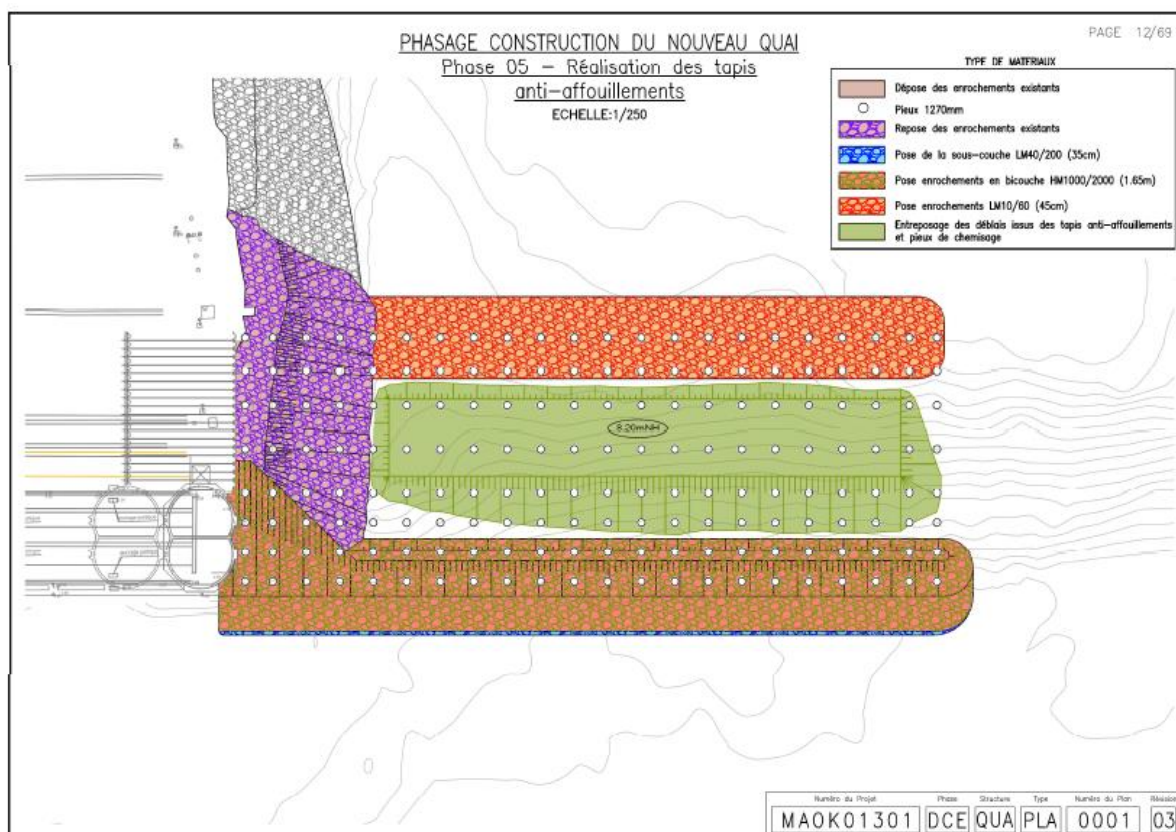


Figure 30 : Réalisation des tapis anti-affoulement et localisation de la zone d'entreposage des déblais (Source : Egis Ports, 2021)

Les pieux seront chemisés par des tubes PE annelés pour limiter la corrosion dans la zone de marnage. L'interstice entre les pieux et le manchonnage sera injecté de mortier sans retrait.

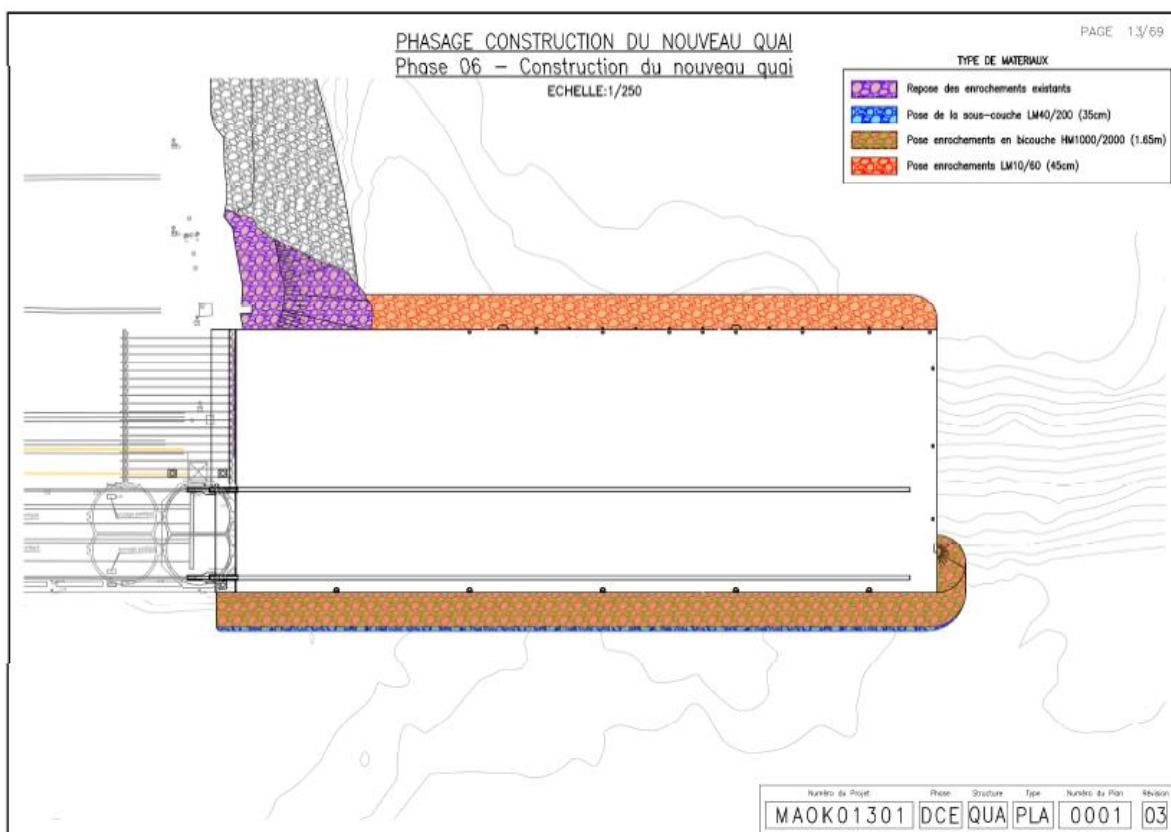


Figure 31: Illustration de la construction du nouveau quai (Source : Egis Ports, 2022)

**L’atelier se déroulera depuis une barge. La cadence de ce pile-driving est présagée à 1 pieu par jour, soit de 179 jours au total (176 jours pour le quai et 3 jours pour le duc d’Albe d’amarrage).**

La mise en œuvre des tubes est réalisée par vibrofonçage et battage, trépannage en cas de rencontre de formations plus compactes.

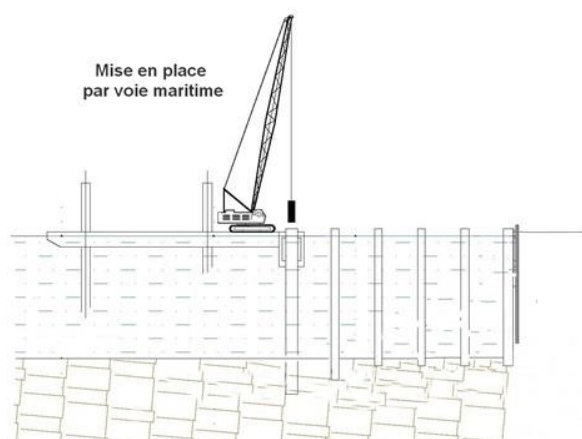


Figure 32 : Schématisation et exemple de mise en place de pieux par barge (Source : Egis Ports, 2016)

## 2) Réglage du talus sous le quai sur pieux.

Avant la mise en place du tablier du quai, et après celle des pieux, le talus existant sera réglé (ajustement des pentes) afin de permettre la pose d'encrochements, qui formeront une carapace de protection capable de résister aux courants provoqués par les hélices des navires porte-conteneurs pour éviter l'érosion du talus.

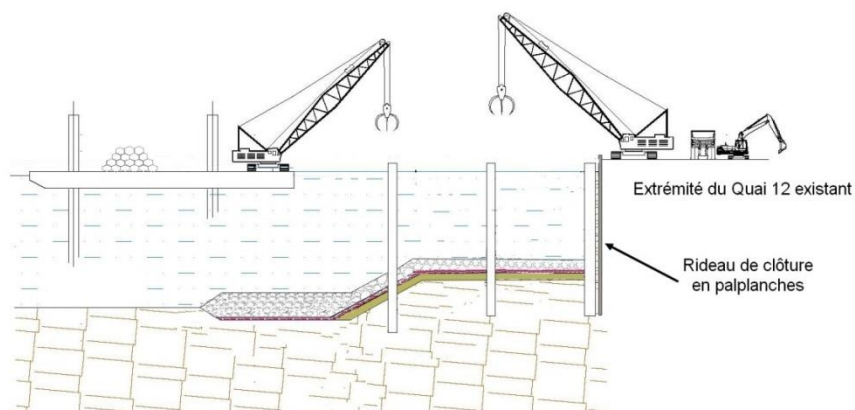


Figure 33 : Réglage du talus sous le quai sur pieux



### 3) Mise en place des poutres préfabriquées et prédalles

Les éléments préfabriqués (poutres transversales et poutres longitudinales) seront ensuite mis en place soit depuis la terre, soit par voie maritime, ou par les deux méthodes, en fonction des contraintes de planning et du matériel dont dispose l'entreprise de construction.

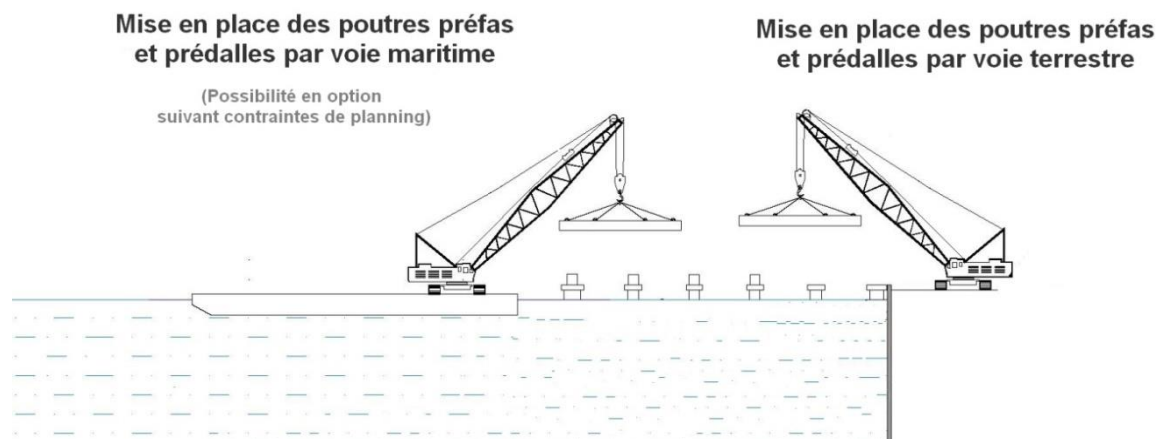


Figure 34 : Mise en place des poutres préfabriquées et prédalles

### 4) Coulage du tablier

Une fois la structure porteuse (pieux et poutres) réalisée, les prédalles seront installées et le clavage au niveau des pieux (rencontre des poutres longitudinales et des aciers du bouchon des pieux) sera réalisé. Le béton du tablier sera ensuite coulé.

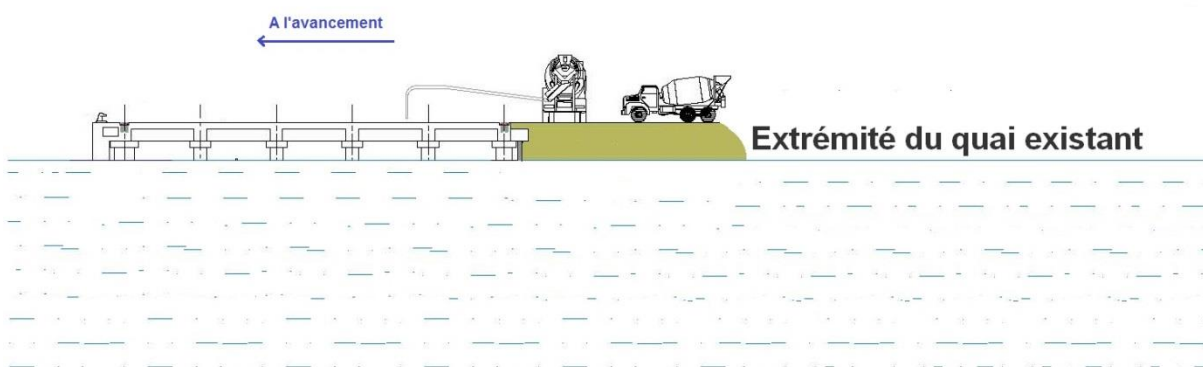


Figure 35 : Coulage du tablier

La cadence du clavage est estimée à 2 jours par nœud (ferraillage et bétonnage), soit de 320 jours au total.

La cadence du coulage de la dalle est estimée à 30 m<sup>2</sup> par jour, soit de 161 (4 835 m<sup>2</sup>) jours au total.

## 5) Finitions

Les éléments d'amarrage et d'accostage (bollards, défenses et boucliers) seront ensuite installés sur la poutre du bord à quai. Au total, ce seront au front d'accostage Sud 5 bollards de 150 t et 4 défenses d'accostage qui seront mis en place et sur le front d'accostage Nord 14 bollards de 10 t et 14 défenses d'accostage.

Les bollards et les défenses d'accostage seront mis en place soit depuis la terre avec une grue et une nacelle négative, soit avec une barge surmontée d'une grue.

Ces finitions sont estimées durer 1 mois.

### 2.3.1.4.4 Duc d'Albe d'amarrage

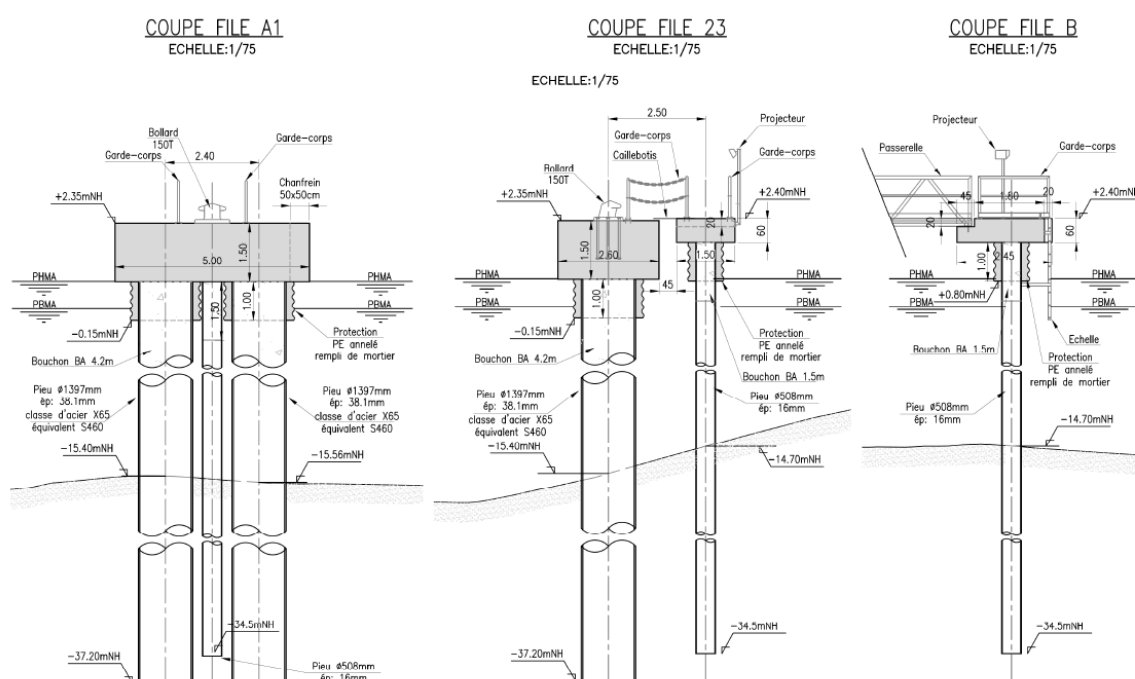


Figure 36 : Vue en coupe du duc d'Albe d'amarrage (Source : Egis Ports, 2021)

Le duc d'Albe d'amarrage est composé de 2 tubes espacés de 2.40 m (entraxe), de diamètre 1 397 mm, d'épaisseur 38.1 mm et fichés à la cote -37.2 m NH. Il est surmonté d'un massif de longueur 5.00m, largeur 2.60 m et épaisseur 1.50 m.

Le pieu support de passerelle est composé d'un tube de diamètre 508 mm épaisseur 16 mm fiché à -34.2 m NH. Il est surmonté d'un massif de longueur 2.45 m, de largeur 1.50 m et d'épaisseur 0.60 m. Une passerelle de lamenage de 16 ml relie le pieu support au quai.

Le duc d'Albe d'amarrage sera relié au pieu support par une planchon en caillebotis de dimension 1.95 x 1.00 m avec garde-corps composé de potelets et de chaînes.

La mise en œuvre des tubes est réalisée par vibrofonçage et battage, trépannage en cas de rencontre de formations plus compactes. Il n'est pas prévu de forage systématique pour l'ancrage des tubes.

La mise en oeuvre des tubes est réalisée par vibrofonçage et battage, trépannage en cas de rencontre de formations plus compactes. Il n'est pas prévu de forage systématique pour l'ancrage des tubes.

#### 2.3.1.4.5 Equipements portuaires

##### ■ Bollards et défenses

###### ■ Front d'accostage sud

Des bollards de 1500 kN seront disposés tous les 22.8 m environ, au nombre de 5.

Des défenses d'accostage SCN 1050 F2.0 équipées d'un bouclier, installées en configuration double seront disposées, au nombre de 6, espacées de 22.8 m.

L'arase supérieure du front d'accostage sud se situe à +2.40 m NH. En Guadeloupe, le niveau 0.00 NH est situé à -0.46 m du NGG (IGN88). L'arase supérieure est donc située à une altitude NGG de + 1.94 m.

###### ■ Front d'accostage nord

Des bollards de 500 kN seront disposés tous les 11,4 m environ, au nombre de 9.

Des défenses cylindriques 400 x 200 de longueur 2,0 m, disposées verticalement, seront disposées tous les 5,70 m environ, au nombre de 11.

Deux défenses flottantes Yokohama Ø700 mm de longueur 1.50 m seront également disposées sur le front d'accostage nord tous les 5,70 m environ, au nombre de 13.

L'arase supérieure du front d'accostage nord se situe à +2.75 m NH, en raison de la pente nécessaire pour l'écoulement des eaux.

###### ■ Front d'accostage est

Des bollards de 200 kN seront disposés sur les files C, E et G ainsi que des ancrages de défenses.

###### ■ Duc d'Albe

Un bollard 1 500 kN sera mis en œuvre sur le duc d'Albe.

##### ■ Garde-corps

Des garde-corps seront disposés sur la plateforme du duc d'Albe ainsi que sur la passerelle en caillebotis sous la forme de potelets et de chaînes.

##### ■ Echelles de sécurité

Les échelles seront en aluminium, au nombre de deux sur le front d'accostage sud, deux sur le front d'accostage nord et une sur le front d'accostage est.

##### ■ Rails

Les rails de portiques seront mis en œuvre dans les poutres des files A et C. Ils seront ancrés par des tiges de scellement et des platines de support de rail. Les tiges filetées en acier galvanisé M20/330 seront mises en place à l'aide de produits de scellements spécifiques. Un mortier de calage sera mis en œuvre dans l'engravure béton. Les rails Burbach A100 nuance 90 daN/mm<sup>2</sup> seront mis en place par l'intermédiaire d'un intercalaire constitué d'un élastomère renforcé, et seront fixés par des clips de fixation permettant une tolérance latérale importante

(type Gantrail 9220/30). Du béton haute-performance sera mis en œuvre de chaque côté de la platine de support de rail.

#### ■ Aiguilles

Des aiguilles béton (L=100 cm x b = 63 cm x h = var 13 cm/19.5 cm) seront disposées sur tout le linéaire de l'extension avec un espacement de 10 cm entre chaque.

#### ■ — Goulotte

Une rainure (h = 32 x cm x 10 cm) protégée par un profilé galvanisé ou inox qualité marine sera ménagée à l'arrière du rail avant pour le passage du câble électrique du portique.

### 2.3.1.4.6 Voiries et Réseau Divers

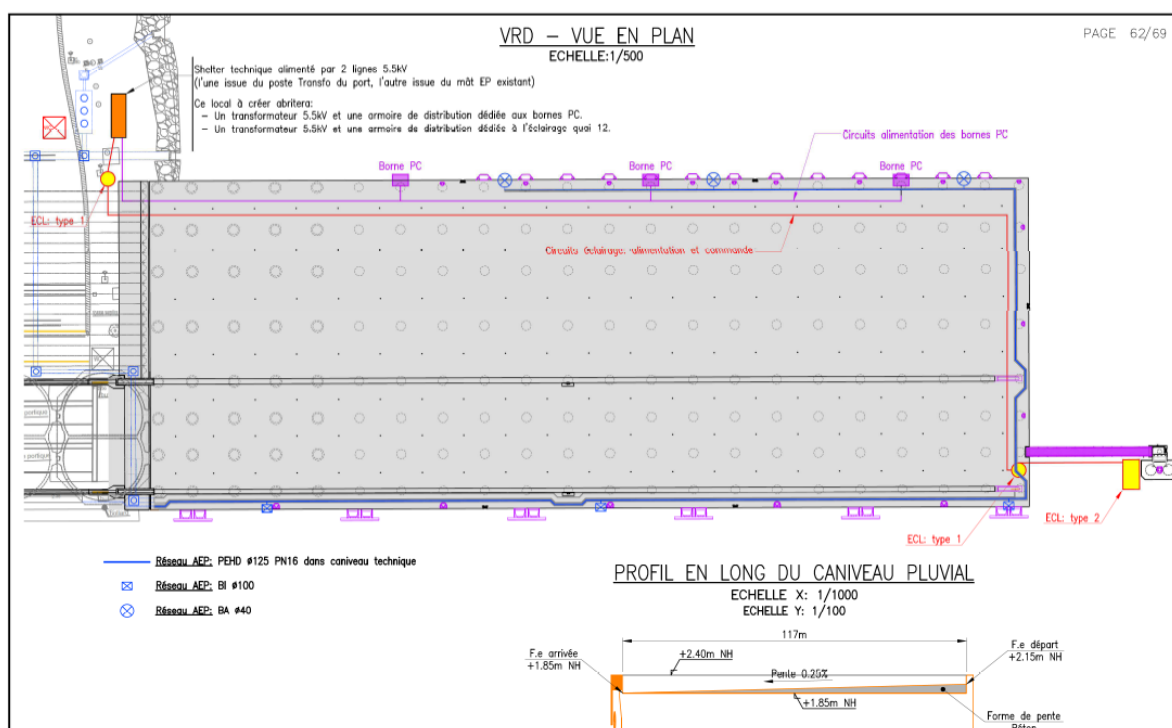


Figure 37 : Vue en plan des VRD (Source : Egis Ports, 2021)

#### ■ Réseaux EP / AEP

##### ■ Eau potable

Les travaux comprennent notamment :

- ✓ La fourniture et pose d'une conduite d'alimentation en eau PEHD Ø125 PN 16 bars dans le caniveau technique sur 275 ml
- ✓ La fourniture et pose de 3 bouches incendie DN100 avec vanne sous bouche à clé ;
- ✓ La fourniture et pose de 3 bouches d'arrosage DN40 avec vanne sous bouche à clé ;
- ✓ Le raccordement sur la conduite existante en PVC Ø110
- ✓ Le dispositif de maintien de la canalisation dans le caniveau technique

L'ensemble des équipements devra être autobuté.

Les dalles béton pour couverture du caniveau technique sont de largeur 30 cm sur une longueur de 275 ml.

■ Eaux pluviales

Réseaux

Les travaux comprennent notamment :

- ✓ La fourniture et pose d'une conduite PVC CR8 Ø630 sur une longueur de 60 ml y compris terrassement et remblais ;
- ✓ La fourniture et pose d'une conduite BA DN1000 mm sur 15 ml ;
- ✓ La fourniture et pose d'une conduite BA DN500 mm sur 15 ml ;
- ✓ La fourniture et pose de 120 ml de grille avaloire fonte pour caniveau pluvial de largeur 700 mm ;
- ✓ La fourniture et pose de 3 regard 1 x 1 m avec tampon fonte DN800 classe F900 ;
- ✓ La fourniture et pose de 3 regards 1 x 1 m avec tampon fonte DN800 classe F400 ;
- ✓ La fourniture et pose d'un grillage avertisseur sur les conduites ;
- ✓ La fourniture et pose de 2 vanes martelière anti-pollution pour conduite DN1000 et DN500 ;
- ✓ La forme de pente béton à 0.5% pour le caniveau de collecte de largeur 0.7 m du quai 12 ;
- ✓ Le raccordement sur le caniveau technique existant.

Ouvrage de traitement :

- ✓ Dépose et évacuation de l'ouvrage de traitement existant ;
- ✓ Terrassement pour pose d'un décanteur/dépollueur de capacité 120 l/s ;
- ✓ Dalle de pose et d'ancrage/lest en fond de fouille ;
- ✓ Fourniture et pose d'un décanteur dépollueur de capacité 120 l/s ;
- ✓ Raccordement sur la conduite EP DN800 mm existante du terre-plein ;
- ✓ Dispositif de trop plein et by-pass ;
- ✓ Ouvrages de rejet avec grille amovible.

■ Réseaux secs

■ Bornes de prises

*Composition de la borne PC*

Le projet prévoit l'installation de 3 bornes de prises électriques sur le front d'accostage secondaire (une borne par remorqueur).

La composition de chaque borne PC est la suivante :

- ✓ Un jeu de barres de cuivre 400 A et son carter plexi de protection ;
- ✓ 1 interrupteur sectionneur 400 A ;
- ✓ Disjoncteur 63 A tétrapolaire et bloc différentiel 30 mA ;
- ✓ Disjoncteur 16 A tétrapolaire et bloc différentiel 30 mA ;
- ✓ 3 prises 63 A 3P+N+T type Marechal ;
- ✓ 2 prises 10/16 A IP67 ;
- ✓ Compteur triphasé ;



- ✓ Des rails DIN pour la fixation des appareillages ;
- ✓ Des goulottes pour le cheminement des fils ;
- ✓ Une barre de terre.

La borne PC est de type industriel, elle est adaptée au milieu maritime, prévue en Inox 316 L20/10 (qualité marine).

La borne doit être très robuste (IK10), avec une tenue au vieillissement naturel (UV, corrosion...).

Ses dimensions approximatives sont H = 1100 mm, L = 600 mm, P = 300 mm (dimensions approximatives pouvant évoluer en fonction de la solution proposée par le fournisseur).

Les prises électriques seront étanches, elles devront être accessibles sur chaque flanc de l'armoire.

Les câbles d'alimentation pénètrent par le bas de l'armoire, par presse étoupe ou oblong avec brosse.

#### ■ Éclairage

Il n'est pas prévu de réaliser des travaux de nuit.

Les installations d'éclairage à mettre en œuvre dans le cadre du projet d'extension du quai 12 sont l'éclairage fonctionnel de la nouvelle plateforme de 120 m de long sur 45m de large, et l'éclairage fonctionnel du duc d'Albe (Cf. Figure 37 : Vue en plan des VRD (Source : Egis Ports, 2021)).

L'éclairage du quai 12 sera réalisé par deux mâts disposés de part et d'autre de la plateforme. Ces mâts de 18 m de hauteur sont équipés chacun de 2 luminaires LED assurant une puissance de 2x1400 W (1400 W par luminaire avec une température de couleur de 3000°K).

Le mât de 18 m peut avoir une section rond-conique, avec un diamètre d'environ 340 mm à la base et 120 mm au sommet.

Le mât de 18 m sera fixé sur un massif de fondation coulé pleine fouille pour celui situé sur le terre-plein, et en encorbellement pour celui situé en bout de quai.

Les tiges de scellement seront guidées par un gabarit de positionnement.

Une particularité à souligner pour le mât de 18 m prévu à proximité de la passerelle du duc d'Albe, celui-ci reposera sur un massif de fondation construit en encorbellement de la structure du quai.

Le fût du mât de 18 m est composé d'une trappe de visite de 600 mm de hauteur et de 130 mm de largeur donnant accès aux appareillages électriques installés à l'intérieur à l'aide d'une barrette d'accrochage. La trappe de visite est munie d'un dispositif de verrouillage.

Pour l'éclairage du duc d'Albe, il est prévu un projecteur LED de puissance 70 W monté sur un support de 2 m de hauteur.

Un boîtier étanche sera installé sur la structure de la passerelle, pour commander manuellement l'allumage/extinction de l'éclairage.

Le câble BT d'alimentation sera installé sur un chemin de câbles (100 mm de large, 50 mm de hauteur d'aile) type fil d'acier inoxydable.

Les mâts de 18 m seront équipés d'un dispositif support pour l'installation d'une caméra de vidéosurveillance. La réservation pour la sortie du câble sera réalisée en usine, afin de ne pas dégrader la protection anticorrosion du support.

La hauteur d'implantation de la caméra sera précisée à l'entreprise lors des études d'exécution.

#### ■ Commande de l'éclairage

L'ordre d'allumage / extinction de l'éclairage spécifique du Duc d'Albe se fera manuellement par un boîtier de commande étanche, fixé sur la structure de la passerelle.

Les 2 nouveaux mâts de 18m constituent une extension de l'éclairage existant du port, ils doivent être commandés de la même manière. Pour ce faire, il est prévu de prolonger le circuit de commande par un câble 7x2,5 mm<sup>2</sup> tiré entre le pylône existant le plus proche (pylône 6) et les deux nouveaux mâts.

#### ■ Alimentation électrique des nouveaux équipements

Le principe d'alimentation des équipements du quai 12 est le suivant :

- ✓ Alimentation de l'éclairage quai 12 par prolongement du réseau 5,5kV existant, depuis le pylône EP le plus proche : Repiquage sur le transformateur ITI 5,5kV existant et tirage d'une ligne 5,5kV jusqu'à un shelter technique à créer et à positionner à proximité du quai 12.
- ✓ Alimentation des bornes PC 63A par la création d'une nouvelle ligne 5,5kV depuis le Poste TRANSFO principal : Ajout d'un départ 5,5kV et tirage d'une ligne 5,5kV jusqu'au nouveau shelter technique.
- ✓ Aménagement d'un shelter technique équipé de :
  - Un transformateur triphasé, abaisseur 5,5kV/400V et une armoire BT dédiés à l'éclairage quai 12.
  - Un transformateur triphasé, abaisseur 5,5kV/400V et une armoire BT dédiés aux bornes PC,

#### ■ Shelter

Le shelter technique sera aménagé avec un éclairage intérieur, des blocs autonomes de sécurité, un éclairage extérieur, des prises de courant, un extincteur, des chemins de câbles. Tous les éléments du local seront interconnectés sur le réseau de terre. Des ouvertures de ventilation seront prévues.

## 2.3.2 Confortement des quais 7 et 8

### 2.3.2.1 Contexte

Les quais 7 et 8 ont fait l'objet d'une inspection en 1998 qui a révélé un certain nombre de désordres importants concernant :

- Des tassements de la zone remblayée en arrière du quai ;
- Des mouvements de gabionnades ;
- Des désordres du béton armé de la poutre de couronnement ;
- Une corrosion avancée des palplanches ;
- Des exutoires d'eaux pluviales très dégradés en raison des importants tassements de l'ouvrage.

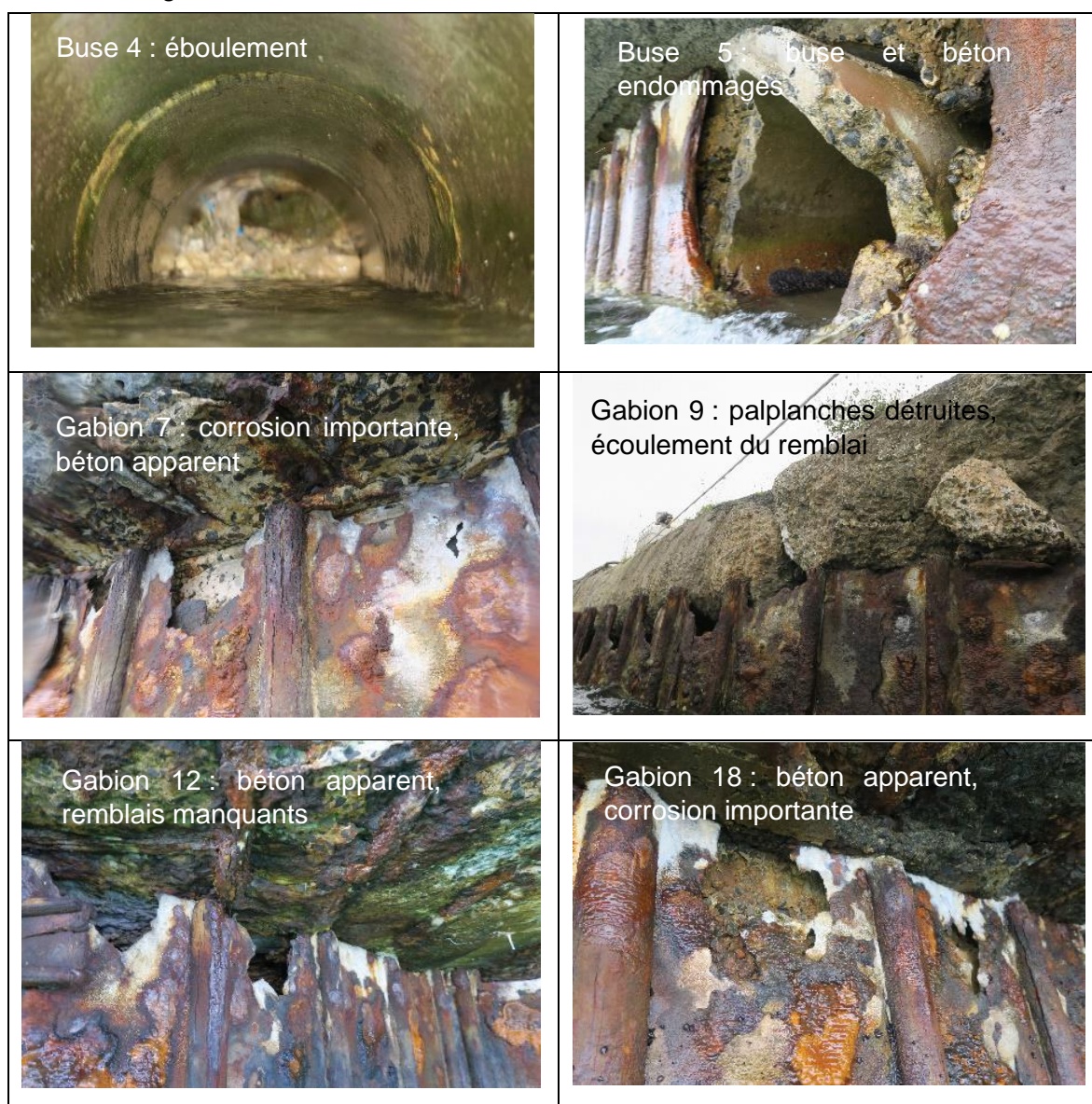


Figure 38 : Inspection des quais 7 et 8

La phase de diagnostic a été réalisée en 1999 pour évaluer l'état de l'ouvrage, son urgence à le réparer et proposer une démarche pour aboutir à la réalisation d'un Avant-Projet.

En 2005, le groupement de BET BRL Ingénierie/GEC Ingénierie a été mandaté pour assurer une mission de maîtrise d'œuvre pour la reconstruction des quais 7 et 8, et de lourdes études géotechniques ont été menées en 2005 et 2007 en avant et en arrière des ouvrages.

Les études d'Avant-Projet livrées en 2006 ont mis en évidence l'impossibilité de répondre au programme de l'opération en respectant l'enveloppe prévisionnelle affectée aux travaux en 2004.

Ainsi, le trafic de marchandises a été transféré sur la zone de cabotage de Jarry. Le quai a fait l'objet de restrictions d'exploitation pour limiter les charges sur les gabions.

Il est devenu impérieux de conforter ces quais pour supprimer le risque de ruine de ces ouvrages de nature à obérer l'accueil des paquebots accostant au quai 5-6, en mettant en œuvre des solutions techniques compatibles avec l'activité croisière et ses développements potentiels.

### 2.3.2.2 Intérêt et justification du projet

Cette opération permettra de maintenir les installations portuaires à un niveau qui ne pénalise pas l'exploitation du site. Les entreprises installées sur la zone pourront continuer à exercer leur activité, maintenir leurs emplois, satisfaire un besoin de services, générer de la consommation et de la valeur ajoutée pour le territoire ; le GPMG pourra également poursuivre les opérations pour la croisière dans de bonnes conditions sans altération de la qualité d'accueil des navires de croisière et maintenir dans son patrimoine ces deux quais.

### 2.3.2.3 Caractéristiques des quais

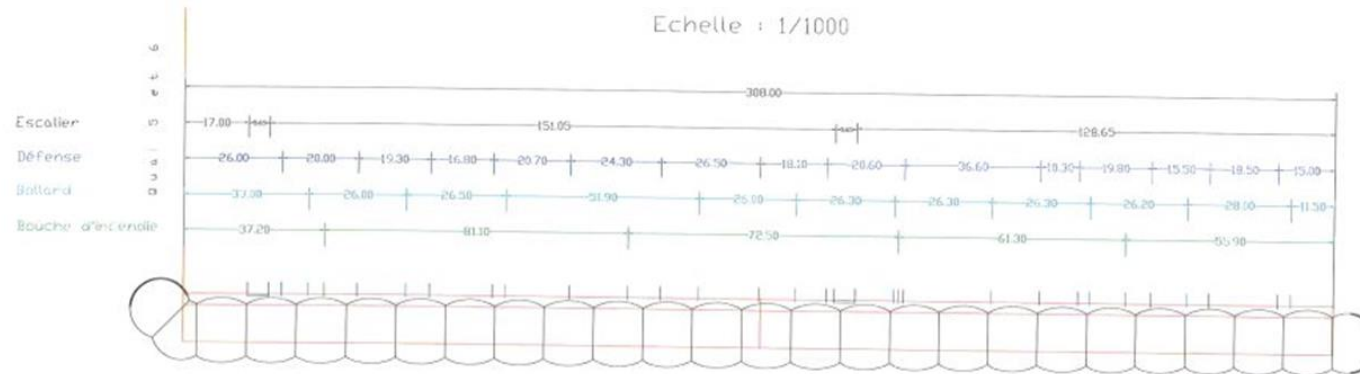
Les quais 7 et 8 ont été construits en 1968 et ont les caractéristiques suivantes :

- Longueur : 310 mètres ;
- Hauteur d'eau : 9.50 m ;
- Typologie : quais en gabions de palplanches Senelle.



## VUE EN PLAN

Echelle : 1/1000



## VUE EN PLAN (Détail)

Echelle : 1/250

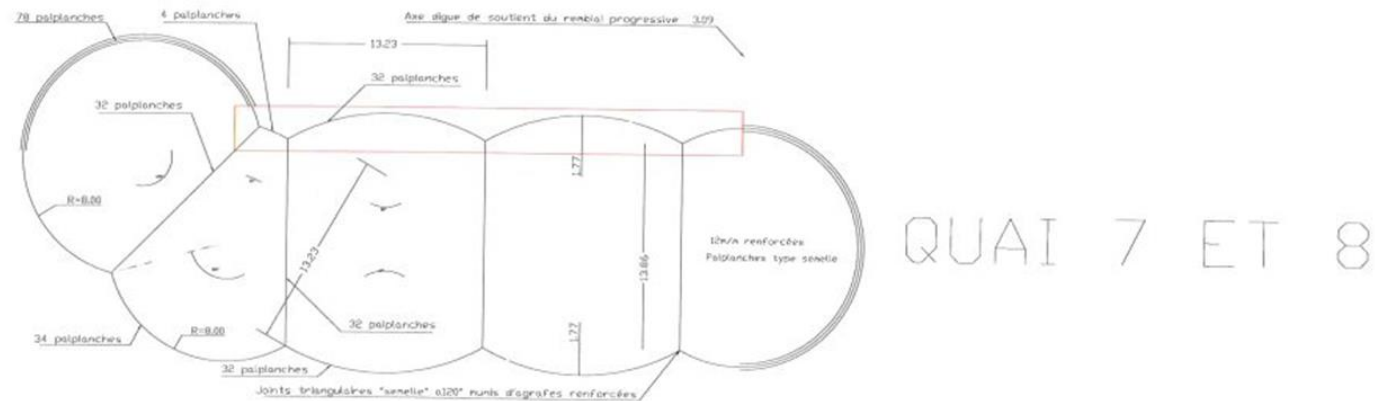


Figure 39 : Vue en plan (Détail) des quais 7 et 8 (Source : GPMG)



#### 2.3.2.4 Solutions envisagées

Les travaux prévus sur les quais 7 et 8 consistent à :

- La remise en état des canalisations des eaux pluviales dont deux sont en service sur cinq. Toutes les buses d'exutoires sont endommagées, trois d'entre elles présentent des éboulements en amont de la sortie d'exutoire, les rendant inopérantes, et les palplanches de deux buses sont détruites par la corrosion ;
- Le liaisolement éventuel des palplanches en tête pour éviter leur dégrafage : des traces de corrosion sont apparentes sur toutes les palplanches, certaines palplanches sont détruites laissant apparaître le béton ;
- La démolition des dalles béton et la mise en œuvre d'inclusions rigides permettant de reprendre les charges d'exploitation,
- Le remblaiement des vides sous dalles par un matériau léger insensible à l'eau
- La reprise de la magistrale du quai : la plupart des poutres reliant les gabions entre eux sont absentes.

Pour répondre à ces besoins, le BET SETEC a été missionné. Il a produit une étude comparative de quatre solutions avec leurs avantages et leurs inconvénients :

La solution n°1 consiste à réaliser une butée en talus devant les gabions dont l'inconvénient majeur est la perte en tirant d'eau compte tenu de l'avancée du talus sur la mer ;

La solution n°2 consiste à créer une butée en pied de l'ouvrage sans talutage afin de conserver la hauteur de tirant d'eau et assurer l'accostage des navires ;

La solution n°3 présente un rempiètement de la magistrale du quai pour créer un rideau de soutènement en combi Wall ;

La solution n°4 consiste à décharger le gabion sur une hauteur à définir et de le combler avec un matériau léger incompressible et insensible à l'eau de type « *Geolight* ». Le problème de la poussée d'Archimède ne se pose pas pour ce type de structure qui peut se remplir d'eau. Sa résistance en compression est de 400 KPa. Des inclusions rigides peuvent être mises en place pour ramener les efforts verticaux au substratum.

Les avantages et inconvénients des différentes solutions sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Avantages et inconvénients des solutions

Solution	Avantages	Inconvénients
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peu d'intervention sur l'existant</li> <li>- Fonctionnement comme un ouvrage type digue</li> <li>- Facilité de pose</li> <li>- Matériaux disponibles sur l'île</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coût</li> <li>- Perte en tirant d'eau</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peu d'intervention sur l'existant</li> <li>- Peu de perte en tirant d'eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coût</li> <li>- Pose complexe</li> <li>- Perte de matériaux au recepage</li> <li>- Elancement des pieux</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peu d'intervention sur l'existant</li> <li>- Conservation du tirant d'eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coût</li> <li>- Rempiètement du bord du quai</li> <li>- Elancement des pieux</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Décharge du gabion</li> <li>- Reprise des efforts verticaux</li> <li>- Coût moindre au ml par rapport aux autres solutions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intervention majeure sur l'existant (excavation/substitution/inclusion)</li> </ul>

Le GPMG a fait le choix de la solution n°4 qui est la moins onéreuse, tout en répondant au besoin de confortement.

### 2.3.2.5 Description des travaux

Les travaux prévus sur les quais 7 et 8 consistent à :

- La remise en état des canalisations des eaux pluviales dont deux sont en service sur cinq : toutes les buses d'exutoires sont endommagées. Trois d'entre elles présentent des éboulements en amont de la sortie d'exutoire, les rendant inopérantes, et les palplanches de deux buses sont détruites par la corrosion ;
- Le liaisonnement éventuel des palplanches en tête pour éviter leur dégrafage : des traces de corrosion sont apparentes sur toutes les palplanches, certaines palplanches sont détruites laissant apparaître le béton ;
- Le remblaiement des vides sous dalles : les sous-faces du nez des quais présentent des éclatements de béton avec mise à jour des armatures présentant une corrosion importante et une destruction des armatures ;
- La reprise de la magistrale du quai : la plupart des poutres reliant les gabions entre eux sont absentes.

Les travaux seront répartis selon les étapes décrites ci-après :

- Etape 1 : Démolition de la dalle à l'aide d'un BRH ;
- Etape 2 : Réparation des palplanches par découpage d'acier et soudure ;
- Etape 3 : Vibrofonçage dans les cellules ;
- Etape 4 : Évacuation des matériaux ;
- Etape 5 : Remblai en matériaux allégés ;
- Etape 6 : Bétonnage des quais.

## **2.4 Planning et durée des travaux**

La durée des travaux pour l'extension du quai 12 est estimée à 26 mois. Pour rappel, les deux ouvrages, le rideau de soutènement (1 mois de travaux) et le quai sur pieux (9 mois de travaux), seront réalisés en parallèle.

La durée des travaux pour le confortement des quais 7 et 8 est estimée à 12 mois qui se dérouleront en deux phases en dehors de la période de croisière (novembre à avril).

Les chantiers se dérouleront sur les horaires de journées : **7h-18h**. Il n'y aura pas de travaux la nuit en respect de l'Arrêté préfectoral du 8 février 2015 portant sur la prévention des nuisances sonores.

Pour l'extension du quai 12, le Maître d'Ouvrage souhaite consulter les entreprises de travaux début 2022 pour un démarrage des travaux en **début 2023** et pour une livraison au premier semestre 2025.

Pour le confortement des quais 7 et 8, le Maître d'Ouvrage souhaite consulter les entreprises de travaux au premier semestre 2022 pour un démarrage des travaux à la fin de la saison de croisière 2022-2023 et pour une livraison au deuxième semestre 2024.

Le planning envisagé est le suivant :

		Mois																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
<b>EXTENSION DU QUAI 12</b>																												
Préparation du chantier	80 j																											
Études d'exécution	1 mois																											
Approvisionnement des matériaux	3 mois																											
Réalisation du rideau de soutènement	1 mois																											
Préparation des éléments préfabriqués	130 j																											
Réalisation du quai sur pieux et du duc d'albe	410 j																											
Pile-driving (barge 1)	179 j																											
Pose du dallage (barge 2)	110 j																											
Clavage	320 j																											
Coulage de la dalle	161 j																											
Pose des équipements	1 mois																											
Finitions	15 j																											
Repli du chantier	10 j																											
<b>CONFORTEMENT DES QUAIS 7 et 8</b>																												
<b>PHASE 1</b>																												
Préparation de chantier	40j																											
Saisons croisières																												
Sciage-démolition dalle	20j																											
Terrassement	20j																											
Mise en place des profilés métalliques	20j																											
Mise en place du matelas de répartition	20j																											
Mise en œuvre de la poutre de couronnement	30j																											
Mise en place remblai allégé	20j																											
Mise en œuvre dallage	20j																											
<b>PHASE 2</b>																												
Sciage-démolition dalle	20j																											
Terrassement	20j																											
Mise en place des profilés métalliques	20j																											
Mise en place du matelas de répartition	20j																											
Mise en oeuvre de la poutre de couronnement	30j																											
Mise en place remblai allégé	20j																											
Mise en œuvre dallage	20j																											
Pose des équipements	10j																											

## 2.5 Coût des travaux

Les montants estimés des travaux sont les suivants :

	<b>Montant des travaux</b>	<b>Montant des mesures ERCS</b>
Extension du quai 12	33 000 000 € HT (Estimation EGIS port, 2018)	4 548 000 € HT
Confortement des quais 7 et 8	2 400 000 € HT (Estimation GPMG, 2020)	



### 3. RAPPEL DES PRINCIPAUX ELEMENTS DE L'ETUDE D'IMPACT CONCERNANT LES ESPECES PROTEGEES

Ce chapitre est un rappel des principales conclusions de l'étude d'impact relatives au milieu vivant et aux espèces faunistiques protégées susceptibles d'être concernées par les projets d'extension du quai 12 et de confortement des quais 7 et 8 : coraux, amphibiens, reptiles, mammifères terrestres et marins, tortues marines et oiseaux. Une justification de la liste des espèces devant faire l'objet d'une demande de dérogation « espèces et habitats protégés » au titre de l'article L.411-2 du code de l'environnement est proposée.

#### 3.1 *Pertinence de la zone d'étude terrestre*

L'impact majeur identifié comme menaçant le milieu naturel terrestre est l'augmentation du niveau sonore aérien.

Des modélisations ont été réalisées pour cette thématique définissant les aires d'études pour les inventaires naturalistes.

Les espèces n'ont pas toutes la même sensibilité au dérangement dû aux activités humaines. Leur réaction comportementale peut être variable : fuite, masquage des communications, etc. Les principales sources de dérangement durant les travaux seront :

- Le bruit du pile-driving et du vibrofonçage,
- Le bruit des différents engins (grue, camions, etc.) et celui des avertisseurs sonores,
- Le bruit des moteurs, compresseurs, groupes électrogènes,
- Le bruit lié à l'utilisation de matériels divers.

Les opérations de pile-driving seront des sources de nuisance sonore potentiellement importantes. Les îlets situés à proximité du port accueillent de nombreuses espèces animales (oiseaux, chiroptères, etc.) susceptibles d'être impactées par les bruits induits par le chantier.

---

**Les résultats de la modélisation acoustique du bureau d'études AcoustB (cartes suivantes) font apparaître que les nuisances acoustiques n'atteindront pas les zones sensibles des îlets.**

---

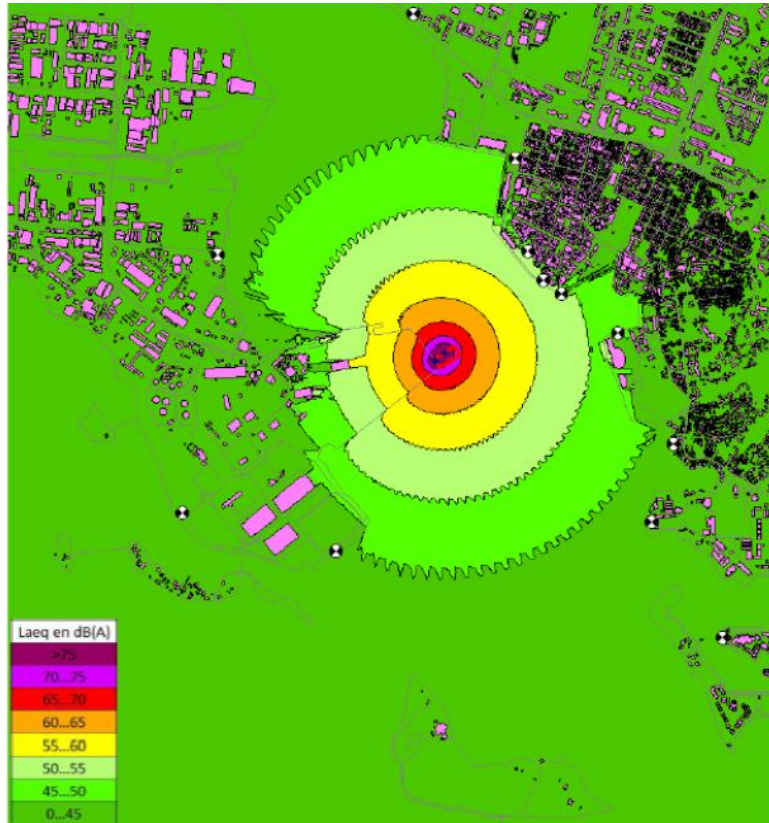


Figure 40 : Cartographie des niveaux sonores aériens du chantier d'extension du quai 12 lors de la période la plus bruyante : pile-driving et vibrofonçage simultanés sur le quai 12 avec aménagement (étude AcoustB).

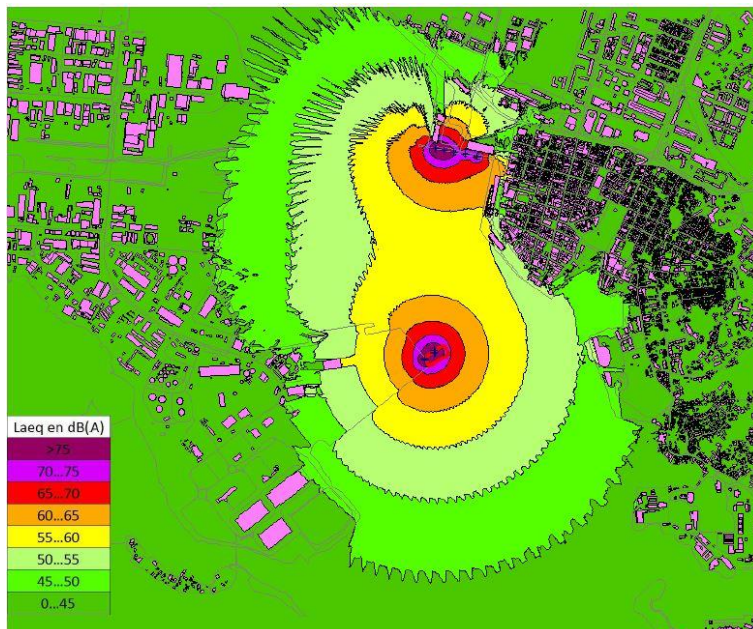


Figure 41 : Cartographie des niveaux sonores aériens des chantiers lors de la période la plus bruyante : pile-driving et vibrofonçage simultanés sur le quai 12 et vibrofonçage sur les quais 7 et 8 avec aménagement (étude AcoustB)

## 3.2 Pertinence de la zone d'étude marine

Deux impacts majeurs sont identifiés dans l'étude d'impact comme menaçant le milieu naturel marin en phase de travaux :

- Une augmentation de la turbidité et l'étalement d'un panache turbide durant la phase de travaux du quai n° 12 ;
- Une augmentation du niveau sonore.

Des modélisations ont été réalisées pour ces deux thématiques définissant les aires d'études pour les inventaires naturalistes.

Pour la phase d'exploitation, l'aire d'étude a été élargie à l'aire marine éloignée comprise dans une portion du Petit-cul-de-sac Marin.

### 3.2.1 Prise en compte de l'impact lié au bruit pour le milieu marin

L'augmentation du niveau sonore est l'impact qui sera le plus étendu en termes de surface. Cet impact conditionne donc l'étendue de la zone d'étude.

Il s'agira de prendre en compte les espèces marines qui sont donc potentiellement présentes dans la zone où les niveaux sonores générés par les travaux sont supérieurs au niveau sonore ambiant. Les 5 espèces de cette demande de dérogation sont en effet sensibles au bruit.

Dans ce projet, les effets du bruit lié au battage (pile-driving) et au vibrofonçage sont pris en compte, l'activité de forage n'étant pas une activité de forage de plancher océanique, mais uniquement un trépanage (forage dirigé) utilisé éventuellement en cas de substrats durs et pour le chemisage des pieux. Les sons associés au forage dirigé selon le guide de préconisations pour limiter les impacts des émissions acoustiques en mer (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, Juin 2020), indiquent en page 70 que ces sons continus sont estimés à 120dB-130dB re 1  $\mu$ Pa/ $\sqrt{\text{Hz}}$  @ 1 m. Dans ce dossier, la zone de simulation la plus pénalisante en fréquences a été estimée à partir du spectre des sons issu de mesures effectuées et analysées dans le rapport Gualiba (2018). Cette étude est basée sur la nature des sons à la source et aux effets de la propagation acoustique à partir de données relevées dans le chenal du Port, en tenant compte de la bathymétrie et de la nature du substrat,

Il s'agit donc des fréquences les plus énergétiques couvrant en même temps la totalité de la baie dans toute la colonne d'eau. Les fréquences retenues pour la modélisation (rapport Gualiba 2021), sont donc celles :

- générant les sons les plus énergétiques possibles (100Hz et 200Hz) ;
- pour les travaux attendus (pile-driving et vibrofonçage) ;
- sur les effets les plus impactants (dommages permanents) ;
- en tenant compte des caractéristiques physiques de la baie (nature des fonds, bathymétrie, etc.).

La simulation correspondante est celle avec une onde à 200Hz, générée par le pile-driving sur le quai 12.

Dans ce cas de simulation de la **propagation** (carte suivante), on observe que la zone de bruit supérieure à 100 dB (bruit ambiant dans la baie) se propage dans toute la baie et sur un couloir passant par le chenal vers le Petit-Cul-de-sac marin. Cette onde s'arrête rapidement en sortie de chenal.

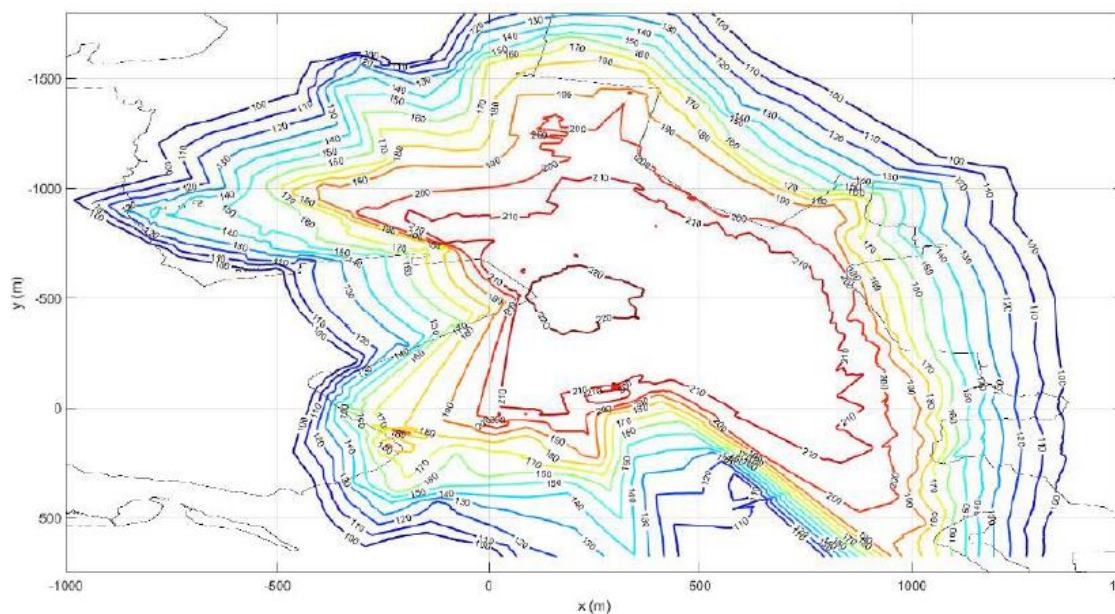


Figure 42 : Pertes dues à la propagation acoustique dans le chenal, 200Hz, pile-driving

Concernant le milieu marin, les espèces potentiellement présentes dans cet espace sont occasionnellement le grand dauphin (*Tursiops truncatus*), les poissons récifaux attachés au banc Provençal et au banc des Couillons, les coraux et autres espèces benthiques fixés, et très occasionnellement les tortues marines.

**Les baleines à bosse, *Megaptera novaeangliae*, sur toutes les périodes considérées ne rentrent pas dans le chenal ni la rade portuaire et aucune observation n'a été réalisée en ce sens dans la bibliographie étudiée.**

Néanmoins, une mesure de surveillance visuelle pourra être mise en place dans le cas où une baleine entrerait exceptionnellement dans le port, ce qui n'a jamais été enregistré selon les références bibliographiques connues, y compris en littérature grise.

Trois espèces de tortues marines se trouveront potentiellement dans la zone d'étude. Parmi celles-ci se trouvent la tortue verte (*Chelonia mydas*) et la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*) qui ont été observées dans l'inventaire (Biotope, 2017) et une potentiellement présente selon cette même étude, la tortue luth (*Dermochelys coriacea*).



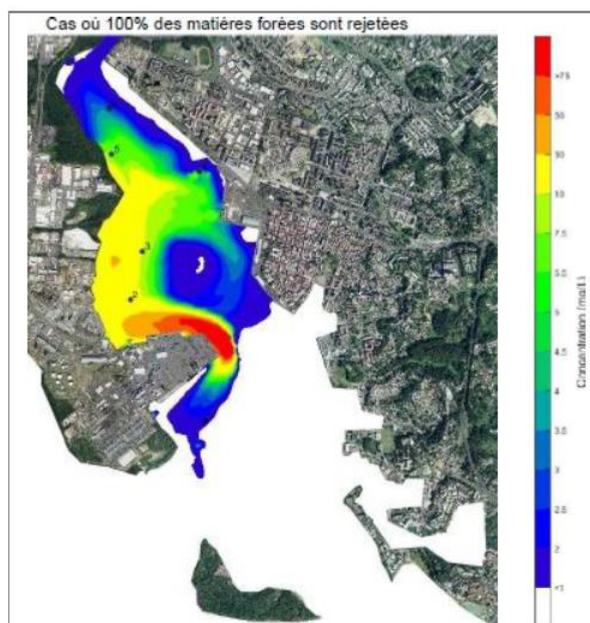
Ces espèces fréquentent principalement les eaux en dehors de la baie, où elles se nourrissent. Aucune espèce n'a été observée à nicher sur les plages de la zone d'étude.

***La présence de tortues marines est occasionnelle dans l'aire d'étude, le projet ne concernera vraisemblablement que des individus occasionnels.***

### 3.2.2 Prise en compte de l'impact lié à l'augmentation de la turbidité

Dans la modélisation (Créocéan, 2019) du panache turbide généré par les 179 jours de travaux de pile-driving sur le quai 12 et en absence de mesures de rétention des MES, il apparaît le panache se dispersera au Nord-Ouest du quai 12.

Figure 43 : Visualisation du panache généré et des concentrations maximales dans la couche de fond pour le cas où 100% des matières forées sont rejetées



Une cartographie des biocénoses de la rade a été réalisée en 2019 (Borea/UA/CAC).

Il apparaît que les biocénoses benthiques concernées par la dispersion du panache sont :

- une algueraie ;
- des communautés des fonds vaseux ;
- un herbier à *Thalassia testudinum* relativement clairsemé.



### 3.3 Aires d'étude

Le projet d'extension du quai 12 est situé à Jarry sur le territoire de la commune de Baie-Mahault, dans la baie de Pointe-à Pitre (PAP).

Le projet de confortement des quais 7 et 8 est situé au cœur de la zone portuaire de Pointe-à-Pitre (PAP).

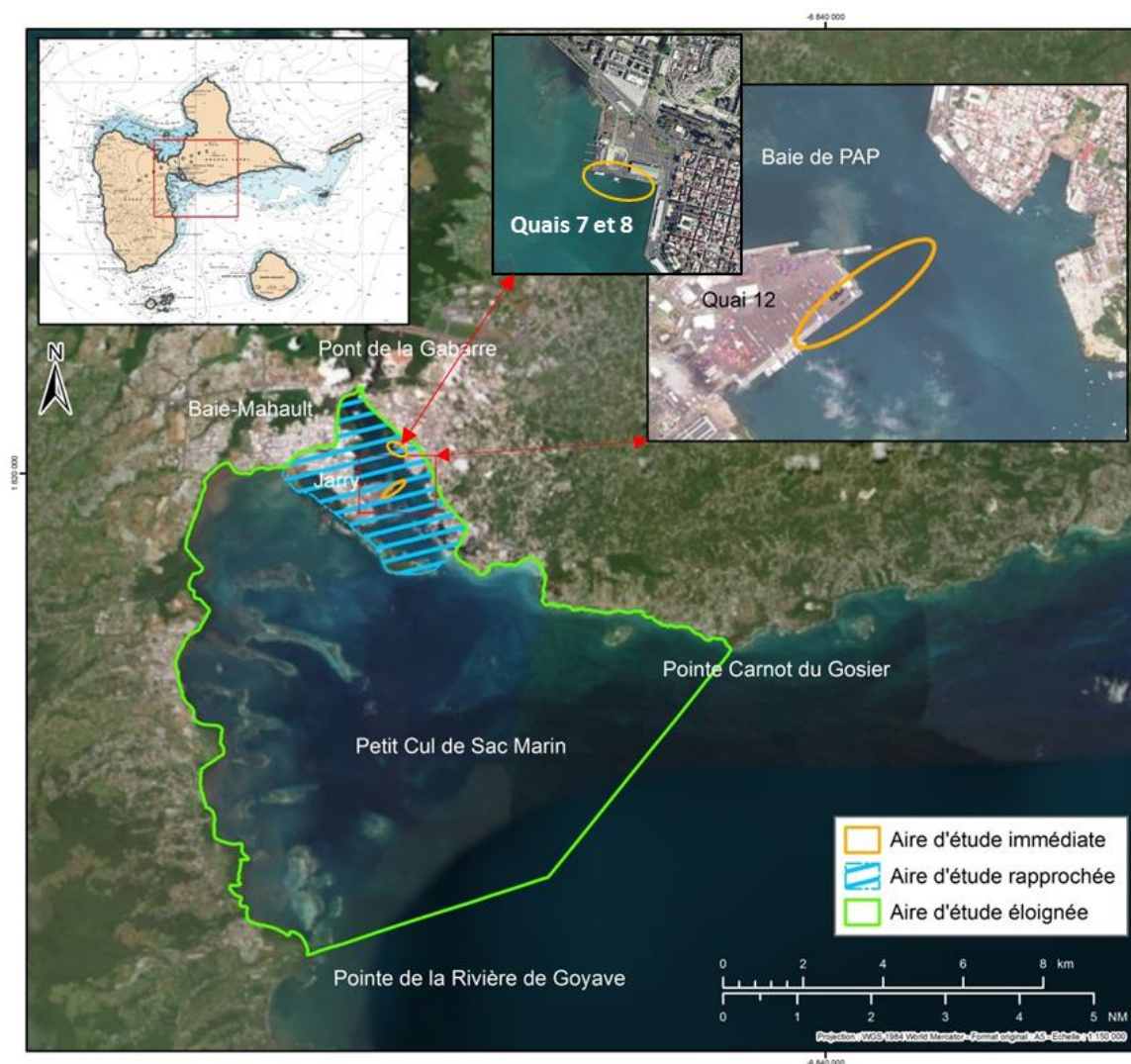


Figure 44 : Localisation des aires d'études des projets (source : Setec in vivo)

#### 3.3.1 Aire d'étude immédiate

Elle correspond à l'emprise physique des différentes composantes des deux projets. Dans le cadre des présents projets, il s'agit du périmètre des travaux des projets (quai 12 et zone d'extension et quais 7 et 8).

### 3.3.2 Aire d'étude rapprochée

Elle est composée d'une partie maritime et d'une partie terrestre, toutes deux soumises aux impacts directs des projets. Cette aire comprend l'emprise des travaux maritimes (emprise de la future extension du quai 12) et sa périphérie soumise aux pressions les plus fortes liées aux travaux. Dans le cadre des deux projets, la zone d'étude rapprochée englobe toute la baie de Pointe-à-Pitre (PAP).

Cette aire d'étude correspond à la zone de prospection pour :

- L'étude de la flore, des habitats naturels et de la faune terrestre réalisée par le bureau d'étude Biotope (2016,2017) ;
- L'étude des biocénoses marines de la rade de Pointe-à-Pitre réalisée en 2019 par BOREA et Caraïbes Agence Conseils afin d'identifier les enjeux naturels liés au projet ;
- La modélisation acoustique du bruit aérien généré par le projet, réalisée par AcoustB en 2019 et en 2021 ;
- Les modélisations acoustiques du bruit sous-marin généré par le projet, réalisées respectivement par Gualiba en 2019 et en 2021 à partir de relevés réalisés par Gualiba en 2018.

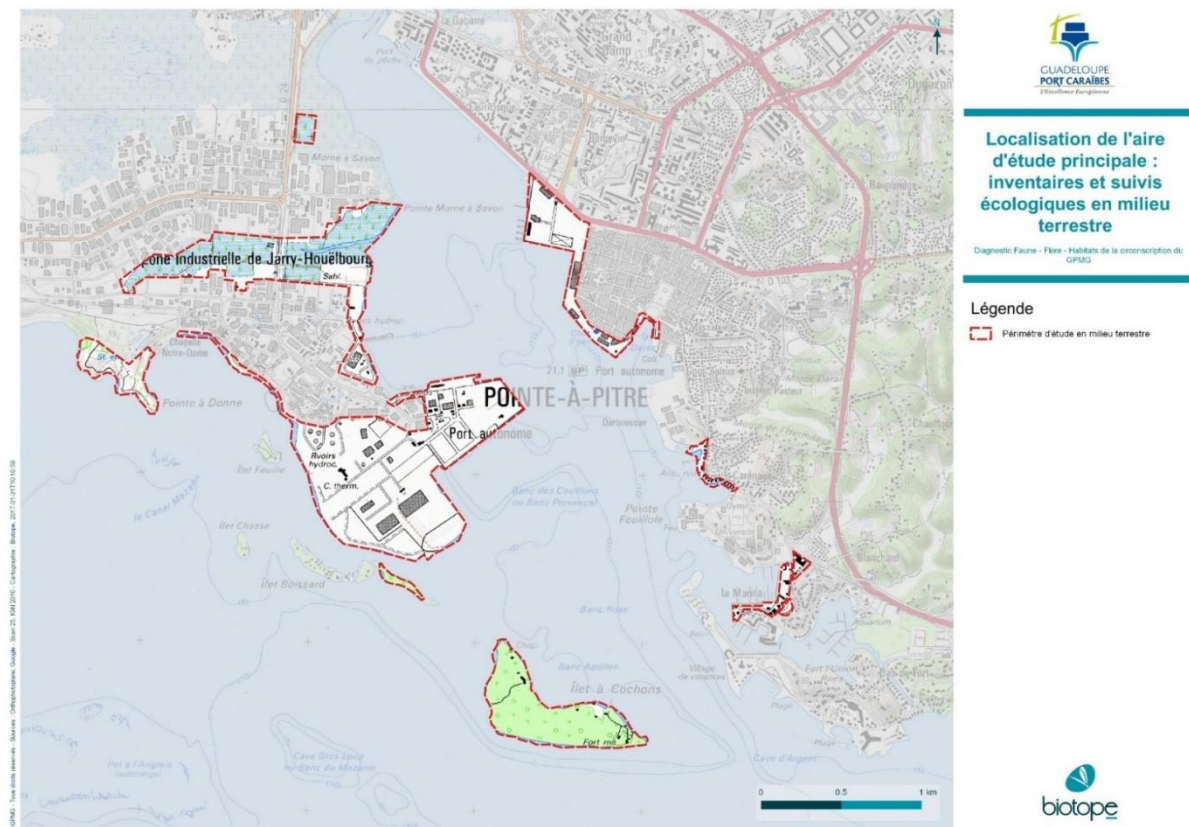


Figure 45 : Périmètre terrestre des inventaires faune, flore et habitats réalisés par Biotope dans le cadre des projets (source : Biotope 2017)



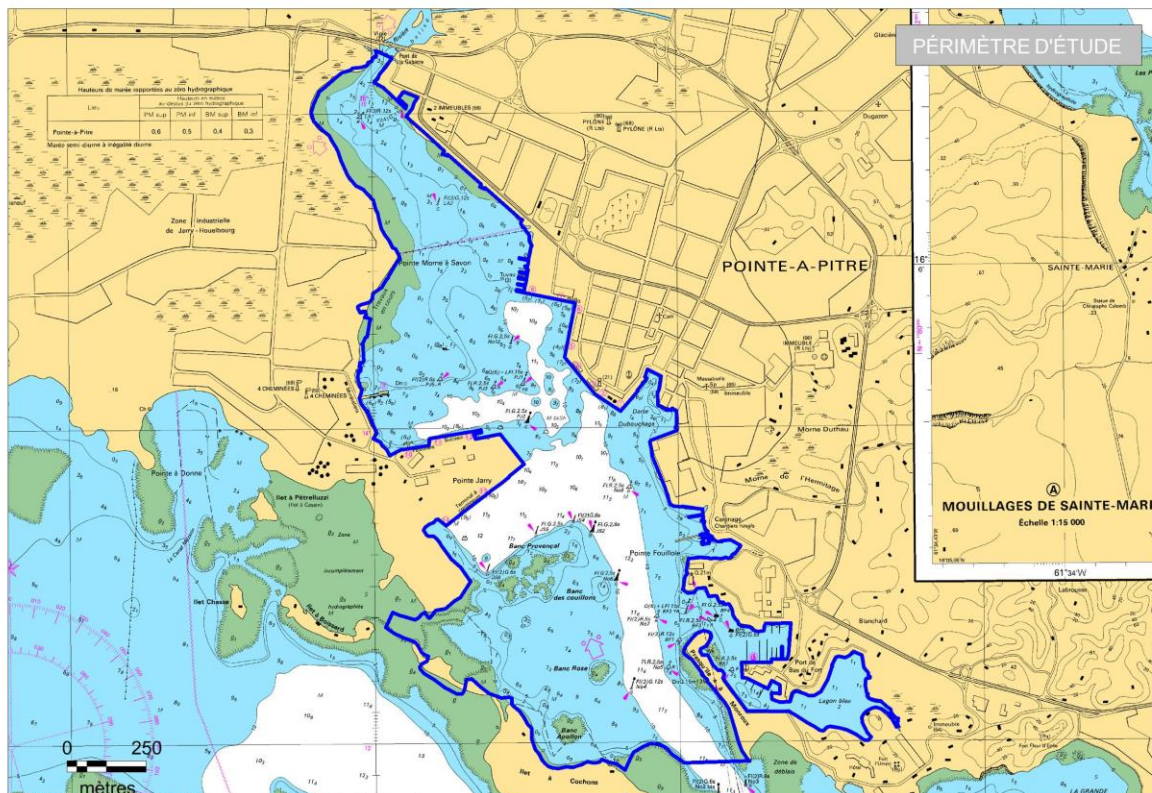


Figure 46 : Périmètre marin des prospections faune, flore et habitats réalisés par BOREA dans le cadre des projets (2019)

### 3.3.3 Aire d'étude éloignée

Elle correspond à la limite de tous les impacts potentiels directs et indirects des projets. Elle englobe le PCSM et comprend le pont de la Gabarre, la Pointe de la Rivière de Goyave ainsi que la pointe Carnot de Le Gosier.

La figure ci-dessous présente le périmètre des prospections réalisées sur le milieu marin dans toutes les aires d'études. Il s'agit d'un état initial réalisé entre 2016 et 2017 par Biotope pour qualifier l'état initial de la zone : suivis de la mégafaune marine, cartographie des biocénoses, prospections faune, flore et habitats marins.

Les prospections terrestres se sont faites dans les aires immédiate et rapprochée, tandis que les prospections marines ont été réalisées dans les 3 aires d'études.

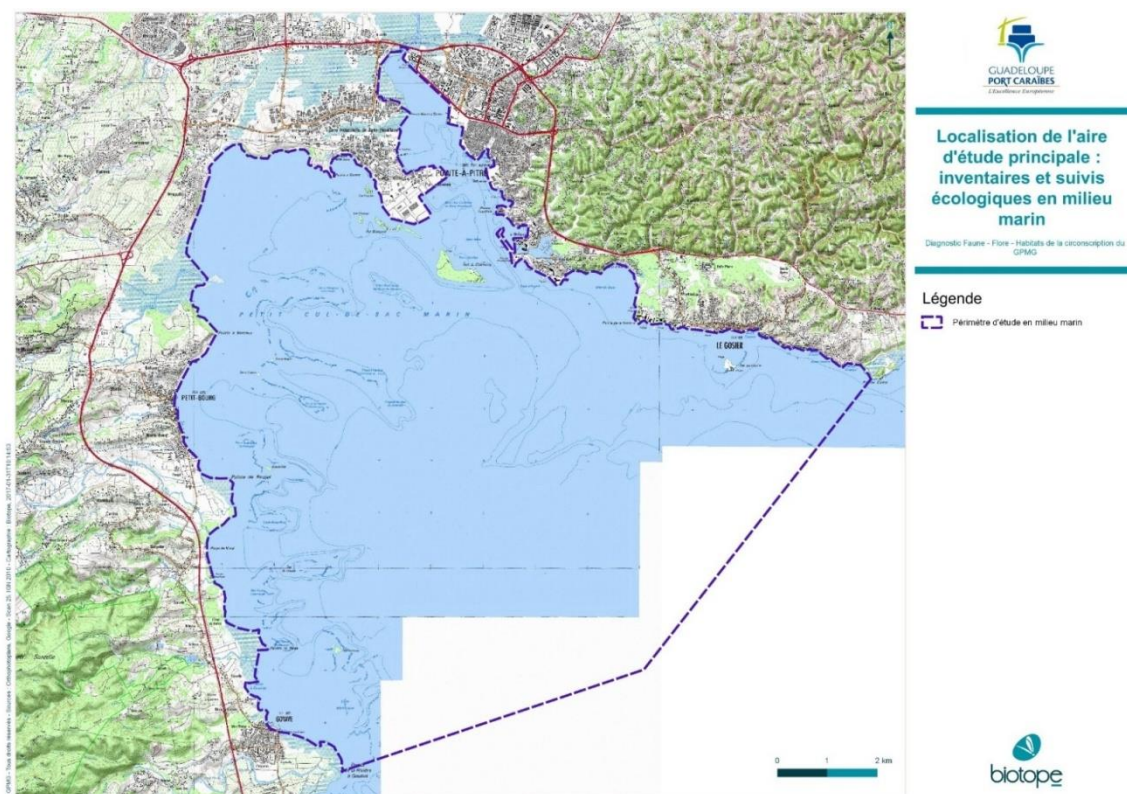


Figure 47 : Périmètre du milieu marin des inventaires faune, flore et habitats réalisés par Biotopie dans le cadre des projets (source : Biotopie 2017)

En fonction des autres composantes étudiées (démographie, économie, paysage) d'autres périmètres de réflexion plus large ont pu être pris dans l'étude d'impact.

