

6 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

6.1 DEFINITION DE LA ZONE D'ETUDE ET D'INFLUENCE

La zone d'influence susceptible d'être affectée par le projet de manière directe, en ce qui concerne le milieu naturel est présentée ci-dessous.



Figure 69: Zone d'influence

Suivant le phasage des opérations, cette surface ne sera jamais entièrement impactée au même moment, les travaux s'effectueront par petites phases afin de pouvoir confiner les matières en suspension en dehors des zones sensibles (grâce à un écran anti-MES, par exemple).

Les sources et références des données ayant permis d'établir l'état initial sont principalement lorsque non précisées :

Biotope, 2022 – Aménagement des ports de plaisance de Mamoudzou et Dzaoudzi - Etat des lieux écologiques pour la biodiversité marine et terrestre, étude de la qualité de l'eau et des sédiments – Rapport final, les sites internet du Parc Marin, de la DEAL, de l'IFREMER...

6.2 CLIMATOLOGIE

Généralités sur Mayotte non reprises (cf. dossier Mamoudzou Tome 1)

Le climat est de type tropical humide insulaire, les températures moyennes annuelles sont comprises entre 21.2°C et 28°C.

Les eaux de surface du lagon ont une température moyenne entre 24 et 29°C.

L'île est soumise à un régime alterné entre mousson, ou saison des pluies, de septembre à mars, avec des vents violents de secteur nord – nord-ouest et provoquant une forte houle au nord de Mayotte et des pluies orographiques, et la saison sèche, ou alizé, de mars à septembre, avec des vents de secteur sud est.

A Dzaoudzi, il y a 6 mois humides de novembre à avril avec en moyenne des précipitations de 165mm/mois. Ce sont de fortes pluies d'orage, intenses et brutales, au pouvoir érosif élevé.

6.2.1 LES TEMPERATURES

En moyenne, les mois les plus chauds sont Janvier à Juin et Octobre à Décembre

La température maximale à Dzaoudzi (Petite-Terre) est en moyenne de 28°C sur l'année (de 26°C en août à 29°C en mars).

6.2.2 LES PRECIPITATIONS

Janvier est le mois le plus pluvieux. Il pleut 1847mm sur l'année, avec un minimum de 14mm en septembre et un maximum de 492mm en janvier.

Bassin versant (source Ramsar)

- **Le bassin versant de la vasière, restreint, s'étend à l'est sur une surface de 200 ha approximativement, c'est une plaine urbanisée au sud (Labattoir) et agricole dans sa partie nord (bananeraies et cocoteraies), limitée à l'est par d'ancienne formation volcanique (cratère érodés) dont les pentes n'excèdent pas 18%.**

Les études (projet LESELAM, suivi météo France) concernant Petite Terre sont basées sur les informations de Pamandzi (aéroport).

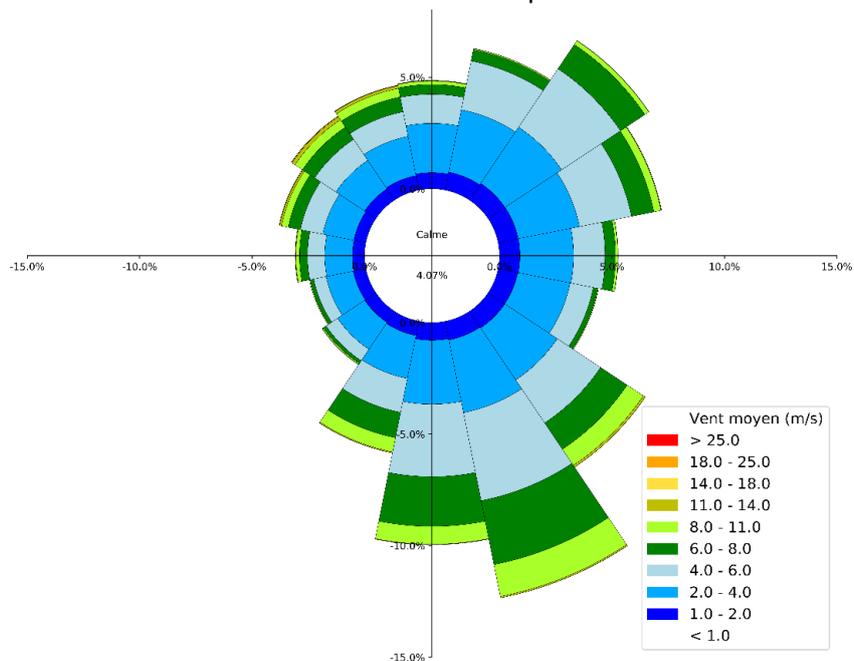
6.2.3 LES VENTS

Source *Rapport HydroGC - Données naturelles – 2021 disponible en annexe 7.*

Sur la période 1979-2019, les données ont été extraites au point (12.75°S, 45.25°E), soit au niveau du lagon au Nord-Est de Mayotte, siège des clapots potentiellement soulevés vers les deux sites de Mamoudzou et Dzaoudzi.



L'analyse statistique sur 41 ans conduit à la rose des vents ci-après.



Données NCEP 0.3° (12.75°S, 45.25°E) au milieu du lagon NE, période 1979-2019

Synthèse :

- l'intensité des vents est relativement modérée, avec une valeur médiane aux alentours de 4m/s.
- les occurrences de provenances des vents sont équitablement réparties entre le Sud le Nord, les vents du Nord (Mousson) soufflant plutôt en période d'été austral (Décembre-Février), les vents d'alizés de Sud soufflant en période d'hiver austral (Juin-Août) ;
- les vents les plus forts viennent du secteur Nord-Ouest, avec une capacité de soulever des clapots sur tout le fetch du lagon en façade Nord-Est jusqu'aux sites portuaires.

Les caractéristiques de vent les plus intenses sur la période 1979-2019 ont été listées. Certaines intensités se démarquent, correspondant aux dates d'évènements cycloniques touchant plus ou moins directement l'île de Mayotte. Les cyclones ont des variations spatiales et temporelles sur des échelles plus petites que les modèles de reconstitution de vent. Les valeurs aux dates de ces évènements sont seulement données à titre indicatif.

Les épisodes de vents intenses fréquents, en dehors des périodes cycloniques, ont été retenus pour établir des valeurs de projet à différentes occurrences.

Voici les résultats d'extrapolation obtenus pour les vents des secteurs Nord-Est et Nord-Ouest.

Extrapolation des hauteurs de projet V_{moyen}, secteur N0°-N90°, hors évènement cyclonique		
Période de retour	Valeur modale	Intervalle de confiance 95%
1 an	10.0m/s	9.7m/s-10.1m/s
5 ans	11.6m/s	11.1m/s-12.1m/s
10 ans	12.3m/s	11.7m/s-12.9m/s
20 ans (*)	13.0m/s	12.3m/s-13.7m/s
50 ans (*)	14.0m/s	13.1m/s-14.8m/s
100 ans (*)	14.7m/s	13.7m/s-15.7m/s

Extrapolation des hauteurs de projet V_{moyen}, secteur N270°-N360°, hors évènement cyclonique		
Période de retour	Valeur modale	Intervalle de confiance 95%
1 an	12.1m/s	11.6m/s-12.6m/s
5 ans	16.7m/s	15.3m/s-18.0m/s
10 ans	18.7m/s	16.9m/s-20.4m/s
20 ans (*)	20.7m/s	18.6m/s-22.8m/s
50 ans (*)	23.3m/s	20.7m/s-25.8m/s
100 ans (*)	25.2m/s	22.3m/s-28.1m/s

(*) valeurs données à titre indicatif, les cyclones venant majorer ces estimations

Les résultats au-delà de la période de retour décennale sont en principe « effacés » par les évènements cycloniques potentiels, dont les intensités peuvent surclasser les valeurs des tempêtes tropicales, même si elles sont rares.

Les vents de Nord-Ouest sont effectivement les plus intenses, avec une vitesse moyenne horaire de 12 m/s en occurrence annuelle, pouvant atteindre 19m/s en occurrence décennale.

6.3 LE MILIEU TERRESTRE

6.3.1 GEOGRAPHIQUE ET TOPOGRAPHIE

6.3.1.1 Situation géographique

Mayotte, 375 km² est constituée de 2 îles principales et comprend 17 communes.

Le territoire de Dzaoudzi correspond à la partie Nord de Petite Terre. Elle est composée de deux agglomérations : Labattoir et Dzaoudzi. La commune de Dzaoudzi a une superficie de 6,3 km² dominée par le massif de la Ferme à 135m d'altitude et les contreforts des cratères du Dziani-Dzaha.

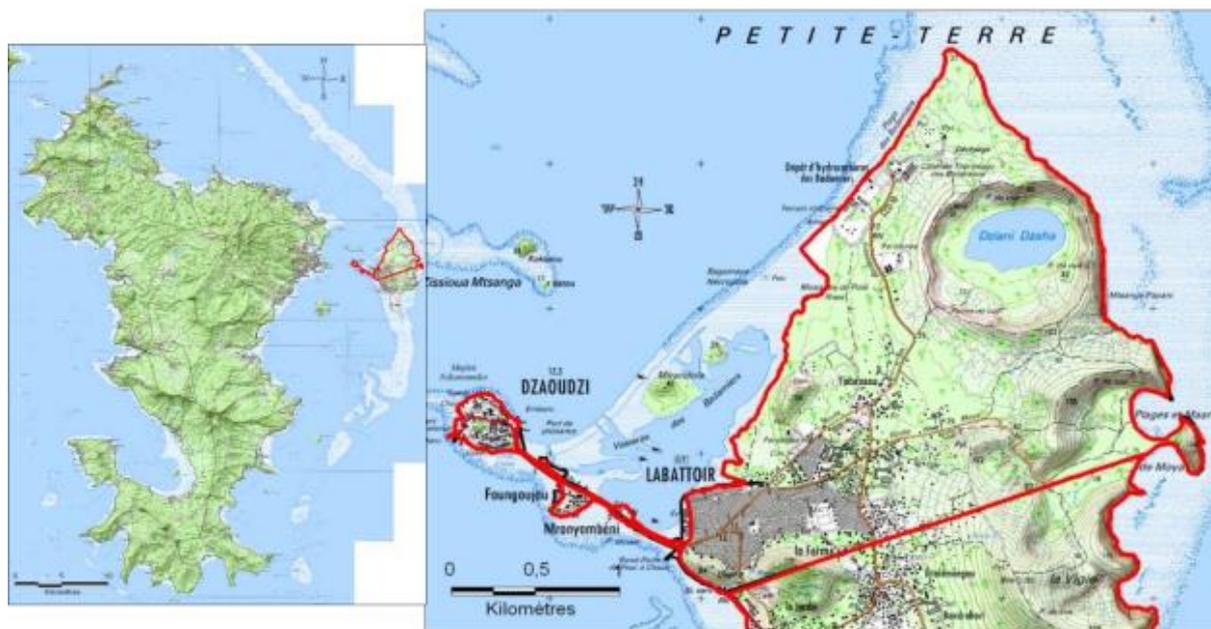


Figure 70: Délimitation du territoire communal de Dzaoudzi - Labattoir (IGN)

6.3.1.2 Topographie

Orientation et topographie du terrain

Au niveau du port, le terrain forme un éperon le long de la bande littorale orienté Nord Sud. Cette avancée artificielle est composée de digues formées d'enrochements pour stabiliser le rivage.

Au niveau de l'aire de carénage, le terrain forme un terre-plein surélevé à une hauteur moyenne de 2,90m. Situé le long de la rampe de mise à l'eau à l'ouest, l'aire de carénage est accessible par voie terrestre au sud et une grue permet de sortir les bateaux au nord.

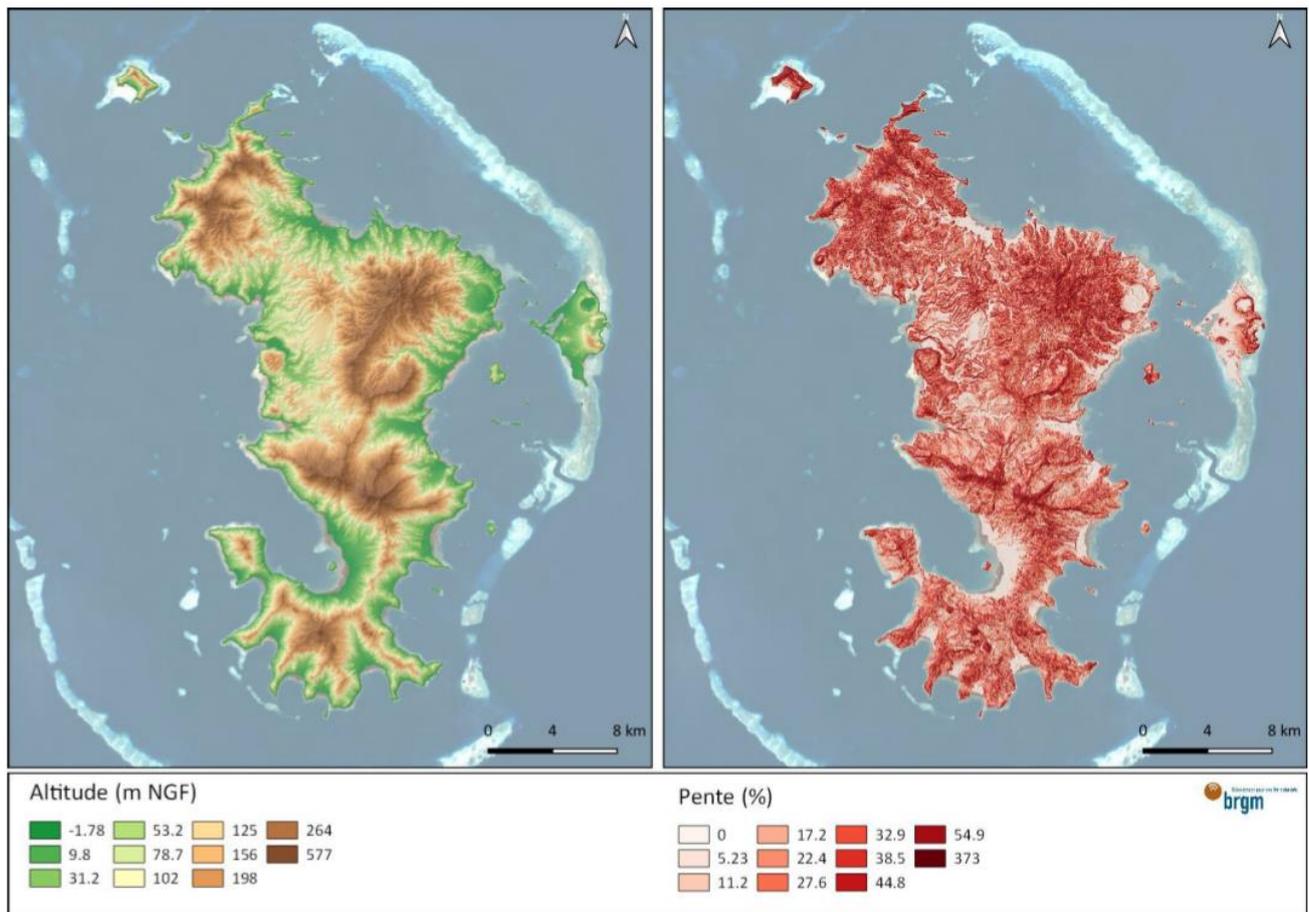


Figure 33 : Cartographie des altitudes (gauche) et des pentes (droite) du département de Mayotte.

Les plans topographiques ci-après ont été réalisés par Gilles Rossius Geometre en juillet 2021 et sont disponibles en annexe 2.



Figure 71: plan topographique de la zone portuaire de Dzaoudzi

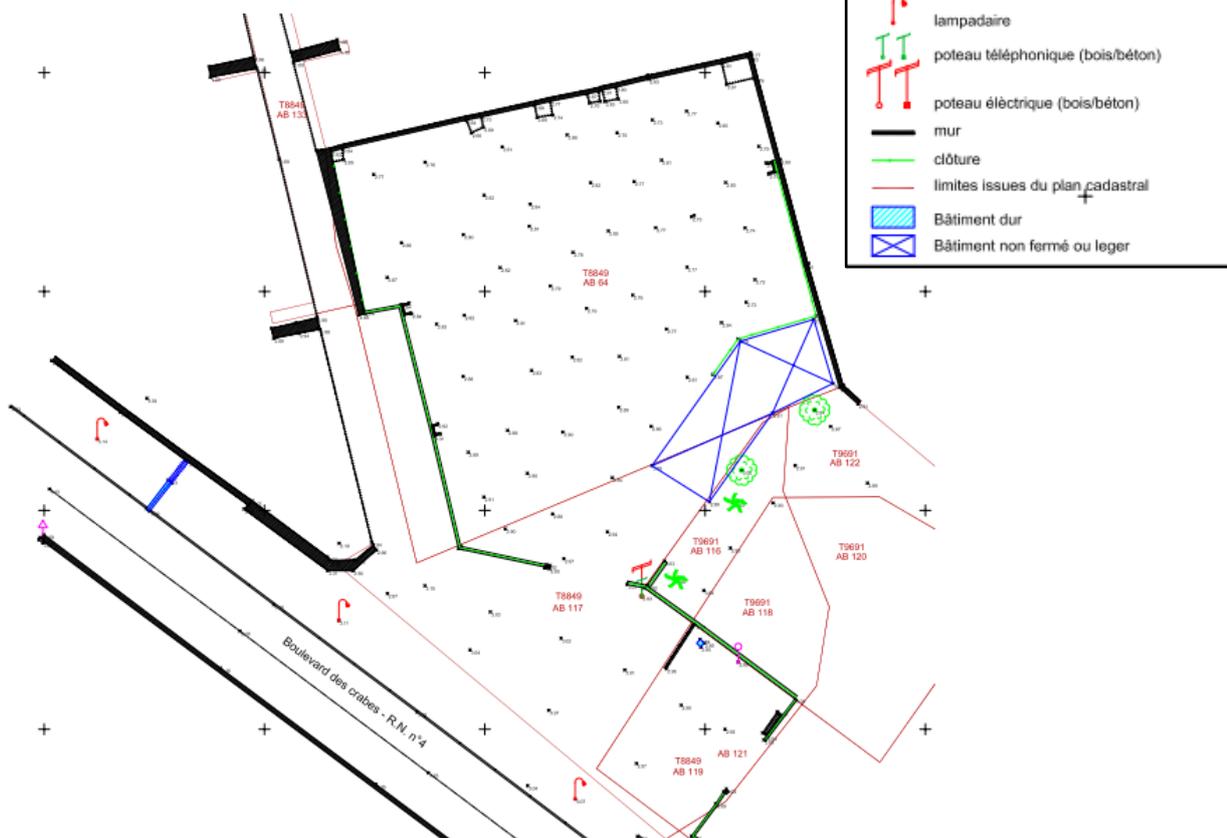


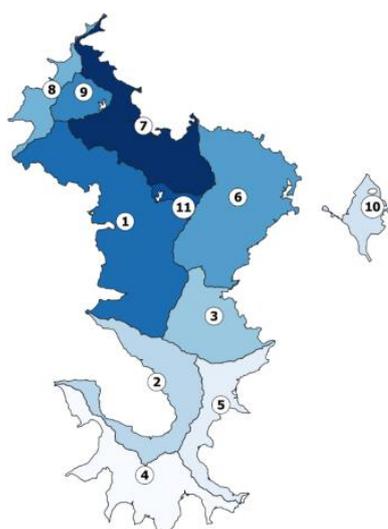
Figure 72: plan topographique de la zone de carénage sur Dzaoudzi

6.3.2 NATURE ET OCCUPATION DES SOLS

6.3.2.1 Occupation des sols

Source LESELAM – BRGM

A l'échelle de Mayotte, l'occupation des sols reste dominée par les espaces naturels boisés (35,7%) avec la forêt (25,9%), la végétation arbustive (8,2%) et les formations herbacées (1,6%). Additionné aux 21,5% de jardin mahorais, ce sont 57,2% de la surface de l'île où la sensibilité à l'érosion reste faible du fait d'une protection des sols par la végétation forte. Si la sensibilité à l'érosion des padzas² est particulièrement importante, ces derniers occupent une surface restreinte à l'échelle de l'île, avec 3,2%. La monoculture représente actuellement 27,8%, dont 18,5% de monoculture de manioc et 9,3% de monoculture de banane. Les espaces urbanisés se concentrent sur le pourtour de l'île et représentent 9,9% de la surface (bâti, chantier, axes de communication, jardins urbains, sols nus).



Toutefois, la répartition des différentes classes d'occupation des sols de l'île est très hétérogène. L'occupation des sols du nord de l'île contraste avec celle du sud, en lien avec la répartition spatiale de la population. Le secteur 10 correspond à Petite-Terre. La concentration de population dans cet îlot d'un peu moins de 10 km² induit une forte urbanisation avec 36% d'espaces urbanisés dont 13,5% de bâti. Cette pression démographique laisse peu de place aux espaces naturels boisés (9,5%). La monoculture occupe 18,8% de la surface du secteur, le jardin mahorais 20,4%.

6.3.2.2 Erosion des sols

Mayotte est un territoire sensible à l'érosion. Le contexte de climat tropical marqué par une saison des pluies particulièrement agressive associée au relief très vallonné de l'île et des pentes fortes en particulier le long des côtes font de la lutte contre l'érosion et le ruissellement des terres mises à nu par les aménagements et constructions un enjeu de préservation de :

² Les padzas est un terme qui désigne à Mayotte des zones déforestées, ravinées avec des sols rougeâtres, non propices aux cultures et au relief accidenté. Ces sols sont le résultat d'une érosion intense sous climat chaud et humide de roches basaltiques. Cela forme des latérites. Ce terme signifie « mauvaise terre ». L'origine de ces paysages peut être les activités humaines (surpâturage, déforestation) ou une érosion naturelle.

- L'environnement : le ruissellement et le dépôt des terres impactent les écosystèmes terrestres et aquatiques avec notamment la dégradation des rivières, du lagon et des écosystèmes associés, mettant en jeu leur survie ;
- L'économie : l'appauvrissement des sols cultivés entraîne une baisse des rendements. L'érosion représente déjà une source de coûts importants pour l'économie de Mayotte : nombre de maisons et bâtiments publics sont ainsi régulièrement détériorés par des coulées de boues ou rendus instables par l'affouillement de leurs fondations ; le comblement des caniveaux par les sédiments accentue les phénomènes d'inondation en zone urbaine ; le coût du curage des fossés représente une charge pour les collectivités. Enfin les mauvaises pratiques sur les chantiers, quelle qu'en soit la taille, mènent à des érosions de sols qui entraînent des extensions de coût et de délais pour des réfections en plus des impacts environnementaux majeurs ;
- La santé : le mauvais état sanitaire de l'eau, favorisé par l'érosion des sols, entraîne un risque supplémentaire de maladies hydriques (leptospirose, typhoïde, hépatite A, abcès type staphylocoques, diarrhée, etc.) et de perturbation sur l'alimentation en eau de la population lorsque la turbidité est trop élevée.
- Les aménagements en périphérie des zones urbaines non maîtrisés exposent les populations à des risques naturels aggravés.



Dépôts de terrigènes sur des coraux... (www.divergence-images.com)

La lutte contre l'érosion des sols constitue de fait un enjeu majeur de développement du territoire.

6.3.2.3 Contexte géologique et géomorphologique

Géologie globale

Selon l'hypothèse la plus répandue, l'île de Mayotte a été formée par un point chaud il y a 15 millions d'années. Les formations géologiques qui constituent l'île sont, par conséquent, de nature volcanique. Le climat tropical humide de Mayotte entraîne une altération prononcée de ces roches à laquelle s'ajoutent la disparition du couvert végétal et l'urbanisation croissante qui accentuent ce phénomène. Les faciès en résultant sont très friables, ayant perdu leurs caractéristiques géo-mécaniques, ces roches sont alors propices à des instabilités. Il est ainsi indispensable pour apprécier le risque mouvement de terrain, de connaître la géologie du site.

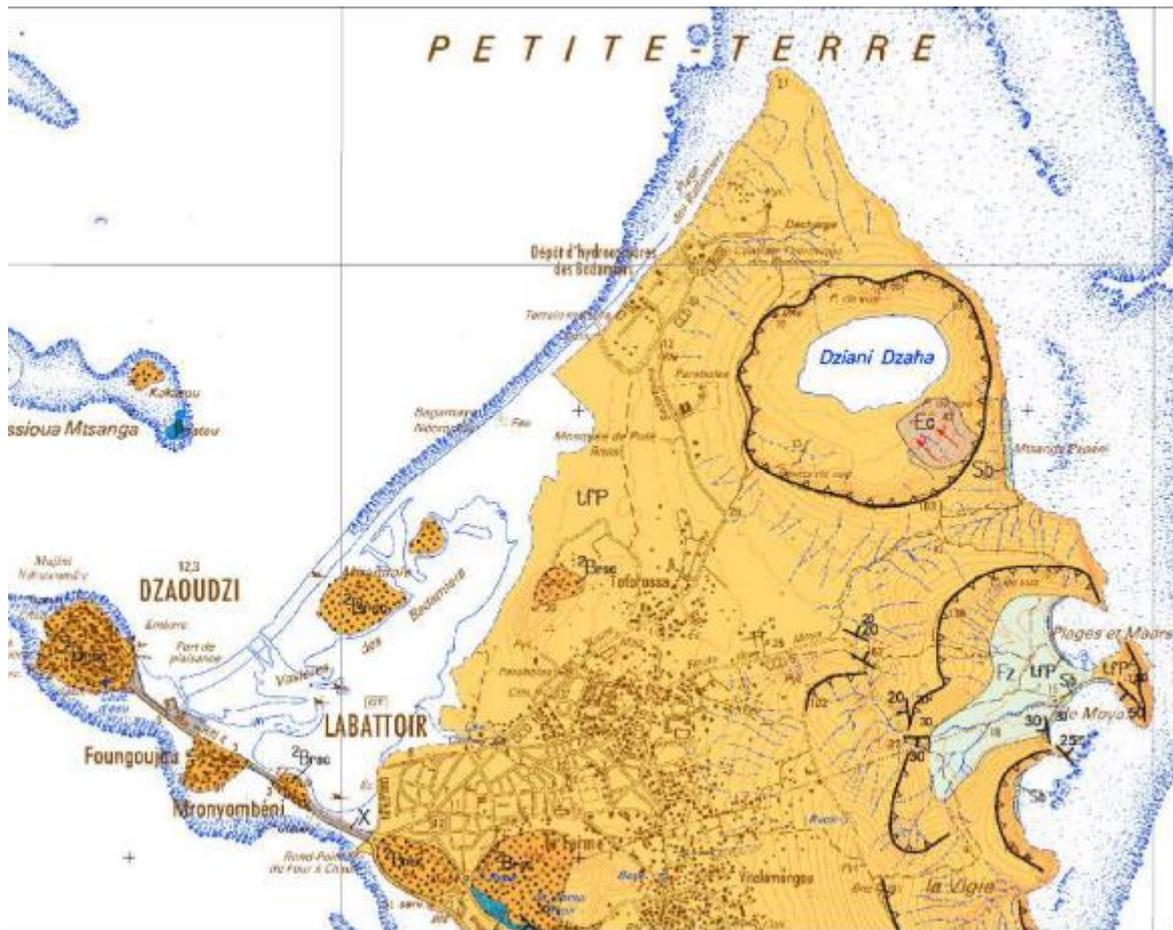


Figure 73: Extrait carte géologique de Mayotte centré sur la commune de Dzaoudzi (BRGM, 2013)

Le relief émergé de Petite Terre a été produit par des éruptions volcaniques récentes (7000 et 4000 ans PB, Zinke et al, 2001 et 2003) de type phréato-magmatique. Les formations géologiques en découlant sont principalement des cendres et ponces pyroclastiques finement litées. Des fragments de matériaux remaniés (scories, débris de coraux) sont incrustés dans ces formations de maar. Ces dépôts cendreaux sont relativement meubles sur les pentes des reliefs de Dziani et de la Vigie et plus indurés dans les parties basses de l'île. Aussi, des appareils stromboliens de 500m de diamètre au maximum sont visibles comme à Totorossa, la ferme de Dzaoudzi. Ces appareils sont contemporains ou antérieurs à la formation de Petite Terre et se distinguent géologiquement comme étant des formations basaltiques plus massives ou scoriacées. L'ensemble de ces dépôts volcaniques ont la particularité d'être très sensibles à l'érosion. Ils reposent sur un substratum lavique observable entre Labattoir et Pamandzi.

A niveau local :

Source étude géotechnique de conception AVP - Géolithe

Les terrains du site sont principalement :

- Des remblais anthropiques (X) réalisés en front de mer pour protéger la zone de l'érosion et probablement gagner en surface exploitée. Mais aussi pour constituer le boulevard des crabes entre le Rocher de Dzaoudzi et Fongoujou. On notera la présence de blocs de taille supérieure à 1 mètre de diamètre en carapace des remblais dans la zone portuaire ;

- Le rocher de Dzaoudzi, ainsi que tous les dômes émergent dans le secteur Fougoujou, Mirandole...) sont principalement constitués de Projections scoriacées. Il s'agit de matériaux graveleux agglomérés constitués de scories mis en place d'évènement explosif (de type strombolien) ;
- On notera la présence au sud-est de la zone de la vasière des Badamiers qui se vide et se remplit au gré des marées. Les exutoires sont situés principalement au nord-est de la vasière soit dans la zone de mouillage ;
- On note également la présence d'un récif calcaire frangeant, présent autour du rocher et en bordure de vasière côté nord.

