

- 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

La zone du projet est donc principalement une zone dominée par les sédiments (substrat meuble) de type vase. Quelques massifs et pâtés coralliens sont cependant présents malgré des conditions environnementales peu favorables à leur développement (marées, courants, turbidité). Ces massifs et pâtés seront caractérisés dans les parties suivantes. Cette première approche laisse à penser que la zone d'étude présente des habitats qualifiés comme dégradés.

### 8.9.6.2 Biocénoses de substrats durs

Dans la zone d'influence du projet, pour les peuplements benthiques des substrats durs, les massifs et pâtés coralliens les plus proches du projet ont fait l'objet d'une expertise. Pour cette caractérisation, il a été étudié les peuplements benthiques fixes et mobiles, ainsi que les poissons (faune ichtyologique).



### Trajets parcourus en plongée pour l'évaluation des biocénoses marines

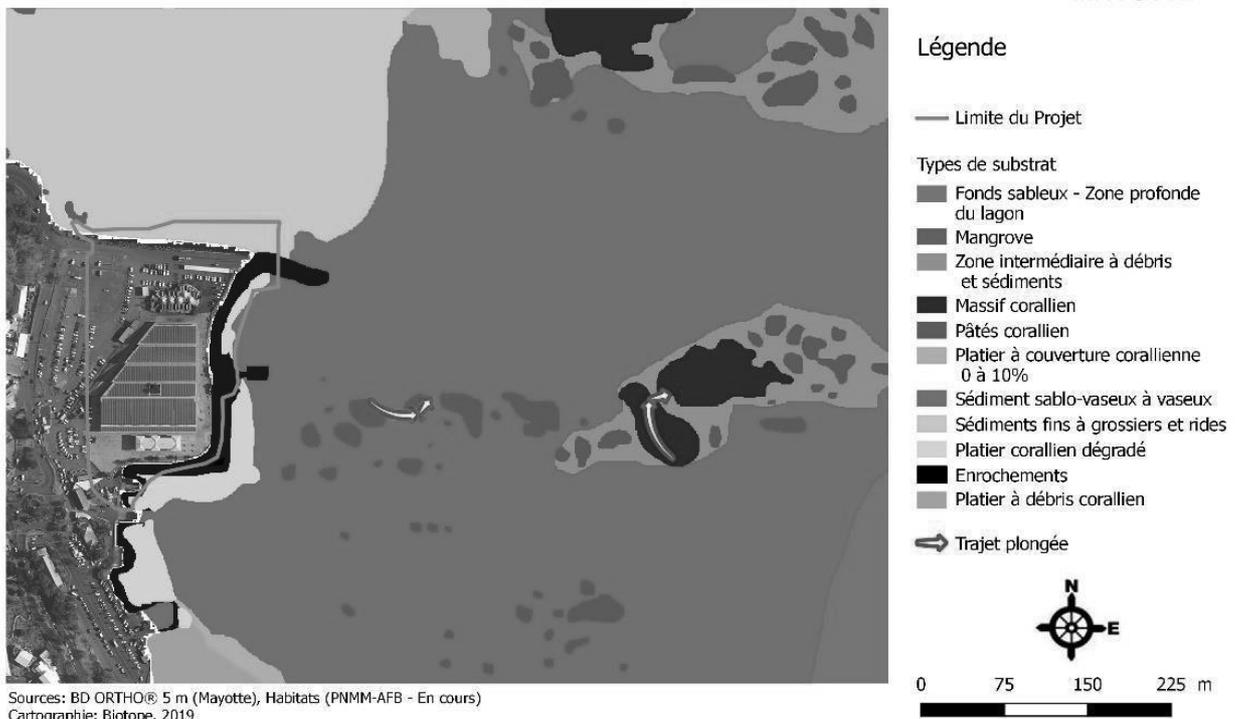


Figure 57 : Illustration des trajets parcourus en plongée pour l'évaluation des biocénoses marines des massifs coralliens.

L'études des communautés benthiques et ichtyologiques dans la zone d'étude permet d'évaluer des niveaux de sensibilités écologiques plus ou moins forts, basés sur divers critères. Deux niveaux de sensibilité concernent ainsi le projet :

- Enjeu moyen : peuplement où le développement corallien est faible à moyen (10 à 50%), présentant une diversité générique moyenne. L'habitat est moins soumis à l'envasement du fait de sa géomorphologie et présente des communautés coralliennes plus développées. Les peuplements coralliens sont caractéristiques des habitats similaires profonds (luminosité réduite par une turbidité excessive, nombreuses gorgones, éponges barriques, ...).
- Enjeu faible : peuplement où le développement corallien est faible (<10 %). Le milieu est fortement soumis à l'hydrodynamisme, et/ou des facteurs de dégradation des habitats

(pollution, substrats peu colonisable, envasement, ...). De ce fait, les forces mécaniques et les particules en suspension sont beaucoup plus présentes et contraignent le développement corallien.

D'après cette approche, en se basant sur l'ensemble des données collectées, il est donc possible de réaliser une bioévaluation. Il en ressort également une cartographie des enjeux écologiques dans la zone d'influence du projet. **Pour cette zone d'étude, il ressort donc que certains habitats et secteurs présentent des enjeux faibles et moyens. Cela concerne en particulier les massifs et pâtés coralliens majeurs.** Cette zone est influencée par un contexte urbain et l'embouchure de la mangrove (Kawéni), ce qui explique les caractéristiques d'un milieu dégradé (nombreux coraux mous, faible couverture corallienne, organismes affectionnant particulièrement les eaux chargés, ...).

Concernant la sensibilité écologique dans le cadre des travaux d'aménagement, ceux-ci ne devraient entraîner que peu de modifications notables des caractéristiques biotiques et abiotiques de l'habitat. Aucune destruction directe de l'habitat n'est à attendre. Les organismes sont des organismes adaptés à des conditions contraignantes de turbidité importante et d'exposition aux courants. Les travaux entraîneront probablement une augmentation de la turbidité et une possible modification du transit sédimentaire, mais la résistance de ces habitats peut être considérée comme « Haute », étant donné les conditions dégradées actuelles. Leur résilience devrait être également modérée à haute. La sensibilité de ces habitats peut ainsi être caractérisée de faible à modérée.

Peuplements	Habitats/Facies	Description	Enjeu
Habitats et communautés benthiques et ichtyologiques	Massifs coralliens et pâtés coralliens éparses majeurs	Couverture corallienne faible à moyenne (> 20%), dominance de non-acropores. Les peuplements ichtyologiques sont globalement appauvris. Ces habitats ne font pas partie des zones ZNIEFF dans la zone d'étude.  Différentes espèces remarquables d'invertébrés : à minima 8 espèces déterminantes ZNIEFF, ainsi qu'une holothurie remarquable.	Moyen
	Pâtés coralliens éparses mineurs	Couverture corallienne < 10%, dominance de non-acropores et coraux mous. Les peuplements ichtyologiques sont globalement appauvris. A minima, 5 espèces d'invertébrés déterminantes ZNIEFF (Tableau 7), potentiellement 6 (incertitude sur <i>Culcita</i> sp.) sont présentes. Présence d'une espèce d'holothurie remarquable. Ces pâtés coralliens sont fortement colonisés par des coraux mous et peuplements algaux ( <i>Halimeda</i> sp., <i>Dictyota</i> sp.). Du fait de leur géomorphologie peu développée, ils sont fortement soumis à l'envasement. Ces habitats ne font pas partie des zones ZNIEFF dans la zone d'étude	Faible
	Platier à recouvrement faible	Couverture corallienne entre 5 et 10%. Situé en zone ZNIEFF type 2. Présence d'une espèce d'holothurie remarquable. Zone relativement éloignée de l'emprise du projet.	Faible



Enjeux écologiques des habitats marins présents dans la zone d'étude



Légende

— Limite du projet

Enjeux écologique

■ Moyen

■ Faible



0 100 200 300 400 m

Sources: BD ORTHO® 5 m (Mayotte)  
Cartographie: Biotope, 2019

Figure 58 : Cartographie des enjeux pour le milieu marin dans le cadre de ce projet (Biotope 2019)

### 8.9.6.3 Biocénoses de substrats meubles

Les échantillons prélevés au niveau des 4 stations sont en cours d'analyses. Les résultats détaillés seront apportés ultérieurement.