## 3.4 Milieu terrestre

### 3.4.1 Inventaires menés dans le cadre des projets

L'état initial sur l'aire d'étude rapprochée terrestre a été effectué par le bureau d'études EGIS à partir d'un diagnostic écologique réalisé par le bureau d'étude Biotope (Biotope, 2017). Dans le cadre de ce diagnostic, une étude bibliographique et des inventaires ont été menés. Dans le cadre du programme de surveillance environnementale mis en place par GPMG, des campagnes ont été réalisées en 2019.

### 3.4.2 Enjeux des espèces terrestres

#### 3.4.2.1 Flore

Aucune des espèces observées durant les inventaires n'est protégée sur le territoire de la Guadeloupe.

#### 3.4.2.2 Insectes

Aucune des espèces d'odonate ou de rhopalocère inventoriées sur l'aire d'étude rapprochée terrestre n'est protégée.

#### 3.4.2.3 Amphibiens

L'étude d'impact met en évidence une espèce protégée par l'Arrêté ministériel du 14 octobre 2019 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés dans le département de la Guadeloupe protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection : l'Hylode de la Martinique (*Eleutherodactylus martinicensis*). Cette espèce fréquente les zones humides de l'aire d'étude rapprochée.

---

**L'Hylode de la Martinique est native et endémique de quelques îles des Petites-Antilles. Cette dernière reste toutefois commune en Guadeloupe bien que quasi menacée à l'échelle mondiale. Son enjeu a par conséquent été jugé faible.**

---

#### 3.4.2.4 Reptiles

L'étude d'impact met en évidence une espèce protégée (Arrêté ministériel du 14 octobre 2019 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés dans le département de la Guadeloupe protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection) au sein de l'aire d'étude rapprochée terrestre : l'anolis de la Guadeloupe (*Ctenonotus marmoratus*).

---

**L'anolis de la Guadeloupe est une espèce endémique mais commune. L'enjeu de conservation de cette espèce à l'échelle de la circonscription du GPMG a été jugé faible.**

---

#### 3.4.2.5 Avifaune terrestre

L'étude d'impact met en évidence 43 espèces protégées (Arrêté ministériel du 17 février 1989) relevées dans l'aire d'étude rapprochée terrestre. 27 d'entre-elles sont nicheuses



certaines ou probables et 15 autres sont migratrices et hivernantes. Certaines d'entre elles sont migratrices et nicheuses potentielles.

Trois espèces sont considérées comme patrimoniales : le Pic de la Guadeloupe (*Melanerpes herminieri*), le Pélican brun (*Pelecanus occidentalis*) et la Petite Sterne (*Sternula antillarum*).

Au-delà de ces trois espèces, l'aire d'étude rapprochée terrestre accueille six espèces protégées endémiques des Antilles dont deux endémiques des Petites-Antilles.

Ces six espèces restent toutefois communes voire très communes à l'échelle de la Guadeloupe et ne présentent pas de statut de menace particulier.

---

**L'enjeu est faible à fort sur l'aire d'étude immédiate.**

---

#### 3.4.2.6 Mammifères

L'étude d'impact met en évidence 7 espèces protégées (Arrêté ministériel du 17 février 1989) au sein de l'aire d'étude rapprochée terrestre.

Elles appartiennent au groupe des chiroptères : le Fer de lance commun (*Artibeus jamaicensis*), le Brachyphylle des cavernes (*Brachyphylla cavernarum*), le Molosse commun (*Molossus molossus*), le Noctilion pêcheur (*Noctilio leporinus*), le Ptéronote de Davy (*Pteronotus davyi*), le Natalide isabelle (*Natalus stramineus*) et le Tadaride du Brésil (*Tadarida brasiliensis*). Si la majorité de ces espèces est commune, le Ptéronote de Davy est toutefois plus rare à l'échelle de la Guadeloupe. L'enjeu local de conservation du Noctyilion pêcheur est modéré.

---

**Les 7 espèces protégées de chiroptères représentent globalement un enjeu moyen.**

---

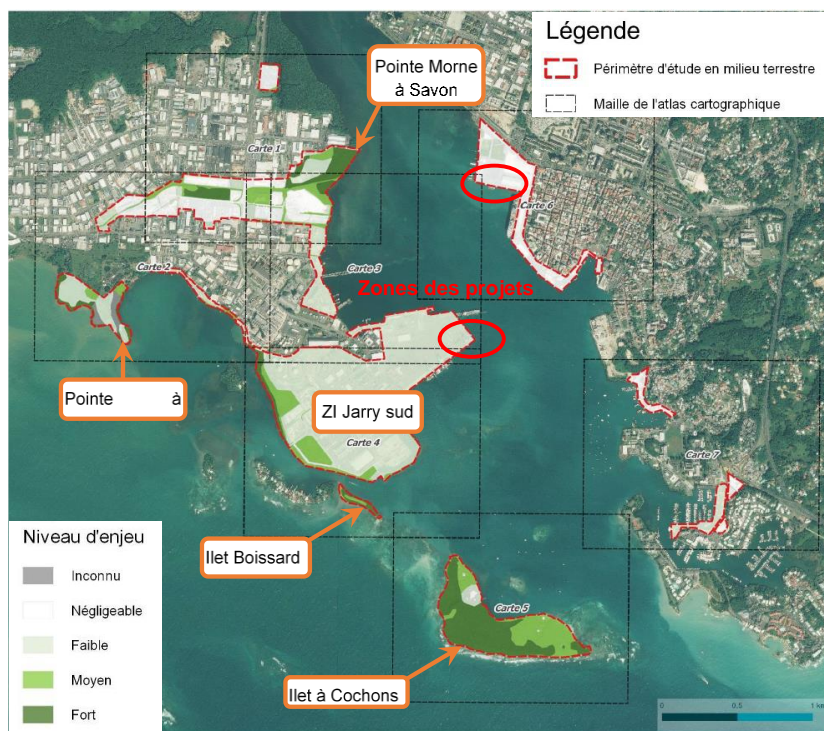


Figure 48 : Enjeux écologiques du milieu terrestre dans l'aire rapprochée et immédiate (source : Biotope, 2017)

### 3.4.3 Effets et incidences potentielles des projets

L'étude d'impact liste les effets attendus sur le milieu terrestre pour chaque phase des projets. L'aire d'étude des effets sur le milieu terrestre concerne l'aire immédiate et l'aire rapprochée.

#### 3.4.3.1 En phase de travaux

##### ➤ Destruction/Modification d'habitats naturels

Les engins de chantier emprunteront les axes routiers et le chemin d'accès pour rejoindre le chantier.

Ainsi, il n'y a pas de risque d'atteinte directe de la végétation présente aux abords de ces axes de circulation.

**Il n'y a donc pas d'effet de destruction ou modification des habitats naturels et de la flore de l'aire d'étude rapprochée terrestre lors de la réalisation de l'extension du quai.**

##### ➤ Dérangement par le bruit

Les espèces n'ont pas toute la même sensibilité au dérangement dû aux activités humaines. Leur réaction comportementale peut être variable : fuite, masquage des communications, etc.

Les travaux pourront générer un dérangement temporaire des espèces fréquentant le milieu portuaire, notamment les oiseaux. Toutefois, le GPMG ne constitue pas un habitat des plus favorables pour la faune terrestre qui vit principalement dans les habitats naturels de l'aire d'étude rapprochée. Or, ces zones favorables telles que les îlets (Cochons, Chasse, Feuillage, ...) ou le site de Morne Savon, seront relativement préservées avec des niveaux d'émergence faible par rapport au bruit ambiant (cf. Etude acoustique EGIS dans l'étude d'impact).

**Les modélisations de niveaux sonores liés aux travaux (AcoustB, 2019) font clairement apparaître que sur les Îlets, le bruit perçu sera inférieur à 45 dB, ce qui correspond à un niveau de bruit calme.**

---

**Compte-tenu des distances limitées de dérangement acoustique et l'éloignement des habitats d'intérêts abritant la faune terrestre, l'effet a été qualifié de négatif, direct, temporaire et faible pour les oiseaux et les chiroptères et négligeable pour les autres espèces animales terrestres sous réserve du respect de la réglementation du bruit de voisinage.**

---

Concernant les habitats artificiels du GPMG (bouées, structures béton en mer), les activités du site risquent d'occasionner des émissions sonores susceptibles de générer un dérangement qui se caractérisera par une fuite temporaire de la faune nicheuse alentour selon leur sensibilité au bruit. Néanmoins, si l'on considère les capacités de report en reproduction et alimentation de ces espèces sur des milieux favorables plus éloignés, la sensibilité est globalement faible.

---

**Compte-tenu de la présence de zones habitées plus proches, le respect de la réglementation relative au bruit de voisinage permettra aussi de préserver les zones d'habitats d'intérêt. La faune présente sur les habitats artificiels sera potentiellement dérangée mais pourra se reporter sur ces milieux favorables.**

---

#### ➤ **Dérangement par vibrations**

Les vibrations peuvent déranger la Petite sterne lorsque celle-ci est en reproduction (de mai à août) puisqu'elle niche au sol. Par ailleurs, ceci peut affecter ses proies (petits poissons) et entraîner un déplacement de celles-ci. Notons que les effets associés aux vibrations sont très localisés (zone de 120-140 m autour du quai 12) ce qui exclut les zones de nidification potentielle de l'espèce.

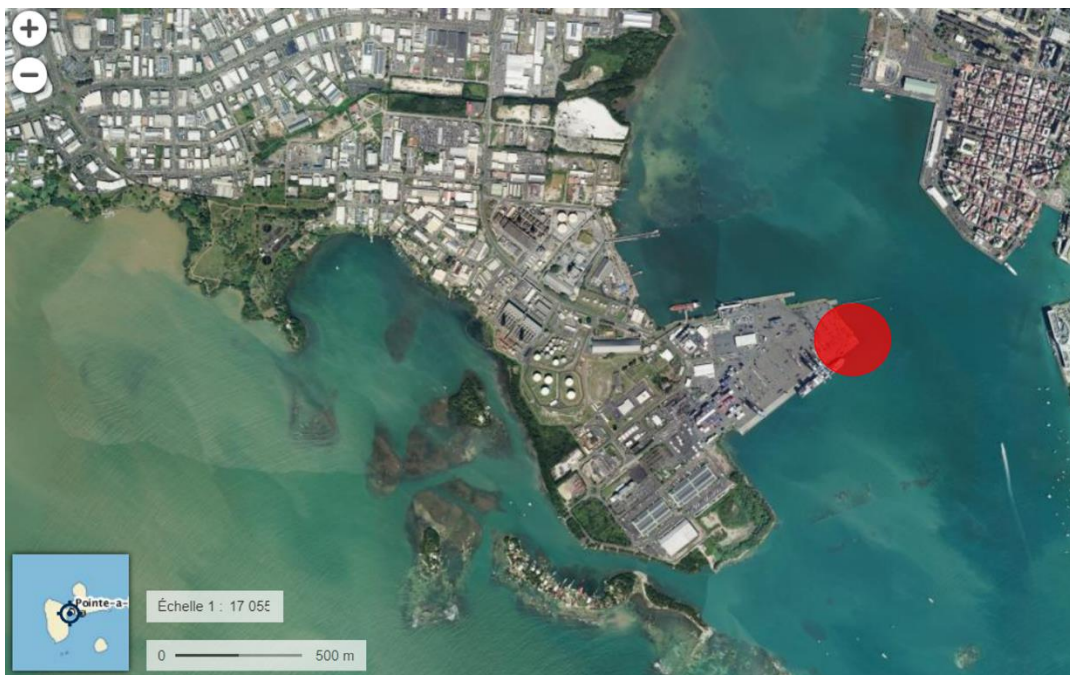


Figure 49: Zone affectée par les vibrations associées au vibrofonçage et pile-driving

---

**Les effets des projets associés aux vibrations sont négatifs, directs, temporaires et moyens en phase de travaux du projet mais ils sont très localisés (zone de 120-140 m autour du quai 12). Au-delà de cette zone, les effets sont négligeables.**

---

➤ **Remise en suspension (turbidité) et bruit sous-marin**

Les effets cumulés de la mise en suspension de sédiments (turbidité) et du bruit sous-marin générés par les travaux peuvent provoquer une fuite des espèces-proies et une difficulté de chasse accrue pour le Noctilion pêcheur. Cependant, malgré le caractère vaseux des sédiments au droit du quai 12, les conditions hydrodynamiques locales favoriseront la redéposition des sédiments à quelques centaines de mètres. Par ailleurs, la diminution du nombre de chemises et l'évacuation et traitement des matériaux issus des chemises sans remise en suspension contribuent à réduire sensiblement l'impact de la turbidité.

---

**L'effet lié à l'augmentation de la turbidité et du bruit sous-marin en phase de travaux du projet est négatif, modéré, temporaire et direct pour le Noctilion pêcheur (chiroptère).**

---

### ➤ Incidences liées au risque de pollution

Malgré le caractère faiblement probable d'une pollution accidentelle, des mesures préventives et curatives adaptées seront prises afin d'éviter l'occurrence et la propagation de toute pollution accidentelle. Tout sera mis en place afin qu'il n'y ait pas d'incidences liées au risque de pollution sur le milieu naturel.

Tableau 3 : Effets et incidences potentielles des projets en phase de travaux sur la faune terrestre dans toutes les aires d'études

Composante	Enjeu	Effet		Incidence potentielle
		Nature de l'effet	Degré	
Faune terrestre	Faible à moyen	<u>Avifaune</u> : Dérangement temporaire des espèces fréquentant le milieu portuaire Habitats d'intérêt éloigné de la zone de dérangement acoustique	Négatif, Direct, Temporaire, Faible à moyen	Faible
	Faible à moyen	<u>Chiroptères</u> : Diminution des populations de proies du Noctilion pêcheur.	Négatif, Direct, Temporaire, Modéré	Faible
	Faible à moyen	<u>Autres espèces</u> : Destructions, modifications d'habitat naturel. Emprunt des axes routiers et chemin d'accès  Dérangement lié aux bruits et vibrations Atteinte très limitée de la faune présente dans les habitats d'intérêt les plus proches	Négligeable	Négligeable

**L'incidence des projets en phase de travaux sur la faune terrestre concerne surtout le dérangement et a été jugée faible pour l'avifaune et les chiroptères et négligeable pour les autres espèces. Ces incidences sont données pour les aires immédiates et rapprochées.**

#### 3.4.3.2 En phase d'exploitation

##### ➤ Effet de dérangement

Les projets dans leur phase d'exploitation n'auront pas d'effet supplémentaire de dérangement de la faune terrestre dont les principaux habitats sont distants de plus d'1 km.

On peut attendre une augmentation de la **pollution lumineuse** avec l'allongement du quai 12 et ses deux mâts disposés de part et d'autre de la plateforme. Ces mâts de 18m de hauteur sont équipés chacun de 2 luminaires LED assurant une puissance de 2x1400W (1400W par luminaire et 3000°K de température de couleur).

Par ailleurs, le duc d'Albe sera également éclairé par un projecteur LED de puissance 70W monté sur un support de 2m de hauteur. Son allumage sera déclenché manuellement.

Ces 3 sources de lumières constituent une pollution lumineuse supplémentaire. La zone est déjà artificialisée, que ce soit le milieu terrestre ou le milieu marin. La pollution lumineuse



due à l'activité du port reste très importante même en l'absence de transbordement. Elle se cumule avec la pollution lumineuse de la rive opposée, laissant peu de place à une trame noire.

**L'effet de dérangement des projets en phase exploitation sera donc négatif, direct, permanent et négligeable sur la faune terrestre (hors chiroptères).**

**Pour les chiroptères, l'effet sera négatif, direct, permanent et modéré pour le Noctilion pêcheur qui utilise la zone pour se nourrir. Il sera faible pour les autres espèces qui semblent utiliser la zone comme espace de transition entre milieux d'intérêt.**

➤ **Artificialisation du milieu**

La mise en place de l'extension du quai est de nature à artificialiser le milieu sur l'emprise du quai (120 x 45 m soit 5 400 m<sup>2</sup>) et réduisant la zone de chasse.

**L'effet de la phase exploitation du projet d'extension du quai 12 est négatif, direct, permanent et faible.**

Tableau 4 : Effets et incidences potentielles des projets en phase d'exploitation sur la faune terrestre

Composante	Enjeu	Effet		Incidence potentielle
		Nature de l'effet	Degré	
Faune terrestre	Faible à moyen	<u>Avifaune terrestre</u> : dérangement et artificialisation du milieu	Négligeable à Négatif, Direct Permanent, Faible	Faible à négligeable
	Faible	<u>Autres espèces</u> : dérangement	Négligeable	Négligeable
	Faible	<u>Chiroptères</u> : artificialisation du milieu pollution lumineuse	Faible à modéré	Faible à modérée

**L'incidence des projets en phase d'exploitation sur la faune terrestre concerne le dérangement et a été jugée négligeable pour toutes les composantes considérées.**

### 3.4.4 Mesures prévues

Des mesures de d'évitement et de réduction sont prévues pour la Faune terrestre :

- **ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension (quai 12)**
- **MR1 : Diminution du nombre de chemises (quai 12)**
- **MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension (quai12)**
- **MR3 : Réduction par limitation des impacts sonores du chantier par choix des techniques d'enfoncement**
- **MR4 : Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux (quai 12)**
- **MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles (quais 7,8 et 12)**
- **MR12 : Réduction de la pollution lumineuse (quai 12)**

Elles seront détaillées dans la partie 5.3.

### 3.4.5 Justificatif de la liste d'espèces concernées par la demande

Le tableau page suivante présente pour chaque espèce protégée terrestre :

- La localisation au sein de l'aire d'étude
- Le milieu associé
- L'enjeu local de conservation (Cf. descriptif ci-dessous)
- La nature des impacts
- La définition de l'effet
- L'impact sur la population locale
- L'impact sur la population à l'échelle de la Guadeloupe
- L'appréciation avant la mise en place des mesures d'évitement et de réduction
- Les mesures d'évitement et de réduction mises en place
- L'appréciation après la mise en place des mesures d'évitement et de réduction
- L'appréciation de la nécessité de présenter l'espèce à la présente demande de dérogation

**L'enjeu local de conservation (ELC)** est la responsabilité assumée localement pour la conservation d'une espèce ou d'un habitat par rapport à une échelle biogéographique cohérente. Cette échelle est relativement réduite aux Antilles où l'on doit tenir compte d'espaces vitaux restreints et des variabilités géomorphologiques et bioclimatiques importantes (cas de la Basse-Terre et de la Grande-Terre) associés à un fort endémisme de la faune et de la flore, ainsi que des pressions anthropiques. Aussi, l'enjeu local de conservation sera appliqué non seulement à la Guadeloupe, mais aussi à l'échelle du

secteur biogéographique étudié selon la définition de Blondel (1995) : « ensemble des habitats situés sur un territoire caractérisé par les mêmes constantes géomorphologiques et bioclimatiques » pour éviter l'érosion de la biodiversité qui conduit généralement à la disparition des espèces.

Cet enjeu local de conservation sera défini uniquement sur la base de critères scientifiques tels que :

- ✓ Les paramètres d'aire de répartition, d'affinité de la répartition, et de distribution
  - ✓ La vulnérabilité biologique
  - ✓ Le statut biologique
- Les menaces

Cinq classes d'enjeu local de conservation sont ainsi être définies :

#### Enjeu local de conservation très fort

Au regard du statut des espèces considérées et de l'évolution de leurs populations, la responsabilité des propriétaires et des gestionnaires sur les sites de reproduction, d'alimentation et les dortoirs est très importante pour assurer leurs pérennités à l'échelle de la Guadeloupe, voire de l'Etat. En fait, tout doit être fait pour préserver ces taxons protégés, sur notre territoire et les mesures et les plans d'aménagement des sites doivent en tenir compte.

#### Enjeu local de conservation fort

Pour les espèces concernées, la responsabilité des propriétaires et des gestionnaires est importante pour maintenir les populations voire leur permettre de se développer.

#### Enjeu local de conservation modéré

La faune concernée relève d'un aspect patrimonial qui reste important pour la zone biogéographique concernée et les espèces doivent être prises en compte dans la gestion et l'aménagement des sites.

#### Enjeu local de conservation faible

Cette catégorie concerne des espèces pour lesquels les enjeux sur la zone biogéographique concernée ne sont pas très importants : oiseaux communs ou très communs, généralement répandus, ubiquistes, anthropophiles ou de passage sur le site comme la frégate qui survole la zone.

#### Enjeu local de conservation très faible

Pour la plupart ce sont des espèces dont la dynamique de population est forte et favorisée par l'anthropisation des milieux.

#### Enjeu local de conservation nul

La classe « enjeu local de conservation nul » est utilisé pour des espèces exogènes plantées ou échappées dont la conservation n'est aucunement justifiée

Ainsi, les espèces seront présentées en fonction de leur enjeu de conservation local, dont les principaux éléments d'évaluation seront rappelés dans les monographies. De fait, il est évident que cette analyse conduira à mettre en évidence des espèces qui ne sont pas protégées par la loi. À noter que l'enjeu local de conservation d'une espèce ne doit pas être confondu avec la sensibilité de cette espèce au regard de l'aménagement prévu. Ainsi, une espèce à très fort enjeu local de conservation peut ne présenter qu'une faible sensibilité au regard du projet d'aménagement.





Tableau 5: Synthèse des effets, mesures et incidences résiduelles sur les espèces protégées du milieu terrestre

Groupe	Espèce	Localisation	Milieu associé	Enjeu Local de Conservation	Nature des impacts	Définition de l'effet	Impact sur la population locale	Impact sur la population guadeloupéenne	Appréciation générale avant mesures ER	Mesures ER appliquées	Appréciation générale après mesures ER	Demande de dérogation
Avifaune	Aigrette bleue	Non défini	Zone humide, rivage	Fort	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Faible:</b> Dérangement et impact sur la ressource alimentaire dans une zone restreinte et à faible enjeu pour l'espèce	<b>Très faible.</b> Peu d'individus concernés.	Dérangement potentiel pendant les travaux.	ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension MR1 : Diminution du nombre de chemises MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension MR4 : Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5 : Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles	Peu d'effet	Non
	Aigrette neigeuse	PCSM (Littoral Le Gosier, Petit-Bourg)	Zone humide, rivage	Faible	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Faible:</b> Dérangement et impact sur la ressource alimentaire dans une zone restreinte et à faible enjeu.	<b>Très faible.</b> Peu d'individus concernés.	Dérangement potentiel pendant les travaux.	ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension MR1 : Diminution du nombre de chemises MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension MR4 : Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5 : Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles	Peu d'effet	Non
	Autres Laridés (Mouettes, Goélands)	PCSM	Milieu marin, rivage	Faible	Bruit, Vibrations, Turbidité Réduction du territoire de chasse (zone de travaux)	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Faible:</b> Dérangement et impact sur la ressource alimentaire dans une zone restreinte et à faible enjeu.	<b>Faible.</b> Autre zone d'alimentation	Dérangement potentiel pendant les travaux.	ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension MR1 : Diminution du nombre de chemises MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension MR4 : Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5 : Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles	Diminution de l'impact sur la circulation des poissons entre le sud et le nord de la baie.	Non
	Balbusard pêcheur	Non défini	Milieu marin, rivage	Modéré	Bruit, Vibrations, Turbidité Réduction du territoire de chasse (zone de travaux)	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Faible:</b> Dérangement et impact sur la ressource alimentaire dans une zone restreinte et à faible enjeu.	<b>Très faible.</b> Peu d'individus concernés.	Dérangement potentiel pendant les travaux.	ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension MR1 : Diminution du nombre de chemises MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en	Diminution de l'impact sur la circulation des poissons entre le sud et le nord de la baie.	Non

Groupe	Espèce	Localisation	Milieu associé	Enjeu Local de Conservation	Nature des impacts	Définition de l'effet	Impact sur la population locale	Impact sur la population guadeloupéenne	Appréciation générale avant mesures ER	Mesures ER appliquées	Appréciation générale après mesures ER	Demande de dérogation
										<p>suspension</p> <p>MR4: Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement</p> <p>MR5: Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux</p> <p>MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles</p>		
	<b>Bécasseau semipalmé</b>	Non défini	Zone humide, rivage	Modéré	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Faible:</b> Dérangement et impact sur la ressource alimentaire dans une zone restreinte et à faible enjeu pour l'espèce	<b>Très faible.</b> Peu d'individus concernés.	Dérangement potentiel pendant les travaux.	<p>ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension</p> <p>MR1 : Diminution du nombre de chemises</p> <p>MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension</p> <p>MR4: Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement</p> <p>MR5: Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux</p> <p>MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles</p>	Peu d'effet	Non
	<b>Bihoreau violacé</b>	Non défini	Zone humide, rivage	Modéré	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Faible:</b> Dérangement et impact sur la ressource alimentaire dans une zone restreinte et à faible enjeu.	<b>Très faible.</b> Peu d'individus concernés.	Dérangement potentiel pendant les travaux.	<p>ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension</p> <p>MR1 : Diminution du nombre de chemises</p> <p>MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension</p> <p>MR4: Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement</p> <p>MR5: Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux</p> <p>MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles</p>	Peu d'effet	Non
	<b>Chevalier grivelé</b>	Non défini	Zone humide, rivage	Faible	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Faible:</b> Dérangement et impact sur la ressource alimentaire dans une zone restreinte et à faible enjeu pour l'espèce	<b>Très faible.</b> Peu d'individus concernés.	Dérangement potentiel pendant les travaux.	<p>ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension</p> <p>MR1 : Diminution du nombre de chemises</p> <p>MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension</p> <p>MR4: Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement</p> <p>MR5: Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux</p> <p>MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par</p>	Peu d'effet	Non

Groupe	Espèce	Localisation	Milieu associé	Enjeu Local de Conservation	Nature des impacts	Définition de l'effet	Impact sur la population locale	Impact sur la population guadeloupéenne	Appréciation générale avant mesures ER	Mesures ER appliquées	Appréciation générale après mesures ER	Demande de dérogation
										mise en place d'un rideau de bulles		
	Colibri Falle vert	Non défini	Espaces verts, milieux naturels	Faible	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Nul:</b> Habitat de l'espèce non concerné (hors zone de travaux)	<b>Nul</b>	Pas d'effet.	Aucune	Pas d'effet.	Non
	Colibri huppé	Non défini	Espaces verts	Faible	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Nul:</b> Habitat de l'espèce non concerné (hors zone de travaux)	<b>Nul</b>	Pas d'effet.	Aucune	Pas d'effet.	Non
	Colibri madère	Non défini	Forêt marécageuse, mangrove	Modéré	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Nul:</b> Habitat de l'espèce non concerné (hors zone de travaux)	<b>Nul</b>	Pas d'effet.	Aucune	Pas d'effet.	Non
	Colombe à queue noire	Non défini	boisements, zones ouvertes	Faible	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Nul:</b> Habitat de l'espèce non concerné (hors zone de travaux)	<b>Nul</b>	Pas d'effet.	Aucune	Pas d'effet.	Non
	Coulicou manioc	Non défini	Boisements	Modéré	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Nul:</b> Habitat de l'espèce non concerné (hors zone de travaux)	<b>Nul</b>	Pas d'effet.	Aucune	Pas d'effet.	Non
	Crécerelle d'Amérique	Non défini	boisements, zones ouvertes	Modéré	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Nul:</b> Habitat de l'espèce non concerné (hors zone de travaux)	<b>Nul</b>	Pas d'effet.	Aucune	Pas d'effet.	Non
	Elénie siffleuse	Non défini	Fourrés et arbres	Faible	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Nul:</b> Habitat de l'espèce non concerné (hors zone de travaux)	<b>Nul</b>	Pas d'effet.	Aucune	Pas d'effet.	Non
	Faucon pèlerin	Non défini	Ensemble du périmètre, arbres	Modéré	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Nul:</b> Habitat de l'espèce non concerné (hors zone de travaux)	<b>Nul</b>	Pas d'effet.	Aucune	Pas d'effet.	Non
	Frégate superbe	PCSM	Milieu marin	Modéré	Bruit, Vibrations, Turbidité Réduction du territoire de chasse (zone de travaux)	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Faible:</b> Dérangement et impact sur la ressource alimentaire dans une zone restreinte et à faible enjeu.	<b>Très faible.</b> Peu d'individus concernés.	Dérangement potentiel pendant les travaux.	ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension MR1 : Diminution du nombre de chemises MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension MR4 : Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5 : Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles	Pas d'effet.	Non
	Galinule d'Amérique	Zones humide de Jarry	Milieux aquatiques	Faible	Bruit, Vibrations, Turbidité Réduction du territoire de chasse (zone de travaux)	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Nul:</b> Habitat de l'espèce non concerné (hors zone de travaux)	<b>Nul</b>	Pas d'effet.	Aucune	Pas d'effet.	Non
	Grand héron	PCSM, Marina, Le Gosier	Zone humide, rivage	Modéré	Bruit, Vibrations, Turbidité Réduction du territoire de chasse (zone de travaux)	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Faible:</b> Dérangement et impact sur la ressource alimentaire dans une zone restreinte et à faible enjeu pour l'espèce.	<b>Très faible.</b> Peu d'individus concernés.	Dérangement potentiel pendant les travaux.	ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension MR1 : Diminution du nombre de chemises MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension MR4 : Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5 : Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des	Peu d'effet	Non

Groupe	Espèce	Localisation	Milieu associé	Enjeu Local de Conservation	Nature des impacts	Définition de l'effet	Impact sur la population locale	Impact sur la population guadeloupéenne	Appréciation générale avant mesures ER	Mesures ER appliquées	Appréciation générale après mesures ER	Demande de dérogation
										pieux MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles		
	Grande aigrette	PCSM, Marina, Le Gosier	Zone humide, rivage	Modéré	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Faible</b> : Dérangement et impact sur la ressource alimentaire dans une zone restreinte et à faible enjeu pour l'espèce	<b>Très faible</b> . Peu d'individus concernés.	Dérangement potentiel pendant les travaux.	ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension MR1 : Diminution du nombre de chemises MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension MR4 : Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5 : Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles	Pas d'effet.	Non
	Gravelot semipalmé	PCSM, Marina, Le Gosier	Zone humide, rivage	Modéré	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Faible</b> : Dérangement et impact sur la ressource alimentaire dans une zone restreinte et à faible enjeu pour l'espèce	<b>Très faible</b> . Peu d'individus concernés.	Dérangement potentiel pendant les travaux.	ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension MR1 : Diminution du nombre de chemises MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension MR4 : Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5 : Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles	Pas d'effet.	Non
	Héron garde-bœufs	PCSM (Littoral Le Gosier, Petit-Bourg, Baie-Mahault)	Espaces verts, arbres pour se reposer	Très faible	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Faible</b> : Dérangement et impact sur la ressource alimentaire dans une zone restreinte et à faible enjeu.	<b>Très faible</b> . Peu d'individus concernés.	Dérangement potentiel pendant les travaux.	ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension MR1 : Diminution du nombre de chemises MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension MR4 : Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5 : Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles	Pas d'effet.	Non
	Héron vert	PCSM, Marina, Le Gosier	Zones humides, mangrove, marais, littoral	Faible	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Faible</b> : Dérangement et impact sur la ressource alimentaire dans une zone restreinte et à faible enjeu.	<b>Très faible</b> . Peu d'individus concernés.	Dérangement potentiel pendant les travaux.	ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension	Peu d'effet	Non

Groupe	Espèce	Localisation	Milieu associé	Enjeu Local de Conservation	Nature des impacts	Définition de l'effet	Impact sur la population locale	Impact sur la population guadeloupéenne	Appréciation générale avant mesures ER	Mesures ER appliquées	Appréciation générale après mesures ER	Demande de dérogation
										MR1 : Diminution du nombre de chemises MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension MR4: Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5: Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles		
	Hirondelle à ventre blanc	Non défini	Ensemble du périmètre	Faible	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	Faible: Dérangement	Très faible. Peu d'individus concernés.	Dérangement potentiel pendant les travaux.	MR4: Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5: Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux	Pas d'effet.	Non
	Hirondelle rustique	Non défini	Ensemble du périmètre	Faible	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	Faible: Dérangement	Très faible. Peu d'individus concernés.	Dérangement potentiel pendant les travaux.	MR4: Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5: Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux	Pas d'effet.	Non
	Martin-pêcheur d'Amérique	Non défini	Milieu marin, rivage	Modéré	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	Faible: Dérangement et impact sur la ressource alimentaire dans une zone restreinte	Très faible. Peu d'individus concernés.	Dérangement potentiel pendant les travaux.	ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension MR1 : Diminution du nombre de chemises MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension MR4: Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5: Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles	Peu d'effet	Non
	Mouette atricille	PCSM	Milieu marin, rivage	Très faible	Bruit, Vibrations, Turbidité Réduction du territoire de chasse (zone de travaux)	Impact négatif, Fort, CT, direct	Faible: Dérangement et impact sur la ressource alimentaire dans une zone restreinte et à faible enjeu..	Très faible. Peu d'individus concernés.	Dérangement potentiel pendant les travaux.	ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension MR1 : Diminution du nombre de chemises MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension MR4: Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5: Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles	Peu d'effet	Non



Groupe	Espèce	Localisation	Milieu associé	Enjeu Local de Conservation	Nature des impacts	Définition de l'effet	Impact sur la population locale	Impact sur la population guadeloupéenne	Appréciation générale avant mesures ER	Mesures ER appliquées	Appréciation générale après mesures ER	Demande de dérogation
	Paruline des ruisseaux	Non défini	Forêt marécageuse, mangrove	Modéré	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	Nul: Habitat de l'espèce non concerné (hors zone de travaux)	Nul	Pas d'effet.	Aucune	Pas d'effet.	Non
	Paruline jaune	Non défini	Mangrove, milieux arbustifs	Faible	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	Nul: Habitat de l'espèce non concerné (hors zone de travaux)	Nul	Pas d'effet.	Aucune	Pas d'effet.	Non
	Pélican brun	Falaises littorales du Gosier, PCSM, Marina	Milieu marin, rivage	Fort	Bruit, Vibrations, Turbidité Réduction du territoire de chasse (zone de travaux)	Impact négatif, Fort, CT, direct	Modéré : Dérangeant et impact sur la ressource alimentaire, notamment lors de la période de reproduction.	Modéré, peut concerner les proies	Dérangeant et impact sur la ressource alimentaire, notamment lors de la période de reproduction.	ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension MR1 : Diminution du nombre de chemises MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension MR4 : Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5 : Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles	Diminution de l'impact sur la circulation des poissons entre le sud et le nord de la baie.	Oui
	Petit blongios	Non défini	Zones humides, mangrove, marais	Fort	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	Nul: Habitat de l'espèce non concerné (hors zone de travaux)	Très faible. Peu d'individus concernés.	Pas d'effet.	Aucune	Pas d'effet.	Non
	Petite sterne	Pointe à Donne, Morne à Savon, Jarry Sud, îlets au sud, PCSM	Milieu marin, sablière, îlots, berges, terrains décapés	Très fort	Bruit, Vibrations, Turbidité Réduction du territoire de chasse (zone de travaux)	Impact négatif, Fort, CT, direct	Fort: Dérangeant en période de reproduction et impact sur la ressource alimentaire d'une colonie proche.	Fort, peu commune et vulnérable en tant que nicheuse en Guadeloupe (Liste rouge UICN)	Dérangeant en période de reproduction et impact sur la ressource alimentaire d'une colonie proche.	ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension MR1 : Diminution du nombre de chemises MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension MR4 : Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5 : Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles	Impact potentiellement modéré. Diminution de l'aire d'alimentation et dérangeant en exploitation.	Oui
	Pic de la Guadeloupe	Morne à Savon	Forêts	Fort	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	Nul: Habitat de l'espèce non concerné (hors zone de travaux)	Nul	Pas d'effet.	Aucune	Pas d'effet.	Non
	Pigeon biset domestique	Zone industrielle, Habitations	Milieux anthropiques	Nul	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	Nul: Habitat de l'espèce non concerné (hors zone de travaux)	Nul	Pas d'effet.	Aucune	Pas d'effet.	Non
	Pluvier semipalmé	Non défini	Zone humide, rivage	Faible	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	Faible: Dérangeant et impact sur la ressource alimentaire dans une zone restreinte et à faible enjeu pour l'espèce	Très faible. Peu d'individus concernés.	Dérangeant potentiel pendant les travaux.	ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension MR1 : Diminution du nombre de chemises MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension MR4 : Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5 : Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des	Peu d'effet.	Non

Groupe	Espèce	Localisation	Milieu associé	Enjeu Local de Conservation	Nature des impacts	Définition de l'effet	Impact sur la population locale	Impact sur la population guadeloupéenne	Appréciation générale avant mesures ER	Mesures ER appliquées	Appréciation générale après mesures ER	Demande de dérogation
										pieux MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles		
	Quiscale merle	Non défini	Ensemble du périmètre, arbres (dortoir)	Faible	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Faible</b> : Dérangement	<b>Nul</b>	Dérangement potentiel pendant les travaux.	MR4: Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5: Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux	Pas d'effet.	Non
	Saltator gros bec	Non défini	Arbres, fourrés	Faible	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Nul</b> : Habitat de l'espèce non concerné (hors zone de travaux)	<b>Nul</b>	Pas d'effet.	Aucune	Pas d'effet.	Non
	Sporophile rouge-gorge	Non défini	Ensemble du périmètre	Très faible	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Faible</b> : Dérangement	<b>Nul</b>	Dérangement potentiel pendant les travaux.	MR4: Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5: Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux	Pas d'effet.	Non
	Sterne Caugek	PCSM	Milieu marin, rivage	Modéré	Bruit, Vibrations, Turbidité Réduction du territoire de chasse (zone de travaux)		<b>Modéré</b> : Dérangement et impact sur la ressource alimentaire dans une zone restreinte. Population hivernante.	<b>Faible</b> , autre zone d'alimentation	Dérangement et impact sur la ressource alimentaire dans une zone restreinte. Population hivernante.	ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension MR1 : Diminution du nombre de chemises MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension MR4: Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5: Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles	Diminution de l'impact sur la circulation des poissons entre le sud et le nord de la baie.	Non
	Sterne pierregarin	PCSM	Milieu marin, rivage	Fort	Bruit, Vibrations, Turbidité Réduction du territoire de chasse (zone de travaux)	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Modéré</b> : Dérangement et impact sur la ressource alimentaire dans une zone restreinte. Population hivernante.	<b>Faible</b> , autre zone d'alimentation	Dérangement et impact sur la ressource alimentaire dans une zone restreinte. Population hivernante.	ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension MR1 : Diminution du nombre de chemises MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension MR4: Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5: Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles	Diminution de l'impact sur la circulation des poissons entre le sud et le nord de la baie.	Non
	Sterne royale	PCSM	Milieu marin, rivage	Modéré	Bruit, Vibrations, Turbidité Réduction du territoire de chasse (zone de travaux)		<b>Modéré</b> : Dérangement et impact sur la ressource alimentaire dans une zone restreinte. Population hivernante.	<b>Faible</b> , autre zone d'alimentation	Dérangement et impact sur la ressource alimentaire dans une zone restreinte. Population hivernante.	ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension MR1 : Diminution du nombre de chemises MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en	Diminution de l'impact sur la circulation des poissons entre le sud et le nord de la baie.	Non

Groupe	Espèce	Localisation	Milieu associé	Enjeu Local de Conservation	Nature des impacts	Définition de l'effet	Impact sur la population locale	Impact sur la population guadeloupéenne	Appréciation générale avant mesures ER	Mesures ER appliquées	Appréciation générale après mesures ER	Demande de dérogation
										suspension MR4: Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5: Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles		
	Sucrier à ventre jaune	Non défini	Ensemble du périmètre	Très faible	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Faible:</b> Dérangement	<b>Nul</b>	Dérangement potentiel pendant les travaux.	MR4: Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5: Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux	Pas d'effet.	Non
	Tyran gris	Îlet à Cochons, Pointe de Jarry, Pointe à Donne, Canal du DIC et Morne à Savon, Jarry, Bergevin	Ensemble du périmètre	Très faible	Bruit, Vibrations,	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Nul:</b> Habitat de l'espèce non concerné (hors zone de travaux)	<b>Nul</b>	Pas d'effet.	Aucune	Pas d'effet.	Non
	Viréo à moustache		Forêt marécageuse, mangrove, arbres,	Faible	Bruit, Vibrations,	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Nul:</b> Habitat de l'espèce non concerné (hors zone de travaux)	<b>Nul</b>	Pas d'effet.	Aucune	Pas d'effet.	Non
Chiroptères	Brachyphylle des Antilles	Îlet à Cochons, Pointe de Jarry, Pointe à Donne, Canal du DIC et Morne à Savon, Jarry, Bergevin	Arbres, fourrés	Faible	Sensibilité à la pollution lumineuse en phase exploitation.	Impact négatif, très fort, LT, direct	<b>Faible:</b> Pollution lumineuse en phase exploitation sur une zone restreinte de transition entre milieux.	<b>Très faible.</b> Peu d'individus concernés.	La phase travaux n'a pas d'effet puisque les travaux ont lieu en journée. Eclairage de l'extension du quai 12 avec 2 points lumineux.	MR12: Réduction de la pollution lumineuse	Faible concernant la pollution lumineuse.	Non
	Fer de lance commun	Îlet à Cochons, Pointe de Jarry, Canal du DIC, Jarry	Arbres, forêt, boisements, jardins	Modéré	Sensibilité à la pollution lumineuse en phase exploitation.	Impact négatif, très fort, LT, direct	<b>Faible:</b> Pollution lumineuse en phase exploitation sur une zone restreinte de transition entre milieux.	<b>Très faible.</b> Peu d'individus concernés.	La phase travaux n'a pas d'effet puisque les travaux ont lieu en journée. Eclairage de l'extension du quai 12 avec 2 points lumineux.	MR12: Réduction de la pollution lumineuse	Faible concernant la pollution lumineuse.	Non
	Molosse commun	Îlet à Cochons, Pointe à Donne, Canal du DIC et Pointe Morne à Savon, Pointe de Jarry, Jarry, Pointe-à-Pitre	Ensemble du périmètre	Très faible	Sensibilité à la pollution lumineuse en phase exploitation.	Impact négatif, très fort, LT, direct	<b>Faible:</b> Pollution lumineuse en phase exploitation sur une zone restreinte de transition entre milieux.	<b>Nul</b>	La phase travaux n'a pas d'effet puisque les travaux ont lieu en journée. Eclairage de l'extension du quai 12 avec 2 points lumineux.	MR12: Réduction de la pollution lumineuse	Faible concernant la pollution lumineuse.	Non
	Natalide isabelle	Îlet à Cochons	Boisements	Très fort	Sensibilité à la pollution lumineuse en phase exploitation.	Impact négatif, très fort, LT, direct	<b>Faible:</b> Pollution lumineuse en phase exploitation sur une zone restreinte de transition entre milieux.	<b>Très faible.</b> Peu d'individus concernés.	La phase travaux n'a pas d'effet puisque les travaux ont lieu en journée. Eclairage de l'extension du quai 12 avec 2 points lumineux.	MR12: Réduction de la pollution lumineuse	Faible concernant la pollution lumineuse.	Non
	Noctilion pêcheur	Îlet à Cochons, Pointe à Donne, Canal du DIC et Pointe Morne à Savon	Forêt marécageuse, Zone humide, Milieu marin	Modéré	Bruit et turbidité en phase travaux sur la ressource alimentaire. Sensibilité à la pollution	Impact négatif, modéré, CT, direct (Phase travaux) Impact négatif, très fort, LT, direct (Phase exploitation)	<b>Modéré:</b> Terrain de chasse en phase travaux et pollution lumineuse en phase exploitation.	<b>Faible.</b> Peu d'individus concernés.	Impact potentiel sur proies en phase travaux. Eclairage de l'extension du quai 12	ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension MR1 : Diminution du nombre de chemises	Faible concernant la pollution lumineuse. Diminution de l'impact sur la circulation des	<b>Oui</b>

Groupe	Espèce	Localisation	Milieu associé	Enjeu Local de Conservation	Nature des impacts	Définition de l'effet	Impact sur la population locale	Impact sur la population guadeloupéenne	Appréciation générale avant mesures ER	Mesures ER appliquées	Appréciation générale après mesures ER	Demande de dérogation
					lumineuse en phase exploitation.				avec 2 points lumineux.	MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension MR4: Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5: Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux  MR12: Réduction de la pollution lumineuse	poissons entre le sud et le nord de la baie.	
	<b>Ptéronote de Davy</b>	Îlet à Cochons, Pointe de Jarry, Pointe à Donne, Canal du DIC et Morne à Savon, Jarry	Espaces verts	Modéré	Sensibilité à la pollution lumineuse en phase exploitation.	Impact négatif, très fort, LT, direct	<b>Faible:</b> Pollution lumineuse en phase exploitation sur une zone restreinte de transition entre milieux.	<b>Faible.</b> Peu d'individus concernés.	La phase travaux n'a pas d'effet puisque les travaux ont lieu en journée. Eclairage de l'extension du quai 12 avec 2 points lumineux.	MR12: Réduction de la pollution lumineuse	Faible concernant la pollution lumineuse.	Non
	<b>Tadaride du Brésil</b>	Îlet à Cochons, Pointe de Jarry, Pointe à Donne, Canal du DIC et Morne à Savon, Jarry, Pointe-à-Pitre	Ensemble du périmètre	Faible	Sensibilité à la pollution lumineuse en phase exploitation.	Impact négatif, très fort, LT, direct	<b>Faible:</b> Pollution lumineuse en phase exploitation sur une zone restreinte de transition entre milieux.	<b>Faible.</b> Peu d'individus concernés.	La phase travaux n'a pas d'effet puisque les travaux ont lieu en journée. Eclairage de l'extension du quai 12 avec 2 points lumineux.	MR12: Réduction de la pollution lumineuse	Faible concernant la pollution lumineuse.	Non
<b>Amphibiens</b>	<b>Hylode de la Martinique</b>	Îlet à Cochons, Pointe de Jarry, Pointe à Donne, Canal du DIC et Pointe Morne à Savon	Forêts	Fort	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Faible:</b> Dérangement	<b>Faible.</b> Peu d'individus concernés.	Peu d'effet	MR4: Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5: Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux	Peu d'effet.	Non
<b>Reptiles</b>	<b>Anolis de la Guadeloupe</b>	Îlet à Cochons, Pointe de Jarry, Pointe à Donne, Canal du DIC et Pointe Morne à Savon	Boisement, paroi des structures	Faible	Bruit, Vibrations, Turbidité	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Faible:</b> Dérangement	<b>Faible.</b> Peu d'individus concernés.	Peu d'effet	MR4: Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5: Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux	Peu d'effet.	Non

ER = Évitement, Réduction





### 3.4.6 Liste d'espèces terrestres concernées par la demande

Compte tenu des incidences du projet après la mise en place des mesures de réduction, **3 espèces terrestres** sont retenues pour être inscrites à la demande de dérogation espèces protégées :

- **Le Pélican brun (*Pelecanus occidentalis*)**
  
- **La Petite sterne (*Sternula antillarum*)**
  
- **Le Noctilion pêcheur (*Noctilio leporinus*)**

Pour les autres espèces, il est considéré que les impacts résiduels sont nuls à très faibles.

## 3.5 Milieu littoral et marin

### 3.5.1 Contexte écologique

Le site des projets n'est concerné par aucune protection directe du milieu naturel.

Parmi les espèces animales présentes à proximité du site, certaines bénéficient de statuts de protection (notamment parmi les groupes des oiseaux, reptiles, amphibiens et chiroptères, coraux, comme vu précédemment).

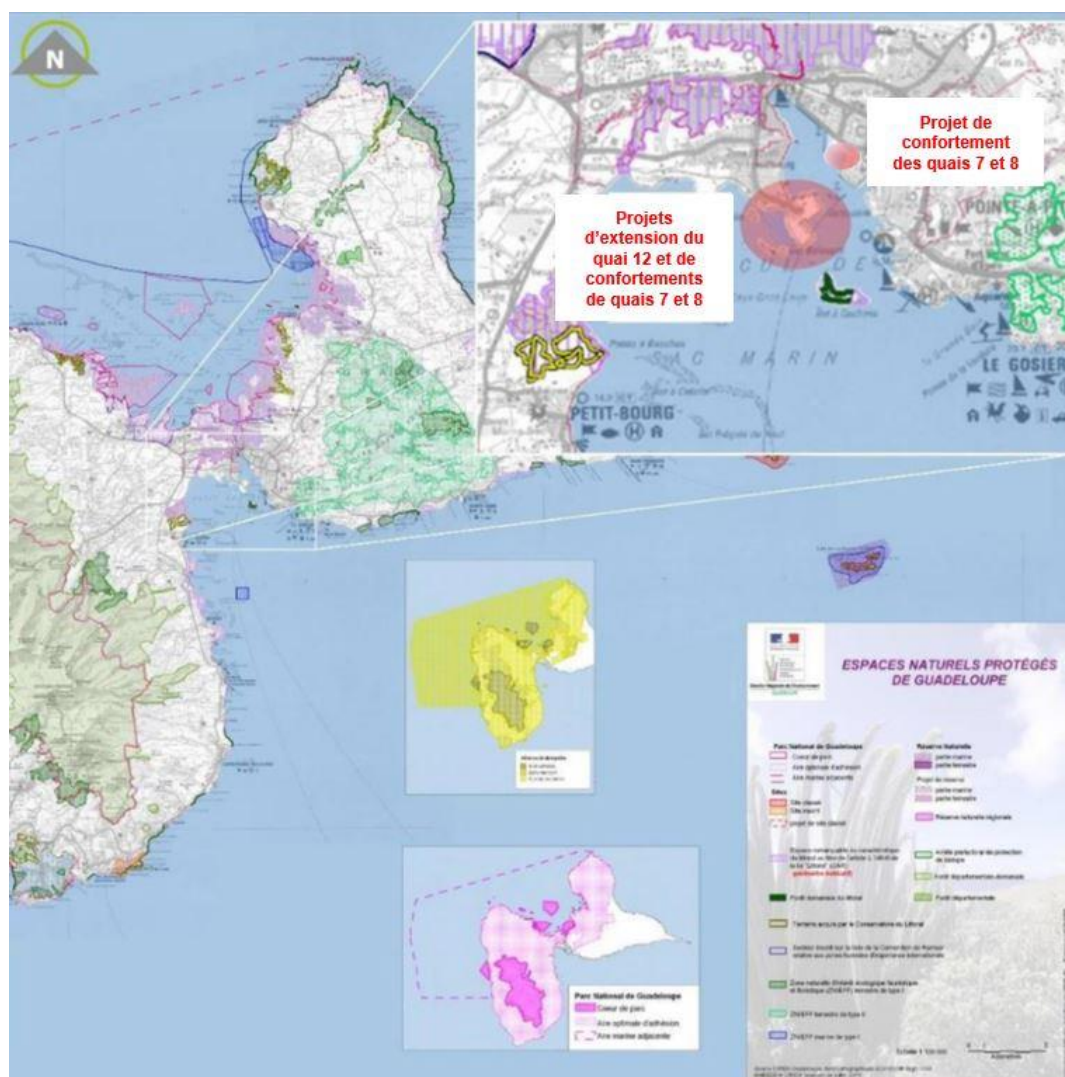


Figure 50 : Carte des espaces naturels protégés de Guadeloupe (source : DEAL)

Les aires d'étude des projets font partie du sanctuaire Agoa pour les mammifères marins dans les Antilles françaises. Il s'agit d'une aire marine protégée créée par déclaration de la France en 2010 et reconnue au titre du protocole SPAW (Specially Protected Areas and Wildlife - protocole sur les aires et les espèces spécialement protégées) de la convention de Carthagène en 2012.

Il couvre toute la zone économique exclusive des Antilles françaises (Martinique, Guadeloupe, Saint-Martin et Saint-Barthélemy) soit **une superficie de 143 256 km<sup>2</sup>**.

L'objectif de ce sanctuaire est de garantir un état de conservation favorable des mammifères marins en les protégeant, ainsi que leurs habitats, des impacts négatifs directs ou indirects, avérés ou potentiels, des activités humaines.

Dans ce sanctuaire le grand dauphin et la baleine à bosse, comme plusieurs autres cétacés, sont protégés au titre de l'**Arrêté du 1er juillet 2011** fixant la liste des **mammifères marins** protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection.

### **3.5.2 Inventaires menés dans le cadre des projets**

L'état initial sur le périmètre d'étude marin a été effectué par le bureau d'études EGIS à partir d'un diagnostic écologique réalisé par le bureau d'étude Biotope (Biotope, 2017). Dans le cadre de ce diagnostic, une étude bibliographique et des inventaires ont été menés.

Une étude complémentaire des biocénoses benthiques a été réalisée en 2019.

### **3.5.3 Enjeux des espèces marines**

#### **3.5.3.1 Espèces benthiques**

En tant que seules espèces protégées et/ou menacées pour les organismes benthiques sessiles, les coraux rassemblent les enjeux de conservation.

Il apparaît que les biocénoses benthiques concernées par la dispersion du panache sont :

- une algueraie ;
- des communautés des fonds vaseux ;
- un herbier à *Thalassia testudinum* relativement clairsemé.

Il n'y a pas de secteurs coralliens dans la zone de dispersion du panache. Quelques coraux solitaires peuvent être présents dans l'herbier bien qu'aucun n'ait été identifié lors de la réalisation de la cartographie de la rade.

L'impact de cette augmentation de turbidité sur l'herbier de l'espèce climacique est considéré comme négatif, induit, et faible. Moins d'un huitième des herbiers de la baie serait touché, toutefois bien que temporaire le panache

pourrait contribuer, en 179 jours quasi-continu à l'éclaircissement de la zone touchée.

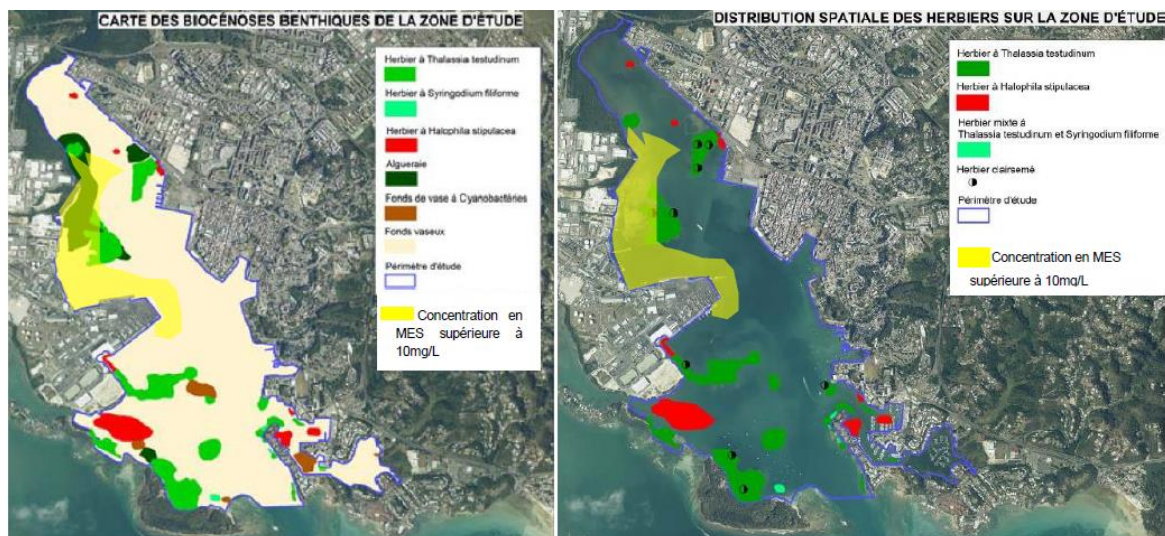


Figure 51 : Concentration en MES supérieure à 10mg/L (sans les mesures d'évitement et de réduction) et biocénoses benthiques.

**Avec l'évacuation et le traitement des matériaux curés sans remise en suspension, la réduction du nombre de chemises, la mise en place d'une barrière anti-MES ainsi qu'un rideau de bulle tel que prévu par le projet, aucun impact sur les herbiers n'est attendu.**

### 3.5.3.2 Ichtyofaune

Aucune des espèces de poisson inventoriées sur l'aire d'étude éloignée marine n'est protégée.

### 3.5.3.3 Tortues marines

L'étude d'impact met en évidence trois espèces protégées (Arrêté ministériel du 14 octobre 2005) présentes ou potentielles dans l'aire d'étude. Il s'agit de :

- La tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*) : classée « En danger critique d'extinction » selon l'évaluation de la liste rouge mondiale UICN depuis 2008 ;
- La tortue verte (*Chelonia mydas*) : classée « En danger d'extinction » selon l'évaluation de la liste rouge mondiale UICN depuis 2004 ;
- La tortue luth (*Dermochelys coriacea*) : classée « vulnérable » depuis la dernière évaluation de la liste rouge mondiale UICN (2013).

Lors des 4 sessions d'inventaires réalisées entre novembre 2016 et juillet 2017 par bateau, seules la tortue imbriquée et la tortue verte ont été observées en mer dans l'aire d'étude éloignée.

Les principales zones d'herbiers permettant potentiellement l'alimentation des tortues marines dans l'aire d'étude sont :

- Le sud de l'Îlet à Cochons (Baie de PAP : aire d'étude éloignée) ;

- Le Banc Provençal ou Banc des Couillons (Baie de PAP : aire d'étude rapprochée) ;
- Le Petit Havre (à l'est du PCSM : aire d'étude éloignée).

Les sites de ponte identifiés inscrits dans l'aire d'étude éloignée et étant les plus proches de la baie de PAP et de l'aire d'étude immédiate sont :

- La plage de Viard à environ 9 km au Sud-Ouest : considérée comme dégradée ou largement dégradée sur la base des données recueillies de 2001 à 2008 ;
- La Datcha à environ 4 km au Sud-Est : site de ponte non diagnostiqué.

**Les tortues marines représentent un enjeu moyen au niveau de l'aire d'étude rapprochée compte tenu des effets potentiels du bruit. Toutefois, aucun site de ponte, aucune zone de nourrissage potentielle significative car en état dégradé, et surtout aucune observation, n'ont été relevés sur l'aire rapprochée.**

**Dans l'aire éloignée, l'enjeu est également moyen par la plus forte présence d'observations et de capacité d'accueil en nourrissage et en ponte.**

**Aucune trace de tortue Luth n'a été relevé lors des investigations de terrain dans les aires d'étude.**

*Tableau 6 : Effets et incidences potentielles des projets en phase de travaux sur les tortues marines dans toutes les aires d'études*

Composante	Caractéristique	Evaluation du niveau d'enjeu
Tortues marines	3 espèces fréquentant la circonscription marine du GPMG ; 2 espèces recensées dans le cadre du diagnostic ; Quelques zones d'alimentation au sein du PCSM (herbiers et cayes) ; Quelques sites de pontes favorables à l'échelle du PCSM.	Moyen

#### 3.5.3.4 Avifaune marine

Environ 30 espèces d'oiseaux marins sont recensées, pour 14 espèces nidifiant dans l'archipel Guadeloupéen. Pour ces espèces nicheuses, 4 secteurs sont plus importants : les Saintes, l'îlet Kahouanne, Marie-Galante et la Pointe des Châteaux.

Les 4 recensements effectués par bateau de novembre 2016 à juillet 2017 dans la circonscription marine du GPMG, ont révélés la présence de 16 espèces protégées (Arrêté ministériel du 17 février 1989).

Le littoral est notamment fréquenté par plusieurs espèces d'Ardéidés nicheuses qui sont retrouvées en transit au sein du Petit Cul-de-Sac Marin pour relier leurs sites de nidification et leurs sites d'alimentation (Héron garde-bœufs, Aigrette neigeuse, etc.).



C'est également le cas de 4 espèces protégées considérées comme patrimoniales :

- Le Pélicans bruns (*Pelecanus occidentalis*) dont une colonie est présente au niveau des falaises littorales du Gosier. La population nicheuse est considérée comme vulnérable en Guadeloupe ;
- Le Noddi brun (*Anous stolidus*) a été observé en faible effectif au large de la zone d'étude. Cette espèce est considérée comme quasi menacée en Guadeloupe en période de nidification. Elle n'est cependant pas nicheuse sur la zone d'étude ;
- La Sterne bridée (*Onychoprion anaethetus*) et la Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*) sont toutes deux menacées en période de reproduction à l'échelle de la Guadeloupe, où elles sont respectivement considérées vulnérable et en danger critique d'extinction sur la liste rouge des oiseaux nicheurs.

Sur l'aire d'étude, ces deux espèces n'ont toutefois été observées qu'en période de dispersion / migration et elles ne sont pas nicheuses au sein du Petit Cul-de-Sac Marin. Elles exploitent toutefois ses eaux pour leur alimentation.

Tableau 7 : Effets et incidences potentielles des projets en phase de travaux sur l'avifaune marine dans toutes les aires d'études

Composante	Caractéristique	Evaluation du niveau d'enjeu
Avifaune marine	22 espèces marines et littorales recensées ; 5 espèces patrimoniales dont 2 présentes en période de nidification au sein du PCSM : Pélican brun et Petite Sterne. Noddi brun, Sterne bridée et Sterne pierregarin présentes en période de dispersion / migration. Espèces pélagiques essentiellement retrouvées très au large du PCSM.	Moyen

**Au vu de la diversité spécifique, de l'abondance des peuplements recensés et de l'utilisation de l'aire d'étude éloignée par ces espèces, les enjeux vis-à-vis des oiseaux marins sont considérés comme moyens.**

### 3.5.3.5 Mammifères marins

D'après la bibliographie, un total de 23 espèces protégées a été recensé dans les eaux de la Guadeloupe, fréquentant notamment le sanctuaire AGOA (Biotope, 2017).

Dans la zone du Petit Cul-de-Sac Marin, seules 2 espèces protégées ont été relevées : le grand dauphin (*Tursiops truncatus*) et la baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*).

Le grand dauphin a été observé à une seule reprise (1 individu) lors des 4 suivis effectués par bateau de novembre 2016 à juillet 2017.

Ces deux espèces utilisent le Petit Cul-de-Sac Marin comme zone d'alimentation et de reproduction mais leur présence semble occasionnelle.

Les observations de grand dauphin ont été faite plus près des côtes que celles de baleine à bosse.

Tableau 8 : Effets et incidences potentielles des projets en phase de travaux sur les mammifères marins dans toutes les aires d'études

Composante	Caractéristique	Evaluation du niveau d'enjeu
Mammifères marins	2 espèces fréquentant de manière occasionnelle l'aire d'étude éloignée ; 1 espèce recensée dans le cadre du diagnostic : Grand dauphin.	Moyen

**Les enjeux vis-à-vis des cétacés ont été jugés moyens.**

### 3.5.4 Liste d'espèces marines concernées par la demande

Les incidences potentielles notables des projets d'extension du quai 12 et de confortement des quais 7 et 8 du GPMG concernent principalement les effets du bruit des activités sur les **5 espèces suivantes** :

- **Le grand dauphin** (*Tursiops truncatus*),
- **La baleine à bosse** (*Megaptera novaeangliae*),
- **La tortue verte** (*Chelonia mydas*),
- **La tortue imbriquée** (*Eretmochelys imbricata*),
- **La tortue luth** (*Dermochelys coriacea*).

La baleine à bosse ainsi que la tortue Luth, n'ont jamais été recensées dans la rade de Pointe-à-Pitre où ont lieu les principaux impacts des projets.

Pour les tortues marines, le diagnostic écologique réalisé par le bureau d'étude Biotope (Biotope, 2017) faisant état de la présence potentielle de la tortue luth, cette dernière est prise en compte dans ce dossier de dérogation.

Les impacts des projets sur ces espèces concernent essentiellement la phase de travaux et le risque lié au bruit additionnel des engins de chantier.

## 4. PRESENTATION DES ESPECES PROTEGEES CONCERNEES PAR LA DEMANDE

Le chapitre ci-dessous a pour objectif de présenter de façon la plus exhaustive possible **les espèces protégées concernées** par la demande de la dérogation : biologie et écologie de l'espèce, statut de protection, répartition géographique et état de conservation de leur population à différentes échelles (locale, régionale et nationale), menaces pesant sur l'espèce...

**NB : Le nombre de spécimen de chacune des espèces faisant l'objet de la demande ne peut être renseigné. En effet, il s'agit d'espèces mobiles ayant une large aire de répartition dépassant la zone de projet, et non inféodées à la zone de projet. La zone de projet ne correspond ni à une aire de reproduction, ni à une aire de nourrissage avérée, ou de zone de repos, les individus potentiellement présents sont occasionnels et de passage.**

### 4.1 Le Pélican brun

Le Pélican brun est un oiseau marin côtier protégé, classé vulnérable sur la liste rouge régionale de la Guadeloupe. Cet oiseau marin imposant est emblématique. Bien que relativement courant sur le littoral et notamment dans les ports et marinas de l'archipel, le nombre de sites de reproduction est faible (moins de 5 sites connus).

#### 4.1.1 Classification, statut et protection

- Ordre : *Pelecaniformes*
- Famille : *Pelecanidés*
- Genre : *Pelecanus*
- Nom scientifique : *Pelecanus occidentalis*, (Linnaeus, 1766)
- Nom commun : Pélican brun

Au niveau national, le Pélican brun est protégé par l'arrêté du 17 février 1989 fixant les mesures de protection des oiseaux dans le département de la Guadeloupe.

Au niveau international (Caribéen), il fait partie de l'annexe II du protocole Spaw.

#### 4.1.2 Biologie et écologie

Le Pélican brun est un oiseau marin côtier qui fréquente les lagons mais aussi des plans d'eau douce côtiers. Il se nourrit de poissons et d'invertébrés marins et aquatiques qu'il capture en plongeant.

Il est présent toute l'année et deux sous-espèces se côtoient, *P.o.carolinensis* et *P.o.occidentalis*. Cette dernière se reproduit en Guadeloupe entre octobre et juin (Leblond, 2012, Gomes *et al*, 2014) sur des îlots ou falaises arborés. Les nids volumineux peuvent accueillir 3 poussins. Pendant la période de reproduction, la disponibilité des proies est essentielle.

#### 4.1.3 Répartition en Guadeloupe

Les pélicans sont présents sur l'ensemble du littoral de l'archipel de la Guadeloupe, notamment sur les ports de Folle-Anse, de Basse-Terre, de PAP et de Jarry. Cependant, il n'y a que trois colonies de reproduction, une dans le Grand Cul-de-Sac Marin, une autre aux Saintes et une dernière à moins de 10 km sur des falaises de la commune du Gosier.

Le Pélican brun est bien présent dans le Petit Cul-de-Sac Marin, notamment autour de la Pointe Jarry. Il pêche mais aussi se repose sur les bouées, les containers flottants et les bateaux aux mouillages. La proximité de la colonie du Gosier laisse présager qu'une partie des oiseaux viennent de là.

#### 4.1.4 Répartition dans le monde

Le Pélican brun est présent sur le littoral du nord de l'Amérique du sud, des Antilles, de l'Amérique centrale et de l'Amérique du nord.



Figure 52 : Répartition mondiale du Pélican brun. Wikimedia. Par Frank Schulenburg — (Gilles LEBLOND)

#### 4.1.5 Menaces en Guadeloupe et dans le monde

Cet oiseau marin est particulièrement sensible aux polluants, il a failli disparaître au niveau mondial dans les années 1980 suite aux pollutions par le pesticide DDT (Source : Ehrlich et al., 1988). Il est également sensible aux dérangements sur les colonies.

#### 4.1.6 Incidences identifiées dans l'étude d'impact des projets

L'aire d'emprise du projet fait partie de l'une des zones d'alimentation de l'espèce, notamment pour la colonie reproductrice du Gosier (ASFA, données non publiées).

Les effets et incidences des projets pouvant toucher le Pélican brun sont :

- La réduction de la zone d'alimentation pendant les travaux,
- Perturbation de la ressource alimentaire lors de la période de reproduction pendant les travaux,
- Artificialisation du milieu sur 5 400 m<sup>2</sup>.

## 4.2 La Petite sterne

Plus petit laridé des Antilles, la Petite sterne remonte de l'Amérique du sud pour nicher notamment en Guadeloupe. Sa population est jugée vulnérable (VU) sur la liste rouge régionale de Guadeloupe.

### 4.2.1 Classification, statut et protection

- Ordre : *Charadriiformes*
- Famille : *Laridés*
- Genre : *Sternula*
- Nom scientifique : *Sternula antillarum*, (Lesson, 1847)
- Nom commun : Petite sterne

La Petite sterne était par le passé considérée en tant que sous-espèce de la Sterne naine (*Sterna albifrons antillarum*) qui est une espèce protégée. Son changement de taxonomie *Sternula antillarum* ne la fait plus figurer *sensus-stricto* dans l'arrêté du 17 février 1989. Toutefois, cette espèce est à considérer comme une espèce protégée et elle sera inscrite au nouvel arrêté fixant des mesures de protection des oiseaux représentés dans le département de la Guadeloupe.

Au niveau international (Caribéen), la Petite sterne fait partie de l'annexe II du protocole Spaw.

### 4.2.2 Biologie et écologie

La Petite sterne est un oiseau marin côtier qui niche aux Antilles sur le littoral (d'autres sous-espèces occupent les îlots de fleuves ou rivières en Amérique du nord) : îlots, bords de salines. Elle est principalement présente de mars à septembre. Il arrive qu'en dehors de cette période quelques individus de populations plus nordiques soient observés lors de leurs descentes vers l'Amérique du sud.

Cet oiseau niche au sol et peut élever 1 à 3 poussins.

La Petite sterne est piscivore, elle se nourrit notamment de clupéiforme de type « Anchois » (Engraulidés). Les colonies s'installent à proximité de la ressource alimentaire dont l'abondance jouera sur le succès de reproduction.

### 4.2.3 Répartition en Guadeloupe

Trois populations de Petite sterne peuvent être considérées en Guadeloupe :

- La population Est qui regroupe des colonies à la Pointe des Châteaux, à Saint François, à Petite-Terre et à la Désirade.
- La population du Grand Cul-de-Sac Marin sur l'îlet blanc Carénage,
- La population du Petit Cul-de-Sac Marin.

Cette dernière population est connue depuis plus de 20 ans (Leblond, 2003). Elle tente chaque année de nicher sur des plateformes de sables ou de tufs, au niveau de sablières, sur une barge à moitié coulée.

La colonie se nourrit dans le Petit Cul-de-Sac Marin mais aussi le long de la bande côtière vers la commune du Gosier. Les eaux calmes restent favorables à la présence de bancs de petits poissons. Des individus ont été observés en juin 2021 (observations personnelles) se nourrissant à proximité du quai 12.



#### 4.2.4 Répartition dans le monde

La Petite sterne est présente aux Antilles, sur le littoral est du nord de l'Amérique du sud, le long du littoral de l'Amérique du nord mais aussi pour la sous espèce *S.a. athalassos*, le long des fleuves et rivières de l'Amérique du nord.



Figure 53 : Répartition mondiale de la Petite sterne. Wikimedia. (Source : <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/leater1>)

#### 4.2.5 Menaces en Guadeloupe

La Petite sterne est menacée par la disparition des sites de reproductions, le dérangement, la prédation par des animaux domestiques (chiens, chats) et des espèces exotiques envahissantes (rats et mangoustes ) mais également par l'état pollué des zones côtières.

#### 4.2.6 Incidences identifiées dans l'étude d'impact des projets

L'aire d'emprise du projet fait partie de l'une des zones d'alimentation de l'espèce notamment pour la colonie reproductrice.

Les effets et incidences des projets pouvant toucher la Petite sterne sont :

- La réduction de la zone d'alimentation pendant les travaux,
- Perturbation de la ressource alimentaire pendant la période de reproduction pendant les travaux,
- Artificialisation du milieu sur 5 400 m<sup>2</sup>.

## 4.3 Le Noctilion pêcheur

### 4.3.1 Classification, statut et protection

- Ordre : *Chiroptera*
- Famille : *Noctilionidés*
- Genre : *Noctilio*
- Nom scientifique : *Noctilio leporinus mastivus*, (Vahl, 1797)
- Nom commun : Noctilion pêcheur

Le Noctilion pêcheur est le plus grand chiroptère de Guadeloupe avec la particularité d'exploiter les milieux aquatiques et marins côtiers.

Le Noctilion pêcheur est protégé intégralement (individus et habitats nécessaires à l'accomplissement du cycle de vie) : Arrêtés du 17 janvier 2018 et du 19 juin 2020 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection.

### 4.3.2 Biologie et écologie

Le Noctilion pêcheur est une chauve-souris qui s'alimente d'invertébrés et de petits vertébrés aquatiques et marins (poissons, insectes aquatiques) qu'elle prélève notamment avec ses pattes en surface des plans d'eau. Elle fréquente plutôt les eaux calmes comme les anses protégées. Elle gîte en caverne, dans des ruines ou des bâtiments désaffectés, mais aussi dans les arbres comme le Mangle médaille (*Pterocarpus officinalis*).

### 4.3.3 Répartition en Guadeloupe

Le Noctilion pêcheur est présent sur l'ensemble du littoral de la Guadeloupe et sur de nombreuses mares et plans d'eau aquatiques.

Sur la zone de Jarry, il a été contacté dans le Petit Cul-de-Sac Marin :

- Du côté de l'îlet Cochon (Biotope 2017, Angin 2021),
- Vers la Pointe à Donne (Biotope 2017),
- Du côté du Quai 12 du Teminal de Jarry (Leblond, 2022),
- Dans la forêt marécageuse de Jarry et les canaux (Leblond, 2021).

Au vu de ces éléments, il est possible de considérer :

- Que ce chiroptère exploite les eaux de la Pointe Jarry et plus largement du littoral du Petit Cul-de-Sac Marin,
- Qu'il gîte dans la forêt marécageuse de Jarry (Leblond, 2021) et probablement sur l'îlet Cochon (Angin, 2021).

### 4.3.4 Répartition dans le monde

Le Noctilion pêcheur est présent en Amérique du sud et en Amérique centrale. Trois sous espèces sont reconnues, *N.l.masticus* au nord et aux Antilles, *N.l.leporinus*, au centre de l'Amérique du sud et *N.l.rufescens* plus au sud.



Figure 54 : Répartition mondiale du Noctilion pêcheur. Wikipedia. Geographical distribution of Noctilio leporinus according to Hood & Knox Jones Jr., 1984

#### 4.3.5 Menaces en Guadeloupe

La niche écologique de cette espèce est relativement étroite et est dépendante des eaux littorales et des milieux aquatiques. De plus, elle sera sensible à tous les aménagements du littoral, à la perte d'habitats comme celui de la forêt marécageuse, à la dégradation de la qualité des eaux (bioaccumulation de pesticides par exemple) et à la pollution lumineuse.

#### 4.3.6 Incidences identifiées dans l'étude d'impact des projets

Les effets et incidences des projets pouvant toucher le Noctilion pêcheur sont :

- La pollution lumineuse réduisant son territoire de chasse,
- Le dérangement ou la diminution des populations proies : petits poissons de surface,
- Artificialisation du milieu sur 5 400 m<sup>2</sup>.

## 4.4 Le grand dauphin

- Ordre : *Cetartiodactyla*
- Famille : *Delphinidae*
- Genre : *Tursiops*
- Nom scientifique : *Tursiops truncatus* (Borowski, 1781)
- Nom commun : Grand dauphin

### 4.4.1 Classification, statut et protection

#### 4.4.1.1 Rareté (évaluation de l'état des populations)

- Evaluation de son statut à l'échelle mondiale (UICN, 2018<sup>4</sup>) : préoccupation mineure
- L'espèce, non patrimoniale, a été classée en « préoccupation mineure » dans la liste rouge de la Martinique (UICN, 2020<sup>5</sup>) et il est très probable que ce statut soit similaire pour la Guadeloupe.

#### 4.4.1.2 Statuts réglementaires

- Arrêté du 1er juillet 2011 fixant la liste des mammifères marins protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection (NOR : DEVL1110724A) ;
- Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A) ;
- Conventions internationales : Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe : annexe II ; Convention de Bonn sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage : annexe II ; Convention de Barcelone, relative aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée : annexe II ;
- Protocole SPAW (caribéen) ;
- Convention CITES (de Washington) : Annexe A ;
- Annexes II et IV de la directive 92/43/CEE (« Habitats-Faune-Flore »).

#### 4.4.1.3 Aire Marine Protégée relative à l'espèce en Caraïbes

- Sanctuaire Agoa : Aire Marines Protégées des mammifères marins des Petites Antilles Françaises.

### 4.4.2 Biologie et écologie

- Ordre : *Cetartiodactyla*
- Famille : *Delphinidae*
- Genre : *Tursiops*
- Nom scientifique : *Tursiops truncatus* (Borowski, 1781)
- Nom commun : Grand dauphin

Le grand dauphin est un cétacé à dents (odontocète). Sa longueur de moins d'un mètre à la naissance varie de 2,3 à 3,5 m chez les individus adultes (max 4 m). Son poids peut dépasser 300 kg. Il n'y a pas de dimorphisme sexuel évident. Ce sont généralement les femelles qui accompagnent les petits.

<sup>4</sup><http://www.iucnredlist.org/details/22563/0>

<sup>5</sup> [https://inpn.mnhn.fr/docs/LR\\_FCE/Fascicule\\_liste\\_rouge\\_faune\\_martinique\\_2020\\_04\\_vf.pdf](https://inpn.mnhn.fr/docs/LR_FCE/Fascicule_liste_rouge_faune_martinique_2020_04_vf.pdf)

Selon le Muséum National d'Histoire Naturelle, le grand dauphin vit dans différents habitats ce qui témoigne de sa grande plasticité comportementale et écologique.