6.3.2.4 Contexte hydrographique et lagunaire (vasière)

Les rivières pérennes de Mayotte ont un régime hydrologique marqué par 2 saisons très distinctes :

- la saison sèche (de juin à décembre) se traduit par des écoulements très faibles ;
- la saison des pluies (de janvier à mars) par des écoulements abondants, principalement après les épisodes pluvieux.

Le périmètre de projet n'intercepte aucune rivière pérenne ou intermittente.

La vasière des Badamiers constitue un patrimoine unique à Mayotte et présente de nombreuses spécificités et originalités liées à sa nature géomorphologique et à son histoire dans le volcanisme de Petite Terre. C'est un type de formation lagunaire unique à Mayotte. Le double tombolo qui la sépare du lagon est un élément particulièrement original. Le tombolo nord-ouest s'appuie sur un Beach-rock : élément géomorphologique remarquable, il s'agit de grès de plae consolidés, parallèles au rivage. C'est une zone de transition à la fois soumise à l'incidence des eaux lagunaires et marines. Par ailleurs, on observe un gradient croissant d'envasement du nord-ouest vers le sud-est de la vasière.

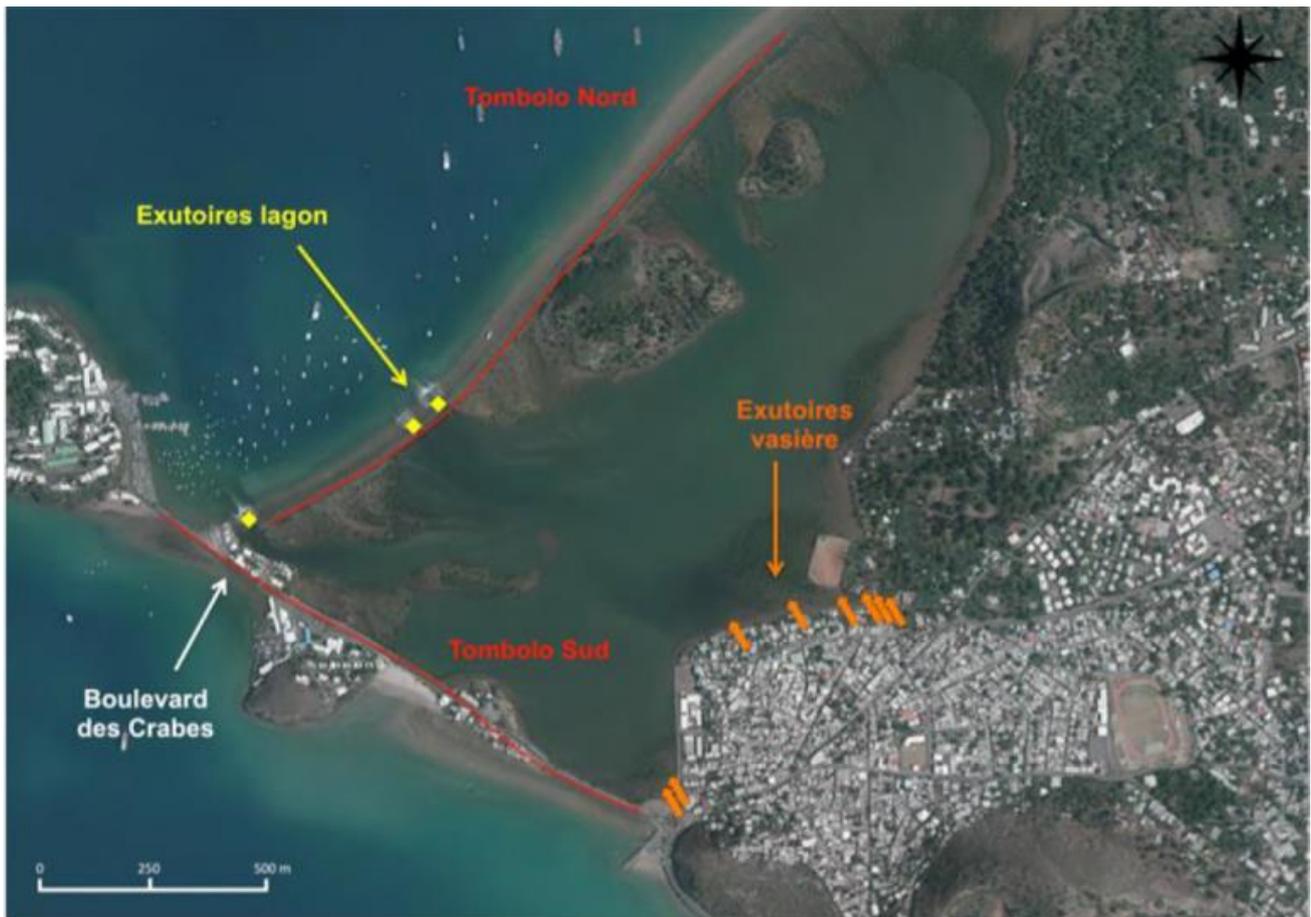


Figure 74: Vasière des Badamiers

Origine :

La vasière des Badamiers résulte de l'isolement d'une dépression à l'ouest de l'île de Petite Terre, île volcanique récente (Pléistocène), par la formation, sous l'effet des courants transitant par le lagon d'un double tombolo en direction du rocher de Dzaoudzi, en prenant appui sur une succession de reliefs, dont certains volcaniques, comme Fougoujou au sud, le Mone de la Mirandole et le « morne des 25m » au nord, et celui détritique de Mronyombéni.

Type de sol et chimie :

Le sol est essentiellement sablo-vaseux (argilite) ou composé, surtout sur la frange ouest, de sables coquilliers, excepté au niveau du beach-rock (grès consolidé) et des îlots rocheux (cinérites). Dans le secteur sud-est, la vase a un fort potentiel réducteur néfaste au développement de la vie marine.

6.3.3 LES PAYSAGES

6.3.3.1 Relief sur Petite Terre

Les secteurs les plus élevés des collines sont encore recouverts par une végétation arbustive, mais ils sont peu à peu grignotés par les cultures vivrières et l'habitat dispersé. Les reliefs sont incisés par quelques petites ravines non pérennes. Le cratère du Dziani-Dzaha et les plages de Moya constituent le potentiel écotouristique de la commune.



Figure 75: Visualisation en 3D du relief et zones urbanisées sur la commune de Dzaoudzi-Labattoir (2011)

Dzaoudzi a la particularité d'être située sur un piton rocheux. Une digue artificielle, le Boulevard des Crabes, la relie à Petite-Terre. Cette digue a été construite dès les premiers temps de la colonisation française. Avant, la ville était isolée lorsque la marée était haute.

Situé à l'est de la presqu'île de Dzaoudzi, le futur bâtiment « capitainerie » sera située sur l'éperon existant entre le parking du boulevard des crabes et le rivage. Le site est fortement marqué par la présence du parking et par les kiosques de restauration type « mamas brochettis ».

Terrain et ses abords pour l'aire de carénage (extrait PC)

Le projet se situe à l'est de la presqu'île de Dzaoudzi, le long du boulevard des crabes, proche du quartier de Fougoujou. Le projet se pose sur la digue artificielle existante permettant la mise hors d'eau des navires pour l'entretien et les réparations. L'emprise de cette aire de carénage n'est pas modifiée par le présent projet.



Figure 76: Structure paysagère entre Grande Terre et Petite Terre (UVD, AVP, 2019)

6.3.3.2 Photographies de l'environnement lointain et proche



Figure 77: Photographies du lieu - environnement lointain - RI2L atelier d'architectes

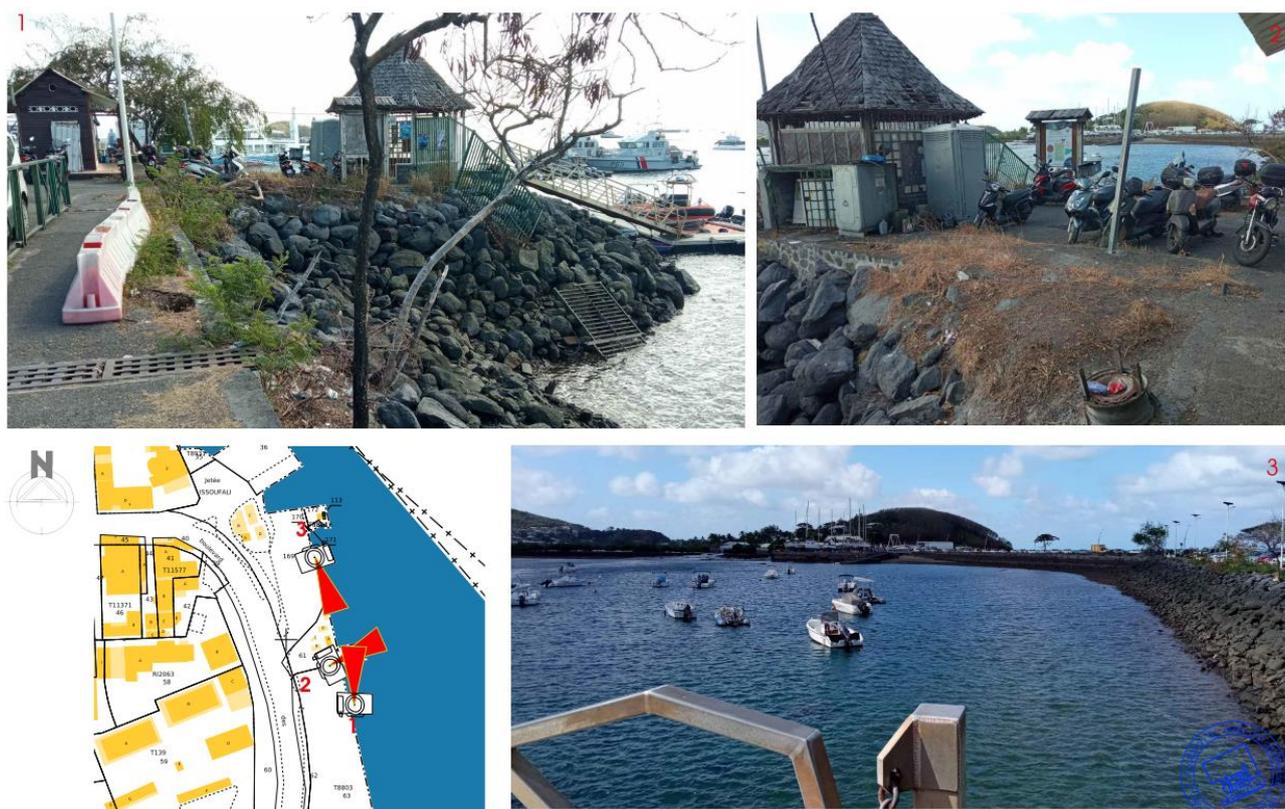


Figure 78: Photographies du lieu - environnement proche - RI2L atelier d'architectes

6.3.3.3 Type de couvert végétal

Extrait du PC

Le site est composé d'un couvert végétal environnant où l'on retrouve principalement des espaces verts publics tels que des parcs et des arbres de hautes tiges le long des voies.

Le couvert végétal de la parcelle est quasi inexistant. Le terrain est principalement composé d'enrobé et d'enrochements. Bien que quelques arbres soient présents sur le site, ceux-ci sont en dehors de la zone d'intervention du projet.

Au niveau de l'aire de carénage, la prédominance de l'eau est marquée par la vasière de badamiers au nord. Cette lagune offre un paysage qui varie en fonction des marées et des saisons.

6.3.4 LES INFRASTRUCTURES ET L'URBANISATION

Mayotte représente un territoire remarquable du fait notamment de son lagon. Cet environnement exceptionnel est menacé depuis plusieurs décennies à la suite de différentes évolutions consécutives à une pression démographique ayant vu passer la population officielle (données Insee) de 94 410 habitants en 1991 à 256 518 habitants en 2017 (+172%). Cette croissance démographique exponentielle (la seconde du continent africain) s'est traduite par un développement urbain souvent incontrôlé et par une pression de plus en plus forte sur le milieu agricole et le milieu naturel.

La population de Dzaoudzi est d'environ 14 000 habitants.

Typologie des constructions environnantes :

Le tissu urbain environnant peu dense est composé de typologies variées, habitations, entrepôts etc. La position insulaire engendre une prédominance de services liés aux activités marines.

6.3.4.1 Photographies du site :

Zone portuaire



Figure 79: Localisation des prises de vue



Figure 80: prise de vue n°1 – navette de transport et station d'avitaillement (quai Issoufali)



Figure 81: Prise de vue n°2 -Ponton PAF



Figure 82: Prise de vue n°3 - port plaisance



Figure 83: Prise de vue n°4



Figure 84: Prise de vue n°5

Aire de carénage et école de voile



Figure 85: Localisation prises de vue



Figure 86: Prise de vue n°1 et zoom (école de voile)



Figure 87: Prise de vue n°2 –



Figure 88: Prise de vue n°3



Figure 89: Prise de vue n°4 - Hangar aire de carénage



Figure 90: Enrochements au niveau du littoral du port de plaisance



Figure 91: boulevard des crabes côté Est (aire de carénage) marée basse et haute

6.4 LE MILIEU MARIN

Source principale *Rapport HydroGC - Données naturelles – 2021 disponible en annexe 7.*

6.4.1 PRESENTATION GENERALE DU LAGON - PAYSAGES SOUS-MARINS



Figure 92: Extrait du Plan d'Action Biodiversité

Les écosystèmes coralliens mondiaux, bien que couvrant seulement 0,25 % des océans, ont une richesse spécifique élevée (25 % des espèces marines y sont présentes). **Le système récifo-lagonaire de Mayotte** ne fait pas exception à cette règle. Ce complexe naturel, remarquable à l'échelle mondiale, comprend, depuis la plage, vers la haute mer :

Un **lagon (1 100 km²)**, dont la profondeur moyenne varie entre 35 et 40 m, pour atteindre localement 80 m. Il est caractérisé par des fonds sédimentaires sablo-vaseux, plats ou accidentés de « récifs de lagon » (pâtés et pinacles coralliens ou autres constructions coralliennes plus massives, profondes ou subaffleurantes, d'une superficie totale de 7 km²). Le banc de l'Iris (environ 500 km²) jouxte le lagon au nord-ouest.

Des **récifs frangeants (76 km²)** qui entourent l'ensemble de l'île et les îlots. Ces récifs frangeants représentent 160 km de linéaire. De 50 à 800 m de large, ils sont généralement recouverts d'accumulations détritiques et en partie envasés, selon l'importance des apports terrigènes arrivant des bassins versants. Le tombant du frangeant présente une vitalité variable pouvant dépasser 50 % de couverture corallienne vivante.

Un **récif barrière (211 km²)** large de 800 m à 1,5 km, qui ceinture le lagon et se révèle d'une continuité remarquable sur certains secteurs (Nord-Est et Sud). Il est entrecoupé de passes nombreuses et étroites (12 passes) et présente des zones submergées à des profondeurs variables (Nord et Ouest), attribuées pour l'essentiel à des mouvements de bascule accompagnant la subsidence.

Une **double barrière interne (5 km²)** discontinue au Sud-Ouest, à la structure géomorphologique exceptionnelle au niveau mondial, qui s'étend sur 18 km. Sa formation serait due à une subsidence en deux phases.

La **flore marine** (plus de 270 macro-algues, une douzaine de phanérogames formant d'importants herbiers, un phytoplancton encore à découvrir) est remarquable et mérite d'être mieux connue, cartographiée et évaluée.

La **faune marine**, d'une diversité extrême, illustre bien l'hétérogénéité des connaissances. Les quelques groupes « phare » (coraux durs, tortues et mammifères marins) bénéficient d'observatoires, alors que d'autres sont encore totalement méconnus.

6.4.2 LA BATHYMETRIE

Source Synthèse des données naturelle et agitation résiduelle – HydroGC

La bathymétrie au large a été extraite des données numériques mises à disposition par le Service Hydrographique et Océanologique de la Marine (SHOM). Elle a été complétée par les données Litto3D (site data.shom.fr) couvrant toute la frange littorale de l'île. Les lignes isobathes interpolées à différentes échelles sont présentées sur les graphes ci-après.

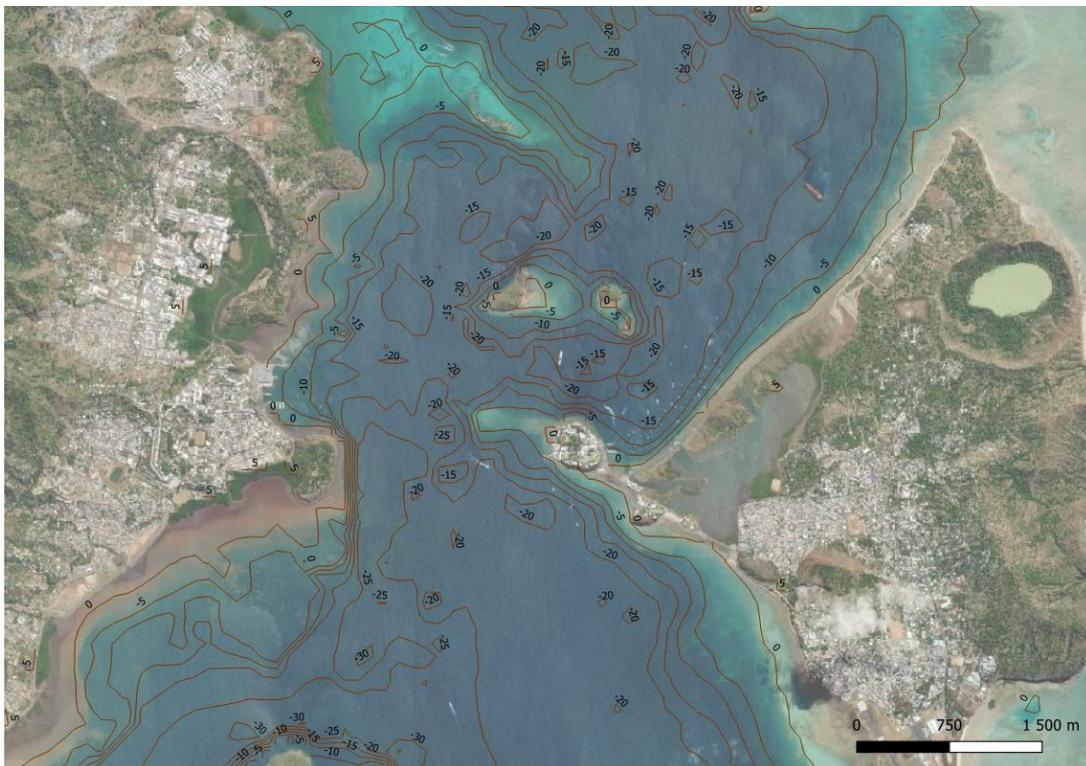


Figure 93: Bathymétrie générale au large des deux sites (Ref. 0m CM)

Les fonds varient entre 0m et -17 m dans la zone du projet (portuaire et mouillage).

Une bathymétrie plus précise a été réalisée par Geobathy et Mayotte topo en janvier 2022 (également disponible en annexe 2).

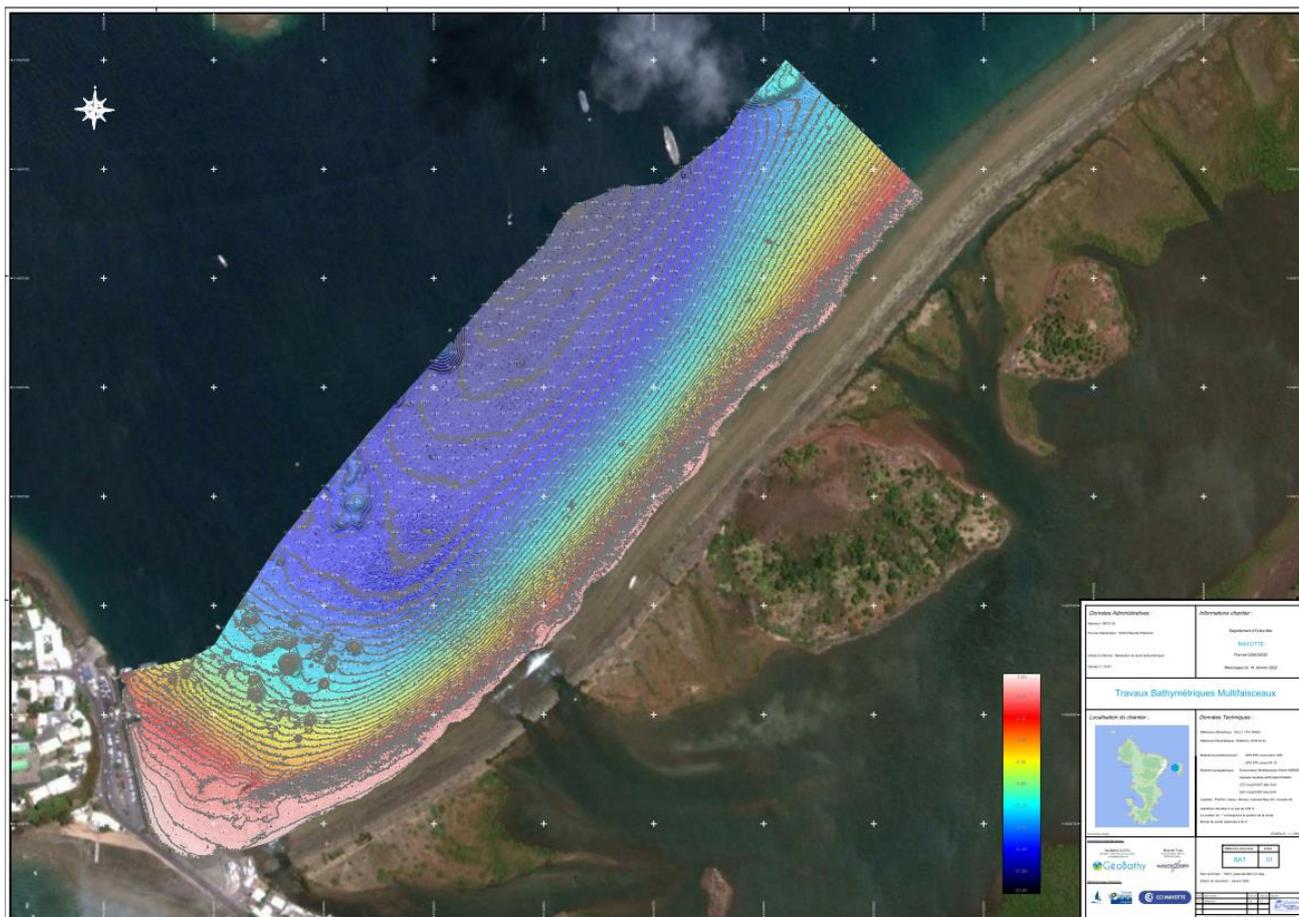
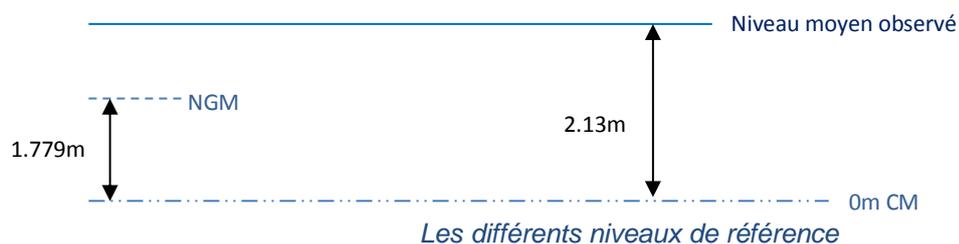


Figure 94: Bathymétrie sur le site de Dzaoudzi(Ref. 0m CM)

6.4.3 LE NIVEAU D'EAU

Selon le Service Hydrographique et Océanologique de la Marine (SHOM), le niveau des plus basses mer Carte Marine (0m CM ou Zéro Hydrographique) est situé 1,779m sous le niveau général de référence à Mayotte.



La marée est de type semi-diurne, les valeurs caractéristiques par classe de marée étant les suivantes à Dzaoudzi :

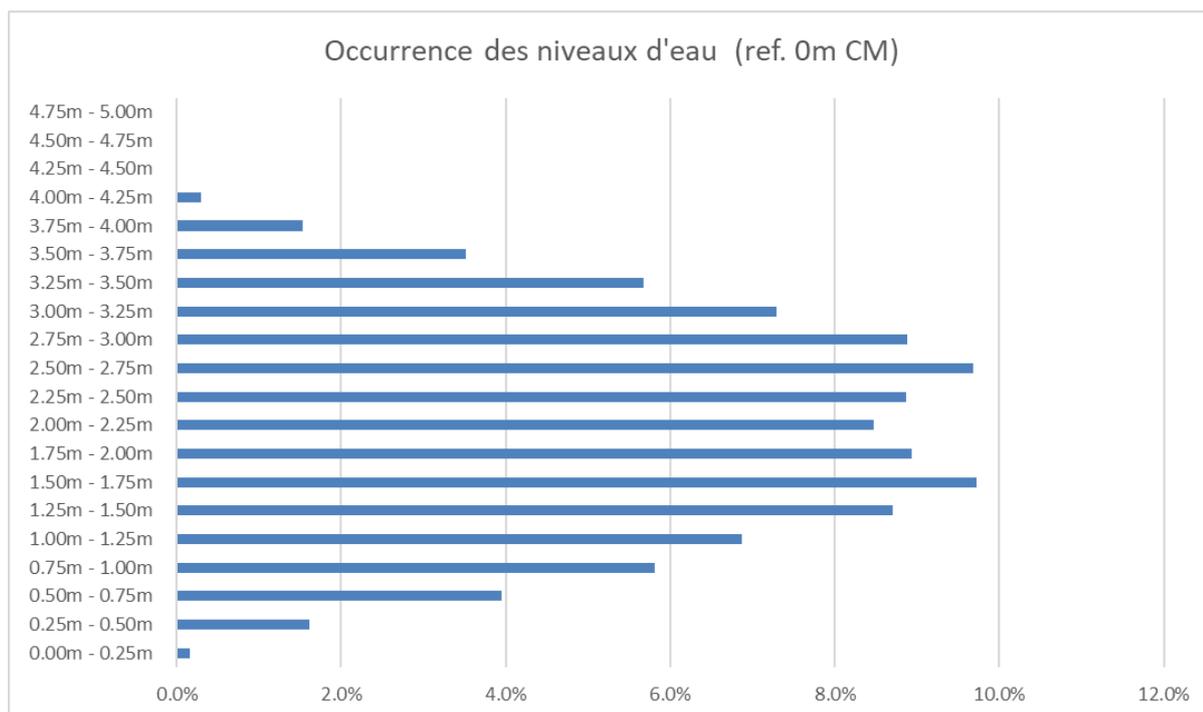
PHMA	PMVE	PMME	NM	BMME	BMVE	PBMA
4.30m CM	3.70m CM	2.80m CM	2.13m CM	1.45m CM	0.50m CM	0.08m CM

A cela s'ajoutent les surcotes sous l'effet des dépressions atmosphériques, du vent et du déferlement des houles océaniques sur la barrière de corail. Celles-ci sont toutefois de l'ordre de quelques cm, sur la base de ce qui a été mesuré jusqu'à présent, c'est-à-dire en dehors de tout évènement cyclonique qui serait potentiellement centré sur l'île de Mayotte.

Estimation des surcotes du niveau d'eau en conditions non cycloniques		
Surcote atmosphérique		+0.2m
Surcote liée aux vagues déferlant sur le récif	$T_R = 1$ an	+0.1m
	$T_R = 10$ ans	+0.2m-0.3m
	$T_R = 100$ ans	+0.3m-0.4m

Un marégraphe est installé à Dzaoudzi depuis fin 2008. Les données disponibles en ligne ont été analysées par HydroGC, conduisant aux statistiques suivantes sur la base des données horaires validées (8.3 ans de mesures réelles sur 11.3 ans entre mai 2008 et septembre 2019).

Statistique des niveaux d'eau mesurés au marégraphe de Dzaoudzi entre 2008 et 2019		
Classe de niveau d'eau (ref. 0m CM)	Occurrence	Occurrence cumulée
0.00m - 0.25m	0.166%	0.166%
0.25m - 0.50m	1.613%	1.778%
0.50m - 0.75m	3.949%	5.727%
0.75m - 1.00m	5.818%	11.545%
1.00m - 1.25m	6.867%	18.413%
1.25m - 1.50m	8.712%	27.124%
1.50m - 1.75m	9.724%	36.848%
1.75m - 2.00m	8.931%	45.779%
2.00m - 2.25m	8.468%	54.247%
2.25m - 2.50m	8.862%	63.109%
2.50m - 2.75m	9.682%	72.791%
2.75m - 3.00m	8.875%	81.666%
3.00m - 3.25m	7.292%	88.958%
3.25m - 3.50m	5.682%	94.640%
3.50m - 3.75m	3.515%	98.154%
3.75m - 4.00m	1.530%	99.685%
4.00m - 4.25m	0.303%	99.988%
4.25m - 4.50m	0.012%	100.000%
4.50m - 4.75m	0.000%	100.000%
4.75m - 5.00m	0.000%	100.000%



Ces statistiques confirment la prédominance de la marée sur le niveau d'eau. Après avoir sélectionné les pics maxima (sur un intervalle de 48h) de niveaux de pleine mer mesurés au marégraphe de Dzaoudzi, on observe qu'ils sont compris entre 4,10m et 4,25m CM sur la période 2008- 2018. Les niveaux 2019 se distinguent nettement des niveaux mesurés les années précédentes, atteignant 4,20m CM à 4,37m CM. Il s'avère que le niveau moyen mesuré au marégraphe croit fortement à partir de 2019.

