

V. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

L'analyse de l'état initial a pour objectif la définition des enjeux au droit du site du projet.

V.1. Milieu physique

V.1.1 Climat local

V.1.1.1. Généralités

L'île de Mayotte est soumise à un climat de type tropical chaud, humide et maritime, caractérisé par des faibles variations de températures journalières et annuelles et des précipitations importantes (plus de 1 500 mm par an en moyenne sur l'île).

Les deux principaux régimes de vents intéressant l'île sont le vent de mousson (chaud et humide, de Nord à Nord-Ouest en été austral) et l'alizé engendré par l'anticyclone des Mascareignes (frais et sec, de Sud-Est en hiver austral).

En liaison avec ces 2 régimes de vents, deux principales saisons caractérisent l'année : l'une chaude et pluvieuse, l'autre plus fraîche et sèche. Elles sont séparées par deux intersaisons plus brèves.

De plus, le relief montagneux du centre de l'île induit un gradient pluviométrique entre la région Nord/Nord-Ouest, dite « au vent » dont le climat est plus humide et la région Sud/Sud-Est, dite « sous le vent », au climat plus sec car protégé du vent de mousson (cf. Figure 20).

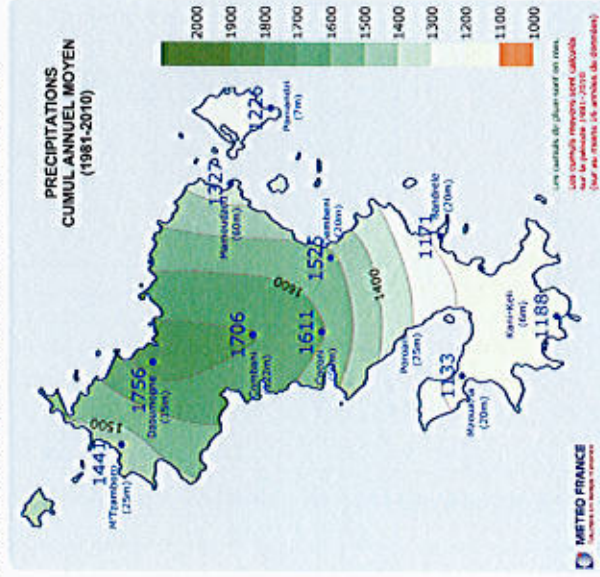


Figure 20 : Cumul annuel moyen des précipitations (Source : Météo France Mayotte)

En effet, les massifs montagneux forment des barrières à l'écoulement des vents, créant des secteurs climatiques distincts sur l'île.

Enfin, des disparités de pluviométrie s'observent également avec l'altitude, les zones les plus hautes recevant le plus de précipitations.

A Mayotte, le régime des vents est très variable d'une saison à l'autre. Les vents dominants subissent ainsi une inversion en fonction de la saison :

- Dominante Sud / Sud-Est de Mai à Octobre (160° à 200°) pendant la saison sèche et tempérée ;
- Alizés de secteur Nord-Ouest (320°) et Nord-Est (50°) de Novembre à Avril pendant la saison des pluies (avec des risques de cyclones ou de dépressions tropicales plus importants).

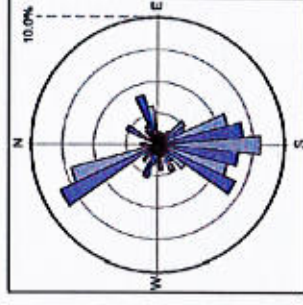


Figure 21 : Rose des vents du site de Pamandzi du 08/10/2007 au 31/07/2008 (Source : Atlas éolien de Mayotte)

V.1.1.2. Sur le site d'étude

La station météorologique la plus proche est la station automatique de Pamandzi (à environ 10 km au Sud-Est du périmètre immédiat).

La température moyenne annuelle est de l'ordre de 25°C. Les températures moyennes les plus basses sont observées entre Mai et Octobre (22-23°C), les températures moyennes les plus élevées entre Novembre et Mars (30-31°C).

Durant la saison humide, les mois de Décembre à Mars restent les mois les plus arrosés avec environ 222 mm de pluie par mois en moyenne. Les précipitations moyennes enregistrées s'élevaient en moyenne entre 1 400 et 1 500mm/an. Ces précipitations sont sensiblement inférieures à celles communément enregistrées dans le Nord de Grande-Terre mais supérieures à la moyenne de celles rencontrées au Sud de l'île.