Le contexte sédimentaire de la zone d'étude correspond à un substrat vaseux, fortement influencé par le transit hydrosédimentaire en provenance du sud et nord de la zone d'étude (en particulier Passamaïnty), ainsi que la proximité de la mangrove de Kawéni. De manière générale, au regard des expertises réalisées, il semble apparaître un enjeu faible concernant le macrofaune benthique des substrats meubles (cortège appauvri, avec peu d'individus vivants).

### 8.9.6.4 Mégafaune marine

#### 8.9.6.4.1 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*).

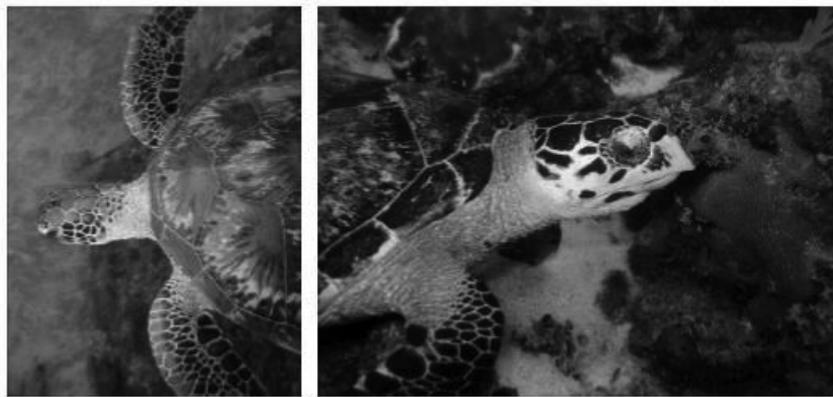


Figure 59 : Tortue verte (à gauche) et Tortue imbriquée (à droite). (© J.S. Philippe, Biotope, hors site)

Il est à noter que ces espèces sont menacées à l'échelle mondiale, présentant des statuts de conservation défavorables : « en danger » pour la Tortue verte et en « danger d'extinction » pour la Tortue imbriquée (Liste rouge UICN). Elles présentent donc un enjeu écologique très important. Plus particulièrement à Mayotte, les tortues marines font l'objet d'un braconnage important et d'un intérêt grandissant dans le développement du tourisme (Philippe et al., 2014). Des cas de collisions avec les navires sont également recensés occasionnellement.

Le manque de données historiques ne permet pas de conclure sur l'évolution de ces espèces. Cependant, les effectifs de tortue verte sont qualifiés d'importants, et ceux de tortue imbriquée qualifié de moyen à faible.

Tableau 10 : Evolution des effectifs des tortues marines nidifiant à Mayotte. D'après Philippe et al., 2014

Espèce	Effectifs actuels	Évolution du XVII <sup>e</sup> au XIV <sup>e</sup> siècles	Évolution au cours du XX <sup>e</sup> siècle	Évolution depuis 2000
<i>Chelonia mydas</i>	Important	Inconnu	inconnu (donnée depuis 1994)	Légère augmentation
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Moyen à faible	Inconnu	Inconnu	Inconnu

Tableau 11 : Evolution des effectifs des tortues marines s'alimentant à Mayotte. D'après Philippe et al., 2014

Espèce	Effectifs actuels	Localisation	stade	Évolution du XVII <sup>e</sup> au XIV <sup>e</sup> siècles	Évolution au cours du XX <sup>e</sup> siècle	Évolution depuis 2000
<i>Chelonia mydas</i>	Important	Lagon (récifs frangeants et barrières) et ZEE	Grands juvéniles (40 cm) à adultes	Inconnu	Augmentation	inconnu
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Moyen	Lagon (récifs frangeants et barrières) et ZEE	Grands juvéniles (40 cm) à adultes	Inconnu	inconnu	inconnu
<i>Caretta caretta</i>	Faible	Lagon (récifs frangeants et barrières) et ZEE	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Très faible	ZEE hors lagon	inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu
<i>Dermochelys coriacea</i>	Très faible	ZEE (dont) lagon	Adulte	Inconnu	Inconnu	Inconnu

Concernant la zone d'étude, aucun site de ponte n'est recensé à proximité. Les sites les plus proches sont ceux de Petite-Terre. Les données sont peu disponibles concernant cette zone d'étude en particulier (peu de données bancarisées). Le site ne semble pas présenter d'habitats favorables à l'alimentation des tortues : absence d'herbiers à phanérogames pour la tortue verte et présence localisée d'algues *Dictyota* sp. pour la tortue imbriquée. La zone d'étude peut donc plutôt constituer une zone de passage entre différents sites plus favorables aux espèces.

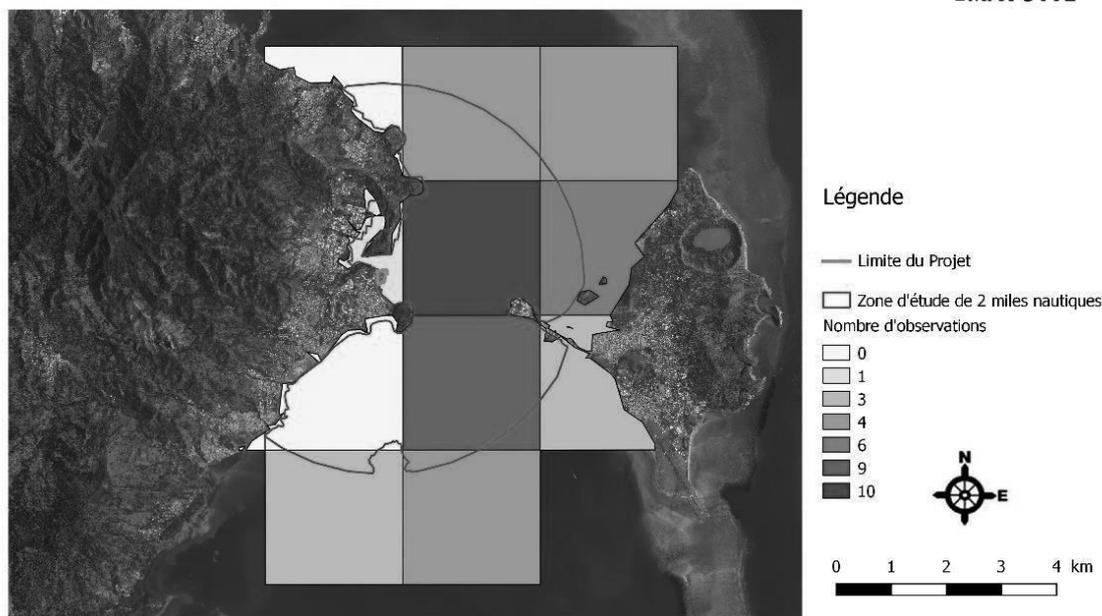
La sensibilité des tortues marines vis-à-vis du projet semble faible au vu des travaux annoncés

#### 8.9.6.4.2 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). Il est à noter que l'espèce *Sousa chinensis*, le Dauphin à bosse, fréquente également les eaux du lagon. C'est une espèce présente de façon probablement exceptionnelle puisque moins de 5 individus ont été observés à Mayotte. Les Dugongs, Dugong dugon, et Baleines à bosses *Megaptera novaeangliae* sont également rencontrés dans le lagon.