Cette croissance soudaine en 2019 serait concomitante avec l'effet de subsidence, ou affaissement global de l'île, identifié la même année. Il s'agit d'une conséquence d'une éruption volcanique sous-marine, située à 50km à l'Est de Mayotte, générant une forte sismicité. La valeur identifiée de l'affaissement global de l'île serait aujourd'hui de l'ordre de 10cm à 19cm (<https://www.brgm.fr/sites/default/files/documents/2021-01/dossier-thematique-mayotte-bulletin-revosima-025.pdf>).

L'affaissement est supérieur à l'Est de l'île qu'à l'Ouest. On retient à ce jour la valeur de 0.19m pour la subsidence sur le site. Il s'agit d'une valeur stable depuis fin 2020. Une nouvelle crise sismique reste néanmoins possible, sachant qu'il n'existe pas de prévisions fiables dans ce domaine.

Enfin, il importe de tenir compte de la montée du niveau général des océans attendue dans les décennies à venir. Les hypothèses avancées récemment par le GIEC [E.6] dans un des scénarios les plus pessimistes, SSP5-8.5, indiqueraient une valeur de +0.22m sur les trente prochaines années et +0.77m à l'horizon 2100. Sur la base d'une durée de vie de 30 ans des brise-clapots, on retiendra une valeur de 0.22m de la surélévation du niveau d'eau sous l'effet du changement climatique. Cette valeur est à appliquer pour les conditions de projet d'occurrence trentennale à cinquantennale, à considérer sur la durée de vie des ouvrages flottants.

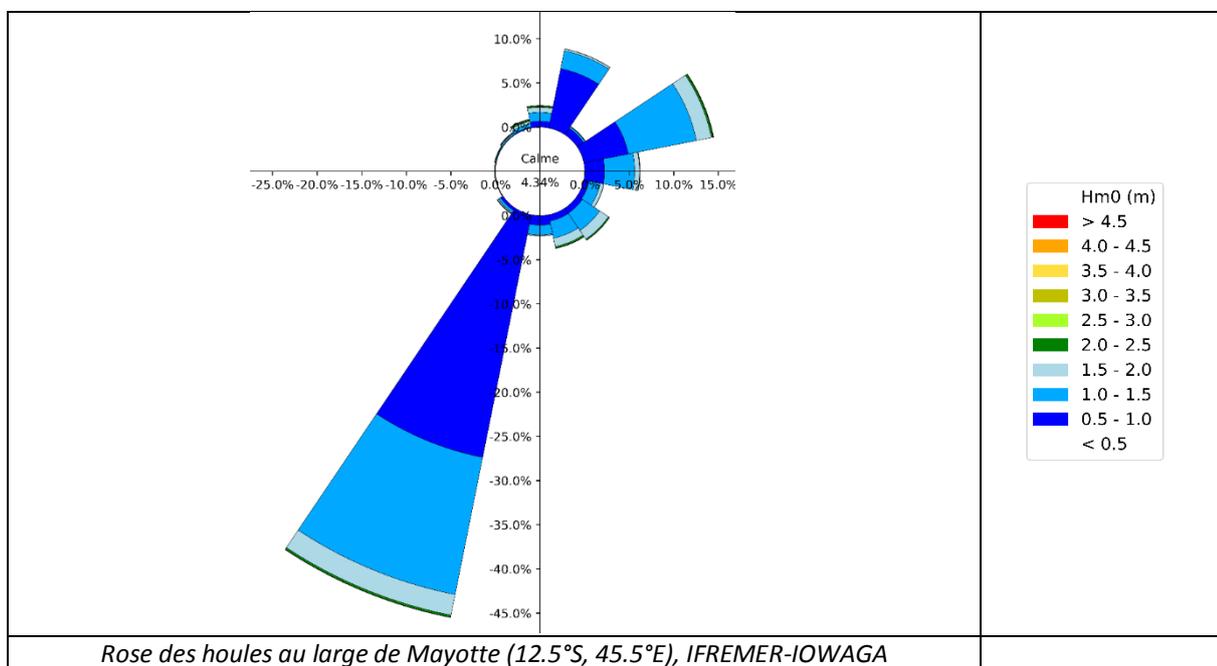
Les différentes valeurs de surélévation du niveau d'eau retenues pour le projet sont synthétisées dans le tableau ci-après :

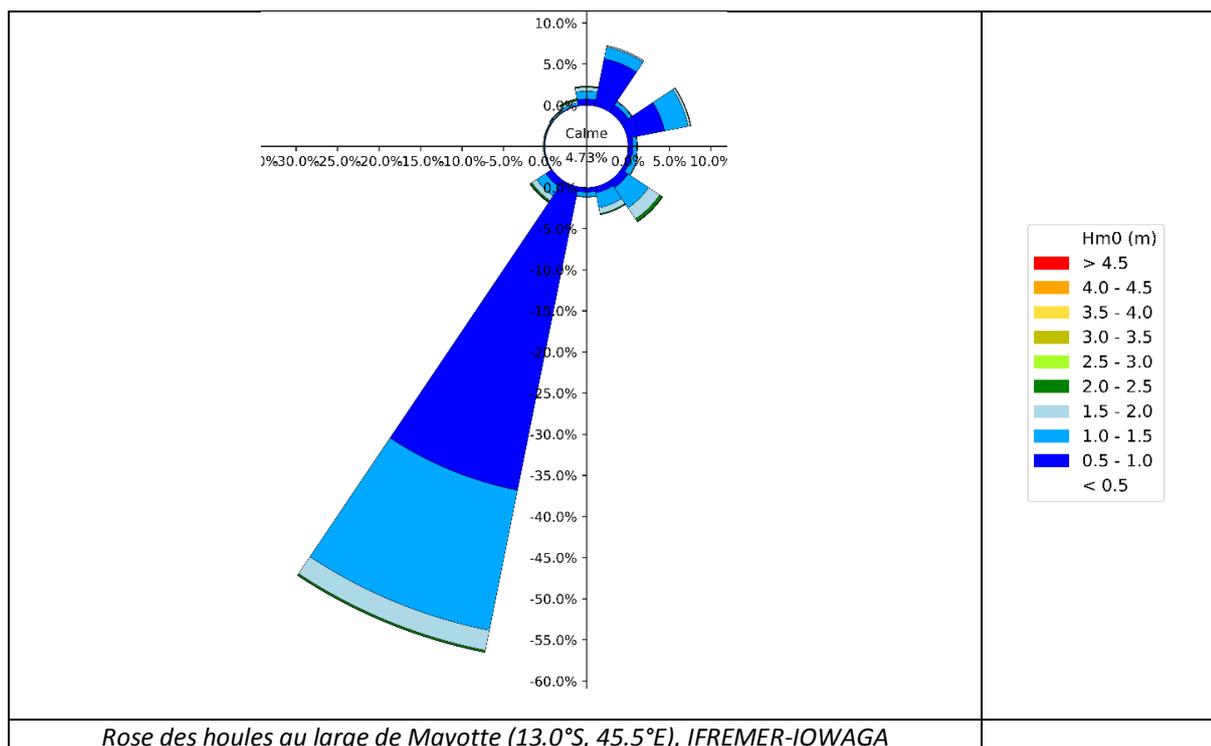
Surcote	Période de retour			
	1 an	10 ans	30 ans	50 ans
Atmosphérique + vagues	+0.30m	+0.45m	+0.50m	+0.52m
Subsidence	+0.19m	+0.19m	+0.19m	+0.19m
Changement climatique	+0.00m	+0.04m	+0.22m	+0.22m
Surcote totale	0.49m	0.68m	0.91m	0.93m

6.4.4 LA HOULE AU LARGE

Le modèle retenu après étude et vérification est IFREMER-IOWAGA.

L'étude statistique sur 30,4 ans entre 1990 et 2020 a conduit aux roses des houles suivantes sur les deux points jouxtant l'île de Mayotte au Nord et à l'Est.





Les zones portuaires de Mamoudzou et Dzaoudzi sont exposées aux houles venant du secteur Est à Nord, en particulier à marée haute. Les roses statistiques indiquent que ces houles ont tendance à s'amenuiser au fur et à mesure que l'on descend vers le Sud (de 12.5°S à 13.0°S). On sélectionnera logiquement les caractéristiques des houles venant du Nord depuis le point de calcul le plus au Nord (12.5°S, 45.5°E). Les houles de secteur Sud-Est pourront être extraites du point le plus au Sud, sachant toutefois que celles-ci parviennent fortement atténuées jusqu'aux sites portuaires.

La mer à l'extérieur du lagon est constamment agitée, les hauteurs de houle significatives H_{m0} étant plus de la moitié du temps comprises entre 1m et 2m. Les houles provenant des secteurs Nord à Est ont une période pic T_p généralement comprises entre 6s et 8s, pouvant atteindre 10s. Les houles d'alizés de Sud-Ouest, sans être plus hautes, sont souvent plus longues ($T_p=8s$ à 15s). Ces dernières n'ont pas d'impact sur les deux sites portuaires.

L'identification des événements de tempêtes et l'extrapolation de leurs caractéristiques par la méthode du renouvellement conduisent aux valeurs de projet suivantes, sur les deux secteurs distincts N0-45° et N45°-N90° de la façade quart Nord-Est.

Extrapolation des hauteurs de projet H_{m0} au large, secteur N0°-N45°, hors cyclone		
Période de retour	Valeur modale	Intervalle de confiance 95%
1 an	1.6m	1.5m-1.6m
5 ans	2.0m	1.9m-2.2m
10 ans	2.2m	2.1m-2.4m
20 ans (*)	2.4m	2.2m-2.6m

50 ans (*)	2.7m	2.4m-2.9m
100 ans (*)	2.9m	2.6m-3.2m

Extrapolation des hauteurs de projet H_{m0} au large, secteur N45°-N90°, hors cyclones		
Période de retour	Valeur modale	Intervalle de confiance 95%
1 an	2.1m	2.0m-2.2m
5 ans	2.6m	2.4m-2.7m
10 ans	2.8m	2.6m-3.0m
20 ans (*)	3.0m	2.7m-3.2m
50 ans (*)	3.2m	2.9m-3.5m
100 ans (*)	3.4m	3.1m-3.7m

(*) valeurs données à titre indicatif, les cyclones venant majorer ces estimations

La houle annuelle est de l'ordre de $H_{m0}=1.6\text{m}$ à 2.1m , les houles d'Est-Nord-Est étant un peu plus fortes que les houles de Nord-Nord-Est. Les résultats au-delà de la période de retour décennale sont en principe « effacés » par les événements cycloniques potentiels.

6.4.5 LES COURANTS

Les courants marins ont été modélisés spécifiquement par INGEROP (Cf. extraits de planches de résultats ci-après), qui a détaillé son modèle général sur l'île au niveau des sites portuaires.

Les courants, principalement engendrés par les marées montantes et descendantes dans le lagon, sont significatifs au niveau des passes et de la lame d'eau s'écoulant au-dessus de la barrière de corail.

Le site de Dzaoudzi est un peu plus exposé que celui de Mamoudzou, étant à proximité de la vasière des Badamiers, lagune littorale soumise à marée, dont l'une des passes se situe une centaine de mètres au Sud-Est du port. Le courant atteignant le site portuaire est toutefois largement diffusé par rapport à l'écoulement dans la passe, ne dépassant pas **0.2 m/s** au plus fort du jusant. Une telle intensité n'engendre que des effets minimes sur le comportement des vagues, ainsi que des efforts négligeables au regard des effets de vent ou d'inertie face aux houles et clapots. Le courant au jusant est par ailleurs décalé de quelques heures par rapport à la pleine mer, pour laquelle les sollicitations de houle sont les plus fortes. L'effort de courant sera négligé dans le cadre des dimensionnements.

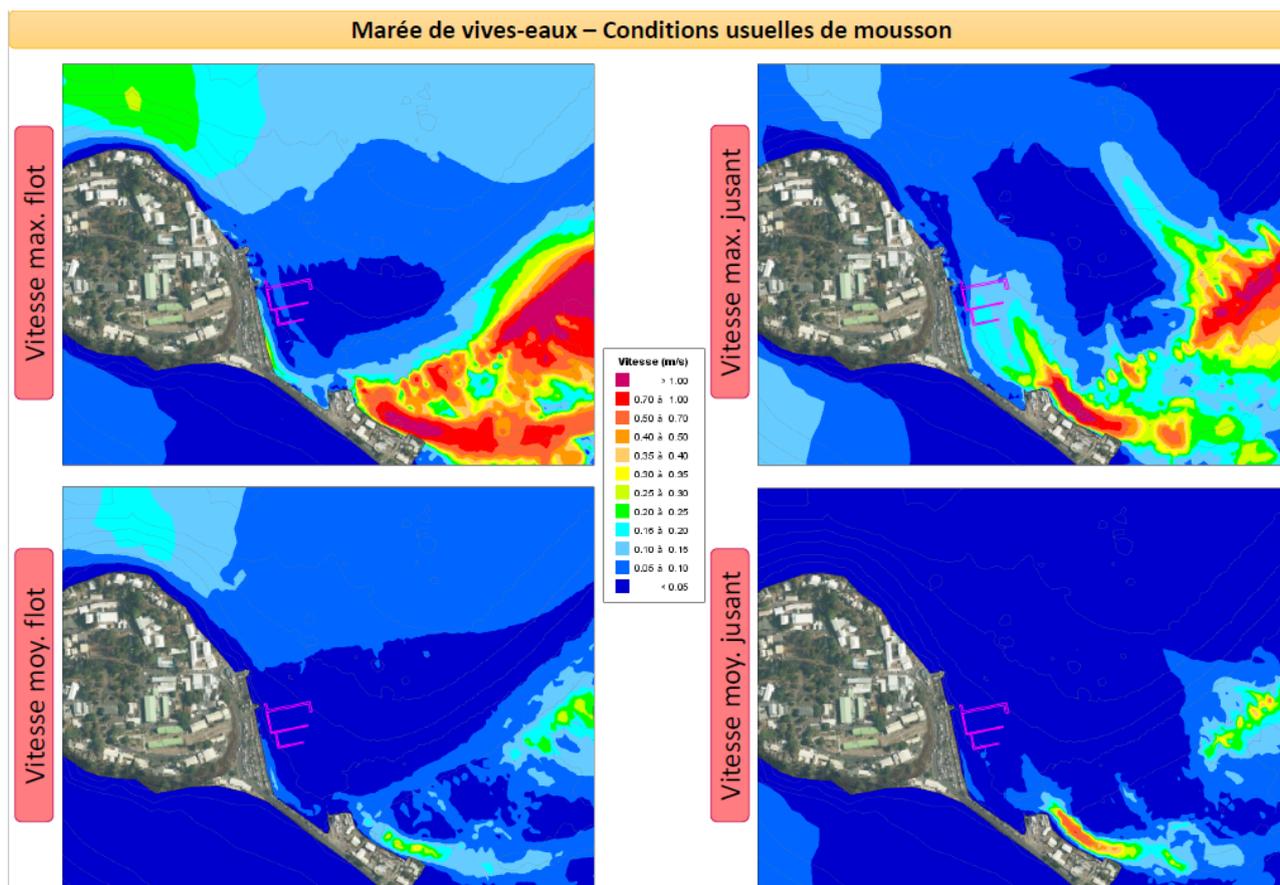


Figure 95: Extrait – synthèse de la simulation de courantologie sur le site de Dzaoudzi

6.4.6 LES ETATS DE MER

6.4.6.1 Phénomènes physiques attendus

Les phénomènes physiques attendus régissant la génération et la propagation des houles jusqu'au sites portuaires peuvent être décrits de façon synthétique comme suit :

Les houles du large sont soulevées par l'évolution des vents aussi bien à l'échelle de l'Océan Indien qu'à l'échelle locale. Elles parviennent jusqu'à l'île de Mayotte avec une hauteur significative de l'ordre de 1m à 2m, voire 3m plus rarement, avec des caractéristiques d'ondes relativement longues, dont la période atteint 6s à 10s.

Les houles venant de l'océan, susceptibles de créer une agitation résiduelle au niveau des sites portuaires, viennent essentiellement du secteur Nord à Est. Elles déferlent sur la barrière de corail sur la façade Nord-Est de l'île, dont la cote bathymétrique avoisine 0m CM.

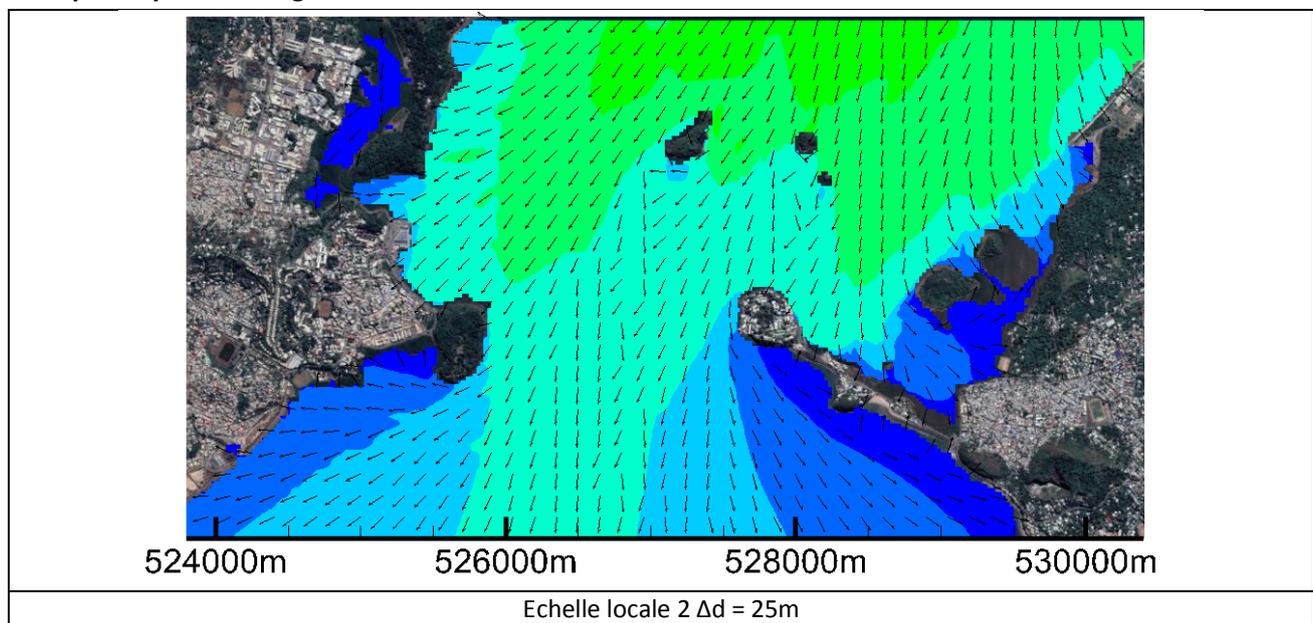
A marée basse, les houles transmises à travers la barrière ont une hauteur quasi-nulle. A marée haute, elles sont transmises avec une hauteur H_{m0} proche du tiers de la hauteur d'eau au-dessus de la barrière.

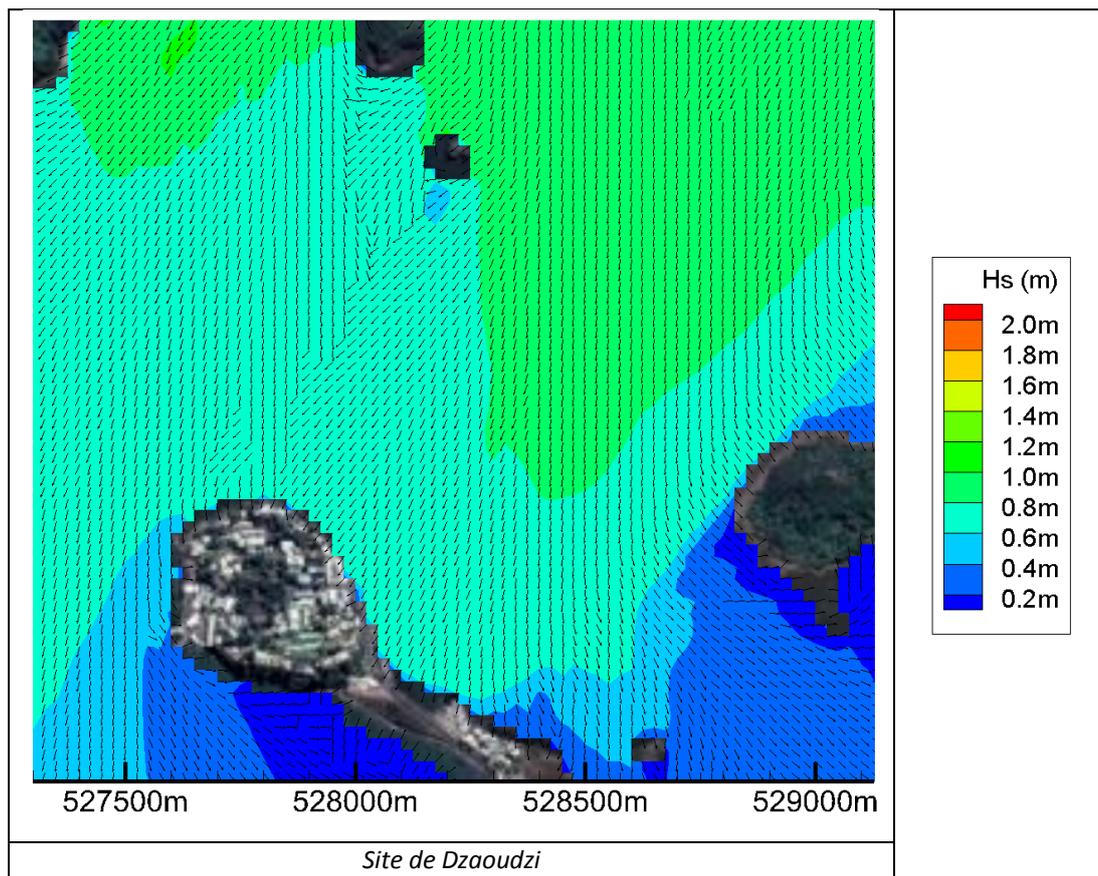
Une fois passée la barrière, les houles transmises sont fortement influencées par les vents locaux soufflant au sein du lagon. Les vents peuvent fortement modifier les niveaux d'énergie des états de mer dissipés par la barrière de corail. A marée basse, les vents locaux n'engendrent que des clapots courts, c'est-à-dire de faible période ($T_p=2s-4s$), soulevés au sein du lagon. A marée haute, les vents apportent une énergie supplémentaire qui interagit avec l'énergie résiduelle transmise par la barrière.

Les états de mer transmis et modifiés au gré des vents se propagent à travers le lagon. Leurs hauteurs et directions sont modifiées par les fonds (réfraction-diffraction des ondes) et par la géométrie des côtes ou des îles présentes (diffraction des ondes). Elles parviennent sur les sites portuaires en étant plus ou moins atténuées sous l'effet de la réfraction-diffraction, mais aussi plus ou moins renforcées par le vent.

Ces phénomènes couplés sont simulés à l'aide d'un modèle numérique de génération- propagation des vagues à l'échelle de l'île.

Exemple de plans de vague simulés à l'aide du modèle SWAN



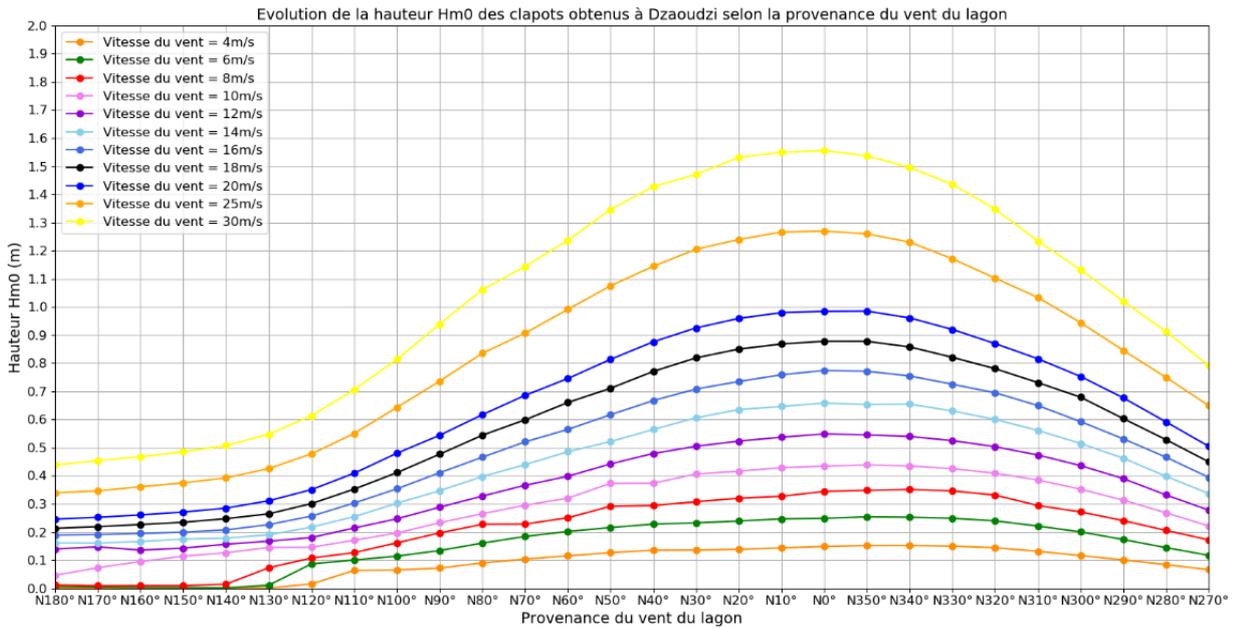


6.4.6.2 Les clapots soulevés au sein du lagon

Préambule :

En première approche, on distingue volontairement les deux types d'ondes rencontrées : les ondes longues venant du large et les clapots courts soulevés au sein du lagon. Il s'agit d'une démarche préliminaire de compréhension et d'évaluation des phénomènes, où l'on découple les deux gammes ondulatoires, avant d'introduire par la suite la notion d'interaction entre elles.

La simulation des seuls clapots courts soulevés au sein du lagon correspond à l'état de mer attendu à marée basse, alors que la barrière de corail coupe pratiquement toute l'énergie de la houle du large.



Hauteur H_{m0} du clapot à l'approche de Dzaoudzi en fonction du vent [V_{moyen} , Provenance]

Le site de Dzaoudzi fait directement face aux vents de Nord-Nord-Est à Nord-Ouest.

Climatologie des clapots seuls à Dzaoudzi

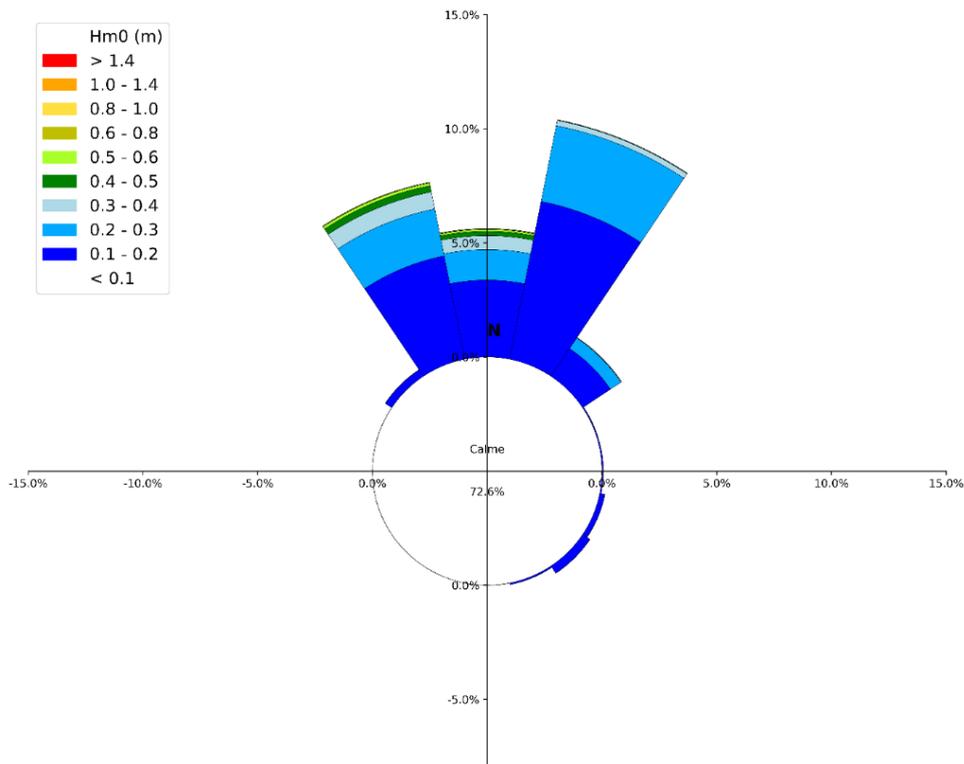


Figure 96: Rose des clapots seuls à l'approche du site portuaire de Dzaoudzi

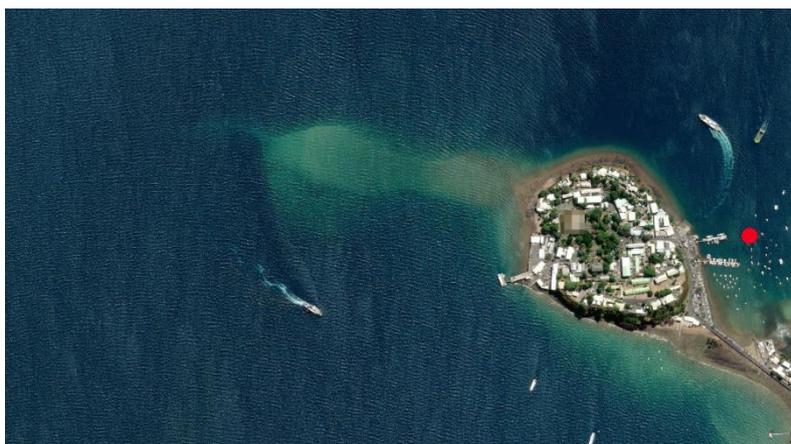


Figure 97: Position du point de calcul à l'approche du site de Dzaoudzi

A Dzaoudzi, les clapots parviennent sur site depuis le secteur Nord. Ils ont une hauteur H_{m0} un peu plus élevée qu'à Mamoudzou.