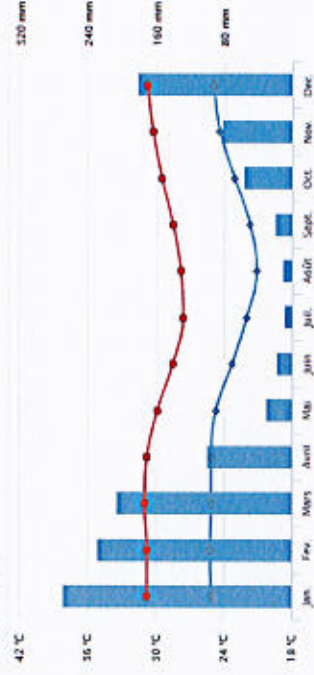


Figure 22 : Normales annuelles sur la station climatique de Pamandzi (Source : Météo France Mayotte)

En termes d'ensoleillement, le site d'étude reçoit plus de 200 h d'ensoleillement en moyenne par mois, soit une moyenne de 2 680 h/an.

Par ailleurs, l'aéroport de Dzaoudzi-Pamandzi présente un ensoleillement de 2 074 kWh/m²/an et une productivité de 1 597 kWh/kWc.an. Ce productible théorique a été calculé par un logiciel de simulation pour un « générateur photovoltaïque type » implanté à proximité de l'aéroport de Pamandzi avec une inclinaison de 15° et une orientation plein Nord.



Figure 23 : Normales annuelles d'ensoleillement (Source : Météo France Mayotte)

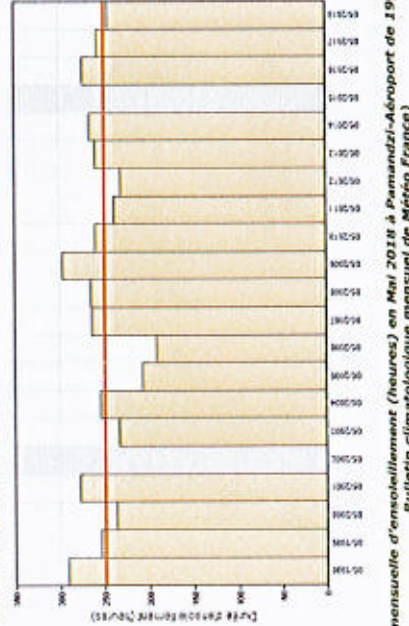


Figure 24 : Durée mensuelle d'ensoleillement (heures) en Mai 2018 à Pamandzi-Aéroport de 1998 à 2018 (Source : Bulletin climatologique mensuel de Météo France)

Mayotte dispose d'un climat tropical qui, allié au relief, accentue les inégalités pluviométriques du point de vue de leur répartition spatiale et saisonnière

Comme la plupart de l'ensemble du territoire, le site d'étude bénéficie d'un gisement solaire important. En effet, l'ensoleillement mensuel varie alors de 140,32 kWh/m² à 200,19 kWh/m² au cours de l'année, pour un rayonnement reçu annuel moyen de 2 061,24 kWh/m² et de 2010 kWh/m² de moyenne sur 2019. Il est, par ailleurs, localisé dans un secteur de pluviométrie moyenne (entre 1 400 et 1 500 mm/an).

Deux principales saisons caractérisent l'année : l'une chaude et pluvieuse, l'autre plus fraîche et sèche. Elles sont séparées par deux intersaisons plus brèves.

V.1.2 Effets du changement climatique

V.1.2.1. Contexte mahorais

Source : Plan de gestion du PNMM, 2013 ; Jeanson M et al., 2010. Un réseau de surveillance des littoraux face au changement climatique en milieu insulaire tropical : l'exemple de Mayotte ; Programme de développement rural 2014-2020 ; Les Comores et l'aléa cyclonique dans le contexte des changements climatiques : la vulnérabilité différenciée d'Anjouan et de Mayotte. (Leyolf, 2010).

A l'échelle mondiale, les résultats des observations des impacts du changement climatique sur les océans font état d'une augmentation du niveau de la mer, d'une hausse des températures de surface des océans induisant une modification de certains courants marins, et d'une acidification des océans.

A Mayotte, les impacts du changement climatique se précisent. Il faut notamment s'attendre à une raréfaction des ressources en eau et à des extrêmes climatiques plus fréquents (dépressions tropicales plus fréquentes). L'adaptation doit permettre à Mayotte d'évoluer de la gestion des risques (climatiques) à une planification intégrée des enjeux sur le long terme.