#### Fréquentation des mammifères marins dans la zone des 2 miles nautiques autour du projet entre 2014 et 2019



Sources: BD ORTHO® 5 m (Mayotte), Réseau Tsiño Parc naturel marin de Mayotte/AFB (Données d'observation)  
Cartographie: Biotopie, 2019

Figure 60 : Fréquentations des mammifères marins (cétacés et Dugong) dans la zone d'emprise (Biotopie 2019)

La zone d'étude est concernée par une fréquentation évaluée de 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 la zone probablement 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.**

Tableau 12 : Enjeu recensé pour la population de mammifères marins se trouvant dans la zone d'étude (Biotopie 2019)

Espèce	Protection*	Liste rouge IUCN (**international)	ZNIEFF Espèce déterminantes	Présence dans la zone d'étude	Enjeu écologique
Baleine à bosse <i>Megaptera novaeangliae</i>	Oui	Préoccupation mineur**	DET	Espèce présente très occasionnellement	Faible
Dauphin long bec <i>Stenella longirostris</i>	Oui	Vulnérable	DET	Espèce présente rarement	Faible
Dauphin tacheté pantropical <i>Stenella attenuata</i>	Oui	Vulnérable	DET	Espèce présente très rarement	Faible
Dugong <i>Dugong dugon</i>	Oui	En danger	DET	Espèce présente très rarement	Faible
Grand dauphin commun <i>Tursiops truncatus</i>	Oui	Préoccupation mineure**	DET	Espèce présente très rarement	Faible
Grand dauphin de l'Indo-Pacifique <i>Tursiops aduncus</i>	Oui	En danger	DET	Espèce peu fréquente dans la zone d'étude, habitat préférentiel très côtier. Population peu importante (moins de 90 individus)	Moyen

### 8.9.6.5 Synthèse des enjeux du milieu marin

**Pour le littoral marin**, il ressort que les **biocénoses marines** se développent dans un environnement majoritairement sédimentaire. L'étude des peuplements des substrats meubles met en évidence des communautés se développant dans des sédiments vaseux. La macrofaune benthique associée semble pauvre (analyses en cours), ce qui témoigne d'un enjeu faible pour ces compartiments biologiques. De manière localisée, des communautés vivantes se développent sur des substrats durs, formant différents types d'habitats, tels que des platiers frangeants, ou des pâtés et massifs coralliens. Ces milieux présentent des caractéristiques biologiques différentes, que ce soient au niveau du benthos que des poissons. Ainsi, les platiers frangeants présentent un faible recouvrement corallien et une faible diversité spécifique (invertébrés et poissons). Ces derniers se développent entre la Pointe Mahabou et le port de plaisance. Des pâtés coralliens sont présents au droit du front de mer, présent de manière localisée. Ces milieux accueillent des peuplements peu développés, avec moins de 10% de recouvrement corallien, et un peuplement ichtyologique peu fourni (avec une richesse spécifique totale de 33 espèces et une faible abondance : 115 ind./50m<sup>2</sup> par point d'échantillonnage). Pour ces peuplements, l'enjeu écologique est évalué à faible. Des massifs coralliens sont aussi présents à environ 500m du front de mer. Ces habitats sont composés de peuplements légèrement plus développés, avec un recouvrement corallien d'environ 20 %, et un peuplement ichtyologique peu fourni (49 en richesse spécifique totale et une abondance moyenne de 226 ind./50m<sup>2</sup> par point d'échantillonnage). Il est à noter que localement certaines formations présentent localement un recouvrement corallien atteignant 40 % (massifs et pâtés coralliens). En considérant ces paramètres, ils présentent un enjeu moyen. De manière générale, sur la base d'un environnement naturel assez dégradé et des composantes du projet d'aménagement (principalement terrestre), la sensibilité de ces peuplements est évaluée à faible vis-à-vis du projet.

Dans la zone d'influence du projet, la **mégafaune marine** est peu abondante. **Pour les tortues marines**, deux espèces fréquentent la zone : la Tortue verte (*Chelonia mydas*) et la Tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*). S'agissant des **mammifères marins**, dans un rayon de 2 miles nautiques, 5 espèces fréquentent la zone d'étude. Parmi ces espèces, une espèce est davantage côtière car elle se développe dans un habitat limité par la profondeur (>100m). Il s'agit du Grand dauphin de l'Indo-Pacifique (*Tursiops aduncus*). Les autres espèces sont moins présentes entre Grande-Terre et Petite-Terre, y compris le rare Dugong (*Dugong dugon*). Pour l'ensemble de la mégafaune marine, l'enjeu peut être évalué comme moyen pour le Grand

dauphin de l'Indo-Pacifique (au regard de son habitat très côtier) et faible pour les autres espèces. La sensibilité de ces espèces vis-à-vis du projet d'aménagement reste faible.

## 8.10 Environnement humain

### 8.10.1 Activité économique

La commune de Mamoudzou est le pôle économique de l'île avec environ 28 % des actifs de l'île. Les activités économiques de Mayotte sont représentées dans le tableau suivant par commune :

**Tableau 13 : Emploi des principales communes en 2012 (source INSEE recensement de la population 2012)**

	Emploi au lieu de résidence	
	Effectifs	Taux d'emploi (%)
Mamoudzou	9 294	29,5
Koungou	2 945	21,8
Dzaoudzi	2 784	34,2
Dembéni	1 285	21,7
Tsingoni	1 902	32,1
Sada	1 913	32,1
Bandraboua	1 107	20,3
<b>Mayotte</b>	<b>33 193</b>	<b>27,9</b>

Selon les enquêtes de l'INSEE, l'économie mahoraise se caractérise par la prédominance de l'activité tertiaire, qui représente plus des deux tiers de la richesse produite.

Le secteur tertiaire concentre près de 90% des établissements recensés dans la commune avec une place prépondérante au commerce de détails et services aux particuliers. Le secteur primaire ne concerne que 0,6% des établissements ; le secteur secondaire, par contre, est principalement présent à Mamoudzou et Kawéni avec respectivement 28 et 62 sur les 105 établissements que compte le secteur secondaire sur l'ensemble de la Commune.



**Figure 61 : Marché couvert et port de plaisance de Mamoudzou**

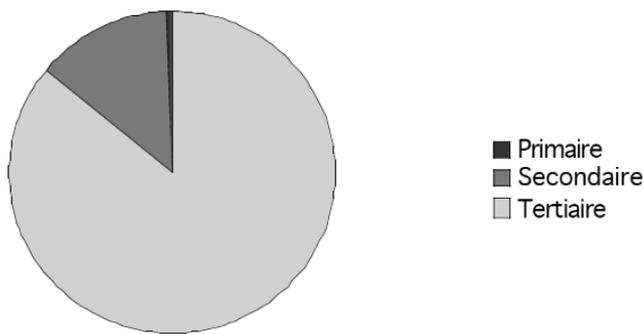


Figure 62 : Répartition des secteurs primaire, secondaire et tertiaire sur la Commune Mamoudzou

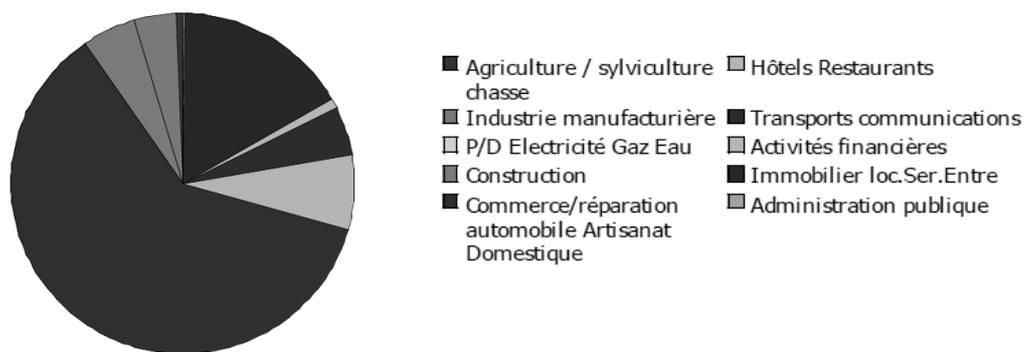


Figure 63 : Répartition des différents secteurs d'activités sur la commune de Mamoudzou

Le périmètre du projet de PEM de Mamoudzou, est un secteur entièrement urbanisé, dédié à l'activité économique, notamment au transport maritime et au tourisme (barge) ainsi qu'au commerce (marché couvert et restauration).

Aucune activité agricole n'y est implantée.

Si Mayotte dispose d'un potentiel touristique naturel important, le secteur du tourisme est encore peu développé. On observe un développement du tourisme d'affaire : Mamoudzou compte 191 établissements dans le secteur de la restauration et de l'hébergement. Le village de Mamoudzou recueille 57,1% des établissements de la commune, le village de Kawéni 18,3% et le village de Mtsapéré 12%.

En proximité du secteur d'étude les sites touristiques plus importants sont :

- Le marché des halles ;
- La Pointe Mahabou ;
- La Maison du Gouverneur ;
- Le désert Rouge des Padzas de Dapani ;
- Le Jardin Botanique de Mamoudzou.

**La réalisation du projet de PEM, qui a comme objectif l'amélioration des connexions de transport public depuis et vers Mamoudzou, aura de toute évidence un impact positif sur le développement du tourisme à Mamoudzou.**

### 8.10.2 Mobilité et déplacements

Depuis une trentaine d'années, le réseau routier mahorais s'est transformé, passant d'un réseau de pistes à un réseau de routes bitumées. Avec l'urbanisation massive de ces quinze dernières années, le réseau routier a pu se développer.