L'extrapolation des hauteurs H_{m0} aux diverses périodes de retour (hors cyclones) conduit aux valeurs suivantes :

Extrapolation des hauteurs H_{m0} de clapots locaux à Dzaoudzi (hors cyclone)		
Période de retour	Valeur modale	Intervalle de confiance 95%
1 an	0.53m	0.50m-0.56m
5 ans	0.71m	0.65m-0.77m
10 ans	0.79m	0.72m-0.87m
20 ans (*)	0.87m	0.79m-0.96m
50 ans (*)	0.98m	0.87m-1.08m
100 ans (*)	1.06m	0.94m-1.18m

(*) valeurs données à titre indicatif, les cyclones venant majorer ces estimations

Les clapots fréquents ont une hauteur H_{m0} de l'ordre de 0.5m, soit 0.1m de plus qu'à Mamoudzou. Les clapots plus rares hors événement cyclonique ont pu être soulevés avec une hauteur $H_{m0} = 0.9m$. Les périodes pics sont comprises entre $T_p \approx 3.0s$ et $T_p \approx 3.5s$.

6.4.6.3 Les houles résiduelles longues – houles résiduelles seules à Dzaoudzi

Dans ce chapitre, on identifie les caractéristiques des houles longues transmises à travers la barrière de corail, puis atténuées par effet de réfraction-diffraction jusqu'aux deux sites portuaires. L'effet du vent est ici volontairement négligé de manière à découpler les phénomènes de houle longue et de clapot. La houle résiduelle dépend de deux facteurs principaux :

- la hauteur H_{m0} à l'extérieur du lagon ;

- le niveau d'eau dans le lagon, sachant que les niveaux d'eau hauts sont bien évidemment les plus pénalisants dans la mesure où ils limitent la dissipation sur la barrière récifale.

Les statistiques sur les 706 événements de pleine mer de l'année 2014 conduisent à la rose des houles longues ci-dessous à l'approche de Dzaoudzi.

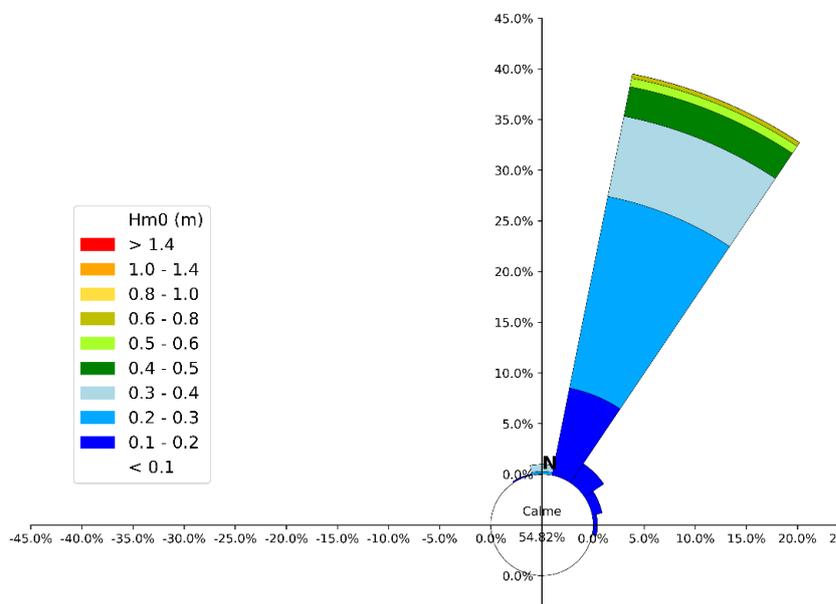


Figure 98: Rose des houles longues seules à l'approche du site de Dzaoudzi sur l'année 2014

Les houles longues parvenant à Dzaoudzi sont très focalisées sur le secteur Nord-Nord-Est.

Les hauteurs des houles longues résiduelles sont du même ordre de grandeur que les hauteurs des clapots.

6.4.6.4 Les états de mer complexe croisant houle et clapots

Préambule :

L'approche découplée entre houles longues et clapots permet d'identifier les caractéristiques de clapots à marée basse, mais aussi de distinguer les phénomènes potentiels. En réalité, à marée haute, le clapot est soulevé par le vent sur un état de mer résiduel ayant été transmis par la barrière récifale. Selon l'ampleur des hauteurs de l'un ou de l'autre, il y a une interaction entre les spectres d'énergie des deux états de mer. Sur le graphe ci-après, on a tracé les spectres fréquentiels associés à l'évènement du 10 octobre 2014, pour lequel le niveau de pleine mer était élevé (4.15m CM).

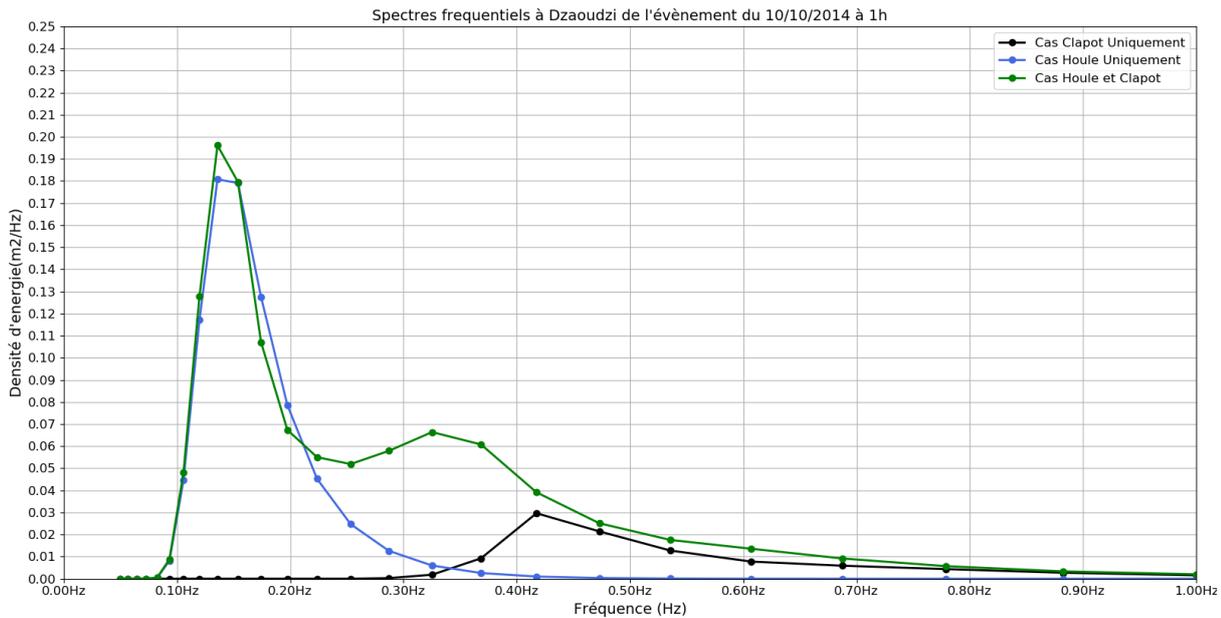


Figure 99: Spectres fréquentiels du 10 octobre 2014
(clapot seul, houle longue seule, houle et clapot combinés)

Sur le graphe ci-dessus, on a superposé les spectres d'énergie suivants :

- le spectre associé au clapot seul, avec un pic d'énergie vers 0.42 Hz ($T_p=2.4s$), courbe noire ;
- le spectre associé à la houle longue seule, avec un pic d'énergie vers 0.13 Hz ($T_p=7.7s$), courbe bleue ;
- le spectre associé à la houle et au clapot combinés, avec deux pics d'énergie, l'un vers 0.13 Hz ($T_p=7.7s$), l'autre vers 0.32 Hz ($T_p=3.1s$) ;

L'interaction entre les deux états de mer a fait reculer la période pic du clapot initialement supposé seul, la valeur T_p passant de 2.4s à 3.1s. Ces interactions évoluent selon l'écart d'énergie entre les deux états de mer.

On précise que la **modélisation intègre l'effet de subsidence de l'île, pris à 19cm d'enfoncement** global.

Houle résiduelle et clapots soulevés à Dzaoudzi

Les états de mer complexes croisant houles longues résiduelles et clapots conduisent à la rose [H_{m0} , Provenance] ci-dessous à l'approche du site de Dzaoudzi.

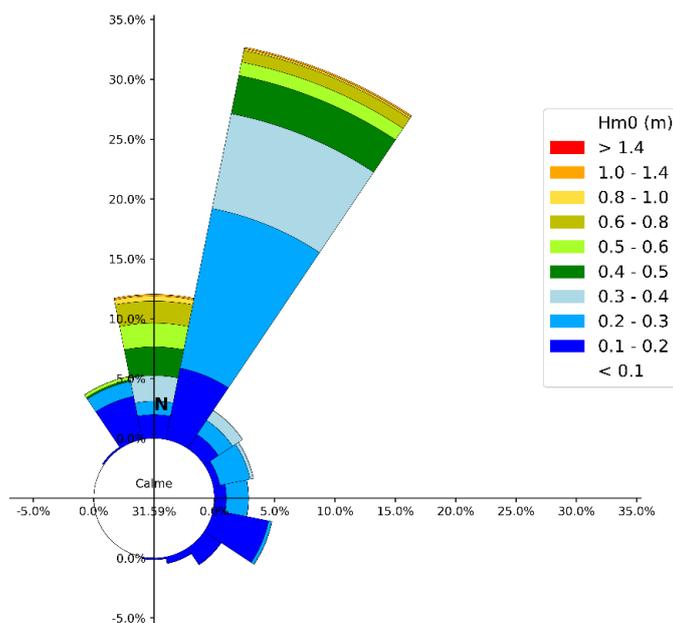


Figure 100: Rose des états de mer (houle+clapot) à l'approche du site de Dzaoudzi sur l'année 2014

Sur les premiers mois de l'année, pour lesquels les houles et les vents dominants viennent du Nord, l'agitation globale est plus élevée à Dzaoudzi qu'à Mamoudzou. En revanche, durant l'hiver austral, avec de nombreuses combinaisons houles+vents venant d'Est à Sud-Est, les hauteurs résiduelles à Dzaoudzi sont le plus souvent inférieures à celles parvenant sur le site de Mamoudzou.

L'évènement cyclonique Hellen du 29 mars 2014 est relaté à titre indicatif.

En dehors de l'évènement cyclonique, les agitations aux pics des évènements marquants sont de l'ordre de $H_{m0} = 0.6\text{m}$ à 0.8m sur les mois de l'été austral à Dzaoudzi. Il s'agit de valeurs incidentes parvenant sur les sites en amont de tout effet d'ouvrages de protection. Sans aucun effet de protection, ces valeurs sont élevées, mais pas résolument excessives au regard des critères généralement admis, lesquels sont rappelés ci-après.

6.4.6.5 L'agitation résiduelle sur le site de Dzaoudzi

Critère admissible d'agitation

On retiendra les critères suivants pour un port de plaisance réputé normalement abrité :

Occurrence	Hauteur significative H_s	Notion de
Annuelle	0.3m	Confort
Décennale	0.4m à 0.5m	Sécurité
Cinquantennale	0.6m	Sécurité pour navires <20m

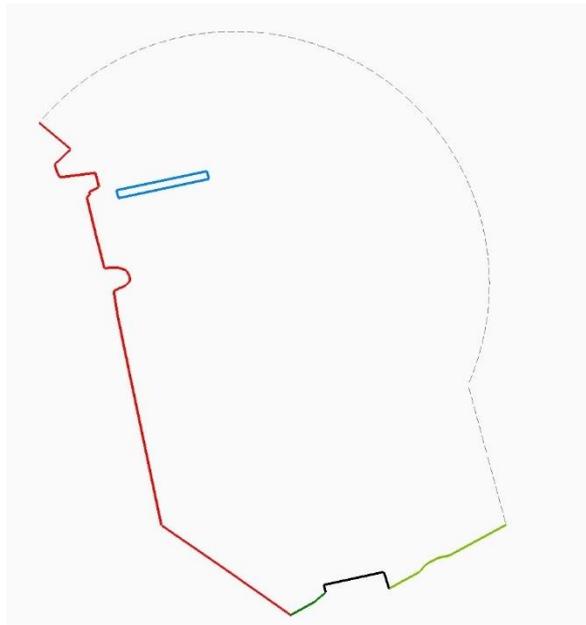


Figure 101: Frontières physiques modélisées sur le site existant de Dzaoudzi

Code couleur	Description	Coefficient de réflexion K_R
	Murs droits	$K_R = 0.9$
	Quais et talus amortisseurs	$K_R = 0.5$
	Côte rocheuse découpée avec platier	$K_R = 0.5$
	Plages rocheuses	$K_R = 0.2$ à niveau d'eau moyen et $K_R = 0.4$ à niveau d'eau PM
	Plages	$K_R = 0.1$
	Ponton et ouvrage type brise-clapots	K_R et K_T selon le type d'ancrage et les dimensions

Il s'agit de la situation la plus défavorable de l'été austral 2014, mais aussi de l'année 2014 (hors cyclone). Le site de Dzaoudzi est plus exposé que le site de Mamoudzou face aux houles et vents de Nord observés entre décembre et mars. En revanche, le site de Dzaoudzi est mieux protégé des houles et vents d'Est observés sur les autres périodes de l'année. Les situations les plus défavorables à l'approche de Dzaoudzi sont par conséquent bien rencontrées le plus souvent au cours de l'été austral.

L'agitation résiduelle sur site est illustrée ci-dessous. Elle intègre la protection apportée par le brise-clapots existant, exploité par la marine (Police de l'Air et des Frontières, PAF) au Nord du site portuaire. Il s'agit de pontons d'une largeur $B=5\text{m}$, amarrés sur chaînes. Le brise-clapots filtre partiellement l'énergie sous la période de coupure $T_c \approx 2.5\text{s}$ ou $f_c \approx 0.4\text{Hz}$. Il en résulte une agitation légèrement atténuée à l'aval du brise-clapots existant.



6.4.6.6 Synthèse sur la situation existante

Le site de Dzaoudzi est globalement plus exposé que celui de Mamoudzou en été austral face aux moussons. Le site de Dzaoudzi est toutefois moins sollicité par les houles et vents d'Est rencontrés sur les autres périodes de l'année. Les pontons de la Marine présents au Nord, coupent une partie de l'énergie incidente, si bien que les postes de mouillage sur pontons flottants près du littoral sont moins agités que les postes situés plus au large. Selon notre estimation issue des simulations, la houle résiduelle sur les parties non protégées dépasse le critère de sécurité $H_{m0}=0.6\text{m}$ sur 2 à 3% des périodes de pleine mer (15 à 20 évènements de pleine mer par an). Ce critère serait dépassé 8 à 15 évènements de pleine mer par an sur la partie plus protégée, à l'abri du ponton de la PAF, sans toutefois dépasser $H_{m0}=0.8\text{m}$.

6.5 LE MILIEU NATUREL – ESPECES ET HABITATS

Source :

Biotope, 2022 - Etat des lieux écologiques pour la biodiversité marine et terrestre, étude de la qualité de l'eau et des sédiments

Les milieux terrestre et marin ont été étudiés par Biotope en décembre 2021 et janvier 2022.
Le rapport complet est disponible en annexe 8.

6.5.1 PERIMETRE D'ETUDE



Figure 102: Secteur de prospection à Dzaoudzi

6.5.2 FLORE, FAUNE ET HABITATS NATURELS TERRESTRES

De nos jours, la végétation naturelle de Mayotte est largement dégradée, avec des vestiges de végétation naturelle assez réduits (approximativement une quinzaine de km² soit moins 5 % de la superficie de l'île - Pascal 2002.). Ces reliques sont principalement situées sur le littoral (mangroves...), dans les forêts des crêtes sur Grande Terre, et avec quelques secteurs très localisés et réduits sur Petite Terre (cas de la vasière des Badamiers).

L'aire d'étude du projet d'aménagement du port de plaisance de Dzaoudzi se trouve dans un contexte urbain marqué, dans un complexe littoral. Il se situe à proximité d'une zone humide remarquable, d'intérêt international, et classée RAMSAR : la vasière des Badamiers. Située au sud de l'emprise du projet, elle constitue une mosaïque de zones humides uniques à Mayotte (par sa typicité et surface notamment). Cette lagune de 142 ha, située à l'ouest de Petite Terre, est une zone humide qui s'inscrit dans un contexte urbain, et accueille une avifaune unique et diversifiée. Elle est formée par une mosaïque d'habitats : mangrove, herbiers, tannes, zones de vases.... Elle est séparée du milieu marin par un beach-rock et d'un petit récif frangeant, et n'entre donc pas directement en interaction avec le projet.

6.5.2.1 *Les habitats naturels*

La zone portuaire de Dzaoudzi se trouve dans un ensemble artificialisé et urbanisé. Cela est constitué de différents aménagements, que ce soit des enrochements littoraux artificiels, route de soutènement, parking ou aire de carénage.

Dans la zone élargie, la vasière des Badamiers accueille des habitats de zone humide.



Figure 103 : Habitats terrestres littoraux anthropisés à Dzaoudzi (Dzaoudzi)

Les habitats terrestres concernées par ce projet à Dzaoudzi sont donc constitués d'habitats anthropiques sans valeur patrimoniale. Il est toutefois nécessaire de souligner la présence de la vasière des Badamiers, zone humide naturelle, située à proximité du port (mais sans interaction avec le projet visé).

6.5.2.2 *La flore*

Historiquement, la zone portuaire de Dzaoudzi était constituée d'un ensemble terrestre littoral, en lien avec la vasière des Badamiers. Cela était formé d'une flore littoral typique, formée par des espèces typiques des mangroves, des zones humides littoral et du littoral. De nos jours, la zone portuaire est très largement anthropisée, accueillant davantage une flore exotique.



Figure 104 : Régénération de palétuvier (à gauche) et végétation à dominante exotique (à droite).

Pour la flore, dans la zone d'étude réduite, 17 espèces ont été recensées, dont 6 de statut indigène et 7 considérées comme exotiques. La flore rencontrée est donc constituée à 41% d'espèces exotiques, en termes de richesse spécifique, et reste également dominante en termes de recouvrement dans l'aire d'étude rapprochée. Le milieu étant perturbé par son contexte anthropique, les espèces rencontrées sont des espèces communes qui se retrouvent fréquemment dans les milieux dégradés. Il est à noter la présence d'une espèce des mangroves, une plantule de *Avicennia marina*, ainsi que des espèces typiques du littoral comme *Ipomoea pes-caprae*. Cette flore présente un enjeu faible de manière générale.

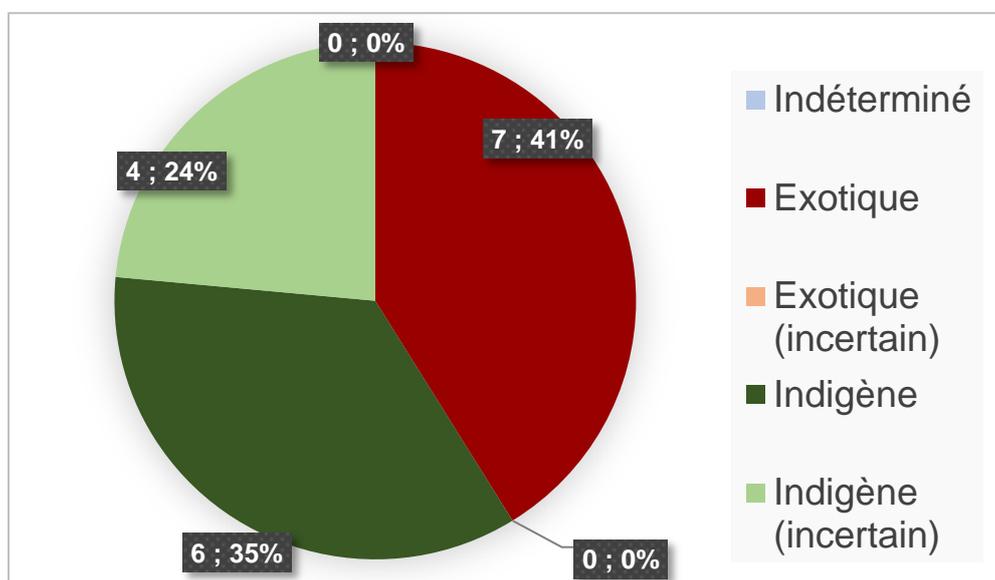


Figure 105 : Richesse spécifique selon les différents statuts d'indigénat.

Aucune espèce patrimoniale, protégée ou menacée est présente dans l'aire d'étude terrestre rapprochée de Dzaoudzi. L'enjeu floristique y est donc faible.

6.5.2.3 La faune

La zone d'étude réduite s'inscrit dans un contexte largement artificialisé, constitué principalement d'engrochements littoraux (avec murs de soutènement et petite zone sableuse très localisée). Ces habitats limitent considérablement le développement d'une faune riche et diversifiée, et accueillent davantage une faune des milieux urbains.



Figure 106: Engrochements au niveau du littoral du port de plaisance de Dzaoudzi (© Biotope, 2022)

Les invertébrés

Des crabes se développent dans les engrochements. Il s'y retrouve notamment le crabe amphibie Crabe coureur commun (*Grapus tenuicrustatus*). D'autres invertébrés sont présents, se développant dans le milieu marin.

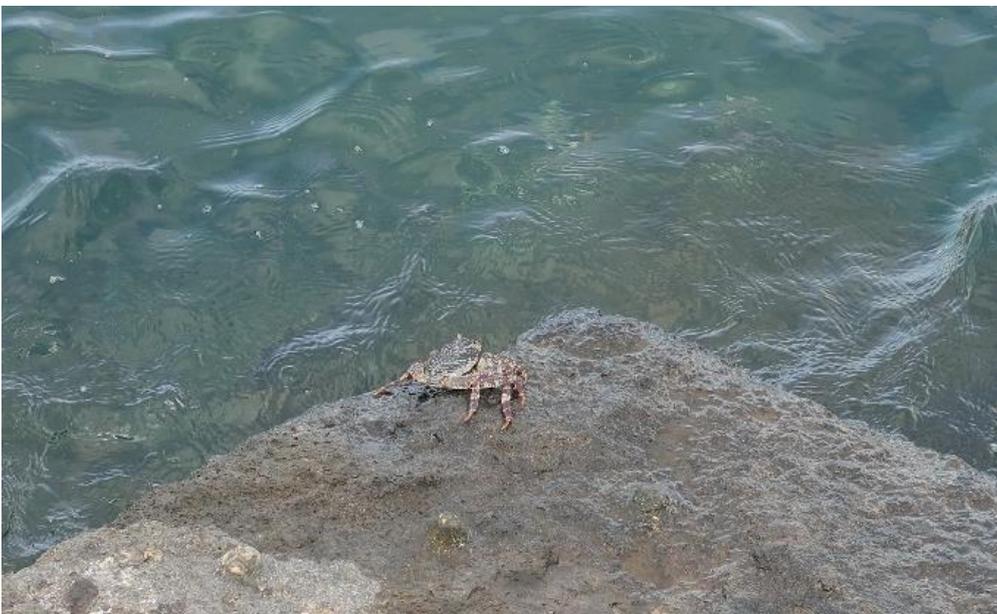


Figure 107: Crabe coureur commun (*Grapus tenuicrustatus*)

Les poissons

Les engrochements constituent des habitats favorables pour les gobies et blennies.

Les reptiles

Une espèce a été inventoriée, le Scinque des Comores (*Trachylepis comorensis*), avec deux individus observés dans la partie haute des enrochements littoraux.



Figure 108: Scinque des Comores (*Trachylepis comorensis*)

Les oiseaux

Le peuplement s'apparente à un cortège typique des milieux urbains, avec des espèces communes, comme le Moineau domestique (*Passer domesticus*) ou le Martin triste (*Acridotheres tristis*). De plus, il s'observe également des espèces en vol, se déplaçant pour s'alimenter ou se reposer, entre des sites importants (vasière, îlots, plage), comme certains limicoles, hérons ou sternes.

Enfin, pour les **mammifères terrestres**, le littoral urbain est fréquenté par des rats, chiens et chats.

6.5.3 ENVIRONNEMENT NATUREL MARIN

La société Biotopie est intervenue en décembre 2021 et janvier 2022 pour la mission de réalisation d'un état zéro biocénétique du milieu marin. Le rapport complet est disponible en annexe 8.

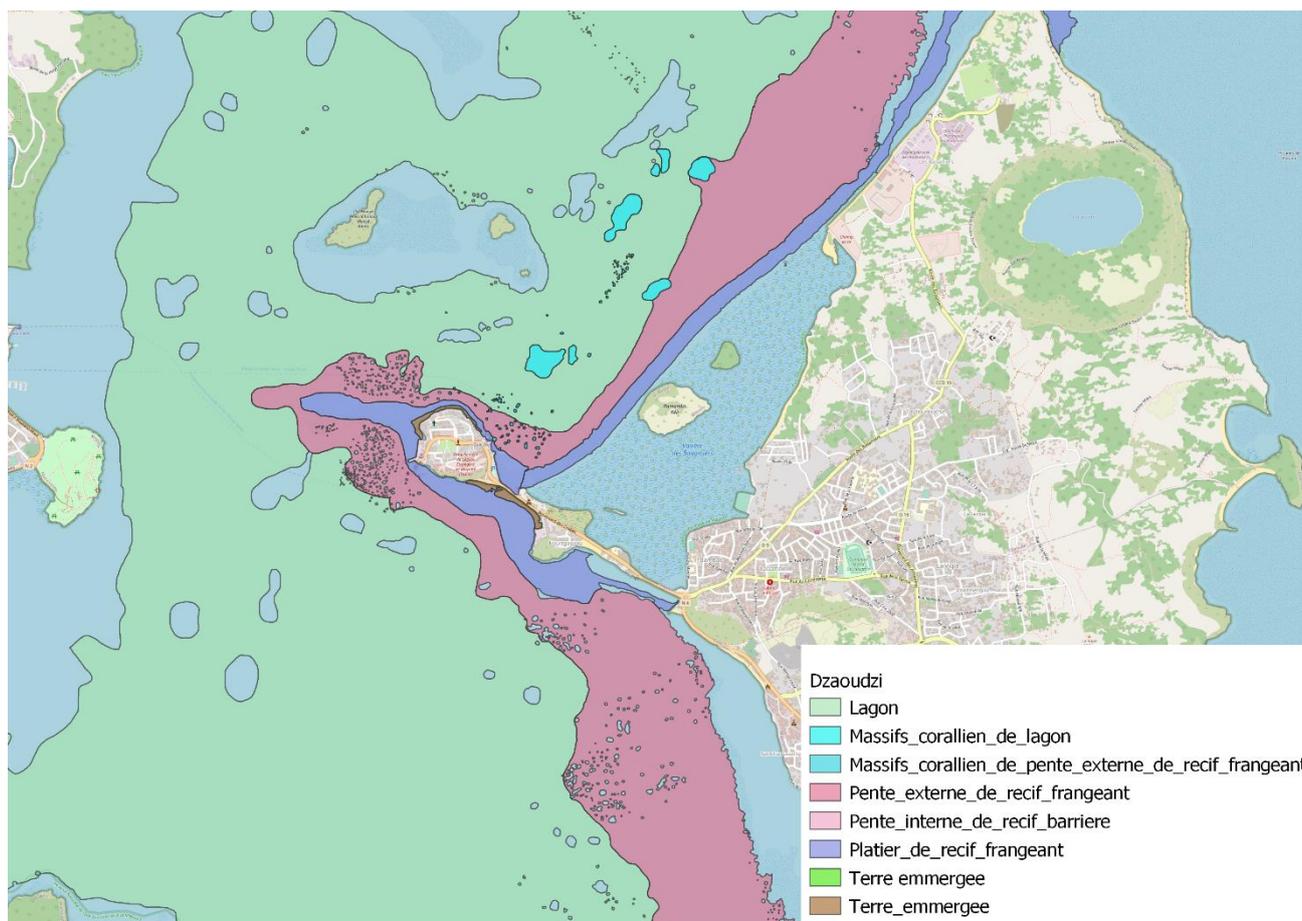


Figure 109: Cartographie du Parc marin

6.5.3.1 Habitats et peuplements - Description générale

Une première base bibliographique et cartographique a permis de dresser une première cartographie des habitats simplifiés (source : Parc Naturel Marin de Mayotte, Dzaoudzi Figure 110) et permet de préciser le type de fond et habitats simplifiés sur ce secteur :

- Des substrats meubles recouverts partiellement d'algues, de type sédiments vaseux ;
- Des massifs et pâtés coralliens à couverture corallienne variable (de 0% à 30%). Ces habitats sont présents de façon éparse. La couverture corallienne apparaît comme moyenne (>5% mais inférieure à 50%). Ces massifs sont de tailles variables (diamètre de 5 à plus de 100m ; hauteur de moins de 1 mètre à plus de 10 m) et présentent une faible diversité en coraux durs. Certains sont supérieurs à 6 m de haut, présentant des communautés différentes entre le haut du massif et le tombant. Les massifs les plus importants sont proches de la surface à marée basse (1 à 2 m) augmentant ainsi la disponibilité en lumière dans cette zone très turbide, et favorisant le développement des scléactiniaires. De nombreux coraux mous ainsi que des gorgones sont observés indiquant un habitat probablement dégradé dans cette zone visiblement riche en nutriment et soumise au courant. En effet, une épaisse couche de vase (plusieurs centimètres à minima) est observée sur une bonne partie des massifs limitant le recrutement des scléactiniaires. Ces massifs sont particulièrement isolés par des zones sableuses.
- Des zones de platiers discontinues le long de la côte. Ils présentent une vitalité corallienne variable et des débris coralliens en nombre plus ou moins important.