Pour les îles de la côte Ouest de l'océan Indien, dont Mayotte fait partie, le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) prédit des phénomènes extrêmes plus fréquents (cyclones, inondations, sécheresses, etc.), une salinisation des terres et des réserves d'eau douce, déjà limitées, une accélération de l'érosion des terres agricoles sur les côtes et dans les bassins versants, des glissements de terrain et le blanchissement des coraux (GIEC, 2012).

L'exiguïté du territoire, l'accroissement régulier des pressions anthropiques sur les espaces littoraux ainsi que la vulnérabilité des milieux côtiers aux changements climatiques, à la montée du niveau marin et aux événements extrêmes constituent des contraintes spécifiques aux milieux insulaires notamment tropicaux (Duvat, 2008, Mimura et al., 2007 ; Cazes-Duvat, 2005, Pelling et Utto, 2001).

V.1.2.2. Aléas climatiques tendanciels passés

- **Température de l'air**
Les travaux de McSweeney et al. sur l'archipel comorien ont mis en évidence une augmentation moyenne annuelle des températures de l'air de l'ordre de 0,9°C depuis 1960, avec un taux moyen de l'ordre de 0,19°C par décennie.
- **Température de l'eau**
Une augmentation de la température de l'eau a été estimée par l'ONREC (2012) à 0,13°C par décennie depuis 1950.
- **Précipitations**
Les études de Météo-France (2015) entre 1961 et 2014 mettent en évidence une relative stabilité de la pluviométrie. Aucune baisse ou hausse significative ne peuvent être constatées mais des disparités entre le nord et le sud de l'île sont bien visibles.
- **Cyclones**
Protégé par la présence de Madagascar, le temps de retour des cyclones est assez faible à Mayotte, de l'ordre de 15-20 ans. Au cours du dernier siècle, Jeanson et al. (2010) ont recensé seulement 4 événements en 1934, 1953, 1961, 1984.

Les travaux de Météo-France dans l'Océan Indien mettent en évidence sur les 30 dernières années une migration vers le sud des cyclones les plus intenses.

METROFRANCE Distance Equateur - Position maximum d'intensité (en km)

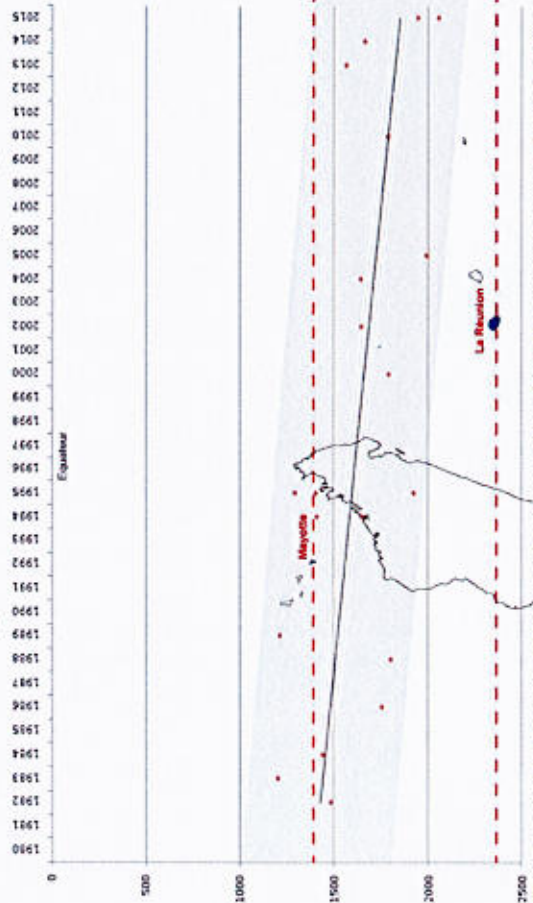


Figure 25 : Evolution de la migration des cyclones plus intenses au cours des 30 dernières années (2015)

Vents

Les vents dominants varient à Mayotte en fonction des saisons. Durant l'été austral, un vent de mousson, chaud et humide, souffle sur l'île. Les alizés, frais et secs, engendrés par l'anticyclone des Mascareignes prennent le relais durant l'hiver austral (Météo-France, 2015).

Niveau de la mer

Sur la période 1993 - 2011, les mesures altimétriques de Jouzel et al. ont mis en évidence une augmentation du niveau marin à Mayotte de l'ordre de 3 à 5 mm/an, soit 30 à 50 cm par siècle.