Le grand dauphin fréquente ainsi toutes les eaux tropicales et tempérées de la planète.

Des populations sont strictement côtières, d'autres sont plutôt océaniques et peuvent être observées au-delà du plateau continental sur les fonds océaniques (Leatherwood et al, 1982). Dans les populations côtières, les grands dauphins vivent ainsi dans une grande variété d'habitats y compris les baies, les lagunes, les estuaires et les abords de rivière.

Les populations côtières vivent généralement en petits groupes (moyenne de 25 individus à moins de 1 km de la côte et évoluent souvent **dans une ou plusieurs zones spécifiques**, alors que les populations pélagiques se trouvent dans des formations plus grandes (25-150 individus) dans l'océan ouvert (Bearzi et al. 1999; Defran & Weller 1999).

Le grand dauphin a un régime alimentaire opportuniste, préférentiellement composé de poissons, bien que certains se spécialisent dans la capture de proies benthiques ou pélagiques, céphalopodes, calamars, crevettes et crustacés.

La reproduction a généralement lieu au printemps (Castege & Hemery, 2010), mais elle se déroule à des moments de l'année différents selon la répartition géographique (DORIS) : comme par exemple, en été le long des côtes européennes, au printemps et en automne le long des côtes de Floride. La gestation dure 12 mois et la période d'allaitement de 12 à 24 mois (pour les durées les plus longues).

On compte un petit tous les deux ou trois ans. Des activités de socialisation (jeux amoureux, manifestations sociales, sifflements particuliers...) participent au processus de reproduction.

### ➤ **Audition du grand dauphin**

Selon les travaux de Southall et al. (2007), Finneran et al. (2007), Finneran (2015) et National Marine Fisheries Service (2018), experts faisant à ce jour référence sur le sujet de l'audition des mammifères marins, le grand dauphin est qualifié de cétacé à audition « moyenne fréquence ». Rappelons que l'essentiel des valeurs des seuils de sensibilité auditive ne résulte pas systématiquement de mesures par audiogrammes, mais parfois de modélisation, et peut ainsi varier d'un individu à un autre.

Les travaux récents de ces auteurs, confirment que :

- Le grand dauphin est classé dans une audition dite de « moyenne fréquence »,
- Que les valeurs de sensibilité auditive à partir desquelles le grand dauphin peut subir des impacts auditifs (soit permanents, soit temporaires) sont classées au regard de la nature du son émis (impulsionnel ou continu), mais également de l'intensité de ce son, notée à 1 mètre de la source.

### ➤ **Emissions sonores du grand dauphin**

Les grands dauphins produisent des sons différents (clics, sifflements ou autres sons, type claque de mâchoire ou train de clics) renvoyés en écho par leurs cibles (écholocation), tels que :

- Des sifflements et autres sons modulés, d'intensité moyenne à la source de 146,7 +/- 6,2 dB re 1 µPa (Jensen et al, 201216) et de fréquences variant de 6 à 15kHz ;
- Des clics hautes fréquences allant, en moyenne de 110 to 150 kHz, avec des intensités comprises entre de près de 212 à 228 dB re 1 µPa.



De plus, les grands dauphins utilisent l'écholocation. L'écholocation leur permet d'explorer leur environnement à partir de l'analyse des échos. Le principe est que les sons parcourent le milieu aquatique et sont renvoyés sous forme d'échos par les objets qu'ils rencontrent (proies, prédateurs, relief). En analysant les échos qui leur reviennent, le cortex auditif des grands dauphins crée une image acoustique de l'objet rencontré. Ces échos (temps d'arrivée et déformation de l'onde) rendent compte de la silhouette de l'objet et potentiellement de sa structure interne

#### 4.4.3 Répartition, effectifs et populations

##### 4.4.3.1 Dans le monde

Le grand dauphin, *Tursiops truncatus* est une espèce cosmopolite présente dans le monde entier en eaux côtières et océaniques, tropicales et tempérées (figure suivante). La population mondiale serait estimée à environ 600 000 individus.



Figure 55 : Distribution mondiale du grand dauphin, *Tursiops truncatus* (source: The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018-1)

##### 4.4.3.2 En Guadeloupe

Les connaissances relatives aux cétacés et notamment celles relatives du grand dauphin en Guadeloupe sont chronologiquement issues des travaux principaux présentés en suivants.

#### **2009-2012 : Contribution au recensement des cétacés dans l'archipel de Guadeloupe**

Cette thèse a été réalisée de 2009 à 2012. L'objectif de ce travail était d'effectuer un premier niveau de recensement spatial et temporel, des cétacés évoluant dans l'archipel marin côtier de Guadeloupe sur 5 278,69 km<sup>2</sup>.

**Ces travaux ont permis de présenter les habitats prioritaires pour ces mammifères marins. Les plus significatives en termes d'effectifs (taille de groupe = densité/abondance) sont :**

- Les Saintes ;
- Le Nord du Grand Cul-de-Sac Marin ;
- Petite Terre ;
- La Pointe des Châteaux.

### **2013 : Analyses des inventaires Agoa 2012 & 2013.**

Organisés de façon biannuelle par l'Agence Française de la Biodiversité en copilotage avec le Car-Spaw, ces suivis scientifiques par transects visuels et acoustiques en saison sèche (Janvier à juin) et humide (juillet à décembre) ont affiné les connaissances sur la présence de l'espèce répartie sur toutes les zones côtières des îles du sanctuaire Agoa.

**Ces travaux ont permis d'indiquer que les populations de grands dauphins étaient observées sur les 2 saisons (sèches et humides) et sur toutes les zones allant de la frange côtière jusqu'à 15 Milles nautiques des côtes de chaque îles prospectées (Martinique ; Guadeloupe ; Saint-Martin ; Saint- Barthélémy ; Saba et Saint-Eustache).**

### **2011-2013 : Analyse régionale marine de Guadeloupe**

La synthèse ASR réalisée en 2013<sup>6</sup> par l'Université des Antilles et de la Guyane, le Parc National de Guadeloupe et l'Agence des Aires Marines Protégées intègre l'ensemble des données connues à cette date et a permis de dresser une cartographie des sites d'intérêt pour les odontocètes à l'échelle de l'archipel Guadeloupéen.

**Les sites d'intérêts suivants ont ainsi été identifiés (figure suivante) :**

- La côte sous le vent de Basse-Terre : qui regroupe à la fois les abondances les plus importantes mais également la richesse spécifique la plus élevée, ceci probablement en lien avec la topographie de la zone. La plupart des espèces observées présentent des petits et juvéniles, des activités de chasse et d'alimentation, ainsi que des activités de socialisation et de repos.

- Les Saintes et plus particulièrement le secteur du sec pâté où notamment un groupe de grands dauphins semble s'y alimenter. Cette zone semble également présenter un intérêt comme aire de repos et de socialisation pour cette espèce.

- Les îles de Petite-Terre où un groupe de grands dauphins identifiés et suivis depuis quelques années, évolue de façon préférentielle à l'entrée des îlets. La présence de petits et juvéniles et l'observation de comportements d'accouplement, d'alimentation, de chasse et de repos permet d'affirmer qu'il s'agit pour cette espèce d'un habitat préférentiel.

- Le nord du Grand Cul-de-sac Marin, sur la frange côtière de Port-Louis à la pointe de la Grande Vigie. L'intérêt pour le grand dauphin n'y est toutefois pas clairement décrit.

---

<sup>6</sup>Source : <http://www.aires-marines.fr/Documentation/Analyse-regionale-de-Guadeloupe>


**SYNTHESE DES CONNAISSANCES SUR LE MILIEU MARIN DE GUADELOUPE**  
**Mammifères marins : Odontocètes**

Edition : **12/2012**

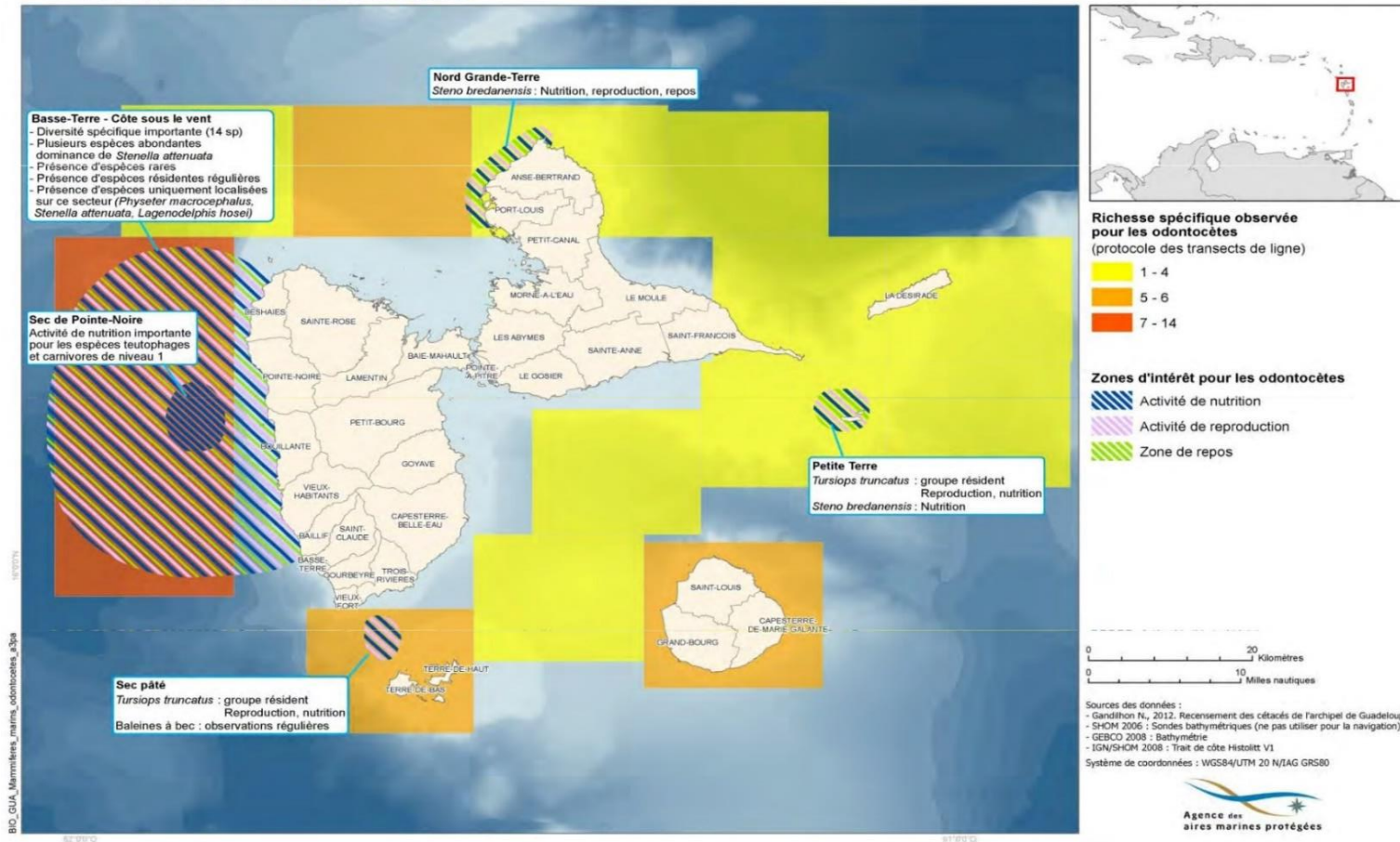


Figure 56 : Répartition géographique des observations d'odontocètes en Guadeloupe (source : synthèse ASR, 2013).

## 2013 : Stage de Master 2 Ecologie Tropicale : « structure et la répartition des populations de Grands dauphins de l'archipel Guadeloupéen »

Ce stage a été réalisé par Mélodie Pénel, dans le cadre d'Actions prioritaires pour le Grand dauphin, financé en Guadeloupe par la FDB (Fonds de Dotation pour la Biodiversité), encadré par l'Université des Antilles et de la Guyane et le CNPS-CNRS (Centre de Neurosciences de Paris Sud), avec la participation active de 3 associations régionales naturalistes et le soutien du sanctuaire Agoa. Les principaux résultats indiquent que certaines zones présentent des agrégations d'observations. Il s'agit de Petite Terre, les Saintes, ainsi qu'une présence avérée dans la zone dite de la côte sous-le-vent.

**L'analyse des relations sociales des groupes en présence a mis en évidence un noyau dur évoluant entre les Saintes et Petite Terre.**

La figure ci-dessous localise ces observations, avec celle également identifiée par Pénel (2013) se superposant à celle de Gandilhon (2012).

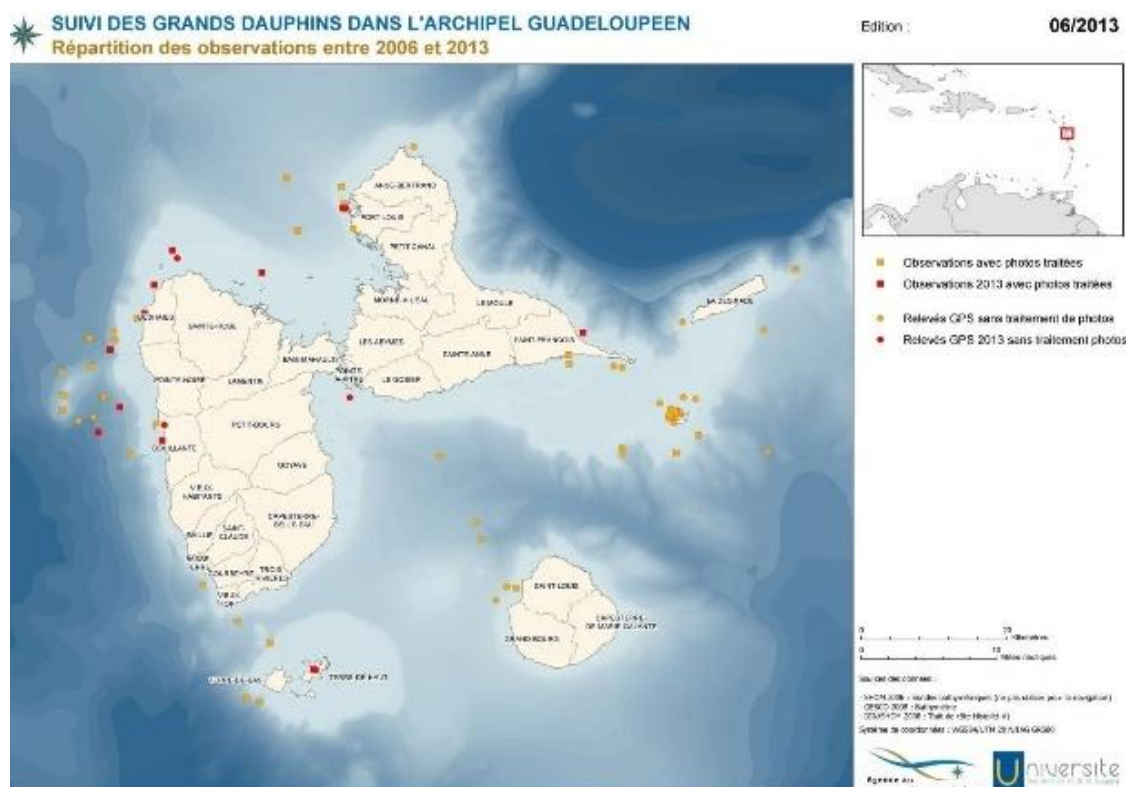


Figure 57 : Répartition des observations de Grands dauphins de 2006 à 2013 (Pénel et AAMP 2013 pour 85 observations)

## **2016 : Stage de Master 1 sur l'adaptation de la méthode de sexage des Grands dauphins du golfe normand-breton à la population de l'archipel guadeloupéen.**

Ce stage a été réalisé par Lana Petrod, sous le contrôle de François Gally (Groupe d'Etude des Cétacés du Cotentin) et en collaboration avec Laurent Bouveret de l'OMMAG (association naturaliste dédiée à l'observation des cétacés en Guadeloupe).

Outre des résultats intéressants de méthodologie de sexage sur 27 individus (17 mâles et 10 femelles), ce rapport indique une répartition de 87 groupes de grands dauphins étudiés par morphotype (Figure suivante).

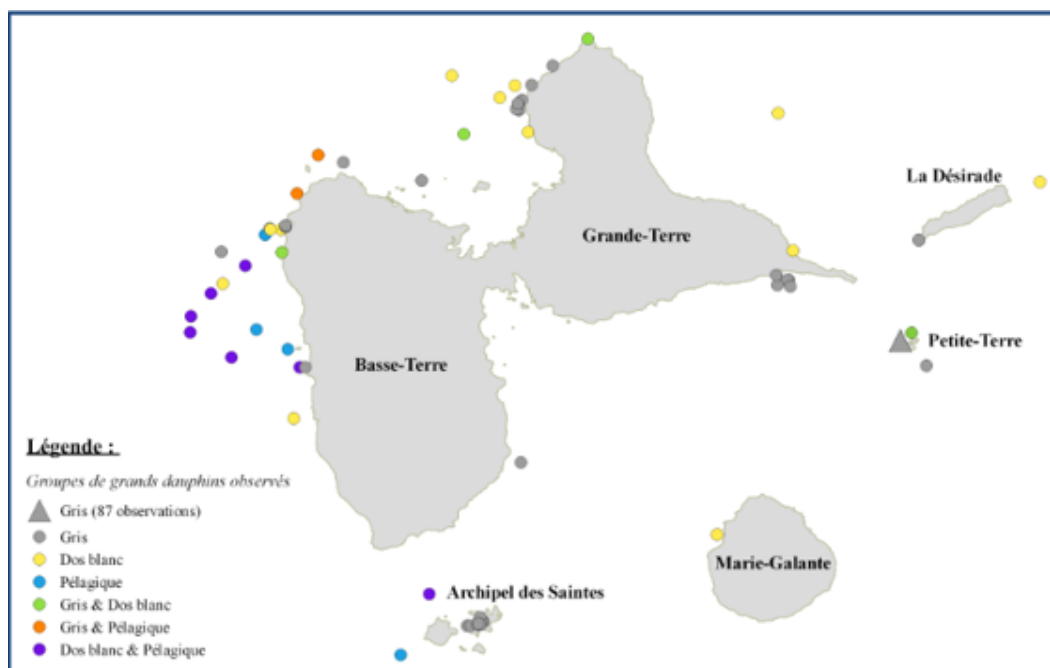


Figure 58 : Répartition géographique des observations de 87 groupes de Grands dauphins en Guadeloupe et répartis par morphotype (source : Petrod, 2016).

L'analyse des études réalisées en Guadeloupe (Gandilhon, 2012 ; Pénel, 2013 ; ASR, 2013 ; Petrod, 2016) permettent de mettre clairement en évidence la fréquentation courante des eaux côtières par le grand dauphin en toutes saisons. Certains individus sont pour partie les mêmes au cours des saisons et présentent probablement un certain niveau de fidélité à l'archipel depuis quelques années (Gandilhon, 2012 ; Pénel, 2013).

Certains espaces apparaissent privilégiés pour le nourrissage, le repos ou encore la reproduction.

L'aire d'étude des projets, même l'aire éloignée ne fait pas partie d'un de ces espaces privilégiés bien que des observations régulières y soient faites.



#### 4.4.3.3 Sur les aires d'étude des projets d'extension du quai 12 et de confortement des quais 7 et 8

Plus récemment, les mesures de surveillance mises en place durant les travaux de dragage du port ont permis de confirmer la présence du grand dauphin au sein de la zone de projet et de ses abords, par le biais de 6 observations réalisées entre le 20 février 2015 et le 15 mai 2015.

#### **Surveillance des cétacés dans le cadre des travaux de dragage du GPMG (Impact Mer/CeSigma, 2016)**

Au cours des travaux de dragage réalisés entre février 2015 et janvier 2016, un protocole de surveillance des cétacés a été mené du 20 février 2015 au 15 mai 2015 durant les travaux de dragage. Les données reprises ci-après sont issues du rapport final de suivi des cétacés dans le cadre de travaux de dragage du GPMG.

6 observations de grands dauphins ont été réalisées, respectivement pour 1 groupe de 6 individus, 2 groupes de 2 individus, 1 groupe de 4 individus et un individu isolé. **Aucun juvénile n'a été détecté au cours de ce suivi.** Tous les animaux détectés étaient en déplacement ou en mode passage (navigation).

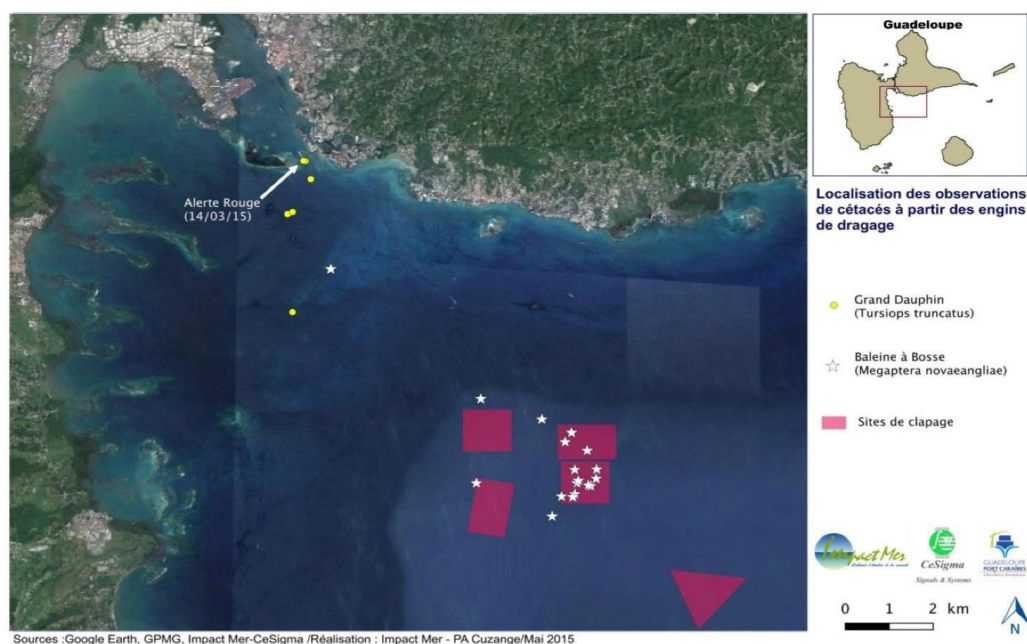


Figure 59 : Localisation des observations de cétacés à partir des engins de dragage (Source : surveillance des cétacés dans le cadre des travaux de dragage du GPMG – rapport technique).

## PROJET DE GRAND PORT MARITIME DE LA GUADELOUPE

Dossier de demande de dérogation au titre de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement

### Localisation des données de grands dauphins sur le secteur du Petit cul-de-sac marin de 2012 à 2015

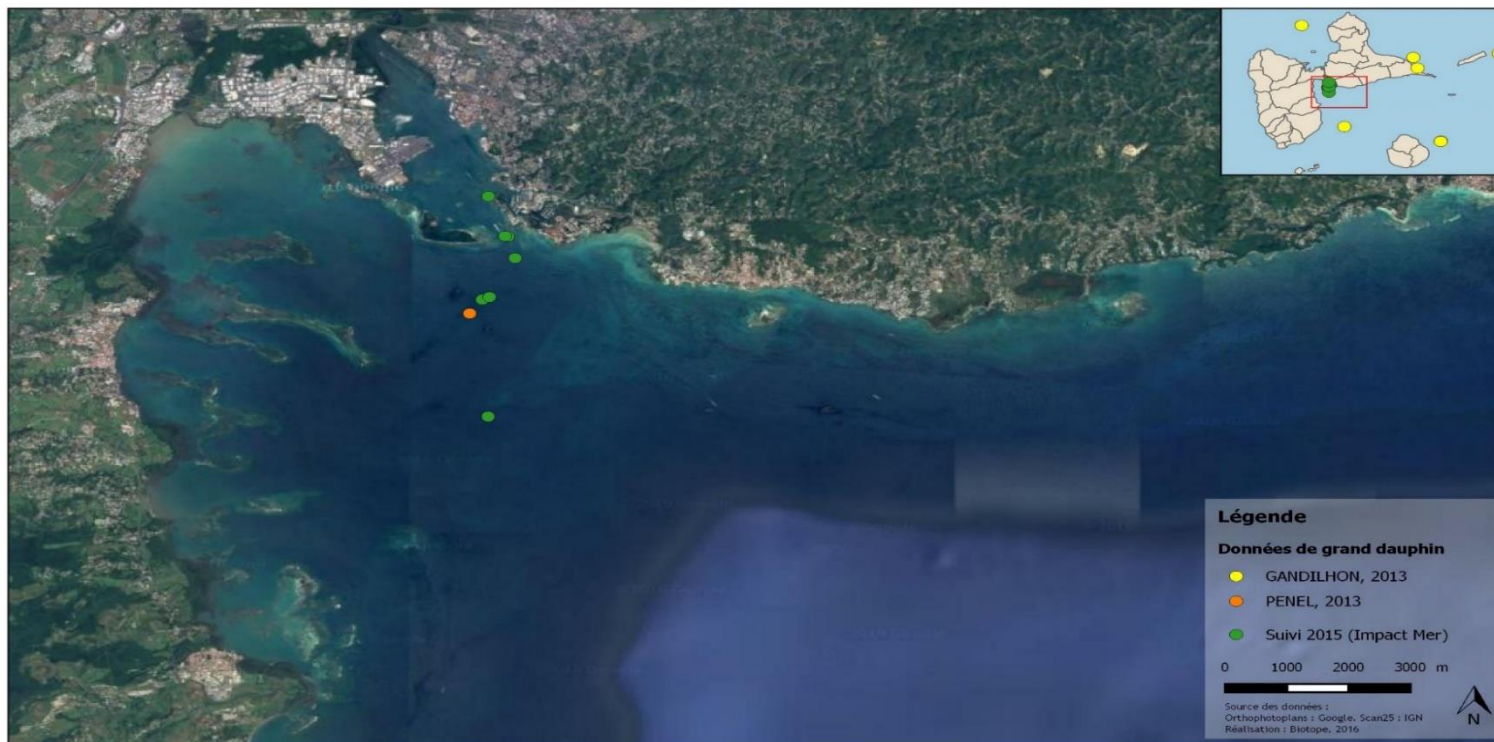


Figure 60 : Localisation des données de grands dauphins sur le secteur du Petit Cul-de-Sac Marin en 2015 – points verts (Source : Biotope 2017)

En 2017, durant l'inventaire faune-flore (Biotope, 2017), une observation d'un individu (grand dauphin) a été réalisée en mars 2017 non loin du port, à proximité de l'Illet à Cochons.

Sur la zone de projet, les quelques données de présence ne permettent pas d'établir un lien entre la présence de l'espèce et des raisons écologiques spécifiques. Rappelons que, tel que décrit précédemment sur la base des données connues à fin 2013, la zone d'étude n'apparaît pas comme étant un habitat au sens prioritaire ou site d'intérêt pour le grand dauphin en Guadeloupe pour des fonctions de reproduction, d'alimentation ou de repos (Synthèse ASR, 2013).

---

**L'aire immédiate et l'aire rapprochée ne représente pas un site majeur d'occupation par le grand dauphin.**

**Elles ne sont ni des sites privilégiés de repos, ni de nourrissage, ni reproduction.**

**Elles ne correspondent pas à des sites particulièrement fréquentés par l'espèce d'après la synthèse des relevés d'observations réalisées.**

**Seule l'aire éloignée est fréquentée occasionnellement pour la reproduction et le nourrissage.**

---

#### **4.4.4 Principales menaces pour le grand dauphin**

Les principales menaces pour cette espèce sont :

- La capture accidentelle (dispositifs de pêche),
- La dégradation de ses habitats marins,
- Les effets toxiques des produits chimiques ; les déchets et la surpêche des proies.

#### **4.4.5 Incidences identifiées dans l'étude d'impact des projets**

Les effets et incidences pouvant toucher le grand dauphin sont (par ordre de sévérité connue) :

- Le risque de blessure auditive dû au bruit en phase travaux ;
- Le dérangement dû au bruit en phases travaux ;
- La diminution de proies disponibles due à la fuite de l'ichtyofaune lors de la remise en suspension (turbidité) en phases travaux et exploitation ;
- Le dérangement dû à l'augmentation du bruit dans les océans.

## 4.5 La baleine à bosse

### 4.5.1 Classification, statut et protection

- Ordre : *Cetacea*
- Famille : *Balaenopteridae*
- Genre : *Megaptera*
- Nom scientifique : *Megaptera novaeangliae* (Borowski, 1781)
- Nom commun : Baleine à bosse

La baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*) a été considérée comme « en danger » de 1986 à 1990 et « vulnérable » de 1990 à 2008 où son statut à l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) a été révisé comme « de moindre préoccupation » (Reilly et al, 2008), maintenue en préoccupation mineure par l'évaluation en date du 24 mars 2018 (Cooke, J.G, 2018, UICN red list).

Bien qu'elle ne soit pas menacée au niveau mondial, l'espèce, non patrimoniale, a été classée en « vulnérable » dans la liste rouge de la Martinique (UICN, 2020<sup>7</sup>) et il est très probable que ce statut soit similaire pour la Guadeloupe.

Cette espèce est classée à l'Annexe I de la Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (2012), la considérant comme « en danger d'extinction sur la totalité ou sur une portion significative de son aire de distribution ».

#### 4.5.1.1 Protections réglementaires

- Arrêté du 1er juillet 2011 fixant la liste des mammifères marins protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection (NOR : DEVL1110724A) ;
- Conventions internationales : Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe : annexe II ; Convention de Bonn sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage : annexe II ; Convention de Barcelone, relative aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée : annexe II ;
- Protocole SPAW (caribéen) ;
- Convention CITES (de Washington) : Annexe A ;
- Annexes II et IV de la directive 92/43/CEE (« Habitats-Faune-Flore »).

#### 4.5.1.2 Aire Marine Protégée relative à l'espèce en Caraïbes

- Sanctuaire Agoa : Aire Marines Protégées des mammifères marins des Petites Antilles Françaises.

### 4.5.2 Biologie et écologie

La baleine à bosse, mégaptère, jubarte ou rorqual à bosse est une espèce de cétacé à fanons. Elle atteint habituellement 13 à 14 mètres de long et pèse en moyenne 50 tonnes.

Les femelles sont plus grosses que les mâles.

La taille adulte, de 15 à 17m est atteinte entre 8 et 12 ans, après la maturité sexuelle pour un poids de 40 tonnes. Les baleines à bosse peuvent vivre de 40 à 60ans.

<sup>7</sup> [https://inpn.mnhn.fr/docs/LR\\_FCE/Fascicule\\_liste\\_rouge\\_faune\\_martinique\\_2020\\_04\\_vf.pdf](https://inpn.mnhn.fr/docs/LR_FCE/Fascicule_liste_rouge_faune_martinique_2020_04_vf.pdf)

La baleine à bosse est un prédateur actif qui chasse des crustacés de l'ordre des Euphausiacés, communément nommés krills, et plusieurs espèces de poissons vivant en banc dont le capelan, le lançon, le maquereau, la sardine et l'anchois (Reeves et al, 2001, 2004 ; Clapham et Mead, 1999). Elle s'alimente en engouffrant une grande quantité d'eau et de proies, facilité par l'extension des sillons ventraux, qu'elle filtre ensuite grâce aux fanons (Reeves et al, 2001, *op cit* ; Berta et al, 2016). Elle pratique aussi la tactique du filet de bulles pour encercler et concentrer les proies (Reeves et al, 2002<sup>8</sup>; Berta et al, *op cit*). Elle ne s'alimenterait pas sur les sites de reproduction (Dawbin, 1966), bien que certaines indications récentes permettent de croire que de l'alimentation occasionnelle se produise (Pinto de Sà Alves et al, 2009 ; Danilewicz et al, 2008).

Le baleineau mesure dès la naissance 4 à 4,5 mètres et pèse environ 700 kilogrammes. Il est exclusivement allaité par sa mère pendant les six premiers mois.

Les baleineaux quittent leur mère au début de leur seconde année, quand ils mesurent classiquement 9 mètres de longueur.

La mise bas se fait elle aussi en eaux chaudes ainsi que les parades sexuelles qui se déroulent en Guadeloupe de janvier à mai.

Les baleines à bosse présentent des chants complexes. Elles émettent pendant des heures, parfois des jours, des motifs de notes graves qui varient d'amplitude et de fréquence, en répétant des séquences cohérentes et emboîtées. Les baleines chantent surtout pendant la saison d'accouplement : on suppose donc qu'il s'agit de chants de séduction. Son chant est personnel et évolue lentement au cours des années et ne revient jamais à la même séquence de notes même après des décennies.

#### 4.5.3 Répartition en Guadeloupe

La baleine à bosse n'est pas résidente en Guadeloupe, mais migratrice (Kennedy et al, 2014). Elle est présente sur les côtes Guadeloupéenne de **janvier à mai** durant la période de reproduction.

L'essentiel de ces observations se situe dans le quart sud-est de l'archipel : entre la côte sud de la Grande-Terre, incluant l'archipel des Saintes et sa côte atlantique et dépendances (Marie-Galante, Petite Terre et la Désirade).

In Gandilhon (2012), la plus grande partie des baleines à bosse se répartit à une distance inférieure à 12,5 km de la côte avec un point optimum à 5,55 km (SD : 3,879) pour l'abondance des groupes (6 individus).

Elle évolue le long d'un gradient bathymétrique avec des effectifs optimum (taille de groupe) situé à 189,81 mètres.



Plusieurs éléments concordent pour affirmer que ce secteur de Guadeloupe est une zone de reproduction (chants, parades amoureuses, affrontements de mâles) et, si ce n'est de mise bas (aucune parturition pour cette espèce ne semble visuellement documentée dans le monde, avec photos ou autres preuves) au moins d'allaitement des nouveaux nés (observations de couples mères-nouveaux nés et de séquences d'allaitement) pour la baleine à bosse, ce qui peut laisser supposer que l'ensemble des comportements de reproduction peuvent se dérouler en Guadeloupe.

Des recherches historiques montrent que les quatre premiers secteurs étaient également les principaux lieux d'appontage de la flottille de chasse baleinière en Guadeloupe entre 1823 et 1889 (2ième région de chasse baleinière en importance) (Reeves et al, 2001).

Les données télémétriques disponibles montrent que l'espèce pourrait avoir pour au moins certains individus sa zone d'alimentation en Islande (Kennedy *et al*, *op.cit*). Enfin, des travaux récents indiqueraient que les aires de destination migratoires des baleines à bosse du stock nord différeraient au sein de la Caraïbe (Stevick et al, 2019).

En Guadeloupe côtière, plusieurs zones ont été notées comme particulièrement fréquentées par des groupes reproducteurs : il s'agit de Petite Terre, du banc Colombe, de Marie-Galante, du canal des saintes, de la Pointe des châteaux Nord et Sud et de la Désirade Nord.

Les secteurs privilégiés par la baleine à bosse sont schématisés dans la carte suivante.

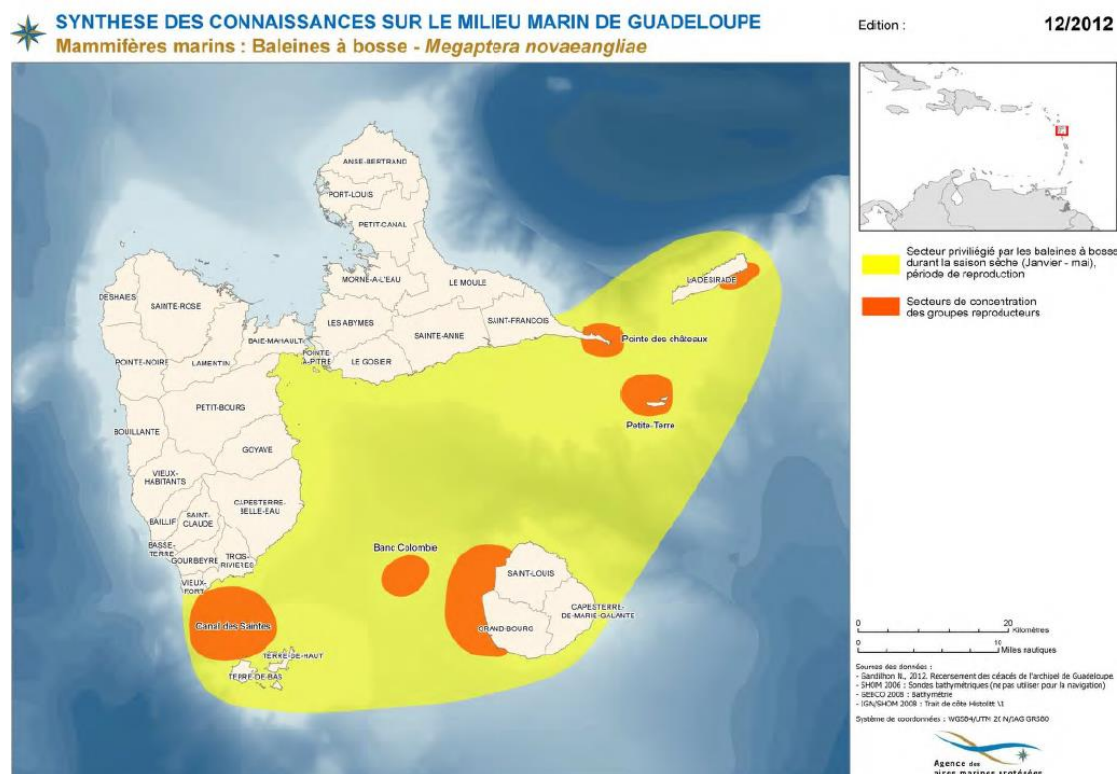


Figure 61 : Secteurs privilégiés de la baleine à bosse en Guadeloupe pendant la période de reproduction source : ASR Guadeloupe 2013

Au cours des travaux de dragage réalisés entre février 2015 et janvier 2016, un protocole de surveillance des cétacés a été mené du 20 février 2015 au 15 mai 2015. Les données reprises ci-après sont issues du rapport final de suivi des cétacés dans le cadre de travaux de dragage du GPMG.

18 observations de baleine à bosse ont été réalisées. Tous les animaux détectés étaient en déplacement ou en mode passage (navigation).

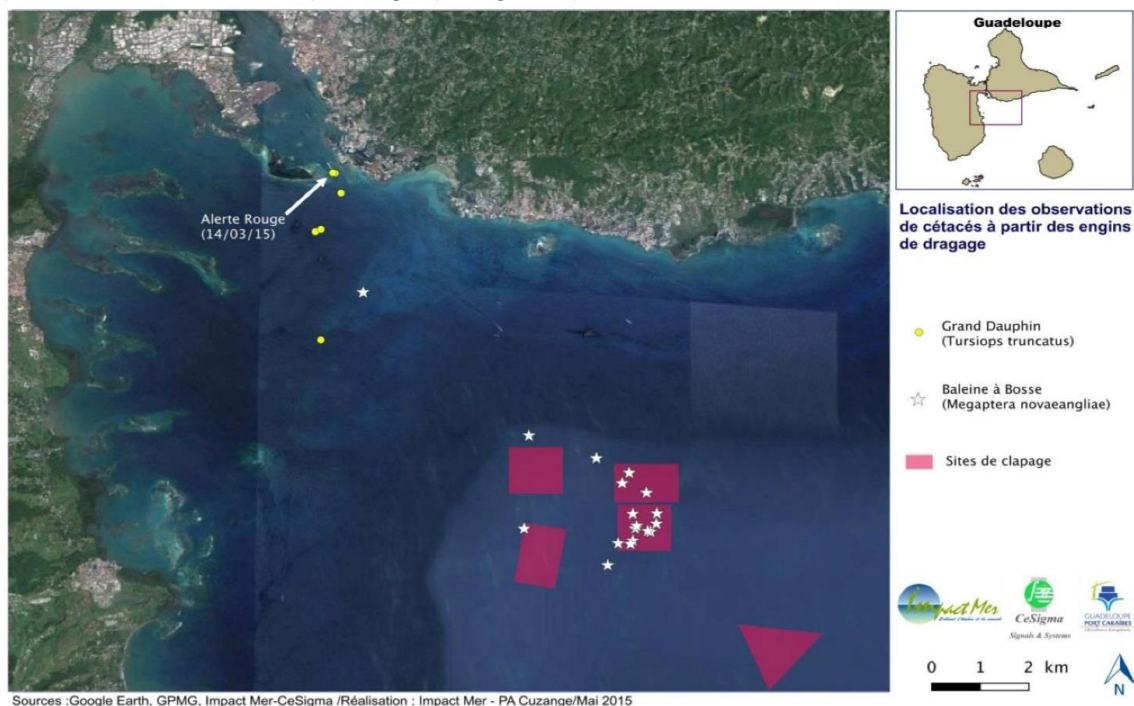


Figure 62 : Localisation des observations de cétacés à partir des engins de dragage (Source : surveillance des cétacés dans le cadre des travaux de dragage du GPMG – rapport technique).

**La bibliographie ne recense aucune observation de baleine à bosse dans l'aire immédiate, ni dans l'aire rapprochée des projets. Toutes les observations ont été faites à l'extérieur de la baie de Pointe-à-Pitre.**

**L'aire éloignée du PCSM représente en revanche une aire privilégiée pour la baleine à bosser (site de reproduction). L'espèce y est très régulièrement observée de janvier à mai.**

#### 4.5.4 Répartition dans le monde

La baleine à bosse est présente dans les océans et les mers du monde entier. Il s'agirait du mammifère effectuant la plus grande migration (Palsbøll et al, 1997) entre leurs lieux d'alimentation vers les pôles et les sites de reproduction vers les tropiques.

Cette migration saisonnière, soit en zone d'alimentation l'été et en zone de reproduction l'hiver, ne serait pas accomplie par tous les individus et les raisons exactes restent un mystère même à ce jour (Clapham, 2009).

L'espèce présente une distribution mondiale (Clapham, 2009), divisée en plusieurs sous-populations, que l'on nomme parfois « stocks », artéfact de la gestion de la chasse.

Toutes les populations sont migratrices à l'exception de celle résidente de la mer Arabique (Clapham, 2009).

Des indications récentes laissent entrevoir que la population de l'Atlantique Nord pourrait être considérée comme une sous-population de l'espèce. (Jackson et al, 2014). Celle-ci a été estimée à 11 570 individus en 1993 (Stevick et al, 2003). Les populations fréquentant les différentes zones d'alimentation (soit le Golfe du Maine, le Golfe du Saint-Laurent, le Groenland et l'Islande) seraient distinctes. La population de l'Atlantique Nord se reproduirait presque entièrement dans les Antilles, où les effectifs ont été évalués à 10 752 individus en 1993, avec un taux de croissance annuel de 3,1% (Stevick et al, 2003).

Cette population pourrait pratiquement avoir doublée depuis cette dernière estimation.

Une petite population d'au moins 88 individus fréquente également les eaux entourant le Cap Vert et proviendrait de l'Atlantique Nord-Est (Broms et al, 2020).



Figure 63 : Répartition mondiale de la baleine à bosse source : *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-3*

#### 4.5.5 Menaces en Guadeloupe et dans le monde

**La chasse** a grandement décimé les populations de rorquals à bosse même si de nos jours cette pratique est interdite dans plusieurs océans, notamment dans les eaux des Antilles françaises. La chasse dite traditionnelle est toujours permise et dans l'Atlantique Nord, seuls les résidents des îles antillaises de Saint-Vincent et Grenadines sont autorisés à la pratiquer (Robbins et al, 2006) pour quelques individus par an.

**Les collisions** sont également une menace et surviennent généralement entre des embarcations de plus de 80 m navigant à une vitesse d'au moins 14 nœuds (Jensen et Silber, 2003 ; Laist et al, 2001), bien que des collisions avec des voiliers, principalement des monocoques de whale watching, soient également rapportées (Ritter, 2003). Les baleines à bosse seraient les deuxièmes en importance, après les rorquals communs, à être victimes de collision et les individus immatures seraient les plus vulnérables (Fleming et Jackson, 2011).

**Les prises accidentelles** et enchevêtrement dans les filets seraient une menace significative sur la côte Atlantique des Etats-Unis (Johnson et al, 2005). Une mention de baleine prise dans des engins de pêche est survenue en Guadeloupe en 2012 (France-Antilles Guadeloupe, 2012).

**La pollution sonore marine** : les explosions sous-marines, le transport de marchandise, l'exploration sismique et les sonars militaires (Weilgart, 2007). Bien que la réaction aux perturbations sonores varie d'une espèce à l'autre, les principales conséquences seraient le changement dans les vocalisations, la modification du cycle respiratoire, le changement dans la vitesse de déplacement, la modification du temps de plongée, la modification des routes migratoires, l'augmentation du stress, les dommages auditifs et finalement les échouages (Weilgart, op.cit).

Dans une moindre mesure les **activités d'observation des cétacés** dans leur milieu naturel, peuvent représenter une menace potentielle. Cette pratique est en grande augmentation depuis le début des années 1990 et impliquait en 1998 plus de 9 millions de participants dans 87 pays, générant des revenus directs de près de 300 milliards de dollars US (Hoyt, 2001). Celle-ci est en grande augmentation au niveau mondial avec près de 12% de croissance par année dans certaines régions (Pavanato et al, 2017). Pour la région caribéenne, en 1998, on dénombrait plus de 39 000 utilisateurs de ce service générant des revenus de près de 10 millions de dollars.

Le changement climatique commence aussi à toucher les baleines. La répartition de nombreuses espèces évolue, avec des effets potentiels en cascade : risque de nouvelles maladies, compétition entre les espèces, modification des populations proies... Ainsi, les grands cétacés de l'Antarctique se nourrissent de krill. Avec le réchauffement de l'eau des océans, les populations de krill risquent de décliner, créant une pénurie de nourriture pour les baleines.

**Les baleines à bosse restent menacées dans plusieurs régions par les collisions avec des bateaux, l'enchevêtrement dans des engins de pêche, la détérioration des habitats, le déclin de leurs proies et les perturbations sonores.**

#### 4.5.6 Incidences potentielles des projets

Les effets et incidences des projets pouvant toucher les baleines à bosse sont (par ordre de sévérité connue) :

- Le risque de blessure auditive dû au bruit en phase travaux ;
- Le dérangement dû au bruit en phases travaux et exploitation ;
- Le risque de collision avec les navires en phase exploitation ;
- Le dérangement dû à l'augmentation du bruit dans les océans.

---

**Les sensibilités auditives et d'émission de sons par les baleines à bosse sont développées dans le volet impact pour être mis en relation directement avec les modélisations acoustiques des impacts potentiels des projets.**

---



## 4.6 Les tortues marines dans l'aire des projets

### 4.6.1 Classification, statut et protection

Cinq des sept espèces de tortues marines observées dans le monde sont recensées en Guadeloupe :

- 3 sont observées sur les plages pendant les saisons de ponte : la tortue verte (*Chelonia mydas*), la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*) et la tortue luth (*Dermochelys coriacea*) ;
- 2 autres espèces viennent s'alimenter dans les eaux guadeloupéennes mais ne s'y reproduisent pas : la tortue caouanne (*Caretta caretta*) et la tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*).

Régionalement, la liste rouge de la Martinique (2020) indique que la tortue verte est en danger critique d'extinction, la tortue imbriquée et la tortue luth étant classées en statut vulnérable.

Au niveau mondial, toutes ces espèces de tortues marines sont classées, soit vulnérables, soit en danger d'extinction ou danger critique d'extinction par l'UICN.

Tableau 9 : Statut des cinq espèces de tortues observées en Guadeloupe (source ASR Guadeloupe 2013)

Espèces	Nom commun	Réglementation Nationale	SPAW	CITES	UICN red list
<i>Chelonia mydas</i>	Tortue verte	Arrêté ministériel du 14/10/2005	A II	I	en danger
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortue luth	Arrêté ministériel du 14/10/2005	A II	I	en danger critique d'extinction
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortue imbriquée	Arrêté ministériel du 14/10/2005	A II	I	en danger critique d'extinction
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortue olivâtre	Arrêté ministériel du 14/10/2005	A II		vulnérable
<i>Caretta caretta</i>	Tortue caouanne	Arrêté ministériel du 14/10/2005	A II		en danger

#### 4.6.1.1 Protection réglementaire des tortues marines

- **Arrêté ministériel du 14 octobre 2005 fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire national et les modalités de leur protection**
- Protection intégrale en Guadeloupe depuis 1991 et en Martinique depuis 1993
- Annexe II du protocole SPAW de la Convention de Carthagène (Convention pour la protection et la mise en valeur du milieu marin dans la région Caraïbe)
- Annexe I de la CITES (Convention de Washington)
- Règlement communautaire CITES : Annexe A



- Conventions internationales : Annexes I et II Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage ; Convention de Barcelone : Annexe II ; Convention de Nairobi : Annexes 3 et 4 ; Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) : Annexe II

#### **4.6.2 Biologie et écologie**

Les tortues marines sont des espèces de grande longévité qui occupent des habitats très différents au cours de leur cycle biologique.

Après la ponte, une phase d'incubation se déroule lorsque les œufs ont été enterrés. Après l'éclosion des œufs les nouveau-nés remontent vers la surface de la plage pour se diriger vers la mer

Une fois au large, les tortues juvéniles se laissent porter par les courants et dérivent à la surface de l'océan. C'est une phase pélagique de migration passive durant laquelle elles se nourrissent de plancton.

Ensuite, les tortues grossissent et acquièrent une nage leur permettant d'éviter les principaux prédateurs. Elles sont alors en mesure de rejoindre leurs habitats de vie adulte. A maturité sexuelle atteinte les adultes effectuent de longues migrations pour rejoindre les aires de reproduction.

C'est à proximité des plages de ponte qu'a lieu l'accouplement, qui dure plusieurs heures et durant lequel la femelle règle les apnées. Le temps entre la fécondation et la ponte peut être compris entre 15 jours et 1 an.

Survient ensuite la phase de ponte où les femelles creusent un nid sur la plage dans lequel elles pondent. Le nombre d'œufs pondus, la fréquence de ponte et l'âge de la maturité sexuelle des tortues est différent pour les 5 espèces.

Seules 3 des 5 espèces présentes pondent régulièrement sur les plages guadeloupéennes.

Tableau 10 : principales caractéristiques des cinq espèces de tortues observées en Guadeloupe (source : RTMG, ASR Guadeloupe)

Tortues	Taille et poids	Habitat privilégié	alimentation	Période de reproduction	occurrence
Tortue verte	1 à 1,5 m pour un poids de 100 à 200 kg (max 400kg)	Fonds côtiers peu profonds, les herbiers, récifs coralliens	Phanérogames marines, algues	Juillet à octobre 350 à 800 ponte/an en Guadeloupe	Alimentation et ponte régulière fréquente en mer
Tortue imbriquée	1m 60 à 70 Kg	Côtier peu profond et récifs coralliens	éponges	Juin à septembre 1000 à 1500 ponte/an en Guadeloupe	Alimentation et pontes régulières fréquente en mer
Tortue luth	1,40 à 2m pour 350 à 450	Pleine mer	méduses	Avril à Juillet 70 à 150 ponte/an en Guadeloupe	Alimentation et ponte rares rarement observée en mer
Tortue caouanne	90 cm pour 135kg	Fonds côtiers peu profonds à profonds zones de fonds durs ou meubles	Invertébrés vivant sur le fond et dans la colonne d'eau	Très rares pontes observées en Guadeloupe Mi-mai à Mi-juillet	Alimentation, peu fréquente
Tortue olivâtre	58 à 70 cm pour un poids de 50Kg	zones benthiques et des zones pélagiques fonds meubles	omnivore	Pas de ponte observée en Guadeloupe	Alimentation, rare

**Concernant les sensibilités auditives des tortues, elles sont développées dans le volet impact pour être mis en relation directement avec les modélisations acoustiques des impacts potentiels des projets.**

#### 4.6.3 Répartition des espèces en Guadeloupe

##### ➤ Les sites de ponte

Les suivis de la fréquentation des zones de pontes réalisés par le Réseau Tortues Marines de Guadeloupe depuis 1999 ont permis d'identifier l'existence d'au moins 156 sites de pontes de tortues marines sur l'archipel guadeloupéen (Delcroix et al. 2011).

Actuellement, 63 sites répartis autour de l'archipel sont suivis.

L'activité de ponte des tortues marines tient compte de toute trace de passage d'une tortue sur une plage, que la tortue ponde ou non (Éric Delcroix, com. pers. 2011).

Le suivi des activités de ponte des 3 tortues marines nidifiant en Guadeloupe ont permis de localiser les sites de ponte les plus fréquentés par ces espèces.

Chaque espèce de tortue marine semble avoir une préférence quant à son site de ponte (présence de végétation, plage plus ou moins abritée, nature du substrat, profondeur de sable) (Delcroix 2002, Chevalier 2002, ONF-RTMG 2006, Delcroix et al. 2011).

**La tortue imbriquée** est de loin l'espèce la plus présente en termes d'effectifs en Guadeloupe. Cette espèce pond principalement entre avril et octobre sur des plages courtes et abritées par une végétation importante (raisinier, catalpa, herbe bord de mer,...). Elle pond rarement sur le sable nu et préfère la végétation basse en lisière forestière ou en pleine forêt (Delcroix 2002). Le substrat de la plage peut varier du sable fin, grossier aux plages caillouteuses.

Des études génétiques (ADN mitochondrial) réalisées à partir de biopsies de peau de plusieurs tortues imbriquées venant pondre sur les plages de Marie Galante ont permis de mettre en évidence la présence de sous-population génétiquement distinctes dans la Caraïbe.

**La tortue verte** pond fréquemment à la limite du sable et de la végétation arbustive et arborée, sur des plages assez larges où la profondeur de sable est importante.

**La tortue luth** pond principalement au nord (Plages Tillet, Nogent et Cluny) et au sud de la Basse-Terre (plage de Grande-Anse à Trois-Rivière, Anse La Fontaine à Capesterre-Belle-Eau). Cette espèce pond sur de larges plages qui présentent d'une part peu d'obstacles (récifs, rochers) pour y accéder et d'autre part une profondeur de sable importante (plus de 80cm de profondeur). Cette espèce est la plus occasionnelle et la plus migratrice des trois espèces de tortues marines venant pondre en Guadeloupe (Delcroix 2002, Santelli et al. 2010, 2011).

**La plupart de ces sites sont en bon état écologique. Ils représentent un fort enjeu de conservation.**

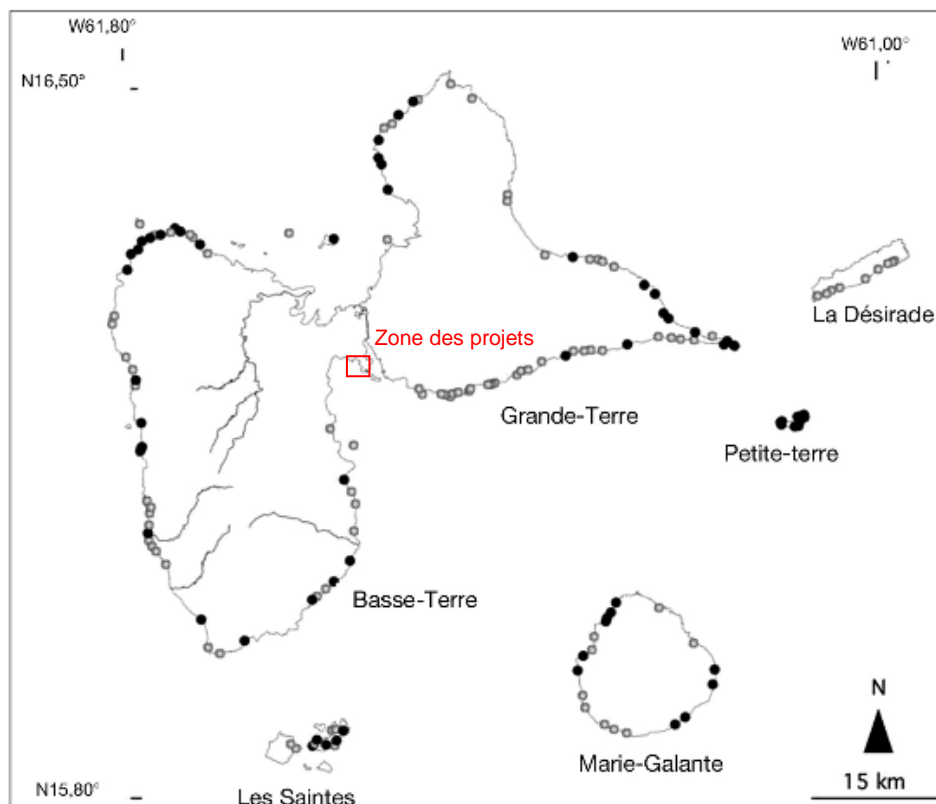


Figure 64 : Localisation des plages de ponte des tortues marines en Guadeloupe : point noir = plage suivie, point blanc = plage non suivie (source : Delcroix et al, 2011)

**L'aire rapprochée de l'étude ne comprend pas de site de ponte recensé. Des plages de pontes sont présentes dans l'aire d'étude éloignée des projets (PCSM).**

➤ Les abondances en mer

Les **tortues imbriquées** sont fréquemment observées autour de l'archipel des Saintes ainsi qu'en côte sous-le-vent de la Basse-Terre. Cette espèce de tortue est davantage observée sur les récifs coralliens où elles s'alimentent d'éponges (réf. AET).

Les **tortues vertes** sont abondantes dans les herbiers et sont essentiellement observées en côte sous-le-vent de la Basse-Terre ainsi qu'à Marie-Galante. Ces abondances sont probablement liées à la présence d'herbiers de phanérogames (Rinaldi *com.pers.*, 2011 ; Delcroix et al., 2011).

Plusieurs zones présentent des fréquences d'observation élevées. Ces fréquences peuvent traduire un nombre élevé d'individus qui transitent par ces secteurs ou la résidence des individus. Dans les deux cas, elles traduisent l'intérêt que trouve l'espèce à fréquenter un site.

Plusieurs sites sont concernés : Marie-Galante, la baie de Deshaies, Caye Rocher et Anse

Sternes en côte sous-le-vent de la Basse-Terre pour les tortues vertes et l'archipel des Saintes et la côte sous-le-vent pour les tortues imbriquées.

#### 4.6.3.1 Habitats

**Les massifs coralliens et les herbiers constituent les deux grands écosystèmes guadeloupéens permettant d'offrir aux tortues marines d'importantes aires de nourrissage, de repos et de résidence.**

En 2017, durant l'inventaire faune-flore (Biotope, 2017), la tortue imbriquée a été observée au moins à une reprise, certainement durant une phase d'alimentation. Dans la même zone d'étude, la tortue verte a été observée, s'alimentant probablement sur les herbiers et cayes.

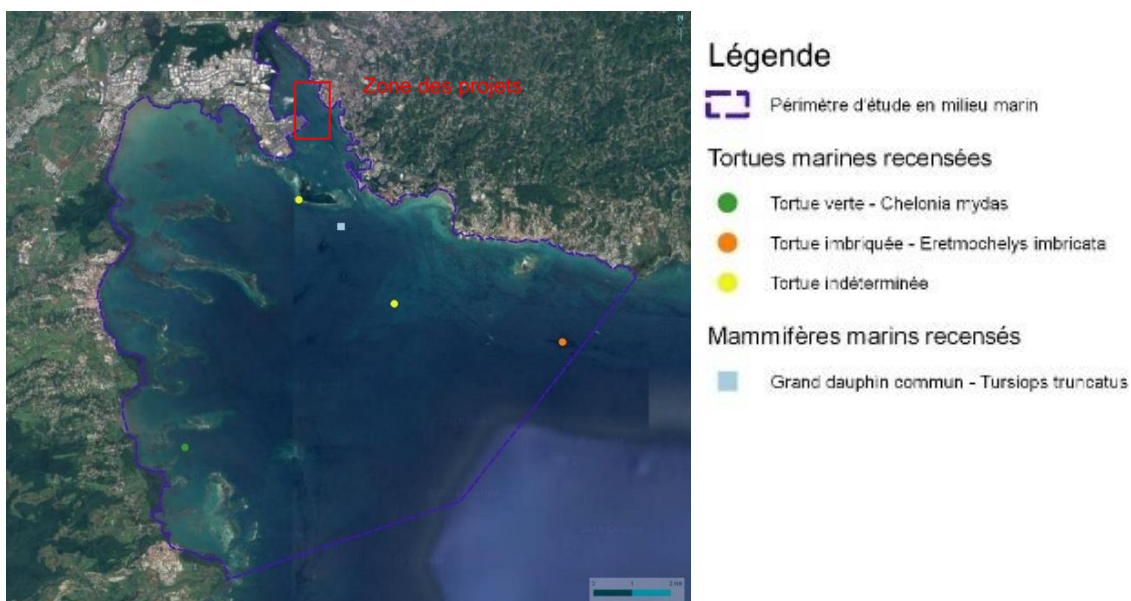


Figure 65 : Localisation des données de tortues marines, inventaire de Biotope, 2017

#### 4.6.3.2 Usages potentiels de la baie de Pointe-à-Pitre

Les principales zones d'herbiers permettant l'alimentation potentielle des tortues marines dans la zone du PCSM sont :

- Le sud de l'Îlet à Cochons (Baie de PAP) ;
- Le Banc Provençal (Baie de PAP) ;
- Le Petit Havre (Est du PCSM).

Selon les informations transmises par l'ONF, il s'agit uniquement de sites potentiels car tous les sites d'herbiers ne sont pas forcément fréquentés par des tortues marines d'une part, et d'autre part, il n'existe pas de données permettant de prouver que ces sites sont fréquentés par des tortues marines.

Les sites potentiels de ponte les plus proches de l'aire d'étude rapprochée (baie de PAP) sont :

- La plage de Viard à environ 9 km au Sud-Ouest : site considéré comme dégradé ou largement dégradé sur la base des données recueillis de 2001 à 2008 ;
- La Datcha à environ 4 km au Sud-Est : site de ponte non diagnostiqué.



#### 4.6.4 Répartition des espèces dans le monde

Les cartes présentées ci-dessous sont issues des cartographies réalisées par l'IUCN : *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-3*. Les 3 espèces de tortues marines concernées par la présente demande de dérogation y sont représentées.

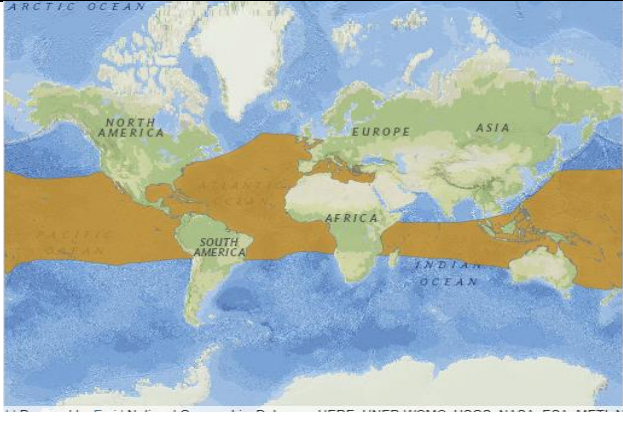

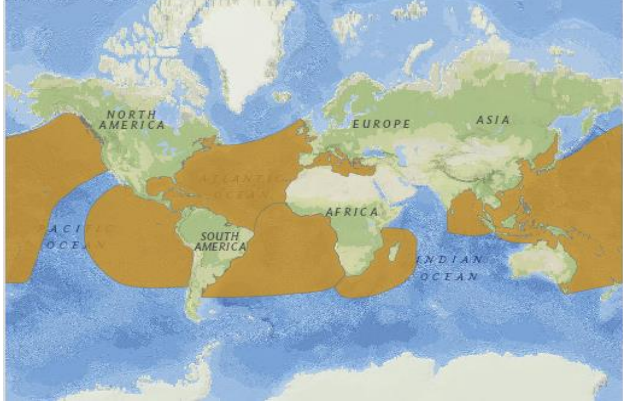
<p><b>Tortue verte</b></p> <p>Elle est présente dans les eaux tropicales de tous les océans</p> <p><i>Marine Intertidal, Marine Neritic, Marine Oceanic, Marine Coastal/Supratidal</i></p>	
<p><b>Tortue imbriquée</b></p> <p>Sa distribution se situe dans les eaux tropicales et, dans une moindre mesure, subtropicales de l'océan Atlantique, de l'océan Indien et de l'océan Pacifique</p> <p><i>Marine Intertidal, Marine Neritic, Marine Oceanic</i></p>	
<p><b>Tortue Luth</b></p> <p>Elle est présente dans les eaux tropicales, subtropicales de l'océan Atlantique, de l'océan Pacifique. Elle est moins présente dans l'océan Indien</p> <p><i>Marine Intertidal, Marine Oceanic, Marine Coastal/Supratidal</i></p>	

Figure 66 : Répartition dans le monde (IUCN) des 3 espèces de tortues marines de cette dérogation

Les 3 espèces de tortues potentiellement présentes dans l'aire d'impact des projets ne sont pas inféodées à cette zone. Elles se retrouvent dans tous les océans du monde. Elles restent toutefois très menacées et leurs populations sont en danger dans le monde.

---

**L'analyse des études réalisées en Guadeloupe permet de mettre clairement en évidence la fréquentation courante des eaux côtières par les tortues vertes, imbriquées et luth.**

**Les aires d'étude immédiate et rapprochée ne sont pas des sites majeurs d'occupation par aucune de ces 3 espèces de tortues marines. Ils ne correspondent ni à des sites privilégiés de repos, ni de nourrissage, ni reproduction, ni de résidence. Seule l'aire éloignée représente un intérêt potentiel.**

**Ils ne correspondent pas à des sites particulièrement fréquentés.**

**Aucune observation de tortue caouanne ni olivâtres dans la zone n'est relevée.**

---

#### **4.6.5 Menaces en Guadeloupe et dans le monde**

Les tortues de mer, sont particulièrement impactées par les activités anthropiques à tous les stades de leur vie.

Les données UICN indiquent les menaces suivantes qui déplètent les populations :

- Commerce écaille de tortue ;
- Ramassage d'œufs ;
- Abattage pour la viande ;
- Destruction de l'habitat de nidification ;
- Destruction de l'habitat d'alimentation ;
- Enchevêtrement les engins de pêche (capture accidentelle) et ingestion de débris ;
- Pollution par les hydrocarbures.

En Guadeloupe, les principales sources de dégradation des sites de pontes sont liées à la dégradation de la végétation (milieu de ponte préférentiel, régulation de la température du nid, atténuation des perturbations notamment lumineuses, barrière contre l'érosion) et le tassement du substrat (Santelli et al. 2011).

#### **4.6.6 Incidences identifiées dans l'étude d'impact des projets**

Les effets et incidences des projets pouvant toucher les tortues marines sont (par ordre de sévérité) :

- Le dérangement dû au bruit en phases de travaux ;
- La réduction de zone de nourrissage lors de la remise en suspension (turbidité) en phases travaux (limité aux herbiers dégradés en face de Morne Savon) ;
- Le dérangement dû à l'augmentation du bruit dans les océans ;  
Bien que très peu documenté un éventuel risque de collision avec les navires dans les océans.

## 5. EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES ESPECES PROTEGEES CONCERNEES PAR LA DEMANDE, MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Ce volet traitera des incidences des projets sur les 5 espèces concernées par la demande de dérogation. Sont repris dans ce chapitre les éléments développés dans l'étude d'impact lié au projet qui concerne directement ces 5 espèces.

### 5.1 Incidences de l'extension du quai 12 et du confortement des quais 7 et 8 en phases de travaux

#### 5.1.1 Bruit sous-marin

La principale source de nuisance des projets en phase travaux sur les mammifères marins et des tortues marines réside dans les bruits générés par le chantier.

##### 5.1.1.1 Introduction à l'acoustique sous-marine

Dans le milieu marin, les bruits sous-marins sont divers (Wenz 1962). Ils peuvent avoir une origine :

- **Naturelle** (vagues, intempéries, courants marins, mouvements de plaques tectoniques, volcans sous-marins ou crissement des glaces). Par exemple, on peut noter, sous la surface, des intensités sonores jusqu'à 140 dB entre 1 Hz et 10 Hz lors de précipitations ;
- **Biologique** : les sons émis par les poissons, par les coraux, par les mammifères marins ;
- **Anthropogénique (activités humaines)** : bateaux, sonars, certains instruments de pêches, canons à air, plates-formes pétrolières, activités côtières, forages et drainages.

Les sons sont caractérisés par leur forme, leur intensité et leur bande fréquentielle. Les intensités sont souvent présentées en volt ou en décibel. Il est important de noter que les échelles dB sont différentes en aérien et en sous-marin. **La référence dans le milieu marin est de 1  $\mu$ Pa, contre 20  $\mu$ Pa dans l'air** (qui correspond au seuil d'audibilité de l'homme).

Ainsi, les niveaux indiqués en décibel dans le présent chapitre seront parfois mentionnés « dB réf. 1 $\mu$ Pa » pour rappeler qu'ils sont établis sur la base d'un niveau acoustique de référence de 1  $\mu$ Pa, propre au milieu sous-marin. À titre d'illustration, une échelle qualitative de niveaux de bruit sous-marins émis à un mètre est proposée en suivant.

On donne généralement les intensités en considérant la mesure réalisée à 1 m de distance de la source, afin de s'affranchir des pertes subies lors de la propagation acoustique.

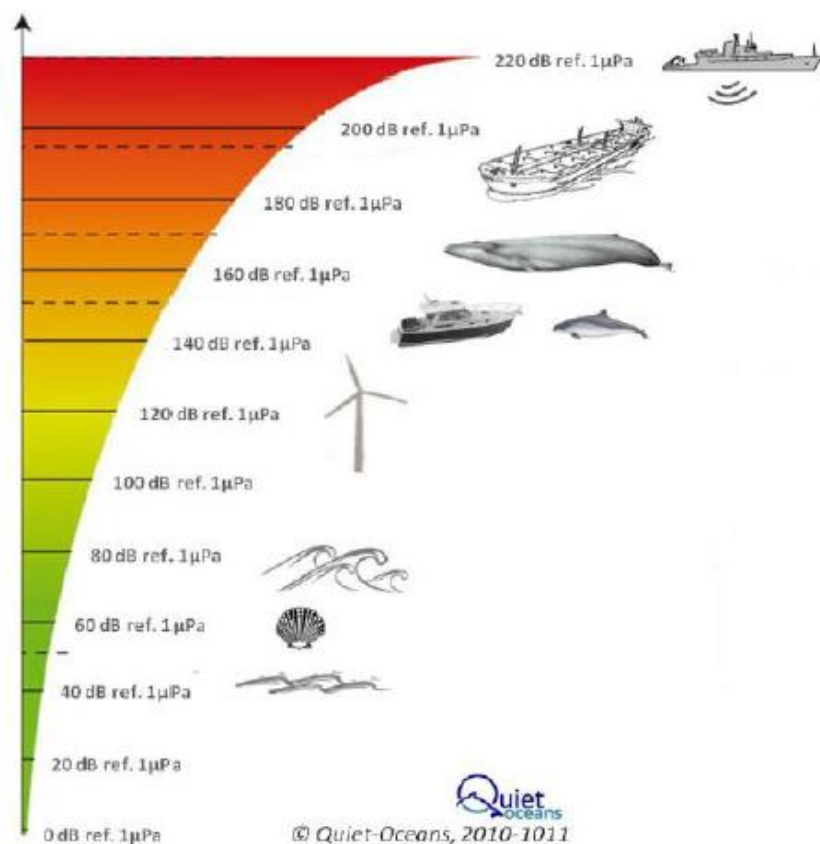


Figure 67 : Échelle qualitative des niveaux de bruits sous-marins émis à 1 mètre – source Quiet Oceans

Les mesures se font également en fonction de différentes bandes fréquentielles, soit pour tenir compte des bandes fréquentielles propres à l'activité humaine que l'on veut mettre en évidence, soit pour au contraire, se focaliser sur la bande fréquentielle de l'espèce de cétacés présente sur la zone considérée.

La propagation acoustique dépend des caractéristiques de la colonne d'eau, de la bathymétrie et de la forme du signal : elle est non-linéaire en fréquence.

En se propageant, l'onde acoustique subit des pertes d'énergie d'origines multiples :

- Les pertes par divergence géométrique. L'onde sphérique voit son énergie se répartir sur des surfaces de front d'onde de plus en plus grandes ;
- Les pertes par atténuation fréquentielle dues aux interactions entre l'onde et le milieu de propagation. Plusieurs modèles ont abouti sur des relations empiriques (*Leroy, Thorp, Francois et Garisson*) décrivant cet amortissement en fonction des paramètres physico-chimiques du milieu (salinité, température, Ph, pression...). La réunion de ces facteurs de pertes, ainsi décrits, est appelée niveau TL (*Transmission Loss*).

Il faut aussi tenir compte des réflexions, au niveau du sol marin et de la surface, au cours desquelles une partie de l'énergie est réfléchi et une autre absorbée. À la surface, la réflexion est quasi-totale, au niveau du sol, cela dépend de la nature du fond marin.

La vitesse du son dépend surtout de la température, de la pression et de la salinité. La hausse de pression influence principalement la célérité, celle-ci augmente avec la profondeur. En milieu océanique, ces paramètres varient en fonction de la profondeur et subissent l'influence des saisons.

On observe souvent 4 zones particulières :

1. La *couche de surface*, qui est exposée au rayonnement solaire, aux variations de températures nocturne/diurne et chahutée par les vagues, bulles, vent... La célérité du son y est très fluctuante sur de courtes échelles de temps ;
2. La *thermocline saisonnière*, qui subit encore l'influence des saisons ;
3. La *thermocline principale* ;
4. La *couche où la température décroît avec la profondeur* et surpasse l'influence de la pression. La célérité décroît jusqu'à la couche isothermale profonde, où la température y est constante pendant que la pression augmente toujours, ainsi la célérité augmente de nouveau jusqu'au fond.

Tenant compte de ces caractéristiques de la colonne d'eau, la propagation n'est pas rectiligne, sauf en petits fonds (lorsque  $h < 10 \cdot \text{longueur d'onde}$ ) (Figure suivante).

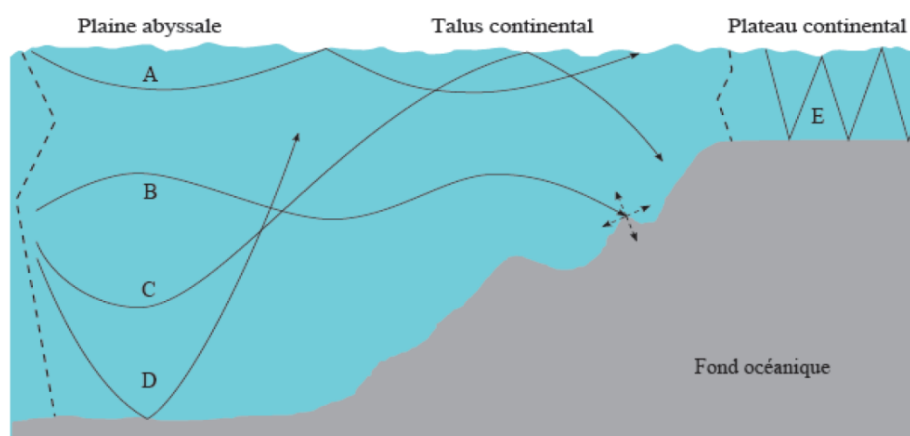


Figure 68 : Exemple de trajets d'onde acoustique

Les lois physiques permettent de décrire la propagation du son en milieu aqueux (Lurton, 2010, 2013).

- ❖ La célérité du son est 4 fois plus élevée dans l'eau que dans l'air (1 500 m/s contre 340 m/s) ;
- ❖ Afin de fournir une évaluation objective et quantitative du degré d'un effet du chantier et l'intervalle dans lequel il se produit, ou comprendre la qualité et l'applicabilité d'une mesure de bruit sous-marin à cet effet, il est nécessaire de comprendre trois paramètres. Ceux-ci sont :



Le niveau acoustique à la source généré par la source : couramment appelé *Source Level* (en anglais), noté *SL*, exprimé en *dB re 1 µPa @ 1m*. *SL* exprime la pression acoustique à la distance de 1 m de la source ;

La perte de transmission, la vitesse à laquelle le son est atténué lors de sa propagation dans le milieu. Notée *PT* est une mesure de la vitesse à laquelle l'énergie acoustique est perdue lors de sa propagation dans le milieu. *PT* peut être exprimé comme suit :

***PT* (en décibels) = 20 log *R*, où *R* est la distance oblique en mètres de la source.**

<p>Ainsi, à basse fréquence (&lt;1 kHz) (pour ne pas rajouter le paramètre d'atténuation fréquentielle), on obtient :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>à 1 m, -00 dB</li> <li>à 10 m, -20 dB</li> <li>à 100 m, -40 dB</li> <li>à 1000 m, -60 dB</li> <li>à 10 000 m, -80 dB</li> </ul>	<p>Inversement la distance <i>R</i> correspondant à une perte donnée (<i>PT</i> en dB) est calculée par :</p> $R = 10^{(PT/20)}$
--	--

L'effet Seuil, c'est-à-dire le niveau de bruit à laquelle un effet particulier, comme les blessures auditives ou le dérangement d'une espèce peut se produire. Considérant la sensibilité auditive d'une espèce de cétacé, ces seuils d'exposition (l'un correspondant à la perturbation, l'autre aux effets physiologiques type perte d'audition définitive ou temporaire) sont, en général, mesurés en niveau d'exposition sonore (*Sound Exposure Level* ou *SEL* en anglais), correspondant à la proportion de l'énergie totale du signal reçu sur une durée finie, et s'exprimant en *dB re 1 µPa<sup>2</sup>.s* ;

- La faculté des sons de basse fréquence de se propager beaucoup plus loin que les sons de haute fréquence, c'est l'absorption fréquentielle. A 100 Hz l'absorption vaut 10<sup>-4</sup> dB par km et à 10 000 Hz -> 1 dB par km ;
- La surface renvoie presque intégralement les sons qu'elle reçoit, c'est un miroir acoustique. Cela est dû à la grande différence entre les impédances acoustiques dans l'eau (420 kg.m<sup>-2</sup>.s<sup>-1</sup>) et dans l'air (1 500 000 kg.m<sup>-2</sup>.s<sup>-1</sup>) ; le fond en fait presque autant, avec quelques pertes cependant, selon la nature du substrat qui influe sur sa capacité réfléchissante.