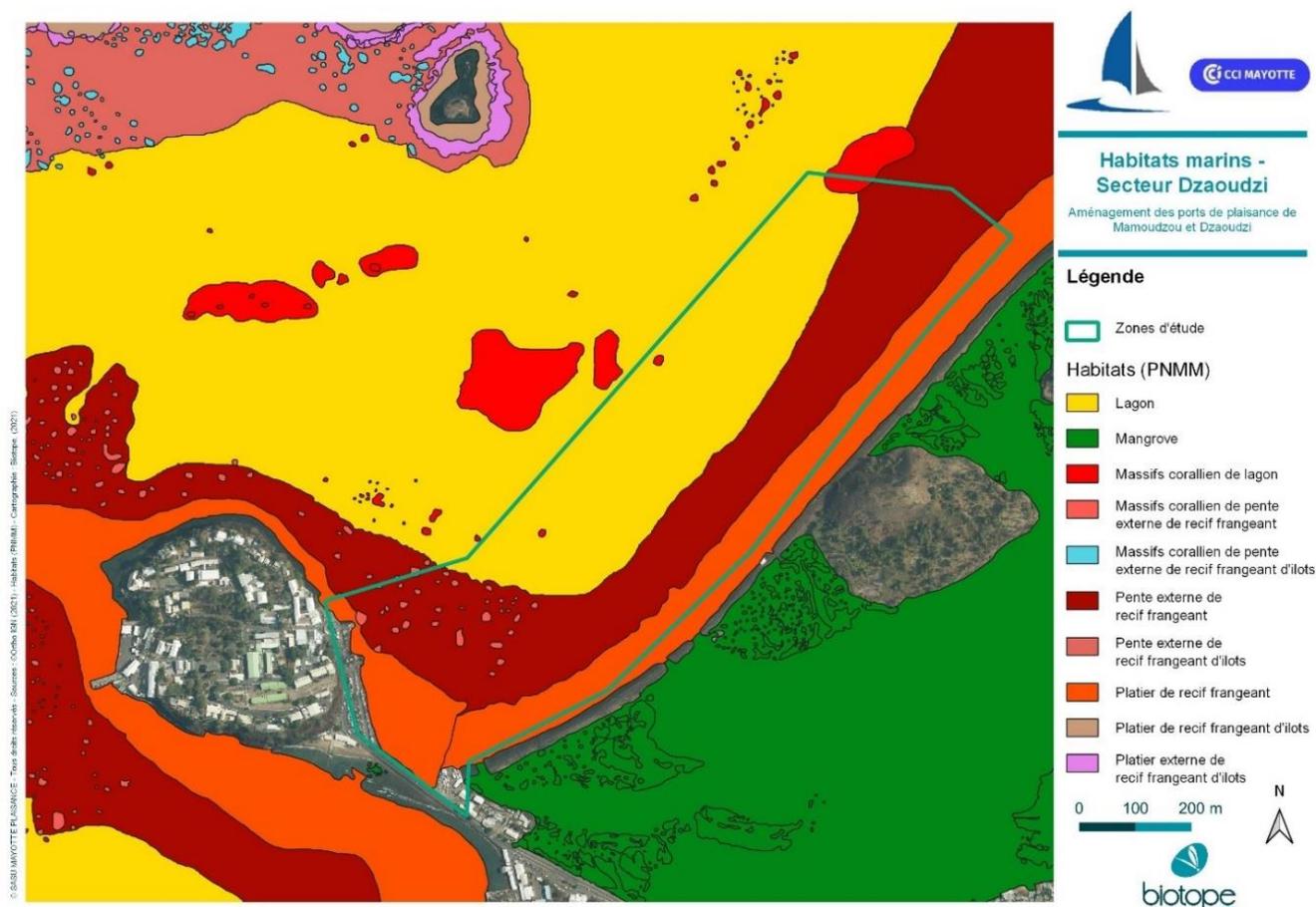


Figure 110: Cartographie des habitats marins de la zone concernée par le projet – Secteur Dzaoudzi (OFB-PNMM, 2021)

6.5.3.2 Les peuplements benthiques

Pour le port de plaisance de Dzaoudzi, l'emprise de l'aire d'étude est concernée directement par 7 habitats naturels (le ponton plaisance est peu colonisé):

- Beach Rock (Grès de plage)
- Platier de récif frangeant et tombant
- Pente externe de récif frangeant
- Fonds sablo-vaseux à vaso-sableux
- Massif corallien de lagon
- Massif corallien de pente externe de récif frangeant
- Herbiers de phanérogames marines.

Beach Rock (Grès de plage)

Le beach rock est présent tout le long de la vasière des Badamiers dans la zone intertidale et subtidale. Il peut être colonisé dans sa partie subtidale par des algues et turfs algaux. Les coraux sont absents de cet habitat.



Figure 111: Photo aérienne des exutoires de la vasière des Badamiers, sa mangrove et le beach rock (Biotope, 2021)

Platier de récif frangeant et tombant

Le platier de récif frangeant commence juste après le beach rock, il est fragmenté par des tâches de sable plus ou moins grandes sur lesquelles se retrouvent quelques phanérogames marines. A proximité du tombant et sur le tombant du récif, la colonisation corallienne est estimée entre 40 et 60%, avec toute la diversité de formes connues, avec des genres variés (et peu d'Acropores tabulaires), et peu de coraux mous.

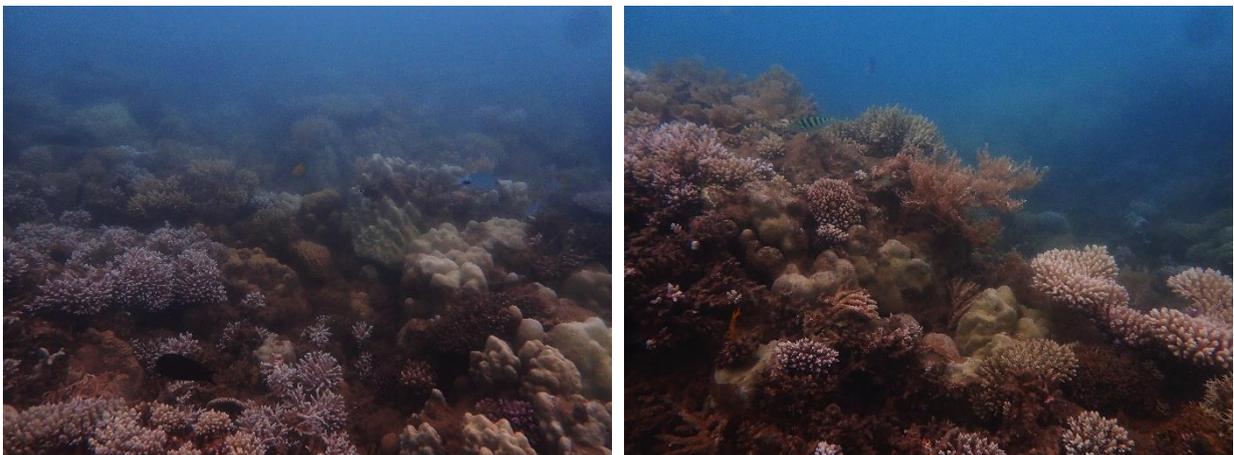


Figure 112 : Habitat observé au niveau du récif frangeant (Biotope, 2021)

Pente externe de récif frangeant

Cet habitat est composé en grande partie d'un fond sablo-détritique. Des pinacles coralliens très isolés sont présents. Cet habitat est entrecoupé par plusieurs massifs coralliens de différentes tailles à proximité des pontons.



Figure 113 : Blocs colonisés et isolés sur fond sablo-détritiques.

Fonds sablo-vaseux à vaso-sableux

Cette vaste zone meuble, sablo-vaseuse voire vaso-sableuse selon les secteurs (notamment à proximité des pontons), est dépourvue de toute colonisation (en dehors de la macrofaune benthique non visible en surface). Elle est entrecoupée par plusieurs massifs coralliens à proximité des pontons. Elle rejoint à proximité des pontons une zone à herbier.



Figure 114 : Captures d'écran de sédiments sablo-vaseux et vaso-sableux

Massif corallien de lagon

Ce type d'habitat très peu présent au sein de la zone d'étude (situé en dehors de la zone d'influence du projet).

Massifs coralliens de pente externe de récif frangeant

Ces massifs coralliens sont de tailles différentes. Plusieurs ont été prospectés au travers d'expertises (plongées). Bien que la surface et la profondeur (minimum et maximum) soient différentes, ils présentent tous globalement le même type d'habitats et d'espèces (et une certaine similarité avec ceux de Mamoudzou). Le recouvrement en coraux durs est estimé à 5% contre 30% pour les coraux mous. De nombreux bivalves et quelques éponges barriques sont également observées.



Figure 115 : Types d'organismes et recouvrement observés au niveau de l'habitat massifs coralliens de pente externe de récif frangeant.

Herbier de phanérogames marines

Dans les limites du port de plaisance de Dzaoudzi, les phanérogames marines sont bien développées. Elles sont présentes quasiment tout le long de la vasière des Badamiers au niveau du platier lorsque des tâches de sables sont présentes. Le recouvrement et la densité en phanérogames reste cependant très faible dans ce secteur. Cet herbier est principalement composé d'*Halophila sp.*

A proximité des pontons, sous les pontons et dans tout le secteur sud-ouest de la zone d'étude, un véritable herbier est présent. Celui-ci est cependant très fragmenté, et présente une certaine hétérogénéité, avec recouvrement et densité variables selon les secteurs. En outre, suivant les zones, ils sont plus ou moins envasés et colonisés par des algues-cyanobactéries.



Figure 116 : Exemple d'herbier à phanérogames présent au niveau du port de Dzaoudzi.

A Mayotte, la densité des herbiers est très faible, mais leur rôle écologique n'en est pas moins important.

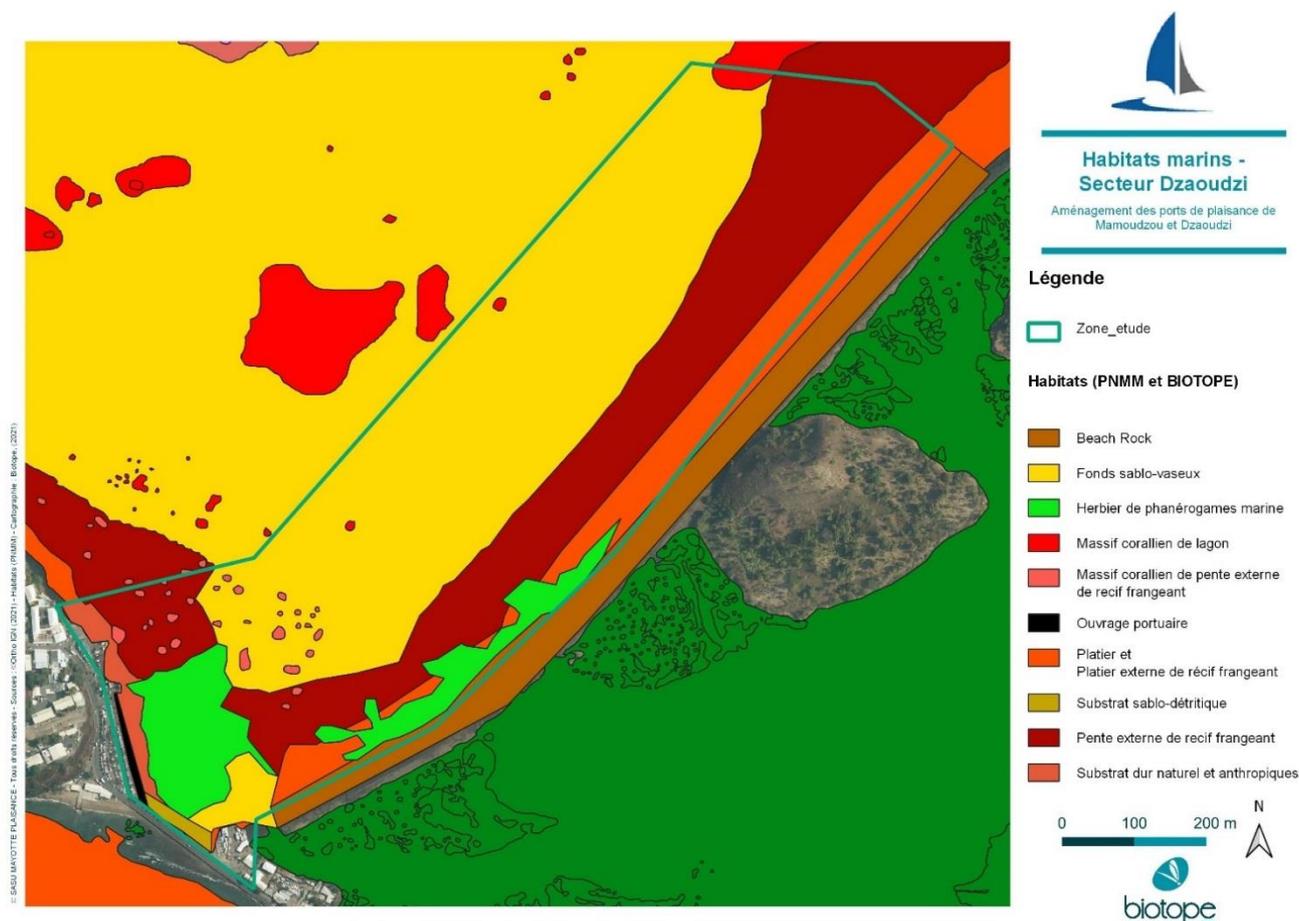


Figure 117 : Cartographie, actualisée par les vérités terrains de janvier 2022, des habitats marins de la zone concernée par le projet – Secteur Dzaoudzi (OFB-PNMM, 2021, BIOTOPE 2022).

6.5.3.3 Les peuplements ichthyologiques

Dans la zone d'étude du port de plaisance de Dzaoudzi, il est possible de distinguer différents types d'habitats, avec notamment des peuplements de substrats durs favorables aux poissons. L'environnement sédimentaire est également marqué, avec peu d'espèces de poissons.

Les expertises ont permis de montrer que les peuplements ichthyologiques présentent des paramètres globalement similaires par rapport aux habitats de substrats durs inventoriés. Ainsi, la description des peuplements ichthyologiques est assez similaire pour les récifs frangeants et platiers, ainsi que les massifs coralliens de pente externe de récifs frangeants. Des différences minimales peuvent apparaître au niveau de certains caractères, mais cela reste peu significatif (tailles des individus...).



Figure 118 : Formations de substrats durs favorables aux poissons dans la zone d'étude de Dzaoudzi, platier de récif frangeant à gauche, massif corallien isolé de récif frangeant à droite (© Biotope, 2022)

Richesse et abondance

Les peuplements de poissons des substrats durs se caractérisent par une richesse spécifique globale de 72 espèces pour 21 familles.

Concernant les peuplements ichthyologiques du platier de récif frangeant, la richesse spécifique est de 38 espèces pour un total de 14 familles, avec une richesse spécifique moyenne de 23 espèces. L'abondance totale est de 213 individus, soit une moyenne de 106.5 ind./50m².

Pour les peuplements ichthyologiques des massifs coralliens isolés de la pente externe de récif frangeant, la richesse spécifique est de 49 espèces pour un total de 14 familles, avec une richesse spécifique moyenne de 28 espèces. L'abondance totale est de 246 individus, soit une moyenne de 123 ind./50m².

Ces paramètres sont assez typiques d'habitats coralliens.

Représentativité des familles et structuration trophique

Les familles dominantes sont représentées par les poissons papillon (Chaetodontidae), demoiselles (Pomacentridae), les labres (Labridae) et les chirurgiens (Acanthuridae), avec respectivement 12, 11, 11 et 5 espèces, soit 52% des espèces recensées pour ce peuplements. Cette représentation est plutôt typique des peuplements inféodés aux milieux coralliens.

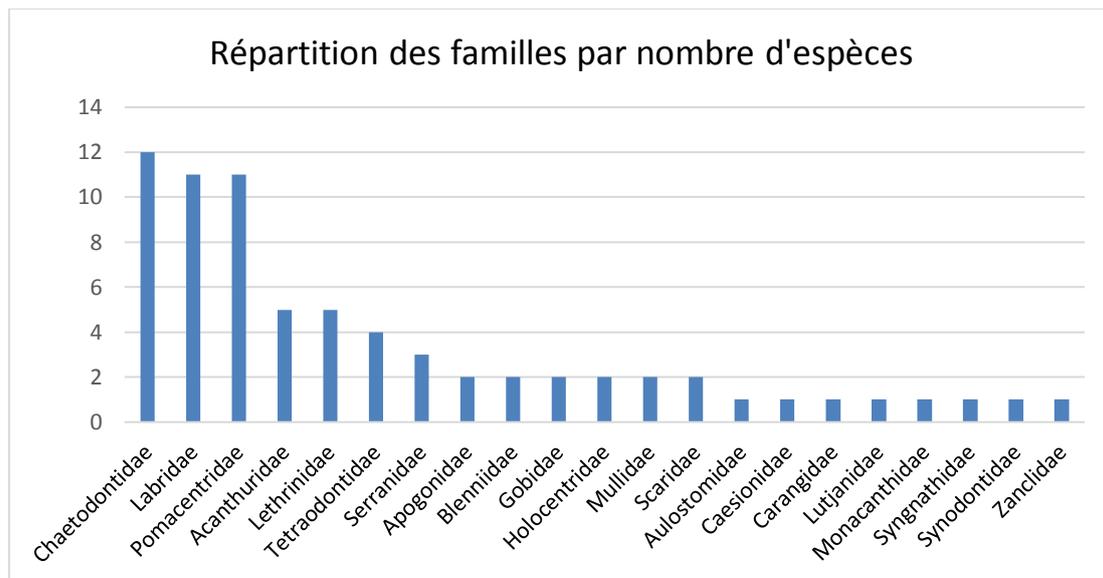


Figure 119 : Répartition des familles inventoriées par espèces pour les poissons

La structure trophique montre une dominance des carnivores (55%), mais avec une présence significative et équilibrée des omnivores (24%) et des herbivores (21%). Cette structuration ne suit pas nécessairement celle typique des formations coralliennes (carnivores > 75%). Cela peut témoigner d'une dégradation de ces habitats.

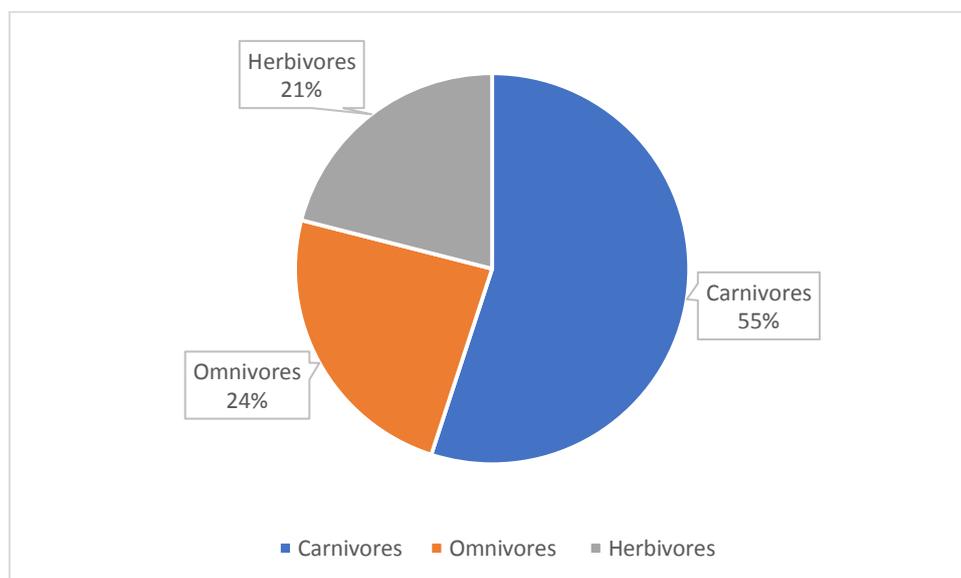


Figure 120 : Répartition des structures trophiques par espèces pour les poissons

Considérant l'ensemble des peuplements ichthyologiques, il ressort que les espèces abondantes sont des petits poissons, représentés par les demoiselles (famille des Pomacentridae), telles que *Chromis viridis*, *Dascyllus aruanus*, *Chromis ternatensis*, mais aussi des espèces plus grégaires comme *Caesio teres* (famille des Caesionidae). La présence marquée de *Stegastes nigricans* montre aussi la présence d'algues (poissons « jardiniers »).

Enfin, il est également possible d'identifier **18 espèces d'intérêt commercial**, ce qui est intéressant pour ces peuplements, avec certaines espèces de bonne taille comme les carangues, les capitaines ou lutjans. Cette caractéristique participe au caractère patrimonial de ces formations de substrat dur.

6.5.3.4 Les herbiers marins

A Dzaoudzi, les phanérogames sont présentes sur une vaste zone, avec 6 espèces différentes :

- *Halophila cf. ovalis*
- *Halophila sp2*
- *Syringodium isoetifolium*
- *Halodule uninervis*
- *Thalassia hemprichii*
- *Cymodocea sp.*

La couverture moyenne est de 7,7% (varie de 3% à 16,2%) pour une densité de 0.05 feuilles/cm² (varie de 0.02 à 0.09). La densité par pied, la fragmentation et la colonisation par les algues n'a pas été quantifiée. Il s'agit d'un herbier pluri-spécifique à très forte dominance de *Halophila cf. ovalis*.

A Dzaoudzi, il est montré que l'herbier est dans état de conservation médiocre. Il est très clairsemé, peu dense, partiellement envasé et colonisé localement par des algues et cyanobactéries. Scholten et al., 2020 identifie des recouvrements moyens compris entre 16 et 33% sur leur station.

Cet herbier reste fragile et probablement impacté par les rejets issus de la vasière des Badamiers. Il semble cependant se maintenir, car il avait déjà été signalé et cartographié par le passé (Pineau and Bouchard, 2009).

6.5.3.5 Espèces - La flore

Pour la flore, considérant les algues et les phanérogames marines, 18 espèces ont été potentiellement identifiées dans les zones portuaires (10 algues et 8 phanérogames). Les observations de *Padina sp.*, *Halimeda sp.* et *Halophila sp.2* n'ont pas pu être identifiées jusqu'à l'espèce. Elles sont donc possiblement en doublon avec les inventaires de Pineau and Bouchard, 2009.

Aucune espèce n'est déterminante ZNIEFF et aucune espèce n'est inscrite sur la liste rouge de l'IUCN avec des statuts de menaces. Certaines espèces sont cependant inscrites en « LC – Préoccupation mineure »

A noter que l'ensemble des phanérogames marines est protégé par l'article 3 de l'arrêté ministériel du 14 octobre 2005 en tant qu'habitat d'alimentation³.

Le tableau ci-dessous présente ces espèces.

³ « Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps : - la destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier des tortues marines ; »

Tableau 1 : Liste des espèces de flore rencontrées lors des expertises de terrain de 2009 (*Pineau and Bouchard, 2009) et de 2022 (** : Biotope, 2022). X = Observation.

Embranchement	Espèce	Dzaoudzi (2009) *	Dzaoudzi (2022) **	Protection	Liste rouge UICN	Espèce déterminante ZNIEFF
Algues	<i>Caulerpa racemosa</i>	-	X	-	-	-
Algues	<i>Caulerpa sertularoides</i>	X	-	-	-	-
Algues	<i>Halimeda macrolobata</i>	X	-	-	-	-
Algues	<i>Halimeda sp.</i>	-	X	-	-	-
Algues	<i>Padina australis</i>	X	-	-	-	-
Algues	<i>Padina sp.</i>	-	X	-	-	-
Algues	<i>Trichodesmium sp.</i>	X	-	-	-	-
Algues	<i>Vaucheriale sp.</i>	X	-	-	-	-
Phanérogames	<i>Cymodocea sp.</i>	-	X	Arrêté du 14 octobre 2005 - Article 3 (Habitat d'espèce)	LC	-
Phanérogames	<i>Halodule unineris</i>	-	X		LC	-
Phanérogames	<i>Halophila cf. ovalis</i>	X	X		LC	-
Phanérogames	<i>Halophila decipiens</i>	X	-		LC	-
Phanérogames	<i>Halophila sp.2</i>	-	X		-	-
Phanérogames	<i>Halophila stipulacea</i>	X	-		LC	-
Phanérogames	<i>Syringodium isoetifolium</i>	-	X		LC	-
Phanérogames	<i>Thalassia hemprichii</i>	-	X		LC	-

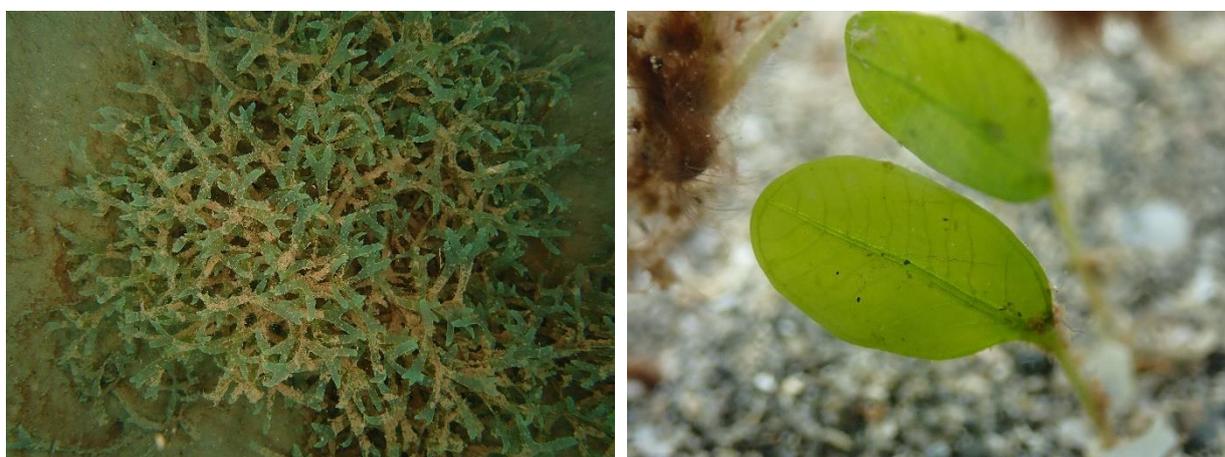


Figure 121 : A gauche *Dyctiota sp.* et à droite *Halophila cf. ovalis*.

6.5.3.6 Espèces - Les invertébrés

Les cnidaires

Au total, potentiellement 115 espèces de cnidaires ont été recensés dans les deux zones portuaires de Mayotte (sources : Pineau and Bouchard, 2009 et Biotope en 2022).

Parmi ces espèces, environ 70 genres sont identifiés. Les plus représentés étant les *Acropora* (6%) et les *Porites* (4%). Les autres genres représentent moins de 4%.

Neuf espèces observées à Dzaoudzi sont qualifiées comme « espèce déterminante ZNIEFF pour Mayotte ».