En 2000, les dernières modifications viennent finaliser ce réseau : transformation des dernières pistes en routes, liaison est-ouest entre Passamainty et Vahibé, bouclage sud entre Passi-Kéli et Moutsamoudou.

Au vu de la superficie du territoire, le réseau routier de l'agglomération de Mamoudzou et de Mayotte dans son ensemble est peu dense comparativement aux autres territoires insulaires. Il est essentiellement concentré sur la bande littorale.

Le réseau routier de Mamoudzou est constitué principalement :

- La RN1 relie Mamoudzou à Mtsamboro (en passant par Koungou et Bandraboua), sur une longueur de 40 km. Le temps de parcours en voiture entre Mamoudzou et Mtsamboro est de l'ordre de 1 heure (hors heure de pointe).
- La RN2 relie Mamoudzou à Sada (en passant par Tsararano et le col d'Ongoujou), sur une longueur de 25 km. Le temps de parcours en voiture entre Mamoudzou et Sada est de l'ordre de 30 minutes (hors heure de pointe).
- La RD14 ou "boulevard Ouest de Mamoudzou" reliant le rond-point SFR au rond-point du baobab, qui constitue le seul axe alternatif à l'axe RN1/RN2 le long du littoral.
- A cet ensemble, s'ajoutent des voies de desserte communales et locales.
- Le réseau routier est constitué uniquement de routes bidirectionnelles sans créneaux de dépassement ou sections à 2 voies. La vitesse de circulation sur le réseau routier est limitée à 70 km/h.

La place du marché couvert et de la gare maritime est desservie par la RN1.

### 8.10.3 Caractéristiques de l'état initial nuisance sonore

L'étude acoustique a été réalisée par le bureau d'étude Accouphen, l'étude se trouve en annexe du dossier.

#### 8.10.3.1 Modélisation géométrique

Le secteur d'étude est modélisé dans sa configuration initiale entre des sources de bruit et des récepteurs (logiciel CadnaA version 2019), permettant de faire varier les paramètres influant sur l'émission (caractérisation des sources) et la propagation du bruit (caractérisation de la topographie et du bâti).

Le site est modélisé en 3D sur la base des données issues d'un levé topographique le long du linéaire et des courbes de niveau de la BD Topo.

Les **infrastructures routières** sont définies de façon très précise en 3D (largeur de plate-forme, nombre de voies, profil) ainsi que le **terrain** (courbes de niveau et points côtés, talus...) et le **bâti** (volumétrie et placement au sol).

La **nature du bâti** (non sensible, habitat, établissement d'enseignement, établissement de soin/santé) est identifiée d'après les plans disponibles et précisée par des relevés de terrain.

#### 8.10.3.2 Trafics

- Trafic routier :

La modélisation de la situation initiale prend en compte le bruit routier existant sur le linéaire du futur TCSP sur la base des données de trafic disponibles. Il n'y a pas de bus urbain en situation initiale.

Les données de trafic utilisées pour la modélisation sont issues d'un modèle de trafic des charges à l'heure de pointe du matin (document AVP MDZ\_Volume 3\_Déplacements\_V2b). Le trafic moyen journalier a été calculé sur la base de 10 fois l'heure de pointe du matin.

Le taux de Poids Lourds a été extrait de comptages routiers réalisés (document CARIBUS - Données trafics PL DEAL - v2 - 07-08-2018). Sur les tronçons sans information, il a été estimé à 3 %.

Le trafic sur la période 6h-22h a été obtenu en divisant classiquement le TMJ par 17.

**La période réglementaire nuit (22h-6h) n'est pas modélisée car le projet aura une incidence nocturne négligeable (très peu de circulations bus prévues entre 22h et 6h).**

Le tableau suivant récapitule l'ensemble des données utilisées pour le trafic routier.



Tronçon	HPM	TMJ	%PL	TMH (6h-22h)	%PL (6h-22h)
RN1_10 N->S	664	6640	4,7	390	4,5
RN1_10 S->N	594	5940	4,2	349	4,0
RN1_11 N->S	580	5800	4,7	340	4,5
RN1_11 S->N	522	5220	4,2	306	4,0
RN2_1 N->S	207	2070	5,1	121	4,8
RN2_1 S->N	445	4450	4,5	261	4,3
RN2_2 N->S	214	2140	5,1	126	4,8
RN2_2 S->N	445	4450	4,5	261	4,3
RN2_3 N->S	457	4570	5,1	268	4,8
RN2_3 S->N	701	7010	4,5	411	4,3
RN2_4 N->S	690	6900	5,1	405	4,8
RN2_4 S->N	973	9730	4,5	571	4,3

○ Trafic maritime :

Capacité de la flotte actuelle :

Les barges les plus capacitaires transportent 334 passagers et 10 véhicules. Les barges qui accueillent piétons et 2-roues motorisés, ne transportent pas de voitures aux heures de pointe.

Les amphidromes, 96 passagers et 24 véhicules (ou 12 VL et 8 PL). Le nouvel amphidrome, mis en service récemment, peut transporter jusqu'à 590 passagers et 33 véhicules.

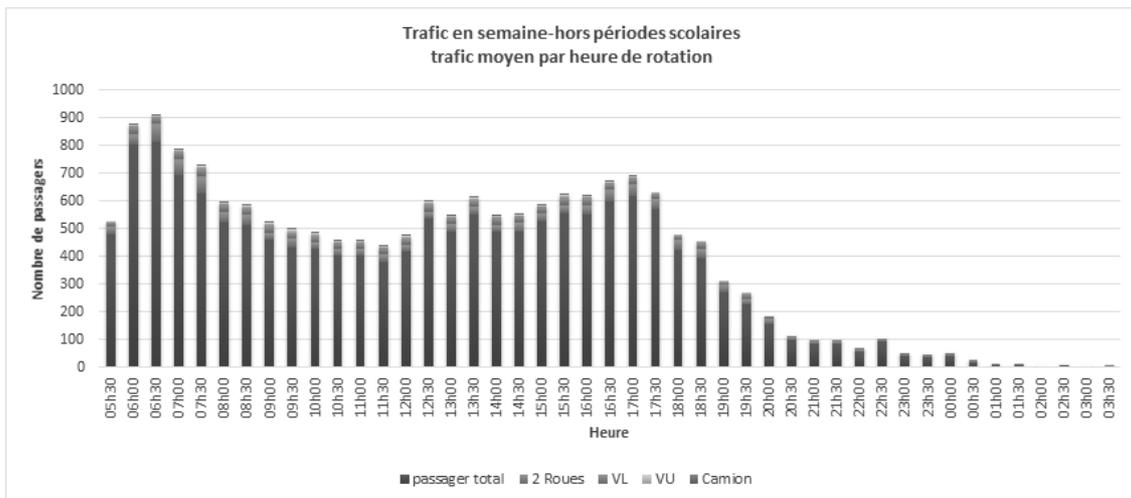
Ce service permet de faire la traversée entre les deux îles, distantes de 2,6 kilomètres, de 5h30 le matin à 20h00 le soir pour les amphidromes et jusqu'à 01h30 du matin pour les barges, avec une fréquentation très élevée entre 5h30 et 7h30 le matin et entre 15h30 et 19h le soir.

Le service proposé comprend 34 rotations par jour pour les barges, 26 rotations quotidiennes pour les amphidromes, ce qui correspond à 4 rotations par heure si on additionne l'offre.

Sur la base de la flotte actuelle et du nombre de rotations proposées, la capacité maximale journalière en semaine est d'environ 27 000 passagers et 1 900 véhicules.

Selon d'étude d'exploitation réalisée en 2015 à partir de 2 mois de données, les deux services transportent environ 15 000 passagers/jour. Pendant les heures de pointe du matin et du soir est transporté environ 50% du trafic total journalier : nous observons que l'offre proposée reste toutefois la même pendant toute la journée.

Trafic moyen par heure de rotation-transport maritime (source enquête exploitation 2015)



### 8.10.3.3 Modélisation du transport maritime

Les sources maritimes sont modélisées en sources linéiques dont la puissance sonore est de 79 dB(A) en référence au moteur et activités de chargement/déchargement.