### 5.1.1.2 Le bruit ambiant dans la baie de Pointe-à-Pitre

Plusieurs points sont à relever pour caractériser la baie :

1. Les **dimensions de cette zone géographiques sont réduites** : en longueur, la distance entre l'entrée dans le chenal au niveau de l'Illet aux Cochons et le début de la Rivière Salée est de 4,5 km. En largeur, la distance du quai n°12 dans sa configuration actuelle jusqu'au

plus proche point du côté Pointe-à-Pitre du chenal est de l'ordre de 550m, tandis que les quais 7 et 8 sont situés directement aux abords de la commune de Pointe-à-Pitre ;

2. Cette zone géographique est de **faible profondeur** (< 30m) voire de très faible profondeur (< 5m) sur l'ensemble de la longueur et de la largeur du chenal. Cela signifie que la propagation est fortement contrainte, avec notamment des absorptions par le sol importantes, notamment du fait **qu'il s'agit principalement d'un sédiment type vase, c'est-à-dire avec des propriétés acoustiques atténuantes fortes** (comparées à du sable ou de la roche) ;

3. Du fait de la nature du fond constitué principalement de vases, **la partie de l'onde acoustique transmise dans le sol est également fortement atténuée**, ce qui évite une résonance sonore via le fond marin ;

4. Il est également à noter que la **configuration du chenal fait que le masquage acoustique est important**. Premièrement, la largeur du chenal est réduite, bordé principalement de quais de part et d'autre, orientés de multiples façons favorisant la dispersion des ondes acoustiques. Deuxièmement, l'Îlet à Cochons vient fermer acoustiquement une partie de l'ouverture du chenal vers la mer. Troisièmement, la présence de hauts fonds vient également augmenter le niveau des pertes acoustiques. Enfin, au niveau de la partie nord, la rivière forme un coude pratiquement à 90° avant de se poursuivre en Rivière Salée.

Des relevés dans le milieu ont été réalisés par Gualiba en 2018, à partir de l'analyse d'enregistrements réalisés avec une bouée fixée pendant plusieurs mois dans la baie. Il a ainsi été défini un « niveau naturel » dans la baie de Pointe-à-Pitre, correspondant à l'intensité acoustique ambiante, c'est-à-dire sans activité humaine bruyante.

Le tableau ci-dessous présente le « niveau naturel » correspondant à l'intensité acoustique ambiante, c'est-à-dire sans activité humaine bruyante (Gualiba, 2019). Ce niveau est valable pour toutes les espèces envisagées (baleines à bosse, dauphins et tortues).

Tableau 11 : Intensité acoustique du bruit ambiant

Niveau naturel	
Impulsif	Continu
100 dB	149 dB

### 5.1.1.3 L'acoustique des mammifères marins

Le nerf auditif est très développé chez les cétacés. Les cétacés sont des animaux vocalisant qui produisent différents types de sons suivant les espèces. On note une grande variabilité interspécifique mais également intra spécifique.

Ainsi, le répertoire sonore des espèces de cétacés peut varier, de sons répétitifs tels que des clics monotones du cachalot, les cris bimodaux des baleines bleues (Samaran *et al*, 2008) à des appels de communication plus complexes, comme ceux du grand dauphin, des orques ou des baleines à bosse.

Les émissions sonores peuvent être des sifflements, des mugissements, des vocalises, des clics, des buzz, etc. Ces sons jouent un rôle crucial dans la communication entre les cétacés dans différents domaines : la cohésion du groupe, la recherche de nourriture et la stratégie alimentaire, les relations entre la mère et le juvénile, la reconnaissance individuelle, la

socialisation, la recherche d'un partenaire, la délimitation de territoires, l'établissement de hiérarchie, la détection de prédateurs et de dangers ainsi que l'orientation (Frankel, 1998).

Leurs intensités acoustiques peuvent atteindre plus de 200 dB re 1  $\mu$ Pa à 1 m. Les sons émis peuvent être à bande étroite (sifflements) ou à large bande (clics). Cette diversité de sons rend difficile l'utilisation d'une seule chaîne d'acquisition pour l'enregistrement de plusieurs espèces.

La gamme de fréquences et les niveaux des sources de sons émis par certains cétacés sont indiqués dans le tableau suivant ; les clics de grand dauphin varient entre 212 et 228 dB re 1  $\mu$ Pa à 1 m sur une bande fréquentielle de 110 à 130 kHz.

*Tableau 12 : Exemple de sons émis par des cétacés\**

	Intensité (dB re 1 $\mu$ Pa à 1m)	Bande fréquentielle (kHz)
Clics de cachalot	163-223	[0.100 – 30]
Burst de dauphin à long bec	108-115	-
Sifflements de grand dauphin	125-173	[0.8 – 24]
Clics de grand dauphin	212-228	[110 – 130]
Dauphin de Risso	]120	65
Gémissement de rorqual commun	155-186	[0.03 – 0.75]
Gémissement de rorqual bleu	155 – 188	-
Chant de baleine à bosse	144 – 174	[0.03 – 8]
Claque de baleine à bosse	183 – 192	[0.03 – 8]
Globicéphale	180	[0.5 – 20]
Crevettes claquantes	183 – 189 (cc)	-

\*Comparaison avec les crevettes claquantes ; dB re 1 $\mu$ Pa à 1 m : intensité sonore en décibels d'une source placée à 1m de distance de l'hydrophone ; kHz : unité de mesure de fréquence de l'onde (Hz), exprimée ici en kilohertz.

De plus, les Odontocètes (dauphins, orques, marsouins, cachalots, etc.) utilisent l'écholocation. L'écholocation permet d'explorer leur environnement à partir de l'analyse des échos revenant des sons émis. Le principe est que les sons parcourent le milieu aquatique et sont renvoyés sous forme d'échos par les objets qu'ils rencontrent (proies, prédateurs, relief). En analysant les échos qui leur reviennent, le cortex auditif des odontocètes crée une image acoustique de l'objet rencontré. Ces échos (temps d'arrivée et déformation de l'onde) rendent compte de la silhouette de l'objet et potentiellement de sa structure interne.

Il est important de rappeler 3 notions importantes :

1. Les décibels sont une unité relative ;
2. Il faut distinguer les niveaux d'émission et de réception. C'est pourquoi la puissance sonore en acoustique sous-marine est estimée à partir d'une source placée à 1 m de l'hydrophone. De plus, il convient d'éviter d'extrapoler les impressions auditives humaines dans le milieu aérien au milieu marin ;
3. Certains sons de cétacés sont hautement directionnels.

#### 5.1.1.4 L'audition et les seuils de sensibilité auditives retenus pour les espèces

En premier lieu, il convient de noter que du point de vue de l'**audition**, les espèces de mammifères marins peuvent être classées dans trois classes distinctes (Southall *et al*, 2007, révisé en 2019<sup>9</sup>) :

- La classes des **espèces dites « hautes fréquences » (HF)**, dont le grand dauphin ;
- La classe des **espèces dites « moyennes fréquences » (MF)**, dont le cachalot (*Physeter macrocephalus*), le pseudorque (*Pseudorca crassidens*) et la baleine à bec de Blainville (*Mesoplodon densirostris*) ;
- La classe des **espèces dites « basses fréquences » (LF)**, dont la baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*) et les tortues marines.

Résultant de différents travaux, on peut indiquer pour chaque groupe les valeurs de sa gamme d'audition fonctionnelle (Tab.12).

Tableau 13 : Groupes d'audition fonctionnelle pour les mammifères marins et les tortues marines, selon Southall

	Audition minimale (fonction)	Audition maximale (fonction)
Cétacés LF (dont les baleines à bosse. Les tortues marines sont rattachées à ce groupe)	7Hz	22 kHz
Cétacés MF	150Hz	160kHz
Cétacés HF (dont les grands dauphins)	200 Hz	180kHz

Chaque espèce d'une même classe présente une gamme de fréquence d'audition et de sensibilité similaire ; et ainsi, des seuils de dommages temporaires et permanents identiques.

**Les espèces pouvant évoluer dans la zone d'influence du bruit émis par les travaux sont le grand dauphin (*Tursiops truncatus*), espèce dite à audition « hautes fréquences » (HF), et dans une moindre mesure car évoluant dans la zone éloignée, la baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*), espèce dite à audition « basses fréquences » (LF). Les tortues marines sont également classées dans cette catégorie.**

Ces deux catégories ne sont pas sensibles aux mêmes fréquences. Les espèces dites « basses fréquences » (LF) filtrent les hautes fréquences, alors que les espèces dites « hautes fréquences » (HF) ont tendance à filtrer les basses fréquences.

En second temps, les sons d'origine naturelle ou anthropique considérés pour comprendre les effets sur les mammifères marins sont répertoriés en 2 classes : les sons impulsifs et les sons continus. Le battage de pieu (pile-driving) est un son impulsif, tandis que le vibrofonçage est un son continu.

<sup>9</sup> [https://sea-inc.net/wp-content/uploads/2019/10/Southall-et-al\\_2019\\_MM-Noise-criteria-update-with-errata\\_Aq-Mammals.pdf](https://sea-inc.net/wp-content/uploads/2019/10/Southall-et-al_2019_MM-Noise-criteria-update-with-errata_Aq-Mammals.pdf)

Les effets de ces sons sur les cétacés et les tortues marines sont ainsi fonction de leur nature, de leur intensité, de leur bande fréquentielle, et des durées d'exposition.

Troisièmement, il est fondamental de ne pas confondre les seuils d'émissions sonore d'engins de chantier et la sensibilité auditive des espèces, c'est-à-dire leur réception du son à une certaine distance de la source selon leur niveau d'exposition. Les seuils de sensibilité auditive tiennent compte également des audiogrammes effectués sur les cétacés, avec l'introduction d'une courbe de pondération sur les intensités acoustiques en fonction des fréquences.

Soumettre des cétacés à des sons peut engendrer des dommages auditifs. Ces derniers sont classés dans la littérature de la façon suivante :

- Pertes temporaires des facultés auditives (*temporary threshold shift* – noté TTS) ;
- Pertes permanentes des facultés auditives (*permanent threshold shift* – noté PTS).

Ainsi, les seuils utilisés pour l'ensemble des modélisations acoustiques présentées dans ce dossier respectent les valeurs de référence, indiquées notamment en pages 107 et 108 du guide des préconisations pour limiter les impacts des émissions acoustiques en mer d'origine anthropique sur la faune marine (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire).

---

**L'objectif des modélisations acoustiques de ce dossier est donc d'intégrer ces seuils pour que les pertes auditives ne soient pas irréversibles pour les espèces en présence et éviter les dommages temporaires.**

---

#### 5.1.1.4.1 *Seuils acoustiques retenus pour les cétacés et selon la nature du son*

Pour les deux espèces de cétacés, grand dauphin et baleine à bosse, soumis à dérogation, les seuils PTS et TTS utilisés dans le présent dossier sont précisément issus de Finneran et al, (2007), Finneran (2015) et NMFS (2018), repris dans l'arrêté du 9 septembre 2019 relatif à la définition du bon état écologique des eaux marines et aux normes méthodologiques d'évaluation et comme indiqué précédemment, utilisés comme référence dans le guide des recommandations visant à limiter les impacts des émissions acoustiques en mer.

Dans ce dossier, rappelons le respect aux seuils retenus :

- **Pour les sons continus sur les cétacés (vibrofonçage)**

Les seuils de PTS et TTS sont différents selon les espèces pour le vibrofonçage.

Parce que le vibrofonçage génère des sons continus, les seuils PTS sont :

- Pour les baleines à bosse, un seuil  $S_{SEL, 24h} = 199$  dB ;
- Pour les dauphins, le seuil  $S_{SEL, 24h} = 198$  dB.

Pour le TTS, les seuils sont :

- Pour les baleines à bosse, un seuil  $S_{SEL, 24h} = 179$  dB ;
- Pour les dauphins, le seuil  $S_{SEL, 24h} = 178$  dB.

- **Pour les sons impulsionnels sur les cétacés (pile-driving)**



Les seuils de PTS et TTS sont différents selon les espèces pour le pile-driving.

Pour le pile-driving, les sons sont de type impulsif.

Pour le PTS, les seuils sont :

- Pour les baleines à bosse, un seuil  $S_{SEL, 24h} = 183$  dB
- Pour les dauphins, le seuil  $S_{SEL, 24h} = 185$  dB

Pour le TTS, les seuils sont :

- Pour les baleines à bosse, un seuil  $S_{SEL, 24h} = 168$  dB ;
- Pour les dauphins, le seuil  $S_{SEL, 24h} = 170$  dB.

#### 5.1.1.4.2 *Seuils acoustiques retenus pour les tortues marines et selon la nature du son*

##### ▪ **Pour les sons impulsifs sur les tortues marines (pile-driving)**

Pour les intensités  $I_{peak} > 207$  dB, le risque d'une perte définitive est fort (Popper et al, 2014). Cela étant dit, cette valeur est donnée à titre indicative en fonction de différentes distances par rapport à la source sonore. Finneran (2007) **suggère d'utiliser, pour les tortues, les seuils des cétacés BF, c'est-à-dire ceux des baleines à bosse.**

Ce seront donc les valeurs retenues dans ce dossier.

Cela implique les seuils suivants pour les tortues marines :

Pour le PTS, les seuils sont :

- Comme pour les baleines à bosse, un seuil  $S_{SEL, 24h} = 183$  dB.

Pour le TTS, les seuils sont :

- Comme pour les baleines à bosse, un seuil  $S_{SEL, 24h} = 168$  dB.

##### ▪ **Pour les sons continus sur les tortues marines (vibrofonçage)**

Il n'existe pas de données précises concernant les seuils de pertes auditives pour les tortues pour des sons continus. Les chiffres publiés sont ceux estimés pour les poissons sans vessie natatoire (Popper et al, 2014). Dans ce cas, une perte temporaire est alors considérée comme faible quelle que soit l'intensité acoustique.

**Finneran (2007) suggère d'utiliser les mêmes seuils que pour les cétacés de sensibilité auditive « basses fréquences ».**

Ce seront donc les valeurs retenues dans ce dossier.

Cela implique les seuils suivants pour les tortues marines :

- Pour le PTS, les seuils sont comme pour les baleines à bosse, un seuil  $S_{SEL, 24h} = 199$  dB ;
- Pour le TTS, les seuils sont comme pour les baleines à bosse, un seuil  $S_{SEL, 24h} = 179$  dB.

Le tableau suivant synthétise les niveaux de seuils de sensibilité auditive, retenus dans ce dossier au regard de la littérature et de la nature du son des activités du projet.

Tableau 14 : Synthèse des valeurs seuils de pertes auditives pour des sons impulsifs et continus chez les baleines à bosse, les dauphins et les tortues marines

		Baleines à bosse et tortues	Dauphins
Pile-driving	PTS	$S_{peak} = 219$ dB $S_{SEL,24h} = 183$ dB	$S_{peak} = 230$ dB $S_{SEL,24h} = 185$ dB
	TTS	$S_{peak} = 213$ dB $S_{SEL,24h} = 168$ dB	$S_{peak} = 224$ dB $S_{SEL,24h} = 170$ dB
Vibro-fonçage	PTS	$S_{SEL,24h} = 199$ dB	$S_{SEL,24h} = 198$ dB
	TTS	$S_{SEL,24h} = 179$ dB	$S_{SEL,24h} = 178$ dB

### 5.1.2 Nuisances sonores sous-marines des chantiers

Les sons générés par les sources anthropogéniques peuvent venir masquer les autres types de sons, voire être à l'origine de perturbations plus impactantes sur les écosystèmes.

Les sons générés sont **transitoires, avec une bande fréquentielle énergétique basses fréquences, entre 100 et 400 Hz**, voire jusqu'à 1 kHz (Thomsen et al, 2006). L'attaque des sons est plus rapide que la décroissance, du fait que le pieu peut continuer à vibrer en fonction de la résistance du substrat et de la profondeur atteinte dans le substrat (proportion relative entre la partie enfouie et la partie externe au substrat) (Blackwell et al, 2004).

Une estimation du spectre de ces sons a été faite dans le rapport Gualiba (2019), basée sur la nature des sons à la source et aux effets de la propagation acoustique dans le canal du port de Pointe-à-Pitre, c'est-à-dire en tenant compte de la bathymétrie et de la nature du substrat. Ce spectre présente des pics énergétiques à des fréquences de 100 et 200 Hz.

**Les simulations des bruits générés par le projet pour des fréquences de 100 et 200Hz sont les plus pénalisantes. Il s'agit des fréquences les plus énergétiques couvrant en même temps la totalité de la baie dans toute la colonne d'eau. Ces fréquences sont retenues pour la modélisation.**

#### 5.1.2.1 Sons générés par le pile-driving

L'enfouissement des pieux ou pile driving consiste à taper, de façon répétée, sur un pieu pour créer un trou propice à casser le substrat du sol ou/et à recevoir un pilier. La taille des pieux utilisés dépend plusieurs facteurs, dont la nature du substrat et les caractéristiques des installations envisagées. Le « marteau » peut être animé uniquement par la pesanteur ou propulsé par un vérin hydraulique. Les matériaux du « marteau » et du pieu sont dans un alliage métallique. De fait, les sons de type impulsif sont générés au moment des chocs violents lors des contacts entre ces 2 outils hors de l'eau. Les ondes sonores se transmettent en aérien, et également dans l'eau par transmission de l'onde vibratoire le long du pieu. Il y a

aussi une partie de l'onde acoustique qui pénètre le substrat et se propage sur le fond marin, suivant les caractéristiques du sol. Ces diffusions sonores sont donc différentes suivant les différents milieux considérés.

A ce jour, il est utilisé deux modèles mathématiques, reliant l'intensité sonore au diamètre des pieux :

$$\text{Formule de Wyatt (2008) : } SPL_{PP} = 230,25 \times D^{0,0774}$$

$$\text{Formule de Nedwell et al. (2005) : } SPL_{PP} = 24,3D + 179$$

Où  $SPL_{PP}$  correspond au Sound Pressure Level (peak-peak en dB re  $1\mu\text{Pa}$  à 1m), et  $D$  au diamètre du pieu (en m).

Cette valeur prend en compte toutes les fréquences d'émission. Il faut lire le spectre pour isoler les intensités sonores correspondantes aux fréquences des projets (100 Hz et 200 Hz)

Le modèle de Wyatt s'avère le plus approprié, il a été retenu pour les simulations.

Les détails de la modélisation et du choix du modèle mathématique retenu sont présentés dans le chapitre lié à la description des méthodes ainsi que dans le rapport d'expert en annexe.

A partir du modèle de Wyatt, on a une estimée des intensités acoustiques en fonction du diamètre du pieu en tenant compte de la forme du spectre correspondant aux sons émis par le choc du « marteau » sur le pieu.

Tableau 15: Niveau des intensités sonores à la source en fonction du diamètre du pieu

D (m)	SL (100 Hz)	SL (200 Hz)
0,7	218	216
1,5	231	229
2	236	234
3	245	243
4	250	248

Dans le rapport San Francisco - Oakland Bay Bridge (2001), il est fait référence à une estimation du niveau sonore à 261 dB<sub>2</sub> (0-peak) re 1  $\mu\text{Pa}$  d'une activité de pile-driving à partir de mesures acoustiques réalisées à 100m et à 350m (Nedwell and Howell, 2004). Les auteurs indiquent que cette valeur est surestimée et considèrent qu'elle devrait être plutôt considérée à 240 dB (0-peak) re 1  $\mu\text{Pa}$  à 1 m, ce qui, d'ailleurs, serait plus en accord avec obtenu avec le modèle de Wyatt.

NB : Le diamètre des pieux a été défini suite à des premières simulations réalisées par Gualiba et une première évaluation des impacts sur les espèces cibles.

**Le choix technique d'un diamètre inférieur à 1,5m a permis de réduire les nuisances sonores et les zones de risques acoustiques pour les espèces dans la baie de Pointe-à-Pitre.**

#### 5.1.2.1.1 Propagation des sons générés par le pile-driving

Les pertes par transmission ont été estimées et consignées dans le rapport Gualiba (2019). L'objectif est de préciser, dans ce rapport, l'effet des variations des diamètres des pieux sur les niveaux sonores attendus pour l'activité de pile-driving prévue au quai 12. Pour des contraintes de réalisation et de logistique, les valeurs mesurées sont effectuées à une certaine distance des activités d'enfouissement des pieux, puis ramenées à des valeurs théoriques, c'est-à-dire à 1m de la source sonore pour comparaison.

La propagation acoustique dépend de la zone géographique considérée. Les propriétés importantes sont la hauteur d'eau et la nature du substrat.

Aussi, pour les nouvelles simulations acoustiques intégrant un nouveau diamètre de pieux, les mêmes valeurs de la bathymétrie et du fond marin dans le canal du port de Pointe-à-Pitre utilisées dans le rapport de Gualiba (2018) ont été retenues par cohérence.

Dans l'étude acoustique de 2019, la source considérée est positionnée comme suit :

- En bout de quai ;
- Profondeur de 5 m ;
- Fréquences principales des sources sonores : 100 et 200 Hz.

Le récepteur était considéré à différentes distances et immergé à 1 m de profondeur.

Les simulations des propagations acoustiques sont données pour l'utilisation d'un pieu dont le diamètre retenu par le Grand Port Maritime de la Guadeloupe a été fixé à 1,27 m.

A partir du modèle de Wyatt et de la lecture des fréquences considérées (100Hz et 200Hz) dans le spectre moyen, il a été obtenu les valeurs suivantes d'intensité acoustique. Ce sont ces valeurs qui sont prises en compte pour la modélisation du pile-driving.

*Tableau 16 : Intensité acoustique de l'onde générée pour un pieu de diamètre 1,27 m à deux valeurs de fréquences*

100 Hz	200 Hz
228,5 dB	226,5 dB

#### 5.1.2.2 Sons générés par le vibrofonçage

Le vibrofonçage est utilisé pour enfoncer des pieux à partir de vibrations émises en continu.

Les sons générés par les activités de vibrofonçage de palplanche sont issus des moteurs des machines et aussi des chocs et des frottements des outils avec le fond marin.

Ces **sons sont considérés comme continus**, et donc les impacts sur les cétacés et les tortues marines sont différents.

La plupart de l'énergie se trouve dans la bande fréquentielle [25 Hz ; 2000 Hz]. Le niveau à la source de l'activité de vibrofonçage de palplanche est énergétique à **100 Hz et l'intensité ISL est estimée à 164,3 dB re 1 µPa à 1 m en continu sur 24 h,  $I_{SEL-24h} = 213$  dB** (Environnement Illimité inc., 2006 ; DPTI, 2012 ; Gualiba, 2019 ; MFSD, 2018).

#### 5.1.2.2.1 *Retour d'expérience du Grand Port Maritime de Guadeloupe sur le vibrofonçage*

En 2018, le GPMG a mis en place une surveillance importante durant les travaux de confortement de Darboussier qui faisait appel à la technique du vibrofonçage. Outre une surveillance visuelle intensive avant chaque démarrage et pendant le chantier, 15 mesures sonores de l'engin à distances variables (valeurs RMS<sup>10</sup>) et 150 mesures sonores de bruit ambiant ont permis de générer une extrapolation maximale à la source inférieure ou égale à :182dB-190dB re 1 µPa.

Le protocole appliqué a été validé par AGOA. La surveillance a fait l'objet d'un rendu-compte régulier à la DEAL et à AGOA tout au long des travaux. Le retour d'expérience de la surveillance a été partagé avec la Direction de la Mer Guadeloupe, AGOA et la DEAL en juillet 2019.

### 5.1.3 **Résultats des simulations des bruits sous-marin générés par les travaux pour les espèces marines**

Dans cette partie, les émissions sonores les plus bruyantes dans les activités de chantier ont été envisagées : pile-driving et vibrofonçage. Ces sons sont de natures, d'intensités et de bandes fréquentielles différentes.

Les simulations acoustiques ont été faites en utilisant le modèle RAMSGeo de la Toolbox AcTUP v2.2L, développé, sous Matlab, par le Centre for Marine Science and Technology (CMST, <http://cmst.curtin.edu.au/products/underwater/>).

L'avantage de ce modèle mathématique est qu'il est possible de préciser la nature du fond marin influençant les absorptions acoustiques.

#### 5.1.3.1 **Notations des zones d'impacts pour les espèces**

##### 5.1.3.1.1 *La zone de dommages permanents*

L'indication de zone de dommages permanents correspond à la surface à l'intérieur de laquelle l'individu peut perdre ses facultés auditives de façon permanente (PTS).

Elle est symbolisée par une ligne rouge dans les figures suivantes.

##### 5.1.3.1.2 *La zone à risques*

La zone à risque correspond à la surface dans laquelle une perte temporaire est prédite (TTS).

Elle est représentée en jaune dans les figures suivantes.

##### 5.1.3.1.3 *Le niveau du bruit ambiant naturel et la zone de dérangement*

La ligne bleue représente le niveau ambiant naturel, soit l'intensité acoustique de la zone quand il n'y a pas de travaux.

Le changement potentiel de comportement a été modélisé dans les figures suivantes quand cela était possible. Dans ces figures, le seuil de dérangement est fixé à 140 dB.

---

<sup>10</sup> *Root Mean Square ou pression acoustique efficace : moyenne quadratique des pressions acoustiques instantanées dans un cycle d'une vibration acoustique périodique*



En Page 97 du guide de préconisations visant à limiter les incidences sonores en mer (2020) : « les réactions comportementales les plus communément observées correspondent à la fuite (déplacement, enfouissement) et, selon les espèces, à des changements de position dans la colonne d'eau, de la vitesse de nage ou encore dans l'alimentation. Cependant, les conséquences (effets indirects) de ces réactions restent peu étudiées ».

#### 5.1.3.1.4 *Le masquage*

Selon ce même guide, cité précédemment, le masquage acoustique intervient lorsqu'un son extérieur couvre un signal bioacoustique ou le rend plus difficile à détecter. En page 97 de ce guide, il est ainsi indiqué :

« Les connaissances sur les phénomènes de masquage n'en sont qu'à leurs balbutiements. La compréhension et la prédictibilité des niveaux de masquage restent émergentes et la poursuite des recherches est nécessaire. Cependant, il existe certaines études démontrant que les cétacés (groupe le plus étudié), en réponse au masquage acoustique, ont développé une adaptation comportementale vocale également appelée « effet Lombard ».

Le masquage ne donc peut pas être pris en compte dans une étude d'impact sonore sur les cétacés car la compréhension du phénomène et la prédictibilité des niveaux de masquage pour les différentes espèces reste émergente.

En 2021, et selon ce guide, la méthodologie de simulation doit donc se baser sur les seuils PTS et TTS.

#### 5.1.3.2 **Simulation des travaux de pile-driving (quai 12)**

Les simulations des propagations acoustiques sont données pour l'utilisation d'un pieu dont le diamètre retenu par le Grand Port Maritime de la Guadeloupe a été fixé à 1,27 m.

Les estimations des puissances acoustiques sont inférieures à 230 dB (0-peak) re 1  $\mu$ Pa à 1 m.

##### 5.1.3.2.1 *Simulation pour les baleines à bosse et les tortues marines*

Comme indiqué précédemment, pour ces cétacés, les seuils de pertes auditives PTS et TTS sont donnés respectivement pour Speak = 219 dB et Speak = 213 dB.

- Propagation de l'onde à 100 Hz

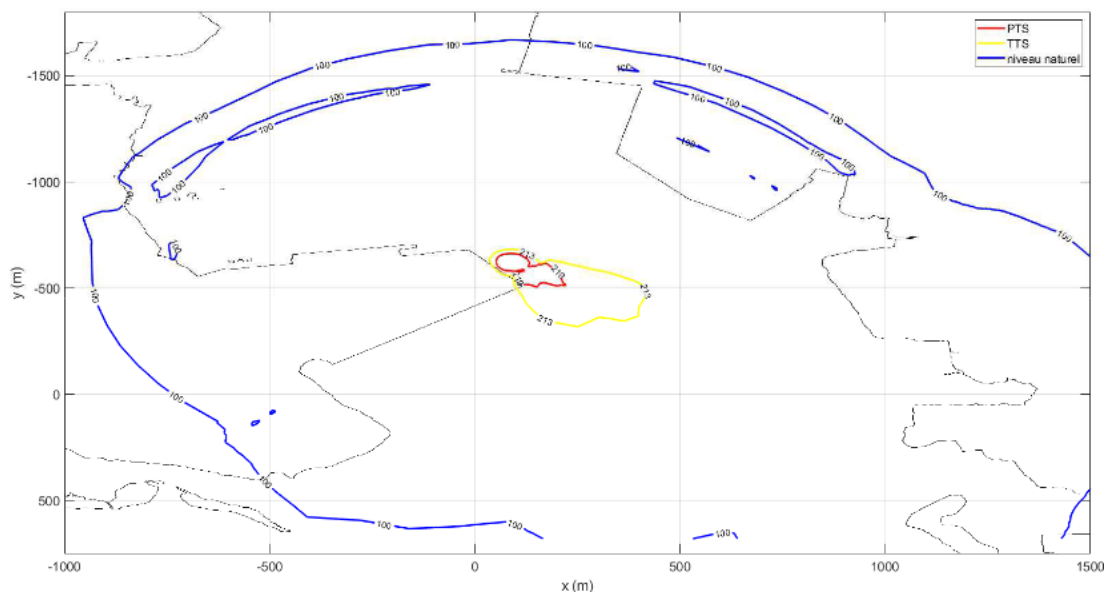


Figure 69 : Simulation de la propagation acoustique pour des bruits générés par le pile-driving au niveau du quai 12 pour une onde de 100 Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel)

La zone d'exclusion se situe à toute proximité de la source sonore, c'est-à-dire des machines pour le pile-driving. Du fait de la bathymétrie, les ondes acoustiques vont s'atténuer rapidement pour passer à des intensités inférieures au seuil TTS rapidement.

Le « niveau naturel » (fixé à 100 dB) est atteint dans le canal, et il est dépassé en sortie de la zone et vers le large.

Il n'y a pas de risque auditif mais une perception des sons, sans toutefois qu'à l'extérieur du canal, les baleines et les tortues ne courent un risque pour leur système auditif.

- Propagation de l'onde à 200 Hz

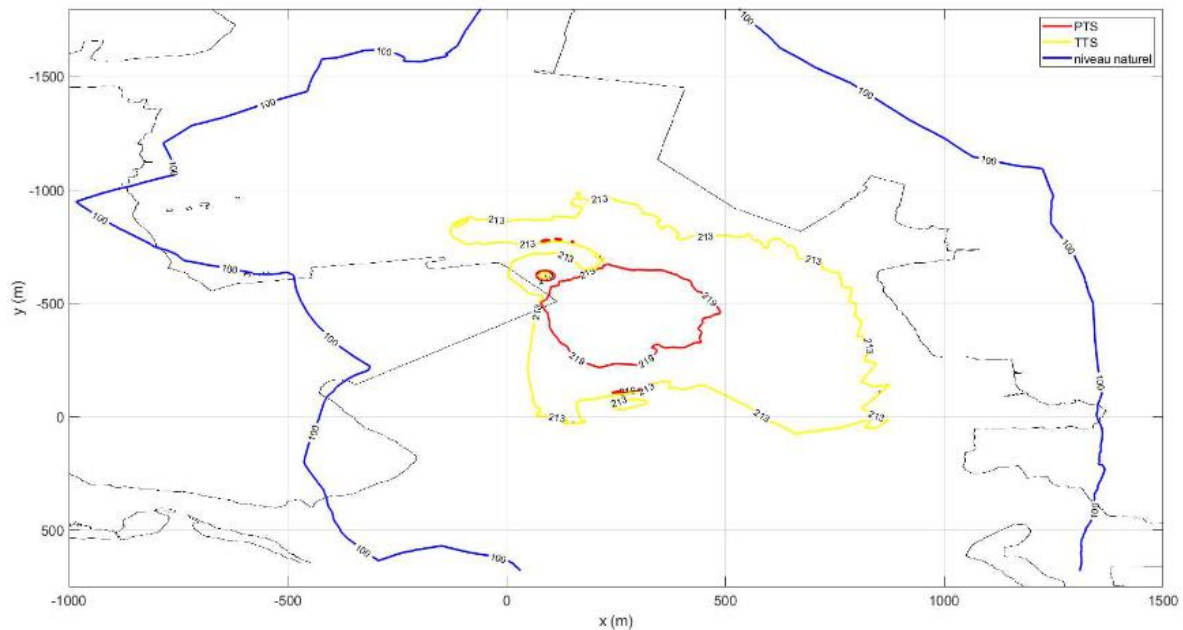


Figure 70 : Simulation de la propagation acoustique pour des bruits générés par le pile-driving au niveau du quai 12 pour une onde de 200 Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel)

**L'onde acoustique est plus énergétique à 200 Hz et elle s'atténue moins au cours de sa propagation. Il est en résulte une zone d'exclusion plus large, ainsi que la zone à risque. Toutefois, là encore, une baleine évoluant en dehors du canal ne sera pas soumise à un risque auditif.**

### 5.1.3.2.2 Simulation pour les grands dauphins

Comme indiqué précédemment, pour ces cétacés, les seuils de pertes auditives PTS et TTS sont donnés respectivement pour Speak = 230 dB et Speak = 224 dB.

- Propagation de l'onde à 100 Hz

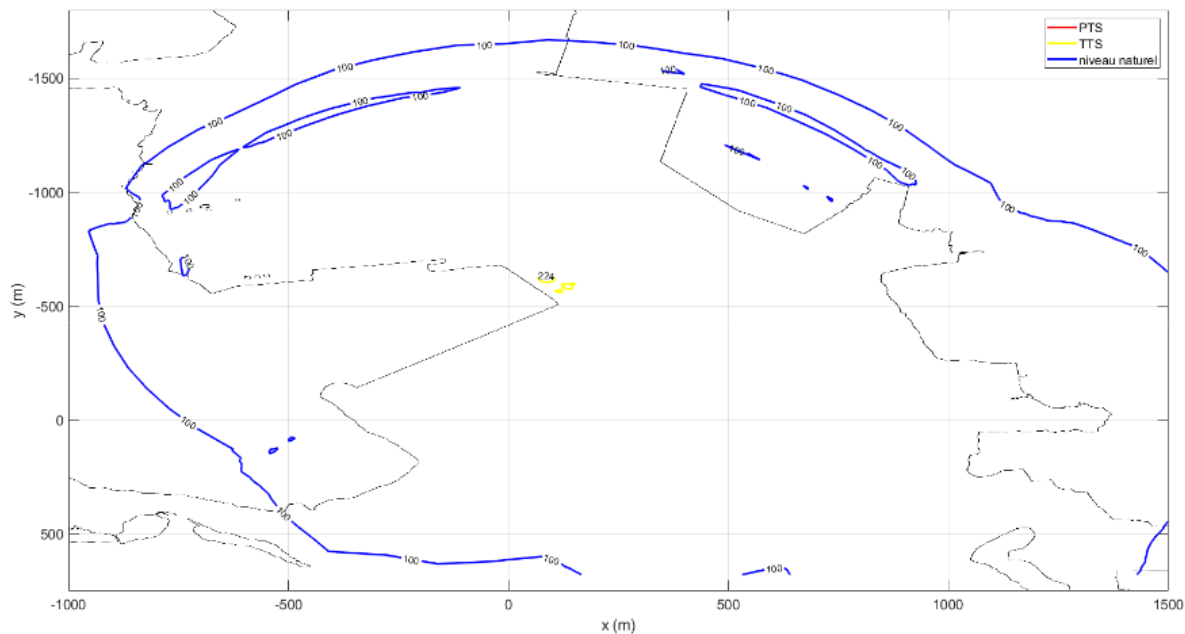


Figure 71 : Simulation de la propagation acoustique pour des bruits générés par le pile driving au niveau du quai 12 pour une onde de 100 Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel)

**Du fait de la valeur du seuil PTS, il n'existe pas de zone d'exclusion pour les grands dauphins et la zone à risque est réduite.**

- Propagation de l'onde à 200 Hz

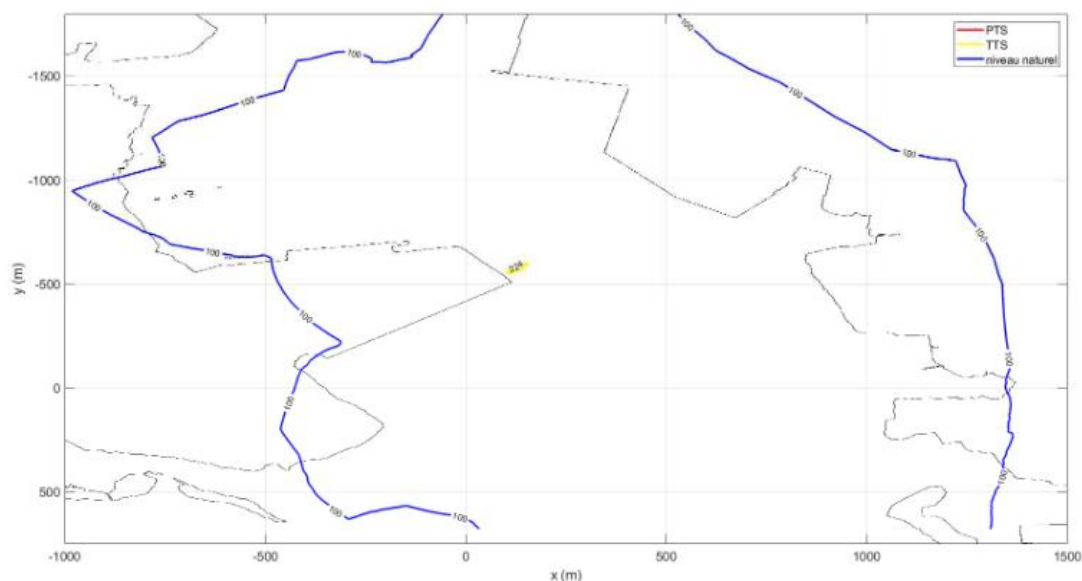


Figure 72 : Simulation de la propagation acoustique pour des bruits générés par le pile driving au niveau du quai 12 pour une onde de 200 Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel)

**Comme pour l'onde à 100 Hz, il n'est pas nécessaire de considérer une zone d'exclusion. Et la zone TTS est particulièrement réduite.**



### 5.1.3.3 Simulation des travaux de vibrofonçage (quai 12)

#### 5.1.3.3.1 Simulation pour les baleines à bosse et les tortues marines

Comme indiqué précédemment, pour ces cétacés, les seuils de pertes auditives PTS et TTS sont donnés respectivement pour Speak = 199 dB et Speak = 179 dB.

#### • Propagation de l'onde à 100 Hz

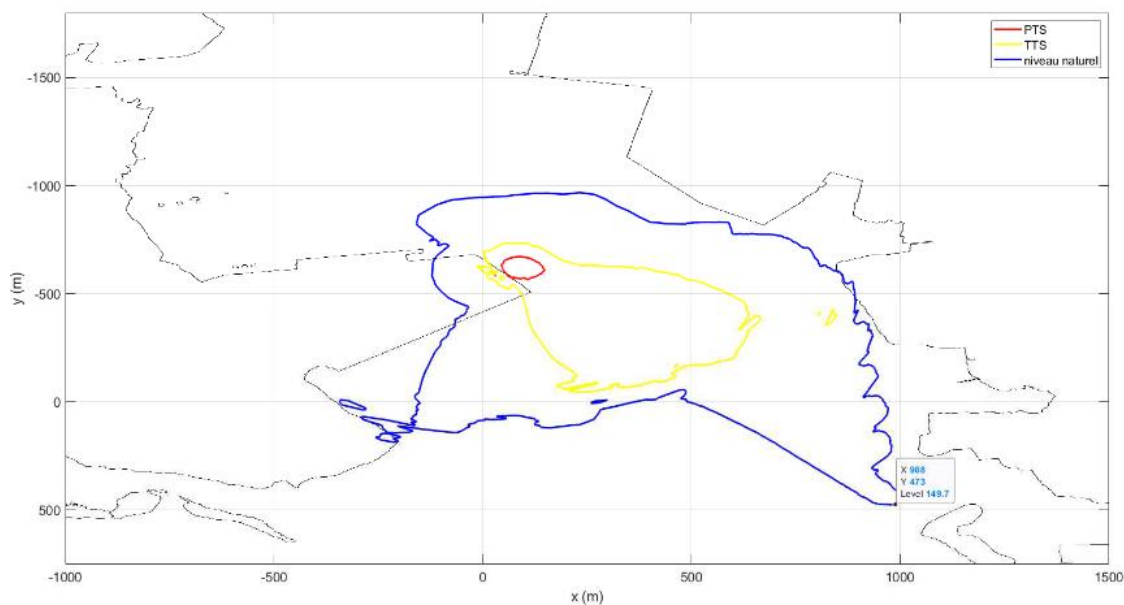


Figure 73 : Simulation de la propagation acoustique pour des bruits générés par le vibrofonçage au niveau du quai 12 pour une onde de 100 Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel)

**La zone d'exclusion reste réduite autour de la machine de vibrofonçage.** En revanche, la zone à risque est plus étendue. Mais la zone correspondant au bruit ambiant naturel est plus réduite que pour les activités de pile-driving. **Toutefois les baleines à bosse ou des tortues situées l'extérieur du canal ne seront pas soumises à des risques pour leur audition.**

- Propagation de l'onde à 200 Hz

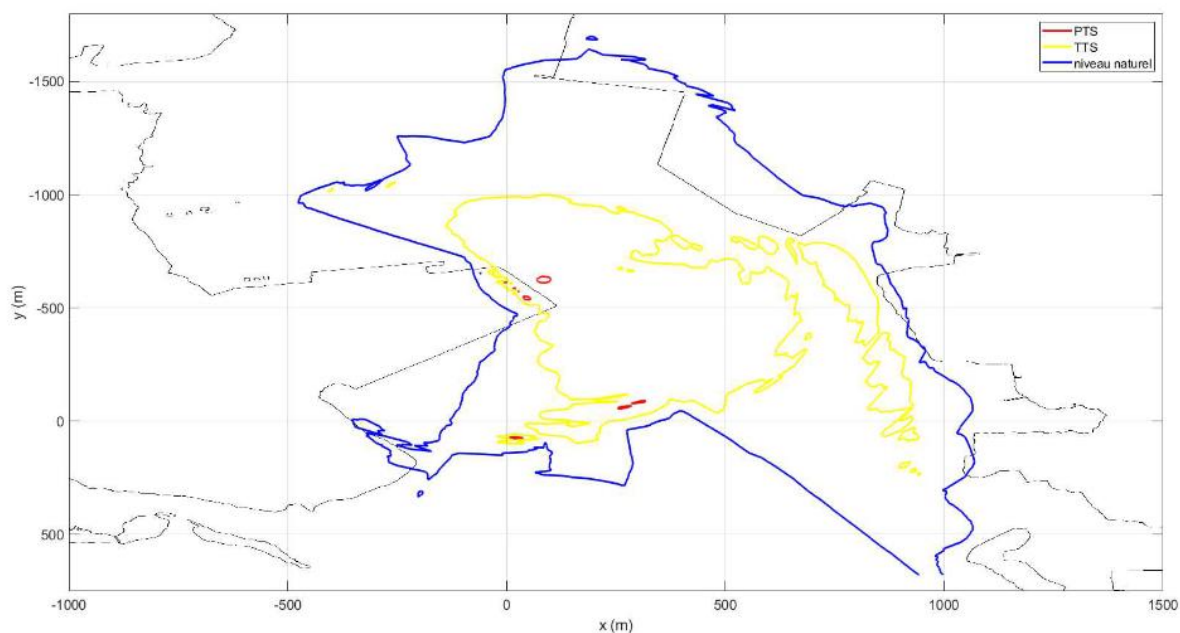


Figure 74 : Simulation de la propagation acoustique pour des bruits générés par le vibrofonçage au niveau du quai 12 pour une onde de 200 Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel)

Comme précédemment, la propagation pour l'onde acoustique à 200 Hz est plus étendue. Cela étant dit, les surfaces pour les zones d'exclusion et à risque sont circonscrites à l'intérieur du canal.

### 5.1.3.3.2 Simulation pour les grands dauphins

Comme indiqué précédemment, pour ces cétacés, les seuils de perte auditive PTS et TTS sont donnés respectivement pour Speak = 198 dB et Speak = 178 dB.

#### • Propagation de l'onde à 100 Hz

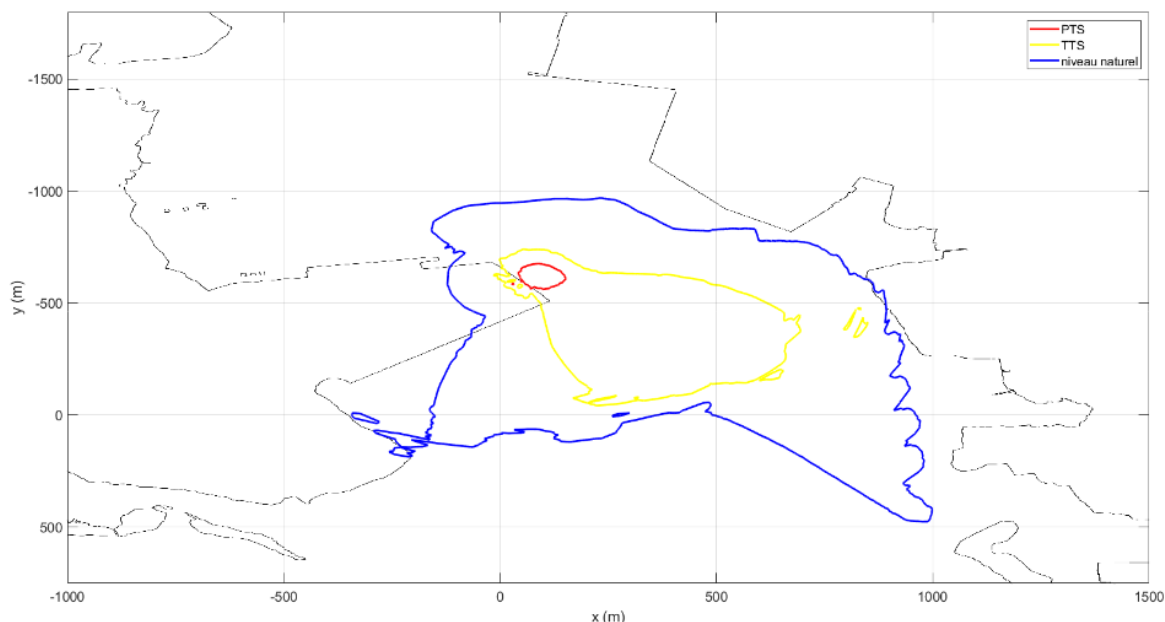


Figure 75 : Simulation de la propagation acoustique pour des bruits générés par le vibrofonçage au niveau du quai 12 pour une onde de 100 Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel)

**Contrairement aux activités de pile-driving pour lesquelles il n'était pas nécessaire de considérer une zone d'exclusion, il en est autrement ici, du fait de l'aspect continu des émissions sonores générées par le vibrofonçage.**

**On comprend bien qu'il s'agit d'une intensité maximale et aussi d'un temps d'exposition qui permet de définir ces zones à risque pour les facultés auditives de ces cétacés**

- **Propagation de l'onde à 200 Hz**

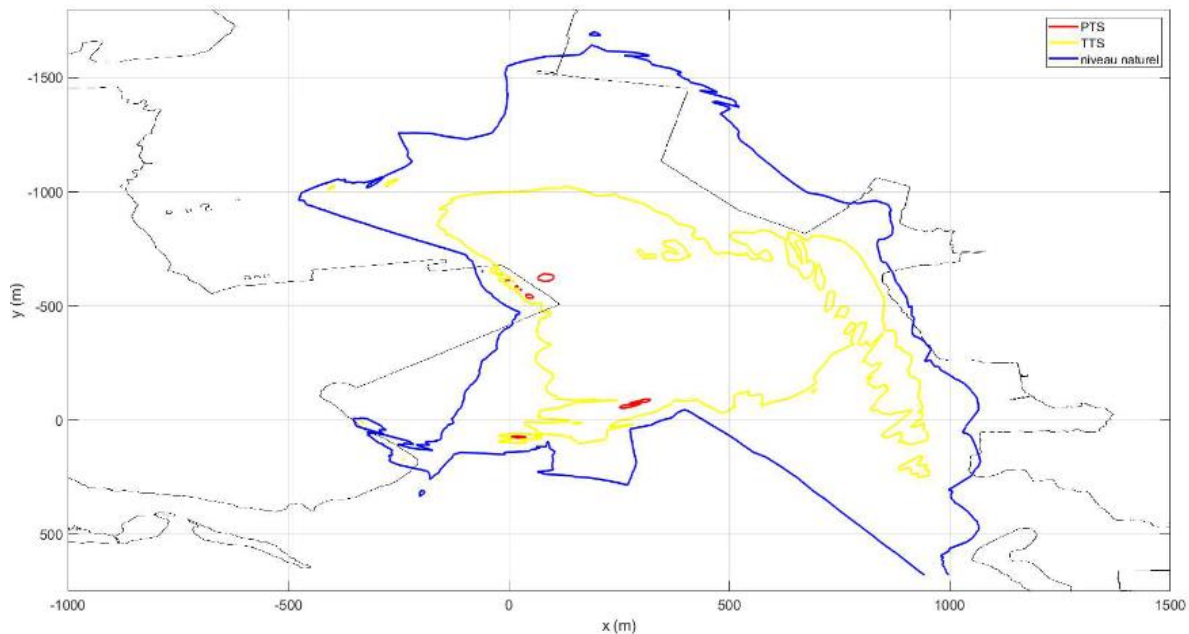


Figure 76 : Simulation de la propagation acoustique pour des bruits générés par le vibrofonçage au niveau du quai 12 pour une onde de 200 Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel)

**Les zones d'exclusion sont réduites.** On voit apparaître des endroits rouges à distance probablement dus à la bathymétrie et aux réflexions.

**La zone à risque et le niveau naturel sont à l'intérieur du canal, indiquant que les dauphins restant à l'extérieur n'auront pas de problèmes auditifs lors des travaux.**

#### 5.1.3.4 Simulation des travaux de vibrofonçage (quai 7)

Les seuils TTS et PTS pour les espèces ainsi que les caractéristiques sonores de l'activité sont identiques à ceux vus pour le vibrofonçage du quai 12, soit pour les baleines et tortues, puis pour les dauphins, respectivement 179 et 178 dB, et 199 et 198 dB.

Le seuil de changement de comportement est fixé à 140 dB.

Le niveau énergétique du vibrofonçage est principalement concentré à 100 Hz avec une intensité  $ISL$  estimée à  $ISL_{Peak} = 164,3$  dB re  $1 \mu Pa$  à 1 m, soit en continu sur 24 h,  $ISEL_{24h} = 213$  dB (Environnement Illimité inc., 2006 ; DPTI, 2012 ; Gualiba, 2019 ; MFSD, 2018).

##### 5.1.3.4.1 Simulation pour les baleines à bosse et les tortues marines

- **Propagation de l'onde à 100 Hz**

La figure suivante permet d'appréhender les frontières PTS, TTS et de dérangements autour de la source sonore. *Ces limites sont très proches de la source.*

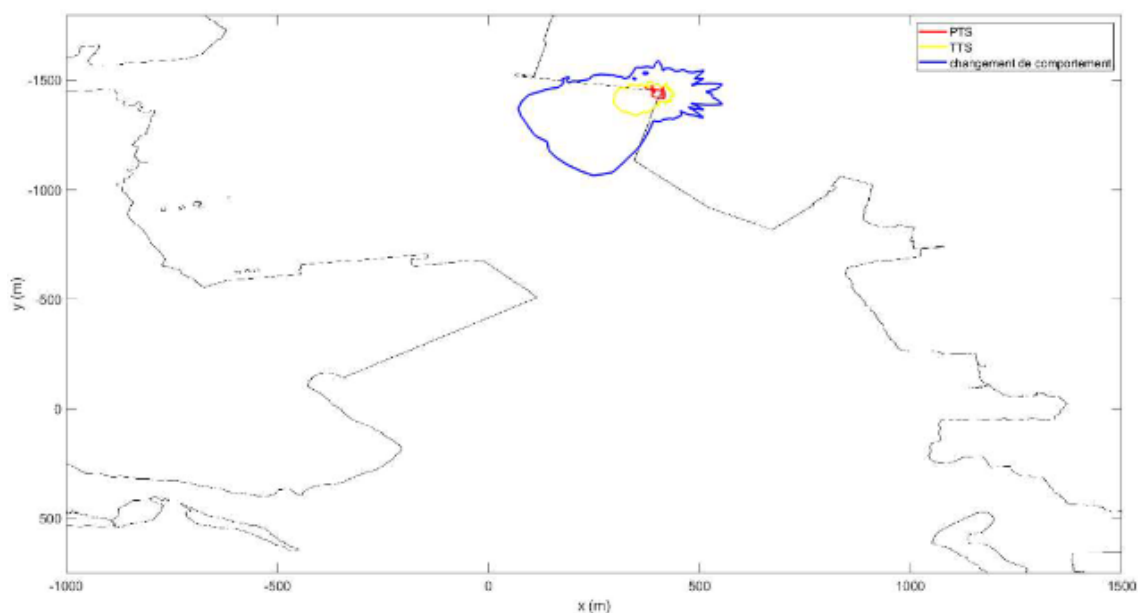


Figure 77 : Courbes isophoniques des seuils PTS, TTS et du niveau dérangement pour les baleines à bosse et les tortues pour le vibrofonçage quai 7 - 100Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel)

- **Propagation de l'onde à 200 Hz**

On constate sur la figure suivante que, pour le seuil de dérangement, les courbes traversent la largeur du chenal. ***Cela étant dit, les lignes PTS et TTS restent localisées proches de la source sonore et les fortes intensités, correspondant à des valeurs supérieures au seuil TTS, ne se retrouvent pas de l'autre côté du chenal.***

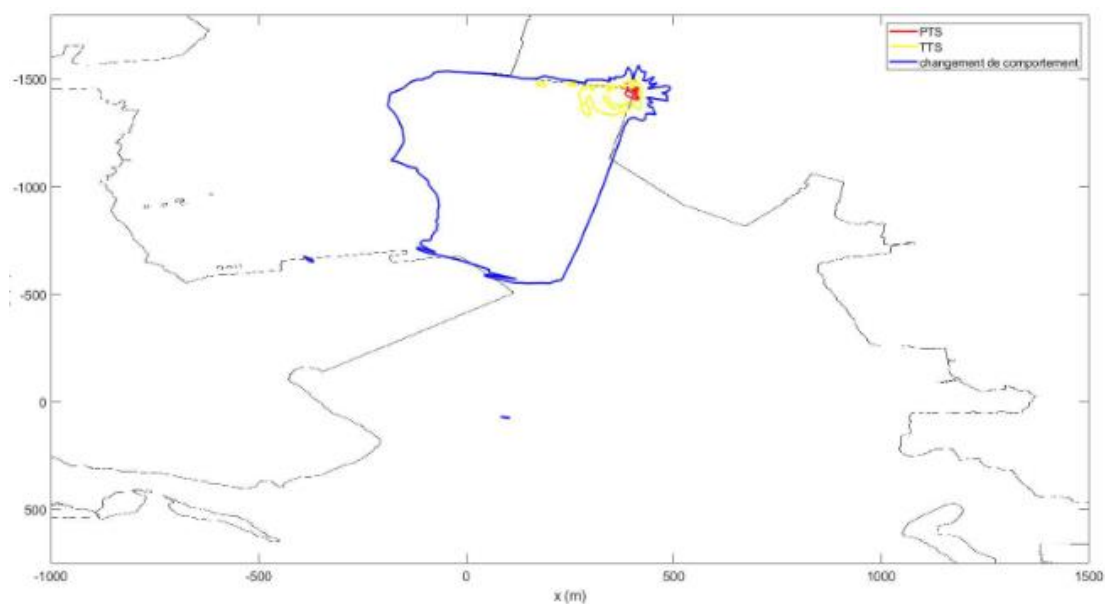


Figure 78 : Courbes isophoniques des seuils PTS, TTS et du niveau dérangement pour les baleines à bosse et les tortues pour le vibrofonçage quai 7- 200Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel)



#### 5.1.3.4.2 Simulation pour les grands dauphins

- Propagation de l'onde à 100 Hz

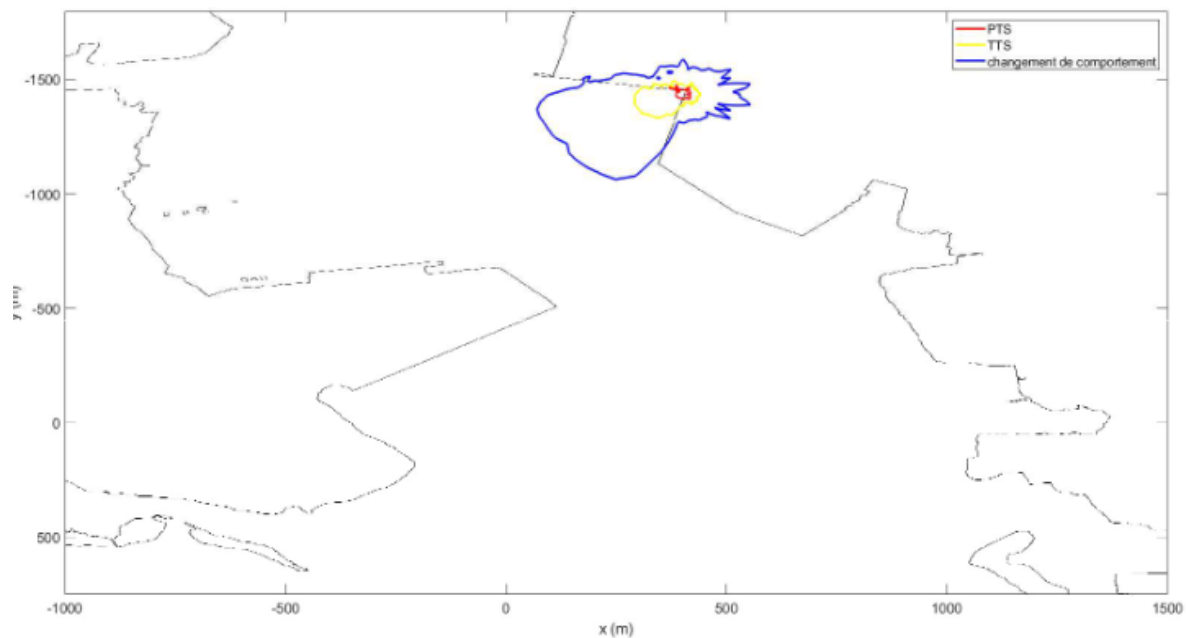


Figure 79 : Courbes isophoniques des seuils PTS, TTS et du niveau dérangement pour les grands dauphins pour le vibrofonçage quai 7- 100Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel)

- **Propagation de l'onde à 200 Hz**

On retrouve des patterns équivalents à ceux mentionnés précédemment pour 200Hz, ce qui est totalement cohérent vu la faible différence entre les seuils pour les baleines à bosse et tortues et ceux pour les dauphins.

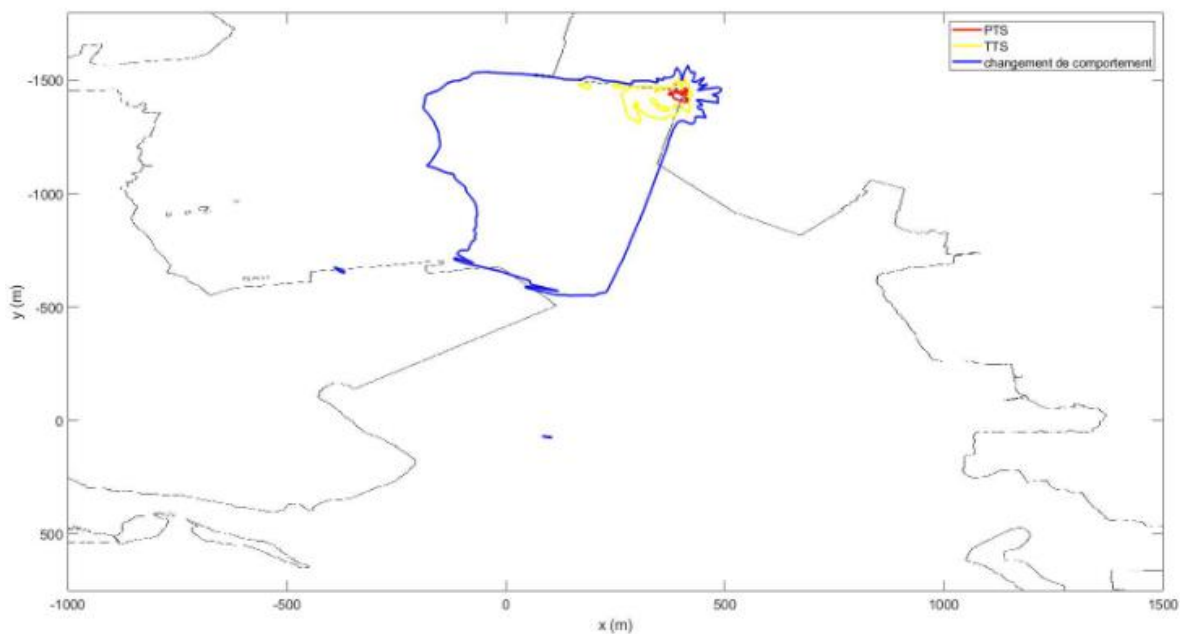


Figure 80 : Courbes isophoniques des seuils PTS, TTS et du niveau dérangement pour les grands dauphins pour le vibrofonçage quai 7- 200Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel)

### 5.1.3.5 Simulation des travaux de vibrofonçage (quai 8)

Les seuils TTS et PTS pour les espèces ainsi que les caractéristiques sonores de l'activité sont identiques à ceux vus pour le vibrofonçage du quai 7. Le seuil de changement de comportement est fixé à 140 dB.

### 5.1.3.5.1 Simulation pour les baleines à bosse et les tortues marines

- Propagation de l'onde à 100 Hz

Sur la figure suivante, il est facile de voir l'atténuation importante subie par les ondes acoustiques générées au niveau du quai 8. Ce résultat est similaire à celui obtenu dans la même configuration au quai 7. Les lignes isophoniques pour les seuils PTS, TTS et de dérangement indiquent que les limites restent, finalement, très proches de la source sonore située au quai 8.

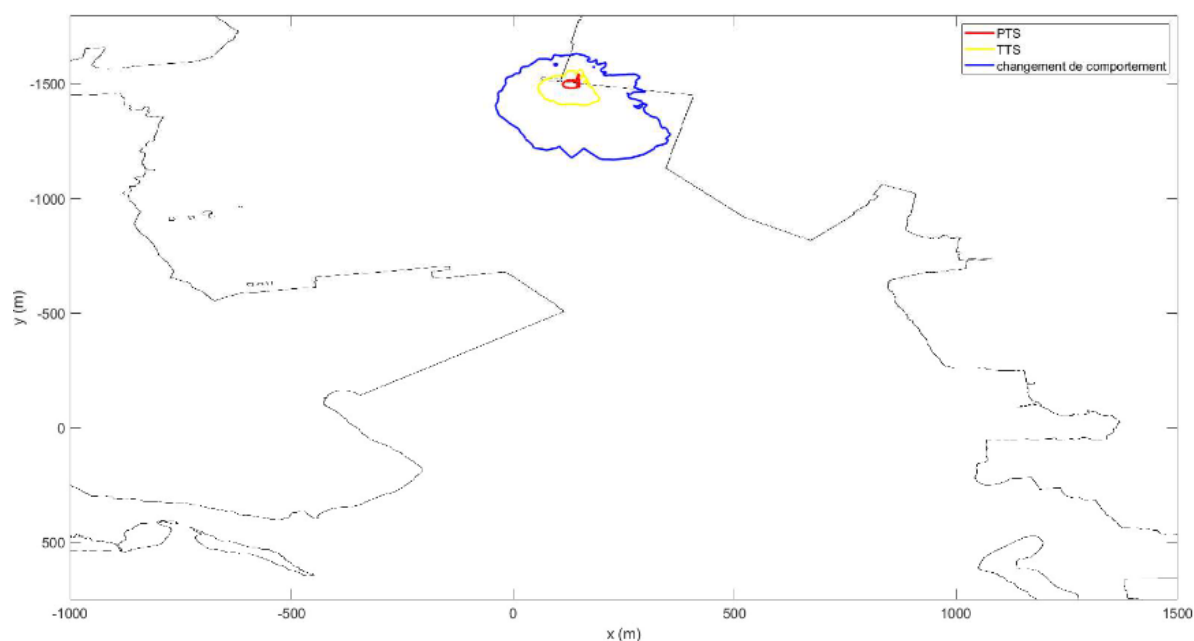


Figure 81 : Courbes isophoniques des seuils PTS, TTS et du niveau dérangement pour les baleines à bosse et les tortues pour le vibrofonçage quai 8 - 100Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel)

- Propagation de l'onde à 200 Hz

La figure ci-dessus montre les lignes isophoniques pour les seuils PTS, TTS et de dérangement. **Il est intéressant de noter que la ligne de dérangement ne traverse pas le chenal. Elle va plus loin dans le sud, dû notamment à la profondeur plus importante dans cette direction.**

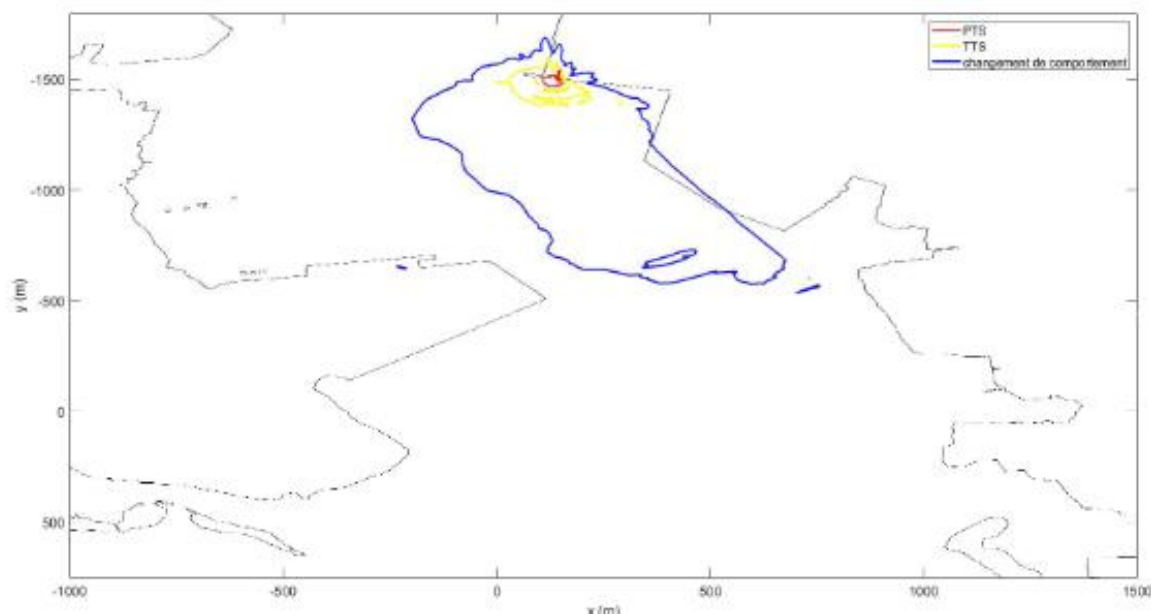


Figure 82 : Courbes isophoniques des seuils PTS, TTS et du niveau dérangement pour les baleines à bosse et les tortues pour le vibrofonçage quai 8 - 200Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel)

### 5.1.3.5.2 Simulation pour les grands dauphins

Les résultats obtenus pour les grands dauphins sont comparables aux résultats précédemment, du fait des faibles différences entre les intensités PTS et TTS pour les baleines à bosse et tortues et pour les dauphins.

- Propagation de l'onde à 100 Hz

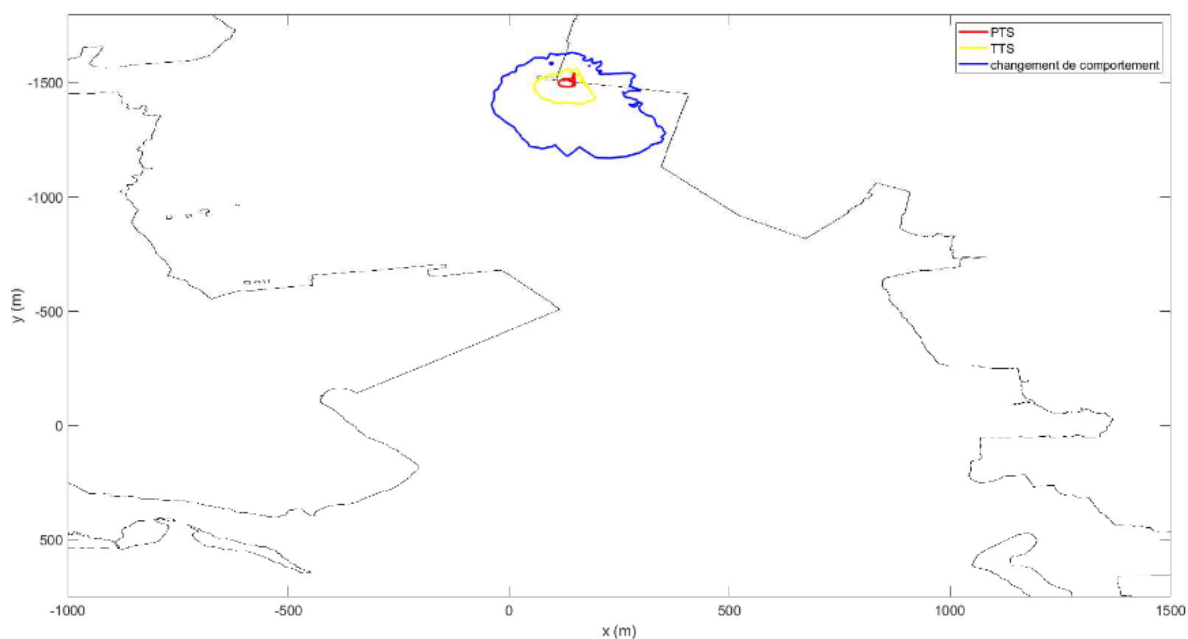


Figure 83 : Courbes isophoniques des seuils PTS, TTS et du niveau dérangement pour les grands dauphins pour le vibrofonçage quai 8 - 100Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel)



- Propagation de l'onde à 200 Hz

Les résultats obtenus pour les grands dauphins sont comparables aux résultats précédemment, du fait des faibles différences entre les intensités PTS et TTS pour les Baleines à bosse et tortues et pour les dauphins.

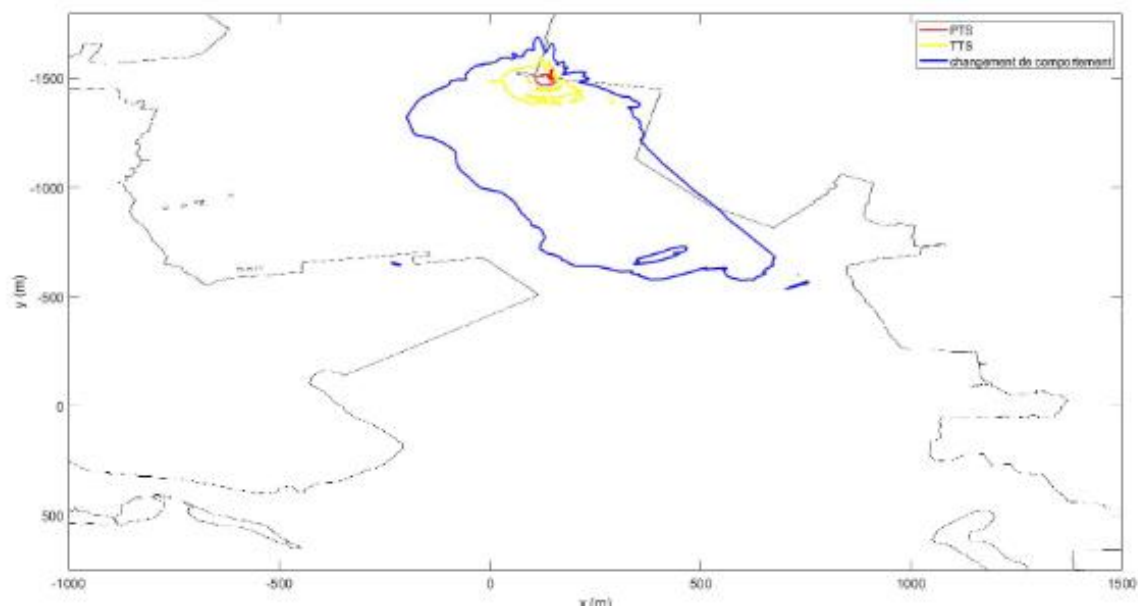


Figure 84 : Courbes isophoniques des seuils PTS, TTS et du niveau dérangement pour les grands dauphins pour le vibrofonçage quai 8 - 200Hz (en rouge : zone d'exclusion ; en jaune : zone à risque ; en bleu : niveau du bruit ambiant naturel)

### 5.1.3.6 Bilan des bruits générés et zones conservatrices

#### 5.1.3.6.1 Bilan au quai 12

Les simulations permettent de représenter les différents scénarios décrivant **les pertes dues à la propagation de l'onde sonore** dans le chenal du Port de Pointe à Pitre.

Elles sont données pour les 2 activités de travaux : pile-driving et vibrofonçage.