- *Dendronephtya sp.*
- *Favia fava*
- *Galaxea astreata*
- *Lobophyllia hemprichii*
- *Platygyra daedalea*
- *Plerogyra sinuosa*
- *Porites cf. lutea*
- *Seriatopora histrix*
- *Tubipora musica*

Trois espèces sont inscrites sur la liste rouge de l'UICN (mondial ou Mayotte) :

- *Acropora cf. cytherea* (VU Mayotte)
- *Galaxea astreata* (VU mondiale)
- *Pavona decussata* (VU Mayotte et mondiale)

Pour rappel, toute destruction et cueillette de corail sont interdites dans les eaux de Mayotte, en se référant à l'article 13 de l'arrêté préfectoral 2018/DMSOI/601 portant réglementation de l'exercice de la pêche maritime dans les eaux du département de Mayotte.

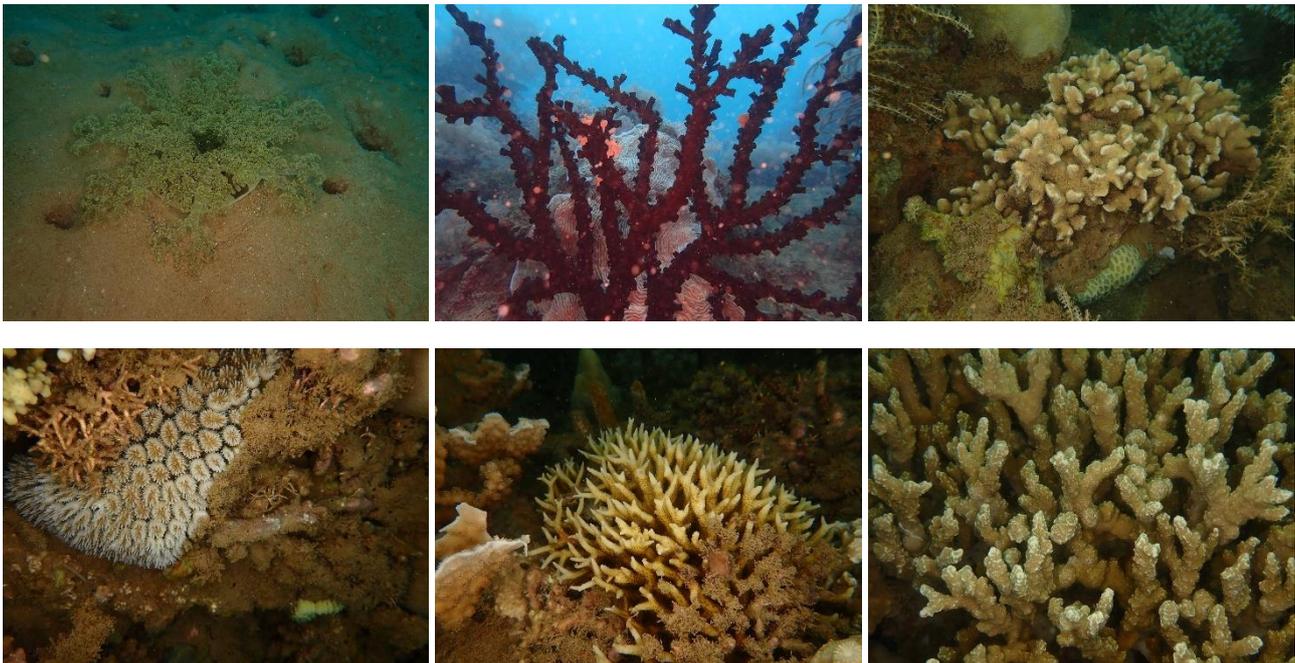


Figure 122 : Espèces de cnidaires observés pendant les prospections de janvier 2022. De haut en bas et de gauche à droite : *Cassiopea andromeda*, *Tubastrea micrantha*, *Pavona cf. decussata*, *Galaxea fascicularis*, *Seriatopora histrix* et *Porites rus*.

Les autres invertébrés et Tuniciers

La liste de ces espèces est présentée sur la figure de la page suivante.

Au total, en dehors des cnidaires, 72 espèces d'invertébrés et Tuniciers ont été recensés dans les deux zones portuaires de Mayotte (sources : Pineau and Bouchard, 2009 et Biotope en 2022).

La répartition des espèces par embranchements est présentée ci-dessous (Figure 124). Les mollusques (34%) sont majoritairement observés puis les spongiaires (21%), échinodermes (18%) et arthropodes (12%). Les autres embranchements représentent moins de 10% chacun.

Une seule espèce est qualifiée comme « espèce déterminante ZNIEFF pour Mayotte ». Il s'agit de l'huître perlière *Pinctada margaritifera*. Cette espèce avait été signalée en 2009 par Pineau and Bouchard, 2009 (mais non revue en 2022 - BIOTOPE en 2022).



Figure 123 : *Pinctada margaritifera*. © Google images.

Cinq espèces sont inscrites sur la liste rouge IUCN, sans être clairement menacés :

- deux holothuries : *Holothuria fuscopunctata* (LC – Préoccupation mineure) et *Thelenota anax* (DD – Données insuffisantes),
- deux langoustes : *Palinurus longipes* et *Palinurus versicolor* (LC)
- un poulpe *Octopus cyanea* (LC).

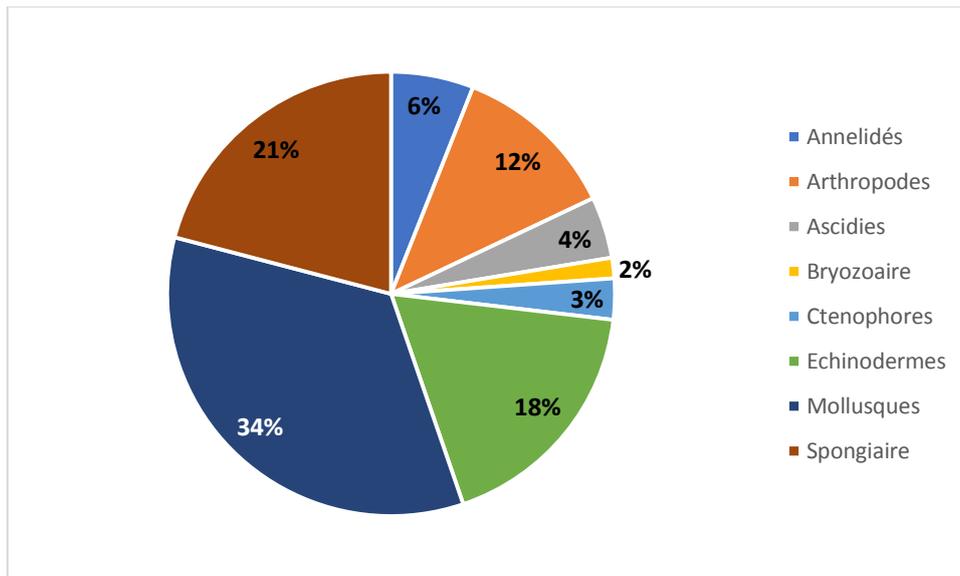


Figure 124 : Répartition des espèces recensées par embranchements.

Quelques illustrations d'espèces sont présentées sur les figures ci-après.



Figure 125 : Espèces d'échinodermes observés pendant les prospections de janvier 2022. A gauche Holothurie non identifié, au centre Lamprometra sp. et à droite Culcita sp..



Figure 126 : Espèces de mollusques observés pendant les prospections de janvier 2022. En haut : A gauche Mauritia mauritiana, au centre Phyllidiella cf. meandrina, à droite Spondylus varius ; En bas : A gauche Sepia cf. prashadi et à droite Tridacna sp.



Figure 127 : Espèces de Tuniciers observés pendant les prospections de janvier 2022. Les deux espèces n'ont pu être identifiées.

6.5.3.7 Espèces Les poissons

La liste des poissons recensés est présentée en annexe 8 (rapport Biotope)

Un total de 86 espèces a été recensé dans la zone portuaire de Dzaoudzi,

L'ensemble de ces espèces se répartissent en 31 familles, les plus représentées étant les Labridae, Pomacentridae, Chaetodontidae et Acanthuridae.

Parmi l'ensemble des espèces observées sur les 2 ports (115 au total), 69 sont inscrites sur la Liste rouge UICN, avec 3 espèces menacées (1 quasi-menacée, 1 vulnérable, 1 en danger), et 4 sont classées comme déterminantes de ZNIEFF marines.

Enfin, pour les espèces d'intérêt commercial, 18 ont été recensées à Dzaoudzi.

6.5.3.8 Les tortues marines

Au total, cinq espèces de tortues marines sont présentes dans le Sud-Ouest de l'océan Indien. A Mayotte, deux sont présentes tout au long de l'année et nidifie sur les côtes de l'île : la Tortue verte (*Chelonia mydas*) et la Tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*).



Figure 128: Tortue verte (à gauche) et Tortue imbriquée (à droite). (© J.S. Philippe, Biotope, hors zone d'étude)

La zone d'étude de Dzaoudzi accueille des herbiers de phanérogames marines, ce qui peut être favorable à l'alimentation de la Tortue verte. Toutefois, la zone portuaire semble davantage constituer une zone de transit/passage des tortues entre la vasière des Badamiers et le lagon. En effet, ces dernières empruntent les exutoires pour entrer ou sortir de la vasière. Il semble que la vasière soit une zone d'alimentation (algues)

pour les jeunes tortues vertes principalement. Des individus adultes et des tortues imbriquées sont également observées plus rarement.

Dans cette zone d'étude, plusieurs observations de tortues vertes juvéniles ont été réalisées au niveau de Dzaoudzi (Biotope, 2022). Aucune tortue imbriquée n'a été observée sur ce secteur.

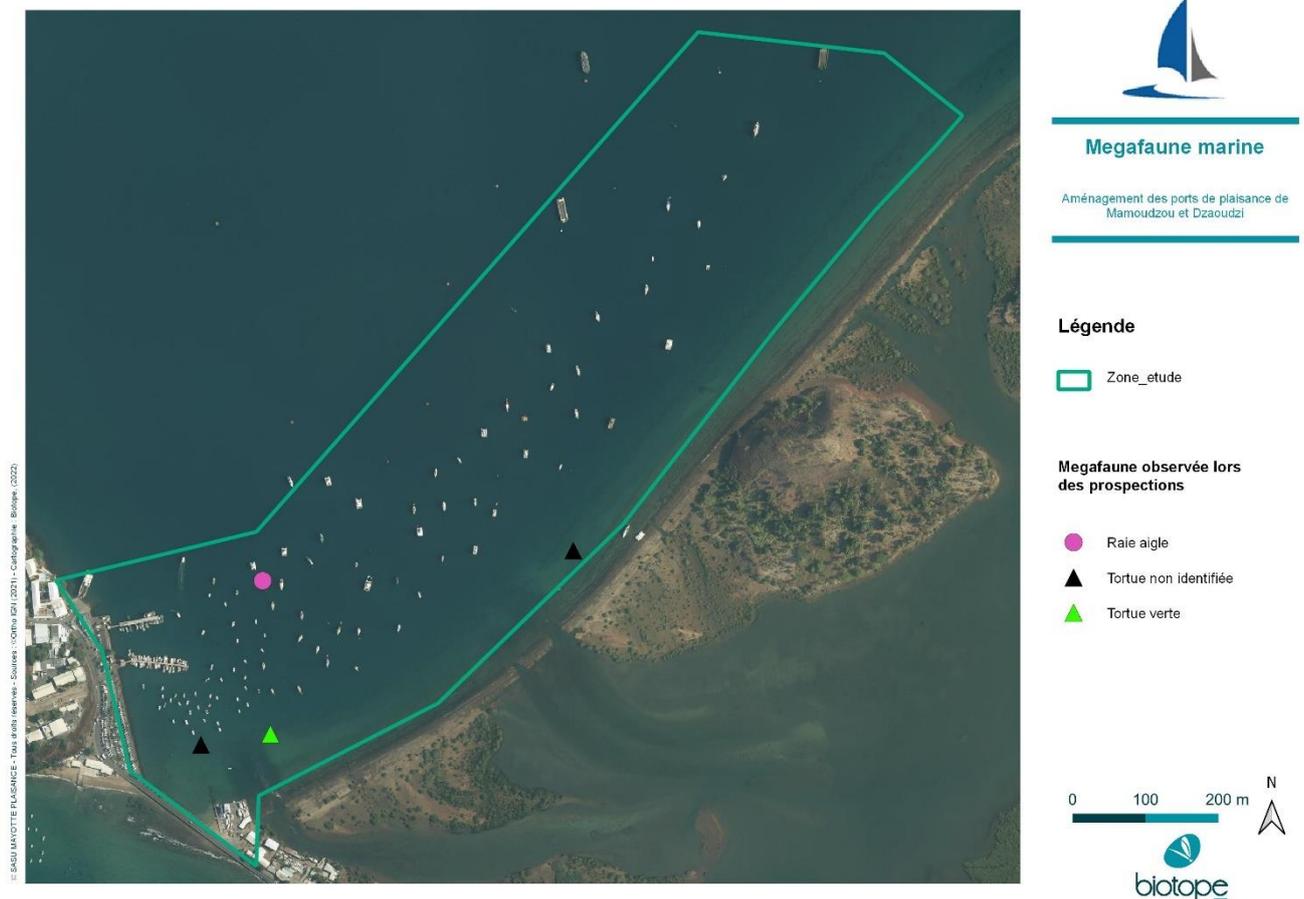


Figure 129: Mégafaune marine observée durant les prospections de janvier 2022

6.5.3.9 Espèces - les mammifères marins

Un total de vingt-quatre espèces de cétacés est recensé à ce jour à Mayotte dont 3 espèces fréquentent principalement le lagon de Mayotte : le Grand dauphin de l'Indo-Pacifique (*Tursiops aduncus*), le Dauphin tacheté pantropical (*Stenella attenuata*) et le Dauphin long bec (*Stenella longirostris*) (Pusineri et al., 2010). Les Dugongs, *Dugong dugon*, et Baleines à bosses *Megaptera novaeangliae* sont également rencontrés dans le lagon.

Les données du réseau d'observateur Tsiôno (PNMM, 2014-2021) sont présentées ci-dessous. Ces données étant issues d'un réseau d'observateur, elles ne permettent pas d'établir d'indicateurs, ni d'évolution de ces indicateurs. Par ailleurs, elles ne reflètent que les informations saisies (très variables selon les années) et sous-estiment probablement la fréquentation des différentes espèces dans cette zone.

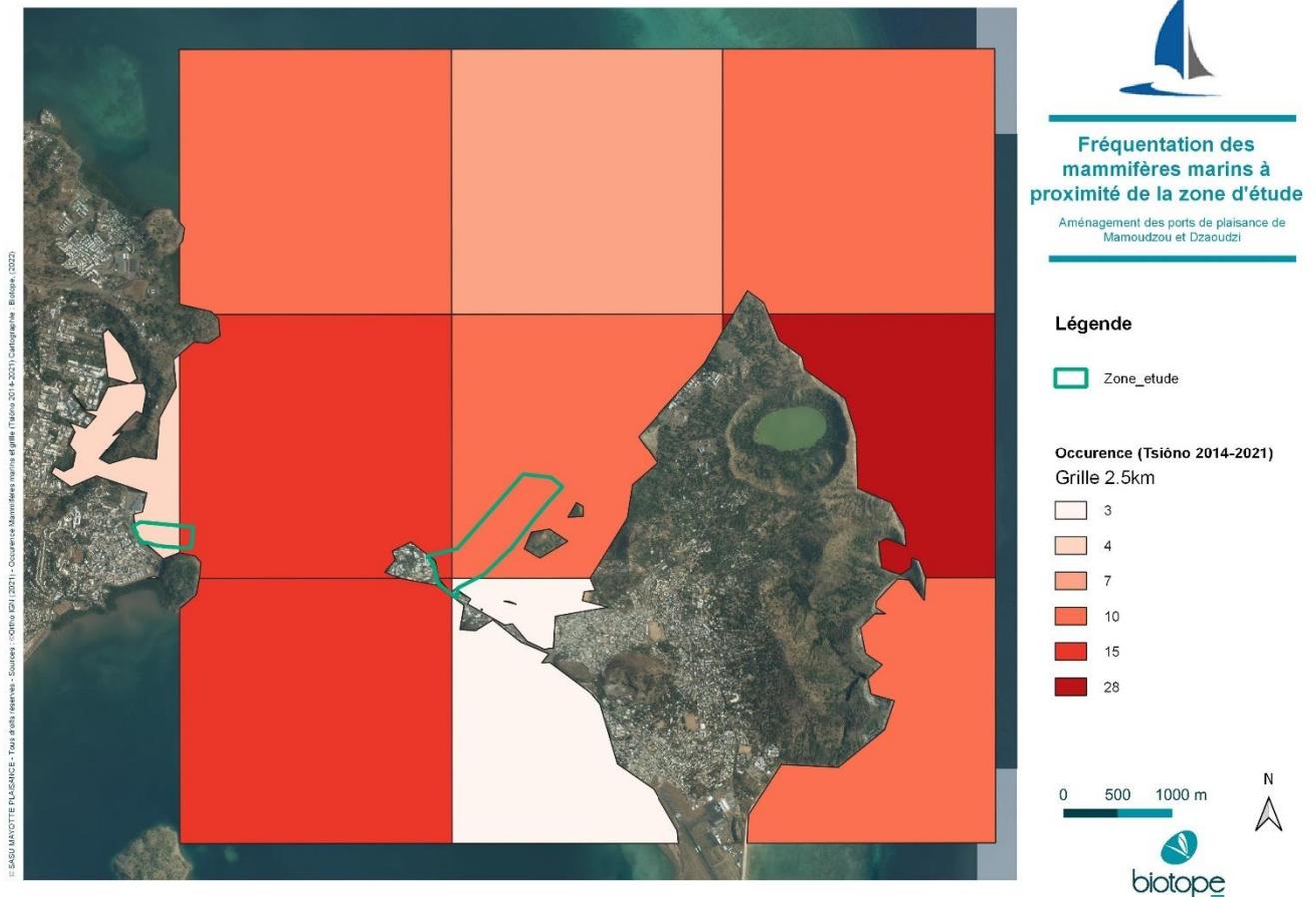


Figure 130: Fréquentations des mammifères marins (cétacés et Dugong) à proximité du projet entre 2014 et 2021.

Synthèse des enjeux pour les mammifères marins

Les zones d'études sont concernées par une fréquentation évaluée faible à moyenne par les cétacés côtiers, avec la présence d'une espèce principalement : Le Grand dauphin de l'Indo-Pacifique. Cette espèce très côtière présente donc un enjeu non négligeable dans le cadre d'aménagement côtier. L'enjeu peut être considéré comme moyen pour cette espèce qui utilise probablement la zone comme zone de transit. La sensibilité vis-à-vis du projet peut également être considérée comme moyenne, notamment en termes de pollution acoustique. Pour les autres cétacés et le dugong, les enjeux sont faibles, ces espèces ne fréquentant que très peu la zone.

6.5.4 LES ESPECES INVASIVES

Aucune espèce invasive n'a été recensée sur le secteur d'étude.

6.5.5 SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES SUR LE MILIEU TERRESTRE ET AQUATIQUE

Milieu terrestre :

Pour les habitats naturels et la flore, les enjeux écologiques sont donc faibles, avec aucune espèce remarquable recensée dans les zones réduites au niveau du port de plaisance.

Il a été identifié une espèce remarquable, à savoir :

- Le Scinque des Comores (*Trachylepis comorensis*), espèce protégée et endémique des Comores, au niveau du littoral du port de plaisance de Dzaoudzi.

Il est à noter que des espèces d'oiseaux remarquables peuvent survoler la zone d'étude, mais sans interagir directement avec ces zones portuaires (cas des espèces des mangroves ou vasières). Elles ne sont pas identifiées comme espèce remarquable pour ce projet.

Le tableau ci-dessous présente les statuts de la faune remarquable recensée.

Tableau 2 - Statuts et enjeux écologiques des espèces animales

Nom espèce	Protection (*)	Liste rouge (**) / ZNIEFF	Statut local-distribution	Présence dans les zones d'étude
<i>Trachylepis comorensis</i> Scinque des Comores	Oui	Préoccupation mineure (UICN)	Endémique des Comores	2 individus observés dans les enrochements littoraux du port de Dzaoudzi

Pour les habitats marins, les niveaux d'enjeux sont évalués en considérant différents critères, à savoir :

- Le type d'habitat considéré (substrat meuble, peuplements coralliens, herbiers...),
- Les caractéristiques de cet habitat (richesse spécifique, recouvrement ...),
- L'état de conservation
- La présence d'espèces remarquables dans l'habitat considéré.

Les enjeux forts et moyens concernent les formations coralliennes et les herbiers, dont les habitats et peuplements sont remarquables.

Tableau 3 : Tableau d'évaluation des enjeux pour les habitats marins recensés sur Dzaoudzi

Peuplements	Habitats/Facies	Description	Enjeu
Habitats et communautés benthiques et ichtyologiques	Beach rock (Grès de plage)	Le beach rock de la vasière des Badamiers ne sera pas affecté par le projet	Faible
	Fonds sablo-vaseux à vaso-sableux	Habitat ne présentant aucune colonisation (invertébrés, algues, ...) et très peu voire pas d'ichtyofaune. Le benthos de substrat meuble n'a pas été étudié.	Faible
	Herbiers de phanérogames marines	Herbiers plurispécifique présents sur une vaste zone à proximité des pontons, de densité et recouvrement variable Etat de conservation médiocre, forte sensibilité	Fort

Peuplements	Habitats/Facies	Description	Enjeu
		Six genres-espèces de phanérogames	
	Massifs coralliens de lagons	Non expertisé, habitat à la frontière de la zone d'étude et considéré comme non impacté par le projet	Non évalué
	Massifs coralliens de pente externe de récif frangeant	Couverture corallienne < 10%, dominance de non-acropores et coraux mous. Les peuplements ichtyologiques sont globalement appauvris. Ces pâtés coralliens sont fortement colonisés par des coraux mous et peuplements algaux. Fortement soumis à l'envasement. Ces habitats ne font pas partie des zones ZNIEFF dans la zone d'étude Peuplement ichtyologique : RS 49 espèces (28 espèces par point), abondance de 123/50m ²	Moyen
	Pente externe de récif frangeant	Zone sablo-vaseux entrecoupée de massifs coralliens Peuplement ichtyologique : RS 49 espèces (28 espèces par point), abondance de 123/50m ²	Moyen
	Platier de récif frangeant	Faible colonisation corallienne. Présence de phanérogames marines. Peuplement ichtyologique : RS 38 espèces (23 espèces par point), abondance de 106.5/50m ²	Faible
	Platier externe de récif frangeant	Couverture corallienne entre 40 et 60%. Situé hors zone ZNIEFF type 2. Zone normalement non impactée par le projet Peuplement ichtyologique : RS 38 espèces (23 espèces par point), abondance de 106.5/50m ²	Fort
	Ponton plaisance (Habitat artificiel)	Peu ou pas colonisé Effet DCP pour les poissons, bien que limité	Moyen

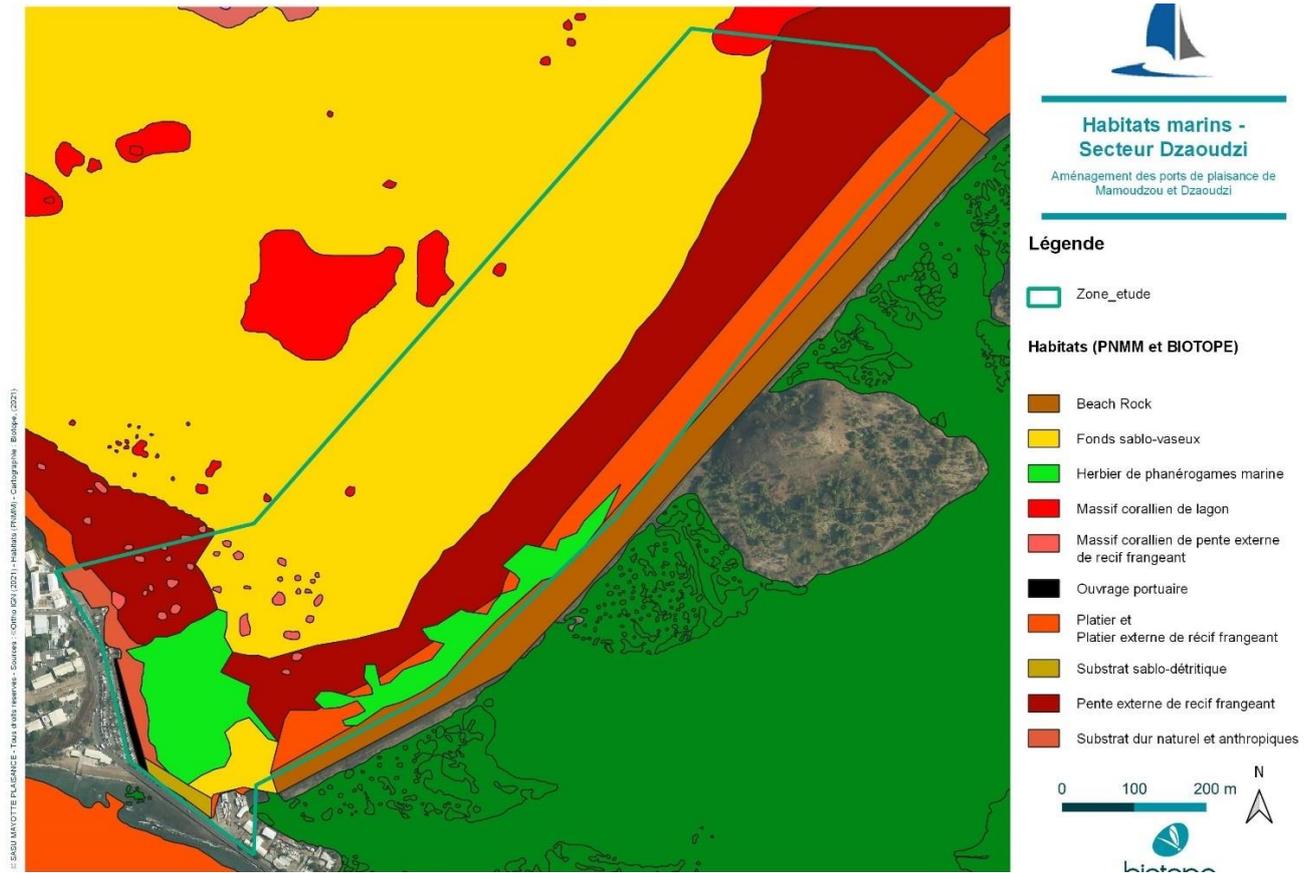


Figure 131: cartographie des habitats marins sur Dzaoudzi



Figure 132: cartographie des enjeux

Une évaluation patrimoniale des espèces peut être faite, considérant certains statuts et le niveau de menaces. Ainsi, pour ces deux zones d'étude, il est possible de distinguer des espèces remarquables, considérant

- Le statut de protection de l'espèce,
- Le niveau de menace, avec la liste rouge UICN (monde ou Mayotte si cela existe)
- Le caractère « Déterminant » ZNIEFF de l'espèce.

Cette évaluation des enjeux met donc en évidence sur Dzaoudzi **37 espèces pouvant être qualifiées de remarquables** :

- 8 espèces remarquables de flore avec un enjeu fort,
- 11 espèces remarquables de cnidaires (invertébrés) présentant un enjeu fort,
- 4 espèces d'invertébrés autres présentant un enjeu moyen,
- 6 espèces de poissons remarquables, dont 1 présentant un enjeu fort,
- 2 espèces de reptiles remarquables, dont 2 présentant un enjeu fort,
- 2 espèces de mammifères marins remarquables, dont 1 présentant un enjeu fort.