Cycles fondamentaux

L'Océan Indien est influencé par le phénomène El Niño/ la Niña (ENSO) mais possède aussi sa propre oscillation à travers un système appelé le Dipôle Océan Indien (ou IOD pour Indian Ocean Dipole).

Ce dernier est une variabilité climatique liée aux interactions océan atmosphère et qui alterne événements positifs et événements négatifs : l'IOD est dit positif quand la température de l'océan Indien augmente à l'ouest et baisse à l'est, et négatif dans le cas contraire. Des études récentes semblent montrer un lien fort entre ces deux systèmes qui permettrait à partir de l'IOD de prédire pour l'année suivante le phénomène ENSO.

Trait de côte

À Mayotte, les caractéristiques du trait de côte diffèrent depuis les années 1950. Certaines, basses et meubles ont dans le passé présenté des phases de reculs mais également d'avancées. Les falaises, elles, ne présentent logiquement que des phases de reculs.

D'après le porté à connaissance du PPRL (DEAL, 2018), l'évolution du trait de côte dépend des facteurs météorologiques (vent, pluviométrie), des facteurs hydrodynamiques (marée, houle), des facteurs continentaux (géologie) et des facteurs anthropiques (prélèvement, perméabilisation des sols, fixation du trait de côte...).

L'accélération de la hausse de niveau marin ainsi que la modification de nombreux processus physiques et biogéochimiques des environnements côtiers (acidification des océans, augmentation des températures de surface, modification de la circulation océanique, du régime des houles, du taux de

salinité) sont maintenant clairement établies (Cazenave et Llovel, 2010 ; Mori et al., 2010 ; Doney et al., 2009 ; Solomon et al., 2007 ; Church et White, 2006 ; Church et al., 2006).

L'augmentation régionale du niveau de la mer a été estimée à +4mm/an d'ici soit +20/22cm en 2050 (IPCC, 2001). Dans les Outre-mer, des scientifiques ont estimé (en 2012) l'élévation, sur la période 1993-2011, de l'ordre de 3 à 5 mm/an. Cette élévation du niveau marin provoquera sans doute la submersion d'une partie des terres littorales à laquelle s'ajoutera une érosion côtière importante.

À terme, le recul du trait de côte pourrait entraîner la relocalisation d'une partie des populations littorales.

V.1.2.3. Aléas climatiques tendanciels futurs

Température de l'air

Il est clairement établi que la température de l'air tend à augmenter. Si les valeurs divergent selon les scénarios climatiques envisagés, on peut estimer autour de 3°C l'augmentation de température à l'horizon 2080.

période de référence 1971-2000

(moyenne respectivement de 13 et 24 modèles pour les scénarios rcp 6.0 et rcp 8.5)

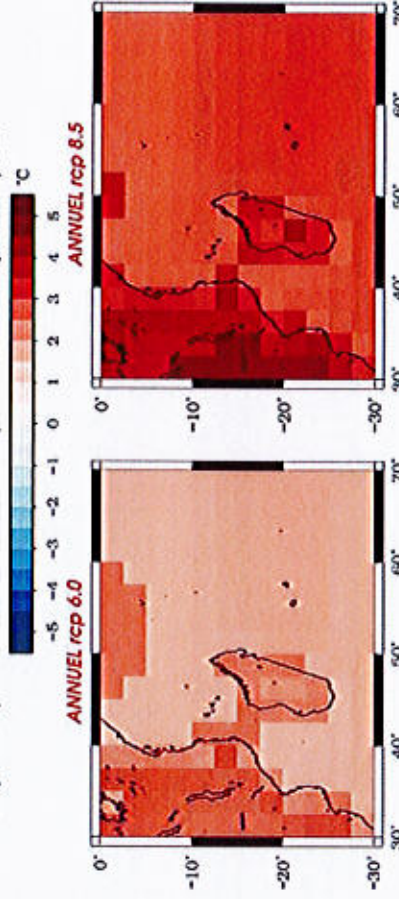


Figure 26 : Anomalies de température pour l'horizon 2080 (Météo-France, 2015)

Température de l'eau

Une augmentation progressive de la température de l'eau est à envisager avec tous les impacts que cela engendre (disparition des coraux, perturbation des courants, etc.).