### 8.10.3.4 Hypothèse de calcul

Le calcul conforme à la méthode NMPB2008 route prend en compte pour le bruit routier les conditions de propagation adaptées à la période (jour, nuit) et à la zone géographique (vents dominants). En l'absence de référence météorologique pour Mayotte, il a été considéré une propagation maximaliste conforme à la NMPB 2008 : 67 % d'occurrences favorables pour la période jour.

### 8.10.3.5 Présentation et analyse des cartes de bruit

Les cartes de bruit pages suivantes permettent de juger de la propagation du bruit des diverses infrastructures de transport.





Figure 64 : Carte de bruit en situation initiale à 4 mètres du sol pour l'indicateur LAeq(6h-22h) routier seul (Accouphen, 2019)

#### 8.10.4 Règlementation nuisance sonore

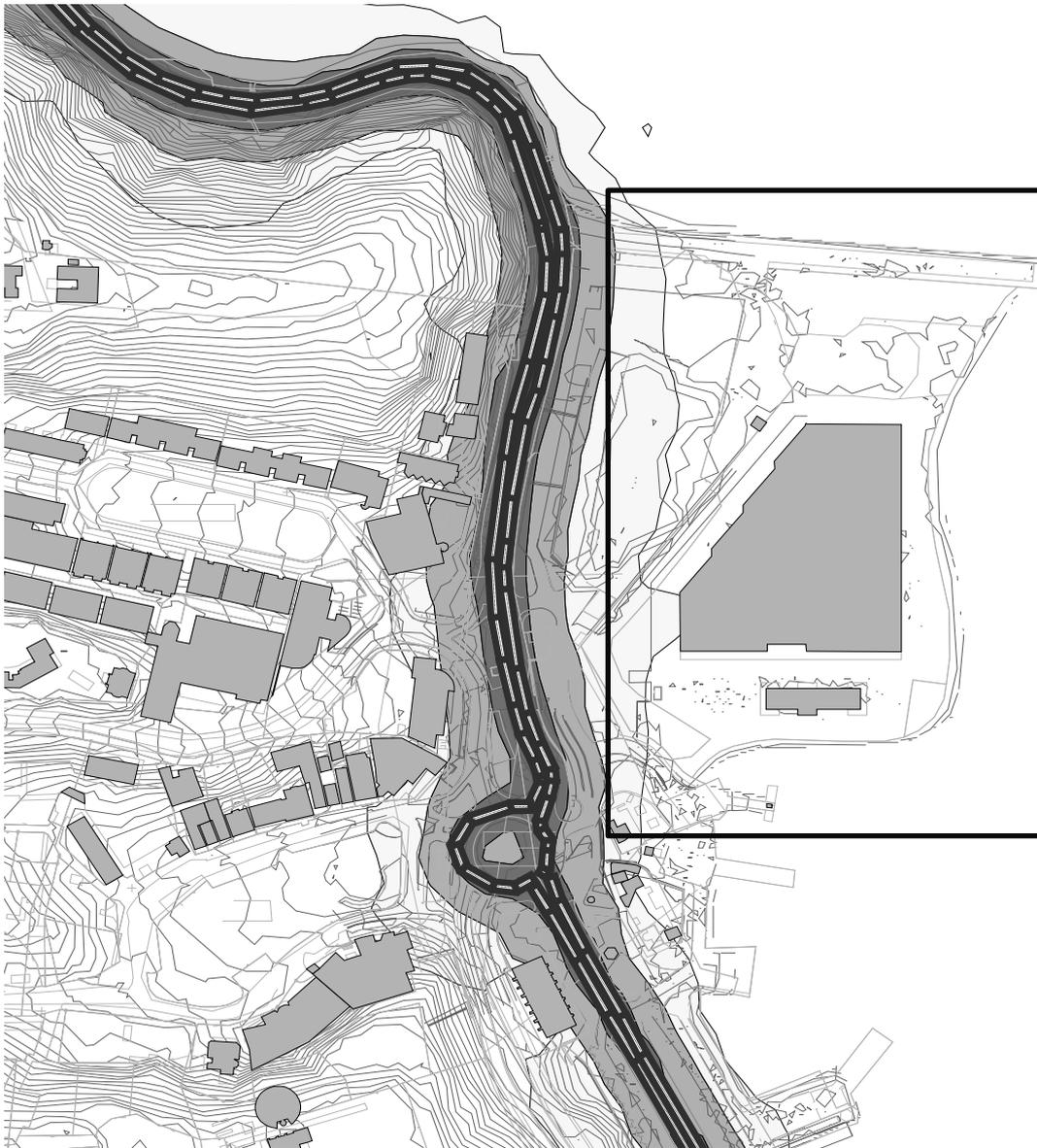
L'ambiance sonore est caractéristique des zones urbaines, sur le site d'étude, puisqu'il s'agit d'un carrefour majeur de Mamoudzou. La circulation routière est particulièrement importante aux heures de pointes du matin et du soir, créant ainsi des pics de bruit. L'influence de la RN1 est perceptible.

Les cartes de bruit permettent de déterminer les zones d'ambiance sonore au sens réglementaire. Sont en zone non modérée tous les bâtiments dont une façade est concernée par la plage rouge des cartes correspondant à une exposition à des niveaux supérieurs à 65 dB(A) de jour en LAeq (6h-22h).

Les zones dites non sensibles occupées par des activités économiques et commerciales ne sont pas concernées par les seuils réglementaires et en conséquence par la détermination de la qualité des ambiances sonores initiales.

Les ambiances sonores définissent les objectifs diurnes à respecter en situation projet en cas de modification significative :

- Logements en ambiance sonore initiale non modérée : 65 dB(A)
- Logements en ambiance sonore initiale modérée et établissements d'enseignement : 60 dB(A) (ou la valeur initiale si elle est supérieure à 60 dB(A), sans excéder 65 dB(A)).



**Légende**

*Niveau sonore lié à l'axe routier*    *Type de bâti*

	> 75 dB(A)		Logement
	70 à 75 dB(A)		Enseignement
	65 à 70 dB(A)		Bâti non sensible ou hors périmètre
	60 à 65 dB(A)		
	55 à 60 dB(A)		
	50 à 55 dB(A)		
	45 à 50 dB(A)		
	< 45 dB(A)		

Figure 65 : Carte de bruit des infrastructures de transport sur le secteur d'étude

Cette carte montre que la présence de la RN1 influence la partie Est du périmètre du projet de PEM, qui est aujourd'hui occupée par du stationnement anarchique et une zone d'attente des passagers vers l'embarquement.

## 8.11 Risques naturels et technologiques

### 8.11.1 Plans de prévention des risques naturels

A ce jour, il n'existe pas de Plans de Préventions des Risques approuvé à Mayotte. Cependant, à Mamoudzou, un PPRN couvrant le risque inondation et le risque de mouvement de terrain a été prescrit par arrêté préfectoral n° DE/SECHEA/234 (18 décembre 2009). L'enquête publique préalable à son approbation s'est déroulée entre août et septembre 2019.

De plus, un PPRL a été prescrit pour l'ensemble des communes le 11 janvier 2017 (arrêté n°001/DEAL-SEPR-URN). Un porter-à-connaissance a été transmis aux mairies en mai 2019, accompagné d'une notice explicative décrivant les aléas submersion marine et recul du trait de côte présents Mayotte, leur caractérisation et les cartes associées.

#### 8.11.1.1 Risque mouvement de terrain

**Les PPRN est en cours d'approbation (enquête publique en août 2019).**

La zone de Mamoudzou est soumise à des aléas forts de glissement de terrain le long du littoral ainsi qu'à des aléas forts et moyens de chute de blocs.

Néanmoins, le secteur d'étude est entièrement situé en-dehors des zones de risques mouvement de terrain (Figure 66).

#### 8.11.1.2 Risque inondation

Sur la zone d'étude, les zones caractérisées par un aléa d'inondation moyen à fort correspondent à des sorties de rues densément urbanisées. Le risque inondation résulte d'une imperméabilisation des sols non compensée par un réseau de gestion des eaux pluviales.

De ce fait, les eaux pluviales ruissellent en suivant la pente du terrain jusqu'à se déverser dans le lagon.

Le périmètre du projet n'est que très partiellement concerné par le risque inondation. Celui-ci est localisé en sortie d'un talweg situé au sud de la plateforme, entre le marché couvert et la RN1 est soumise à un risque modéré d'inondation (Figure 67).