Les enjeux écologiques sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Espèce	Protection	Liste rouge IUCN (monde)	ZNIEFF déterminantes	Espèces	Enjeu écologique
Flore					
<i>Cymodocea sp.</i>	Arrêté du 14 octobre 2005 - Article 3	Préoccupation mineure	-		Fort
<i>Halodule uninervis</i>		Préoccupation mineure	-		Fort
<i>Halophila cf. ovalis</i>		Préoccupation mineure	-		Fort
<i>Halophila decipiens</i>		Préoccupation mineure	-		Fort
<i>Halophila sp.2</i>		-	-		Fort
<i>Halophila stipulacea</i>		Préoccupation mineure	-		Fort
<i>Syringodium isoetifolium</i>		Préoccupation mineure	-		Fort
<i>Thalassia hemprichii</i>		Préoccupation mineure	-		Fort
Invertébrés - Cnidaire					
<i>Acropora cf. cytherea</i>	Arrêté préfectoral 2018/DMSOI/60 1 portant réglementation de l'exercice de	VU (Mayotte)	-		Fort
<i>Dendronephtya sp.</i>		-	X		Fort
<i>Favia favaus</i>		-	X		Fort
<i>Galaxea astreata</i>		VU (Mondial)	X		Fort
<i>Lobophyllia hemprichii</i>		-	X		Fort

<i>Pavona decussata</i>	la pêche maritime dans les eaux du département de Mayotte – Article 13	VU (Mayotte et mondial)	-	Fort
<i>Platygyra daedalea</i>		-	X	Fort
<i>Plerogyra sinuosa</i>		-	X	Fort
<i>Porites cf. lutea</i>		-	X	Fort
<i>Seriatopora histrix</i>		-	X	Fort
<i>Tubipora musica</i>		-	X	Fort
Invertébrés - Autres				
<i>Palinurus longipes</i>		Préoccupation mineure	-	Moyen
<i>Palinurus versicolor</i>		Préoccupation mineure	-	Moyen
<i>Holothuria fuscopunctata</i>		Préoccupation mineure	-	Moyen
<i>Pinctada margaritifera</i>		-	OUI	Moyen
Poissons				
<i>Caranx melampygus</i>		Préoccupation mineure	OUI	Moyen
<i>Chaetodon trifascialis</i>		Quasi-menacé		Moyen
<i>Chaetodon xanthocephalus</i>		Préoccupation mineure	OUI	Moyen
<i>Lutjanus bohar</i>		Préoccupation mineure	OUI	Moyen
<i>Oxymonacanthus longirostris</i>		Vulnérable		Moyen
<i>Aetobatus narinari</i>		En danger	OUI	Fort

Espèce	Protection	Liste rouge IUCN (monde)	ZNIEFF Espèces déterminantes	Présence dans la zone d'étude	Enjeu écologique
Tortues marines					
<i>Tortue verte Chelonia mydas</i>	Oui	En danger	OUI	Espèce présente dans les deux zones portuaires, présence régulière dans le port de Dzaoudzi, avec transit et alimentation	Fort
<i>Tortue imbriquée Eretmochelys imbricata</i>	Oui	En danger critique	OUI	Espèce présente occasionnellement dans le port de Dzaoudzi.	Fort
Mammifères marins					
<i>Dugong Dugong dugon</i>	Oui	En danger	OUI	Espèce présente très rarement	Fort
<i>Grand dauphin de l'Indo-Pacifique Tursiops aduncus</i>	Oui	Quasi-menacé (En danger Mayotte)	OUI	Présente occasionnellement dans la zone d'étude, en transit, principalement entre les deux ports Habitat préférentiel très côtier. Population peu importante (moins de 90 individus)	Moyen

6.6 LA QUALITE DES EAUX ET DES SEDIMENTS

6.6.1 EAUX COTIERES

6.6.1.1 Masses d'eau côtière FRMC10 et FRMC16

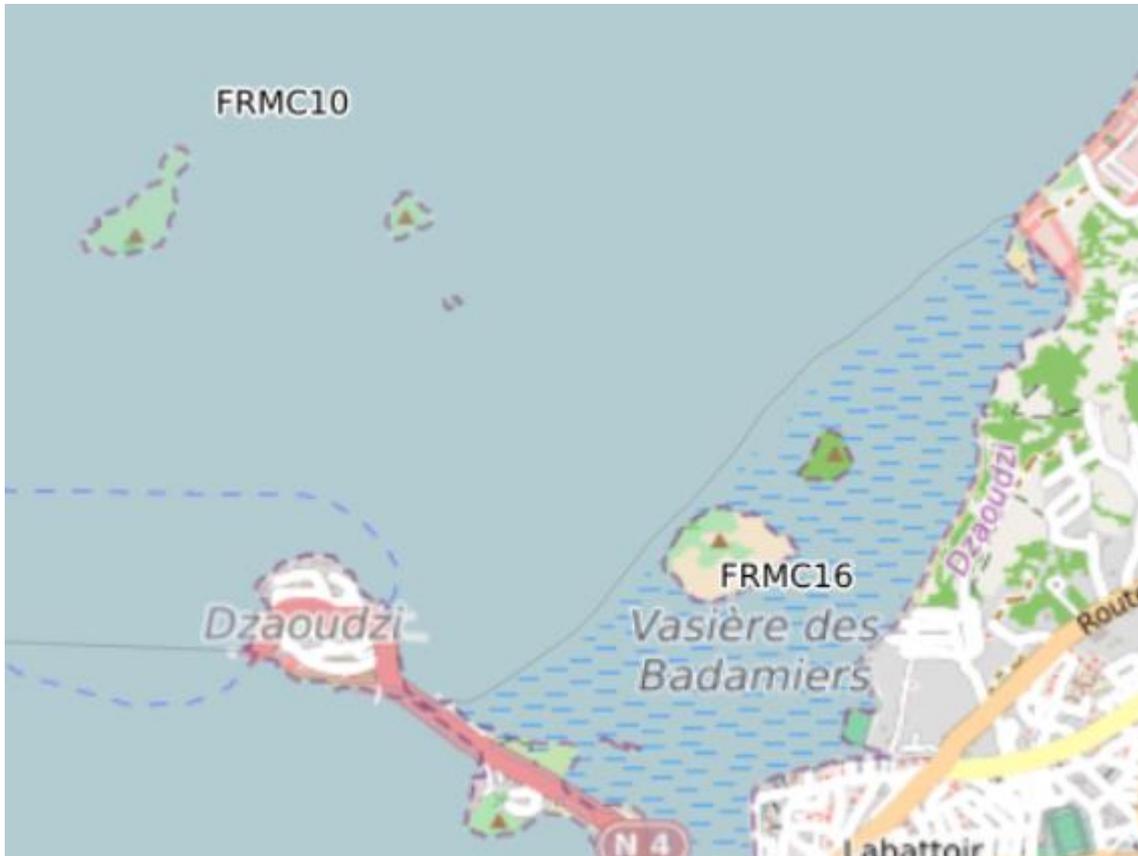


Figure 133: Localisation des masses d'eau côtières

Le site du projet se situe au sein de la masse d'eau FRMC10 « Mamoudzou – Dzaoudzi » appartenant au type 6 « eaux côtières » qui se caractérise par :

- Renouvellement eau : faible à moyen
- courant : fort
- houle : faible à moyen de type Mousson
- Fond : moyen
- substrat dominant : sablo-vaseux

Le site jouxte également la masse d'eau FRMC16 « vasière des badamiers »

EAUX COTIERES

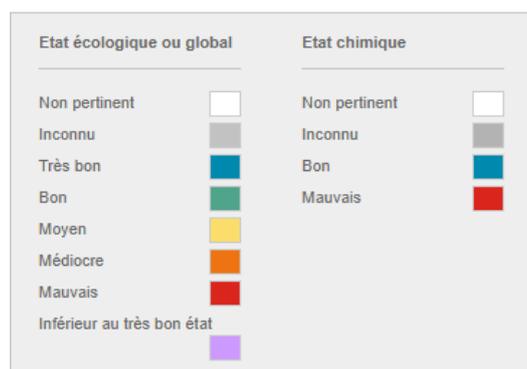
Les masses d'eau côtières les plus près du littoral ont un état écologique moyen, les masses d'eau littorales des zones les plus densément peuplées (Mamoudzou, Petite Terre) sont en état écologique médiocre (état biologique et physico chimique). Bien que l'origine précise des pressions les plus impactantes soit difficile à déterminer, le déficit ou l'absence de traitement des eaux usées ainsi que l'envasement du lagon par les apports terrigènes issus de l'érosion terrestre sont selon les experts les pressions les plus détériorantes.

Source SDAGE

La masse d'eau côtière FRMC10 présente un état global médiocre (état chimique bon, état écologique médiocre)



Figure 134: Etat écologique et chimique de la masse d'eau côtière FRMC10-Mamoudzou-Dzaoudzi (source: IFREMER atlas DCE, <http://envlit.ifremer.fr/> (MAJ 23/02/2021))



D2016 - Début du suivi prévu en 2016

DI - Données insuffisantes

IND - Indicateur non défini

NP - Indicateur non pertinent

NPR - Suivi non pertinent dans les Masses d'Eaux Côtières de type Récifal

SUP30 - Suivi non pertinent pour les fonds avec une bathymétrie supérieure à 30m

E - Classement basé sur un avis d'expert

I - Classement basé sur l'indicateur

Niveau de confiance

1: faible

2: moyen

3: élevé

gris : pas d'information

Les pollutions chimiques des eaux du lagon

Ce secteur est impacté fortement par le trafic maritime et portuaire et un secteur industrie en développement à l'origine d'une pollution aux micropolluants. Ce secteur représentant la zone économique de l'île se caractérise par des traces de pollution liées :

- au mauvais assainissement des eaux pluviales,
- à un traitement limité voire inexistant des eaux usées résultant d'activités industrielles ou artisanales,
- à une mauvaise gestion des déchets et notamment des déchets classés dangereux (batteries, huiles et carburants),
- à la mauvaise utilisation des produits phytosanitaires et aux lavages en rivières.

Il faut également savoir que les objets en plastiques qui voyagent dans l'eau sur une longue durée, se décomposent en micro plastiques qui relâchent des polluants de la famille du pétrole. Bien qu'évacuées en partie par les marées, les pollutions chimiques sont assimilées par les animaux marins, notamment les poissons que l'on retrouve dans notre assiette.

6.6.1.2 Analyses d'eau récentes

Des prélèvements et analyses d'eau ont été réalisés par la société Biotope.

La localisation des stations de prélèvement est la suivante :



Figure 135 : Localisation des stations de qualité de l'eau et de sédiments au niveau de Dzaoudzi.

Les prélèvements ont été effectués le 30/11/2021 et déposés le jour même au Laboratoire départemental de Mayotte.

Les résultats sont les suivants :

Mnémonique station	Eau_DZ_1	Eau_DZ_2
Prélèvement	12 :24	12 :30
MES (mg/L)	36	10
Entérocoque	30.00	<15
E coli	30.00	<15

Mnémonique station	Eau_DZ_1	Eau_DZ_2
Heure	12h24	12h30
Température (°C)	28	28
Salinité (ppt)	35,1	35,06
O2 dissous (%)	87,7	93,4
O2 dissous (mg/L)	5,65	6
Conductivité (mS/cm)	53,3	53,3
pH	8,08	8,15

Tableau 4: Classe de qualité pour les paramètres oxygène dissous et bactériologiques (entérocoques et E.coli)

Oxygène dissous	Très bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise
mg/L	>5	3-5	2-3	1-2	<1

E. coli	Bonne	Moyenne	Mauvaise
UFC	<100	100-2000	>2000
	Valeur guide : 100		Valeur impérative : 1000

Entérocoques	Bonne	Moyenne	Mauvaise
UFC	<100	>100	
	Valeur guide : 100		Valeur impérative : 370

Ces résultats indiquent des eaux de **très bonne qualité** pour le paramètre « oxygène dissous » et de **bonne qualité** pour les paramètres bactériologiques selon les classes définies par la DCE. Les teneurs en matière en suspension (MES) sont élevées, sachant qu'il n'existe pas de seuils pour la qualifier. Ces valeurs étaient attendues au niveau des exutoires de la vasière des Badamiers, où la turbidité est souvent élevée.

Les autres paramètres ne présentent pas d'anomalies et correspondent aux eaux tropicales de Mayotte.

Un suivi a été effectué dans le cadre du RHLM, les valeurs sont relativement proches des résultats obtenus pendant la dernière campagne.

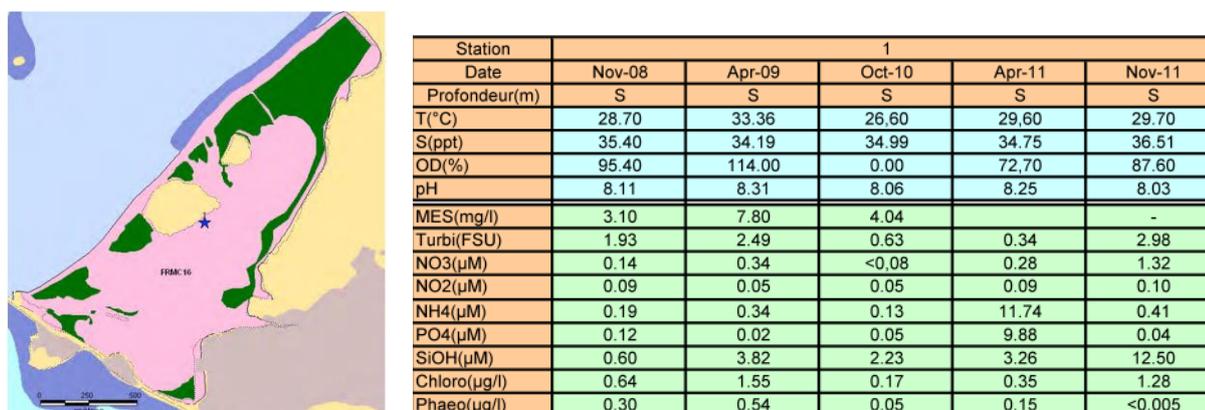


Figure 136: Suivi RHLM de 2008 à 2011 sur la vasière

6.6.1.3 Qualité des eaux de baignade

Le contrôle sanitaire des eaux de baignade est mis en œuvre par les Agences régionales de santé (ARS).

La plage la plus proche du port est la Plage du Boulevard des crabes ou du Faré -- plage qui borde le boulevard reliant Dzaoudzi à Pamandzi, pourvue de plusieurs restaurants.



Par Yane MAINARD — <https://pixabay.com/fr/mayotte-dzaoudzi-archipel-2232049/copie-d'archive,CCO>,



Figure 137: localisation de la plage du Faré

L'interprétation ponctuelle d'un résultat de baignade se fait d'après les valeurs suivantes en UFC*/ 100ml :

Escherichia Coli	Entérocoques intestinaux	Qualité de l'eau
Moins de 100	Moins de 100	BON
Entre 100 et 1 000	Entre 100 et 370	MOYEN
Supérieur à 1 000	Supérieur à 370	MAUVAIS

Normes de qualité des eaux de baignade

*UFC = Unité Formant Colonie

Les eaux de baignade peuvent alors être classées, comme l'indique le tableau ci-dessous.

Excellent	Bon	Suffisant
Insuffisant	Insuffisamment de prélèvements	Pas de classement en raison de changements ou classement pas encore possible
Non suivi		

Plages	2018	2019	2020	2021
Faré				

➔ Les eaux de la plage du Faré sont de **bonne qualité** pour les 4 dernières années.

6.6.2 CAPTAGES A USAGE AEP

Le projet n'intercepte aucun périmètre de protection de captage (PPC) ou projet de PPC d'eau destinée à la consommation humaine. Aussi, le site n'est pas concerné par d'éventuelles interdictions ou prescriptions relatives à la définition de tels périmètres.

6.6.3 ASSAINISSEMENT ET EAUX DE RUISSELLEMENT – REJETS

6.6.3.1 Assainissement

L'augmentation de la population se caractérise par une pression très importante et en croissance constante issue des eaux usées domestiques. Ceci est dû à la fois au retard structurel constaté d'infrastructures collectives performantes et défaut de dispositifs individuels adaptés.

Ce déficit de traitement des eaux usées se caractérise par le déversement des eaux usées domestiques dans le réseau des écoulements pluviaux puis au lagon. Ceci est un point noir actuel qui doit être résorbé par la mise en place progressive des dispositifs d'assainissement (collectifs, semi-collectifs ou individuels).

Les masses d'eau de surface sont aussi soumises à une pression importante exercée par les déchets. Chaque épisode pluvieux entraîne des quantités importantes de déchets dans les cours d'eau puis dans le lagon.

Il n'y a pas d'assainissement collectif à Petite Terre. PT fait partie d'un programme du SMEAM pour le raccordement à l'assainissement collectif. Débutée en 2017, la première phase des travaux s'est achevée en 2019 en réalisant l'assainissement d'une partie de la ville de Labattoir. Des études sont en cours par le SMEAM pour la réalisation des travaux sur l'ensemble de la Petite Terre.

SMEAM (Syndicat Mixte d'Eau et d'Assainissement de Mayotte)

Le SMEAM est une collectivité territoriale à laquelle les 17 communes de Mayotte ont délégué leurs compétences en matière de l'eau et d'assainissement. Il est ainsi maître d'ouvrage sur l'île des principaux travaux relatifs à l'alimentation en eau potable (canalisations, réservoirs...) et à l'assainissement des eaux usées (réseaux et systèmes de traitement).

6.6.3.2 Eaux pluviales

Le bassin versant de la vasière, restreint, s'étend à l'est sur une surface de 200 ha approximativement ; c'est une plaine urbanisée au sud (Labattoir) et agricole dans sa partie nord (bananeraies et cocoteraies), limitée à l'est par d'anciennes formations volcaniques (cratères érodée) dont les pentes n'excèdent pas 18%.

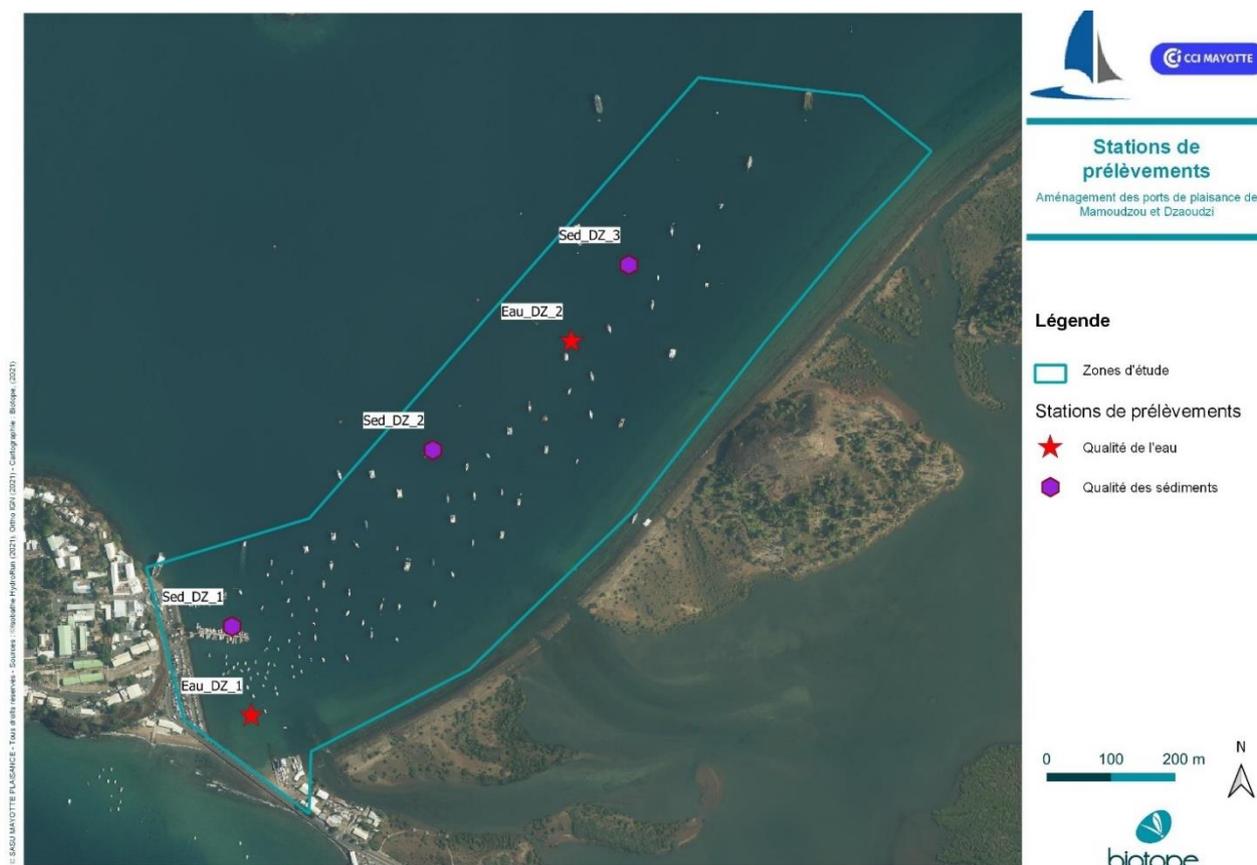
Zone située en aval ; il s'agit du lagon. La vasière n'est séparée de celui-ci par le Beach-rock, ainsi que par un récif corallien frangeant dans la partie nord.

Petite Terre appartient à l'hydro-écorégion - versant Est d'après la dénomination du SDAGE, c'est un bassin moins arrosé où les débits observés sont moins élevés que sur les bassins Nord-Ouest.

6.6.4 QUALITE DES SEDIMENTS

6.6.4.1 Localisation des stations

Des prélèvements ont été effectués le 30 novembre 2021 par Biotope suivant le plan ci-dessous.



Les échantillons ont été analysés par le laboratoire EUROFINs agréé COFRAC.

Mnémonique station	SED_DZ_1	SED_DZ_2	SED_DZ_3
Pluviométrie	Forte	Forte	Forte
Ensoleillement	Nul	Nul	Nul
Etat mer	Peu agitée	Peu agitée	Peu agitée
Marée	Marée montante	Marée montante	Marée montante
Hauteur d'eau	2,91m	2,79m	2,58m

Les résultats des analyses sont présentés en annexe 8. Ce tableau intègre également les résultats d'analyses de sédiment issues du rapport Pineau and Bouchard, 2009 et Cambert, 2011a in CASAGEC INGENIERIE, 2019).

6.6.4.2 Granulométrie

Concernant la granulométrie des sédiments, les stations sont majoritairement composées de sédiments grossiers malgré la couche vaseuse de surface.

Ainsi, le gravier (> 2mm), le sable grossier (200-2000 μm) et le sable fin (63-200 μm) représentent la majorité de l'échantillon pour l'ensemble des stations. Les limons grossiers (20-63 μm), limons fins (2-20 μm) et argiles (0.02 à 2 μm) représentent moins de 25%. Pour Dzaoudzi, les stations 2 et 3 sont très similaires (même distance

du rivage et même habitat). La station 1 au niveau du ponton de Dzaoudzi présente beaucoup plus de sables grossiers.

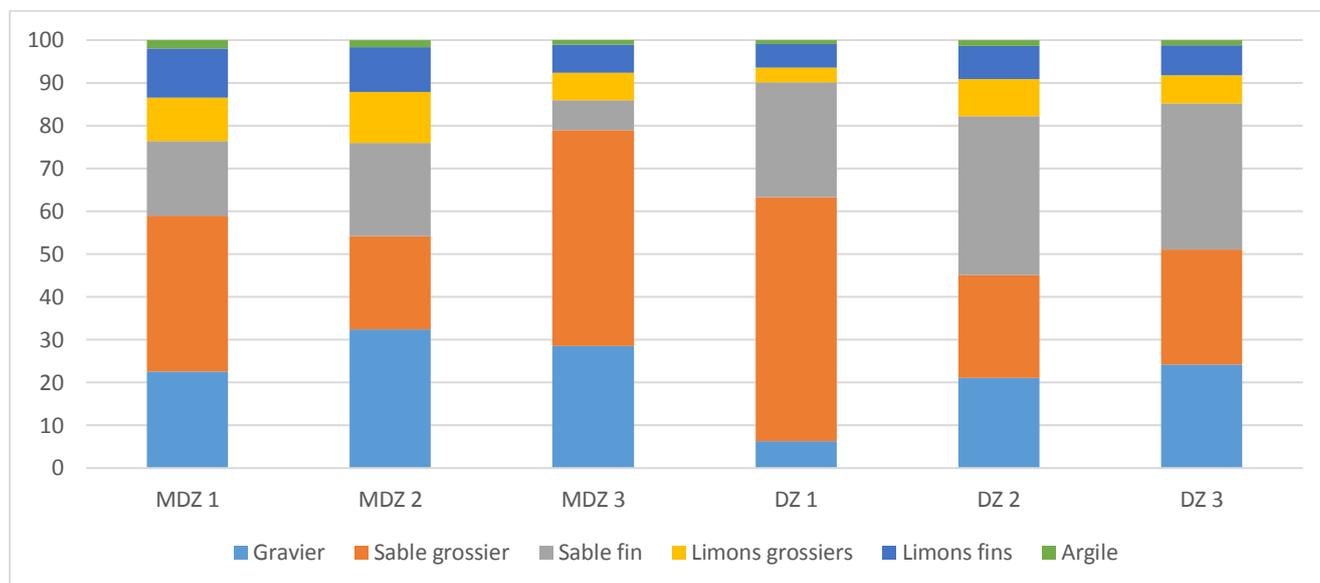


Figure 138 : Granulométrie des échantillons prélevés au niveau de Mamoudzou et Dzaoudzi.

6.6.4.3 Contaminants

Concernant les contaminants, les seuils N1 ne sont pas atteints pour presque tous les contaminants. Cependant, certains contaminants dépassent tout de même les seuils N1 et certains le seuil N2.

Ces seuils et résultats sont présentés en annexe 8. Ces contaminants sont les suivants :

Arsenic : dépassement du seuil N1 pour la station Dzaoudzi 1, et dépassement du seuil N2 pour les stations Dzaoudzi 2 et 3.

L'arsenic peut être d'origine tellurique, comme souvent à Mayotte, mais aussi d'origine anthropique. Ces fortes valeurs peuvent être le reflet d'apports anthropiques. Les sources potentielles connues sont de diverses origine : combustion des énergies fossiles (apports par voie atmosphérique dominante), le charbon en particulier et dans une moindre mesure le pétrole, ou encore les traitements antifongiques, insecticides (vignes, protection du bois, peintures antisalissure des bateaux), désherbants.

6.6.4.4 Synthèse

Les sédiments sont essentiellement des graviers et sables grossiers peu contaminés. Seuls l'arsenic est présent à des concentrations supérieures aux seuils de l'arrêté du 9 août 2006 pour Dzaoudzi.

6.7 LA QUALITE DE L'AIR

Hawa Mayotte est une association régionale régie par la loi 1901, agréée par le ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer pour assurer la surveillance de la qualité de l'air à Mayotte.

Les polluants sont mesurés par des analyseurs certifiés qui utilisent des méthodes de référence. Cependant, il n'y a pas de station présente à Dzaoudzi.

La directive européenne 2008/50/CE du 21 mai 2008 impose la surveillance de 8 polluants : SO₂, NO, NO₂, Pb, PM₁₀, PM_{2,5}, C₆H₆, CO, O₃ et la directive européenne 2004/107/CE du 15 décembre 2004 régit la surveillance de l'arsenic, le nickel et le cadmium pour la famille des métaux ainsi que le benzo(a)pyrène.

Les polluants sont mesurés par des analyseurs certifiés qui utilisent des méthodes de référence ou des méthodes équivalentes aux méthodes de référence décrites dans les directives européennes. D'un point de vue qualité, ces analyseurs sont raccordés à la chaîne d'étalonnage.

Les méthodes de surveillance sont adaptées suivant les niveaux de polluant attendus (mesures fixes, mesures indicatives, modélisation, estimation objective...). Choisis le plus judicieusement possible dans des environnements variés afin de garantir leur représentativité, selon des critères d'implantation nationaux, ils permettent de constater des tendances d'évolution.

Les polluants disposant de leur chaîne d'étalonnage certifiée sont les suivants :

- L'ozone
- Le dioxyde de soufre
- Le monoxyde d'azote
- Le monoxyde de carbone

6.8 L'ENVIRONNEMENT SONORE

Les nuisances sonores sont principalement liées au trafic routier et à la barge ; les activités portuaires ne semblent pas être à l'origine de nuisances particulières.

Les nuisances peuvent être plus marquées au niveau de l'aire de carénage. Le site est cependant ouvert et éloignée des habitations.

6.9 DECHETS ET POLLUTION

6.9.1 MACRO-DECHETS PRESENTS DANS LE SECTEUR

Source : Observatoire des déchets marins

En 2017, le Parc naturel marin de Mayotte a mis en place un observatoire dont l'objectif est de développer des indicateurs permettant de suivre la nature, la quantité et la provenance des déchets retrouvés en mer et sur le littoral afin d'accompagner les collectivités locales vers une meilleure gestion des déchets sur le territoire. Plusieurs suivis sont effectués chaque année par les agents du Parc sur les macro-déchets échoués sur la plage ou immergés sur les récifs coralliens. Les micro-plastiques sont aussi étudiés dans le sable, l'eau et les organismes marins.



Figure 139: Vue général des corps morts inventoriés dans la zone portuaire de Dzaoudzi

Lors des plongées de reconnaissance, 122 corps morts ont été observés dans la future ZMEL. Un certain nombre est inutilisé et peut être considéré comme un déchet qu'il sera nécessaire de retirer (sauf si colonisation importante).

En termes de colonisation par les biocénoses marines (et espèces associées), la plupart des corps morts sont peu ou pas colonisés (47%), 52% n'ont pu être déterminés et 1% sont considérés comme moyennement colonisés.

Une épave de taille significative a été observée à environ 18m, lors d'une exploration plongée. Cette épave fait probablement plus de 15m de long.