- **Pile-driving quai 12**

- *Pour l'onde à 100 Hz*

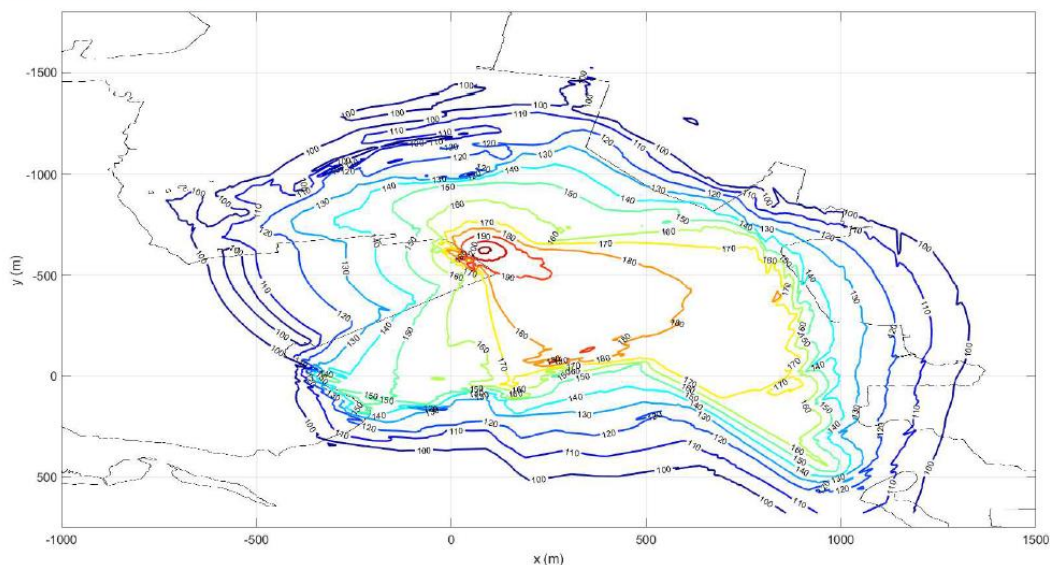


Figure 85 : Pertes dues à la propagation acoustique dans le chenal (100Hz/ pile-driving)

- *Pour l'onde à 200 Hz*

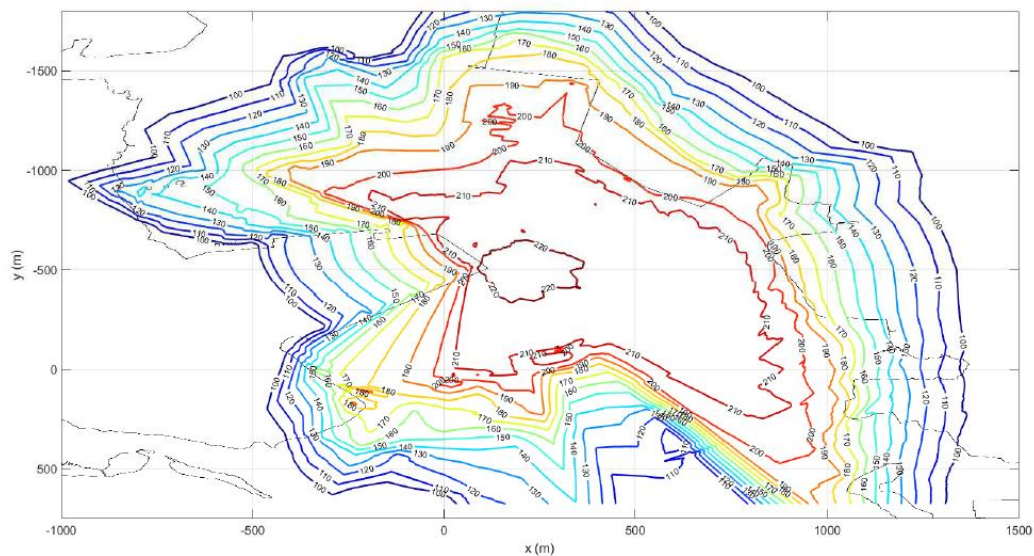


Figure 86 : Pertes dues à la propagation acoustique dans le chenal (200Hz/ pile-driving)

- Vibrofonçage quai 12

- Pour l'onde à 100 Hz

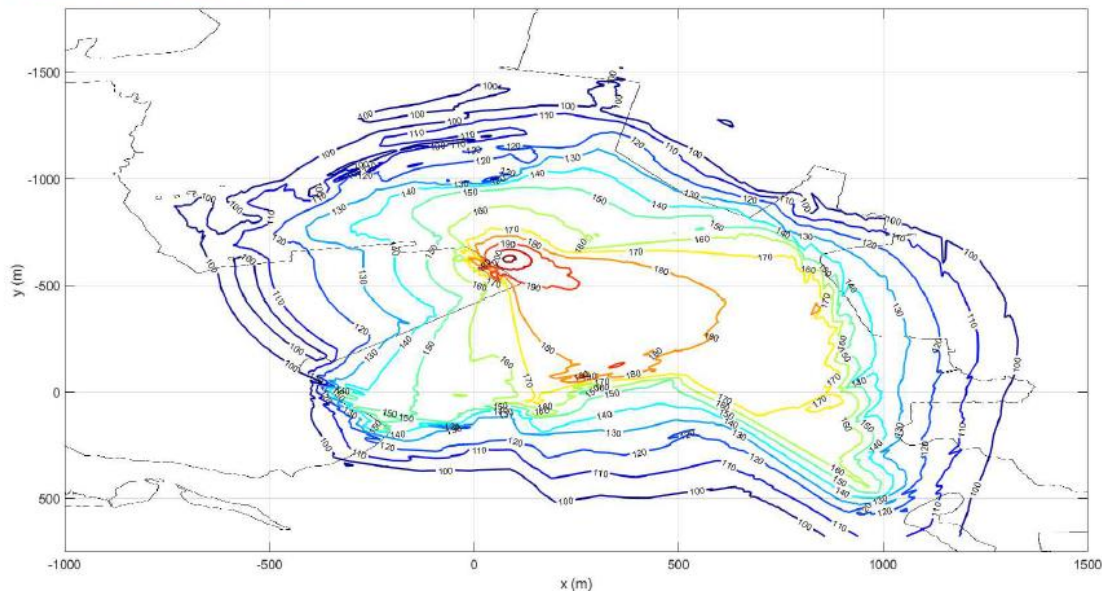


Figure 87 : Pertes dues à la propagation acoustique dans le chenal (100Hz/ Vibrofonçage)

- Pour l'onde à 200 Hz

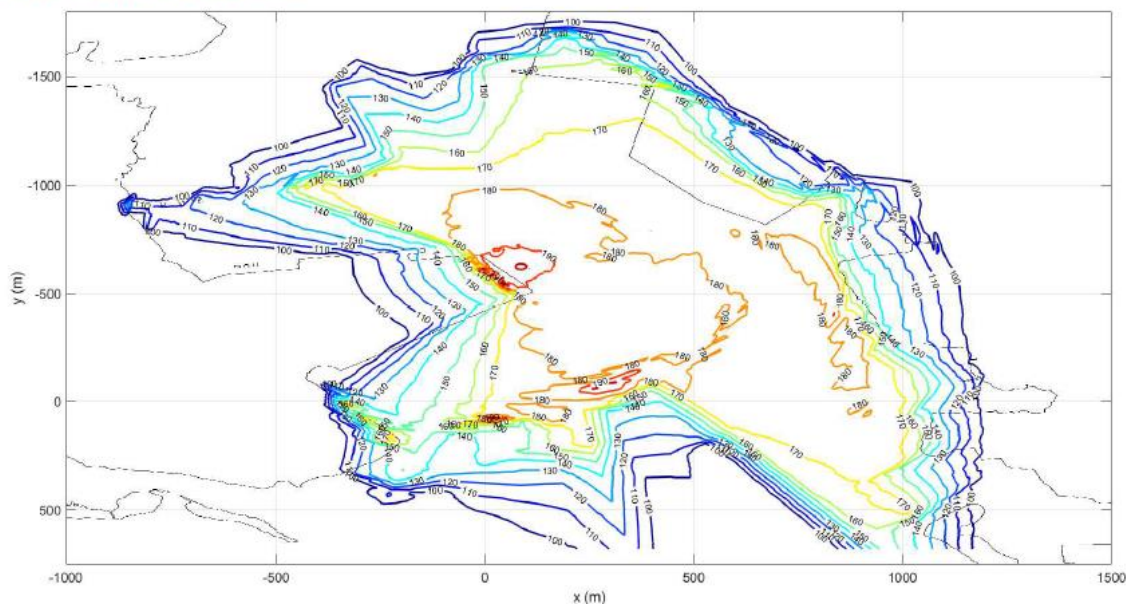


Figure 88 : Pertes dues à la propagation acoustique dans le chenal (200Hz/ Vibrofonçage)

Les distances correspondant aux zones d'exclusion et à risque sont consignées dans le tableau suivant pour les différentes activités.

Tableau 17 : Distances à considérer pour les zones d'exclusion (PTS) et à risque (TTS)

		Distance PTS (m)		Distance TTS (m)		Distance (m) Niveau nat
		BaB & T	D	BaB & T	D	
Pile-driving	100 Hz	162		399	65	
	200 Hz	534		1008	85	
Vibro-fonçage	100 Hz	54	50	622	709	1402
	200 Hz	574	687	1088	1200	

En résumé, et en arrondissant les valeurs calculées dans les simulations précédemment présentées, les **distances les plus conservatrices au quai 12<sup>11</sup>** pour les seuils PTS sont :

- Pour les baleines à bosse et les tortues marines (Bab & T) : **600m** pour le pile-driving et le vibrofonçage ;
- Pour les grands dauphins (D) : pas de zone d'exclusion pour le pile-driving et **700m** pour le vibrofonçage.

Pour les seuils TTS, on obtient :

- Pour les baleines à bosse et les tortues marines (Bab & T) : **1100 m** pour le pile-driving et le vibrofonçage;
- Pour les grands dauphins (D) : 85 m pour le pile-driving et **1200 m** pour le vibrofonçage.

La figure suivante donne une représentation des distances les plus conservatrices à retenir.

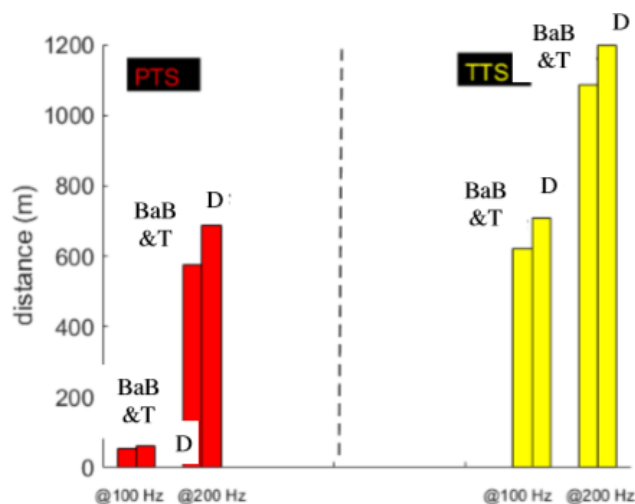


Figure 89 : Distance pour les zones d'exclusion (PTS) et à risque (TTS)

<sup>11</sup> Cas de pile-driving et vibrofonçage simultané sur le quai 12

### 5.1.3.6.2 Bilan au quai 7

- **Cas de l'onde acoustique de 100 Hz**

Dans le tableau suivant, on peut voir les très faibles distances où se situent les seuils PTS et TTS. Que ce soit pour les baleines à bosse et tortues ou pour les dauphins, on note que les distances maximales sont en direction du sud et de l'ouest (au nord et à l'est, les propagations sont contraintes par la présence de quais). **On peut également noter les très faibles distances, avec des valeurs maximales de 50m et de 120m pour respectivement les seuils PTS et TTS.**

Tableau 18 : Distances min et max des seuils PTS et TTS à la source (200 dB, 100 Hz)

	Direction	R <sub>minPTS</sub> (m)	R <sub>maxPTS</sub> (m)	R <sub>minTTS</sub> (m)	R <sub>maxTTS</sub> (m)
Baleine à bosse et tortue	N	< 30	< 30	< 50	< 50
	S	40	40	100	100
	E	< 30	< 30	< 50	< 50
	O	40	40	100	100
Dauphin	N	< 30	< 30	< 50	< 50
	S	50	50	120	120
	E	< 30	< 30	< 50	< 50
	O	50	50	110	110

- **Cas de l'onde acoustique de 200 Hz**

Le tableau suivant mentionne les distances minimales et maximales où se trouvent les ondes aux intensités acoustiques PTS et TTS autour de la source sonore.

**On peut voir les faibles distances, avec des maximums de 70m vers le sud pour les PTS et 140m vers l'ouest pour les TTS.**

Tableau 19 : Distances min et max des seuils PTS et TTS à la source (198 dB, 200 Hz)

	Direction	R <sub>minPTS</sub> (m)	R <sub>maxPTS</sub> (m)	R <sub>minTTS</sub> (m)	R <sub>maxTTS</sub> (m)
Baleine à bosse et tortue	N	< 30	< 30	< 50	< 50
	S	60	60	80	120
	E	< 30	< 30	< 50	< 50
	O	50	50	100	130
Dauphin	N	< 30	< 30	< 50	< 50
	S	70	70	90	130
	E	< 30	< 30	< 50	< 50
	O	60	60	110	140

Pour les travaux du quai 7, du fait de sa position proche du terminal croisière, l'onde acoustique est davantage contrainte et finalement orientée vers l'ouest et vers le sud/ouest.

En résumé, et en arrondissant les valeurs calculées dans les simulations précédemment présentées, **les distances les plus conservatrices** au quai 7 pour les seuils PTS sont :



- Pour les baleines à bosse et les tortues marines (Bab & T) : **60m vers le sud** ;
- Pour les grands dauphins (D) : **70m vers le sud également.**

Pour les seuils TTS, on obtient :

- Pour les baleines à bosse et les tortues marines (Bab & T) : **130 m vers l'ouest** ;
- Pour les grands dauphins (D) : **140 m vers l'ouest.**

La figure suivante donne une représentation des distances les plus conservatrices à retenir élargies à toutes les espèces à partir des lignes isophoniques PTS et TTS pour une activité de vibrofonçage au niveau du quai 7. On constate que les zones où les intensités sonores sont supérieures à ces 2 seuils restent très étroites autour de la source sonore. Cela est dû aux caractéristiques sonores des bruits générés par le vibrofonçage.



Figure 90 : Limites des seuils PTS et TTS (vibrofonçage au quai 7)



### 5.1.3.6.3 Bilan au quai 8

- **Cas de l'onde acoustique de 100 Hz**

Le tableau suivant montre que les lignes isophoniques PTS et TTS sont finalement proches de la position de la source sonore, **avec des valeurs maximales respectivement de 50m et de 100m vers le sud.**

Tableau 20 : Distances min et max des seuils PTS et TTS à la source (200 dB, 100 Hz)

	Direction	Rmin <sub>PTS</sub> (m)	Rmax <sub>PTS</sub> (m)	Rmin <sub>TTS</sub> (m)	Rmax <sub>TTS</sub> (m)
Baleine à bosse et tortue	N	< 30	< 30	< 50	< 50
	S	40	40	90	90
	E	30	30	70	70
	O	30	30	80	80
Dauphin	N	< 30	< 30	< 50	< 50
	S	50	50	100	100
	E	40	40	80	80
	O	40	40	90	90

- **Cas de l'onde acoustique de 200 Hz**

On peut voir dans le tableau suivant des distances relativement faibles autour de la source sonore, avec des **valeurs à 70m (vers le sud) pour le seuil PTS et 130m pour le seuil TTS.**

Tableau 21 : Distances min et max des seuils PTS et TTS à la source (198 dB, 200 Hz)

	Direction	Rmin <sub>PTS</sub> (m)	Rmax <sub>PTS</sub> (m)	Rmin <sub>TTS</sub> (m)	Rmax <sub>TTS</sub> (m)
Baleine à bosse et tortue	N	< 30	< 30	< 50	< 50
	S	60	60	80	120
	E	30	30	50	50
	O	30	30	50	100
Dauphin	N	< 30	< 30	< 50	< 50
	S	60	70	80	130
	E	40	40	50	100
	O	40	40	50	110

Pour le quai 8, la position de la source sonore fait que l'angle est plus ouvert.

En résumé, et en arrondissant les valeurs calculées dans les simulations précédemment présentées, les distances les plus conservatrices au quai 8 pour les seuils PTS sont :

- Pour les baleines à bosse et les tortues marines (Bab & T) : **60m vers le sud** ;
- Pour les grands dauphins (D) : **60m vers le sud également.**

Pour les seuils TTS, on obtient :

- Pour les baleines à bosse et les tortues marines (Bab & T) : **120 m vers le sud** ;
- Pour les grands dauphins (D) : **130 m vers le sud**.

La figure suivante donne une représentation des distances les plus conservatrices à retenir élargies à toutes les espèces à partir des lignes isophoniques PTS et TTS pour une activité de vibrofonçage au niveau du quai 8. On constate que les zones où les intensités sonores ont des intensités supérieures aux seuils PTS et TTS sont encore plus réduites et contraintes à moins de 400 m de la position de la source sonore pour la perturbation.



Figure 91 : Limites des seuils PTS et TTS (vibrofonçage au quai 8)

### 5.1.3.7 Conclusions sur les effets du bruit généré durant les travaux

Pour résumer, concernant les niveaux sonores attendus, pour les 2 types de travaux les effets sur les cétacés simulés pour chacune des activités prévoient :

#### 5.1.3.7.1 Les distances de risques pour le grand dauphin autour des sources sonores

- Aucun risque de dommages permanents (PTS) n'est relevé durant les travaux de pile-driving soit durant les 179 jours de travaux ;
- Ils sont circonscrits à **700m** pour les risques permanents (PTS) durant le vibrofonçage du quai 12 ;
- Les risques temporaires sont délimités jusqu'à **1200m** pour le TTS (dommages temporaires) durant le vibrofonçage du quai 12 ;
- Ils sont circonscrits à **70m vers le Sud** pour le seuil PTS et sur **140 m vers l'ouest** pour le TTS (dommages temporaires) durant le vibrofonçage du quai 7 ;
- Ils sont circonscrits à **60m vers le Sud** pour le seuil PTS et sur **130 m vers le sud** pour le TTS (dommages temporaires) durant le vibrofonçage du quai 8 ;
- **Les grands dauphins situés à l'intérieur de la baie ne seront pas soumis à des risques permanents pour leur audition.**

#### 5.1.3.7.2 Les distances de risques pour les baleines à bosse et les tortues marines autour des sources sonores

- Les risques de dommages permanents (PTS) pour la baleine à bosse et les tortues marines existent sur **600m** autour du quai 12 lors des activités de pile-driving, soit durant les 179 jours de travaux ;
- Ils sont circonscrits sur **1100m** durant le vibrofonçage du quai 12 pour le seuil TTS ;
- Ils sont circonscrits à **60m vers le Sud** pour le seuil PTS et sur **130 m vers l'ouest** pour le TTS (dommages temporaires) durant le vibrofonçage du quai 7 ;
- Ils sont circonscrits à **60m vers le Sud** pour le seuil PTS et sur **120 m vers le sud** pour le TTS (dommages temporaires) durant le vibrofonçage du quai 8.
- **Les baleines à bosse et les tortues marines situées l'extérieur du canal ne seront pas soumises à des risques pour leur audition.**

---

Les travaux sont source de nuisances sonores conséquentes qui génèrent plusieurs effets avant mesures, et pour les valeurs les plus conservatrices retenues :

L'effet de risque de blessure permanent est significatif pour les **baleines à bosse et les tortues marines** mais restreint à une distance autour de l'aire de travaux pendant le pile-driving, c'est-à-dire la baie de PAP.

---

**L'effet est considéré comme négatif, direct, temporaire et fort.**

---

L'effet de risque de blessure permanent pour les **grands dauphins** est restreint à la source pendant le pile-driving, c'est-à-dire qu'il **n'existe pas de zone d'exclusion pour les grands dauphins et la zone à risque est extrêmement réduite durant ces travaux.**

---

**L'effet est considéré comme négatif, direct, temporaire et faible.**

---

L'effet physiologique ou risque de blessure temporaire est important **pour les baleines à bosse, les dauphins et les tortues marines uniquement pendant le mois de vibrofonçage du quai 12** et restreint à l'aire d'étude rapprochée.

---

**L'effet est considéré comme négatif, direct, temporaire et fort.**

---

L'effet physiologique ou risque de blessure temporaire et permanent est modéré **pour les baleines à bosse, les dauphins et les tortues marines pour les vibrofonçages des quais 7 et 8** restreint à l'aire d'étude rapprochée.

---

**L'effet est considéré comme négatif, direct, temporaire et faible.**

---

L'effet de dérangement est limité à la baie de Pointe-à-Pitre par :

- La faible profondeur ;
- Les obstacles naturels que sont le banc des Couillons, l'Îlet à Cochons et la côte ;
- La réduction du diamètre des pieux.

---

**Cet effet est par conséquent jugé négatif, direct, temporaire et faible.**

---

**Une zone d'exclusion applicable pour chaque activité (pile-driving et vibrofonçage) et des rideaux de bulle seront mis en place pour réduire significativement les effets sonores à l'intérieur de la Baie.**



#### 5.1.4 Bruit aérien

Les éléments relatifs au bruit aérien et aux simulations réalisées sont présentés dans le chapitre 3.1.

#### 5.1.5 Résultats des simulations des bruits aériens générés par les travaux pour les espèces terrestres

- Pélican brun

La carte ci-dessous montre l'incidence du chantier sur les Pélicans bruns lors de la phase 1 du chantier du quai 12. On peut voir que les Pélicans seront peu impactés puisque le niveau sonore ne dépasse pas 55 dB.

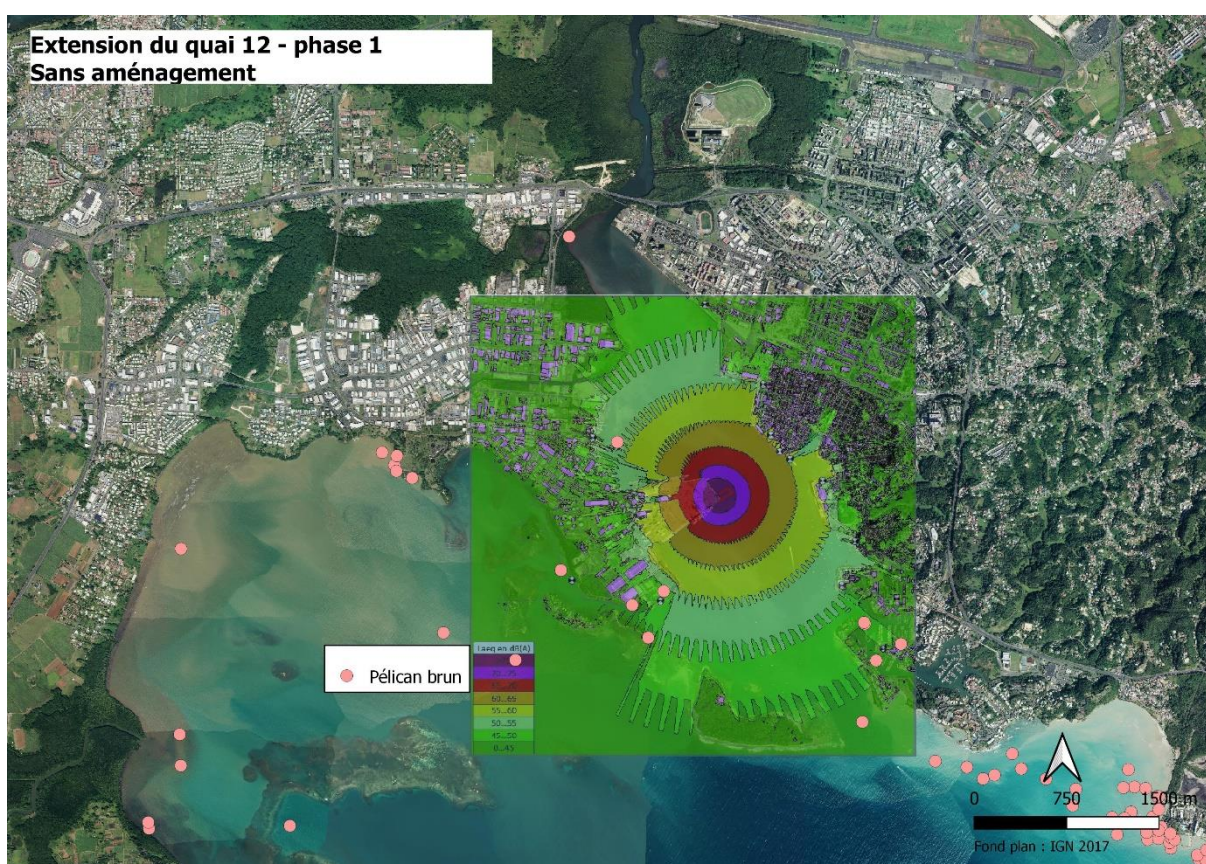


Figure 92: Impact sonore du chantier du quai 12 en phase 1 (Source: AcoustB, 2019) avec les données de Pélican brun (Source: Biotope, 2017)



La carte ci-dessous montre l'incidence du chantier sur les Pélicans bruns lors de la phase 2 du chantier du quai 12. On peut voir que les Pélicans seront peu impactés puisque le niveau sonore ne dépasse pas 55 dB hormis au niveau de la Pointe Morne à Savon avec un niveau sonore compris entre 55 et 60 dB correspondant au volume d'une conversation.

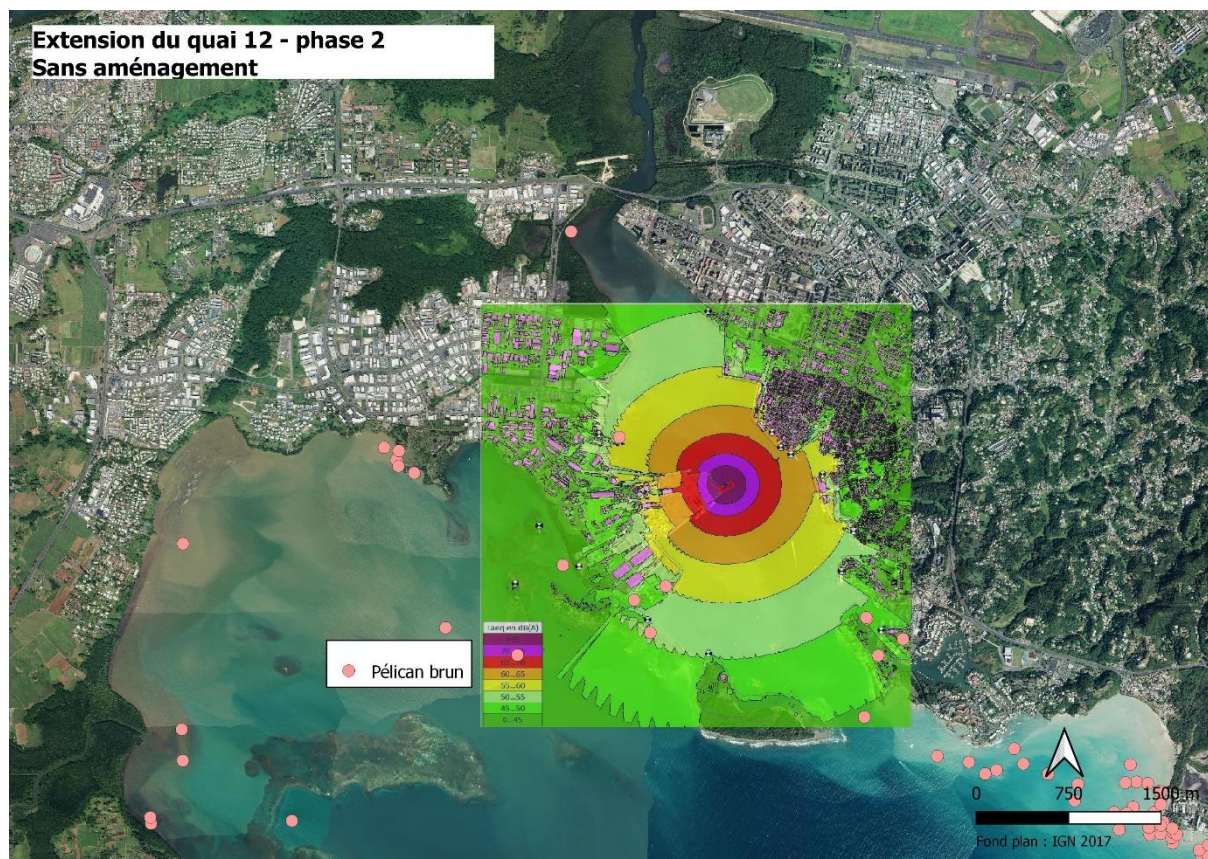


Figure 93 : Impact sonore du chantier du quai 12 en phase 2 (Source: AcoustB, 2019) avec les données de Pélican brun (Source : Biotope, 2017)



La carte ci-dessous montre l'incidence du chantier sur les Pélicans bruns lors de la phase 2 du chantier du quai 12 et des quais 7 et 8. On peut voir que les Pélicans seront peu impactés puisque le niveau sonore ne dépasse pas 55 dB hormis au niveau de la Pointe Morne à Savon avec un niveau sonore compris entre 55 et 60 dB correspondant au volume d'une conversation.

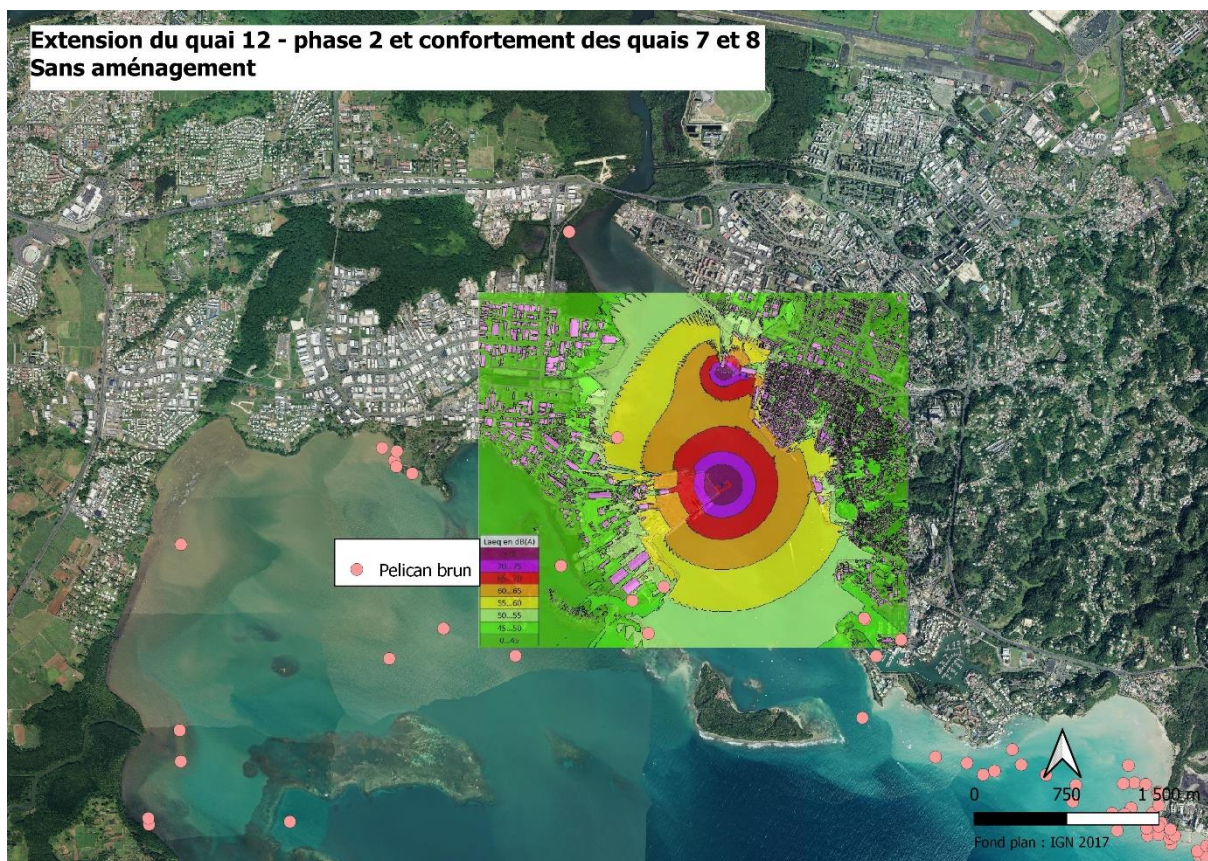


Figure 94 : Impact sonore du chantier du quai 12 en phase 2 et des quais 7 et 8 (Source: AcoustB, 2019) avec les données de Petite Sterne (Source : Biotope, 2017)



- **Petite sterne**

La carte ci-dessous montre l'incidence du chantier sur les Petites sternes lors de la phase 1 du chantier du quai 12. On peut voir que les Petites sternes seront peu impactées puisque le niveau sonore ne dépasse pas 55 dB hormis au niveau de la Pointe de Jarry avec un niveau sonore compris entre 55 et 60 dB correspondant au volume d'une conversation.

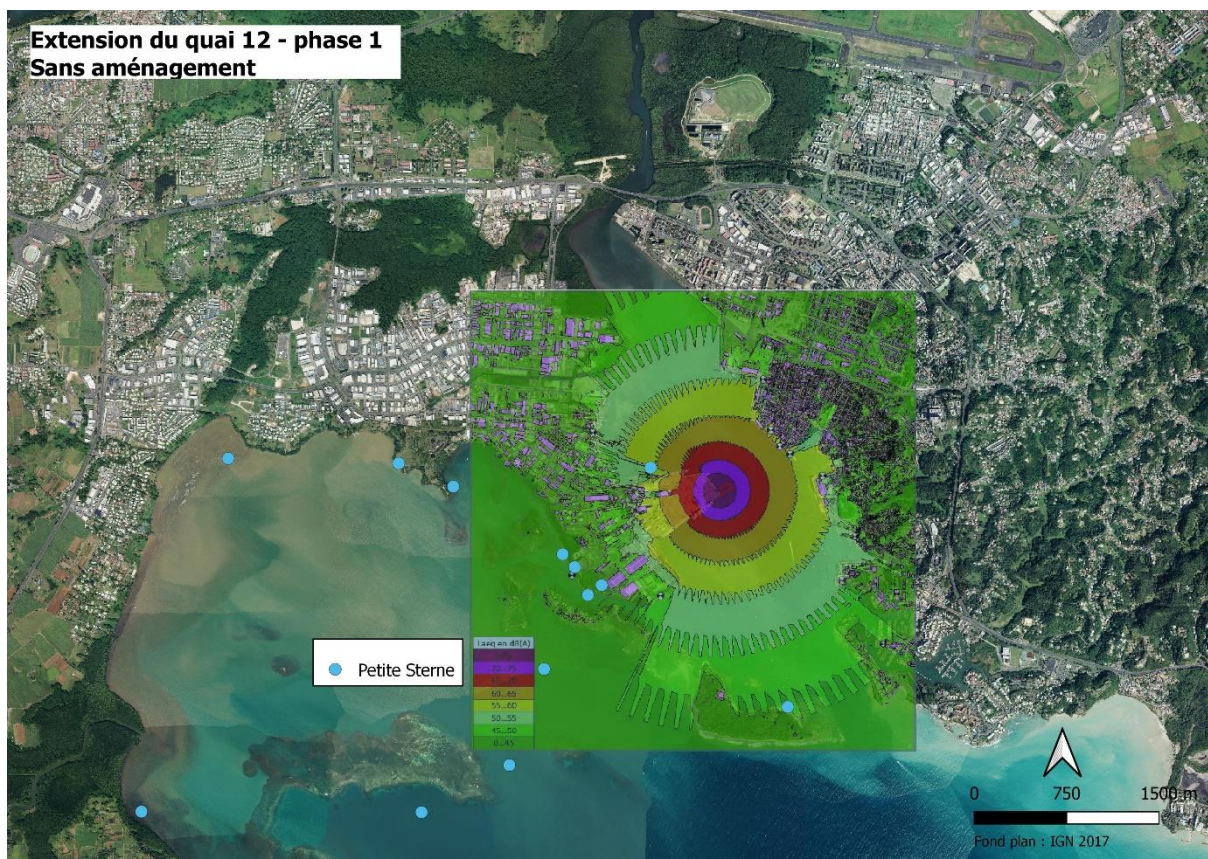


Figure 95 : Impact sonore du chantier du quai 12 en phase 1 (Source: AcoustB, 2019) avec les données de Petite sterne (Source : Biotope, 2017)



La carte ci-dessous montre l'incidence du chantier sur les Petites sternes lors de la phase 1 du chantier du quai 12. On peut voir que les Petites sternes seront peu impactées puisque le niveau sonore ne dépasse pas 55 dB hormis au niveau de la Pointe de Jarry avec un niveau sonore compris entre 60 et 65 dB correspondant au volume d'une conversation.

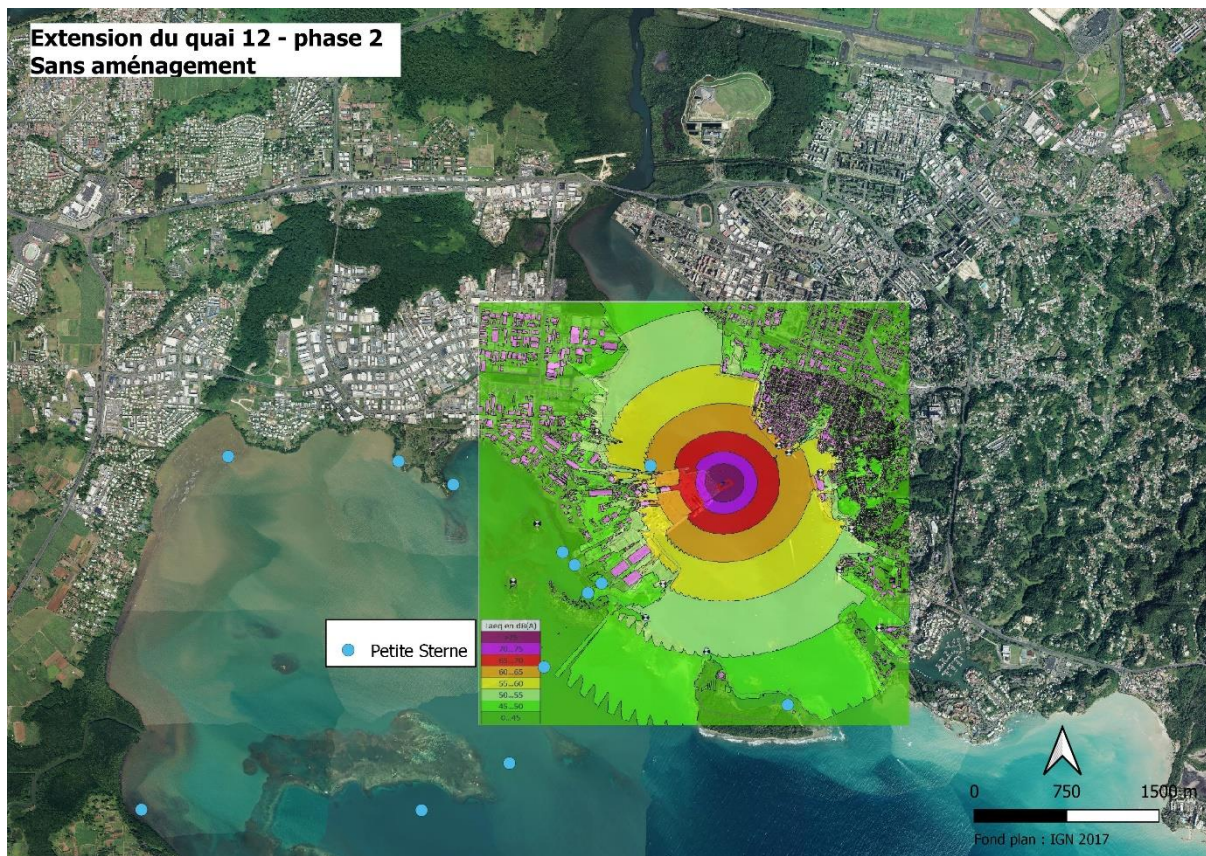


Figure 96 : Impact sonore du chantier du quai 12 en phase 2 (Source: AcoustB, 2019) avec les données de Petite sterne (Source : Biotope, 2017)

Globalement les points les plus impactés sont situés à proximité immédiate du chantier et ne présentent aucun enjeu faunistique. Quant aux habitats d'intérêt, on constate que le bruit généré par les activités de chantier y est inférieur à 55 dB (A) (Canal de la ZI de Jarry, Pointe Morne à Savon) voire 50 dB(A) ou moins (Pointe à Donne, Îlet Boissard, Îlet à Cochons). Ceci correspond, pour l'oreille humaine, au niveau sonore d'une conversation. De plus, des mesures réductrices de bruit seront mises en place (MR3, MR4).



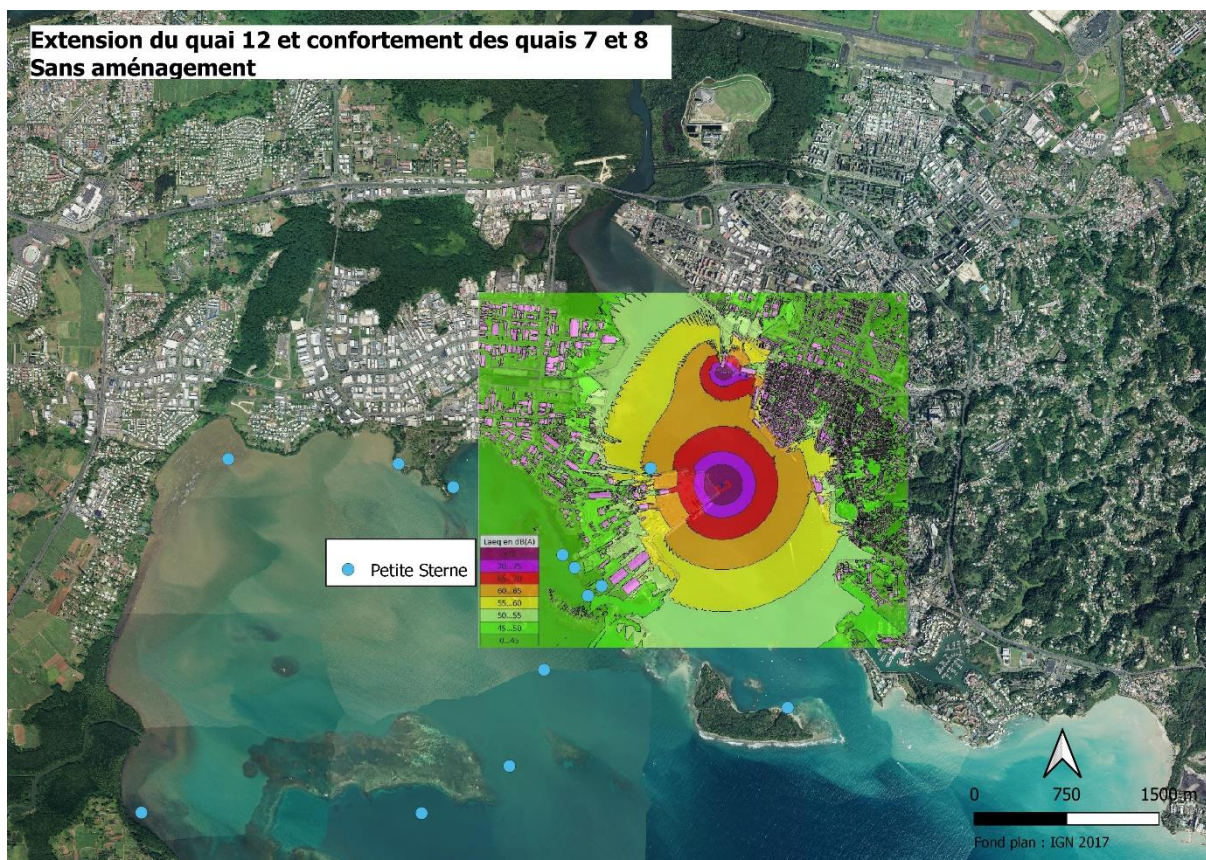


Figure 97 : Impact sonore du chantier du quai 12 en phase 2 et des quais 7 et 8 (Source: AcoustB, 2019) avec les données de Petite sterne (Source : Biotope, 2017)

Comme sur la figure précédente, les points les plus impactés sont situés à proximité immédiate du chantier et ne présentent aucun enjeu faunistique.

La Petite sterne ne sera que faiblement impactée par le bruit aérien. En effet, celle-ci fréquente la zone ce qui atteste de sa non-sensibilité au bruit lié à l'activité portuaire et industrielle. Par ailleurs, les sites potentiels de nidification ne sont pas concernés par des niveaux de bruit supérieurs à 55 dB (A). Les observations de 2021 (Leblond) indiquaient leur présence sur des bâtiments, or, le son ne se propage pas jusqu'à ces infrastructures.



- **Noctilion pêcheur**

La carte ci-dessus montre l'incidence du chantier sur les chiroptères lors de la phase 1 du chantier du quai 12. On peut voir que les chiroptères seront peu impactés puisque le niveau sonore ne dépasse pas 45 dB ce qui correspond au bruit ambiant, y compris au niveau des îlets où certains individus pourraient gîter.

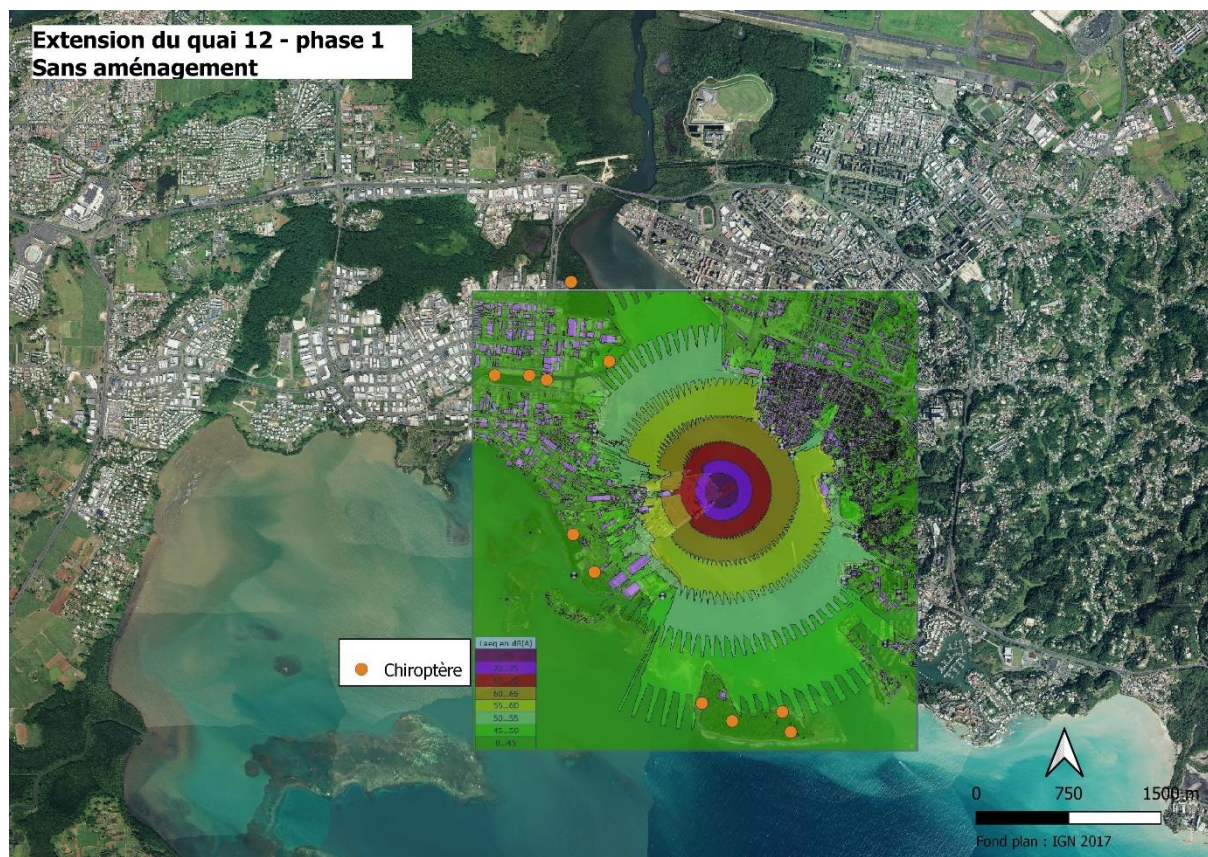


Figure 98 : Impact sonore du chantier du quai 12 en phase 1 (Source: AcoustB, 2019) avec les données de chiroptères (Source : Biotope, 2017)



La carte ci-dessous montre l'incidence du chantier sur les chiroptères lors de la phase 2 du chantier du quai 12. On peut voir que les chiroptères seront peu impactés puisque le niveau sonore ne dépasse pas 45 dB ce qui correspond au bruit ambiant, y compris au niveau des îlets où certains individus pourraient gîter.

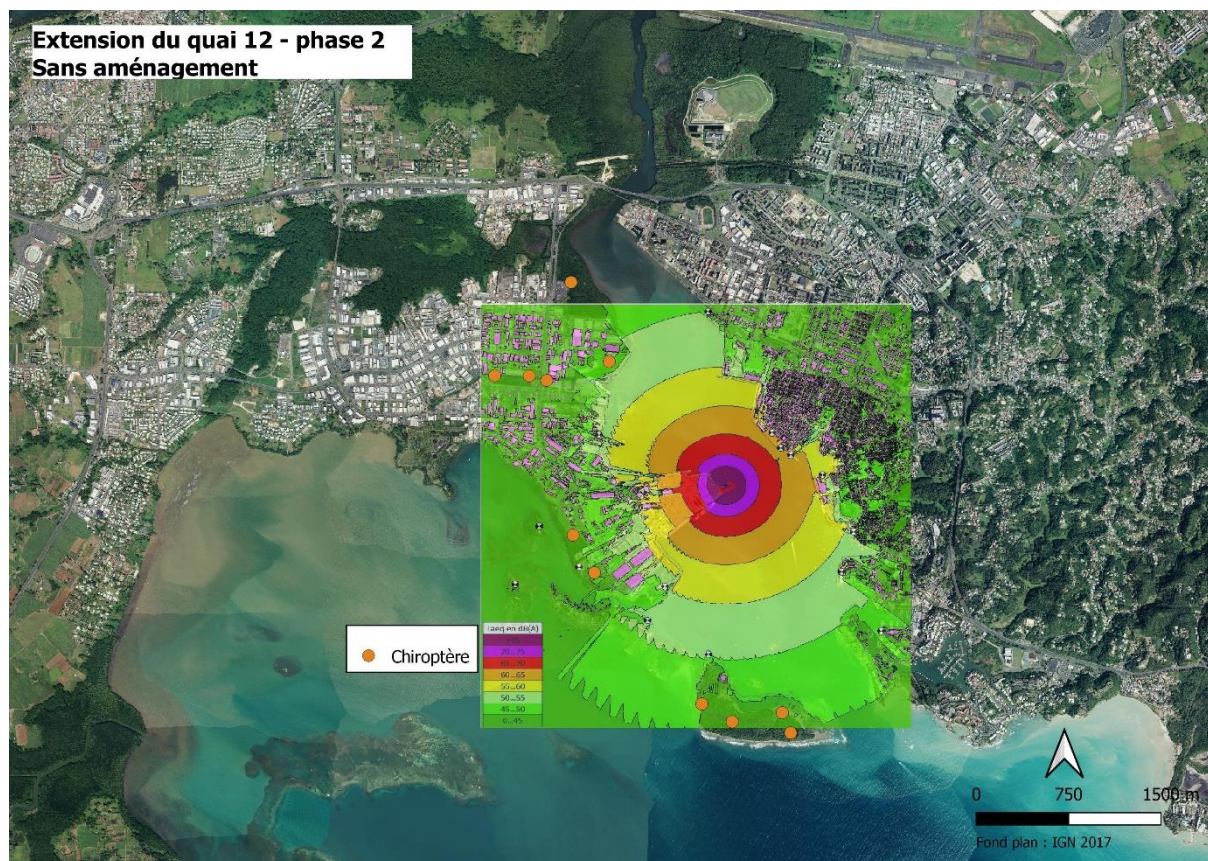


Figure 99 : Impact sonore du chantier du quai 12 en phase 2 (Source: AcoustB, 2019) avec les données de chiroptères (Source : Biotope, 2017)



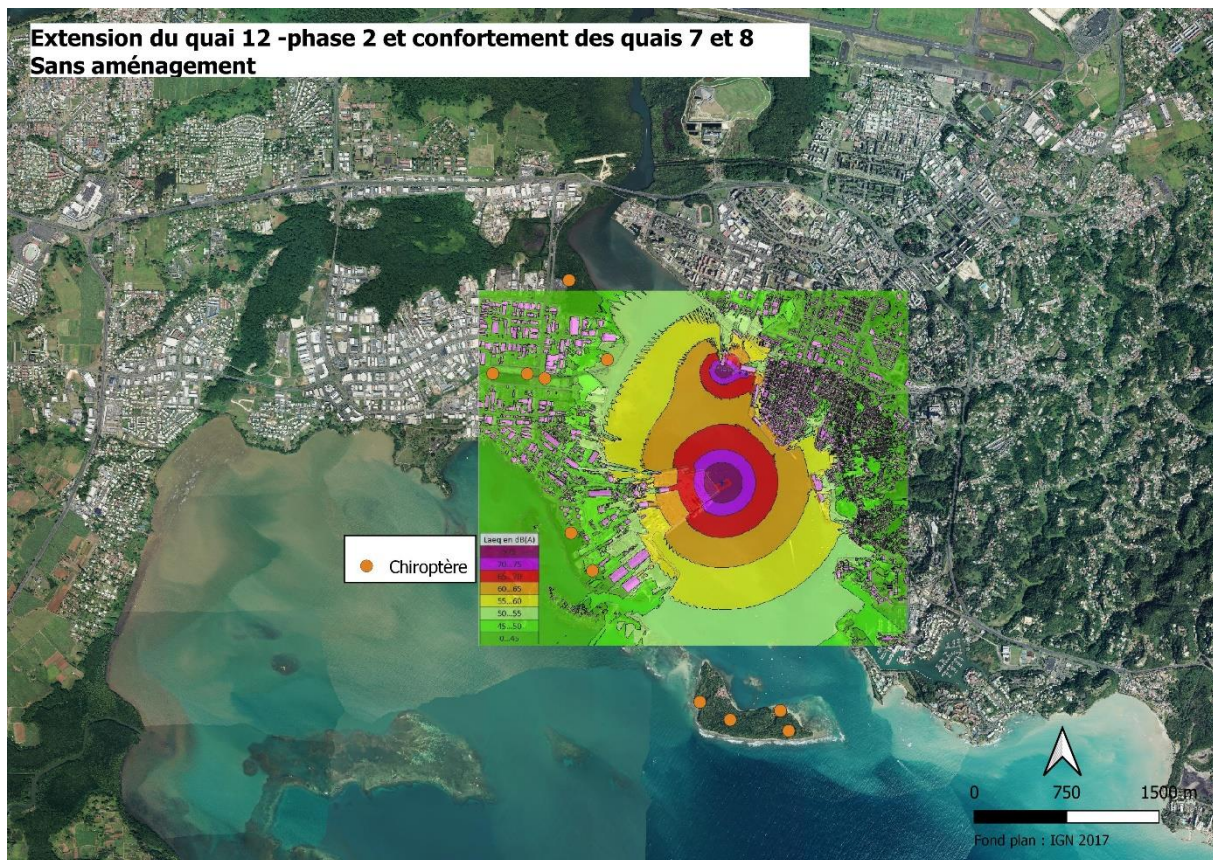


Figure 100 : Impact sonore du chantier du quai 12 en phase 2 et des quais 7 et 8 (Source: AcoustB, 2019) avec les données de Chiroptères (Source : Biotope, 2017)

Les chiroptères ne sont actifs qu'en période nocturne et passent la journée dans leurs gîtes, dont la présence en proximité immédiate du chantier est peu probable. Ils ne risquent donc pas de dérangement par les travaux qui auront lieu en journée (Communication personnelle Gilles LEBLOND, expert faune terrestre). Les gîtes connus (Îlet à Cochons pour le Ptéronote de Davy et le Natalide isabelle ; Pont de l'Alliance pour le Noctillion pêcheur) se trouvent dans des zones où le bruit aérien sera inférieur à 45 dB (A). Les individus ne seront donc pas impactés, y compris sur leur territoire potentiel de chasse puisque les travaux seront interrompus à 18h.

La sensibilité des chiroptères au bruit est relativement peu étudiée. La littérature traite surtout des impacts de nuisance sonores sur leur comportement de chasse. Les chauves-souris n'étant actives qu'en période nocturne, le chantier n'aura pas d'impact sur ce dernier. Il n'existe pas de seuil de sensibilité sonore dans la littérature. Selon une étude de l'Université Brown de Providence aux États-Unis<sup>12</sup>, les grandes chauves-souris brunes sont presque entièrement insensibles aux effets néfastes du bruit et possèdent des mécanismes qui les protègent contre les dommages au système auditif. En effet, elles sont naturellement exposées à des niveaux sonores très intenses, le niveau sonore de leurs émissions d'ultrasons récurrentes pouvant atteindre 140 décibels, soit l'intensité sonore d'un avion au décollage. Toutefois, des niveaux sonores élevés peuvent déclencher chez les chiroptères un comportement de vigilance. Si le bruit est associé à un potentiel danger par les animaux, ceci peut amener la colonie à abandonner leur gîte. À des niveaux plus faibles, les animaux restent fidèles à leur gîte, mais investissent une proportion considérable de leur énergie dans ce comportement de vigilance

au détriment d'autres activités telles que le repos, la régulation thermique et les soins parentaux. Comme évoqué précédemment, le battage atteint une puissance sonore d'environ 130 dB(A). Même en proximité immédiate du chantier, le bruit est donc inférieur à celui naturellement émis par certaines chauves-souris, mentionné ci-dessus. Cette émission sonore fait ensuite l'objet d'une atténuation jusqu'à atteindre les habitats d'intérêt où une présence de gîte est probable (Pointe Morne à Savon Pointe à Donne, Ilôt à Cochons). La modélisation de la propagation du bruit aérien indique des niveaux sonores inférieurs à 50 dB à ces endroits. Les impacts sonores sur les chiroptères sont donc considérés comme négligeables.

### 5.1.6 Remise en suspension (turbidité)

La mise en suspension de sédiments (turbidité) ainsi que le bruit sous-marin générés par les travaux peuvent provoquer une fuite des espèces-proies et une difficulté de chasse accrue pour le Pélican brun et le Noctilion pêcheur. Cependant, malgré le caractère vaseux des sédiments au droit du quai 12, les conditions hydrodynamiques locales favoriseront la redéposition des sédiments à quelques centaines de mètres. Par ailleurs, la diminution du nombre de chemises et l'évacuation et le traitement des matériaux issus des chemises sans remise en suspension contribuent à réduire sensiblement l'impact de la turbidité.

---

**L'effet lié à l'augmentation de la turbidité et du bruit sous-marin en phase de travaux du projet est négatif, modéré, temporaire et direct pour le Pélican brun et Noctilion pêcheur (chiroptère).**

---

Comme décrit précédemment, les travaux liés au curage et pile-driving de pieux vont entraîner une remise en suspension des sédiments, provoquant une augmentation locale de la turbidité qui sera relativement faible avec la mise en place des mesures visant à diminuer le nombre de chemises et à évacuer les matériaux issus des chemises sans remise en suspension. Cette turbidité n'affecte que peu les mammifères marins qui se déplacent et chassent grâce à leur système d'écholocation. Turbidité et pollution peuvent cependant affecter les organismes benthiques et pélagiques qui constituent des proies, et ainsi se répercuter indirectement sur les mammifères marins le long de la chaîne trophique par effet « bottom-up » (Wilhelmson *et al.*, 2010). Ces impacts sont peu abordés dans la littérature, car les nuisances sonores auront probablement éloigné les mammifères marins et les poissons de la zone des travaux (Whilhelmsson *et al.*, 2010). L'effet turbide des travaux deviendra imperceptible au-delà de quelques centaines de mètres notamment en raison des faibles courants qui favoriseront la redéposition des sédiments.

De plus la modélisation réalisée en décembre 2019 par Créocéan montre une augmentation de la turbidité au-dessus du niveau moyen ambiant (10mg/L) dans une zone circonscrite dans les 600m au Nord-Ouest du quai 12 si aucune mesure de rétention des MES n'était mise en place. La zone potentielle d'impact est très limitée et des mesures de rétention seront prises.

---

**La turbidité par la remise en suspension des sédiments lors des travaux du projet d'extension du quai 12 représente un effet négatif, indirect (via la chaîne trophique), temporaire, limité géographiquement et faible pour les mammifères marins.**

---



Cet effet développé dans le chapitre pour les mammifères marins est similaire pour les tortues marines. D'après la modélisation réalisée en décembre 2019, l'augmentation de la turbidité au-dessus du niveau moyen ambiant (10mg/L) reste localisée dans une zone de 600m au Nord-Ouest du quai 12 sans mesure de rétention des MES. Aucun site de ponte n'est identifié dans la zone, seule une fraction d'un herbier de *Thalassia testudinum* serait touchée.

La zone potentielle d'impact est très limitée et des mesures de rétention seront prises.

**La turbidité provoquée par la remise en suspension des sédiments lors des travaux d'extension du quai 12 représente un effet négatif, indirect (via la chaîne trophique), temporaire et faible pour les tortues marines.**

**Le nombre de chemises est réduit, les matériaux issus du curage seront évacués et traités sans remise en suspension et une barrière anti-MES sera mise en place.**

### 5.1.7 Vibrations

Les vibrations peuvent déranger la Petite sterne lorsque celle-ci est en reproduction (de mai à août) puisqu'elle niche au sol. Par ailleurs, ceci peut affecter ses proies (petits poissons) et entraîner un déplacement de celles-ci. Notons que les effets associés aux vibrations sont très localisés (zone de 120-140 m autour du quai 12) ce qui exclut les zones de nidification potentielle de l'espèce.

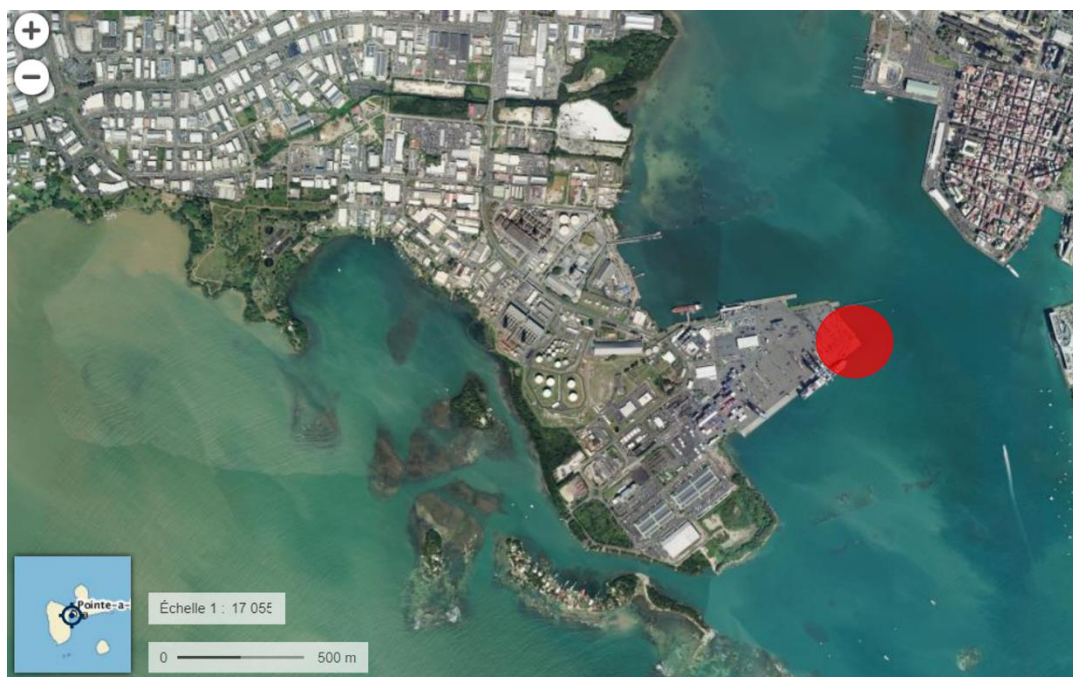


Figure 101 : Zone affectée par les vibrations associées au vibrofonçage et pile-driving



**Les effets des projets associés aux vibrations sont négatifs, directs, temporaires et moyens en phase de travaux du projet mais ils sont très localisés (zone de 120-140 m autour du quai 12). Au-delà de cette zone, les effets sont négligeables.**

### 5.1.8 Bilan des effets et incidences en phases de travaux

Le tableau suivant résume l'enjeu, les effets et les incidences potentielles des projets sur les groupes d'espèces concernées.

*Tableau 22 : Effets et incidences potentielles des projets en phase travaux*

Composante	Enjeu	Effet		Incidence potentielle
		Nature de l'effet	Degré	
<b>Avifaune</b>	Moyen	Dérangement temporaire des espèces fréquentant le milieu portuaire (bruit, vibrations, turbidité, réduction du territoire de chasse)	<b>Impact négatif, Fort, CT, direct</b>	<b>Modérée à forte</b>
<b>Chiroptères</b>	Moyen	Bruit et turbidité en phase travaux sur la ressource alimentaire	<b>Impact négatif, modéré, CT, direct (Phase travaux)</b>	<b>Modéré</b>
<b>Mammifères marins</b>	Moyen	Risque de dérangement et/ou perturbation auditive liés aux nuisances sonores des travaux (vibrofonçage/pile-driving) Remise en suspension des sédiments	<b>Négatif, Direct/Indirect Temporaire/Permanent, Fort à Faible</b>	<b>Forte à faible</b>
<b>Tortues marines</b>	Moyen	Risque de dérangement et blessures auditives liés aux nuisances sonores des travaux (vibrofonçage/pile-driving) Remise en suspension des sédiments	<b>Négatif, Direct/Indirect Temporaire/Permanent, Fort à Faible</b>	<b>Forte à faible</b>

---

## 5.2 Incidences en phase d'exploitation

### 5.2.1 Incidences sur les espèces terrestres

#### ➤ Effet de dérangement

On peut attendre une augmentation de la **pollution lumineuse** avec l'allongement du quai 12 et ses deux mâts disposés de part et d'autre de la plateforme. Ces mâts de 18m de hauteur sont équipés chacun de 2 luminaires LED assurant une puissance de 2x1400W (1400W par luminaire et 3000°K de température de couleur).

Par ailleurs, le duc d'Albe sera également éclairé par un projecteur LED de puissance 70W monté sur un support de 2m de hauteur. Son allumage sera déclenché manuellement.

Ces 3 sources de lumières constituent une pollution lumineuse supplémentaire. La zone est déjà artificialisée, que ce soit le milieu terrestre ou le milieu marin. La pollution lumineuse due à l'activité du port reste très importante même en l'absence de transbordement. Elle se cumule avec la pollution lumineuse de la rive opposée, laissant peu de place à une trame noire.

---

**L'effet de dérangement des projets en phase exploitation sera donc négatif, direct, permanent et négligeable sur la faune terrestre (hors chiroptères).**

**Pour les chiroptères, l'effet sera négatif, direct, permanent et modéré pour le Noctilion pêcheur qui utilise la zone pour se nourrir. Il sera faible pour les autres espèces qui semblent utiliser la zone comme espace de transition entre milieux d'intérêt.**

---

#### ➤ Artificialisation du milieu

La mise en place de l'extension du quai est de nature à artificialiser le milieu sur l'emprise du quai (120 x 45 m soit 5 400 m<sup>2</sup>) et réduisant la zone de chasse.

---

**L'effet de la phase exploitation du projet d'extension du quai 12 est négatif, direct, permanent et faible.**

---

### 5.2.2 Incidences sur les mammifères marins

#### 5.2.2.1 Bruit sous-marin

Les navires porte-conteneurs génèrent en moyenne des ondes sonores d'environ 190 dB re 1µPa. L'augmentation de la taille des navires dans le port et le PCSM pourrait générer un dérangement additionnel pour les espèces les plus sensibles aux sons basses fréquences produits par ces navires. Les conséquences à très long terme pourraient donc être un déplacement de ces populations vers d'autres sites.

Toutefois, les incidences éventuelles de l'augmentation du bruit en lien avec le trafic maritime ou la taille des navires ne peut pas actuellement être modélisée dans ce dossier, sauf de façon aléatoire, car les effets à très longs termes des effets du trafic maritime nécessitent des données prédictives actuellement non disponibles.

Ce sujet génère actuellement des réflexions afin de les dimensionner. Ces dernières sont en cours d'étude en France sur du long terme.

Si l'on se réfère par exemple au bruit lié au trafic maritime, selon le guide cité précédemment « Préconisations pour limiter les impacts des émissions acoustiques en mer »<sup>12</sup> :

*« Il est difficile de quantifier la contribution du trafic maritime au bruit ambiant sous-marin global car il s'agit d'une contribution à 15 ans à grande échelle, avec une forte variabilité spatiale, sans compter plus de 2 millions de navires de pêche. D'autres facteurs comme le mode de propulsion et de motorisation et l'âge et la potentielle dégradation des machines tournantes influent également de façon non négligeable sur le bruit généré. Il est nécessaire de réaliser des suivis sur le long terme pour comprendre l'impact du bruit généré par le trafic maritime sur l'environnement et la faune marine. Ce paramètre est suivi dans le cadre de la DCSMM par l'indicateur D11a.2 (Son continu basse fréquence) ».*

Actuellement, le suivi du critère D11C2 lié principalement au trafic maritime est en cours d'évaluation sur les régions marines métropolitaines par exemple concernées par l'arrêté 13 du 9 septembre 2019 relatif à la définition du bon état écologique des eaux marines et aux normes méthodologiques d'évaluation. Le Critère D11C2 - Bruit continu anthropique à basse fréquence dont l'élément constitutif est le bruit continu anthropique à basse fréquence dans l'eau, notamment celui généré par le trafic maritime n'est pas encore évalué selon cet arrêté. Il est y indiqué que « les valeurs seuils de bon état écologique » relatives au critère D11C2 seront précisées à la suite d'études complémentaires, comme le prévoit l'article 6 du présent arrêté ».

A notre connaissance, les études permettant d'évaluer ce critère sont en cours dans différents programmes pour les sous régions marines concernées par l'arrêté, et en particulier révisées dans des groupes de travail dont l'objectif est de mettre en place une réflexion sur les mesures et les solutions concernant la marine marchande pour une réglementation future. Il est désormais considéré par exemple que l'augmentation du bruit dans les océans n'est pas systématiquement proportionnelle au nombre de bateaux ni à leur taille, mais liée à une corrélation de plusieurs facteurs dont la construction même du navire et en particulier, le bruit des hélices.

Enfin, concernant le bruit dans les océans si le trafic maritime joue un rôle non équivoque, la zone d'emprise du projet de travaux soumis dans ce dossier (rade, chenal de Pointe-à-Pitre) ne peut donc avoir des effets directement imputables aux problématiques de l'augmentation du bruit sous-marin dans son ensemble, sachant par ailleurs, que d'autres activités nautiques contribuent à l'augmentation du bruit dans les océans, et ce, aussi sur une échelle régionale.

Conscient toutefois de l'enjeu du trafic maritime sur le bruit, le GPMM souhaite toutefois anticiper et participer activement à une amélioration de connaissances acoustiques sur ce sujet.

---

<sup>12</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Guide%20preconisations%20pour%20limiter%20l%20impact%20des%20bruits%20sous-marins%20sur%20la%20faune%20marine.pdf>

<sup>13</sup> <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000039130954>

---

**L'effet du dérangement provoqué par le bruit des navires durant la phase d'exploitation et lié au projet est négatif, direct, permanent et moyen sur les mammifères marins.**

---

#### 5.2.2.2 Remise en suspension (turbidité)

L'activité projetée est similaire avec **2 à 3 escales par semaine**, chacune durant en moyenne 2 jours.

**Le nombre de bateau accostant sera semblable, la taille des bateaux et la longueur des escales varient.**

L'augmentation de la fréquentation de navire plus gros à tirant d'eau plus important pourra entraîner une remise en suspension de matière, et contribuer à son déplacement en créant des phases de turbidité de l'eau temporaire. Cette remise en suspension sera toutefois limitée au port.

---

**Les effets de l'élévation de turbidité sur les mammifères marins sont donc considérés comme négligeables durant la phase d'exploitation des projets.**

---

#### 5.2.2.3 Collision avec les navires

Le risque de collision avec les mammifères marins pourra être accru avec le trafic, notamment avec les navires de grande taille, naviguant à grande vitesse et affichant une très faible maniabilité.

Le risque de collision entre les navires de grande taille concerne principalement les grands cétacés (Evans *et al*, 2011). La majorité des blessures sérieuses surviennent après collision avec un navire de plus de 80 m et/ou allant à plus 13 nœuds (Laist *et al*, 2001). D'après les données fournies par le GPMG, les porte-conteneurs croissant au large à plus d'un mille des côtes, atteignent une vitesse de route de 20 nœuds environ. Les principaux risques de collision pourraient par conséquent être attendus au large. Les vitesses d'approche et de sortie de la zone portuaire (dans le PCSM) étant sensiblement inférieures.

Toutefois, concernant le risque additionnel de collision dû à l'augmentation de la taille des navires dans le futur, il s'agit d'un risque incluant la totalité des navires présents sur l'eau, voiliers compris, et qui implique également les routes de trafic et la réglementation maritime.

C'est un enjeu important qui paraît relever d'une démarche d'efforts collectifs, s'appuyant sur des réglementations à plus grande échelle. En ce sens, un décret a été publié en 2017 dans le cadre de la loi biodiversité. L'article 106 a ainsi acté le principe d'une obligation d'équipement des navires de plus de 24 mètres battant pavillon français d'un dispositif de partage des positions avec les cétacés dans les aires marines protégées Pelagos, en Méditerranée, et Agoa, dans les Antilles françaises. Ce décret s'applique aussi bien aux navires d'État (hors armée) et aux navires marchands qu'aux navires de transport de passagers.

En Guadeloupe et aux Antilles françaises, à notre connaissance, aucun état initial n'est disponible sur le sujet des collisions, qu'il s'agisse de leur nombre, de leur origine, de leur répartition spatiale ou des critères aggravant. Il apparaît ainsi complexe de modéliser ici une

évolution sans état de départ stabilisé. En revanche, dans une démarche de co-construction avec Agoa, une mesure visant d'une part à collecter de la donnée complémentaire et d'autre part, de sensibiliser sur ce sujet des collisions (et des dispositifs) les navires accostant ou en lien avec le Grand Port Maritime de Guadeloupe, y compris ceux battant pavillon étranger, pourraient apporter une contribution significative à cet état des lieux et est proposée en ce sens.

---

**L'effet de collision provoqué par les navires durant la phase d'exploitation des projets est négatif, direct, permanent et faible pour les mammifères marins.**

**Dans l'aire éloignée le projet augmente de fait la fréquentation de gros bateaux susceptible d'entrer en collision avec les grands cétacés. L'impact des projets dans l'aire éloignée sur le risque de collision est négatif, direct, permanent et moyen pour les mammifères marins.**

---

## 5.2.3 Incidences sur les tortues marines

### 5.2.3.1 Bruit sous-marin

Comme pour les mammifères marins, le bruit des navires peut avoir un effet négatif sur les tortues marines.

---

**L'effet du dérangement provoqué par le bruit des navires durant la phase d'exploitation des projets est négatif, direct, permanent et moyen sur les tortues marines.**

---

### 5.2.3.2 Remise en suspension (turbidité)

---

**Les effets de l'élévation de turbidité sur les tortues marines sont considérés comme négligeables durant la phase d'exploitation des projets.**

---

### 5.2.3.3 Collision avec les navires

Les collisions avec les navires sont une cause reconnue de mortalité pour les tortues marines (Lutcavage *et al.*, 1997, Hazel & Gyuris, 2006). La probabilité de collision augmente avec la vitesse des navires, diminuant ainsi la capacité de fuite des individus (Hazel *et al.*, 2007).

Les vitesses d'approche et de sortie de la zone portuaire (dans le PCSM) étant limitées, le risque de collision est donc réduit.

---

**L'effet de collision provoqué par les navires durant la phase d'exploitation des projets est négatif, direct, permanent et faible pour les tortues.**

---



## 5.2.4 Bilan des effets et incidences en phase d'exploitation

Le tableau suivant résume l'enjeu, les effets et les incidences potentielles des projets sur les groupes d'espèces concernées.

Tableau 23 : Effets et incidences potentielles des projets en phase exploitation

Composante	Enjeu	Effet		Incidence potentielle
		Nature de l'effet	Degré	
Avifaune	Moyen	Dérangement dû aux navires	Négligeable	Négligeable
Chiroptères	Moyen	Pollution lumineuse	Négligeable à Négatif, Direct Permanent, Faible	Faible à négligeable
Mammifères marins	Moyen	Dérangement dû aux navires, Remise en suspension des sédiments, Risque de collision avec les navires	Négatif, Direct Permanent, Moyen à Négligeable	Moyenne à Négligeable
Tortues marines	Moyen	Dérangement dû aux navires, Remise en suspension des sédiments, Risque de collision avec les navires	Négatif, Direct Permanent, Moyen à Négligeable	Moyenne à Négligeable

**Les incidences potentielles des projets en phase exploitation sur les espèces terrestres sont négligeables concernant le dérangement (avifaune) et faibles concernant la pollution lumineuse (chiroptères).**

**Les incidences potentielles des projets en phase exploitation sur le grand dauphin et les 2 espèces de tortues marines sont négatives, directes, permanentes et moyennes à négligeables selon les effets considérés.**

**Les effets principaux des projets en phase exploitation sur les espèces marines concernent l'activité des navires : dérangement et risque (actuellement inconnu) de collision.**

## 5.3 Mesures d'évitement et de réduction associées aux espèces protégées concernées par la demande

Plusieurs mesures d'évitement et de réduction mises en place par le Maître d'Ouvrage permettent d'éviter ou réduire certains effets des projets en phase de travaux (Tableau suivant). Le maintien de l'état de conservation des populations concernées est ainsi assuré.

### 5.3.1 En phase de travaux

#### 5.3.1.1 Mesures d'évitement

Comme le montre le tableau ci-dessous, la réalisation des travaux en dehors des périodes de reproduction de la Petite sterne et du Pélican brun représente une contrainte importante puisqu'elle limite le temps de travail à 5 mois sur 12. Cette mesure ne peut être appliquée par le porteur de projet puisqu'elle entraînerait un allongement significatif de la période de travaux. En effet, le planning prévoit 26 mois de travaux pour l'extension du quai 12. En évitant la période de reproduction, les travaux prendraient au moins 5 ans sans compter les nombreuses autres contraintes associées : périodes cycloniques, activité portuaire, surcoûts liés à l'interruption et au redéploiement du chantier, etc.

Tableau 24: Périodes de reproduction de la Petite sterne et du Pélican brun

	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Jui.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
Reproduction Petite sterne												
Reproduction Pélican brun												

#### 5.3.1.1.1 ME1 : Adaptation des chantiers autour de l'activité portuaire existante (quais 7, 8 et 12)

E4.1a	Activités portuaires	Adaptation de la période des travaux sur l'année
<b>E1 : Adaptation des chantiers autour de l'activité portuaire existante (quais 7, 8 et 12)</b>		
<b>Description</b>		
<p>Les chantiers seront conduits en tenant compte de l'activité portuaire existante alentour.</p> <p>L'activité sera conduite en alternance pendant la durée des projets (26 mois pour le quai 12 et 18 mois pour les quais 7 et 8).</p>		
<b>Incidence(s) ciblée(s)</b>		
Dérangement des activités portuaires.		
<b>Coût estimatif</b>		
550 k€		
<b>Modalité(s) de suivi</b>		
Vérification du respect des prescriptions et tableau de suivi des périodes de travaux (Mesure Su06 : Suivi des mesures sur le trafic maritime)		

### 5.3.1.1.2 ME2 : Protection individuelle contre le bruit (quais 7, 8 et 12)

Non défini	Milieu humain	Équipements de protection individuelle
<b>E2 : Protection individuelle contre le bruit (quais 7, 8 et 12)</b>		
<b>Description</b>		
<p>Le port de casques anti-bruit ou bouchons d'oreilles adéquats sera obligatoire à tout personnel du chantier et toute personne intervenant dans un rayon de 150 m du chantier, durant la mise en place des pieux du quai 12 (179 j) et durant les opérations de vibrofonçage sur les quais 7 et 8.</p>		
<b>Incidence(s) ciblée(s)</b>		
Nuisances sonores.		
<b>Coût estimatif</b>		
Intégré dans le coût global.		
<b>Modalité(s) de suivi</b>		
Vérification du respect des prescriptions et tableau de suivi des périodes de travaux (Mesure Su01 : Suivi des mesures de réduction du bruit de chantier)		

### 5.3.1.1.3 ME3 : Dispositif permettant d'éviter les chutes de matériaux dans le milieu naturel (quais 7, 8 et 12)

E3.1a	Milieu physique, naturel	Absence de rejet dans le milieu naturel
<b>E3 : Dispositif permettant d'éviter les chutes de matériaux dans le milieu naturel (quais 7, 8 et 12)</b>		
<b>Description</b>		
<p>Dans le but d'éviter toute pollution du milieu naturel au cours des travaux, le barrage à MES (MR1) sera installé autour de la zone de travaux du quai 12 afin de récupérer les éléments flottants qui seraient susceptibles de tomber dans le milieu naturel. De la même manière, un barrage flottant sera installé autour de la zone de travaux des quais 7 et 8 pour récupérer d'éventuels éléments flottants.</p> <p>Afin de limiter la chute de matériaux dans le milieu marin, l'accès aux zones de travail verticales se fera dans la mesure du possible sur nacelle inversée ou grâce à un échafaudage en encorbellement. Pour les sous-faces des plateformes, des caissons étanches seront installés sous les plateformes afin que les ouvriers puissent travailler au sec.</p>		

E3.1a	Milieu physique, naturel	Absence de rejet dans le milieu naturel
-------	--------------------------	---

**E3 : Dispositif permettant d'éviter les chutes de matériaux dans le milieu naturel (quais 7, 8 et 12)**



Figure 102: Nacelle inversée (Source: <http://www.vertikal-loc.fr/nacelle-negative>)



Figure 103: Échaffaudage en encorbellement (Source: <https://www.ladepeche.fr/>)

Ces méthodologies permettront d'accéder en toute sécurité aux zones à traiter et assureront la récupération des déchets issus de la démolition (dans le cas des quais 7 et 8) et des produits appliqués. La mise en place de polyane<sup>14</sup> fixé sur les montants de ces plateformes de travail permettra de récupérer les particules de béton et de ferrailles qui seront ensuite conditionnées dans des big-bags et évacuées.