Figure 66 : Risques naturels – Mouvement de terrain



Figure 67 : Risques naturels - Inondation

### 8.11.1.3 Risques littoraux

Suite aux dégâts provoqués par la tempête Xynthia en 2009, l'Etat français a renforcé sa politique de gestion des risques naturels spécifiques aux zones côtières. Ainsi, l'élaboration de Plans de Prévention des Risques Littoraux a été lancée dans les communes concernées.

A Mayotte, un porter-à-connaissance sur le risque de submersion marine et le recul du trait de côte est disponible depuis avril 2019.

#### ○ Recul du trait de côte

La DEAL a souhaité qu'une étude soit réalisée afin de mesurer le risque de recul du trait de côte à Mayotte. Le BRGM a donc été sollicité pour caractériser et cartographier ce phénomène dans l'optique de la réalisation du PPRL.

Selon ce document, **le périmètre du projet est situé en-dehors du risque de recul du trait de côte** (horizon 2100), hormis les équipements directement implantés en mer : enrochements, rampes de mise à l'eau (Figure 69).



Figure 68 : Remblaiement du quai des douanes (à gauche BD Ortho historique IGN 1950, à droite BD Ortho HR 2016, source : CEREMA 2017)

#### ○ Submersion marine

A la demande de la DEAL de Mayotte, le BRGM a réalisé une cartographie des zones soumises à des aléas de submersion marine dans le cadre du projet CYCLOREF dont l'objectif est de caractériser et de quantifier l'aléa submersion marine à Mayotte. Ainsi, 20 cyclones ayant impacté l'île ont été analysés (trajectoire, intensité) et ont servi de base pour établir des modélisations de cyclones et leurs effets (houles, onde de tempête à l'intérieur du lagon).

La cartographie réalisée par le BRGM fait apparaître que **l'ensemble du périmètre d'étude est soumis à un risque de submersion marine d'origine cyclonique** (Figure 70). Ce risque est :

- très fort sur les zones au contact du milieu marin (enrochements) ;
- fort sur la zone d'embarquement de la barge ;
- modéré sur les espaces de stationnement et de circulation de la plate-forme ;
- faible autour du marché couvert.

A noter qu'à l'horizon 2021, toute l'aire d'étude immédiate est concernée par le risque de submersion marine, y compris le marché couvert (Figure 71).



Sources: IGN, BD ORTHO, 2008

Figure 69 : Aléa recul du trait de côte (DEAL, 2020)

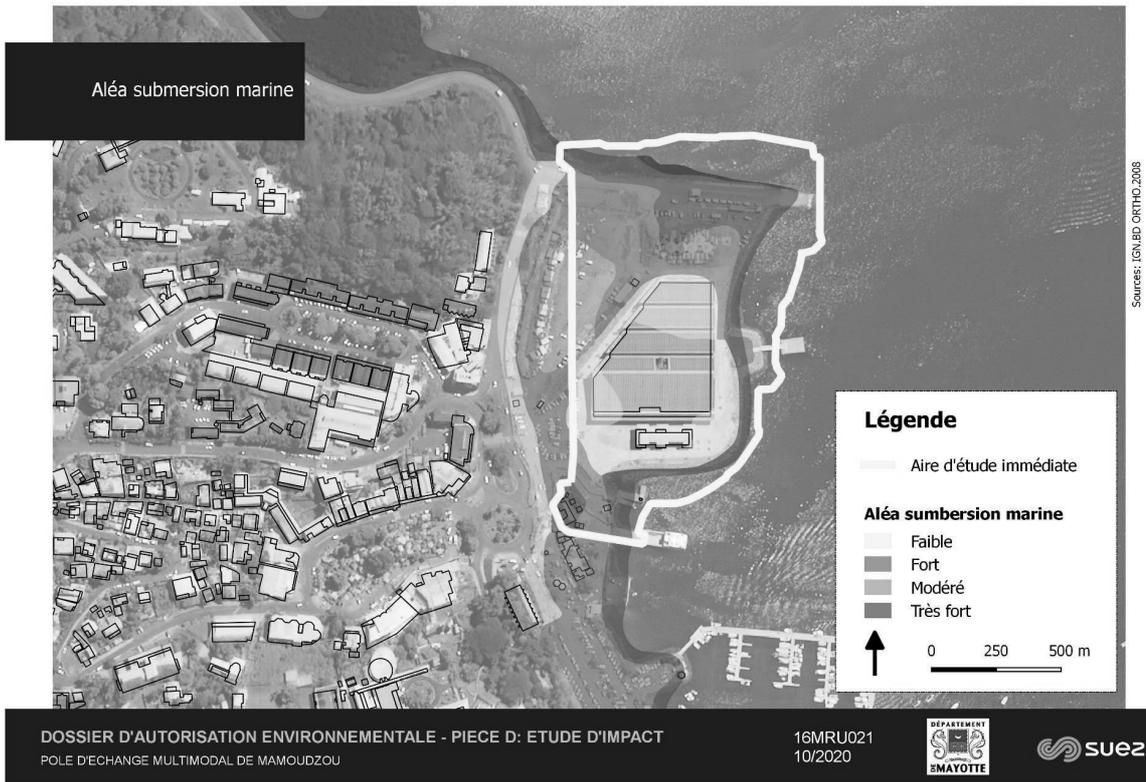


Figure 70 : Risques littoraux : Submersion marine due à un phénomène cyclonique



Sources: IGN, BD ORTHO, 2008

Figure 71 : Risques littoraux – Submersion marine à horizon 2100  
140 / 247

## 8.11.2 Autres risques naturels

### 8.11.2.1 Risque sismique

Un séisme, ou tremblement de terre, se traduit en surface par des vibrations du sol. Il provient de la fracturation des roches en profondeur et se déclenche lors de la libération brutale des contraintes accumulées, créant des failles. L'activité sismique est concentrée le long de failles, en général à proximité des frontières entre ces plaques.

**Depuis Mai 2018, Mayotte connaît une augmentation accrue du nombre de séisme en raison de la présence d'un essaim sismique localisé au large de la côte est. Cet essaim est attribué à la découverte récente d'un volcan sous-marin en activité.**

Dans le zonage sismique national, le séisme de référence pour Mayotte était jusqu'à présent le séisme de 1993, de magnitude 5.2.

D'après le zonage sismique de la France (entrée en vigueur le 1er mai 2011), l'île de Mayotte est classée en zone de sismicité 3 (Modérée). En raison du classement de Mayotte en zone 3, seule une observation des séismes modérés a été mise en place.

Il n'est pas à exclure qu'un ou plusieurs séismes de magnitude supérieure à la référence se soit produit ou vienne à se produire.

Suivant la catégorie d'importance retenue pour les ouvrages, il faudra tenir compte du séisme. En première approche, l'ouvrage est classé en catégorie d'importance II.

### 8.11.2.2 Liquéfaction

Selon la réglementation en vigueur, l'analyse de la liquéfaction doit être faite dans les terrains à partir d'une zone de sismicité 3 pour les ouvrages de catégorie d'importance II à IV. Mayotte étant en zone de sismicité 3, ce risque est à prendre en considération sur les ouvrages de catégorie d'importance II, III et IV.

### 8.11.2.3 Risque volcanique

Aucun volcan n'est situé sur Mayotte. Il n'existe donc pas de risque volcanique.

### 8.11.2.4 Risque feu de forêt

Le périmètre de projet est situé sur une zone littorale urbanisée et éloignée des forêts. Le risque de feu de forêt est donc nul.

### 8.11.2.5 Risque cyclonique

Les cyclones sont des perturbations atmosphériques tourbillonnaires, de grande échelle, associées à une zone de basses pressions. Ils se forment dans les régions tropicales.

Ils sont caractérisés par des pluies intenses et des vents très violents (supérieurs à 118 km/h et jusqu'à 350 km/h) tournant dans le sens des aiguilles d'une montre dans l'hémisphère sud. Les vents les plus violents se rencontrent autour de l'œil, qui est une zone de calme.

La menace cyclonique à Mayotte s'étend de décembre à avril, avec un maximum de risque sur les trois mois d'été austral, entre janvier et mars. Néanmoins, dans le bassin cyclonique du sud-ouest de l'océan Indien, des cyclones matures ont déjà été observés dès le mois d'octobre et jusqu'en mai.

La prise en compte du risque dans les règles de construction elle s'exprime à travers les différents documents d'urbanisme (POS, SAC, PLU, PPR...) dont l'objectif est de limiter ou d'interdire les constructions dans les zones à risque.