Précipitations

L'étude du passé ne met pas en évidence une tendance nette à un assèchement global. Un maintien des taux annuels de pluviométrie est donc à envisager, avec un risque d'augmentation des contrastes saisonniers qui pourrait s'avérer problématique. C'est ce que tendent à indiquer les simulations réalisées avec les scénarios rcp 6.0 et rcp 8.5 du GIEC.

période de référence 1971-2000

(moyenne respectivement de 13 et 24 modèles pour les scénarios rcp 6.0 et rcp 8.5)

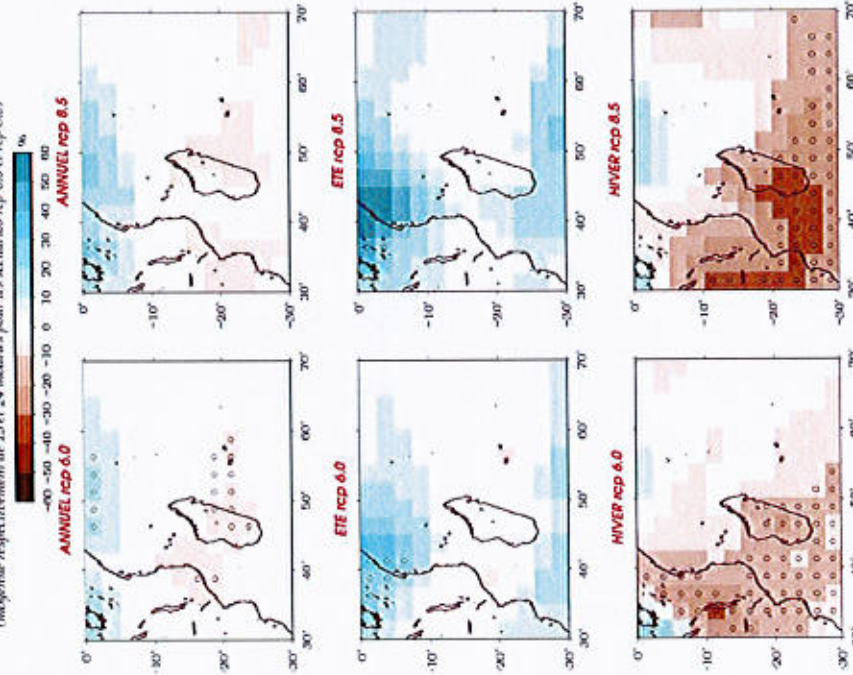


Figure 27. Anomalies de précipitations pour l'horizon 2080 (Météo-France, 2015)

• **Cyclones**

La difficile prévisibilité des cyclones en termes de fréquence et de trajectoire engendre de nombreuses incertitudes quant à l'évolution de cet aléa sur le long terme. Au vu des dernières observations à l'échelle internationale, le GIEC juge toutefois probable que le nombre de cyclone n'augmente pas voir diminue à la fin du XIX^{ème} siècle. Leur intensité devrait être en moyenne plus forte, avec des vents de force plus importante et des pluies associées plus conséquentes.

• **Vents**

Le régime des alizés pendant l'hiver austral ne sera que peu impacté par le changement climatique. Les anomalies de pression qui apparaîtront à l'horizon 2080 selon les scénarios du GIEC font toutefois apparaître un renforcement des anticyclones au sud-est de Madagascar. Cela pourrait induire une légère accélération des alizés mais dans des proportions négligeables.

période de référence 1971-2000

(moyenne respectivement de 13 et 22 modèles pour les scénarios rcp 6.0 et rcp 8.5)

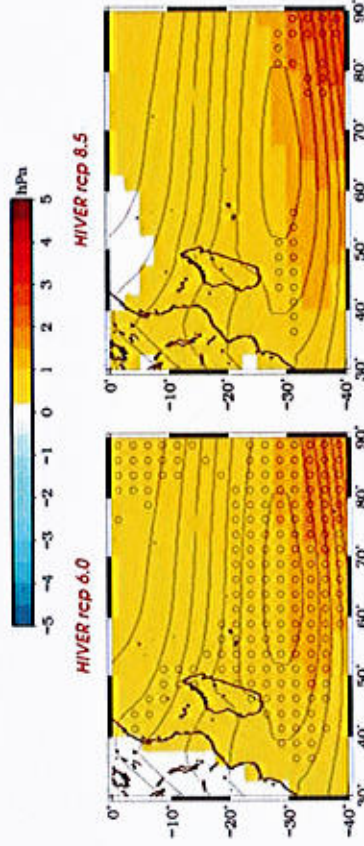


Figure 28. Anomalies de pressions pour l'horizon 2080 (Météo-France, 2015)

• **Niveau de la mer**

Avec l'expansion thermique des océans et la fonte des glaciers (Jouzel, 2015), il est logique de supposer une augmentation du niveau de la mer à l'avenir au moins au même taux d'accroissement que celui observé jusqu'à présent.