Afin de limiter la chute de particules en dehors des dispositifs de récupération, la lance hydraulique sera uniquement utilisée pour la finition sur des zones bien ciblées, souvent peu accessibles et dont il est indispensable d'effectuer le nettoyage. Un nettoyage grossier effectué en préliminaire permettra d'éviter des zones dégradées au moyen de marteau-piqueur, perforateur, burin ...

À la fin des travaux, les plongeurs récupéreront les matériaux grossiers tombés qui seront ensuite envoyés vers les filières de déchets agréées.

**Incidence(s) ciblée(s)**

Pollution accidentelle.

**Coût estimatif**

<sup>14</sup> Le **film polyane** est une **feuille de plastique qui assure** différentes fonctions : **désolidarisation** entre une dalle et son support, **écran** qui empêche les remontées d'humidité, **protection** du béton frais.

E3.1a	Milieu physique, naturel	Absence de rejet dans le milieu naturel
<b>E3 : Dispositif permettant d'éviter les chutes de matériaux dans le milieu naturel (quais 7, 8 et 12)</b>		
100 k€.		
<b>Modalité(s) de suivi</b>		
Vérification de l'absence de rejet (Mesures Su02 : Suivi des mesures de réduction relative aux déchets ; Mesure Su10 : Coordinateur environnemental)		

#### 5.3.1.1.4 ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension (quai 12)

E3.1a	Milieu physique et naturel	Absence de rejet dans le milieu naturel
<b>E4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension (quai 12)</b>		
<b>Description</b>		
<p>Afin d'éviter d'augmenter la turbidité au droit du quai 12 lors des opérations de curage des chemisages de pieux, le maître d'ouvrage prévoit d'évacuer les matériaux de curage sans remise en suspension et de les traiter conformément à la réglementation.</p> <p>La mise en œuvre de cette mesure constitue une première opération pilote en Guadeloupe et permettra d'expérimenter une solution de traitements des sédiments marins.</p> <p>Pour rappel, les opérations de curage des 40 chemises induit de générer 510 m<sup>3</sup> de matériaux, qui devaient initialement être déposés entre les files C et F du quai. Le traitement des sédiments sans remise en suspension permet d'éviter :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'augmentation de la turbidité</li> <li>- L'altération d'habitats de la faune (herbiers, chiroptères, avifaune, cétacés et tortues)</li> <li>- Les Pollutions potentielles</li> </ul>		
<b>Incidence(s) ciblée(s)</b>		
<p>Augmentation de la turbidité</p> <p>Altération d'habitats pour la faune</p> <p>Pollution du milieu</p>		
<b>Coût estimatif</b>		
400 k€.		



E3.1a	Milieu physique et naturel	Absence de rejet dans le milieu naturel
<b>E4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension (quai 12)</b>		
<b>Modalité(s) de suivi</b>		
Vérification du respect des prescriptions et tableau de suivi des périodes de travaux Mesure Su02 : Suivi des mesures de réduction relative aux déchets)		

#### 5.3.1.1.5 ME5 : Traitement de tous les déchets par des filières adaptées (quais 7, 8 et 12)

E3.1a	Milieu humain	Absence de rejet dans le milieu naturel
<b>E5 : Traitement de tous les déchets par des filières adaptées (quais 7, 8 et 12)</b>		
<b>Description</b>		
<p>La réglementation stipule que « toute personne qui produit ou détient des déchets, est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination » (L 541-2, Code de l'Environnement).</p> <p>Le producteur, le transporteur et le détenteur sont co-responsables pour les dommages causés à autrui par les déchets (L 541-4, Code de l'environnement).</p> <p>Les détenteurs autres que les ménages, doivent valoriser ou faire valoriser leurs déchets d'emballages. Cette valorisation peut s'effectuer soit par réemploi ou recyclage soit par incinération avec récupération d'énergie (décret 94-609 du 13 juillet 1994).</p> <p>Conformément à la circulaire interministérielle du 15 février 2000, « les maîtres d'ouvrage, les maîtres d'œuvre, les entreprises et industriels font partie d'une chaîne économique et technique. C'est à l'ensemble de cette chaîne que revient la responsabilité de gérer le traitement et l'élimination des déchets ».</p> <p>Les OBLIGATIONS réglementaires qui devront être appliquées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Stocker les déchets avant leur élimination dans des conditions ne présentant aucun danger pour l'environnement et la santé et favorisant leur valorisation ultérieure ;</li> <li>■ Remettre les déchets à un transporteur déclaré en Préfecture.</li> <li>■ Éliminer ou faire éliminer les déchets dans de bonnes conditions et dans des installations respectant les normes en vigueur et favorisant au mieux leur valorisation ;</li> <li>■ S'assurer de la traçabilité des déchets : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Émission d'un Bordereau de suivi des déchets (BSD) pour les déchets dangereux (DD),</li> <li>✓ Émission de bons de prise en charge pour les autres déchets.</li> </ul> </li> </ul> <p>Les INTERDICTIONS réglementaires qui seront mises en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Abandonner les déchets ;</li> <li>■ Brûler les déchets ;</li> <li>■ Enfouir des déchets qui ne sont pas ultimes ;</li> <li>■ Déposer des déchets dans des installations non prévues à cet effet.</li> </ul>		

E3.1a	Milieu humain	Absence de rejet dans le milieu naturel
<b>E5 : Traitement de tous les déchets par des filières adaptées (quais 7, 8 et 12)</b>		
<p>Par ailleurs, il existe une charte départementale des déchets du bâtiment et des travaux publics de la Guadeloupe<sup>15</sup>. Il s'agit du document officiel de référence en matière de gestion des déchets du BTP de la Guadeloupe. Elle prévoit, entre autres, la réalisation par le maître d'ouvrage d'un <b>diagnostic « déchets » préalable au chantier</b> et joint au dossier de consultation des entreprises, ainsi que la réalisation par le maître d'œuvre d'un Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Evacuation des Déchets (SOSED).</p> <p>L'évaluation des déchets susceptibles d'être produits pourra être réalisée sur plans (pour une construction neuve). Elle devra porter sur les types de déchets, leurs quantités et localisation.</p> <p>Une « zone déchets » sera créée pour les bennes afin de <b>trier les déchets à la source</b>, et permettre un traitement adapté à chaque type de déchet.</p> <p>Les bennes seront placées le plus <b>proche possible des sources de déchets et seront accessibles aux poids lourds et aux ouvriers</b>.</p> <p>Le stockage des huiles neuves ou usagées sera effectué dans des fûts placés au sein d'une cuvette de rétention à l'abri des eaux météoritiques. Aucun rejet de substances dangereuses ne sera effectué dans les réseaux eaux et dans le milieu naturel.</p> <p>Les déchets seront <b>évacués vers les filières de traitement et de valorisation agréés</b>, conformément à la réglementation en vigueur et en particulier aux dispositions du PDEDMA, du plan de gestion des déchets du BTP et du Plan Régional d'Elimination des Déchets Industriels Spéciaux (PREDIS). On pourra également se référer au Guide des Déchets édité en 2007 par la CCI afin d'identifier les filières agréées.</p> <p>Les déchets métalliques et les produits encombrants seront disposés dans des conteneurs adaptés et repris régulièrement par des entreprises spécialisées chargées de leur élimination.</p>		
<p><b>Incidence(s) ciblée(s)</b></p> <p>Traitement des déchets.</p>		
<p><b>Coût estimatif</b></p> <p>100 k€.</p>		
<p><b>Modalité(s) de suivi</b></p> <p>Vérification du respect des prescriptions et tableau de suivi des périodes de travaux (Mesure Su02 : <b>Suivi des mesures de réduction relative aux déchets</b>)</p>		

<sup>15</sup> Charte départementale des déchets du BTP de la Guadeloupe, DDE, Région Guadeloupe, ADEME, BTP Guadeloupe, octobre 2009.

### 5.3.1.2 Synthèse des mesures d'évitement

Tableau 25 : Synthèse des mesures d'évitement des effets négatifs notables du projet

N°	Mesure proposée	Quais 7 et 8	Quai 12	Objectif	Compartiment	Effet considéré	Phase du projet concernée	Coût estimé
ME1	Adaptation des chantiers autour de l'activité portuaire existante	x	x	Permettre la continuité dans l'activité portuaire existante alentour.	Activités portuaires	Dérangement des activités portuaires	Conception	550 k€
ME2	Protection individuelle contre le bruit	x	x	Le port de casques anti-bruit ou bouchons d'oreilles adéquats sera obligatoire à tout personnel du chantier et toute personne intervenant dans un rayon de 150 m du chantier.	Milieu humain	Nuisance sonore	Travaux	Intégré dans le coût global
ME3	Dispositif permettant d'éviter les chutes de matériaux dans le milieu naturel	x	x	Prévention des chutes de matériaux dans l'eau	Milieu physique ; Milieu naturel	Pollution accidentelle	Tavaux	100 k€
ME4	Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension		x	Éviter les rejets de matériaux dans le milieu	Milieu physique ; Milieu naturel	Augmentation de la turbidité Altération d'habitats pour la faune Pollution du milieu	Tavaux	400 k€
ME5	Traitement de tous les déchets par des filières adaptés	x	x	Prévention de la pollution sur le chantier	Milieu humain	Traitement des déchets	Travaux	100 k€
<b>Coût estimé total</b>								<b>1 150 k€</b>

### 5.3.1.3 Mesures de réduction

#### 5.3.1.3.1 MR1 : Diminution du nombre de chemises

R2.1k	Milieu physique, Milieu naturel	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
<b>R1 : Diminution du nombre de chemises</b>		
<p><b>Description</b></p> <p>Dans sa version initiale, le projet prévoyait d'implanter la totalité des 176 pieux en les insérant à l'intérieur de chemise. Un curage des chemises doit être réalisé avant l'implantation des pieux. Cette opération occasionnant une quantité importante de matériaux (2 210 m<sup>3</sup>), le porteur de projet a opté pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La diminution du nombre de chemises</li> <li>- L'évacuation et le traitement des matériaux issus du curage sans remise en suspension dans le milieu (Mesure ME4)</li> </ul> <p>Compte tenu de la nature du substrat et des conclusions de la note géotechnique, le choix a été fait de réduire le nombre de chemises de 176 (<u>une par pieu</u>) à 40 au niveau des files 1 à 5 afin de ne pas concentrer les efforts sur les pieux dans le talus en situation sismique.</p> <p>Ainsi, la quantité de matériaux manipulés est moindre, ce qui réduit les risques de pollution, de turbidité et d'altération des habitats pour la faune (chiroptères, ichtyofaune, avifaune, herbiers, cétacés, tortues).</p>		
<p><b>Incidence(s) ciblée(s)</b></p> <p>Augmentation de la turbidité</p> <p>Altération d'habitats pour la faune</p> <p>Pollution du milieu</p>		
<p><b>Coût estimatif</b></p> <p>Intégré dans le coût global</p>		
<p><b>Modalité(s) de suivi</b></p> <p>Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes) et Vérification de l'atténuation de la nuisance (Mesures Su03 : <b>Suivi des mesures de réduction aux pollutions des eau portuaires</b> ; Su10 : <b>Coordinateur environnemental</b>)</p>		

### 5.3.1.3.2 MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension

R2.1k	Milieux physique, Milieu naturel	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
<b>R2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension</b>		
<p><b>Description</b></p> <p>1/ Un confinement de la zone immédiate des travaux d'extension du quai 12 sera réalisé par la mise en place d'une <b>barrière anti-MES</b> amarrée à la barge de travail afin d'éviter la dispersion des particules fines en surface et en suspension. La barrière sera mise en place de manière systématique dès le début des travaux. Elle sera dimensionnée de façon à couvrir une zone de travail d'environ 200 m<sup>2</sup> au sein de laquelle plusieurs pieux seront installés. Ainsi, on évite les manipulations de la barrière entre pieux qui pourraient faciliter les émissions de MES.</p> <p>Ainsi, la barrière anti-MES sera déployée sur toute la hauteur de la colonne d'eau afin de stopper la progression des polluants en surface ou en profondeur. Dans le contexte du projet, cette barrière sera dimensionnée afin de pouvoir stopper la progression des hydrocarbures avant qu'ils ne soient absorbés par les boudins absorbants en surface.</p> <p>La modélisation de la dispersion d'un panache turbide a été réalisée en décembre 2019. Ainsi, pour un rejet de 100%, l'augmentation de la concentration en matière en suspension atteint la Rivière Salée au Nord et le terre-plein en cours de construction au Sud. Cette augmentation atteint 16 mg/l dans certaines zones, cependant cette augmentation est ponctuelle dans le temps. Les zones où le seuil de +10 mg/l est dépassé, plus de 10% du temps des travaux restent localisés à proximité des travaux et des quais 9, 10 et 11. L'impact sur les communautés coralliennes est négligeable, et celui sur les herbiers est limité à la fraction présente au Nord-Ouest du quai.</p> <p>La barrière anti-MES à mettre en place devra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pouvoir arrêter 33,1 T de matériaux par jour en 12 heures (hypothèse majorante)</li> <li>• Pouvoir arrêter des particules issues du curage du substratum marno-calcaire, et de la vase (80% &lt;63µm), maillage adapté</li> </ul> <p>Il s'agit d'une barrière anti-MES qui recoupe toute la colonne d'eau pour retenir les particules en suspension. En revanche, l'eau peut traverser l'écran, ce qui permet son renouvellement. La barrière fera le tour complet de la zone de travaux à partir de la barge (Cf. Figure 106), afin de circonscrire tout départ de MES.</p> <p>Ce type de barrage, déjà testé sur les travaux du terre-plein s'est révélé efficace (Cf figure ci-dessous).</p>		



R2.1k	Milieux physique, Milieu naturel	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
-------	-------------------------------------	--

## R2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension



Figure 104 : Barrière Anti-MES de type géotextile mise en place sur les travaux du terre-plein (Source : G. Hébert)

### Abattement :

D'après les retours d'expérience de mesures de turbidité dans le cadre de la réalisation des digues d'enclosure du terre-plein de 2 ha du Grand Projet de Port (GPP), la barrière anti-MES permet **une réduction de la turbidité allant de 0 à 90% toutes profondeurs confondues pour une valeur moyenne de 29,3%**.

Cette analyse a porté sur les bilans réalisés par les coordonnateurs environnementaux (CREOCEAN et CARAÏBES ENVIRONNEMENT DEVELOPPEMENT) d'octobre 2017 à avril 2019. Nous avons comparé les valeurs de turbidité au sein de la zone de travaux et en dehors.

Lorsque les valeurs étaient plus élevées en dehors de la zone de travaux (en raison de la météo et de l'état de la mer), les données n'ont pas été prises en compte car dans ces cas de figure, la barrière permettait de préserver la zone de chantier. La variabilité des valeurs d'abattement de la barrière anti-MES dépendent directement de la turbidité dans le milieu naturel qui est très variable dans la zone selon les conditions.

2/ La barrière Anti-MES sera **renforcée par la mise en place d'un rideau de bulle**. Cette technique non encore testée en Guadeloupe a fait ses preuves ailleurs.

Son rôle principal dans ce projet est la protection des espèces marines protégées contre les nuisances sonores.

Mais il représente un réel atout comme rideau de turbidité. Les résultats de l'étude de SEACAMS (2018) « Micro bubble curtains : impact on sediment dispersal » ont montré qu'un seul rideau de bulles a pu empêcher 50% des sédiments en suspension de se disperser. Cette même étude a montré que l'addition de deux rideaux supplémentaires

R2.1k	Milieux physique, Milieu naturel	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
-------	-------------------------------------	--

**R2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension**

positionnées parallèlement au premier permet de retenir 80 à 90% des matériaux de toutes tailles.

De plus il permet le libre passage des bateaux. Le quai 12 restant en service durant la période de travaux, cette barrière de confinement permettra les manœuvres. Le rideau de bulle installé à partir du fond atténuera la migration des vases et autres sédiments mis en suspension.

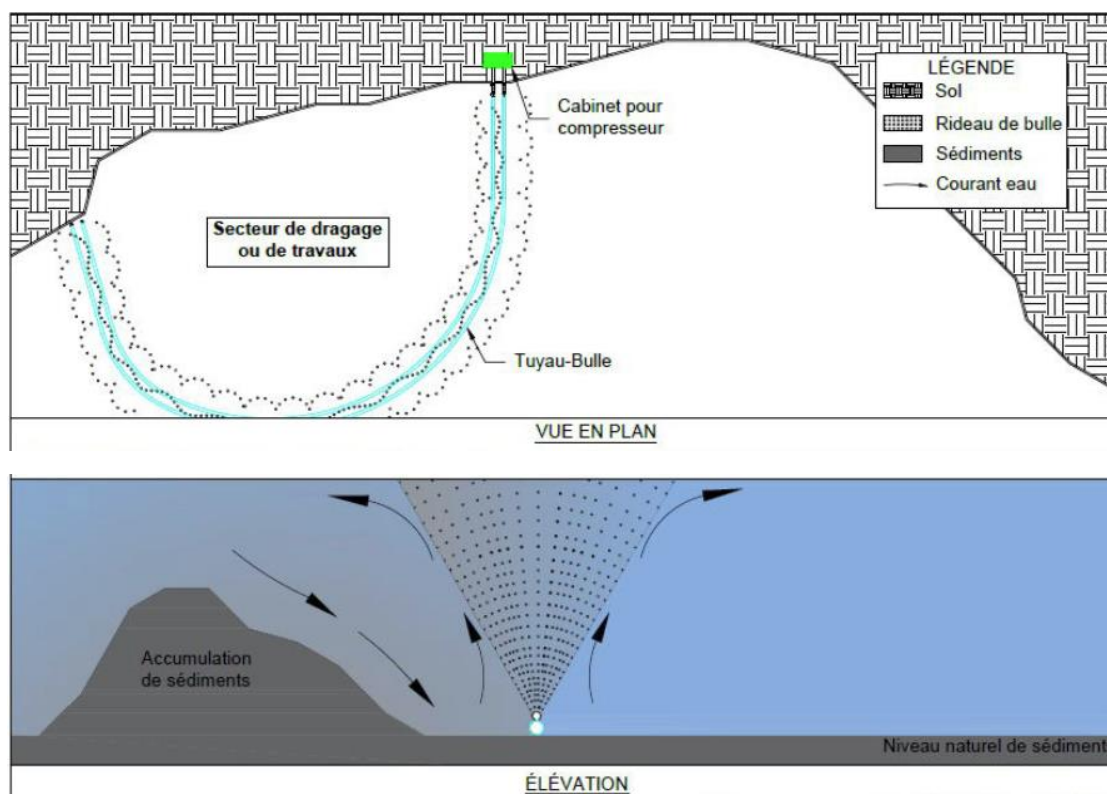


Figure 105 : Fonctionnement simplifié d'un rideau de bulle comme barrière anti-MES (Source : Tuyau Bulles, Etang.ca)

R2.1k	Milieux physique, Milieu naturel	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
-------	-------------------------------------	--

**R2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension**

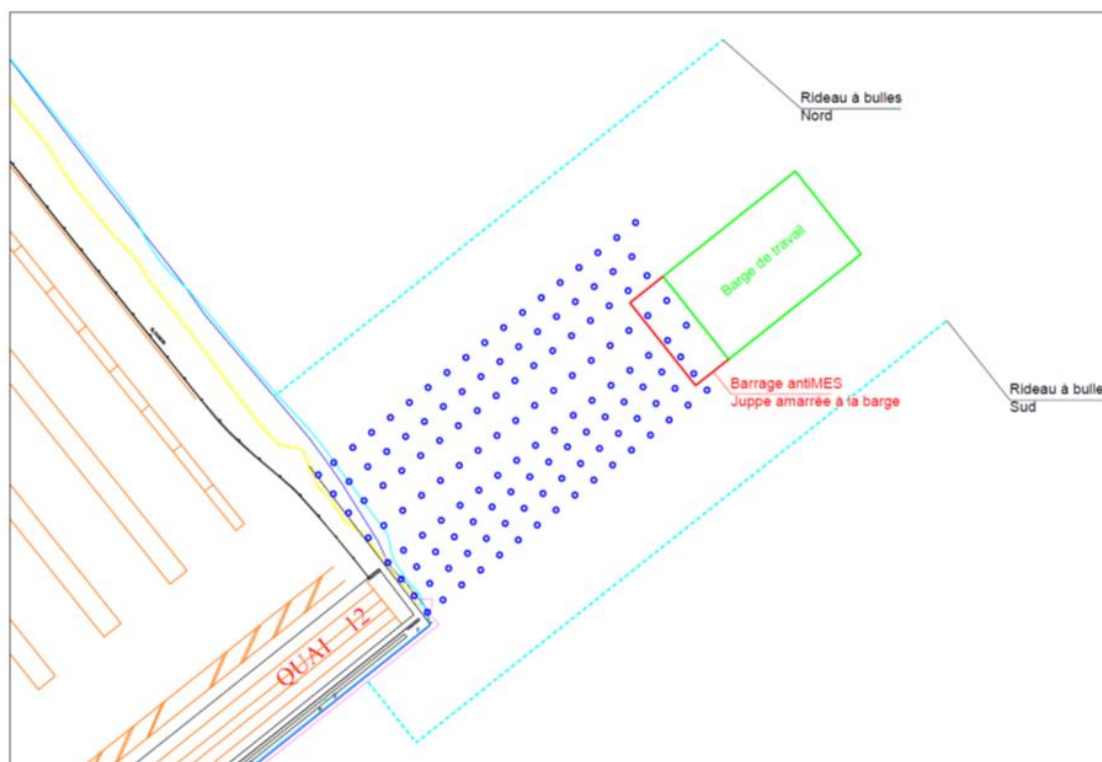


Figure 106 : Schématisation de la disposition de la barrière anti-MES et du dispositif de rideau de bulles au niveau du quai 12 (Source : GPMG, 2022)

**Incidence(s) ciblée(s)**

Turbidité.

**Coût estimatif**

130 k€ pour les barrages flottants.

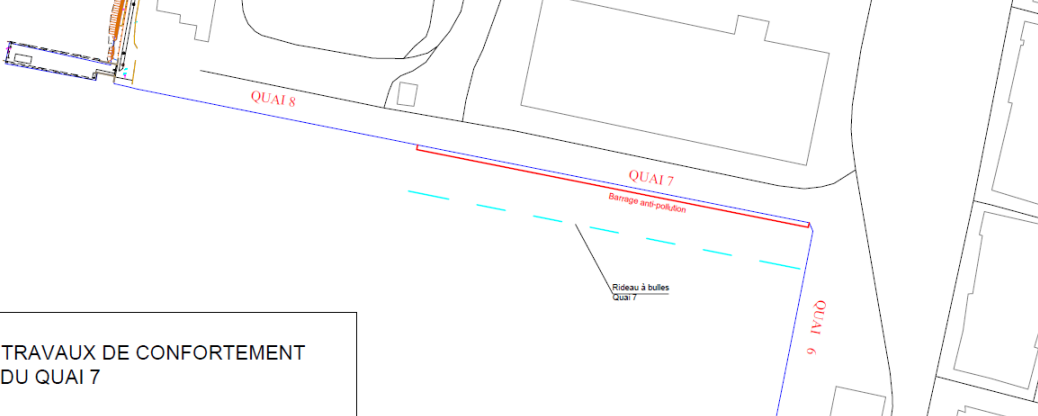

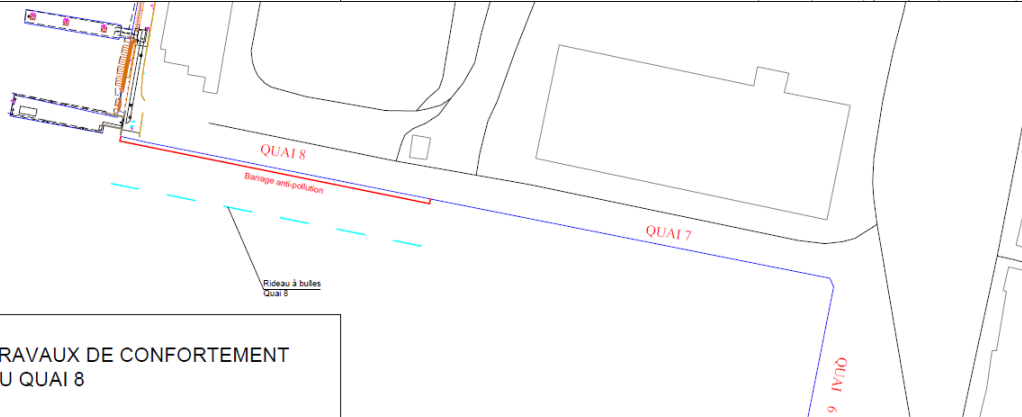

100 k€ pour le rideau à bulle.

**Modalité(s) de suivi**

Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes) et Vérification de l'atténuation de la nuisance (Mesures Su03 : Suivi des mesures de réduction aux pollutions des eaux portuaires ; Su10 : Coordinateur environnemental)

### 5.3.1.3.3 MR3 : Prévention des pollutions accidentelles

R2.1d	Milieux humain, Milieu naturel	Dispositif préventif de lutte contre une pollution
<b>R3 : Prévention des pollutions accidentelles</b>		
<p><b>Description</b></p> <p><u>En sus des écrans de confinement de la mesure de réduction MR2, les mesures préventives et curatives</u> exigées par le biais des différents documents des entreprises (SOPAQ, SOPAE, SOSED) permettront de limiter l'apparition d'une pollution accidentelle des eaux portuaires. Elles consisteront en particulier à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interdire tout rejet direct dans le milieu ;</li> <li>- Éviter la propagation d'éventuelles fuites d'hydrocarbures ou de laitances ;</li> <li>- Respecter les réglementations appliquées sur le GPMG en matière de sécurité et d'environnement ;</li> <li>- Mettre à disposition des moyens de lutte contre les pollutions accidentelles (kits absorbants, barrage anti-pollution, etc.) ;</li> <li>- Élaborer un plan d'intervention et d'alerte en cas de pollution accidentelle, définissant :             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les circonstances de l'accident (localisation, nombre de véhicules ou engins impliqués, nature des matières concernées) ;</li> <li>• La liste des personnes et organismes à prévenir en priorité (DEAL, police de l'eau, capitainerie...) ;</li> <li>• Les modalités de récupération et d'évacuation des substances polluantes, ainsi que le matériel nécessaire au bon déroulement de l'intervention ;</li> <li>• L'inventaire des moyens d'action : emplacements, itinéraires d'accès permettant d'intervenir rapidement, localisation des dispositifs de rétention, modalité de fermeture ;</li> <li>• La liste des laboratoires d'analyse d'eau agréés ;</li> <li>• Les entreprises seront informées de ces dispositions.</li> </ul> </li> </ul>		

R2.1d	Milieux humain, Milieu naturel	Dispositif préventif de lutte contre une pollution
<b>R3 : Prévention des pollutions accidentelles</b>		
		
	<b>TRAVAUX DE CONFORTEMENT DU QUAI 7</b>	
		
	<b>TRAVAUX DE CONFORTEMENT DU QUAI 8</b>	
<p><i>Figure 107 : Schématisation de la disposition du barrage anti-pollution (en rouge) et du rideau à bulle (en bleu) au niveau des quais 7 et 8</i></p> <p>Un barrage anti-pollution sera installé de manière systématique dès le début des travaux en face du quai 7 puis du quai 8 (ou l'inverse). Le but est de prévenir la dispersion de toute pollution accidentelle, notamment la libération de poussières de béton provenant de la destruction de la dalle existante.</p>		
<p><b>Incidence(s) ciblée(s)</b></p> <p>Pollution.</p>		
<p><b>Coût estimatif</b></p> <p>60 k€.</p>		
<p><b>Modalité(s) de suivi</b></p> <p>Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes) et Vérification de l'atténuation de la nuisance (Mesures Su03 : <b>Suivi des mesures de réduction aux pollutions des eaux portuaires</b> ; Su10 : <b>Coordinateur environnemental</b>)</p>		



#### 5.3.1.3.4 MR4 : Réduction par limitation des impacts sonores du chantier par choix des techniques d'enfoncement

R2.1k	Milieux humain, Milieu naturel	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
<b>R4 : Réduction par limitation des impacts sonores du chantier par choix des techniques d'enfoncement</b>		
<p><b>Description</b></p> <p>Le Maître d'Ouvrage souhaite limiter l'impact sonore du chantier en privilégiant l'emploi des techniques de vibrofonçage ou de vérinage, plutôt que de pile-driving lorsque cela est possible (par exemple, pour la mise en place des palplanches) afin de limiter les nuisances sonores et les vibrations.</p> <p>Le choix du mat n'est pas encore fait à ce jour. Le GPMG inclura dans le CCTP de choix des entreprises <b>l'obligation d'un mat permettant de ne pas dépasser une limite sonore aérienne et sous-marine.</b> Cette mesure prévoit le choix de matériels dont les niveaux de puissances acoustiques ne pourront excéder respectivement pour le pile-driving et le vibrofonçage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 114 dB(A) et de 112 dB(A) en aérien ;</li> <li>- 228dB re 1µPa en sous-marin.</li> </ul> <p>Des précisions sur les caractéristiques du mât de battage et le vibrofonceur permettant de ne pas produire une intensité sonore à la source supérieure à 228dB re 1µPa seront fournies avant démarrage des travaux.</p> <p>Les figures ci-dessous présentent les incidences des différentes phases des travaux en termes de bruit aérien sans application de la mesure (à gauche) et avec application de la mesure (à droite).</p>		

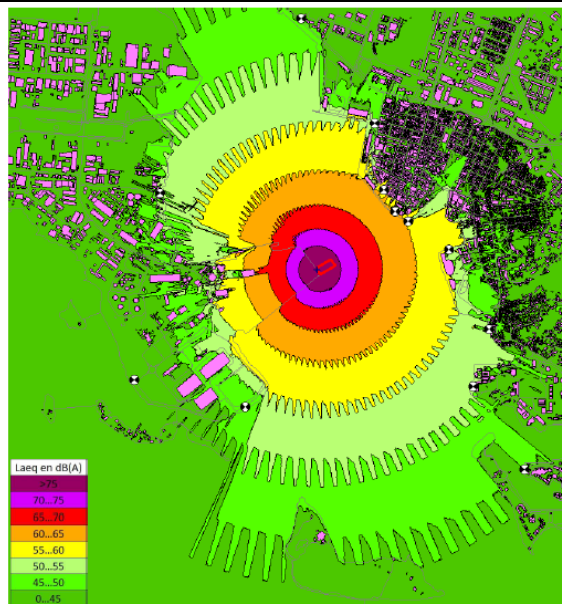


Figure 108: Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore du chantier en phase 1 sans aménagement (Source: AcoustB, 2019)

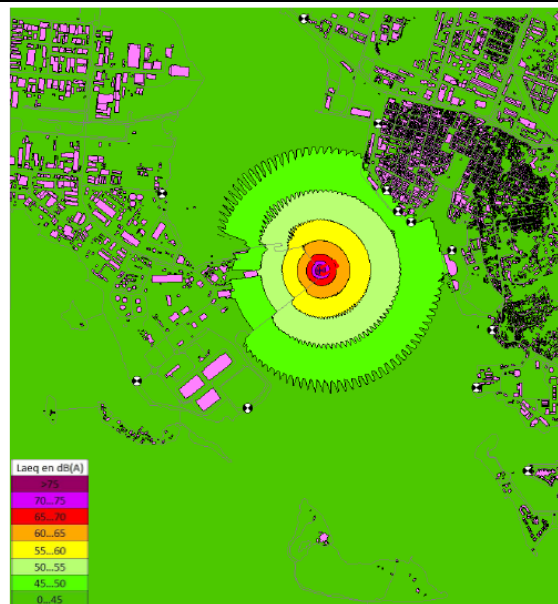


Figure 109: Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore du chantier en phase 1 avec aménagement (Source: AcoustB, 2019)

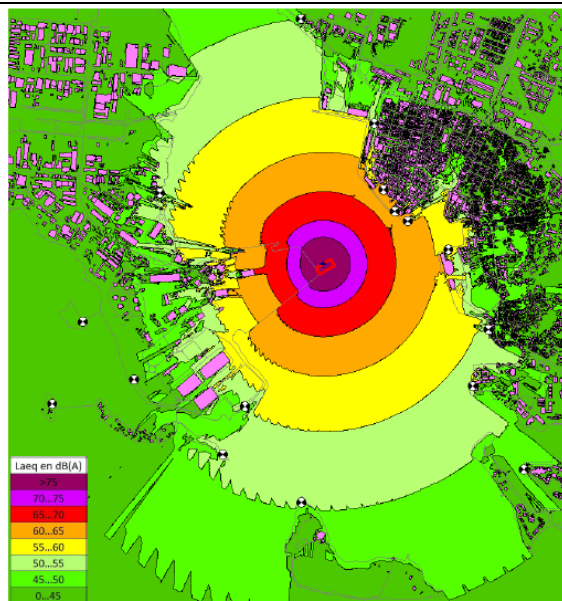


Figure 110: Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore du chantier en phase 2 sans aménagement (Source: AcoustB, 2019)

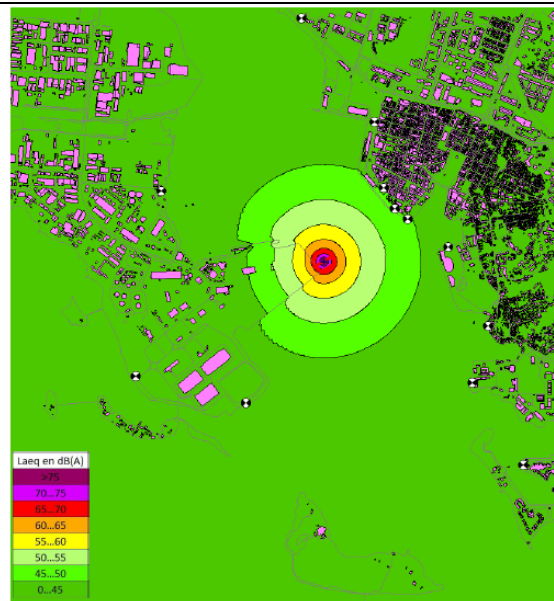


Figure 111: Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore du chantier en phase 2 avec aménagement (Source: AcoustB, 2019)

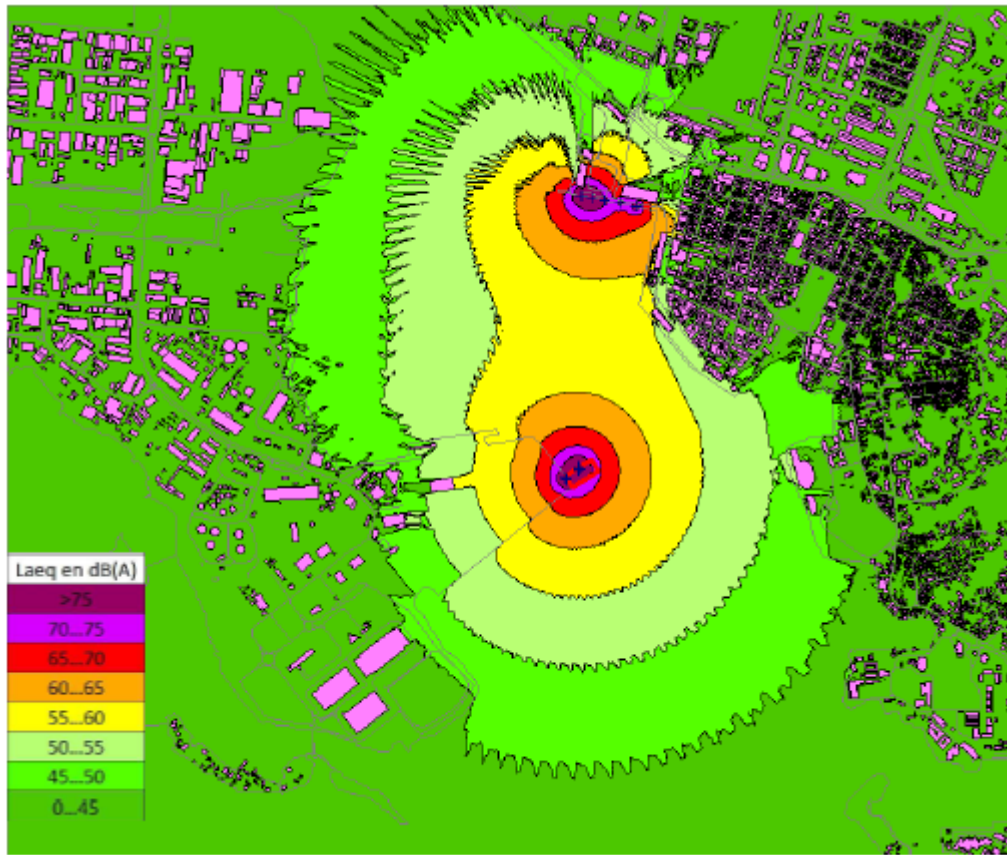


Figure 112 : Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore du chantier d'extension du quai 12 en phases 1 et 2 simultanées avec aménagement

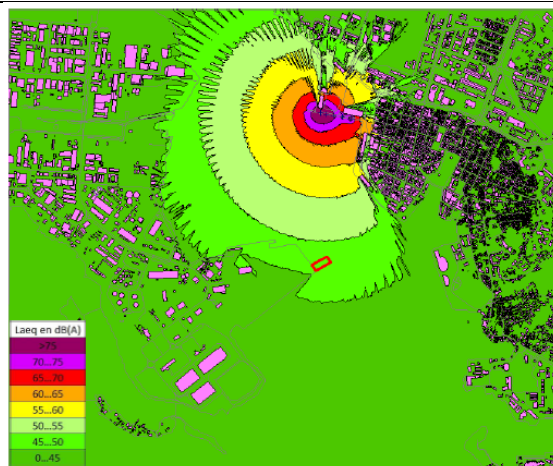


Figure 113 : Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore du chantier sans aménagement (Source: AcoustB, 2021)

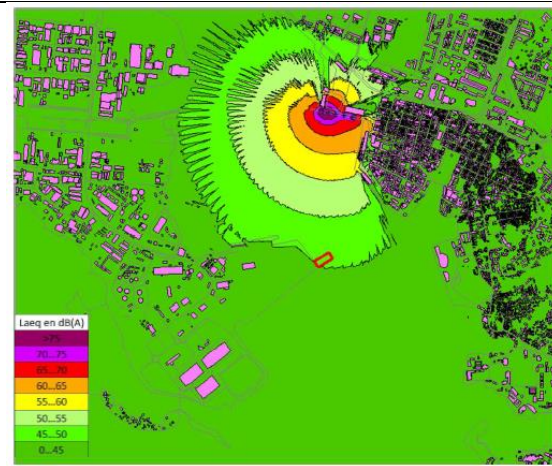


Figure 114 : Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore du chantier avec aménagement (Source: AcoustB, 2021)



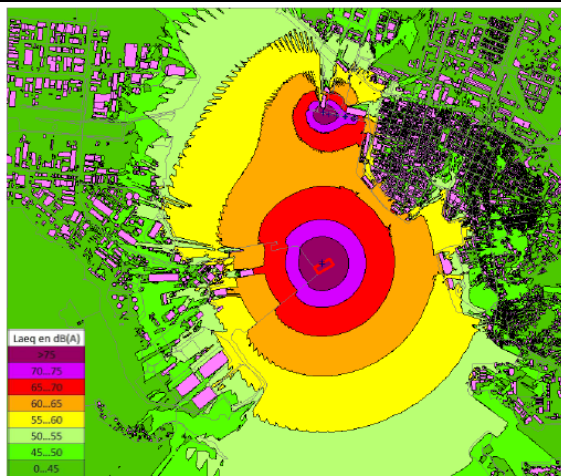


Figure 115 : Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore des travaux des quais 7 et 8 et du quai 12 en phase 2 sans aménagement (Source: AcoustB, 2021)

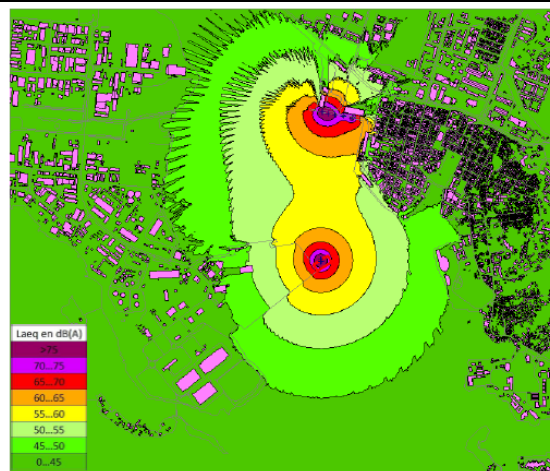


Figure 116 : Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore des travaux des quais 7 et 8 et du quai 12 en phase 2 avec aménagement (Source: AcoustB, 2021)

Les figures ci-dessous présentent les incidences des travaux des quais 7 et 8 et du quai 12 en phase 2 en termes de bruit aérien sans application de la mesure puis avec application de la mesure sur les Pélicans bruns.

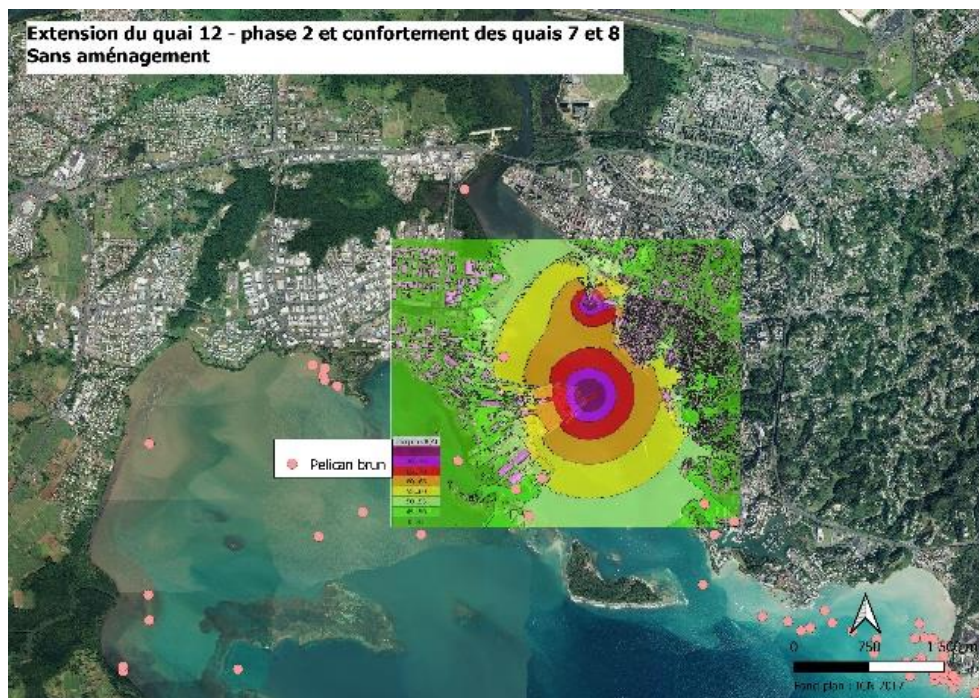


Figure 117 : Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore des travaux des quais 7 et 8 et du quai 12 en phase 2 sans aménagement (Source: AcoustB, 2021) et données sur les Pélicans bruns (Source: Biotope, 2017)



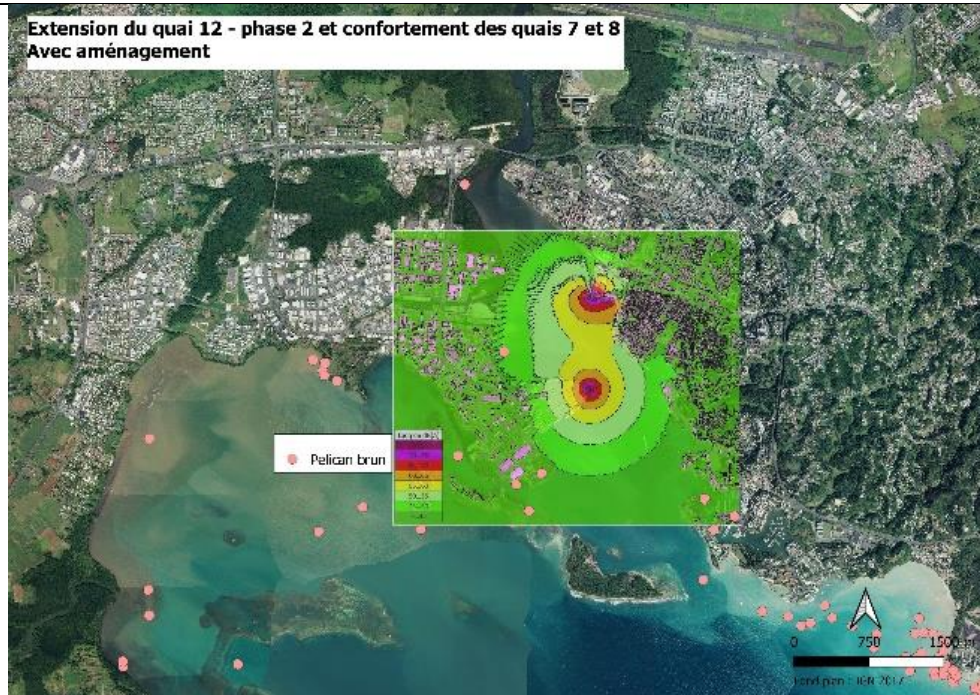
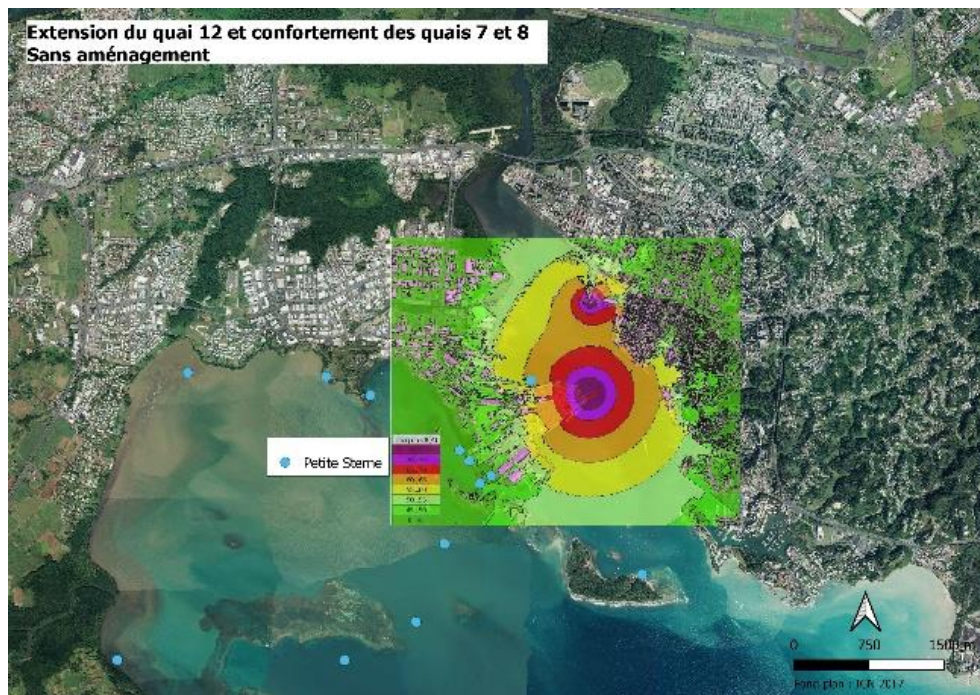


Figure 118 : Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore des travaux des quais 7 et 8 et du quai 12 en phase 2 avec aménagement (Source: AcoustB, 2021) et données sur les Pélicans bruns (Source: Biotope, 2017)

Les figures ci-dessous présentent les incidences des travaux des quais 7 et 8 et du quai 12 en phase 2 en termes de bruit aérien sans application de la mesure puis avec application de la mesure sur les Petites sternes.





R2.1k	Milieux humain, Milieu naturel	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
-------	-----------------------------------	--

**R4 : Réduction par limitation des impacts sonores du chantier par choix des techniques d'enfoncement**

Figure 119 : Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore des travaux des quais 7 et 8 et du quai 12 en phase 2 sans aménagement (Source: AcoustB, 2021) et données sur les Petites sternes (Source: Biotope, 2017)

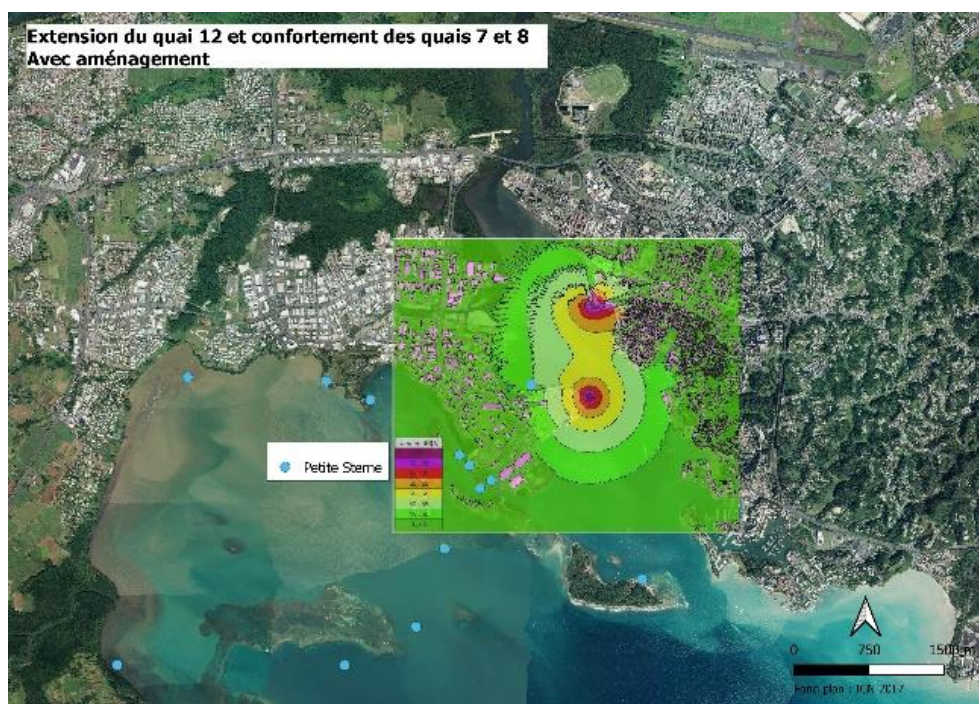


Figure 120: Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore des travaux des quais 7 et 8 et du quai 12 en phase 2 avec aménagement (Source: AcoustB, 2021) et données sur les Petites sternes (Source: Biotope, 2017)

Les figures ci-dessous présentent les incidences des travaux des quais 7 et 8 et du quai 12 en phase 2 en termes de bruit aérien sans application de la mesure puis avec application de la mesure sur les Noctilions pêcheurs.



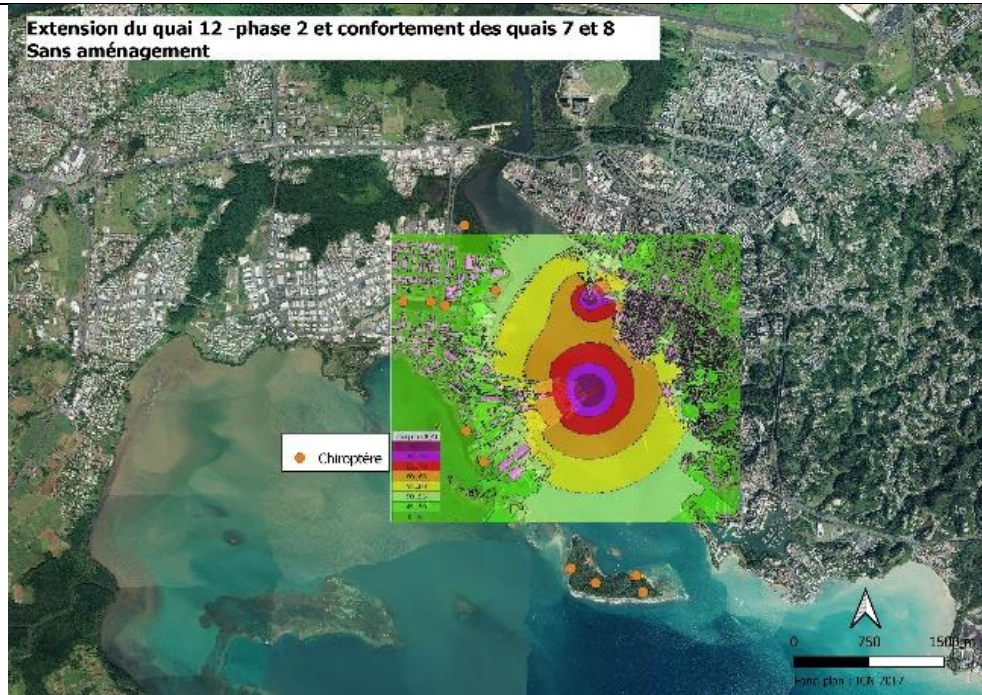


Figure 121 : Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore des travaux des quais 7 et 8 et du quai 12 en phase 2 sans aménagement (Source: AcoustiB, 2021) et données sur les Chiroptères (Source: Biotope, 2017)

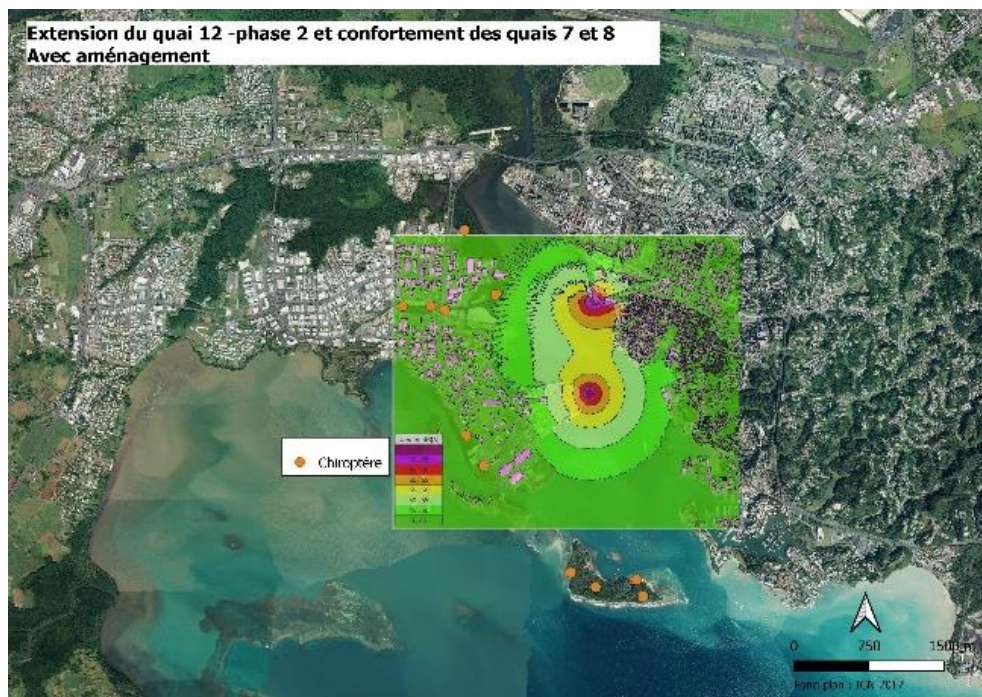


Figure 122 : Cartographie des niveaux sonores aériens à 1,8 m au-dessus du sol – Visualisation de l'impact sonore des travaux des quais 7 et 8 et du quai 12 en phase 2 avec aménagement (Source: AcoustiB, 2021) et données sur les Chiroptères (Source: Biotope, 2017)

R2.1k	Milieu humain, Milieu naturel	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
<b>R4 : Réduction par limitation des impacts sonores du chantier par choix des techniques d'enfoncement</b>		
<b>Incidence(s) ciblée(s)</b> Bruit sous-marin et aérien.		
<b>Coût estimatif</b> Intégré dans le coût global.		
<b>Modalité(s) de suivi</b> Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes) et Vérification de l'atténuation de la nuisance (Mesure Su10 : <b>Coordinateur environnemental</b> )		

#### 5.3.1.3.5 MR5 : Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux

R2.1k	Milieu humain, Milieu naturel	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
<b>R5 : Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux (quai 12)</b>		
<b>Description</b> Un lien direct existe entre la taille des pieux et le bruit généré par le pile-driving. Suite à des simulations réalisées, et à l'évaluation des impacts générés par différentes tailles de pieux sur les espèces marines protégées potentiellement présentes dans la baie (Cétacées, tortues marines) un diamètre inférieur à 1,5 m a été retenu. Le diamètre des pieux retenu dans les modélisations est de 1,27 m. Ce choix technique limite les nuisances à la baie de Pointe-à-Pitre, le bruit des travaux ne sera plus identifiable à partir de l'Îlet Cochon. De plus, il réduit considérablement la taille des zones à risque pour l'audition des espèces marines. Pour faire valoir cette mesure, le GPMG inclura dans le CCTP de choix des entreprises l'objectif à l'utilisation d'un pieu avoisinant 1m27.		
<b>Incidence(s) ciblée(s)</b> Bruit sous-marin.		

R2.1k	Milieu humain, Milieu naturel	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
<b>R5 : Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux (quai 12)</b>		
<b>Coût estimatif</b>		
Intégré dans le coût global.		
<b>Modalité(s) de suivi</b>		
Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes) et Vérification de l'atténuation de la nuisance (Mesure Su10 : <b>Coordinateur environnemental</b> )		

#### 5.3.1.3.6 MR6 : Réduction du risque de blessure acoustique due au bruit de pile-driving par observation visuelle et acoustique

R2.1k	Milieu naturel (mammifères marins et tortues marines)	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
<b>R6 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit de pile-driving et de vibrofonçage par observation visuelle et acoustique (quais 7, 8 et 12)</b>		
<b>Description</b>		
<p>L'objectif de cette mesure est de réduire le risque de blessures auditives et de déployer une surveillance et des procédures afin de contrôler cette réduction. Cette mesure de réduction et ses modalités (et toutes les mesures de ce dossier) ont par ailleurs été présentées à l'équipe scientifique du sanctuaire AGOA.</p> <p>Les protocoles déclinant cette mesure avant les travaux ainsi que le contenu de la formation préventive seront présentés à l'équipe scientifique du sanctuaire AGOA, qui par ailleurs, s'est proposée pour faire partie du comité scientifique de suivi.</p> <p>Cette mesure est déclinée en quatre volets qui sont présentés en suivant.</p> <p><i>1- Abandon du pile-driving et du vibrofonçage de nuit afin de permettre une surveillance visuelle de jour</i></p> <p>Le pile-driving est l'opération qui a la plus forte intensité sonore et donc celle susceptible de générer des niveaux sonores pouvant entraîner un effet physiologique type blessure auditive, notamment chez les mammifères marins et les tortues marines.</p> <p>Afin de permettre une surveillance visuelle de la zone et réduire les risques sur les espèces marines protégées, il a été fait <b>le choix de limiter le pile-driving et le vibrofonçage aux heures de jour 7h-18h</b>. En effet les travaux avec ce volume sonore (limitation des intensités sonores à la source) sont autorisés de 7h à 20h, le GPMG fait le choix de les arrêter à 18h.</p>		



R2.1k	Milieus naturel (mammifères marins et tortues marines)	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
-------	--	--

**R6 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit de pile-driving et de vibrofonçage par observation visuelle et acoustique (quais 7, 8 et 12)**

Cette mesure, décrite spécifiquement en MR9, bénéficie aux espèces marines et permet l'installation de la mesure MR5 pour une surveillance visuelle de jour de la zone d'exclusion.

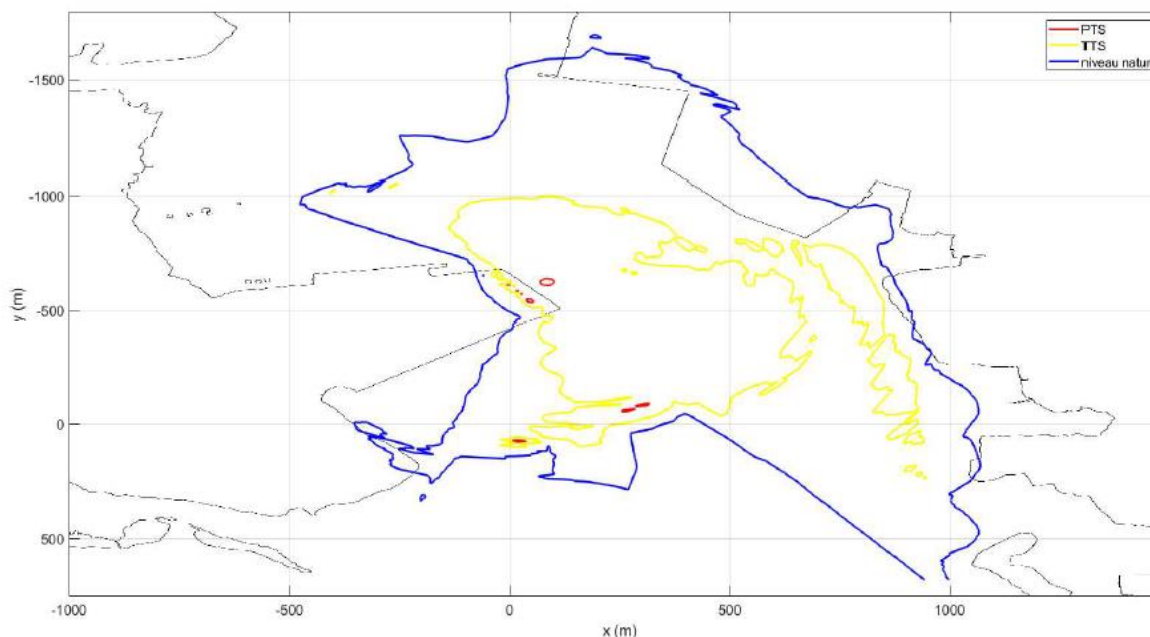
*2- Fixation d'une Zone d'Exclusion (ZE)*

Afin de limiter les risques de dommages auditifs, le Maître d'Ouvrage a choisi de mettre en place une surveillance visuelle de la zone des travaux lors des épisodes de pile-driving et de vibrofonçage pour toutes les espèces protégées marines observables en surface (Grands dauphins et tortues marines, aucune baleine à bosse n'ayant été observée à l'intérieur de la baie).

Afin d'être optimale, cette surveillance visuelle s'applique sur une zone, appelée Zone d'Exclusion (ZE).

**Elle a été ici définie en se basant sur les résultats de la modélisation acoustique et en prenant les risques cumulés, respectivement illustrés en suivant, de :**

- **La distance de la zone à risques temporaires (TTS) la plus grande** (Fréquence 200Hz, vibrofonçage du quai 12) pour les baleines à bosse, tortues marines ou grands dauphins, et,
- **Le risque d'effet le plus fort (PTS)** (Fréquence 200Hz, pile-driving du quai 12), pour les baleines à bosse et les tortues marines.





R2.1k	Milieux naturel (mammifères marins et tortues marines)	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
-------	--	--

**R6 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit de pile-driving et de vibrofonçage par observation visuelle et acoustique (quais 7, 8 et 12)**

Figure 123 : Visualisation de la zone à risques temporaires (TTS) la plus étendue, elle correspond à 200Hz, vibrofonçage, du quai 12 pour les dauphins

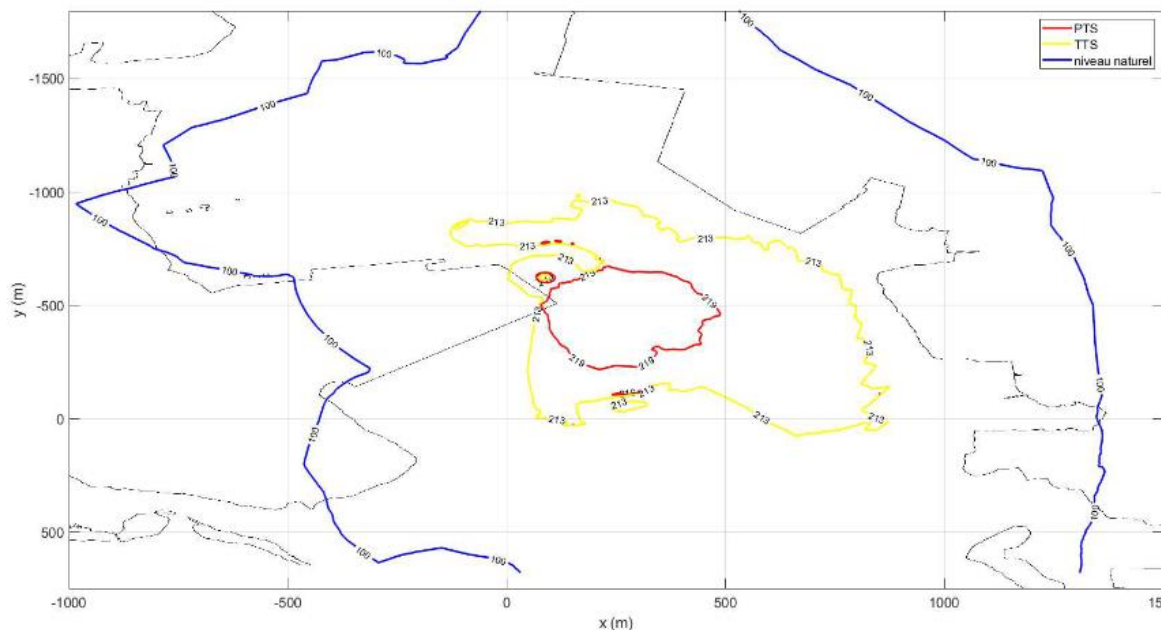


Figure 124 : Visualisation de la zone à risques permanents (PTS) la plus forte, elle correspond à 200Hz, pile-driving du quai 12 pour les baleines à bosse et les tortues marines

**Bien que les travaux de vibrofonçage du quai 12 ne soient prévus que sur 1 mois, la distance conservatrice maximale a été retenue par le maître d'ouvrage et appliquée par précaution aux travaux de vibrofonçage sur les quais 7 et 8, qui pour autant ne présentent pas les mêmes risques distanciels.**

**Une zone d'exclusion de 1200m a ainsi été définie.**

**Cette dernière inclut les distances d'exclusion prévue durant le pile-driving sur le quai 12.**

**A noter que cette distance de risque est très conservatrice comme indiqué précédemment.**

Cette distance maximale conservatrice pour les espèces soumises à dérogation et la fréquence générant des distances-seuils maximales sont présentées dans la figure suivante.

R2.1k	Milieux naturel (mammifères marins et tortues marines)	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
-------	--	--

**R6 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit de pile-driving et de vibrofonçage par observation visuelle et acoustique (quais 7, 8 et 12)**

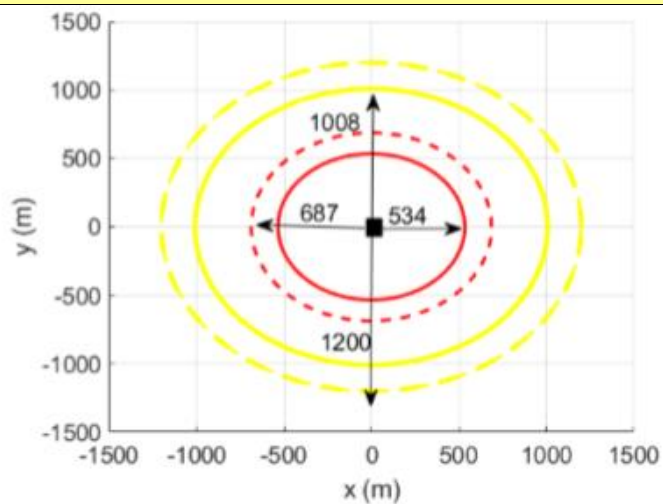


Figure 125 : Surface des zones à surveiller autour des sources sonores dans le cas le plus contraignant.

Légende : Trait plein : pile-driving ; trait continu : vibrofonçage

Cette zone d'exclusion est représentée en suivant pour les travaux concernant le quai 12.

R2.1k	Milieux naturel (mammifères marins et tortues marines)	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
-------	--	--

**R6 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit de pile-driving et de vibrofonçage par observation visuelle et acoustique (quais 7, 8 et 12)**



Figure 126 : Zone d'exclusion pour les mammifères marins et les tortues marines avant de le démarrage des opérations de vibrofonçage et de pile-driving sur le quai 12

Les mêmes contraintes de zone d'exclusion ont été fixées pour les quais 7 et 8, représentée dans la figure suivante.