Le risque cyclonique recoupant différents types de phénomènes (vent, inondation et submersion marine), sa prise en compte s'articule autour de plusieurs règles :

- Vent : Règles de construction paracyclonique ;
- Inondation : le risque inondation ;
- Submersion marine : cartographie des Atlas du BRGM remplacée, à terme, par des Plans de Prévention des Risques (PPR) sur toutes les communes de l'île ;
- Houle, tsunami et marée de tempête.

Le tsunami (ou raz de marée) est une ou plusieurs séries de vagues de grande période se propageant dans l'océan. Ces vagues sont générées par des mouvements du sol dus essentiellement à des séismes sous-marins. Les éruptions volcaniques sous-marines ou les glissements de terrain peuvent également créer des tsunamis. Ces vagues se propagent en eau profonde à une vitesse pouvant dépasser 800 km/h.

L'île de Mayotte, si elle n'est pas directement située sur une zone de forte activité tectonique, n'en demeure pas moins exposée aux raz de marée. Trois causes sont généralement considérées :

- un séisme se produisant sur la frange indonésienne (délais d'environ 7-9 heures post-séisme) ou dans la région du Makran (Pakistan, délais d'environ 5-6 heures post-séismes) et qui engendrerait de forts mouvements verticaux sous-marin provoquerait une ou plusieurs séries de vagues susceptibles d'affecter Mayotte ;
- un glissement de terrain sous-marin important d'origine régional ou local (affectant Mayotte, les Comores ou Madagascar), pourrait également provoquer un raz de marée susceptible d'impacter Mayotte. Cependant, ce phénomène dégageant une énergie très inférieure à un séisme, il devrait se situer à une centaine de kilomètres pour avoir un impact significatif sur l'île ;
- un glissement de terrain (déclenché ou non par une éruption volcanique ou un séisme) atteignant le rivage dans une des îles avoisinant Mayotte (Comores principalement) pourrait générer un tsunami menaçant Mayotte.

### 8.11.3 Risques industriels et technologiques

Le risque industriel majeur est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens et l'environnement.

On entend par site industriel à risques, un site sur lequel est implantée au moins une installation fixe susceptible de générer des nuisances ou des situations accidentelles. Afin de limiter l'occurrence et les conséquences des accidents, ces établissements sont répertoriés et soumis à une réglementation stricte dite des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Les installations les plus dangereuses dites « SEVESO » sont soumises à une réglementation européenne spécifique.

Toutes ces réglementations font partie intégrante du code de l'environnement. Le projet est implanté à Mamoudzou, pôle économique de l'île abritant de nombreuses activités ICPE.

Néanmoins, le périmètre du projet du Pôle d'Echange Multimodal est à distance des ICPE de Mamoudzou puisque la plus proche est à 1 km au Nord de l'actuel marché couvert.

Le tableau suivant présente les ICPE localisées à Mamoudzou dans un rayon de 2 km autour du périmètre de projet :

Tableau 14 : ICPE situées à moins de 2 km du projet

Nom	Régime	Seveso	Etat	Commune
ENZO	Autorisation	Non Seveso	En fonctionnement	Mamoudzou
CAR-CASSE AUTO	Autorisation	Non Seveso	En fonctionnement	Mamoudzou
STAR Mayotte	Autorisation	Non Seveso	En fonctionnement	Mamoudzou
TOTAL MAYOTTE - Station de Passamainty	Enregistrement	Non Seveso	En construction	Mamoudzou
TOTAL MAYOTTE - Station de Kawéni	Enregistrement	Non Seveso	En construction	Mamoudzou
COLAS Mayotte SARL - Centre Bâtiment	Déclaration	Non Seveso	En fonctionnement	Mamoudzou
Manu Mousse Mayotte	Autorisation	Non Seveso	En construction	Mamoudzou
COLAS Mayotte SARL - Atelier Parc matériel	Déclaration	Non Seveso	En fonctionnement	Mamoudzou
Savonnerie de Mayotte	Déclaration	Non Seveso	En fonctionnement	Mamoudzou
SMTPC	Déclaration	Non Seveso	En construction	Mamoudzou
UTV	Autorisation	Non Seveso	En fonctionnement	Mamoudzou
SIDEVAM 976 - Décharge de Hamaha	(Non renseigné)	Non Seveso	À l'arrêt	Mamoudzou
Entreprise Bugna Éric SARL	Enregistrement	Non Seveso	En fonctionnement	Koungou

Le risque industriel majeur concerne un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves :

- un incendie ;
- une explosion ;
- la dispersion dans l'air, l'eau ou le sol de produits dangereux.

**Aucun site proche du projet n'est classé SEVESO. Le risque d'accident technologique sur le périmètre du projet est donc faible.**

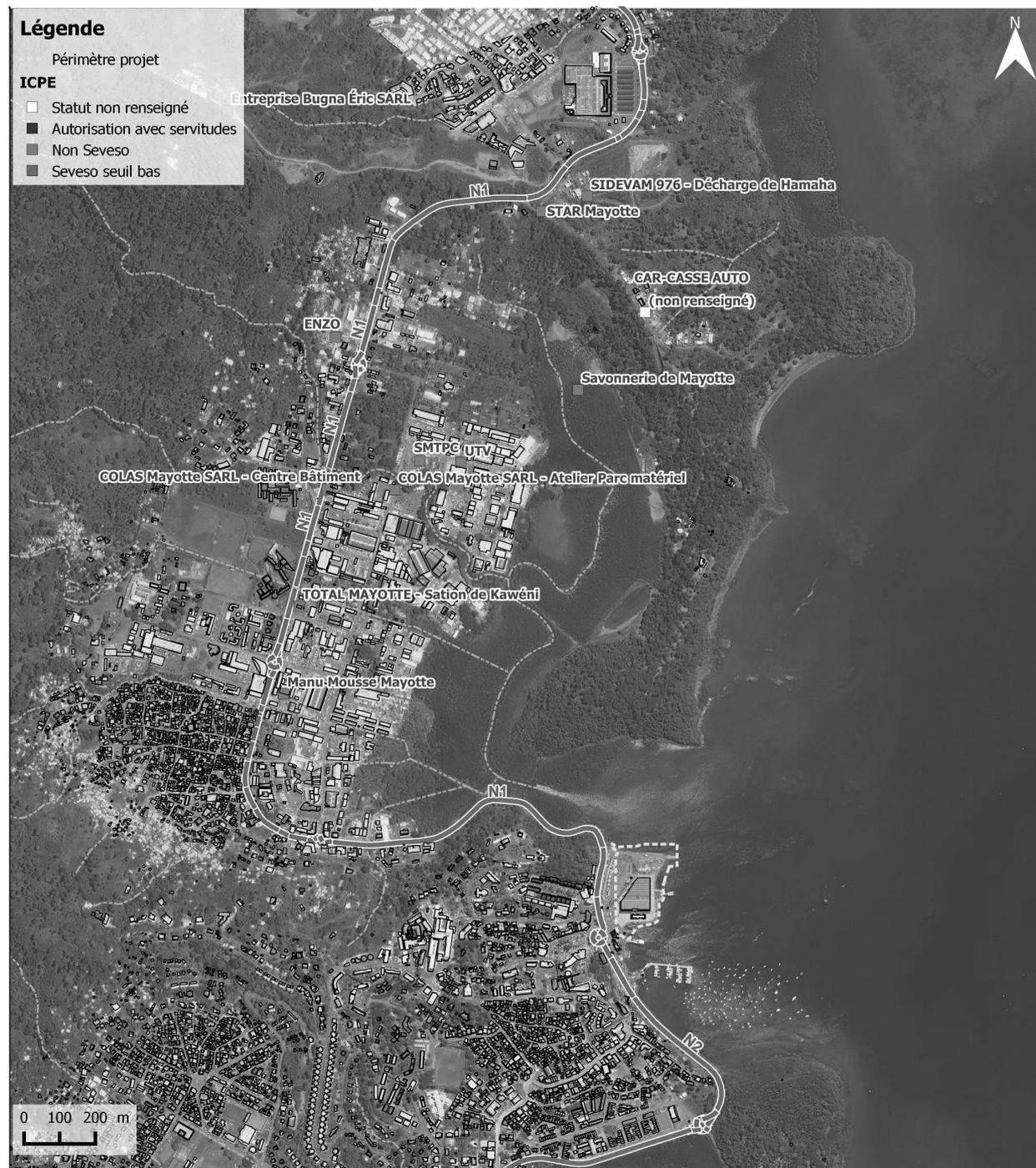


Figure 72 : Sites classés SEVESO aux abords du projet

## 9 SYNTHÈSE DE L'ÉTAT INITIAL

Le tableau présenté ci-après établit une analyse des enjeux et sensibilités environnementales au sein de l'aire d'étude ;

Pour chaque thématique, l'enjeu représente, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou économiques. Les enjeux sont appréciés globalement par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse, etc. Cette analyse et hiérarchisation des enjeux est indépendante du projet.