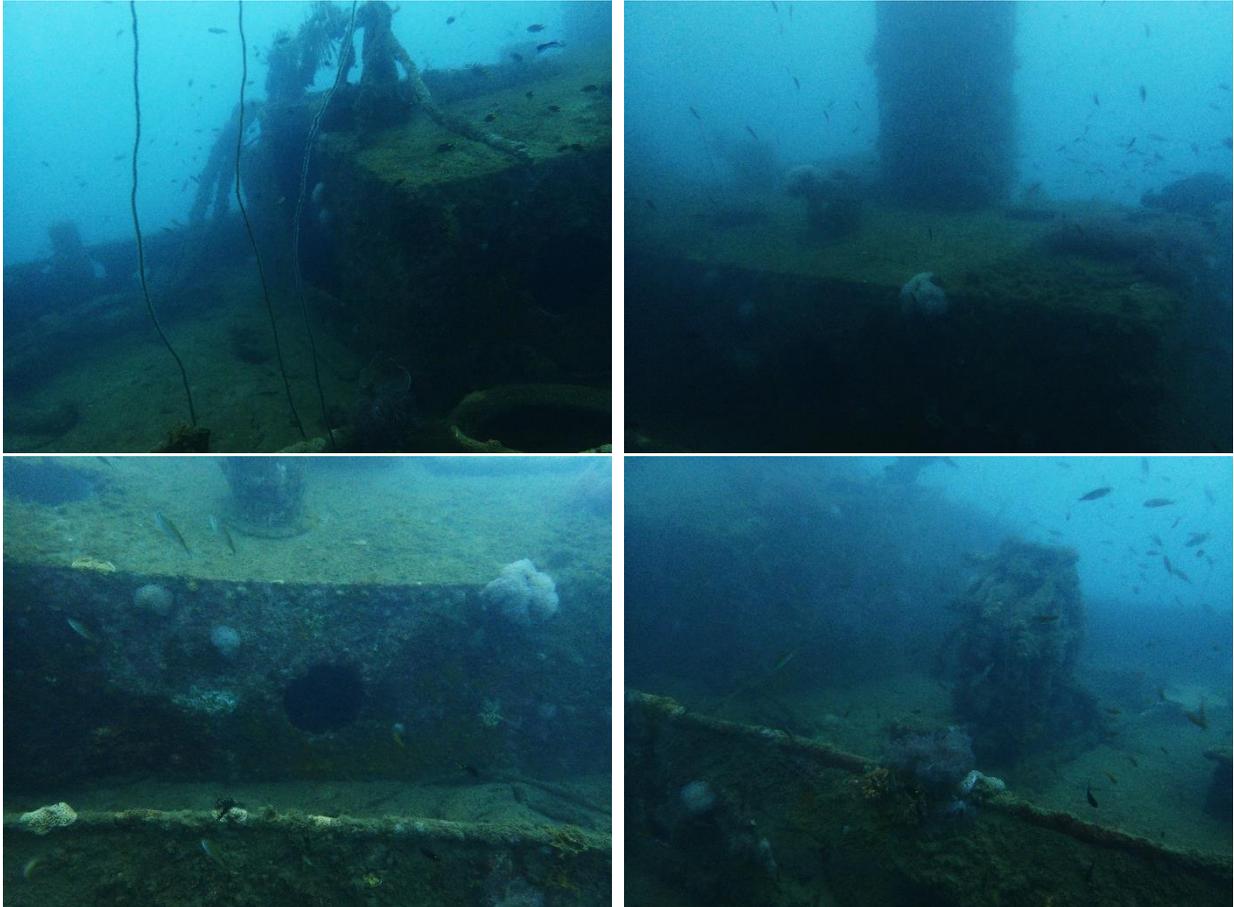


Figure 140 : Epave observée dans la zone de sédiments meubles profond (18m) de la zone portuaire de Dzaoudzi.



Figure 142: ancre de grande taille observée à Dzaoudzi entre le ponton plaisance et PAF



Figure 141: bloc métallique observable à marée basse à proximité du boulevard des crabes

Lors des plongées, quelques macrodéchets ont été observés en dehors de la zone portuaire (par exemple, des pneus non bétonnés).

6.9.2 GESTION DES DECHETS

6.9.2.1 Au niveau du port



Les plans doivent également couvrir les éléments suivants :

- *une évaluation des besoins en termes d'installations de réception portuaires, compte tenu des besoins des navires qui font habituellement escale dans le port ;*
- *une description du type et de la capacité des installations de réception portuaire ;*
- *une description détaillée des procédures de réception et de collecte des déchets d'exploitation des navires et des résidus de cargaison ;*
- *une description du système de tarification ;*
- *les procédures à suivre pour signaler les insuffisances constatées dans les installations de réception portuaires ;*
- *les procédures de consultation permanente entre les utilisateurs du port, les contractants du secteur des déchets, les exploitants de terminaux et les autres parties intéressées ;*
- *le type et les quantités de déchets d'exploitation des navires et de résidus de cargaison reçus et traités.*

Article 3

Les plans comportent les coordonnées des personnes chargées de la mise en œuvre et du suivi.

Article 4

Les usagers des installations sont tenus informés des données suivantes :

- *emplacement des installations de réception portuaire ;*
- *liste des déchets d'exploitation et des résidus de cargaison habituellement pris en charge ;*
- *liste des points de contact des opérateurs et des services proposés ;*
- *voies de recours.*

Article 5

Le directeur du transport maritime, des ports et du littoral et le directeur de la prévention des pollutions et des risques sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

6.9.2.2 Généralités sur Mayotte et Dzaoudzi

La compétence de collecte des déchets ménagers et assimilés est détenue par le Syndicat Intercommunal D'Élimination et de Valorisation des Déchets de Mayotte (SIDEVAM 976) et est réalisée en régie : ordures ménagères, encombrants, déchets verts

Le SIDEVAM a la compétence traitement pour l'ensemble des DMA de Mayotte, et la gère en DSP avec STAR Mayotte / STAR Urahafu :

- 4 Quais de transferts (Hamaha, Malamani, Badamiers et Kahani)
 - 1 Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) à Dzoumogné : enfouissement en très grande majorité de déchets ménagers et assimilés collectés par les collectivités
 - 1 plateforme de compostage
- + 1 plateforme de stockage de DEEE et pneus.

Le biogaz est collecté dans l'ISDND et valorisé en électricité.

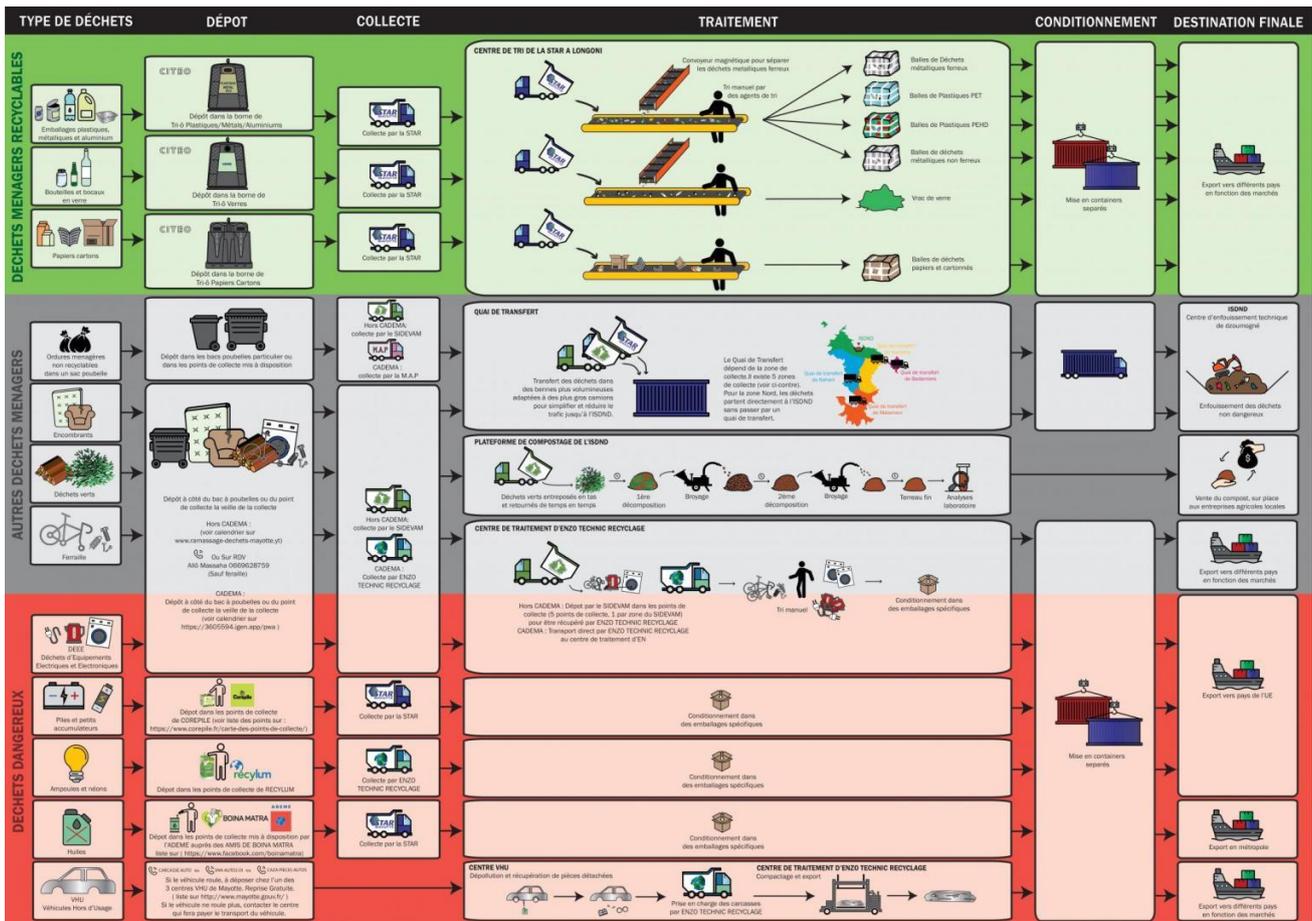


Figure 144: récapitulatif de la gestion des déchets en cours sur Mayotte

6.9.3 LUTTE CONTRE LES POLLUTIONS ACCIDENTELLES

Des dispositifs anti-pollution tels que des produits dispersants ou absorbants seront disponibles à la capitainerie, sur la plate-forme d'avitaillement, au niveau de l'aire de carénage et de la zone de dépotage.

6.10 L'ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE

6.10.1 DZAOUDZI ET SA POPULATION

Dzaoudzi est une commune localisée au Nord-ouest de Petite Terre.

Dzaoudzi compte officiellement 17 831 habitants (dernier recensement en 2017). C'est la troisième ville de Mayotte. Sa superficie est de 7,87 km²

Croissance démographique :

Entre 2007 et 2018, la population de Mayotte a évolué de manière exponentielle : les données INSEE montrent que la population du département est passée de 186 452 à 256 518 habitants. De 2012 à 2017, la croissance démographique a atteint + 3,8 % par an en moyenne, soit 8 800 habitants supplémentaires chaque année.

Au total, la population mahoraise a doublé en l'espace de vingt ans : Mayotte est ainsi le département français ayant la croissance démographique la plus forte.

La densité de population est passée en 2007 de 500 habitant/km² à 690 habitant/km² en 2017, Mayotte est donc le département le plus densément peuplé de France hors Ile-de-France. Les communes de Petite-Terre contribuent très fortement à ce chiffre avec une densité de population qui avoisine les 2700 habitants/km².

En 2017, la moitié des habitants de l'île se concentraient dans les villes de Koungou, Mamoudzou, Pamandzi et Dzaoudzi. On note également que la population des communes limitrophes de Mamoudzou se développe très fortement.

Source PGRI 2022-2027

6.10.2 LES ACTIVITES ET USAGES

C'est de Dzaoudzi que partent les barges qui font la liaison entre Petite-Terre et Grande-Terre. En effet, deux barges se succèdent toutes les demi-heures pour rejoindre Mamoudzou, chef-lieu de la collectivité territoriale.

6.10.2.1 Port de plaisance

Près d'un millier de bateaux de plaisance est immatriculé à Mayotte. Cette flottille est constituée de bateaux à moteur et de voiliers. Ces derniers, souvent plus longs, nécessitent des équipements spécifiques pour le mouillage, l'entretien...

L'activité la plus importante sur le port est la plaisance avec un nombre important d'embarcations à l'année. La majorité des bateaux sont des hors-bords, mais on observe à Dzaoudzi un certain nombre de voiliers (et catamarans).

Le port de plaisance actuel est constitué de pontons flottants ancrés sur corps morts et accueille 35 à 40 navires (+150 en mouillage forain).

Services offerts aux usagers du port :

Sanitaires

Le port est équipé d'un seul WC chimique

Equipements

Le port est sous-équipé et ne possède que quelques bornes de livraison d'électricité et AEP. Aucun moyen de pompage des eaux grises et noires n'est présent à ce jour.

Il n'existe pas de containers pour récupérer les batteries et huiles usagées sur Dzaoudzi.

Personnel

Cinq personnes à équivalent temps plein sont en charge de l'exploitation des deux ports en contrat à durée indéterminée (1 maître de port, 2 agents polyvalents, 1 secrétaire, 1 responsable de l'équipe de sécurité de nuit) auxquelles s'ajoutent trois personnes en contrat à durée déterminée pour la surveillance de nuit.

6.10.2.2 *Pêche*

Le secteur de la pêche tient une place importante à Mayotte, on estime à environ 5200 le nombre de pêcheurs dans l'île. Cette activité recouvre des réalités diverses et les différents types de pêche peuvent répondre à des finalités et à des logiques socio-économiques très variées. Le secteur est habituellement divisé en 2 catégories : la « pêche traditionnelle à pied » et la « pêche professionnelle embarquée ».

Des structures existent pour porter la pêche locale professionnelle. La COPEMAY, coopérative de pêche de Mayotte située à Mamoudzou, a pour principales activités l'achat et la revente de poissons, de moteurs, de matériel de pêche et de glace.

Côté Dzaoudzi, il y a 2 barques de pêche et un point de débarquement pêche au Rond point du four à chaux.

6.10.2.3 *Aire de carénage*

Situé le long de la rampe de mise à l'eau à l'ouest, le long du boulevard des crabes, l'aire de carénage est accessible par voie terrestre au sud et une grue permet de sortir les bateaux au nord.

Cette aire de carénage accueille environ 60 navires à l'année, elle ne respecte pas les normes environnementales actuelles.

6.10.2.4 *Location de bateaux*

Deux types de loueur de bateaux se distinguent :

- Les loueurs journaliers qui possèdent des flottes d'embarcation de même type que les plaisanciers résidents,
- Les loueurs de bateaux de croisière qui s'implantent sur le secteur avec des bateaux plus grands.

6 opérateurs de location sont présents sur Dzaoudzi.

6.10.2.5 *Ecole de voile*

L'ACHM (Association des Croiseurs Hauturiers de Mayotte) a été créée il y a plus de vingt ans en 1991. Elle est située sur le quai Méresse dans la commune de DZAOUZDI à 200 mètres de la Barge de Petite Terre. Son but premier était d'accueillir les voiliers de passage à Mayotte.

Une école de voile sera ensuite intégrée au sein de cette association avec une homologation de la Fédération Française de Voile.

Elle porte le label “École Française de Voile” et est agréée par le Ministère de la Jeunesse et des Sports mais aussi par le Ministère de l’Éducation Nationale.

L’école propose des cours de catamaran, de Multimono (dériveur collectif), de planche à voile, d’optimist. Elle fait aussi des locations de paddle, planche à voile et catamaran.



Figure 145: école de voile de Dzaoudzi



6.10.2.6 *Tourisme*

Des professionnels du tourisme proposent des activités de randonnée palmée et des sorties d'observation de la biodiversité par des bateaux spécifiques (bateau Nemo, lagon aventure...)



6.10.2.7 *Administratif*

Les ports de Mayotte accueillent également la flotte d'embarcation des administrations : affaires maritimes, préfecture, conseil général, police des frontières et gendarmerie.

Le site internet de la CCI Mayotte indique à cet égard que Les emplacements sont occupés par divers secteurs d'utilisateurs, à savoir:

- 55 % par les plaisanciers,
- 25 % par les professionnels de la mer (pêche, plongée, excursion et location),
- 20 % par les Administrations.



6.11 SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX ENJEUX CONCERNÉS PAR LE PROJET

Les principaux enjeux sont :

- Présence d'habitats remarquables sur le secteur
- Espèces
- Alea et risques naturels
- Qualité des eaux, sédiments
- Conditions de confort et sécurité
- Développement économique.

L'analyse de l'état initial nous conduit à identifier les enjeux environnementaux et leur intensité :

Intensité des enjeux	Fort	Moyen	Faible	Nul
-----------------------------	-------------	--------------	---------------	------------

6.11.1 ENJEUX RELATIFS AUX SITES PROTÉGÉS

Enjeux relatifs aux sites protégés	
Patrimoine naturel	le site appartient au Parc Naturel Marin de Mayotte, et se trouve proche de plusieurs ZNIEFF: une ZNIEFF continentale (Mangroves et vasières des Badamiers), deux ZNIEFF marines (vasière et récif frangeant) - la zone d'étude du projet se situe en limite directe de l'emprise de la propriété du conservatoire du littoral
	Le port et la ZMEL sont inclus dans le site RAMSAR de la Vasière des Badamiers
Patrimoine culturel et archéologique	Archéologie terrestre : site proche de l'entité archéologique
	Le projet se trouve dans le périmètre de protection des Monuments Historiques du rocher

6.11.2 ENJEUX RELATIFS AUX ALEAS RISQUES NATURELS (PLU)

Risques ou Enjeux liés aux aleas risques naturels (PLU)	
Inondation	non soumis à un risque de crue
Mouvement de terrain	alea faible pour le terre-plein du port - nul pour le reste de la zone d'étude
Recul du trait de côte	Alea fort sur le secteur (lié à la submersion marine)
Submersion marine	alea fort - pas de sur-alea
Risque cyclonique	Risque de submersion cyclonique fort
Risque sismique	Risque 3 "modéré"
Risque industriel	risque d'accident technologique faible - prendre en compte les prescriptions liées au classement ICPE de la station d'avitaillement à venir

6.11.3 ENJEUX LIES AU MILIEU LITTORAL TERRESTRE

Enjeux relatifs au milieu terrestre	
Climatologie	pas d'enjeu identifié à l'échelle du projet - prise en compte de l'augmentation du niveau marin lié au changement climatique (alea submersion marine)
Paysage	port situé sur un piton rocheux - couvert végétal quasi inexistant - prédominance de l'eau au niveau de l'aire de carénage (lagune)

Le littoral terrestre des deux zones portuaires est assez appauvri. Les habitats correspondent à des aménagements littoraux, constitués principalement d'énrochements ou de murs de soutènement, se plaçant dans un contexte majoritairement urbain (présence de route, parking ou autres aménagements en amont du littoral). La flore et la faune y sont appauvries, avec des espèces ubiquistes et plutôt communes, assez typiques des zones rudérales et/ou urbaines. Les enjeux écologiques sont donc globalement faibles. Il est à noter toutefois la présence de reptiles protégées, avec notamment la présence du Scinque des Comores (*Trachylepis comorensis*) sur les enrochements artificiels littoraux de Dzaoudzi (2 individus).

Enjeux relatifs aux espèces et habitats en milieu terrestre	
Habitats	assurer la continuité écologique de la vasière - ne pas dégrader, conserver la qualité - site sans interaction directe avec le projet
	habitats anthropiques sans valeur patrimoniale
Flore	aucune espèce floristique protégée - enjeu faible
Faune	Survol possible d'espèces d'oiseaux remarquables sans interaction avec les zones portuaires
	1 espèces remarquable : le Scinque des Comores

6.11.4 ENJEUX LIES AU MILIEU LITTORAL MARIN

Enjeux relatifs au milieu marin	
Comportement hydrologique / agitation	ne pas dégrader les critères de confort et de sécurité (agitation résiduelle)
Courantologie, avivement	pas d'enjeu identifié (marée de 4 m)
Hydrosédimentaire - paysages sous-marins	pas d'enjeu identifié

(*Biotope*)

Concernant le milieu marin, les enjeux se concentrent donc principalement sur les herbiers marins et sur le platier externe de récif frangeant. Pour le premier, il s'agit d'un habitat d'alimentation potentiel pour les tortues marines (habitat protégé à ce titre par arrêté ministériel). Concernant le second, cela correspond à un habitat relativement bien conservé présentant une couverture corallienne moyenne et une certaine diversité spécifique, et présente un rôle écologique en tant que bioconstruction.

Pour les espèces, au total, 37 ont été identifiées comme remarquables dans les deux zones dont 31 avec un enjeu fort. Les enjeux écologiques concernant notamment la présence des espèces de coraux inscrites sur la liste rouge de l'UICN, avec 14 espèces menacées (« Vulnérable – VU » et « Menacé – EN»). Parmi les espèces remarquables, il est à noter également la présence de 8 espèces de phanérogames marines, qui se développent principalement dans les herbiers marins au niveau du port de Dzaoudzi (dans la zone de mouillage et ponton). Du fait des herbiers marins, et de la proximité de la vasière des Badamiers, les tortues marines sont aussi présentes, en transit et alimentation, avec notamment la présence de la Tortue verte (*Chelonia mydas*), espèce menacée (« En danger »).

Enjeux relatifs aux espèces et habitats en milieu marin		
HABITATS	Formations coralliennes et herbiers	Herbiers de phanérogame marine - pluri-spécifique à très forte dominance de <i>Halophila cf. ovalis</i> - état de conservation médiocre
		Massifs coralliens de pente externe et pente externe de récif frangeant
		platier externe de récif frangeant
		beach rock et fonds sablo-vaseux à vaso-sableux, platier de récif frangeant
	habitat artificiel	ponton de plaisance peu ou pas colonisé
FAUNE	peuplements ichtyologiques	6 espèces classés sur liste rouge (1 en danger <i>Aztobatus narinari</i>), dont 4 déterminantes pour les ZNIEFF marines
		18 espèces d'intérêt commercial
	cnidaires - "toute destruction et cueillette de corail est interdite à Mayotte "	11 espèces remarquables
	autres invertébrés et Tuniciers	4 espèces inscrites sur liste rouge en préoccupation mineure
	tortues	aucun site de ponte - zone de passage entre la vasière (zone alimentation algues pour les jeunes tortues vertes) et le lagon - observations de juvéniles de tortue verte
mammifères marins	Dugong présent très rarement - espèce protégée en danger	
	Grand dauphin présent occasionnellement protégé et en danger	
FLORE	algues	8 espèces d'algues non protégées ni remarquables
	phanérogames	8 espèces de phanérogames protégés en tant qu'habitat et classés en LC "préoccupation mineure"

La cartographie des différents niveaux d'enjeux est présentée ci-après.

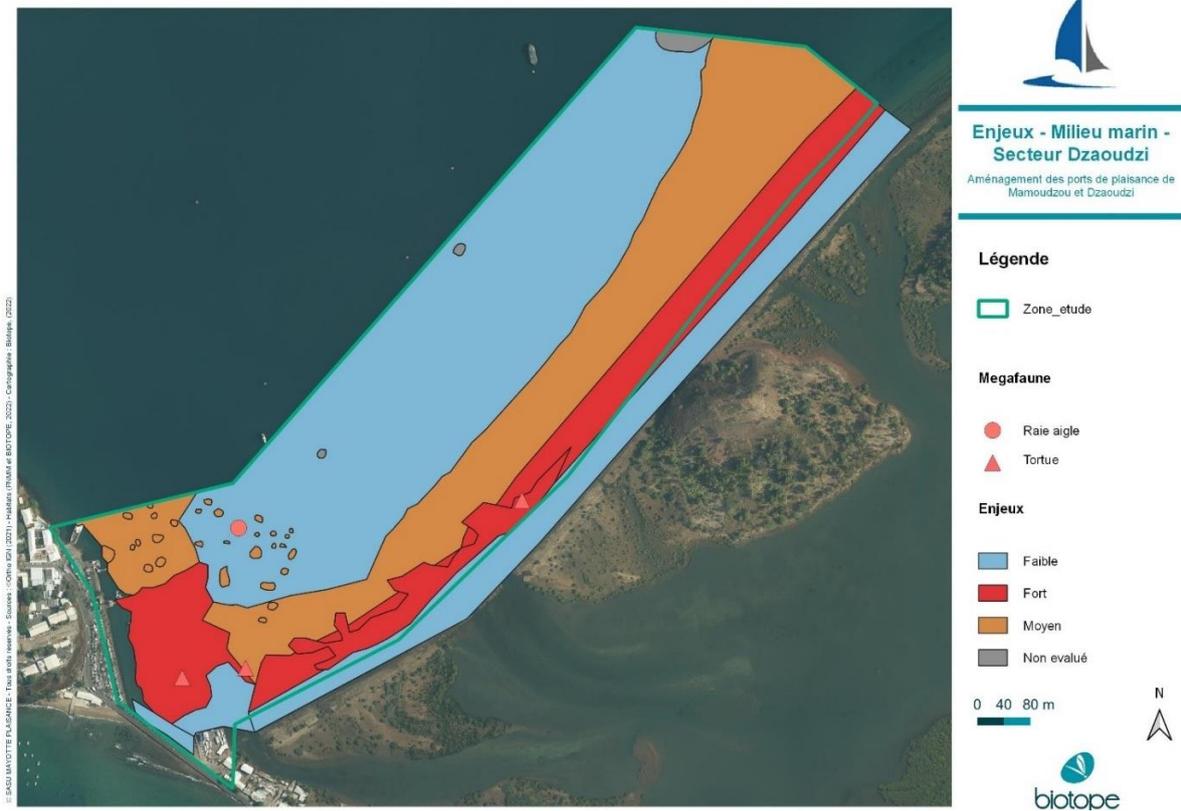


Figure 146 : Cartographie des enjeux au niveau de Dzaoudzi

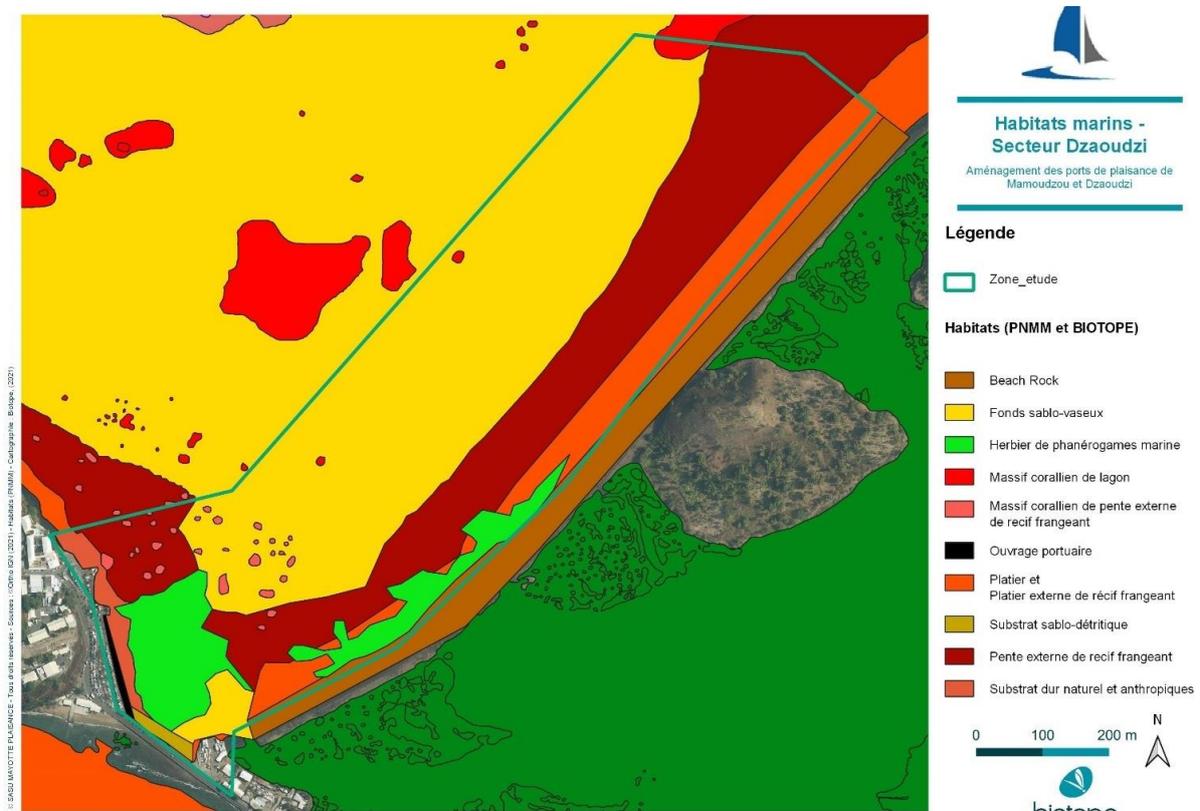


Figure 147: Cartographie des habitats marins

6.11.5 ENJEUX RELATIFS AUX ASPECTS SANITAIRES (QUALITE DES MILIEUX)

Absence d'information sur la qualité de l'air actuelle

Enjeux relatifs aux aspects sanitaires (qualité des milieux)	
Qualité des eaux	Bonne qualité générale des eaux du port, bonne qualité des eaux de baignade Plage suffisamment éloignée du port - pas de risque de pollution
Qualité des sédiments	sédiments plutôt grossiers, et peu contaminés, présence d'arsenic - éviter leur remise en suspension - pas de dragage prévu
Enjeu santé (air, bruit)	??
	Limitier les nuisances en phase travaux : bruit, poussières...
Pollution des sols	Garantir l'absence de déchet dans le milieu pendant la phase travaux Maîtriser les risques en phase travaux - garantir l'absence de fuite dans le milieu Améliorer la propreté du site (point propre, macrodéchets)

Pour la qualité de l'eau et des sédiments, malgré une localisation très côtière et portuaire, les valeurs des indicateurs mesurés sont bonnes (bactériologie et physico-chimique) et la qualité des sédiments également. Un seul paramètre dépasse les seuils, il s'agit de l'arsenic.

6.11.6 ENJEUX RELATIFS A L'ACTIVITE ECONOMIQUE

Enjeux relatifs aux à l'activité économique	
plaisance, pêche, tourisme, nautisme...	Limitier les nuisances notamment en phase travaux, garantir la continuité d'exploitation du port (ne pas perturber les activités)
	améliorer l'attractivité touristique, les services, l'accueil...
Aire de carénage et école de voile	Améliorer l'accueil et l'accessibilité