R2.1k	Milieux naturel (mammifères marins et tortues marines)	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
-------	--	--

**R6 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit de pile-driving et de vibrofonçage par observation visuelle et acoustique (quais 7, 8 et 12)**

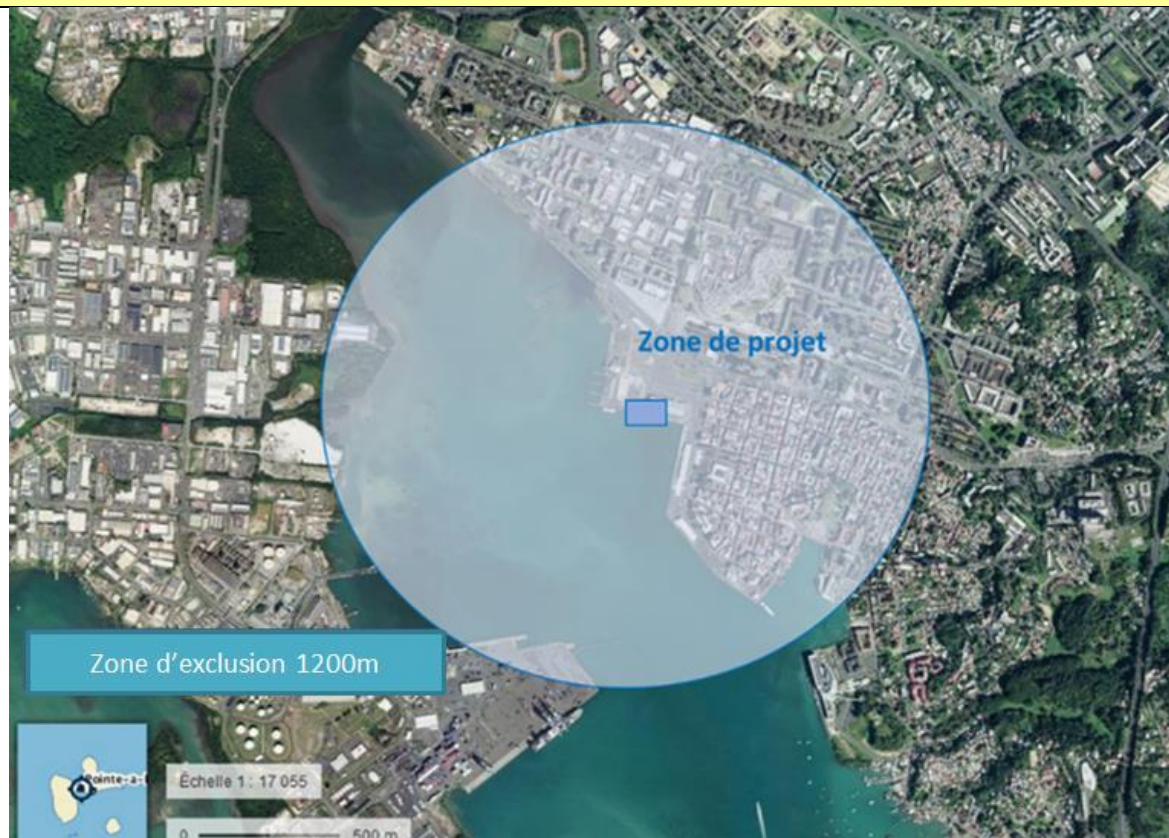


Figure 127 : Zone d'exclusion pour les mammifères marins et les tortues marines avant de le démarrage des opérations de vibrofonçage pour les travaux de confortement des quais 7 et 8

### 3- Mise en place d'une surveillance opérationnelle

Une surveillance des cétacés sera mise en place à plusieurs niveaux temporels selon les travaux prévus :

- **Un plan de surveillance pendant les travaux du quai 12 sur toute la durée du chantier et de 7h à 18h, incluant :**
  - La surveillance visuelle en *pré Watch* (phase de surveillance visuelle de 30 minutes avant démarrage des engins) et de la ZE durant les opérations correspondant aux opérations du quai 12 sur le 1<sup>er</sup> mois, par une équipe composée d'observateurs dédiés. Ceci afin de rôder les protocoles et le bon fonctionnement des flux et modalités d'informations ;
  -



R2.1k	Milieux naturel (mammifères marins et tortues marines)	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
<b>R6 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit de pile-driving et de vibrofonçage par observation visuelle et acoustique (quais 7, 8 et 12)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="204 562 1366 667">■ La surveillance visuelle en pré Watch (avant démarrage des engins) et de la ZE durant les opérations grâce à des observateurs de l'équipe de chantier durant les opérations sur le quai 12 sur toute le reste de la durée des travaux (estimée à 179 jours) ;</li>   <li data-bbox="204 748 1366 1182">■ La surveillance acoustique avant le 1<sup>er</sup> démarrage des travaux quotidiens sur la totalité de la durée du chantier à proximité efficace de la localisation des engins de chantier de pile-driving/vibrofonçage avec une mesure d'écoute en temps réel quotidienne de 20 minutes d'éventuels signaux biologiques pouvant émaner de mammifères marins. Cette mesure est basée sur une approche PAM (Passive Acoustique Monitoring) développé par le JNCC au Royaume-Uni (JNCC, 2010). L'intérêt de cette mesure et son efficacité est liée au fait qu'avant le démarrage quotidien des travaux, la zone acoustique écoutée correspond en général au bruit ambiant dénué de travaux et si un mammifère marin émet, il peut être entendu. Cette action complémentaire vise à renforcer la vigilance mais ne peut pas en revanche se substituer au scrutage du pré Watch car il arrive que les cétacés ne vocalisent pas. Cette mesure sera réalisée par un opérateur avec un hydrophone mobile ;</li>   <li data-bbox="204 1263 1366 1368">■ La surveillance de suivi des seuils sonores par une bouée acoustique émis par les engins de chantiers durant les opérations du quai 12 avec une procédure à appliquer en cas de dépassement (cf. mesure SU07). <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="252 1449 1366 1518">● <b>Un plan de surveillance pendant les travaux des quais 7 et 8 sur toute la durée du chantier et de 7h à 18h, incluant :</b></li> </ul> </li>   <li data-bbox="204 1525 1366 1666">■ La surveillance visuelle des pré Watch (avant démarrage des engins) et de la ZE durant les opérations correspondant aux opérations des quais 7 et 8 par des observateurs de l'équipe de chantier durant la totalité des travaux de vibrofonçage prévus sur les quais 7 et 8 ;</li>   <li data-bbox="204 1747 1366 1924">■ La même mesure de surveillance acoustique avant le démarrage des travaux sur la totalité de la durée du chantier sera menée à proximité efficace de la localisation des engins de chantier de vibrofonçage avec une mesure d'écoute en temps réel quotidienne de 20 minutes d'éventuels signaux biologiques pouvant émaner de mammifères marins ;</li> </ul>		



R2.1k	Milieux naturel (mammifères marins et tortues marines)	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
<b>R6 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit de pile-driving et de vibrofonçage par observation visuelle et acoustique (quais 7, 8 et 12)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La surveillance de suivi des seuils sonores émis sera également effectuée durant les opérations des quais 7 et 8 avec une procédure mise en place en cas de dépassement (cf. mesure SU07).</li> </ul> <p><i>a. Fonctionnement détaillé de la vigie visuelle</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Concrètement, la vigie visuelle diurne consiste à positionner utilement des observateurs dans le périmètre des travaux qui, seront formés spécifiquement à l'observation et mesures de mitigation dans le cadre de ce projet, par un coordinateur de la surveillance ;</li> <li>■ Durant le 1er mois des travaux du quai 12, les observateurs dédiés seront positionnés sur un à deux points d'observations à terre ou sur postes embarqués sur engins à des distances et hauteurs permettant d'effectuer la surveillance visuelle sur la totalité de la surface autour des engins ;</li> <li>■ Sur toute la durée du chantier après le 1er mois, les observateurs de l'équipe de chantier seront embarqués sur les engins à des distances et hauteurs permettant d'effectuer la surveillance visuelle sur la totalité de la surface autour des engins. Des changements réguliers des points d'observation seront effectués pour éviter les situations de routine visuelle et pour s'adapter à l'évolution des travaux (progression de la construction) ;</li> <li>■ Avant tout démarrage d'un engin (vibrofonçage ou pile driving), un pré Watch de 30 minutes est effectuée sur la ZE concernée par 1 binôme soit par 2 observateurs type MMO scrutant en même temps la zone à surveiller (le 1er mois pour les travaux du quai 12) et par des observateurs de l'équipe de chantier pour le reste des opérations.</li> <li>■ Après le démarrage de l'engin, les observateurs visuels restent en surveillance durant toute la durée des opérations.</li> </ul> <p>Pour éviter la fatigabilité des 2 observateurs réquisitionnés, 2 binômes sont prévus pour se relayer en effectuant des rotations de 7h à 18h. Celles-ci seront prévues dans un planning prévisionnel de rotations entre les différents binômes.</p>		

R2.1k	Milieux naturel (mammifères marins et tortues marines)	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
<b>R6 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit de pile-driving et de vibrofonçage par observation visuelle et acoustique (quais 7, 8 et 12)</b>		
<p>A titre de retour d'expériences, la surveillance des travaux de vibrofonçage pour le quai de Darboussier en 2018 a généré 189 procédures de contrôles (pré Watch) assurées au départ par une équipe d'observateurs type MMO, puis par les observateurs de l'équipe de chantier.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Il sera dispensé une formation préventive selon une partie théorique et pratique aux équipes de chantier qui seront dédiées à la surveillance visuelle (et aux contrôles prévus dans leur protocole). Ce volet sera réalisé principalement par un expert en mammifères marins.</li> </ul> <p>Cette formation comportera synoptiquement un volet sur la reconnaissance des espèces ; les enjeux de surveillance ; les procédures et modalités à appliquer selon un logigramme de surveillance et les informations à transmettre associées, ainsi que la conduite à tenir en cas de détection d'un animal. Plusieurs formations préventives destinées aux équipes de chantier durant la surveillance des travaux de dragage (2015) et ceux de vibrofonçage pour Darboussier ont déjà été menées au GPMG avec succès et adhésion des équipes de chantier.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Des évènements ou observations de cétacés ou de tortue marine dans ces zones visuellement « surveillées » à partir des localisations des vigies visuelles seront renseignés sur une fiche d'observation indiquant : l'heure, la distance, le nombre d'individus, le comportement et les procédures mises en place. Les mesures des distances de l'animal à l'engin seront effectuées soit par relevés trigonométriques via abaques (hauteur, minutes d'angles et gisement) qui permettent de définir une distance horizontale et un relèvement par rapport au point d'observation grâce à des jumelles adaptées, soit par tout autre moyen (télémètre par exemple) permettant de mesurer précisément une distance. L'animal peut alors être localisé. Les informations et alertes éventuelles sont transmises selon les procédures de surveillance adaptées qui seront rédigées.</li> </ul> <p>Pour rappel, les risques liés aux bruits générés par les travaux, grâce au choix technique de la taille des pieux et à la configuration de la baie sont limités à la baie de Pointe-à-Pitre, les bruits ne seront pas perceptibles à la sortie de la baie.</p> <p><i>b. Fonctionnement détaillé de la surveillance acoustique</i></p> <p>Ce suivi visuel sera couplé à un suivi acoustique qui sera effectué à 2 niveaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Détection en temps réel avant démarrages quotidiens</li> </ul>		

R2.1k	Milieux naturel (mammifères marins et tortues marines)	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
<b>R6 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit de pile-driving et de vibrofonçage par observation visuelle et acoustique (quais 7, 8 et 12)</b>		
<p>Afin de détecter en temps réel la présence de mammifères marins, un observateur PAM (Passive Acoustic Monitoring) sera mis en place pour surveiller avant le 1<sup>er</sup> démarrage quotidien la présence éventuelle de signaux d'émissions sonores biologiques collectées par l'hydrophone disposé sur zone (ou alternativement un hydrophone portable) et ce, durant la totalité de la durée du chantier à proximité efficace de la localisation des engins de chantier de pile-driving/vibrofonçage. La durée de la mesure d'écoute en temps réel quotidienne est fixée à 20 minutes et elle sera assortie d'une acquisition. L'hydrophone portable sera calibré spécifiquement pour ces écoutes acoustiques de mammifère marin. Un second système sera stocké en cas de besoin de remplacement pour maintenance rapide.</p> <p>En cas de détection acoustique, une procédure particulière sera mise en place, permettant de lancer une alerte de vigilance et d'informer les observateurs visuels en poste.</p> <p>La détection de clics ou de sifflements permettra de confirmer la présence de ces espèces sur la zone avant le démarrage quotidien du chantier.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Surveillance des niveaux sonores du chantier</li> </ul> <p>Une bouée acoustique fixée en limite de zone d'exclusion permettra de vérifier le niveau sonore reçu et la tenue du seuil fixé en MR3.</p> <p>Cette action de suivi est présentée dans la mesure SU07.</p> <p><i>c. Synthèse de la couverture de surveillance des ZE selon les plans de surveillance</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ La surveillance visuelle type Vigie (protocole JNCC) sera assurée pendant la totalité des travaux du quai 12 et des quais 7 et 8 ;</li> <li>■ Durant le premier mois (vibrofonçage du quai 12) durant lequel les risques sur le grand dauphin et sur les baleines et les tortues sont les plus forts au niveau dommages temporaires, cette vigie sera assurée par des observateurs dédiés type MMO indépendants. Puis, à la fin de ce premier mois, les agents de chantier dédiés et formés pourront prendre le relais, comme cela fut le cas durant les travaux de Darboussier ;</li> <li>■ Pour les travaux de confortement des quais 7 et 8, le protocole de surveillance visuelle sera appliqué par les observateurs de chantier durant la totalité des travaux de vibrofonçage ;</li> <li>■ La surveillance acoustique quotidienne par écoutes en temps réel avant le 1<sup>er</sup> démarrage des travaux sera assurée sur la totalité de la durée du chantier ;</li> <li>■ La surveillance des seuils sonores des engins sera menée tout au long du chantier ;</li> <li>■ Dans le cas où les travaux des deux projets seraient simultanés, une surveillance visuelle serait dédiée sur chaque zone d'exclusion. De la même façon, si les travaux</li> </ul>		

R2.1k	Milieux naturel (mammifères marins et tortues marines)	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
<b>R6 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit de pile-driving et de vibrofonçage par observation visuelle et acoustique (quais 7, 8 et 12)</b>		
des deux projets ne sont pas synchronisés, une surveillance dédiée sera réalisée pour chacun des deux projets.		
<b>Incidence(s) ciblée(s)</b>		
Bruit sous-marin – Effet physiologique (blessure).		
<b>Coût estimatif</b>		
230 k€.		
<b>Modalité(s) de suivi</b>		
Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes) et Vérification de l'atténuation de la nuisance (Mesures ; Su07 : <b>Suivi par acoustique sous-marine du chantier</b> ; Su10 : <b>Coordinateur environnemental</b> )		

5.3.1.3.7 *MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles*

R2.1k	Milieux naturel (mammifères marins et tortues marines), milieu physique	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
<b>R7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles (quais 7,8 et 12)</b>		
<b>Description</b>		
Le Maître d'Ouvrage souhaite limiter l'impact sonore du chantier sur le milieu marin par la mise en place d'une barrière acoustique formée par un rideau de bulles.		
Principe du fonctionnement : phénomènes physiques menant à l'atténuation (Source : ENSTA bretagne).		
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lorsqu'une onde mécanique rencontre un changement de milieu, il y a toujours une partie de l'onde qui « rebondit » et repart d'où elle vient. Cela enlève de l'énergie transmise au-delà du rideau.</li> <li>➤ Lorsqu'une bulle de gaz est impactée par une onde de choc, elle se comprime et emmagasine de l'énergie comme un ressort, qu'elle restitue en des temps plus longs, cassant ainsi l'effet de choc.</li> </ul>		

R2.1k	Milieux naturel (mammifères marins et tortues marines), milieu physique	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
-------	---	--

**R7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles (quais 7,8 et 12)**

- Lorsqu'une bulle de gaz se comprime, sa température s'élève mais elle se trouve dans cette immense masse à température constante qu'est la mer. La mer va donc « confisquer » les quelques degrés d'échauffement dans la bulle comprimée. Cela enlève également de l'énergie au choc.
- Lorsque la bulle est comprimée, elle oscille comme un ressort en grossissant et rapetissant plusieurs fois. Ces mouvements sont freinés par l'eau qui lui colle à la paroi. Ce freinage gaspille de l'énergie prise au choc
- Lors des oscillations, souvent la bulle implose en une multitude de petites bulles, ce phénomène est également très dépensier en énergie.



Figure 128 : Visualisation d'un rideau de bulle positionné sur le fond (Source : ENSTA Bretagne)

Récemment, des installations modernes de bulles sont plus conséquentes, placées même souvent à distance des sources sonores (Nehls & Bellmann 2016). L'atténuation est



estimée à 13 dB (+/- 2.5 dB) sur le SEL. Elle est encore plus grande pour des fréquences supérieures à 200 Hz (fig. ci-dessous).

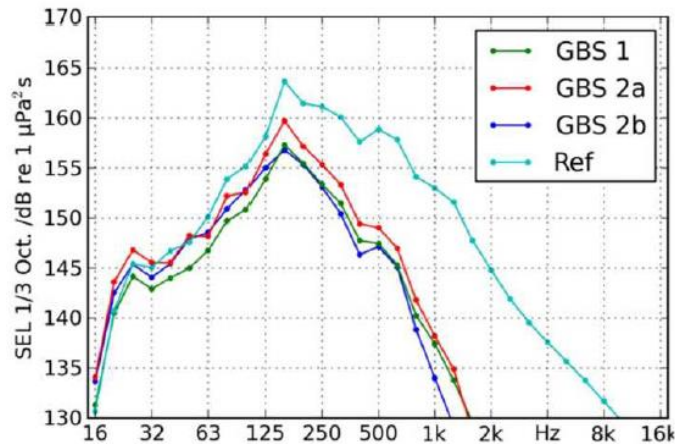


Figure 129 : Atténuation par rideau de bulles (extrait de Danish Centre for Environment and Energy, 2018)  
 Ref : spectre des sons généré par le pile-driving, et GBS : 3 différentes configurations du rideau de bulles

Ceci étant dit, la taille des bulles est également un paramètre à considérer. Sur des zones à fort courant, on privilégiera une installation proche de la source acoustique, avec un rideau à fines bulles. Pour les autres zones, et afin de ne pas gêner les travaux, on peut aussi disposer des rideaux plus éloignés de la source (25 m). On recourt alors à des compresseurs permettent de générer des bulles de diamètre plus important.

Dans certains cas, un double rideau de bulles peut être envisagé. Les réductions de bruits sont de 5 à 14 dB SEL, 10 à 15 dB SEL et de 14 à 18 dB SEL (Bellman et al., 2015).

Il faut noter que ces performances peuvent être légèrement dégradées en fonction de la nature du sol marin (Tsouvalas and Metrikine, 2014).

Les caractéristiques : volume d'air injecté, dimension des bulles, nombre de tuyaux utilisés et distance entre les bulles émanant du tuyau diffuseur seront dimensionnés et adaptés au projet afin de garantir son efficacité. Les caractéristiques seront transmises à la DEAL un mois avant le début des travaux.

Comme décrit dans la mesure MR2, le rideau de bulles sera placé au-delà de la barrière anti-MES et dès le début des travaux générant du bruit sous-marin (Cf. 5.3.1.3.1).

Le choix du type de rideau à bulles (grands ou petits) sera laissé à l'entreprise retenue.

Un objectif visant une réduction par rideau de bulles de 5 dB LE,p au minimum lui sera fixé.

**Ce dispositif sera mis en place durant les travaux d'extension du quai 12 et également pour les travaux de vibrofonçage pour le confortement des quais 7 et 8.**

**Incidence(s) ciblée(s)**

Bruit sous-marin – Effet physiologique (blessure).

**Coût estimatif**

R2.1k	Milieus naturel (mammifères marins et tortues marines), milieu physique	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
<b>R7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles (quais 7,8 et 12)</b>		
130 k€.		
<b>Modalité(s) de suivi</b>		
Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes) et Vérification de l'atténuation de la nuisance (Mesures ; Su07 : <b>Suivi par acoustique sous-marine du chantier</b> ; Su10 : <b>Coordinateur environnemental</b> )		

5.3.1.3.8 *MR8 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par démarrage progressif de l'intensité du pile-driving et du vibrofonçage*

R2.1k	Milieus humain, Milieu naturel	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
<b>R8 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par démarrage progressif du pile-driving et du vibrofonçage (quais 7,8 et 12)</b>		
<b>Description</b>		
<p>Le démarrage progressif du pile-driving<sup>16</sup> (ou soft-start) consiste en une augmentation graduelle croissante de la puissance de pile-driving, induisant donc une augmentation progressive du niveau d'émission sonore du pile-driving. Cela permet ainsi de laisser le temps aux individus (tortues, mammifères marins, etc.) restant dans la zone d'exclusion de fuir. La même mesure est appliquée durant le vibrofonçage.</p> <p><b>Cette mesure complémentaire permet de réduire le risque de blessure permanent due aux pile-driving et, dans une moindre mesure, due au virbofonçage.</b></p> <p>Concrètement, la cadence de pile-driving ou de vibrofonçage est progressivement augmentée et ne doit pas atteindre sa puissance maximale avant un minimum de 20 minutes (JNCC, 2010). Les niveaux de bruits en démarrage progressif sont dépendants des matériels utilisés et de la nature des fonds. Il est donc nécessaire d'adapter cette technique aux contraintes du projet d'extension du quai 12.</p> <p>Le principe de cette mesure et les séquences qui en découlent sont les suivantes :</p>		

<sup>16</sup> Préconisations pour limiter les impacts des émissions acoustiques en mer d'origine anthropique sur la faune marine, Ministère de la Transition Écologique et solidaire, Juin 2020

R2.1k	Milieux humain, Milieu naturel	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
<b>R8 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par démarrage progressif du pile-driving et du vibrofonçage (quais 7,8 et 12)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Si un mammifère marin ou une tortue marine entre dans la zone d'exclusion pendant le démarrage progressif, le pile-driving ou le vibrofonçeur doivent alors être stoppés ;</li>   <li>■ Le redémarrage progressif de l'engin ne peut avoir lieu tant que l'animal n'a quitté la zone. Dès que l'animal a quitté la zone, un nouveau pré Watch de 30 minutes est enclenché avant la nouvelle phase de 20 min de démarrage progressif ;</li>   <li>■ Si un mammifère marin ou une tortue est observé dans le périmètre d'exclusion alors que le pile-driving ou le vibrofonçage sont à pleine puissance, les travaux doivent être suspendus, le temps que l'animal ne soit plus vu. Puis, dès que l'animal n'est plus observé, un nouveau pré Watch de 30 minutes est enclenché avant la nouvelle phase de 20 min de démarrage progressif ;</li>   <li>■ En cas d'interruption des opérations de plus de 10 minutes ou au début de chaque nouveau démarrage des engins, la procédure d'observation pré Watch (30 min) et de démarrage progressif de l'engin (20 min) sont reconduites intégralement.</li> </ul>		
<p><b>Incidence(s) ciblée(s)</b></p> <p>Bruit sous-marin – Effet physiologique (blessure).</p>		
<p><b>Coût estimatif</b></p> <p>Intégré dans le coût global.</p>		
<p><b>Modalité(s) de suivi</b></p> <p>Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes) et Vérification de l'atténuation de la nuisance (Mesures ; Su07 : Suivi par acoustique sous-marine du chantier ; Su10 : <b>Coordinateur environnemental</b>)</p>		

### 5.3.1.3.9 MR9 : Mise en place d'une procédure de sauvetage (quais 7, 8 et 12)

Non défini	Milieux naturel (mammifères marins et tortues marines)	Sauvetage d'un animal en difficulté
<b>R9 : Mise en place d'une procédure de sauvetage (quais 7, 8 et 12)</b>		
<p><b>Description</b></p> <p>Dans le cas où les mesures de réduction précédentes n'auraient pas empêché la présence d'un cétacé ou d'une tortue dans la zone d'exclusion et que l'individu serait en difficulté, le Maître d'Ouvrage mettra en place une <b>procédure de sauvetage</b>.</p> <p>Celle-ci consiste principalement à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Organiser la conduite à tenir en cas d'observation d'animal en détresse et former les observateurs (personnel du chantier ou observateurs type MMO) à la conduite à tenir (procédure) en cas d'observation d'un ou plusieurs individus en difficultés dans la zone d'exclusion des travaux durant toute la durée du chantier ;</li> <li>■ Informer le plus rapidement possible les autorités compétentes (AGOA, DEAL) ;</li> <li>■ Faire appel aux personnes désignées par la DEAL et AGOA qui sont formées et habilitées à intervenir, car faisant partie du RNE Guadeloupe (Réseau échouage Guadeloupe) mammifères marins et du RTMG (Réseau Tortues marines Guadeloupe).</li> </ul> <p>Ainsi, en Guadeloupe, les représentants du Réseau National Echouage (RNE) habilités à cet exercice (l'association Evasion Tropicale et le Réseau Tortues Marines de Guadeloupe) seront informés dans les plus brefs délais de la position du ou des animaux, de l'espèce, du nombre d'individus, de leur état (vivant, moribond, mort), etc.</p> <p>L'intervention sur l'animal sera effectuée par ces représentants. Ils seront <b>prévenus du calendrier</b> des opérations afin d'accentuer leur degré de vigilance autour de la zone géographique du port.</p> <p>Enfin, une partie des soins post-interventions si applicables, c'est-à-dire liés aux travaux menés, seront pris en charge.</p>		
<p><b>Incidence(s) ciblée(s)</b></p> <p>Bruit sous-marin.</p>		
<p><b>Coût estimatif</b></p> <p>10 k€.</p>		
<p><b>Modalité(s) de suivi</b></p> <p>Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes) et Vérification de l'atténuation de la nuisance (Mesure Su10 : <b>Coordinateur environnemental</b>)</p>		

### 5.3.1.3.10 MR10 : Mesures relatives au cadre de vie (quais 7, 8 et 12)

R2.1j	Milieu humain	Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines
<b>R10 : Mesures relatives au cadre de vie (quais 7, 8 et 12)</b>		
<p><b>Description</b></p> <p>Toutes les dispositions devront être prises pour limiter au maximum les incidences sur le cadre de vie des riverains. En phase de travaux, il est difficile d'éviter l'impact paysager notamment dû au fait que les travaux se dérouleront proche d'habitations et des voies de circulation pour les quais 7 et 8. Cependant, les travaux se dérouleront dans un milieu déjà fortement urbanisé, les <b>nuisances visuelles</b> en seront ainsi naturellement diminuées. De plus, un certain nombre de mesures ont été identifiées et seront mises en place pour contribuer à réduire la gêne visuelle et les modifications du paysage durant le chantier à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Regroupement des engins sur une seule zone désignée sur les chantiers ;</li> <li>■ Nettoyage des routes et des camions si cela s'avère nécessaire ;</li> <li>■ Regroupement sur une aire spécifique et stockage approprié le plus discrètement possible des déchets potentiels (béton, ferrailles).</li> </ul> <p>Afin de réduire les <b>nuisances sonores</b> du chantier, notamment pour le chantier des quais 7 et 8 qui ne se situent qu'à 200 m environ des premières habitations, le porteur de projet se conformera aux dispositions de l'arrêté préfectoral n°09-02269 du 3 juillet 2009 portant sur la prévention des nuisances sonores. Il faudra notamment veiller à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Éloigner le matériel bruyant des habitations existantes ;</li> <li>■ Définir un itinéraire d'accès des engins et camions limitant au maximum les nuisances pour les riverains ainsi qu'un sens de circulation sur le chantier permettant éventuellement de supprimer le klaxon de recul lors de certaines opérations ;</li> <li>■ Vérifier la conformité du matériel utilisé vis-à-vis du bruit (marquage "CE", indication du niveau de puissance acoustique) ;</li> <li>■ Arrêter des moteurs des engins en mode livraison des équipements ou chargement des matériaux ;</li> <li>■ Adapter les horaires de chantier (pas de travail de nuit, week-end, jours fériés, regrouper les travaux les plus bruyants). Les interventions nécessaires en dehors des horaires seront réalisées en accord préalable avec la maîtrise d'œuvre ;</li> <li>■ Appliquer des techniques de calfeutrement, d'insonorisation du matériel en cas de dépassement des seuils de bruit autorisés.</li> </ul> <p>1/ Compte tenu de la configuration du chantier, aucun aménagement de type écran ou bardage ne peut être envisagé. Par conséquent afin de diminuer l'impact du chantier sur le voisinage, le seul paramètre pouvant être ajusté est la puissance acoustique des sources sonores vibrofonçage et pile-driving.</p>		



R2.1j	Milieu humain	Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines
<b>R10 : Mesures relatives au cadre de vie (quais 7, 8 et 12)</b>		
<p>Afin de garantir un niveau sonore admissible, les entreprises retenues <b>respecteront les limitations réglementaires</b>. La modélisation du bruit aérien généré par les travaux conclue qu'afin de respecter les seuils réglementaires au voisinage, l'aménagement préconisé est de choisir du matériel dont les <b>niveaux de puissances acoustiques (Lw) ne pourront excéder 114 dB(A) et de 112 dB(A) respectivement pour le pile-driving et le vibrofonçage</b>.</p> <p>2/ Des précautions seront prises pour limiter les bruits des chantiers, comme le respect des conditions d'utilisation des matériels, des comportements qui ne soient pas anormalement bruyants ou le respect des jours et horaires autorisés pour le chantier.</p> <p>Ainsi, il <b>n'y aura pas de vibrofonçage ou de pile-driving sur les horaires de nuit</b>. Les horaires du chantier sont fixés de 7h à 18h. Aucune opération ne sera réalisée en dehors de ces horaires.</p> <p><b>L'abandon du pile-driving de nuit constitue une mesure de réduction des nuisances, qui se traduit par un chantier rallongé.</b></p> <p>3/ <b>Des horaires des chantiers adaptés seront définis afin de réduire les nuisances sonores des chantiers au maximum</b>. Les travaux prévus seront réalisés pendant les horaires travaillés uniquement, limitant les nuisances acoustiques liées au chantier.</p> <p>Le forage/pile-driving et le vibrofonçage en face de l'agglomération de Pointe-à-Pitre sera une source de bruit. Une information vis-à-vis des riverains sera nécessaire tout au long de ces phases.</p>		
<b>Incidence(s) ciblée(s)</b>		
Dérangement.		
<b>Coût estimatif</b>		
Intégré dans le coût global.		
<b>Modalité(s) de suivi</b>		
Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes).		

### 5.3.1.3.11 MR11 : Mesures de réduction liées au gaz d'échappement (quais 7,8 et 12)

R2.1d	Milieu humain	Dispositif préventif de lutte contre une pollution
<b>R11 : Mesures de réduction liées au gaz d'échappement (quais 7, 8 et 12)</b>		
<p><b>Description</b></p> <p>Les émissions des machines et véhicules utilisés sur site représentent généralement une source importante d'émissions dues aux gaz d'échappement des moteurs et à la remise en suspension de particules déposées sur le sol.</p> <p>Les rejets de polluants dans l'air peuvent être limités par des actions spécifiques au sein du chantier présentées ci-dessous.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>La vérification de la conformité du matériel proposé par les entreprises avec les normes en vigueur concernant les rejets atmosphériques</b></li> </ul> <p>L'admission d'engins à jour du contrôle technique et entretenus sera contrôlée. La mise à jour du programme de maintenance et de contrôle technique des engins sera vérifiée. De plus, le nombre d'engins présents sur le chantier sera optimisé.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>L'arrêt du moteur des engins et véhicules en stationnement (y compris pendant la livraison si le déchargement ne requiert pas le fonctionnement du moteur)</b></li> </ul> <p>Faire attendre un camion ou un engin au ralenti sur de trop longues périodes peut conduire à un surplus d'émissions de polluants qui aurait pu être évité en arrêtant et en redémarrant le véhicule. Tous les équipements seront éteints lorsqu'ils ne sont pas nécessaires. Cette action est peu coûteuse à mettre en place, elle permet d'économiser de l'énergie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>L'utilisation d'engins à faible émission et le bon entretien des engins et véhicules</b></li> </ul> <p>Des réglementations sur les niveaux maximums d'émission des poids lourds (normes Euro) existent depuis 1990 en Europe. Un poids lourds récent Euro VI (mise en circulation postérieure au 1<sup>er</sup> janvier 2015) émet théoriquement 6 fois moins de particules qu'un poids lourd Euro IV (mise en circulation entre 2006 et 2009). Il conviendra donc d'utiliser des engins de chantier correspondant aux exigences de standards minimum d'émission afin d'atténuer les émissions liées au chantier.</p> <p>De plus, un bon entretien et un réglage approprié des engins selon les spécifications du constructeur permettent d'assurer leur fonctionnement optimal et donc de limiter leurs émissions.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Le développement des pratiques d'écoconduite et la limitation de la vitesse</b></li> </ul> <p>Il est reconnu que l'écoconduite permet de diminuer les consommations de carburant de 5 à 10%. Ainsi, le recours à ce mode de conduite écologique a certainement un impact bénéfique sur la qualité de l'air.</p> <p>(Source : Qualité de l'air et émissions polluantes des chantiers du BTP, ADEME, 2017)</p>		
<p><b>Incidence(s) ciblée(s)</b></p> <p>Pollution.</p>		
<p><b>Coût estimatif</b></p> <p>Intégré dans le coût global.</p>		

R2.1d	Milieu humain	Dispositif préventif de lutte contre une pollution
<b>R11 : Mesures de réduction liées au gaz d'échappement (quais 7, 8 et 12)</b>		
<b>Modalité(s) de suivi</b>		
Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes) (Mesure Su09 : Suivi de la qualité de l'air)		

#### 5.3.1.4 Synthèse des mesures de réduction en phase travaux

Tableau 26 : Synthèse des mesures de réduction prévues pour les espèces faisant l'objet de la demande de dérogation par le Maître d'Ouvrage en phase travaux

N°	Mesure proposée	Objectifs de la mesure	Effet considéré	Coût estimé
MR1	Diminution du nombre de chemises	Réduire la quantité de matériaux mobilisés	Turbidité, pollution, altération des habitats	Intégré dans le coût global
MR2	Réduction de la dispersion des matières remises en suspension	Confinement de la zone immédiate des travaux : Barrière anti-MES amarré et rideau de bulle	Turbidité	230 k€
MR3	Prévention des pollutions accidentelles	Limiter l'apparition d'une pollution accidentelle des eaux portuaires	Pollution	60 k€
MR4	Réduction par limitation des impacts sonores du chantier par choix des techniques d'enfoncement	Choix de matériels dont les niveaux de puissances acoustiques ne pourront excéder respectivement pour le pile-driving et le vibrofonçage : - 114 dB(A) et de 112 dB(A) en aérien ; - 228dB re 1µPa en sous-marin.	Bruit sous-marin et aérien	Intégré dans le coût global
MR5	Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux	Choix à l'utilisation d'un diamètre pieu avoisinant 1m27.	Bruit sous-marin	Intégré dans le coût global
MR6	Réduction du risque de blessure auditive due au bruit de pile-driving et de vibrofonçage par observation visuelle et acoustique	Abandon du pile-driving et du vibrofonçage de nuit afin de permettre une surveillance visuelle de jour.  Fixation de Zones d'Exclusion (ZE) de 1200m pour le pile-driving et pour le vibrofonçage  Mise en place d'une surveillance visuelle avant démarrage (Pré Watch), puis continue durant les opérations dans chaque ZE  Mise en place d'une surveillance acoustique quotidienne : par détection de signaux sonore et surveillance des seuils sonores des engins	Bruit sous-marin - effet physiologique (blessure)	230 k€
MR7	Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles	Choix d'un type de rideau à bulles visant une réduction de 5 dB LE,p minimum.	Bruit sous-marin - effet physiologique (blessure)	130 k€

N°	Mesure proposée	Objectifs de la mesure	Effet considéré	Coût estimé
MR8	Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par démarrage progressif des opérations de pile-driving et de vibrofonçage	Démarrage progressif de 20 min pour permettre aux espèces mobiles sensibles au bruit de s'éloigner Suspensions des travaux en cas de d'observation en ZE de tortue marine ou de mammifère marin	Bruit sous-marin - effet physiologique (blessure)	Intégré dans le coût global
MR9	Mise en place d'une procédure de sauvetage	Former le personnel à la procédure, informer la DEAL, AGOA et le Réseau National Echouage Guadeloupéen ou réseau tortue marine en cas de présence d'un cétacé ou d'une tortue marine en difficulté, dans la zone d'exclusion des travaux. Prise en charge d'une partie de soins applicables aux travaux.	Bruit sous-marin	10 k€
MR10	Mesures relatives au cadre de vie	Abandon du pile-driving et du vibrofonçage de nuit.	Dérangement	Intégré dans le coût global
MR11	Mesures de réduction liées au gaz d'échappement	Optimisation du nombre d'engins intervenant sur le chantier Utilisation d'engin à faible émission de polluant Incitation du personnel intervenant sur le chantier à grouper ses déplacements	Pollution	Intégré dans le coût global
<b>Coût total estimé des mesures</b>				<b>660 k€</b>

### 5.3.2 Bilan des incidences résiduelles en phase travaux

Tableau 27 : Synthèse des incidences résiduelles des projets en phase de travaux sur les espèces faisant l'objet de la demande de dérogation

Composante	Enjeu	Effets en phase travaux	Effet	Incidences potentielles	Mesures ERC	Incidences résiduelles
			Nature/Durée/Degré			
Avifaune	Moyen	Dérangement temporaire des espèces fréquentant le milieu portuaire (bruit, vibrations, turbidité, réduction du territoire de chasse)	Impact négatif, Fort, CT, direct	Modérée à forte	ME4, MR1, MR2, MR4, MR5, MR7	Faible
Chiroptères	Moyen	Bruit et turbidité en phase travaux sur la ressource alimentaire.	Impact négatif, modéré, CT, direct	Modéré	ME4, MR1, MR2, MR4, MR5, MR7	Faible
Mammifères marins	Moyen	Risque de dérangement et blessures auditives liés aux nuisances sonores des travaux Remise en suspension des sédiments	Négatif, Direct/Indirect Temporaire/Permanent, Fort à Faible	Forte à Faible	ME4, MR1, MR2, MR3, MR4, MR5, MR6, MR7, MR8, MR9	Faible à Négligeable
Tortues marines	Moyen	Risque de dérangement et blessures auditives liés aux nuisances sonores des travaux Remise en suspension des sédiments	Négatif, Direct/Indirect Temporaire/Permanent, Moyen à Faible	Forte à Faible	ME4, MR1, MR2, MR3, MR4, MR5, MR6, MR7, MR8, MR9	Faible à Négligeable



### 5.3.3 En phase d'exploitation

#### 5.3.3.1 MR12 : Prévention des pollutions accidentelles (quais 7,8 et 12)

R2.1d	Milieu humain, milieu naturel	Dispositif préventif de lutte contre une pollution
<b>R12 : Prévention des pollutions accidentelles (quais 7, 8 et 12)</b>		
<p><b>Description</b></p> <p>Les <u>moyens d'interventions du Grand Port Maritime de Guadeloupe</u> seront aisément mobilisables et complétés le cas échéant, pour intervenir de manière rapide et efficace en cas d'accident sur l'aire nouvellement créée, avec plus particulièrement :</p> <p>La possibilité d'une intervention rapide par voie terrestre et maritime ;          Les kits antipollution contenant des produits absorbants (sable, tapis, boudins) capables de limiter la propagation de liquides polluants ;          Le barrage anti-pollution flottant permettant d'éviter la propagation de polluants en quantité importante et ce notamment dans la future darse ;          Le matériel anti-incendie imposé par les normes en vigueur.</p>		
<p><b>Incidence(s) ciblée(s)</b></p> <p>Pollution.</p>		
<p><b>Coût estimatif</b></p> <p>460 k€.</p>		
<p><b>Modalité(s) de suivi</b></p> <p>Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes) (Mesure Su04 : Sécurité environnement de chantier)</p>		

#### 5.3.3.2 MR13 : : Réduction de la pollution lumineuse

En phase exploitation, une mesure de réduction est prévue par le Maître d'Ouvrage.

R2.1k R2.2c	Faune	Limitation des nuisances envers la faune
<b>R13 : Réduction de la pollution lumineuse (quai 12)</b>		
<p><b>Description</b></p> <p>Certains insectes, oiseaux et chiroptères sont attirés par les sources lumineuses, spécialement en condition de faible visibilité ou la nuit, ce qui est à l'origine de collisions multiples.</p> <p>À l'inverse, certains oiseaux et chiroptères sont dérangés par les sources lumineuses et cela réduit les habitats fonctionnels de ces espèces. Une réflexion globale pour le projet</p>		

mais aussi pour les installations existantes pourrait être menée pour diminuer l'impact de cette pollution. Le porteur de projet est encouragé à utiliser :

- ✓ Un éclairage nocturne orienté vers le bas (focalisant sur l'entité à éclairer),
- ✓ Un éclairage tourné vers l'intérieur du site de projet,
- ✓ La mise en place de boucliers ou de paralumes sur certains mâts,
- ✓ Un éclairage au sodium à basse pression particulièrement indiqué pour des éclairages de route et de parking ; celui-ci est moins attractif pour la faune.

Une réflexion est menée par le maître d'ouvrage afin d'intégrer des aménagements réduisant la pollution lumineuse.

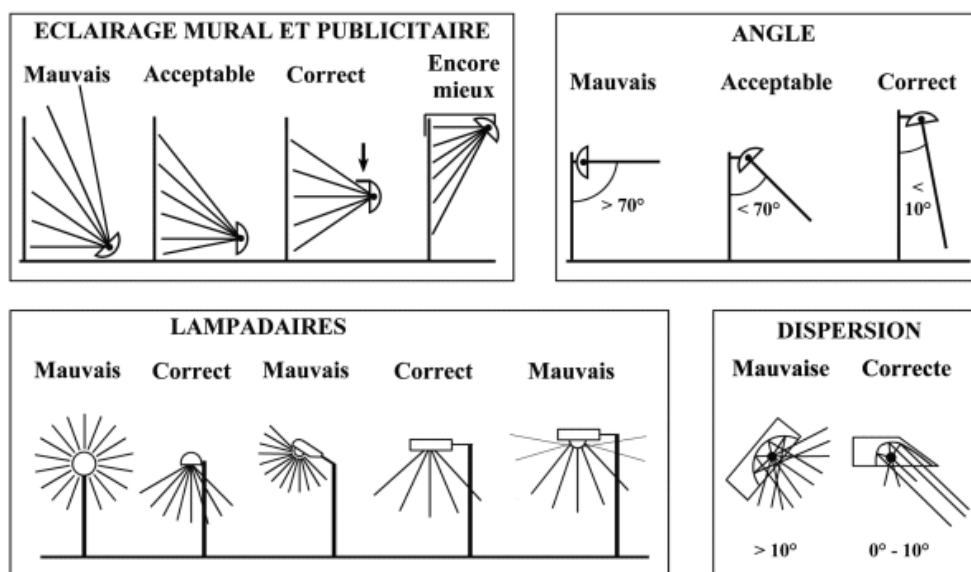


Figure 130 : Exemple de solution d'éclairage, Philippe Demoulin, <http://www.astro.ulg.ac.be>

Le porteur de projet s'engage à mettre en oeuvre des éclairages d'une température de couleur inférieure à 3000°K et équipés de casquettes permettant de diriger le flux lumineux vers le bas. Ces mesures permettent de respecter les dispositions de l'article 3 de l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses.

**Incidence(s) ciblée(s)**

- Dérangement de la faune

**Coût estimatif**

Coût intégré au prix forfaitaire des opérations de chantier.

**Modalité(s) de suivi**

Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes)

### 5.3.4 Synthèse des mesures de réduction en phase exploitation

Tableau 28 : Synthèse des mesures de réduction prévues pour les espèces faisant l'objet de la demande de dérogation par le Maître d'Ouvrage en phase exploitation

N°	Mesure proposée	Objectifs de la mesure	Effet considéré	Coût estimé
MR12	Prévention des pollutions accidentelles	Limiter l'apparition d'une pollution accidentelle des eaux portuaires	Pollution	460 k€
MR13	Réduction de la pollution lumineuse	Limitation des nuisances envers la faune	Pollution	Intégré dans le coût global
<b>Coût total estimé des mesures</b>				<b>460 k€</b>

### 5.3.5 Bilan des incidences résiduelles en phase d'exploitation

Tableau 29 : Synthèse des incidences résiduelles des projets en phase d'exploitation sur les espèces faisant l'objet de la demande de dérogation

Composante	Enjeu	Effets en phase exploitation	Effet	Incidence potentielle du projet	Mesure ERC	Incidence résiduelle
			Nature/Durée/Degré			
Avifaune	Moyen	Dérangement et artificialisation du milieu	Négligeable	Négligeable	MC3 MC4 MC5	Faible à positif
Chiroptères	Moyen	Artificialisation du milieu et pollution lumineuse	Négligeable à Négatif, Direct Permanent, Faible	Faible à négligeable	MR13 MC5	Faible
Mammifères marins	Moyen	Dérangement dû aux navires, Remise en suspension des sédiments, Risque de collision avec les navires	Négatif, Direct Permanent, Moyen à Négligeable	Moyenne à Négligeable		Moyenne à Négligeable
Tortues marines	Moyen	Dérangement dû aux navires, Remise en suspension des sédiments, Risque de collision avec les navires	Négatif, Direct Permanent, Moyen à Négligeable	Moyenne à Négligeable		Moyenne à Négligeable

## 5.4 Effets cumulés avec d'autres projets

La réglementation liée aux études d'impacts (article R.122-5 du code de l'environnement) demande que soient étudiés les effets cumulés des projets sur l'environnement avec d'autres projets autorisés ou pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu.

### 5.4.1 Projets retenus pour l'analyse des effets cumulés

#### 5.4.1.1 Projets qui ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique

Aucun projet, n'ayant fait l'objet d'un document d'incidence et d'une enquête publique, n'a été identifié pour l'analyse des effets.

#### 5.4.1.2 Projets qui ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public

Les projets qui ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public, pouvant avoir des cumuls d'impacts significatifs avec le projet sont décrits dans le tableau suivant. À noter que l'opération de confortement du quai 9 par ALBIOMA a fait l'objet d'une demande de travaux d'urgence qui a été acceptée par Monsieur le Préfet.

Ainsi, l'Autorité Environnementale n'a pas eu à se prononcer à l'égard de cette opération.

Note : Le Grand Projet de Port (GPP) et sa phase réalisée ne sont pas pris en considération dans cette partie puisque les travaux sont achevés depuis 2019. Ils font donc partie de l'état initial de l'environnement. De plus, conformément à l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement, dans la partie 5° e) relative au cumul des incidences, « *sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;* ». L'arrêté Préfectoral autorisant la première tranche de l'opération GPP date du 16 juillet 2014, et ce, pour une durée de 5 ans. Ainsi, le délai de la phase réalisée du GPP étant caduc depuis 2019, cette phase n'est donc pas à prendre en compte.

La phase prévisionnelle du GPP n'est pas analysée non plus puisque que l'on ne connaît pas sa date de réalisation et qu'il fera l'objet d'un dossier de demande d'autorisation.

Pour rappel, les éléments relatifs au GPP sont détaillés dans la partie 2.3.1.1.3

Tableau 30 : Description des projets potentiellement retenus pour l'analyse des effets cumulés

Projet	Commune du périmètre concerné	Maître d'ouvrage	Date avis AE	Analyse effets cumulés	
1	Aménagement d'une aire de plaisance à Jarry Sud	Baie-Mahault	SCI LOT 19 – Groupe Michel Brizard	7/12/2015	Oui
2	Demande d'autorisation en vue de l'exploitation d'une plateforme de regroupement, traitement et transit de déchets non dangereux	Baie-Mahault	Société Nouvelle de Récupération	20/02/2015	Non, travaux réalisés
3	Aménagements du littoral dans le cadre de la construction du Centre caribéen d'expressions et de mémoire de la traite et de l'esclavage	Pointe-à-Pitre	Conseil régional de Guadeloupe	20/01/2015	Non, travaux réalisés
4	Régilage des quais 3, 4, 5, 6 à Pointe-à-Pitre et 9 et 10 à Jarry	Pointe-à-Pitre Baie-Mahault	GPMG	18/03/2019	Non, travaux réalisés
5	Travaux de renforcement du quai n°13 au port de Jarry - Baie-Mahault	Baie-Mahault	GPMG	Pas paru au moment de la rédaction du présent rapport	Oui
6	Projet Audacia Technopole Caraïbes	Baie-Mahault	Région Guadeloupe et ville de Baie-Mahault	Date EIE 07/01/2021	Oui
7	Poursuite d'exploitation de l'installation de transit, regroupement ou tri de déchets amiantés	Baie-Mahault	Société VALOREG	19/02/2021	Oui
8	Requalification de la zone d'activités économiques de Beausoleil	Baie-Mahault	Société d'économie mixte d'aménagement de la Guadeloupe (SEMAG) agissant au nom et pour le compte de CAP EXCELLENCE	25/02/2021	Oui
9	Aménagement d'une piste cyclable entre Fond-Sarail et Lauricisque	Baie-Mahault	Conseil régional de la Guadeloupe	Date du CPC 02/06/2021	Oui

Les lignes grisées présentent des projets pour lesquels les travaux ont déjà eu lieu. De ce fait, ils font partie de l'état initial de l'environnement et n'entrent pas dans l'analyse des effets cumulés.

La localisation des projets retenus est présentée sur la figure suivante.





Figure 131 : Localisation des projets retenus pour l'analyse des effets cumulés

## 5.4.2 Présentation succincte des projets

### 5.4.2.1 Aménagement d'une aire de plaisance à Jarry Sud

Ce projet correspond à l'aménagement d'un port destiné à accueillir à terme 300 bateaux à flot sur la commune de Baie-Mahault, dans la partie sud de la zone industrielle de Jarry. Il constitue l'action 11 du Projet Stratégique du Grand Port Maritime de la Guadeloupe 2014-2018.

L'étude d'impact porte sur la première phase d'aménagement correspondant à la création de 100 places à flot. Cette aire de plaisance comprend :

- Une allée en béton parallèle au rivage à vocation de chemin piétonnier et promenade agrémenté d'espaces verts ;
- Un quai flottant parallèle à l'allée piétonne ;
- Cinq pontons flottants à pieux de guidage installés perpendiculairement au quai flottant ;
- Une cale de mise à l'eau.

Au moment de la rédaction de la présente étude d'impact, le planning des travaux du projet ne semble pas avoir été arrêté.

### 5.4.2.2 Travaux de réparation du quai n°13 au port de Jarry

Le Grand Port Maritime de la Guadeloupe (GPMG) doit réaliser des travaux de réparation sur le quai 13 à Jarry, sur la commune de Baie-Mahault.

Les travaux consistent à :

- Démolir les bétons de mauvaise qualité en récupérant les débris
- Dégager les aciers corrodés
- Passiver les aciers corrodés et selon la perte de section à en remettre en place d'une section équivalente
- Coffrer et couler avec un micro béton
- Réaliser une étanchéité avec une peinture imperméable compatible avec le milieu marin
- Décoffrer

#### 5.4.2.3 Projet Audacia Technopole Caraïbes

Le projet a pour objectif la création d'un éco-quartier situé sur le site de Morne Bernard qui est localisé au centre du territoire communal et dans la continuité Nord-Ouest de la zone d'activité de Jarry sur une surface de 198 002 m<sup>2</sup>.

Les Travaux consistent en :

- La démolition et désamiantage des bâtiments existants et évacuation des gravats ;
- L'abattage d'arbres, débroussaillage, nettoyage du terrain sur le tracé des futures voiries ;
- L'aménagement des pistes de desserte et des accès internes ;
- Les travaux de dévoiement des réseaux d'eau potable et d'irrigation traversant le site ;
- La préparation du terrain (nivellement et terrassement) ;
- La réalisation de tranchées et enfouissement des réseaux ;
- La construction des bâtiments ;
- La pose des revêtements voiries et circulation douces ;
- Le paysagement et les plantations.

#### 5.4.2.4 Poursuite d'exploitation de l'installation de transit, regroupement ou tri de déchets amiantés

La société VALOREG, créée en 2014, a pour activité l'exploitation d'installations de tri, de recyclage et de valorisation des déchets de construction et de démolition. Depuis, la société VALOREG a entrepris l'exploitation d'une plateforme de transit de déchets amiantés provenant des différents chantiers de désamiantage de l'entreprise SGT et de petits apporteurs, tels que les artisans, sur le territoire de la Guadeloupe et ses dépendances. La société VALOREG ne bénéficiant pas d'autorisation pour l'installation de transit, regroupement ou tri de déchets dangereux sur ce site. Une régularisation administrative est donc nécessaire, d'où le dossier de demande d'autorisation.

#### 5.4.2.5 Requalification de la zone d'activités économiques de Beausoleil

Le projet consiste à requalifier la zone d'activités économiques (ZAE) de Beausoleil (créée en 1975) d'une emprise totale d'environ 6,2 ha et comprenant :

- La réfection des chaussées existantes ;
- La réalisation d'accotements piétons de 1,4m de largeur minimum le long des voies réaménagées ;
- La réfection des réseaux d'eaux usées et d'eaux pluviales ;
- Des aménagements paysagers avec notamment la réorganisation des arbres en place.

Ce projet soumis à l'examen au cas-par-cas des opérations d'aménagement dont le terrain est compris entre 5 et 10 ha, n'est pas soumis à étude d'impact.

#### 5.4.2.6 Aménagement d'une piste cyclable entre Fond-Sarail et Lauricisque

Le projet consiste en la création d'une piste cyclable entre Fond-Sarail, au niveau du giratoire de la RN11, et jusqu'à Lauricisque (extrémité Est de la rue René Varo), dans la continuité de l'existant, la piste cyclable reliant la passerelle de la Jaille à la passerelle de la Gabarre, sur les communes de Baie-Mahault et Pointe-à-Pitre.

Les travaux prévus consisteront en :

- La réhabilitation de la piste cyclable existante sur 1435 m sur le tronçon R. Varo (Extrémité Est) à la passerelle de la Jaille ;
- Le prolongement de la piste cyclable existante sur 1995 m sur le tronçon Fond-Sarail – La Jaille ;
- La correction de la pente longitudinale sur la rampe Nord en remblai de la passerelle de la Jaille. Elle est ramenée de 9 à 7% ;
- La mise en place d'équipements (exploitation, sécurité, confort, comptage...) : notamment compteur vélo, stationnements vélo, fourreau, éclairage public.

### 5.4.3 Analyse des effets cumulés

#### 5.4.3.1 En phase de travaux

##### 5.4.3.1.1 Aire de plaisance de Jarry Sud

Le projet d'aire de plaisance de Jarry Sud ne semble pas encore avoir de planning de travaux défini, probablement en raison de l'opposition dont ce projet semble faire l'objet.

Les principaux impacts identifiés portent sur la phase travaux et concernent :

- Les pollutions acoustiques sous-marines :

Les projets d'extension du quai 12 et de confortement des quais 7 et 8 seront également à l'origine de nuisances acoustiques sous-marines liées à l'implantation des pieux et palplanches. Des effets cumulés sont donc possibles sur les mammifères marins, plus particulièrement si les travaux responsables de ces nuisances sont réalisés simultanément. Des mesures sont prévues dans le cadre des projets pour éviter et réduire ces incidences (cf. § 5.3).

- La destruction de la faune et de la flore sur l'emprise du projet :

Les projets n'étant pas localisés dans des zones proches aucun effet cumulé n'est attendu concernant la destruction de la faune et de la flore. Le projet d'extension du quai 12 se trouve en effet dans une zone à enjeu faible en ce qui concerne la biocénose alors que le projet d'aire de plaisance se trouve à proximité d'herbiers mixtes denses à clairsemés.

- L'augmentation de la turbidité et des contaminants :

Plusieurs opérations nécessaires à l'extension du quai n°12 seront également à l'origine d'une remise en suspension de sédiment (mise en place des pieux et palplanches, réglage du talus). L'effet turbide des travaux deviendra imperceptible au-delà de quelques centaines de mètres.

---

**Du fait de la distance entre les deux projets et des mesures de confinement mises en place durant les travaux d'extension du quai n°7,8 et 12, aucun effet cumulé n'est attendu.**

**Concernant l'augmentation des contaminants, aucun effet cumulé n'est attendu. En effet, la qualité des sédiments au droit des quais 12-13 est considérée bonne.**

---

#### 5.4.3.1.2 *Travaux de renforcement du quai n°13 au port de Jarry*

Les travaux de renforcement du quai 13 se dérouleront suivant le phasage suivant :

- 1) Travaux sur la structure du quai 13 pour le renforcer (Phase 1 – 2021 – 4 mois)
- 2) Construction de l'extension du quai 12
- 3) Réparation des dispositifs de tenue au séisme du quai 13 (Phase 2 – 2024 – 3 mois)

Les principaux impacts identifiés portent sur la phase travaux et concernent le risque de contamination du milieu marin par contact avec les matériaux/produits utilisés. Des mesures mises en place dans le cadre de ce projet permettront d'éviter et de réduire ces impacts. Aucun effet cumulé n'est à prévoir.

#### 5.4.3.1.3 *Projet Audacia Technopole Caraïbes*

Le projet Audacia Technopole Caraïbes n'a pas encore émis de calendrier concernant les travaux.

Les principaux impacts identifiés portent sur la phase travaux et concernent :

Émissions de polluants atmosphériques :

Les impacts cumulés potentiels liés aux projets concerneront la production d'émissions de polluants atmosphériques (GES, poussières, etc.).

Ces projets auront un effet cumulé bien qu'ils soient relativement éloignés. Ils participeront à la pollution atmosphérique globale émise à l'échelle du territoire Guadeloupéen, cependant rapporté à l'échelle de l'archipel Guadeloupéen, les effets cumulés sont négligeables.

Mesures relatives aux déplacements :

Ces deux projets nécessiteront la venue d'un grand nombre de camions et d'engins de chantier. Ainsi, l'axe principal entre ces deux chantiers, la RN1, risque de subir des perturbations temporaires.

#### 5.4.3.1.4 *Poursuite d'exploitation de l'installation de transit, regroupement ou tri de déchets amiantés*

**Ce projet ayant pour but l'obtention d'une régularisation administrative, aucun effet cumulé n'est attendu en phase de travaux.**

#### 5.4.3.1.5 *Requalification de la zone d'activités économiques de Beausoleil*

**Aucun dossier d'étude d'impact environnementale n'a été imposé dans le cadre de ce projet. On considère donc que les effets ont été jugés non substantiels et qu'ils n'occasionneront pas d'effet cumulé en phase de travaux.**

#### 5.4.3.1.6 *Aménagement d'une piste cyclable entre Fond-Sarail et Lauricisque*

Le projet d'aménagement d'une piste cyclable entre Fond-Sarail et Lauricisque n'a pas encore de planning de travaux défini. Le conseil régional de la Guadeloupe n'a pas encore retenu d'entreprise pour les travaux. De plus, les travaux ne pourront pas commencer sans le retour de l'ensemble du DT-DICT.

Les principaux impacts identifiés portent sur la phase travaux et concernent :

Mesures relatives aux déplacements :

Au niveau de la zone du projet ainsi que sur les axes routiers avoisinants, des camions et des engins de chantier vont circuler lors des opérations d'acheminement des matériaux nécessaires à la construction des infrastructures du quai 12.

Les axes potentiellement empruntés seront la route nationale RN1 et les départementales RD24 ou RD32 et le boulevard de la pointe de Jarry pour l'accès au quai 12 et les départementales RD24, RD103, RD125 ou RD126 pour accéder aux quais 7 et 8.

L'aménagement de la piste cyclable est susceptible d'engendrer des itinéraires de déviation, qui, ajouté à la présence de camions et d'engins de chantier sur les routes, risque d'augmenter la densité du trafic et de poser des problèmes de circulation.

#### 5.4.3.2 **En phase d'exploitation**

Le développement de ces trois projets sera à l'origine d'une incidence économique positive pour le territoire communal de Baie Mahault, et, dans une moindre mesure, celui de Pointe-à-Pitre.

En effet, le projet de plateforme de gestion de déchets sera créateur d'emplois. Les deux autres projets seront à l'origine d'une augmentation du nombre de visiteurs/plaisanciers sur le territoire.



#### 5.4.3.2.1 Aire de plaisance de Jarry Sud

L'augmentation du trafic maritime potentielle générée par la présence de cette nouvelle aire de plaisance ainsi que la présence de navire de plus grande taille liée à l'extension du quai n°12, induira probablement des effets cumulés sur :

- Les mammifères marins :

Ils concernent notamment un risque de collision accru ainsi que l'augmentation des nuisances sonores sous-marines liée à la présence d'un plus grand nombre de navires de plaisance ainsi que de navires porte-conteneurs de grande taille.

De nombreuses activités étant déjà présentes dans le secteur du GPMG, les nuisances acoustiques sous-marines sont déjà importantes et ne devraient pas augmenter de manière significative. La zone est fréquentée très occasionnellement par les mammifères marins et devrait donc le rester.

- La qualité des eaux côtières et des sédiments :

La présence d'un plus grand nombre de navire dans la zone représente un risque d'accident par collision pouvant être à l'origine d'une pollution des eaux en cas de déversement d'hydrocarbures, d'huiles, de marchandises et tout autre produits stockés à bord (produits chimiques divers et variés). Des moyens d'interventions dédiés sont présents sur le GPMG en cas d'accident de ce type. Concernant l'aire de plaisance, des moyens équivalents seront également mis en place pour prévenir ou limiter la dispersion de ces polluants.

#### 5.4.3.2.2 Travaux de renforcement du quai n° 13 au port de Jarry

Il n'est pas prévu d'impact en phase d'exploitation.

#### 5.4.3.2.3 Projet Audacia Technopole Caraïbes

Il n'est pas prévu d'impact en phase d'exploitation.

#### 5.4.3.2.4 Poursuite d'exploitation de l'installation de transit, regroupement ou tri de déchets amiantés

Il n'est pas prévu d'impact en phase d'exploitation.

#### 5.4.3.2.5 Aménagement d'une piste cyclable entre Fond-Sarail et Lauricisque

Il n'est pas prévu d'impact en phase d'exploitation.

### 5.4.3.3 Synthèse des effets cumulés

**Dans le cas où les travaux du projet d'aire de plaisance et les projets d'extension du quai 12 et de confortement des quais 7 et 8 seraient réalisés simultanément, l'analyse des effets cumulés en phase chantier conclut à une augmentation des nuisances sonores sous-marines susceptible de déranger les mammifères marins.**

---

**En phase exploitation, l'analyse des effets cumulés conclut à :**

- **Une incidence économique positive pour les territoires de Baie-Mahault et Pointe-à-Pitre ;**

- Une faible augmentation du risque de collision avec les mammifères marins ;
  - Une faible augmentation des nuisances sonores sous-marines ;
  - Une faible augmentation du risque de pollution accidentelle des eaux.
- 

#### **5.4.4 Mesures associées aux effets cumulés**

Les effets cumulés des projets d'extension du quai 12 et de confortement des quai 7 et 8 avec d'autres projets auront un impact faible sur l'environnement. Il n'est donc pas proposé de mesures spécifiques à ces effets cumulés.

## 6. MESURES DE COMPENSATION DES INCIDENCES

Lorsque les effets négatifs notables d'un projet n'ont pu être évités ou suffisamment réduits, c'est-à-dire que les incidences qui en découlent sont significatives, des mesures de compensation de ces incidences sont nécessaires. Leur finalité est donc d'apporter une contrepartie aux incidences résiduelles significatives des projets (y compris les incidences cumulatives avec d'autres projets) dont les effets n'ont pu être évités ou réduits.

Une mesure compensatoire doit être :

- Pertinente et suffisante : par rapport à l'effet à compenser, à l'ampleur et la localisation de la mesure ;
- Au moins équivalente : elle doit rétablir une situation d'une qualité globale au moins proche, si ce n'est meilleure, de la situation antérieure, ou un état de l'environnement jugé fonctionnellement normal ou idéal ;
- Faisable : le Maître d'Ouvrage doit évaluer la faisabilité technique d'atteinte des objectifs écologiques visés par la mesure compensatoire, estimer les coûts associés, sa gestion sur la durée prévue, s'assurer de la possibilité effective de la mettre en place, définir les procédures administratives et les partenariats à mettre en place, proposer un calendrier aussi précis que possible ;
- Efficace : elle doit être assortie d'objectifs de résultat et de modalités de suivi de leur efficacité et de leurs effets.

Il est toutefois admis que toute incidence n'est pas compensable. Une incidence n'est pas compensable lorsque :

- En l'état actuel des connaissances scientifiques et techniques, l'équivalence écologique ne peut être atteinte ;
- Il existe un doute sur le fait que le maître d'ouvrage puisse assumer la charge financière de ladite mesure ;
- Les mesures compensatoires proposées ne sont pas réalisables, c'est-à-dire qu'il n'est pas possible de maintenir ou le cas échéant améliorer la qualité environnementale d'un milieu naturel.

Dans le cas où les incidences résiduelles seraient significatives et non compensables, le projet ne pourrait en principe pas être autorisé. Par exception, un projet présentant des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement peut être autorisé sous réserve de l'absence de solution alternative de moindre incidence.

L'analyse des effets et impacts des projets ne révèle pas d'incidences résiduelles significatives. Les niveaux évalués pour les 5 espèces concernées par cette demande restent faibles à négligeables en phase de travaux ou d'exploitation. Toutefois, certains effets comme le dérangement des mammifères marins et tortues marines par le bruit en phase travaux n'ont pu être évités ou réduits de manière totale faute de moyens techniques totalement efficaces et faisables. Pour cette raison, le Maître d'Ouvrage souhaite tout de même mettre en place des mesures compensatoires visant à favoriser la conservation de ces espèces.

Des précisions seront apportées aux mesures de compensation proposées par le GPMG au fur et à mesure de l'avancée du Plan de Restauration des Tortues de Guadeloupe et du Plan de gestion du sanctuaire AGOA. Les services du GPMG travailleront à la mise en œuvre de ces mesures en étroite collaboration avec l'Office National des Forêts (en charge du Plan de Restauration des Tortues de Guadeloupe) et le sanctuaire AGOA (en charge du Plan de gestion).

### **6.1 MC1 : Mise en œuvre du programme « Sensibilisation – Anticipation – Observation » (SAO) en faveur de la conservation des espèces de mammifères marins de l'archipel guadeloupéen**

Non défini	Milieu naturel (mammifères marins)	Favorisation de la conservation des mammifères marins
<b>C1 : Mise en œuvre du programme « Sensibilisation – Anticipation – Observation » en faveur de la conservation des espèces de mammifères marins de l'archipel guadeloupéen</b>		
<p><b>Description</b></p> <p>De nombreuses menaces pèsent sur les mammifères marins de Guadeloupe<sup>17</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La dégradation ou destruction des habitats marins ;</li> <li>• La pollution (déchets, polluants, etc.) ;</li> <li>• Les nuisances sonores (sonar, travaux maritimes, trafic, etc.) ;</li> <li>• Les captures accidentelles dans les engins de pêche ;</li> <li>• Les collisions avec les navires ;</li> <li>• Le dérangement (plaisance, whale watching, etc.).</li> </ul> <p>En Guadeloupe, diverses actions sont menées par le sanctuaire Agoa, le Parc National de la Guadeloupe et de nombreuses associations pour préserver ces espèces.</p> <p>Pour les mammifères marins, le sanctuaire Agoa a pour but de<sup>18</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Étudier les activités anthropiques susceptibles de porter atteinte aux mammifères marins et à leurs habitats ;</li> <li>• Prévenir, réduire et combattre toutes les formes de pollution ;</li> <li>• Encourager la recherche scientifique ;</li> <li>• Faire connaître le sanctuaire Agoa, les mammifères marins et l'environnement marin ;</li> <li>• Faire respecter la déclaration ;</li> </ul>		

<sup>17</sup>Plan de gestion du sanctuaire AGOA 2012-2017 Partie 1 : <http://www.sanctuaire-agoa.fr/Agoa/Actions>

<sup>18</sup>Plan de gestion du sanctuaire AGOA 2012-2017 Partie 2 : <http://www.sanctuaire-agoa.fr/Agoa/Actions>

Non défini	Milieu naturel (mammifères marins)	Favorisation de la conservation des mammifères marins
<p><b>C1 : Mise en œuvre du programme « Sensibilisation – Anticipation – Observation » en faveur de la conservation des espèces de mammifères marins de l’archipel guadeloupéen</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en place un organe de gouvernance et de consultation ;</li> <li>• Faire reconnaître le sanctuaire Agoa au titre du protocole SPAW ;</li> <li>• Établir une coopération régionale et internationale.</li> </ul> <p>Afin d’élaborer une mesure compensatoire constructive en faveur des mammifères marins de Guadeloupe, le Maître d’Ouvrage a pris contact dès 2019 avec le sanctuaire Agoa pour construire cette mesure en accord avec des gestionnaires locaux. Cette mesure a été coconstruite avec ses équipes scientifiques.</p> <p>Au moment de la rédaction du présent rapport, le plan de gestion du sanctuaire Agoa pour la période 2021 à 2036 est en cours de finalisation.</p> <p>Le GPMG souhaite s’investir sur la mise en œuvre du programme « Sensibilisation - Anticipation – Observation » (SAO). Le programme SAO consiste à participer à la protection des espèces (Sensibilisation) et de contribuer à l’amélioration des connaissances (Observation) sur leurs habitats afin de comprendre et veiller à atténuer (Anticipation) les éventuelles perturbations liées au développement de la navigation commerciale sur les espèces de mammifères marins concernées.</p> <p>Il s’agit principalement d’inciter les navires non seulement à partager leurs observations, mais également anticiper l’évitement des animaux dans des zones sensibles. L’objectif à long terme du programme SAO consiste à développer des mesures d’atténuation qui permettront de réduire les menaces potentielles en lien avec des activités de navigation commerciale.</p> <p>L’espace maritime où cette mesure peut être mise en œuvre est son périmètre de compétence : sa circonscription maritime. Au-delà, ce type de projets relève de la compétence de l’Etat.</p> <p>Le programme SAO se décline en plusieurs solutions partagées visant à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Contribuer à la connaissance de l’observatoire sur les populations de mammifères marins et des habitats en incitant les acteurs de la mer à collecter et à transmettre des informations sur les espèces prioritaires par des technologies innovantes ;</li> <li>■ Participer à la protection des espèces de mammifères marins en permettant de suivre les évolutions du bruit anthropique en lien avec les évolutions de la navigation et du trafic maritime dans la zone portuaire du GPMG (chenal, rade et zone éloignée du Petit Cul-de-Sac Marin) et de chercher des solutions de réduction ;</li> </ul>		



Non défini	Milieu naturel (mammifères marins)	Favorisation de la conservation des mammifères marins
<b>C1 : Mise en œuvre du programme « Sensibilisation – Anticipation – Observation » en faveur de la conservation des espèces de mammifères marins de l’archipel guadeloupéen</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Comprendre et caractériser les zones les plus sensibles aux risques de collision avec la navigation commerciale pour trois espèces prioritaires (Cachalot, Baleine à bosse et Grand dauphin) ;</li> <li>■ Inciter tous les navires accostant au GPMG, y compris ceux battant pavillon étranger, à mettre en place un système anticollision recommandé par AGOA afin de permettre l’évitement des cétacés dans les habitats sensibles avec risques de perturbations physiques (risque de collision).</li> </ul> <p>Le programme SAO se décline en trois projets :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Projet 1 - Contribution à un Observatoire des mammifères marins dans AGOA par des technologies innovantes ;</li> <li>■ Projet 2 - Suivi acoustique des évolutions du bruit en lien avec la navigation ;</li> <li>■ Projet 3 - Collision avec les navires.</li> </ul> <p><b>Projet 1 - Contribution à un Observatoire des mammifères marins dans AGOA par des technologies innovantes</b></p> <p>Ce projet s’inscrit en faveur des actions n°1 du plan de Gestion AGOA : « rechercher des dispositifs innovants destinés à limiter l’impact de ces activités sur les mammifères marins et favoriser l’observation des mammifères marins » et n°4 « mettre en œuvre des actions par des programmes d’information, de sensibilisation et d’éducation auprès des professionnels et autres usagers de la mer, des scolaires et du grand public. »</p> <p>Le volet du Programme SAO vise en premier lieu à sensibiliser certains acteurs de la mer sur la présence de trois espèces prioritairement de mammifères marins (Baleine à bosse, Cachalot et Grand dauphin) afin d’une part de sensibiliser à la présence des animaux tout autour de l’archipel de Guadeloupe, et d’autre part, de partager de façon participative leurs informations sur leur fréquentation. Ces informations permettront également de mieux définir les habitats en permettant de collecter les informations de présence/abondance/milieu grâce aux observations d’acteurs et témoins</p> <p>Il s’agit dans un premier temps de participer à une amélioration et une adaptation d’un outil actuellement utilisé et déployé en Guadeloupe ‘ObsenMer’ afin de permettre d’amorcer la collecte de l’information pour les navires commerciaux et autres navires accostant au GPMG, et géolocalisant des mammifères marins sur leurs routes. Il s’agit à plus long terme d’engager un effort d’incitativité pour tous les navires aux bonnes pratiques telles que prévues notamment dans le code de bonne conduite AGOA en cas de rencontre avec un mammifère marin, et de contribuer à leur évitement.</p> <p>Dans un second temps, la mesure prévoit de communiquer massivement sur cette application révisée pour cette cible par des outils et actions de sensibilisation auprès des</p>		

Non défini	Milieu naturel (mammifères marins)	Favorisation de la conservation des mammifères marins
<p><b>C1 : Mise en œuvre du programme « Sensibilisation – Anticipation – Observation » en faveur de la conservation des espèces de mammifères marins de l'archipel guadeloupéen</b></p>		
<p>navires commerciaux ou de tourisme, mais également auprès d'autres acteurs de la mer concernés (plaisanciers, marinas...). Pour ce faire, 3 espèces de mammifères marins seront ciblées en priorité dans les outils et actions de sensibilisation : cachalot, grand dauphin et baleine à bosse.</p> <p>En effet, il a été montré que le Grand Cul-de-Sac Marin, le lagon de Saint-François, Deshaies et les îlets Pigeon, les Saintes et les îlets de Petite Terre sont les zones les plus fréquentées en termes d'activités humaines au sein de l'archipel guadeloupéen et également les lieux où les espèces prioritaires sont souvent observées. Ces zones subissent des pressions de tout type.</p> <p>À terme, l'objectif est de mettre à disposition ces données participatives au profit du sanctuaire AGOA pour mieux connaître et qualifier/caractériser les zones/habitats les plus fréquentés par ces 3 espèces et pouvant être encore plus fragilisés par le trafic maritime.</p> <p>Les actions sur ce volet prévues en être co-construction avec le sanctuaire AGOA comprennent :</p> <p>La 1<sup>ère</sup> année :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Echanges avec le GECC (Groupe d'Etudes des Cétacés du Cotentin) à l'initiative du développement de cette application en France et le sanctuaire AGOA ou représentants afin de dimensionner les usages et possibilités d'adaptation ;</li> <li>■ Améliorer du développement d'une version de l'application Obs en Mer (informatique) pour une utilisation sur/pour les navires commerciaux incluant ceux battant pavillon étranger (cibles de 40 navires) – réalisation d'une version anglaise de l'application adaptée à cette cible ;</li> <li>■ Mise en forme de l'application selon recommandations Agoa ;</li> <li>■ Entretiens d'incitation avec les croisiéristes/navires (40 ciblés) sur l'accompagnement à l'utilisation de cette application révisée ;</li> <li>■ Lancement du déploiement auprès des cibles.</li> </ul> <p>La 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> année :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Elaboration et distribution de fiches pédagogiques spécifiques « Obs en mer » plastifiées en anglais à destination des croisiéristes et navires principaux (base 400 fiches) – design et contenu définis avec Agoa ;</li> <li>■ Poursuite du déploiement et suivi des retours utilisation application en anglais sur 2 ans (enquête et remontées informatiques) ;</li> <li>■ Evaluation de la performance de la mesure (nombre d'utilisateurs de l'application parmi les grands navires de touristes et croisiéristes accostant régulièrement au GPMG, et autres utilisateurs, nombre de données transmises, moyens de</li> </ul>		

Non défini	Milieu naturel (mammifères marins)	Favorisation de la conservation des mammifères marins
------------	------------------------------------	---

**C1 : Mise en œuvre du programme « Sensibilisation – Anticipation – Observation » en faveur de la conservation des espèces de mammifères marins de l'archipel guadeloupéen**

communication y compris extra-communautaires utilisés pour l'incitativité à l'utilisation de l'application dédiée, perspectives) ;

- Rédaction d'un rapport final sur le projet 1.

<b>Maître d'ouvrage</b>	GPMG
<b>Acteurs pressentis</b>	AGOA, GECC (groupe d'études des cétacés du cotentin) ; Université UA, prestataires
<b>Durée et calendrier</b>	3 ans : de 2022 à 2024
<b>Lieu d'intervention</b>	Guadeloupe
<b>Indicateurs de performance</b>	Nombre d'utilisateurs de l'application parmi les grands navires de touristes et croisiéristes et autres utilisateurs, nombre de données transmises, moyens de communication y compris extra-communautaires utilisés pour l'incitativité

**Projet 2 - Suivi acoustique des évolutions du bruit en lien avec la navigation**

Ce projet s'intéresse au bruit sous-marin généré par la navigation selon ses répercussions sur les espèces prioritaires. Il s'agit également de suivre l'évolution du bruit généré par le développement de la navigation et de proposer des projets permettant de limiter cette augmentation sonore sous-marine au niveau régional.

Ce projet s'appuie en faveur des actions de gestion n°3 du plan de Gestion AGOA qui fait référence au bruit comme une perturbation préoccupante sur les cétacés. Ce projet vise à contribuer à la surveillance/veille de l'évolution des pressions sonores dues à l'activité de navigation commerciale sur les mammifères marins.

Les cétacés en particulier utilisent l'acoustique à la fois pour se repérer, communiquer (écholocation chez le Cachalot et le Grand dauphin) mais également pour effectuer leur cycle de reproduction par des séquences de chants (cas des Baleines à bosse).

La pollution sonore sous-marine ne fait qu'augmenter depuis 10 ans et il est admis que le trafic commercial y participe. Cette tendance peut avoir plusieurs effets sur les espèces, dont par exemple les modifications dans leurs propres émissions acoustiques essentielles à leurs cycles, des changements de comportements, d'usage d'habitats ou de trajectoires.

Il s'agit ainsi de considérer acoustiquement les espèces dont les émissions sonores sont les plus caractéristiques. Le Cachalot (émission de codas, clics), la Baleine à bosse

Non défini	Milieu naturel (mammifères marins)	Favorisation de la conservation des mammifères marins
<p><b>C1 : Mise en œuvre du programme « Sensibilisation – Anticipation – Observation » en faveur de la conservation des espèces de mammifères marins de l’archipel guadeloupéen</b></p>		
<p>(chants) et le Grand dauphin (clics, sifflements, etc.) présentent des signaux spécifiques et en ce sens, cela renforce leur priorité dans la veille affectée à ce projet.</p> <p>Pour ces raisons, le projet SAO acoustique vise à s’impliquer dans le suivi du bruit sous-marin régional dû au trafic commercial, dans le but de participer, à moyens et longs termes, à la mise en place de solutions réductrices.</p> <p>Les projets sur ce volet comprennent les actions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Site 1 : Paramétrage d’un Système d’enregistrement acoustique passif (Bouée avec hydrophone fixe) immergé à l’entrée du chenal ;</li> <li>■ Site 2 : Immersion d’une seconde bouée acoustique proche de la zone portuaire pour générer un autre jeu de données significatif d’acquisition acoustique permettant de mesurer l’évolution du bruit du trafic maritime ;</li> <li>■ Effectuer les analyses globales des données acoustiques issues de ces deux bouées acoustiques fixes durant 3 ans.</li> </ul> <p>Les traitements de cette étape incluent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L’analyse globale initiale sur la base de données existante, c’est-à-dire pour l’ensemble des fichiers enregistrés en continu sur 3 ans ;</li> <li>• L’extraction de la base de données des informations spécifiques qui pourront servir à caractériser la zone marine où sont positionnés les hydrophones.</li> </ul> <p>Les interprétations attendues sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le niveau acoustique ambiant, moyenné à différentes échelles temporelles allant du mois, de la semaine, du jour, de l’heure (ce pas temporel sera affiné de façon empirique) ;</li> <li>• La détection d’événements sonores, soit d’origine biologique (comme les cétacés), soit issus d’activités humaines (comme les bateaux à moteur). Pour cela, il va être nécessaire de commencer par annoter les fichiers manuellement, avant d’envisager une détection automatique ;</li> <li>• La classification des événements sonores. Comme précédemment, cela va nécessiter une étude manuelle pour pouvoir décrire les catégories à identifier (par exemple, distinction entre dauphins et baleines à bosse) ;</li> <li>• L’analyse spécifique d’un panel de navires de la base des enregistrements, et réalisation d’un catalogue acoustique.</li> </ul>		

Non défini	Milieu naturel (mammifères marins)	Favorisation de la conservation des mammifères marins
------------	------------------------------------	---

**C1 : Mise en œuvre du programme « Sensibilisation – Anticipation – Observation » en faveur de la conservation des espèces de mammifères marins de l’archipel guadeloupéen**

- La réalisation d’une cartographie acoustique dynamique consistant à se baser sur les niveaux sonores pour estimer leur propagation acoustique dans chaque zone observée.

Ce travail nécessite la description d’un modèle acoustique théorique, ajusté en fonction des intensités sonores et des fréquences enregistrées. Des mesures complémentaires *in situ* pourront être menées pour affiner ce modèle acoustique. Il permettra ensuite de rendre compte du paysage acoustique sous-marin, et ainsi, de réaliser des prédictions pour anticiper/accompagner le développement des activités du port.

- Evaluation des performances, rédaction d’un rapport final sur le projet 2.

<b>Maître d’ouvrage</b>	GPMG
<b>Acteurs pressentis</b>	AGOA, GECC (groupe d’études des cétacés du cotentin) ; Université Sorbonne, prestataires
<b>Durée et calendrier</b>	3 ans : de 2022 à 2024
<b>Lieu d’intervention</b>	Guadeloupe, Métropole
<b>Indicateurs de performance</b>	Nombre de fichiers générés, annotés, puis traités et interprétés. Nombre de cartographies réalisées. Nombre de bateaux décrits dans le catalogue acoustique

**Projet 3 - Collision avec les navires**

En référence à l’article 106 de la Loi sur la Biodiversité, concernant l’incitation à un dispositif de partage des positions de certains navires afin de viser à éviter les collisions avec les cétacés, le Grand Port Maritime de Guadeloupe souhaite proposer sa contribution au déploiement d’un système permettant d’anticiper les perturbations physiques de type collisions par des actions de sensibilisation auprès des navires accostant au GPMG. Les espèces potentiellement concernées selon la CBI (Commission Baleinière Internationale), restent les grands cétacés, comme les Baleines à bosse et les cachalots.

Les actions incluses sont :

- Sensibiliser les armateurs et les navires battant pavillon étranger accostant au GPMG à mise en place d’un dispositif anticollision (type REPCET) et sa finalité ;



Non défini	Milieu naturel (mammifères marins)	Favorisation de la conservation des mammifères marins										
<b>C1 : Mise en œuvre du programme « Sensibilisation – Anticipation – Observation » en faveur de la conservation des espèces de mammifères marins de l’archipel guadeloupéen</b>												
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Soutien à l’élaboration et à la dissémination de fiches pédagogiques sur les collisions construites avec Agoa destinées aux navires dont ceux battant pavillons étrangers ;</li> <li>■ Soutien à l’élaboration et à la dissémination de fiches pédagogiques sur les collisions construites avec Agoa destinées aux autres acteurs de la mer ciblés sur les collisions (marinas, ports, plaisanciers) ;</li> <li>■ Evaluation des performances et Rédaction d’un rapport final sur le projet 3.</li> </ul> <table border="1" data-bbox="264 931 1302 1223"> <tr> <td><b>Maître d’ouvrage</b></td> <td>GPMG</td> </tr> <tr> <td><b>Acteurs pressentis</b></td> <td>AGOA, associations mammifères marins locales et de sensibilisation, prestataire d’appui dans ce domaine</td> </tr> <tr> <td><b>Durée et calendrier</b></td> <td>3 ans : de 2022 à 2024</td> </tr> <tr> <td><b>Lieu d’intervention</b></td> <td>Guadeloupe</td> </tr> <tr> <td><b>Indicateurs de performance</b></td> <td>Nombre d’acteurs sensibilisés</td> </tr> </table>			<b>Maître d’ouvrage</b>	GPMG	<b>Acteurs pressentis</b>	AGOA, associations mammifères marins locales et de sensibilisation, prestataire d’appui dans ce domaine	<b>Durée et calendrier</b>	3 ans : de 2022 à 2024	<b>Lieu d’intervention</b>	Guadeloupe	<b>Indicateurs de performance</b>	Nombre d’acteurs sensibilisés
<b>Maître d’ouvrage</b>	GPMG											
<b>Acteurs pressentis</b>	AGOA, associations mammifères marins locales et de sensibilisation, prestataire d’appui dans ce domaine											
<b>Durée et calendrier</b>	3 ans : de 2022 à 2024											
<b>Lieu d’intervention</b>	Guadeloupe											
<b>Indicateurs de performance</b>	Nombre d’acteurs sensibilisés											
<b>Incidence(s) ciblée(s)</b> Dérangement dû au bruit des travaux et du trafic maritime.												
<b>Coût estimatif</b> Le budget alloué au projet 1 est de 23 k€. Le budget alloué au projet 2 est de 300 k€. Le budget alloué au projet 3 est de 27 k€. Le budget total alloué à cette mesure MC1 est de 350 k€.												
<b>Modalité(s) de suivi</b> Vérification du respect des prescriptions.												