La sensibilité exprime le risque d'altération ou de perte de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation du projet. Il s'agit de qualifier et quantifier le niveau d'impact potentiel du projet sur l'enjeu étudié.

Quatre niveaux d'enjeu et de sensibilité sont définis :

Enjeu	Sensibilité
Absence d'enjeux	Absence de sensibilité
Faible	Faible
Moyen	Moyen
Fort	Fort

Thématique	Sous-Thématique	Enjeux Environnementaux	Sensibilité vis-à-vis du projet
Sol	<i>Topographie / Sol / Sous-sol</i>	Le secteur d'étude est situé sur le littoral de Mamoudzou, sur un secteur entièrement anthropisé et imperméabilisé. Une partie du périmètre du projet intercepte le milieu marin (Parc Marin)	Moyenne
	<i>Géologie locale</i>	Le périmètre du projet est localisé sur des dépôts anthropiques	Faible
Eau	<i>Eau de surface</i>	Aucune rivière ni aucun talweg intercepté	Faible
	<i>Eau souterraine</i>	La masse d'eau « FRMG002 -Volcanisme du massif du Mtsapéré » ne fait l'objet d'aucun captage d'alimentation en eau potable sur le secteur d'étude	Moyen : Moyen :

Thématique	Sous-Thématique	Enjeux Environnementaux	Sensibilité vis-à-vis du projet
	<i>Eau côtière</i>	Etat de la masse d'eau FRMC10 Mamoudzou – Dzaoudzi : - état chimique inconnu ; - état écologique médiocre ; - état global médiocre.	Moyen
<b>Air et Climat</b>	<i>Climatologie</i>	Température minimum : 10°C Température maximale : 32°C	Absence d'enjeu Absence de sensibilité

Thématique	Sous-Thématique	Enjeux Environnementaux	Sensibilité vis-à-vis du projet	
Milieux naturels		Pluviométrie moyenne 1100-1300mm par an	Absence d'enjeu	Absence de sensibilité
	Qualité de l'air	Les principales sources d'émissions sur le secteur d'étude sont actuellement : le trafic routier. La qualité de l'air sur l'île de Mayotte est moyenne		
	Milieu terrestre	L'environnement naturel se caractérise notamment par la présence de la mangrove Kawéni. Celle-ci correspond à la 3ème plus grande mangrove de Mayotte. La présence d'oiseaux d'espèces remarquables ont pu être observée dans le phase de transit.	Moyenne	Moyenne
	Milieu marin	-Les peuplements se développent dans un environnement sédimentaire ainsi ce que dans les patés coralliens sont des peuplements à faible enjeu. - Les peuplements se trouvant dans les massifs coralliens se trouvant à 500 m du fort de mer sont considérés comme des peuplements à enjeu moyen - Concernant la méga faune peu abondante, l'enjeu est évalué à moyen pour le Grand Dauphin de l'indo pacifique et faible pour les autres espèces présente.	Fort	Fort
Environnement humain	Activité économique	La commune de Mamoudzou est le pôle économique de l'île avec environ 28 % des actifs de l'île.	Moyenne :	
	Nuisance sonore	Le bruit, la circulation des véhicules motorisés sont les principales sources de nuisance	Faible	Absence de sensibilité
Paysage	Paysage	Le secteur à réaménager est situé en zone urbaine, dans le centre-ville de Mamoudzou, sur une plateforme gagnée sur la mer, d'origine anthropique et entièrement imperméabilisée (marché couvert, stationnements, place de la République, Office du Tourisme, quais amphidromes...).	Faible	Faible

Thématique	Sous-Thématique	Enjeux Environnementaux	Sensibilité vis-à-vis du projet
		Les façades Sud, Ouest et Nord sont ouvertes sur la mer, tandis que la façade Est est ouverte sur le centre-ville de Mamoudzou.	
<b>Risques naturels</b>	<i>Cyclonique</i>	Dans la mesure où Mamoudzou est une commune littorale, elle se trouve exposée au risque de surcote marine survenant lors d'un cyclone	Faible
	<i>Submersion marine</i>	Le secteur d'étude est exposé à un aléa fort de submersion marine	Fort
	<i>Erosion côtière</i>	La plateforme existante est un territoire gagné sur la mer protégé par une carapace d'enrochements, protégée du risque de recul du trait de côte.	Moyen
	<i>Inondation</i>	Seule un couloir débouchant sur le débarcadère (sud du périmètre du projet) est en zone d'aléa fort inondation. Le reste du périmètre du projet est situé en-dehors du risque inondation.	Faible
	<i>Mouvement de terrain</i>	Projet situé en-dehors des zones de risque mouvement de terrain	Faible
	<i>Sismique</i>	Mayotte est classée en zone 3 « risque modéré » en termes de fréquence des séismes.	Faible
<b>Risques technologiques</b>	<i>Risques industriels et technologique</i>	Pas de risque lié à l'activité industrielle et technologique direct (installation ICPE situées à plus de 1.5 km et aucune SEVESO). En revanche, transport de matières dangereuses sur RN1 et RN2.	Faible

## 10 ANALYSE DES EFFETS DU PROJET ET MESURES PREVUES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES IMPACTS

### 10.1 Approche retenue

#### 10.1.1 Définition des effets

L'appréciation des effets se fait en premier lieu en distinguant les **effets négatifs des effets positifs** :

- Les **effets négatifs** correspondent à une altération d'une situation initiale qui est jugée dommageable pour l'environnement, pour le cadre de vie ou pour toute autre composante à considérer ;
- *a contrario*, un effet positif correspond à l'amélioration d'une situation vis-à-vis de l'existant.

Un **effet direct** traduit les conséquences immédiates du projet dans l'espace et dans le temps. Il peut être structurel (dû à la construction même du projet) ou fonctionnel (lié à l'exploitation et l'entretien).

Un **effet indirect** résulte d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct. Il peut concerner des territoires éloignés du projet ou apparaître dans un délai plus ou moins long.

Un **effet temporaire** est un effet limité dans le temps soit parce qu'il disparaît immédiatement après cessation de la cause, soit parce que son intensité s'atténue progressivement jusqu'à disparaître.

Un **effet permanent** est dû à la construction même du projet ou à ses effets fonctionnels qui se manifesteront tout au long de sa vie.

#### 10.1.2 Définition des mesures

La démarche progressive de l'étude d'impact implique d'abord un ajustement du projet au cours de son élaboration vers le « moindre impact ». Cependant, malgré ces principes de précaution, tout projet induit des impacts résiduels.

Dès lors qu'un impact dûment identifié comme dommageable ne peut être totalement supprimé, le maître d'ouvrage a l'obligation de mettre en œuvre des mesures réductrices ou compensatoires. Il devra également budgéter les dépenses afférentes au titre de l'économie générale du projet.

Les **mesures d'évitement** sont rarement identifiées en tant que telles. Elles sont généralement mises en œuvre ou intégrées dans la conception du projet :

- soit en raison du choix d'un parti d'aménagement qui permet d'éviter un impact jugé intolérable pour l'environnement ;
- soit en raison de choix technologiques permettant de supprimer des effets à la source.

Les **mesures de réduction** sont mises en œuvre dès lors qu'un effet négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. Elles visent à atténuer les effets négatifs du projet sur le lieu et au moment où ils se développent.

Elles peuvent s'appliquer aux phases de chantier, en fonctionnement et lors de l'entretien des aménagements. Il peut s'agir d'équipements particuliers, mais également de règles d'exploitation et de gestion.

Les **mesures compensatoires**, à caractère exceptionnel, sont envisageables dès lors qu'aucune possibilité de supprimer ou de réduire les impacts d'un projet n'a pu être déterminée. Elles peuvent ainsi se définir comme tous travaux, actions et mesures :