## 6.2 MC2 : Mesures en faveur de la conservation des espèces de tortues marines de l'archipel guadeloupéen

Non défini	Milieu naturel (Tortues marines)	Favorisation de la conservation des tortues marines
<b>C2 : Mesures en faveur de la conservation des espèces de tortues marines de l'archipel guadeloupéen</b>		
<p><b>Description</b></p> <p><b>NB : Le GPMG a rencontré les représentants de l'ONF afin de formaliser un ensemble de mesures compensatoires. Les éléments à la suite reprennent les mesures validées en concertation. Suite à cette rencontre, une convention sera signée entre l'ONF et le GPMG afin de lancer des actions communes en faveur des espèces de tortues marines en Guadeloupe.</b></p> <p>De nombreuses menaces pèsent sur les tortues marines de Guadeloupe<sup>19</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La prédation naturelle en mer (requins, orques, oiseaux, etc.) et à terre (mammifères, oiseaux, etc.) ;</li> <li>• Les captures accidentelles liées à la pêche (filets maillants à larges mailles et les trémails calés sur le fond) ;</li> <li>• Les déchets (plastiques, déchets de pêche, etc.) et collisions avec les navires ;</li> <li>• La destruction des sites d'alimentation en mer ;</li> <li>• L'altération des sites de pontes à terre ;</li> <li>• La pollution lumineuse sur les plages de ponte ;</li> <li>• Le braconnage à terre ou en mer.</li> </ul> <p>Le Plan National d'Action en faveur des tortues marine des Antilles Française 2020-2029 piloté par l'Office National des Forêts (ONF) comprend trois axes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservation et gestion ;</li> <li>• Connaissance ;</li> <li>• Sensibilisation.</li> </ul> <p>Afin d'élaborer une mesure d'accompagnement constructive en faveur des tortues marines de Guadeloupe, le Maître d'Ouvrage a contacté l'ONF en 2021 pour construire cette mesure.</p> <p><b>Projet 1 : Localisation et retrait des engins de pêche fantômes et des engins non réglementaires</b></p> <p><b>Objectif général : Réduire l'impact des engins de pêche fantômes sur les tortues marines</b></p>		

<sup>19</sup><http://www.tortuesmarinesguadeloupe.org/les-tortues-marines/les-menaces/>

Non défini	Milieu naturel (Tortues marines)	Favorisation de la conservation des tortues marines
<b>C2 : Mesures en faveur de la conservation des espèces de tortues marines de l'archipel guadeloupéen</b>		
<p>Parmi les menaces impactant les tortues marines, on notera les engins de pêches fantômes. Ces dispositifs laissés à l'abandon par leur propriétaire continuent à capturer des espèces marines dont des tortues ce qui peut mener à leur mutilation voire à leur mort. Il est donc nécessaire de les retirer et de sensibiliser les usagers quant à leurs impacts sur le milieu marin.</p> <p>Cette mesure s'inscrit dans l'<b>Action n°12 (volet conservation et gestion)</b> du <b>Plan National d'Action en faveur des tortues marine des Antilles Française 2020-2029</b>.</p> <p>Cette mesure consiste dans un premier temps, à recenser les engins de pêches laissés à l'abandon. Dans un deuxième temps, il s'agira de contacter les propriétaires qui auront été identifiés afin qu'ils procèdent au retrait de ces dispositifs.</p> <p>En cas de non-identification, le GPMG procédera au retrait des dispositifs de pêche fantômes et à leur élimination dans des filières agréées.</p> <p>Des supports et des opérations de sensibilisation seront réalisés pour communiquer auprès des professionnels de la pêches et du grand public. Un outil numérique sera mis en place pour permettre aux usagers de la mer de transmettre des informations de localisation d'engins de pêches fantômes.</p> <p>Cette mesure pourra être mise en place sur la zone de Folle-Anse de Marie-Galante à proximité de la zone portuaire du GPMG et des zones de pontes de tortues.</p>		

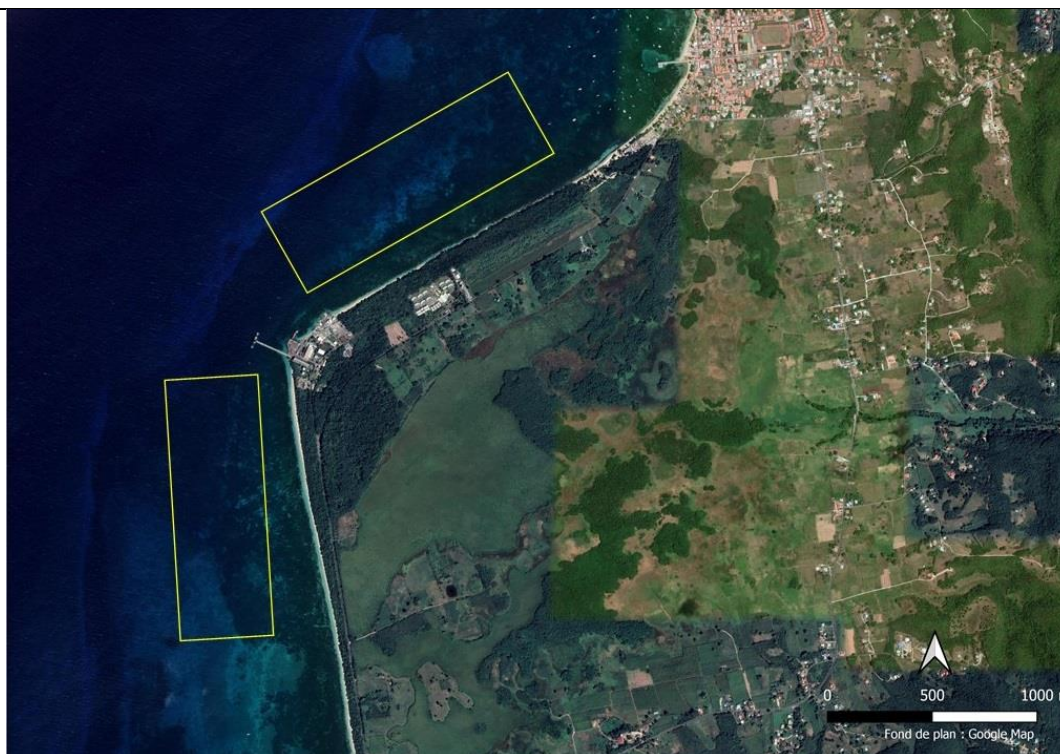


Figure 132 : Localisation des zones d'intervention (en jaune)

<b>Maître d'ouvrage</b>	GPMG
<b>Acteurs pressentis</b>	ONF, Direction de la Mer, prestataires
<b>Durée et calendrier</b>	4 ans : 2023 à 2026
<b>Nombre de campagne</b>	1 campagne par an
<b>Lieu d'intervention</b>	Folle-anse de Marie-Galante
<b>Indicateurs de performance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre d'engins fantômes localisés</li> <li>• Nombre d'engins fantôme retirés</li> <li>• Nombre de campagnes de sensibilisation réalisées</li> </ul>

## Projet 2 : Assurer un suivi des populations de tortues marines en alimentation

### Objectif général : Evaluer les tendances démographiques des tortues marines

L'ONF et le GPMG disposent chacun d'un programme de monitoring environnemental concernant les tortues marines portant sur leur circonscription respective. Ces programmes portent notamment sur des suivis de ponte, d'habitats et des actions de communication. L'ONF et le GPMG coordonnent ces deux programmes afin qu'ils soient complémentaires et permettent de mutualiser les données environnementales collectées concernant les tortues marines. Une convention sera signée et le GPMG va réaliser tous les ans des suivis.

Non défini	Milieu naturel (Tortues marines)	Favorisation de la conservation des tortues marines												
<b>C2 : Mesures en faveur de la conservation des espèces de tortues marines de l'archipel guadeloupéen</b>														
<p>Pour améliorer la connaissance des populations de tortues marines en alimentation sur la zone de <b>Marie-Galante</b>, le GPMG pourrait mettre en place les protocoles suivant en collaboration avec l'ONF :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le <b>protocole « Manta tow »</b> : suivi des populations par distance sampling in situ (un plongeur est tracté à l'arrière d'un bateau sur des transects prédéfinis) ou le <b>protocole Capture-Marquage-Recapture</b> : prospection en Palmes Masque Tuba (PMT) sur des transects prédéfinis durant un temps défini et la prise de photo identification et leur bancarisation (TORSOOI) selon le protocole retenu par le comité d'experts ;</li> <li>• Le <b>protocole distance sampling aérien</b> : transects prédéfinis à réaliser en avion/ULM ou en drone dans des conditions similaires (heure, altitude, vitesse...).</li> </ul> <p>Cette mesure s'inscrit dans l'<b>Action n°23 et 25 (volet connaissance)</b> du <b>Plan National d'Action en faveur des tortues marine des Antilles Française 2020-2029</b>.</p> <p>Cette mesure sera mise en place l'ensemble de l'île Marie-Galante sur les sites d'intérêt identifiés par l'ONF.</p> <table border="1"> <tr> <td><b>Maître d'ouvrage</b></td> <td>GPMG</td> </tr> <tr> <td><b>Acteurs pressentis</b></td> <td>ONF, prestataires</td> </tr> <tr> <td><b>Durée et calendrier</b></td> <td>4 ans : 2023 à 2026</td> </tr> <tr> <td><b>Nombre de campagne</b></td> <td>1 campagne par an</td> </tr> <tr> <td><b>Lieu d'intervention</b></td> <td>Marie-Galante</td> </tr> <tr> <td><b>Indicateurs de performance</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre de campagnes réalisées</li> </ul> </td> </tr> </table>			<b>Maître d'ouvrage</b>	GPMG	<b>Acteurs pressentis</b>	ONF, prestataires	<b>Durée et calendrier</b>	4 ans : 2023 à 2026	<b>Nombre de campagne</b>	1 campagne par an	<b>Lieu d'intervention</b>	Marie-Galante	<b>Indicateurs de performance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre de campagnes réalisées</li> </ul>
<b>Maître d'ouvrage</b>	GPMG													
<b>Acteurs pressentis</b>	ONF, prestataires													
<b>Durée et calendrier</b>	4 ans : 2023 à 2026													
<b>Nombre de campagne</b>	1 campagne par an													
<b>Lieu d'intervention</b>	Marie-Galante													
<b>Indicateurs de performance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre de campagnes réalisées</li> </ul>													
<p><b>Incidence(s) ciblée(s)</b></p> <p>Dérangement dû au bruit des travaux et du trafic maritime.</p>														
<p><b>Coût estimatif</b></p> <p>Le budget alloué au projet 1 est de 75 k€.</p> <p>Le budget alloué au projet 2 est de 75 k€.</p> <p>Le budget total alloué à cette mesure MC2 est de 150 k€.</p>														
<p><b>Modalité(s) de suivi</b></p> <p><b>Projet 1 :</b></p> <p>Vérification du respect des prescriptions.</p>														



Non défini	Milieu naturel (Tortues marines)	Favorisation de la conservation des tortues marines
<b>C2 : Mesures en faveur de la conservation des espèces de tortues marines de l'archipel guadeloupéen</b>		
<p>Nombre d'engins fantômes localisés          Nombre d'engins fantôme retirés          Nombre de campagnes de sensibilisation réalisées</p> <p><b>Projet 2 :</b></p> <p>Nombre de campagnes réalisées</p>		

### 6.3 MC3 : Mise en place d'une action d'aménagement de sites de nidification de la Petite sterne

Non défini	Milieu naturel (Petites sternes)	Favorisation de la reproduction de la Petite sterne dans le PCSM
------------	----------------------------------	--

#### C3 : Aménagement de sites favorables à la nidification de la Petite sterne

##### Description

Les impacts potentiels du projet en phase travaux sur la Petite sterne sont i) le **dérangement** causé par le bruit aérien et les vibrations et ii) le **déplacement ou la destruction d'une partie de sa ressource alimentaire**, lié au bruit sous-marin, à l'augmentation de la turbidité et aux vibrations, notamment en phase travaux durant sa période de nidification. En phase exploitation, le projet va artificialiser 5 400 m<sup>2</sup> d'une zone de chasse potentielle.

Bien que ces impacts soient restreints d'un point de vue temporel et géographique (proximité immédiate des quais) et que des mesures soient mises en place pour les réduire (MR1, MR3, MR4, MR6, MR7), ceux-ci pourront perturber l'espèce durant sa période de nidification.

Compte tenu de l'enjeu associé à cette espèce, des menaces qui pèsent sur elle en raison de l'artificialisation de la zone, le GPMG propose une mesure pour favoriser cette espèce. Ainsi, le GPMG s'engage à aménager un ou des sites de nidification pour favoriser l'établissement de la Petite sterne et sa reproduction. Deux projets sont proposés : 1- la réhabilitation de l'Îlet Coquillage et 2- la mise en place d'un îlot artificiel.

##### 1- Réhabilitation de l'Îlet Coquillage

La première étape de cette mesure consistera à **améliorer la connaissance sur l'espèce et les milieux favorables à sa reproduction** afin de mettre en place des aménagements répondant au mieux à leurs besoins.

- 1- Réalisation d'un **diagnostic** pour identifier :
  - Les sites potentiellement favorables à la reproduction de l'espèce au sein de l'Îlet
  - Les menaces présentes (dérangement lié à l'activité, prédation, montée des eaux, végétation)
- 2- Réalisation d'un **plan d'actions** qui pourra comporter :
  - La dératisation et le piégeage de la Mangouste (traitement d'espèces exotiques envahissantes) sur l'Îlet Coquillage
  - Le traitement éventuel du Filao (*Casuarina equisetifolia*), espèce introduite et très présente sur l'Îlet Coquillage (Biotope, 2017)
  - La mise en place d'aménagements pour le maintien et l'amélioration de la bande côtière sableuse de l'Îlet Coquillage (Apport de sable, protection physique, traitement de la végétation,

Non défini	Milieu naturel (Petites sternes)	Favorisation de la reproduction de la Petite sterne dans le PCSM
------------	----------------------------------	--

### C3 : Aménagement de sites favorables à la nidification de la Petite sterne

- L'interdiction de fréquenter l'Îlet Coquillage en période de reproduction accompagné d'un panneau d'information

#### 2- Mise en place d'un îlot artificiel

Pour la rédaction de ce projet, plusieurs acteurs ont été contactés afin d'avoir des retours d'expérience :

- Le **Parc National de la Guadeloupe** (Xavier DELLOUE) qui a mis en place des îlots flottants au sud de l'Îlet Fajou. Cette action n'a pas fonctionné probablement en raison du caractère instable de la structure.
- L'**ONF** (Sophie LE LOC'H) qui a implanté des îlots fixés sur pilotis au sein de la Réserve Titè. Cette action a parfaitement fonctionné mais nous n'avons pas eu plus d'éléments au moment de la rédaction du présent rapport.

Une concertation avec les porteurs de projet ayant un retour d'expérience, notamment le **Parc National de la Guadeloupe et l'ONF**, et les experts scientifiques permettra d'élaborer les meilleures solutions à mettre en œuvre pour maximiser les chances de réussite de cette action.



Figure 133: Sites d'implantation potentiels d'aménagement de nidification de la Petite sterne

<b>Maitre d'ouvrage</b>	GPMG
<b>Acteurs pressentis</b>	Parc national de la Guadeloupe, ONF, experts écologues

Non défini	Milieu naturel (Petites sternes)	Favorisation de la reproduction de la Petite sterne dans le PCSM
<b>C3 : Aménagement de sites favorables à la nidification de la Petite sterne</b>		
	<b>Durée et calendrier</b>	4 ans : 2023 à 2026
	<b>Nombre de campagne</b>	1 campagne par an
	<b>Lieu d'intervention</b>	Petit Cul de Sac marin
	<b>Indicateurs de performance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapport du prestataire en charge du diagnostic et du plan d'action</li> <li>• Suivi des actions mises en place sur l'Îlet Coquillage</li> <li>• Mise en place d'un îlot à Petite sterne</li> <li>• Suivi de la reproduction de la Petite sterne</li> </ul>
<b>Incidence(s) ciblée(s)</b>		
Dérangement dû au bruit et aux vibrations des travaux		
<b>Coût estimatif</b>		
Le budget total alloué à cette action (études et travaux) est de 450 k€.		
<b>Modalité(s) de suivi</b>		
Rapport du prestataire en charge du diagnostic et du plan d'action		
Suivi des actions mises en place sur l'Îlet Coquillage		
Mise en place d'un îlot à Petite sterne		
Suivi de la reproduction des Petites sternes (Mesure Su13 : <b>Suivi de la reproduction des Petites sternes</b> )		

## 6.4 MC4 : Mise en place de reposoirs pour les Pélicans bruns

Non défini	Milieu naturel (Tortues marines)	Favorisation de la reproduction de la Petite sterne dans le PCSM
<b>C4 : Mise en place de reposoirs pour les Pélicans bruns</b>		
<p><b>Description</b></p> <p>En réponse à l'artificialisation du milieu associée au projet d'extension du quai 12, le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place des reposoirs au sein du Petit Cul-de-Sac Marin afin que les Pélicans bruns puissent y faire des haltes et s'approprier plus facilement cet espace comme zone de nourrissage.</p> <p>En effet, on observe des Pélicans en repos au sein de la Marina de Pointe-à-Pitre (dans les arbres) mais aussi sur des bouées, balises ou bateaux au mouillage au sein du PCSM (source personnelle). Ces zones de repos ne semblent pas adaptées à l'espèce et sont souvent proches des activités humaines qui peuvent être sources de dérangement pour les individus qui cherchent à se reposer.</p> <p>Il est à noter que cette mesure sera favorable à l'ensemble des laridés utilisant la zone comme territoire de chasse (Sternes, Goélands, Mouettes, etc.).</p> <p>La mesure consiste à :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Réaliser un diagnostic pour identifier les sites potentiellement favorables <ul style="list-style-type: none"> <li>• La zone sélectionnée devra : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avoir une faible profondeur afin de garantir le non accès aux bateaux et par conséquent la tranquillité pour les oiseaux.</li> <li>• Répondre aux contraintes de sécurité de navigation dans la zone portuaire.</li> <li>• Le choix de la localisation sera affiné après consultation de spécialistes en ornithologie et en biologie marine. Il s'agira de répondre au mieux aux besoins de l'espèce tout en préservant les fonds marins (herbiers, coraux).</li> <li>• Les sites pré-identifiés sont les suivants :</li> </ul> </li> </ul> </li> </ol>		



Non défini	Milieu naturel (Tortues marines)	Favorisation de la reproduction de la Petite sterne dans le PCSM
------------	----------------------------------	--

#### C4 : Mise en place de reposoirs pour les Pélicans bruns



Figure 134: Zones d'implantations potentielles des reposoirs à Pélicans bruns

2. Mettre en place une deux structures émergées de type coffre d'amarrage d'une superficie de l'ordre de 2 x 2 m. Des éléments tels que des coffres d'amarrage semblent adaptés aux oiseaux ainsi qu'aux conditions du milieu. Une attention sera portée sur le type de fixation de la structure afin de ne pas endommager les fonds.

<b>Maître d'ouvrage</b>	GPMG
<b>Acteurs pressentis</b>	Experts écologues (avifaune, biologie marine)
<b>Durée et calendrier</b>	4 ans : 2023 à 2026
<b>Nombre de campagne</b>	1 campagne par an
<b>Lieu d'intervention</b>	Petit Cul de Sac marin
<b>Indicateurs de performance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place de reposoir(s)</li> <li>Suivi de l'occupation des structures</li> </ul>

#### Incidence(s) ciblée(s)

Dérangement dû au bruit et à la turbidité des travaux.

Non défini	Milieu naturel (Tortues marines)	Favorisation de la reproduction de la Petite sterne dans le PCSM
<b>C4 : Mise en place de reposoirs pour les Pélicans bruns</b>		
<b>Coût estimatif</b>		
Le budget total alloué à cette action (études, conception et réalisation des support, travaux d'installation et suivi) est de 80 k€		
<b>Modalité(s) de suivi</b>		
Mise en place de reposoir(s)		
Suivi de l'occupation des structures (Mesure Su14 : <b>Suivi des reposoirs</b> )		

## 6.5 MC5 : Restauration de la forêt marécageuse

C1.1a	Milieus naturels	C1 : Création / renaturation de milieux
<b>C5 : Restauration de mangrove</b>		
<p><b>Description</b></p> <p>Compte tenu de l'impact du projet sur le Noctilion pêcheur (artificialisation d'une zone de chasse et pollution lumineuse), le maître d'ouvrage s'engage à restaurer des parcelles à proximité immédiate du projet dont il a la maîtrise foncière autour du Canal du DIC.</p> <p>L'étude menée par BIOTOPE (2017) a démontré que le Noctilion pêcheur utilisait le Canal du DIC comme zone de chasse et / ou de gîte. Par ailleurs, une étude en cours (Impact mer, données pas encore disponibles) diligentée par le Conservatoire du Littoral a permis de démontrer que l'espèce était présente au sein de la forêt marécageuse de Jarry au nord du canal.</p> <p>La restauration de ces zones de mangrove sera donc favorable au maintien de l'espèce dans la zone en proposant des sites favorables aux fonctions écologique de cette espèce. Cette mesure contribue à renforcer ce réservoir de biodiversité de grand intérêt (trame verte et bleue) qui a été dégradé.</p> <p>La surface totale de ces 2 parcelles représente 11 400 m<sup>2</sup>.</p>		



La carte ci-dessus présente la localisation des deux parcelles visées par la restauration.

- La parcelle située à l'est (5 000 m<sup>2</sup>), autrefois colonisée par la mangrove, a été fortement remblayée par le passé. De plus, la zone centrale de la parcelle, zone la plus remblayée, était colonisée par de l'Herbe de Guinée (*Panicum maximum*), une **espèce exotique envahissante**. Suite à des études préalables, des **travaux de déblaiement** ont été initiés en novembre 2021 afin de **restaurer les paramètres propices au développement de la mangrove**.
- La parcelle à l'ouest (6 400 m<sup>2</sup>) présente également des zones où mes palétuviers ne sont plus présents.

La mise en œuvre de cette mesure consistera à :

- Identifier les pressions subies ;
- Réaliser un **diagnostic** des sites pour identifier l'état du milieu, mener des inventaires floristiques, définir les enjeux écologiques, définir les menaces, identifier les zones à restaurer selon les conditions pédologiques, hydrologiques, topographiques, etc ;
- Rédiger un **plan d'action et de gestion** de la zone avec une mise en œuvre détaillée : types d'actions à mener, acteurs concernés, élaboration de l'itinéraire



technique, mise en place du suivi et de l'entretien, calendrier d'intervention, budget, etc. ;

- Réaliser des opérations de nettoyage et d'élimination des déchets ;
- Organiser des actions de sensibilisation ;
- Réaliser un suivi faunistique et floristique des sites après la réalisation des travaux (1 suivi tous les 2 ans pendant 4 ans).

Les propositions devront se baser sur des retours d'expérience du maître d'ouvrage pour garantir le succès de la mesure.

<b>Maître d'ouvrage</b>	GPMG
<b>Acteurs pressentis</b>	GPMG
<b>Durée et calendrier</b>	10 ans : 2023 à 2032
<b>Nombre de campagne</b>	1 campagne par an
<b>Lieu d'intervention</b>	Canal du DIC
<b>Indicateurs de performance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapport du prestataire en charge du diagnostic et du plan d'action</li> <li>• Surface restaurée</li> <li>• Suivi du succès de restauration</li> <li>• Suivi faune flore pour apprécier l'efficacité de la mesure et comparaison avec un site témoin</li> </ul>

#### **Incidence(s) ciblée(s)**

Perte d'habitat du Noctilion pêcheur

#### **Coût estimatif**

230 k €

#### **Modalité(s) de suivi**

- Rapport du prestataire en charge du diagnostic et du plan d'action
- Surface restaurée
- Suivi du succès de restauration
- Suivi faune flore pour apprécier l'efficacité de la mesure et comparaison avec un site témoin



## 6.6 Synthèse des mesures de compensation

Tableau 31 : Synthèse des mesures de compensation proposées par le Maître d'Ouvrage

N°	Mesure proposée	Objectif	Compartiment	Effet considéré	Phase du projet concernée	Coût estimé
MC1	Mise en œuvre du programme SAO - « Sensibilisation – Anticipation – Observation » pour les mammifères marins	Favoriser la conservation des espèces de mammifères marins de l'archipel guadeloupéen	Mammifères marins	Dérangement dû au bruit des travaux et du trafic maritime	Travaux Exploitation	350 k€
MC2	Mesures en faveur de la préservation des tortues marines	Favoriser la conservation des espèces de tortues marines de l'archipel guadeloupéen	Tortues marines	Dérangement dû au bruit des travaux et du trafic maritime	Travaux Exploitation	150 k€
MC3	Aménagement de sites favorables à la nidification de la Petite sterne	Favoriser la reproduction de la Petite sterne dans le PCSM	Avifaune	Dérangement dû aux travaux (bruit, turbidité, vibrations)	Travaux	450 k€
MC4	Mise en place de reposoirs pour les Pélicans bruns	Favoriser l'utilisation du PCSM comme zone de nourrissage pour les Pélicans bruns	Avifaune	Dérangement dû aux travaux (bruit, turbidité, vibrations)	Travaux	80 k€
MC5	Restauration de la forêt marécageuse	Favoriser l'habitat des chiroptères, en particulier le Noctilion pêcheur	Chiroptères	Perte d'habitat du Noctilion pêcheur	Exploitation	230 k€
<b>Coût total estimé de la mesure de compensation du projet</b>						<b>1 260 k€</b>

Les incidences résiduelles des projets sur les tortues marines et les cétacés protégés proviennent du dérangement provoqué par le bruit des travaux et du trafic maritime. Bien que ces incidences sur les populations soient jugées non significatives, le Maître d'Ouvrage propose de mettre en place des mesures de compensation visant à favoriser le bon état de conservation des populations de mammifères marins et de tortues marines en concertation avec le sanctuaire Agoa pour les mammifères marins et l'Office National des Forêts pour les tortues marines.

**Les incidences résiduelles des projets sur les oiseaux et les chiroptères proviennent des vibrations et de la turbidité associées aux travaux et à l'artificialisation du milieu en phase exploitation. Bien que ces incidences sur les populations soient jugées non significatives, le Maître d'Ouvrage propose de mettre en place des mesures de compensation visant à favoriser le bon état de conservation des populations d'oiseaux et de chiroptères, en concertation avec les acteurs de la protection de l'environnement (Parc National de la Guadeloupe, ONF) et les experts pour le pélican brun et la Petite sterne.**

**Le montant total est de 1 260 k€.**



Le tableau ci-dessous présente les incidences résiduelles sur les espèces protégées concernées par la demande de dérogation après mise en place des mesures d'évitement, de réduction et de compensation.

Tableau 32: Incidences résiduelles sur les espèces protégées concernées par la demande de dérogation après mise en place des mesures ERC

Espèce	Localisation	Milieu associé	Enjeu Local de Conservation	Nature des impacts	Définition de l'effet	Impact sur la population locale	Impact sur la population guadeloupéenne	Appréciation générale avant mesures ER	Mesures ER appliquées	Appréciation générale après mesures ER	Mesures CAS	Incidence résiduelle
<b>Pélican brun</b>	Falaises littorales du Gosier, PCSM, Marina	Milieu marin, rivage	Fort	Bruit, Vibrations, Turbidité Réduction du territoire de chasse (zone de travaux)	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Modéré</b> : Dérangement et impact sur la ressource alimentaire, notamment lors de la période de reproduction.	<b>Modéré</b> , peut concerner les proies	Dérangement et impact sur la ressource alimentaire, notamment lors de la période de reproduction.	ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension MR1 : Diminution du nombre de chemises MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension MR4 : Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5 : Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles	Diminution de l'impact sur la circulation des poissons entre le sud et le nord de la baie.	MC4: Mise en place de reposoirs Mesure Su14 : Suivi des reposoirs	Faible à positif
<b>Petite sterne</b>	Pointe à Donne, Morne à Savon, Jarry Sud, Îlets au sud, PCSM	Milieu marin, sablière, îlots, berges, terrains décapés	Très fort	Bruit, Vibrations, Turbidité Réduction du territoire de chasse (zone de travaux)	Impact négatif, Fort, CT, direct	<b>Fort</b> : Dérangement en période de reproduction et impact sur la ressource alimentaire d'une colonie proche.	<b>Fort</b> , peu commune et vulnérable en tant que nicheuse en Guadeloupe (Liste rouge UICN)	Dérangement en période de reproduction et impact sur la ressource alimentaire d'une colonie proche.	ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension MR1 : Diminution du nombre de chemises MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension MR4 : Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5 : Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles	Impact potentiellement modéré. Diminution de l'aire d'alimentation et dérangement en exploitation.	MC3: Aménagement de sites de nidification. MC4: Mise en place de reposoirs Mesure Su13 : Suivi de la reproduction des Petites sternes)	Faible à positif
<b>Noctilion pêcheur</b>	Îlet à Cochons, Pointe à Donne, Canal du DIC et Pointe Morne à Savon	Forêt marécageuse, Zone humide, Milieu marin	Modéré	Bruit et turbidité en phase travaux sur la ressource alimentaire. Sensibilité à la pollution lumineuse en phase exploitation.	Impact négatif, modéré, CT, direct (Phase travaux) Impact négatif, très fort, LT, direct (Phase exploitation)	<b>Modéré</b> : Terrain de chasse en phase travaux et pollution lumineuse en phase exploitation.	<b>Faible</b> . Peu d'individus concernés.	Impact potentiel sur proies en phase travaux. Eclairage de l'extension du quai 12 avec 2 points lumineux.	ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension MR1 : Diminution du nombre de chemises MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension MR4 : Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5 : Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux MR6 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit	Faible concernant la pollution lumineuse. Diminution de l'impact sur la circulation des poissons entre le sud et le nord de la baie.	MC5: Restauration de forêt marécageuse Su15 : Suivi de la restauration de la mangrove	Faible

Espèce	Localisation	Milieu associé	Enjeu Local de Conservation	Nature des impacts	Définition de l'effet	Impact sur la population locale	Impact sur la population guadeloupéenne	Appréciation générale avant mesures ER	Mesures ER appliquées	Appréciation générale après mesures ER	Mesures CAS	Incidence résiduelle
									par mise en place d'un rideau de bulles MR12: Réduction de la pollution lumineuse			
Grand dauphin	Eaux côtières	Eaux côtières	Modéré	<p><b>Travaux :</b> Risque de dérangement et/ou perturbation auditive liés aux nuisances sonores des travaux (vibrofonçage/pile-driving)</p> <p>Remise en suspension des sédiments</p> <p><b>Exploitation :</b> Dérangement dû aux navires, Remise en suspension des sédiments, Risque de collision avec les navires</p>	<p><b>Travaux :</b> Négatif, Direct/Indirect Temporaire/Permanent, Fort à Faible</p> <p><b>Exploitation :</b> Négatif, Direct, Permanent, Moyen à Négligeable</p>	<p><b>Travaux :</b> Forte à faible</p> <p><b>Exploitation :</b> Moyenne à Négligeable</p>			ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension MR1 : Diminution du nombre de chemises MR1 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension MR2 : Prévention des pollutions accidentelles MR4 : Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5 : Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux MR6 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit de pile-driving et de vibrofonçage par observation visuelle et acoustique MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles MR8 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par démarrage progressif du pile-driving et du vibrofonçage MR9 : Mise en place d'une procédure de sauvetage		MC1 : Mise en œuvre du programme « Sensibilisation – Anticipation – Observation »	
Baleine à bosse			Modéré	<p><b>Travaux :</b> Risque de dérangement et/ou perturbation auditive liés aux nuisances sonores des travaux (vibrofonçage/pile-driving)</p> <p>Remise en suspension des sédiments</p> <p><b>Exploitation :</b> Dérangement dû aux navires, Remise en suspension des sédiments, Risque de collision avec les navires</p>	<p><b>Travaux :</b> Négatif, Direct/Indirect Temporaire/Permanent, Fort à Faible</p> <p><b>Exploitation :</b> Négatif, Direct, Permanent, Moyen à Négligeable</p>	<p><b>Travaux :</b> Forte à faible</p> <p><b>Exploitation :</b> Moyenne à Négligeable</p>			ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension MR1 : Diminution du nombre de chemises MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension MR3 : Prévention des pollutions accidentelles MR4 : Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5 : Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux MR6 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit		MC1 : Mise en œuvre du programme « Sensibilisation – Anticipation – Observation »	



Espèce	Localisation	Milieu associé	Enjeu Local de Conservation	Nature des impacts	Définition de l'effet	Impact sur la population locale	Impact sur la population guadeloupéenne	Appréciation générale avant mesures ER	Mesures ER appliquées	Appréciation générale après mesures ER	Mesures CAS	Incidence résiduelle
									de pile-driving et de vibrofonçage par observation visuelle et acoustique MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles MR8: Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par démarrage progressif du pile-driving et du vibrofonçage MR9: Mise en place d'une procédure de sauvetage			
Tortues marines				<b>Travaux :</b> Risque de dérangement et blessures auditives liés aux nuisances sonores des travaux (virbrofonçage/pile-driving) Remise en suspension des sédiments <b>Exploitation :</b> Dérangement dû aux navires, Remise en suspension des sédiments, Risque de collision avec les navires	<b>Travaux :</b> Négatif, Direct/Indirect <b>Temporaire/Permanent, Fort à Faible</b> <b>Exploitation :</b> Négatif, Direct, Permanent, Moyen à Négligeable		<b>Travaux :</b> Forte à faible <b>Exploitation :</b> Moyenne à Négligeable		ME4 : Evacuation et traitement des sédiments curés sans remise en suspension MR1 : Diminution du nombre de chemises MR2 : Réduction de la dispersion des matières remises en suspension MR3: Prévention des pollutions accidentelles MR4: Réduction des nuisances sonores par choix des techniques d'enfoncement MR5: Réduction des nuisances sonores par choix de la taille des pieux MR6 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit de pile-driving et de vibrofonçage par observation visuelle et acoustique MR7 : Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par mise en place d'un rideau de bulles MR8: Réduction du risque de blessure auditive due au bruit par démarrage progressif du pile-driving et du vibrofonçage MR9: Mise en place d'une procédure de sauvetage	MC2 : Mesures en faveur de la conservation des espèces de tortues marines)		

ER = Évitement, Réduction ; CAS = Compensation, Accompagnement, Suivi



## 7. MESURES DE SUIVI DES INCIDENCES

Selon d'article R.122-5 du code de l'environnement, l'étude d'impact présente :

« 8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

– éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;

– compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;

9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ; »

Les mesures de suivi correspondent donc aux « modalités de suivi des mesures ERC » et de leurs effets. La mise en place de suivis pendant le chantier permet d'évaluer les incidences réelles des travaux sur l'environnement et de mesurer l'efficacité des mesures ERC proposées. En fonction des résultats de ces suivis, et dans le cadre d'un comité scientifique, le Maître d'Ouvrage s'engage à étudier des mesures correctives et, le cas échéant, à les mettre en œuvre après validation de Monsieur Le Préfet.

### 7.1 Création d'un comité de suivi scientifique des projets

L'acquisition de nouvelles connaissances environnementales et techniques, tout comme la validation des méthodologies à suivre pour assurer ces acquisitions, sont des objectifs fondamentaux pour le projet.

Dans ce cadre, le Maître d'Ouvrage des projets propose de mettre en place un Comité de suivi scientifique, qui aura pour objectifs de :

- Valider les thématiques et les modalités des suivis proposés (dans la limite des suivis d'ores et déjà proposés dans la suite de ce chapitre) ;
- Orienter l'élaboration des différents protocoles d'études ;
- Examiner les résultats des suivis et établir des recommandations.

Le Comité pourrait être composé au minimum de scientifiques reconnus, de représentants des services de l'Etat ainsi que du Maître d'Ouvrage et ses prestataires. Selon les thématiques, des intervenants ponctuels pourront être conviés (associations environnementales, usagers de la mer, etc.).

La composition et la fréquence des réunions de ce Comité seront définies ultérieurement, en concertation avec les services de l'Etat et les acteurs concernés sur le territoire. Il devra être effectif avant le démarrage des travaux.

## **7.2 Moyens de surveillance pendant le déroulement du chantier**

La réalisation des travaux entraîne la mobilisation d'un certain nombre d'acteurs : le Maître d'ouvrage, le Maître d'œuvre, les entreprises de travaux, les services de l'État, etc.

Un plan de suivi sera réalisé en phase de travaux. Ce plan fera la synthèse des modalités de suivi sur le trimestre écoulé et des évolutions par rapport au trimestre précédent.

Le tableau suivant présente les modalités de suivi des incidences concernant les mammifères marins et les tortues.

Tableau 33 : Synthèse des modalités de suivi prévues pour les mammifères marin et les tortues marines par le Maître d'Ouvrage

N°	Modalité de suivi	Quais 7 et 8	Quai 12	Objectifs	Coût estimé
<b>Suivi des mesures classiques de chantier</b>					
Su01	<b>Suivi des mesures de réduction du bruit de chantier</b>	x	x	Mesures de bruit aérien du chantier à proximité de bâtiments accueillant des personnes sensibles, notamment durant les phases de vibrofonçage et de pile-driving. De plus, des points de mesures seront aussi choisis au niveau de sites d'intérêt pour l'avifaune (Morne Savon, îlet Cochons). Il s'agira ainsi de suivre les incidences du bruit de chantier sur ces sites.	80 k€
Su02	<b>Suivi des mesures de réduction relative aux déchets</b>	x	x	La production et l'élimination des déchets en déchetterie sera suivi par l'émission de bons de déchets.	10 k€
Su03	<b>Suivi des mesures de réduction aux pollutions des eaux portuaires</b>	x	x	Mesures de la qualité des eaux rejetées et comparaison des résultats avec les objectifs de qualité de la masse d'eau définis par la Directive Cadre sur l'Eau. Application de pénalités en cas de non-respect de la qualité de l'eau rejetée ; Suivi du nombre de pénalités en cas de non-conformité.	45 k€
Su04	<b>Sécurité environnement de chantier</b>	x	x	Suivi des mesures d'environnement de chantier via l'organisation de : Réunion bimensuelle du « Comité Environnement de Chantier » ; Réunion de « suivi de l'environnement de chantier » chaque semaine avec compte-rendu spécifique diffusé dans les 48H pour action. Le CSPS consignera dans un registre les infractions constatées.	120 k€
Su05	<b>Suivi des mesures sur le trafic terrestre</b>	x	x	Mise en œuvre de mesures sur l'évolution des plans de circulation en cas de difficultés quotidiennes apparaissant à proximité des voies concernées par les zones de travaux ; Suivi des plans de phasage apprécié en fonction de leur niveau d'application par rapport aux prévisions ; Suivi du balisage de chantier apprécié à travers l'application de pénalités pour non-conformité et l'utilisation du prix d'entretien de balisage.	Intégré dans le coût global



N°	Modalité de suivi	Quais 7 et 8	Quai 12	Objectifs	Coût estimé
Su06	Suivi des mesures sur le trafic maritime	x	x	Suivi des mouvements de navires et de l'interruption des travaux	85 k€
<b>Suivi des mesures spécifiques au chantier</b>					
Su07	Suivi par acoustique sous-marine du chantier	x	x	<p><b>Suivi en temps réel des niveaux sonores du chantier :</b></p> <p>La mesure inclut le déploiement d'une surveillance acoustique, qui sera opérationnelle tout au long du chantier</p> <p>Le dispositif acoustique sera composé d'un système complet, incluant un enregistreur numérique positionné <b>sur une bouée</b> fixe à proximité de la limite de Zone d'exclusion du quai 12.</p> <p>Le seuil de limite sonore à ne pas dépasser sera contrôlé à partir des valeurs RMS (réelles) projetées à partir de l'endroit où la mesure est réalisée.</p> <p>Une procédure d'alerte automatique sera mise en place dans le cas de dépassement du seuil défini dans la mesure MR03 soit de 228dB re 1µPa en acoustique sous-marine. Tout dépassement de ce seuil impliquera une baisse de l'activité jusqu'au respect de la valeur du seuil.</p> <p><b>Compléter l'observation visuelle (tortues marines et mammifères marins), par le suivi acoustique des émissions sonores des mammifères marins (MR5).</b></p> <p>Un hydrophone portable sera utilisé par l'opérateur PAM, en charge des détections acoustiques en temps réel chaque jour avant le 1<sup>er</sup> démarrage des travaux. Ce suivi permettra de vérifier la présence d'éventuelles émissions sonores de mammifères marins dans le périmètre de détection.</p> <p>RQ : Toutes les données des observations visuelles et acoustiques seront transmises à l'équipe du Sanctuaire Agoa à l'issue des travaux.</p>	190 k€
Su8	Suivi des nuisances vibratoires	x	x	Suivi des nuisances vibratoires en particulier pour les personnes sensibles et pour la faune, notamment pour les proies de la Petite Sterne.	70 k€

N°	Modalité de suivi	Quais 7 et 8	Quai 12	Objectifs	Coût estimé
Su9	Suivi de la qualité de l'air	x	x	Mesure de la qualité de l'air autour du chantier.	100 k€
Su10	Coordinateur environnemental	x	x	Contrôle de la bonne mise en œuvre des mesures environnementales, formation des entreprises, collecte documents, etc.	260 k€
<b>Coût estimé total</b>					<b>960 k€</b>

## 7.3 Moyens de surveillance post-chantier

Tableau 34 : Présentation des modalités de suivi post-travaux

N°	Modalité de suivi	Objectifs	Coût estimé
Su11	Suivi de l'extension du quai 12*	Évaluation de l'état mécanique ou d'usage des ouvrages.	2 k€ par an
Su12	Suivi des anodes sacrificielles posées* (quai 12)	Observation de l'état des anodes et vérification de la corrosion	2 k€ par an

## 7.4 Moyens de suivis de la faune et de la flore

Tableau 35 : Présentation des modalités de suivi de la faune et de la flore terrestres

N°	Modalité de suivi	Objectifs	Coût estimé
Su13	Suivi de la reproduction des Petites sternes	Évaluation de l'efficacité de la mesure MC3	12 k€
Su14	Suivi des reposoirs	Évaluation de l'efficacité de la mesure MC4	18 k€
Su15	Suivi de la restauration de la mangrove	Évaluation de l'efficacité de la mesure MC5	28 k€
<b>Coût estimé total</b>			<b>58 k€</b>

### ■ Su13 : Suivi de la reproduction des Petites sternes

Cette mesure vise à suivre la reproduction de la Petite sterne pour évaluer la mesure de compensation MC3 qui doit permettre à l'espèce de se reproduire sur une zone dédiée et plus propice que les sites industriels qu'elle utilise.

Ainsi, il est proposé de réaliser des observations durant la période de nidification de l'espèce (de mai à août) et d'apprécier le succès de reproduction en relevant les informations suivantes :

- Présence/nombre d'individus adultes, comportement
- Présence/nombre de jeunes

Ces suivis seront réalisés durant 4 ans à raison d'un passage mensuel sur la période de reproduction soit 4 suivis annuels. Le coût global de cette mesure est de 12 k€.

### ■ Su14 : Suivi des reposoirs

Cette mesure vise à évaluer l'efficacité des reposoirs installés dans le cadre de la mesure MC4. Des suivis des structures installées permettront de recenser les espèces qui les utilisent.

Ainsi, il est proposé de réaliser des observations durant la période de nidification de l'espèce (de février à août) et d'apprécier le caractère accueillant de ces structures en relevant les informations suivantes : présence, espèce, nombre d'individus.

Ces suivis seront réalisés durant 4 ans à raison d'un passage mensuel sur la période de reproduction soit 6 suivis annuels. Le coût global de cette mesure est de 18 k€.

#### ■ **Su15 : Suivi de la restauration de la mangrove**

Cette mesure vise à suivre le succès de recolonisation de la mangrove et à évaluer la fonctionnalité écologique de ce milieu grâce aux espèces faunistiques qui le fréquentent.

##### ***Flore***

Pour la flore, il s'agira de suivre le bon développement de la mangrove et de surveiller le développement potentiel d'espèces exotiques envahissantes ou l'apparition de pollutions diverses comme des dépôts de remblais. En cas de développement d'EEE ou de dépôts sauvages, des interventions seront réalisées pour les retirer et les éliminer.

Il est prévu de réaliser un passage par un écologue 2 fois par an les 3 premières années.

Le coût est de 5 k€.

##### ***Faune***

Pour la faune, deux groupes faunistiques seront suivis : l'avifaune et les chiroptères.

Pour l'avifaune, 3 points d'écoute par parcelle seront réalisés annuellement à raison de 2 sessions par période de reproduction (de mars à juin).

Pour les chiroptères : 4 points fixes (3 nuits) par parcelle seront réalisés annuellement avec 2 sessions (une en période humide et l'autre en période sèche).

Ces suivis seront réalisés sur une période de 10 ans de la façon suivante :

- Suivi année n+1
- Suivi année n+2
- Suivi année n+3
- Suivi année n+5
- Suivi année n+8
- Suivi année n+10

Le coût des suivis de l'avifaune est de 10 k€. Le coût des suivis des chiroptères est de 13 k€.

Le coût global de cette mesure est de 28 k€.

## 8. CONCLUSION

Les projets d'extension du quai 12 et de confortement des quais 7 et 8 sont portés par le Grand Port Maritime de Guadeloupe (GPMG), qui est le Maître d'Ouvrage des projets.

Ils consistent à :

- Réaliser une extension du quai 12 existant afin de permettre l'amarrage des porte-conteneurs de 6 900 EVP et plus. Le port de Jarry dispose à ce quai, d'un front d'accostage utilisable de 160 m de longueur. Toutefois, ce type de navire (6 900 EVP et plus) nécessite une longueur de quai de l'ordre de 260 à 280 m. De ce fait, la longueur de déchargement exploitable représente approximativement la moitié du navire et ne permet pas une manutention optimale. Le projet prévoit donc une extension du quai 12 de 120,2 m de longueur sur une largeur (compatible avec les équipements de chargement / déchargement) de 45 m ;
- Conforter les quais 7 et 8 pour supprimer le risque de ruine des ouvrages de nature à obérer l'accueil des paquebots accostant au quai 5-6.

Dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact, il est apparu que les projets avaient des incidences sur des espèces protégées évoluant potentiellement dans la zone des travaux, dont certaines sont jugées fortes à moyennes. Ces incidences concernent 8 espèces protégées : le Pélican brun (*Pelecanus occidentalis*), la Petite sterne (*Sternula antillarum*), le Noctilion pêcheur (*Noctilio leporinus*), le grand dauphin (*Tursiops truncatus*), la baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*), la tortue verte (*Chelonia mydas*), la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*) et la tortue luth (*Dermochelys coriacea*).

Les principales pressions identifiées sont le bruit sous-marin et aérien, l'augmentation de la turbidité et les vibrations émis durant les phases de travaux ; l'artificialisation du milieu et la pollution lumineuse en phase exploitation

Ces incidences ont donc été étudiées à l'échelle des populations pour vérifier si elles étaient susceptibles de porter atteinte, ou non, à l'état de conservation des populations dans leur aire de répartition naturelle.

Le résultat des études révèle que **le projet ne remet pas en cause l'état de conservation des populations des 8 espèces considérées**. Leur maintien est donc garanti. Ce maintien est notamment assuré par les mesures d'évitement et de réduction proposées par le Maître d'Ouvrage en phase de travaux des projets, le chantier représentant la phase la plus bruyante.

En outre, le Maître d'Ouvrage mettra en œuvre des modalités de suivi du bruit et de vibration en phase de travaux afin de s'assurer des niveaux sonores émis par le chantier.

Enfin, bien que le maintien de l'état de conservation de ces espèces ne soit pas mis en danger par le projet, le Maître d'Ouvrage propose cinq mesures compensatoires visant à favoriser la conservation de ces espèces. Le maître d'ouvrage souhaite ainsi contribuer activement aux programmes mis en œuvre en particulier par le sanctuaire Agoa, et pouvant s'inscrire comme une participation dans le plan d'actions Antilles pour la protection des cétacés (action 43 du plan Biodiversité, 2019-2024). Ces actions consistent à mettre en œuvre le programme « Sensibilisation – Anticipation – Observation » pour les mammifères



marins et à améliorer la conservation et la connaissance des tortues marines. Ces actions seront respectivement élaborées en co-construction avec le sanctuaire Agoa et l'Office National des Forêts.

## 9. BIBLIOGRAPHIE

- AAMP/UAG. 2013. « Analyses des inventaires Agoa 2012 & 2013 ». Rapport pour l'Agence des Aires Marines Protégées et l'Université des Antilles et de la Guyane. 136 pages.
- Analyse stratégique régionale (ASR) marine de Guadeloupe. Synthèse des connaissances sur le milieu marin. Auteurs: Vaslet Amandine; Chevy Laury ; Alloncle Neil ; Brugneaux Sophie. Université des Antilles et de la Guyane, Agence des Aires marines protégées. Date de parution : 1er janvier 2013. 268 p.
- Andrew, R., Howe, B., Mercer, J., and Dziecuich, M. (2002). "Ocean ambient sound: Comparing the 1960's with the 1990's for a receiver off the California coast," *Acoust. Res. Lett. Online* 3, 65–70.
- Bearzi, G., Politi, E. & Notarbartolo di Sciara, G. (1999) Diurnal behavior of free-ranging bottlenose dolphins in the Kvarneric (northern Adriatic Sea). *Marine Mammal Science*, 15, 1065–1097.
- Bellman, M. A., 2014. Overview of existing Noise Mitigation Systems for reducing Pile-Driving Noise. 2014inter-noise Conference, Melbourne, Australia
- Bellman, M. A., P. Remmers, S. Gündert, M. Müller, H. Holst & M. Schultz-von Glahn, 2015. Is there a State-of-the-Art regarding Noise Mitigation Systems to reduce Pile-Driving Noise. CCW 2015, Berlin.
- Berta A, Lanzetti A, Ekdale EG, Deméré TA. 2016. From teeth to baleen and raptorial to bulk filter feeding in mysticete cetaceans: the role of paleontological, genetic, and geochemical data in feeding evolution and ecology. *Integr Comp Biol* 56: 1271– 1284.
- Biotope (2017). Diagnostic Faune, Flore, Habitats de la circonscription du Petit Cul-de-Sac Marin. Rapport pour le compte du Grand Port Maritime de la Guadeloupe. 264 p.
- Blackwell, S.B, C.R Greene, and W.B. Richardson. (2004). "Drilling and operational sounds from an oil production island in the ice covered Beaufort Sea." *Journal of the Acoustical Society of America*, 116(5): 3199-3211.
- Broms, Fredrik & Lopez-Suarez, Pedro & Freire Lopes, Katia & Veiga, Nadia & Yeoman, Kathryn & Simão, Manuel & Rodrigues, Delgado & Allen, Judy & Fernald, Thomas & Stevick, Peter & Jones, Lindsey & Jann, Beatrice & Bouveret, Laurent & Ryan, Conor & Berrow, Simon & Corkeron, Peter & Wenzel, Frederick. (2020). Humpback Whales (*Megaptera novaeangliae*) in the Cape Verde Islands: Migratory Patterns, Resightings, and Abundance. *Aquatic Mammals*. 46. 21-31. 10.1578/AM.46.1.2020.21.
- Castège, I., Hémerly, G., 2010. Oiseaux marins et cétacés du golfe de Gascogne : Répartition, évolution des populations et éléments pour la définition des aires marines protégées. Biotope Editions, Mèze; Paris.
- Chevalier J, Guyader D, Boitard E, Creantor F, Delcroix E, Deries M, Deville T, Guilloux S, Nelson L, Pavis C, Roulet M, Seman J, Thuair B, (2002). Discovery of an important hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) nesting site in the Lesser Antilles: Trois Ilets beach in Marie Galante (Guadeloupe Archipelago -French West Indies). *Proceedings of the 22nd Annual Sea Turtle Symposium*. US Dept of Commerce.

- Clapham PJ, Mead JG (1999) Megaptera novaeangliae. *Mammalian Species*, 604:1-9
- Danilewicz, D., M. Tavares, I. M. Benites, P. O. Henrique, y C. T. Campos. 2009. Evidence of feeding by the humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) in mid-latitude waters of the western South Atlantic. *Marine Biodiversity Records* 2:1-2
- Dawbin, W.H. (1966) *The Seasonal Migratory Cycle of Humpback Whales. Whales, Dolphins, and Porpoises.* University of California Press, Berkeley.
- Defran, R.H., Weller, D.W., Kelly, D.L. and Espinosa, M.A. (1999) Range Characteristics of Pacific Coast Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Southern Californian Bight. *Marine Mammal Science*, 15, 381-393. <https://doi.org/10.1111/j.1748-7692.1999.tb00808.x>
- Delcroix E, (2002). Identification des menaces sur les sites de ponte des tortues marines aux Antilles françaises. Rapport de stage ONCFS.
- Delcroix E, Guiougou F, Bédél S, Santelli G, Goyeau A, Malglaive L, Guthmüller T, Boyer J, Guilloux-Glorieux S, Créantor F, Malterre P, Le Quellec F, Dumont R, Saint-Auret A, Coudret J, Flereau J, Valentin M, Berry G, DeProft P, Mege S, Rinaldi R, Mazéas F, Marcel B, Fabregoul A, Girondot M, (2011). Le programme « Tortues marines Guadeloupe » : bilan de 10 années de travail partenarial. *BSoc Herp Fr* 139-140 : 21-35
- Dow Piniak W.E., Eckert S.A., Harms C.A. and Stringer E.M. (2012). Underwater hearing sensitivity of the leatherback sea turtle (*Dermochelys coriacea*): Assessing the potential effect of anthropogenic noise. U.S. Dept. of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, Headquarters, Herndon, VA. OCS Study BOEM 2012-01156. 35 p.
- Evans P.G.H., Baines M.E. & Anderwald P. (2011). Risk assessment of potential conflicts between shipping and cetaceans in the ASCOBANS Region. 18th ASCOBANS Advisory Committee Meeting, Bonn, Germany, 32 p.
- Fleming, A., and J. Jackson. 2011. *Global Review of Humpback Whales (Megaptera novaeangliae).* U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service
- Frankel A.S., (1998). Sound production in: Perrin W.F., Würsig B., Thevissen J.M.G. Eds, *Encyclopedia of Marine Mammals.* Academic Press, San Diego, USA, pp. 1126-1137.
- Finneran, J. J., Schlundt, C. E., Branstetter, B., and Dear, R. L. (2007). Assessing temporary threshold shift in a bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) using multiple simultaneous auditory evoked potentials. *J. Acoust. Soc. Am.* 122, 1249–1264.
- Finneran, J. J. (2015). Noise-induced hearing loss in marine mammals: a review of temporary threshold shift studies from 1996 to 2015. *J. Acoust. Soc. Am.* 138(3), 1702-1726
- Gandilhon, N (2012). Contribution au recensement des cétacés dans l'archipel de Guadeloupe. Thèse de Doctorat, Université des Antilles et de la Guyane, Guadeloupe, 335pp+ annexes (83 p)

- Grand Port Maritime de la Guadeloupe (Avril 2016). Surveillance des cétacés dans le cadre des travaux de dragage du Grand Port Maritime de Guadeloupe. Rapport final édité par CeSigma et Impact Mer. 120 pages
- Gualiba (2018) Etude de simulation de bruits ambiants sous-marins et de propagation acoustique au sein du port de Pointe-à-Pitre. 65p, 2018.
- Gualiba (2019). Etude acoustique des activités d'enfouissement de pieux et de vibrofonçage. Application aux travaux envisagés pour l'aménagement du port de Pointe-à-Pitre, novembre 2019 (reprise de Construction du Quai 12 du GPMG – Etude de simulation de bruits ambiants sous-marins).
- Gualiba (2021). Etude de simulation acoustique de vibrofonçage dans le cadre de la réparation des quais 7 et 8 du Port de Pointe-à-Pitre, 2021.
- Hazel J and Gyuris E. (2006). Vessel-related mortality of sea turtles in Queensland, Australia. *Wildl Res* 33:149–154.
- Hazel J., Lawler I. R., Marsh H., Robson S., (2007). Vessel speed increases collision risk for the green turtle *Chelonia mydas*. *Endangered Species Research*, 105-113 (3).
- Hirth, H. F. (1997). Synopsis of the Biological Data on the Green Turtle, *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758). Biological Report 97(1):1-129. U. S. Department of Interior.
- Hoyt, Erich. (2001). Whale Watching 2001: Worldwide Tourism Numbers, Expenditures, and Expanding Socioeconomic Benefits.
- Jackson JA, Steel DJ, Beerli P, Congdon BC, Olavarría C, Leslie MS, Pomilla C, Rosenbaum H, Baker CS. Global diversity and oceanic divergence of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*). *Proc Biol Sci.* 2014 Jul 7;281(1786):20133222. doi: 10.1098/rspb.2013.3222. PMID: 24850919; PMCID: PMC4046397.
- Jensen, A. S., and G. K. Silber. 2003. Large whale ship strike database. *U.S. Department of Commerce, NOAA Technical Memorandum NMFS-F/OPR-25*.
- JNCC (2010). Statutory nature conservation agency protocol for minimising the risk of injury to marine mammals from piling noise. JNCC report, August 2010, 13 p.
- Johnson, Amanda & Salvador, Glenn & Kenney, John & Robbins, Jooke & Kraus, Scott & Landry, Scott & Clapham, Phil. (2005). Fishing gear involved in entanglements of right and humpback whales. *Marine Mammal Science*. 21. 635-645.
- Kennedy, A. S., Zerbini, A. N., Vasquez, O. V., Gandilhon, N., Clapham, P. J., and Adam, O., Local and migratory movements of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) satellite tracked in the North Atlantic Ocean, *Canadian Journal of Zoology, Can. J. Zool.*, 92: 8-17
- Laist, D. W., Knowlton, A. R., Mead, J. G., Collet, A. S., and Podesta, M. (2001). Collisions between ships and whales. *Marine Mammal Science* 17(1), 35-75.
- Leatherwood, S., and R.R. Reeves, 1982 bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* and other toothed cetaceans. *In* Wild mammals of North America: biology management and economics, edited by J.A. Chapman and G.A. Feldhamer. Baltimore, Johns Hopkins University Press, pp. 369–414

- Lutcavage ME, Plotkin P, Witherington B, Lutz PL (1997). Human impacts on sea turtle survival. In: Lutz PL, Musick JA (eds) The biology of sea turtles, Vol I. CRC Press, Boca Raton, FL, p 387–409
- Lurton X (2010). An Introduction to Underwater Acoustics – Principles and Applications, Second Edition, Springer-Verlag, Berlin
- Lurton X. (2013) Contrôle des risques sonores pour les mammifères marins - Protocole Ifremer pour les émissions sismiques. AS-2013-46. Revision 1.0
- Lutcavage M.E., Plotkin P, Witherington B, Lutz P.L. (1997). Human impacts on sea turtle survival. In: Lutz PL, Musick JA (eds) The biology of sea turtles, Vol I. CRC Press, Boca Raton, FL, p 387–409.
- McCauley, R.D., Fewtrell, J.; Duncan, A.J.; Jenner, C.; Jenner, M.–N.; Penrose, J.D.; Prince, R.I.T.; Adhitya, A.; Murdoch, J. & McCabe, K. (2000). Marine seismic surveys: a study of environmental implications. APPEA J., 40:692–708.
- MEDDE (2012). Energies marines renouvelables – Etude méthodologique des impacts environnementaux et socio-économiques, Version 2012, 361 p.
- MEEM (2017). Guide d'évaluation des impacts sur l'environnement des parcs éoliens en mer. Edition 2017. Ministère de l'Environnement de l'Energie et de la Mer. 201 pp.
- National Marine Fisheries Service (2018). Revision to: Technical guidance for assessing the effects of anthropogenic sound on marine mammal hearing (Version 2.0): Underwater thresholds for onset of permanent and temporary threshold shifts. U.S. Department of Commerce, NOAA, NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-59, 167 p.
- Nehls, G., Rose, A., Diederichs, A., Bellmann, M. and Pehlke, H. (2016): Noise Mitigation During Pile Driving Efficiently Reduces Disturbance of Marine Mammals / A. Popper and A. Hawkins (editors), In: The Effects of Noise on Aquatic Life II, Advances in Experimental Medicine and Biology, Berlin, Springer Verlag, 8 p., ISBN: 978-1-4939-2981 . doi: 10.1007/978-1-4939-2981-8\_92.
- Palsbøll, P., Allen, J., Bérubé, M. *et al.* Genetic tagging of humpback whales. *Nature* 388, 767–769 (1997).
- Pavanato, Heloise & Wedekin, Leonardo & Guilherme-Silveira, Fernando & H.Engel, Marcia & Kinas, Paul. (2017). Estimating humpback whale abundance using hierarchical distance sampling. *Ecological Modelling*. 358. 10-18. 10.1016/j.ecolmodel.2017.05.003.
- PENEL Mélodie. 2013. Master 2, Université des Antilles et de la Guyane. Structure et répartition des populations de grands dauphins (*Tursiops truncatus*)
- Petrod, Lana (2016). Adaptation de la méthode de sexage des grands dauphins du golfe normand-breton à la population de l'archipel guadeloupéen. Mémoire de Master 1, Université François-Rabelais, Tours, 17 p.
- Pinto de Sá Alves, L. C., A. Andriolo, A. Zerbini, J. L. Altmayer, y P. J. Clapham. 2009. Record of feeding by humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in tropical waters off Brazil. *Marine Mammal Science* 25:416–419.



- Proulx Bruno, Biologiste, M.SC. Géographie Responsable des activités scientifiques – Association Stenella (2016) Rapport d'analyse : 2012-2014 Étude de la population de baleines à bosse de Guadeloupe au sud de la Pointe-des-Châteaux : Utilisation de l'habitat et pressions anthropiques 176p
- Rinaldi C. & al. 2011 -Les tortues marines en côte sous le vent de la Guadeloupe (Antilles françaises) -Bulletin de la Société Herpétologique de France, 139-140: 37-47
- Robbins J., Allen J.M., Clapham P.J., and Mattila D.K. 2006. Stock identity of a humpback whale taken in a southeastern Caribbean hunt. *J. Cetacean Res. Manag.* **8**(1): 29–31.
- Reeves, RR., Swartz, SL., Wetmore, SE., and Clapham, PJ. 2001. Historical occurrence and distribution of humpback whales in the eastern and southern Caribbean Sea, based on data from American whaling logbooks. *J. Cetacean Res. Manag.* **3**(2): 117-129
- Reeves, RR., Smith, TD., Josephson, EA., Clapham, PJ., and Woolmer, G. 2004. Historical observations of humpback and blue whales in the North Atlantic Ocean: clues to migratory routes and possibly additional feeding grounds. *Mar. Mamm. Sci.* **20**(4): 774-786.
- Ritter, F. 2003. Interactions of Cetaceans with Whale Watching Boats – Implications for the Management of Whale Watching Tourism. MEER eV, Berlin. 91pp
- Ross, D. (1993). “On ocean underwater ambient noise,” *Inst. Acoust. Bull.* **18**, 5–8.
- Samaran, F., Adam, O., Motsch, J.F., and Guinet, C. (2008). Definition of the Antarctic and Pygmy Blue Whale Call Template. Application to Fast Automatic Detection. *Journal of the Canadian Acoustical Association*, **36**(1), pp. 93-103.
- Santelli G. 2010.-Suivi des tortues marines en alimentation dans le cadre du Programme de Restauration des Tortues Marines aux Antilles Françaises -Le protocole INAScuba – Analyse des données 2009. Rapport de mission 2010-Association Kap'Natirel, 33 pages.
- Santelli G., Delcroix E., Bedel S., Mailloux J., Burgan A., Arlaud C., Baboulene C., (2010). Atlas des sites de ponte de l'archipel guadeloupéen – Diagnostic et Fréquentation - Rapport technique Réseau Tortues Marines Guadeloupe, Kap'Natirel et ONCFS, 118 pages + Annexes.
- Santelli G. & Chalifour J. 2011.Suivi des tortues marines en alimentation dans le cadre du Programme de Restauration des Tortues Marines aux Antilles Françaises -Le protocole INAScuba –Analyse des données 2010. Rapport de mission 2011- Association Kap'Natirel, 38 pages.
- Stevick, Peter T., et al. “North Atlantic Humpback Whale Abundance and Rate of Increase Four Decades after Protection from Whaling.” *Marine Ecology Progress Series*, vol. 258, 2003, pp. 263–273. *JSTOR*.
- Stevick, Peter & Bouveret, Laurent & Gandilhon, Nadege & Rinaldi, Caroline & Rinaldi, Renato & Broms, Fredrik & Carlson, Carole & Kennedy, Amy & Ward, Nathalie & Wenzel, Frederick. (2019). Migratory destinations and timing of humpback whales in the southeastern Caribbean differ from those off the Dominican Republic. *Journal of Cetacean Research and Management.* **18**. 127-133.

- Southall B.L., Bowles A.E., Ellison W.T., Finneran J.J., Gentry R.L., Greene Jr. C.R., Kastak D., Ketten D.R., Miller J.H., Nachtigall P.E., Richardson W.J., Thomas J.A. & Tyack P.L., (2007). Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Initial Scientific Recommendations. *Aquatic Mammals*, 33: 406-521.
- Tsouvalas, A. & Metrikine, Andrei. (2014). A three-dimensional vibroacoustic model for the prediction of underwater noise from offshore pile driving. *Journal of Sound and Vibration*. 333. 2283–2311. 10.1016/j.jsv.2013.11.045.
- Weilgart, Linda. (2007). A Brief Review of Known Effects of Noise on Marine Mammals. *International Journal of Comparative Psychology*. 20.
- Wenz G.M. (1962). Acoustic ambient noise in Ocean – Spectra and sources. *Journal of the Acoustical Society of America*, 34(12): 1936-1956.
- Wilhelmsson, D., Malm, T., Thompson, R., Tchou, J., Sarantakos, G., McCormick, N., Luitjens, S., Gullström, M., Patterson Edwards, J.K., Amir, O. and Dubi, A. (eds.) (2010). *Greening Blue Energy: Identifying and managing the biodiversity risks and opportunities of offshore renewable energy* edited by Gland, Switzerland: IUCN. 102pp.

## 10. ANNEXE

### 10.1 Cerfa 13616\*01



N° 13 616\*01

## DEMANDE DE DÉROGATION

- POUR  LA CAPTURE OU L'ENLEVEMENT \*
- LA DESTRUCTION \*
- LA PERTURBATION INTENTIONNELLE \*

## DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES

\* cocher la case correspondant à l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement  
 Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations  
 définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. VOTRE IDENTITÉ	
Nom et Prénom : .....	
ou Dénomination (pour les personnes morales) : GRAND PORT MARITIME DE LA GUADELOUPE.....	
Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : Jean-Pierre.CHALUS.....	
Adresse : N° ..... Rue Quai Ferdinand de Lesseps - BP. 485.....	
Commune : POINTE-A-PITRE CEDEX.....	
Code postal 97.165.....	
Nature des activités : Port généraliste : passagers, marchandises, nautisme.....	
Qualification : Etablissement public de l'Etat.....	

B. QUELS SONT LES SPÉCIMENS CONCERNÉS PAR L'OPÉRATION		
Nom scientifique Nom commun	Quantité	Description (1)
B1 <i>Tursiops truncatus</i> , Grand dauphin		Mammifère marin, espèce marine mobile, à grande aire de répartition
B2 <i>Megaptera novaeangliae</i> , Baleine à bosse		Mammifère marin, espèce marine mobile, à grande aire de répartition
B3 <i>Chelonia mydas</i> , Tortue verte		Tortue marine, espèce marine mobile, à grande aire de répartition
B4 <i>Eretmochelys imbricata</i> , Tortue imbriquée		Tortue marine, espèce marine mobile, à grande aire de répartition
B5 <i>Dermochelys coriacea</i> , Tortue luth		Tortue marine, espèce marine mobile, à grande aire de répartition

(1) nature des spécimens, sexe, signes particuliers

C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE L'OPÉRATION *			
Protection de la faune ou de la flore	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux cultures	<input type="checkbox"/>
Sauvetage de spécimens	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux forêts	<input type="checkbox"/>
Conservation des habitats	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux eaux	<input type="checkbox"/>
Inventaire de population	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages à la propriété	<input type="checkbox"/>
Etude écoéthologique	<input type="checkbox"/>	Protection de la santé publique	<input type="checkbox"/>
Etude génétique ou biométrique	<input type="checkbox"/>	Protection de la sécurité publique	<input type="checkbox"/>
Etude scientifique autre	<input type="checkbox"/>	Motif d'intérêt public majeur	<input checked="" type="checkbox"/>
Prévention de dommages à l'élevage	<input type="checkbox"/>	Détention en petites quantités	<input type="checkbox"/>
Prévention de dommages aux pêcheries	<input type="checkbox"/>	Autres	<input type="checkbox"/>

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : Travaux des projets d'extension du quai 12 à Jarry et du confortement des quais 7 et 8 à Pointe-à-pitre.....

Suite sur papier libre

D. QUELLES SONT LES MODALITÉS ET LES TECHNIQUES DE L'OPÉRATION	
(remplir l'une des rubriques suivantes en fonction de l'opération considérée)	
DI. CAPTURE OU ENLEVEMENT *	
Capture définitive	<input type="checkbox"/> Préciser la destination des animaux capturés : .....
Capture temporaire	<input type="checkbox"/> avec relâcher sur place <input type="checkbox"/> avec relâcher différé <input type="checkbox"/>
S'il y a lieu, préciser les conditions de conservation des animaux avant le relâcher : .....	

Jean-Pierre CHALUS



S'il y a lieu, préciser la date, le lieu et les conditions de relâcher : .....

Capture manuelle  Capture au filet   
 Capture avec époussette  Pièges  Préciser : .....

Autres moyens de capture  Préciser : .....

Utilisation de sources lumineuses  Préciser : .....

Utilisation d'émissions sonores  Préciser : .....

Modalités de marquage des animaux (description et justification) : .....

Suite sur papier libre

**D2. DESTRUCTION \***

Destruction des nids  Préciser : .....

Destruction des œufs  Préciser : .....

Destruction des animaux  Par animaux prédateurs  Préciser : .....

Par pièges létaux  Préciser : .....

Par capture et euthanasie  Préciser : .....

Par armes de chasse  Préciser : .....

Autres moyens de destruction  Préciser : .....

Suite sur papier libre

**D3. PERTURBATION INTENTIONNELLE \***

Utilisation d'animaux sauvages prédateurs  Préciser : .....

Utilisation d'animaux domestiques  Préciser : .....

Utilisation de sources lumineuses  Préciser : .....

Utilisation d'émissions sonores  Préciser : Battage de pieux (pile-driving) et vibrofonçage

Utilisation de moyens pyrotechniques  Préciser : .....

Utilisation d'armes de tir  Préciser : .....

Utilisation d'autres moyens de perturbation intentionnelle  Préciser : .....

Suite sur papier libre

**E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE L'OPERATION \***

Formation initiale en biologie animale  Préciser : .....

Formation continue en biologie animale  Préciser : .....

Autre formation  Préciser : .....

**F. QUELLE EST LA PERIODE OU LA DATE DE L'OPERATION**

Préciser la période : Mai 2022-juillet 2024.....

ou la date : .....

**G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPERATION**

Régions administratives : GUADELOUPE.....

Départements GUADELOUPE.....

Cantons : .....

Communes : Baie-Mahault, Pointe-à-Pitre

**H. EN ACCOMPAGNEMENT DE L'OPERATION, QUELLES SONT LES MESURES PREVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPECE CONCERNEE DANS UN ETAT DE CONSERVATION FAVORABLE \***

Relâcher des animaux capturés  Mesures de protection réglementaires   
 Renforcement des populations de l'espèce  Mesures contractuelles de gestion de l'espace

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée : Etude d'impact, Dossier de dérogation espèces protégées, Mesures ERCAS.....

Suite sur papier libre

**I. COMMENT SERA ETABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPERATION**

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) : .....

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser : Toutes les données d'observations visuelles et acoustiques seront transmises à l'équipe du sanctuaire Agoa.....

\* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à Pointe-à-Pitre le 22 FEV. 2022

Signature : *Le Président du Directoire*

Pointe-à-Pitre

Jean-Pierre CHALUS







N° 13 616\*01

DEMANDE DE DÉROGATION

POUR

LA CAPTURE OU L'ENLÈVEMENT \*

LA DESTRUCTION \*

LA PERTURBATION INTENTIONNELLE \*

DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES

\* cocher la case correspondant à l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement

Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations

définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. VOTRE IDENTITE

Nom et Prénom : Grand Port Maritime de la Guadeloupe  
 ou Dénomination (pour les personnes morales) :  
 Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) :  
 Adresse : N° Rue Quai Ferdinand Lesseps  
 Commune Pointe-à-Pitre Cedex  
 Code postal 97165  
 Nature des activités : Port généraliste, Guadeloupe Port Caraïbes traite une grande diversité de trafics (passagers, marchandises, nautisme) et anime une place portuaire compétitive et diversifiée. Dans le cadre de la politique générale établie par le Gouvernement, il a pour mission d'assurer la gestion des installations et des accès maritimes des ports situés dans sa circonscription.  
 Qualification : Établissement public de l'Etat doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière

B. QUELS SONT LES SPECIMENS CONCERNES PAR L'OPERATION

Nom scientifique Nom commun	Quantité	Description (1)
B1 Pelecanus occidentalis Pélican brun		Dérangement en phase travaux, Artificialisation du milieu
B2 Sternula antillarum Petite Sterne		Dérangement en phase travaux (vibrations), Artificialisation du milieu
B3 Noctilio leporinus Noctilion pêcheur		Dérangement en phase travaux, Artificialisation du milieu et pollution lumineuse
B4		
B5		

(1) nature des spécimens, sexe, signes particuliers

C. QUELLE EST LA FINALITE DE L'OPERATION \*

Protection de la faune ou de la flore	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux cultures	<input type="checkbox"/>
Sauvetage de spécimens	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux forêts	<input type="checkbox"/>
Conservation des habitats	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux eaux	<input type="checkbox"/>
Inventaire de population	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages à la propriété	<input type="checkbox"/>
Etude écoéthologique	<input type="checkbox"/>	Protection de la santé publique	<input type="checkbox"/>
Etude génétique ou biométrique	<input type="checkbox"/>	Protection de la sécurité publique	<input type="checkbox"/>
Etude scientifique autre	<input type="checkbox"/>	Motif d'intérêt public majeur	<input checked="" type="checkbox"/>
Prévention de dommages à l'élevage	<input type="checkbox"/>	Détention en petites quantités	<input type="checkbox"/>
Prévention de dommages aux pêcheries	<input type="checkbox"/>	Autres	<input type="checkbox"/>

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : Extension du quai 12 (transbordement de containers)  
 Suite sur papier libre

D. QUELLES SONT LES MODALITES ET LES TECHNIQUES DE L'OPERATION

(renseigner l'une des rubriques suivantes en fonction de l'opération considérée)

D1. CAPTURE OU ENLEVEMENT \*

Capture définitive  Préciser la destination des animaux capturés :  
 Capture temporaire  avec relâcher sur place  avec relâcher différé   
 S'il y a lieu, préciser les conditions de conservation des animaux avant le relâcher :



S'il y a lieu, préciser la date, le lieu et les conditions de relâcher : .....

- Capture manuelle  Capture au filet
- Capture avec époussette  Pièges  Préciser : .....
- Autres moyens de capture  Préciser : .....
- Utilisation de sources lumineuses  Préciser : .....
- Utilisation d'émissions sonores  Préciser : .....
- Modalités de marquage des animaux (description et justification) : .....

Suite sur papier libre

**D2. DESTRUCTION \***

- Destruction des nids  Préciser : .....
- Destruction des œufs  Préciser : .....
- Destruction des animaux  Par animaux prédateurs  Préciser : .....
- Par pièges létaux  Préciser : .....
- Par capture et euthanasie  Préciser : .....
- Par armes de chasse  Préciser : .....
- Autres moyens de destruction  Préciser : .....

Suite sur papier libre

**D3. PERTURBATION INTENTIONNELLE \***

- Utilisation d'animaux sauvages prédateurs  Préciser : .....
- Utilisation d'animaux domestiques  Préciser : .....
- Utilisation de sources lumineuses  Préciser : Pollution lumineuse pour la sécurité du site
- Utilisation d'émissions sonores  Préciser : Fuite des animaux lors du bruit et des vibrations liés au travaux
- Utilisation de moyens pyrotechniques  Préciser : .....
- Utilisation d'armes de tir  Préciser : .....
- Utilisation d'autres moyens de perturbation intentionnelle  Préciser : Artificialisation du milieu sur l'emprise de l'extension (120 x 45 m)

Suite sur papier libre

**E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE L'OPÉRATION \***

- Formation initiale en biologie animale  Préciser : .....
- Formation continue en biologie animale  Préciser : .....
- Autre formation  Préciser : .....

**F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE L'OPÉRATION**

Préciser la période : .....  
ou la date : .....

**G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPÉRATION**

Régions administratives : Guadeloupe  
Départements : .....  
Cantons : .....  
Communes : Baie-Mahaut

**H. EN ACCOMPAGNEMENT DE L'OPÉRATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE \***

- Relâcher des animaux capturés  Mesures de protection réglementaires
  - Renforcement des populations de l'espèce  Mesures contractuelles de gestion de l'espace
- Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée : Aménagement de sites favorables à la nidification de la Petite sterne. Mise en place de reposoirs pour les Pélicans bruns; Restauration de mangrove

Suite sur papier libre

**I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION**

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) : .....

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser : .....  
Suivi des mesures par la rédaction d'un rapport sur leur mise en place et leur efficacité

\* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

POINTE-À-PITRE  
Fait à 22 FEV. 2022 Le Président du Directoire,  
Votre signature

Jean-Pierre CHALUS