• **Cycles fondamentaux**

Le changement climatique pourrait avoir des conséquences importantes sur ces deux systèmes et ainsi sur la multitude des phénomènes et des comportements qui leur sont liés sans pour autant qu'il soit possible de les prévoir aujourd'hui (COI, 2011). Il s'agit d'un phénomène difficile à modéliser.

• **Trait de côte**

Le PPRL de Mayotte estime à l'horizon 2100 l'évolution du trait de côte, à partir des évolutions mesurées passées. Le recul du trait de côte est plus ou moins important selon l'orientation et les caractéristiques de la côte (urbanisation, géologie, etc.). Pour toutes les villes à proximité directe du littoral, un rapprochement conséquent de la côte est à prévoir.

A noter que l'AFD a élaboré pour les Outre-Mer deux indicateurs :

- Un Indicateur de Vulnérabilité Economique (IVE) ;
- Un Indicateur de Vulnérabilité Physique au Changement Climatique (IVPCC).

L'IVE n'est pas pertinent pour Mayotte car trop de données sont manquantes. En revanche, l'IVPCC a été estimé à 34 pour Mayotte (Wallis & Futuna semble être le moins exposé avec un indice de 25, et La Guadeloupe et Saint-Martin semblent les plus vulnérables avec un indice estimé respectivement à 50 et 52) (cf. Figure.29).

V.1.3 Etude des sols

V.1.3.1. Topographie

Source : PLU de Koungou

- **A l'échelle de Mayotte**

La morphologie de Mayotte est complexe : la côte est fortement découpée et comprend de nombreuses baies, presqu'îles et pointes, et l'intérieur des terres ne présente pas un relief élevé. Cependant, la majorité des pentes sont très abruptes (supérieures à 15%).

D'une superficie totale de 374 km², Mayotte est formée d'une île principale, Grande-Terre (qui culmine à 660m au mont Bénara), où réside l'essentiel de la population. Elle est entourée de nombreux îlots dont le plus important est Petite-Terre (12 km²) qui accueille l'aéroport et qui culmine au lieu-dit « La Vigie » à 203 d'altitude.

Grande-Terre est ceinturée à plusieurs kilomètres au large par une barrière corallienne de 160 km de long, échantonnée par plusieurs passes, isolant un vaste lagon d'environ 1 100 km².

D'origine volcanique, le relief de Mayotte est principalement un relief de pentes mais qui a été adouci par l'érosion, **63% de la surface de Grande Terre est constituée de pentes supérieures à 15% et se situent à une altitude supérieure à 300 m.**

Grande Terre est marquée par quatre grandes barrières montagneuses :

1. Les crêtes du Nord qui culminent avec le Mont Dzialani Bolé ;
2. Le massif du centre depuis le Mont Mitsapéré jusqu'au Mont Combani ;
3. Le massif du Bénara et le Mont Choungui au Sud. Le plus haut sommet est le Mont Bénara (660 m d'altitude) ;
4. Le plus remarquable est le Mont Choungui (594 m), dont l'aiguille domine toute la presqu'île Sud. Le relief Sud de l'île se distingue par des pentes moins marquées.

- **A l'échelle de Koungou**

La commune de Koungou s'étend sur les flancs Nord, Nord-Est du massif du Mitsapéré qui culmine à 572 m. Des pentes fortes lui sont attribuées, résultant d'une activité érosive intense.

Sur ses flancs s'est développé un réseau hydrographique de type radial, les vallées encaissées remontent presque toutes sur les hauts du massif. Les bassins versants de la commune de Koungou sont de taille réduite, leur superficie n'excède pas 3,5 km².

La côte est quant à elle très découpée, et se compose d'une succession de baies occupées par la mangrove qui sont séparées par des pointes rocheuses de direction Nord-Sud.

Les collines se succèdent entre pentes fortes et plateaux, les pentes sont variables et comprises entre 20 et 50%.

- **A l'échelle du site d'étude**

Le site d'étude est situé sur pente, orientée vers l'Est/Sud-Est tel (cf. Figure 35 : Localisation des principaux cours d'eau dans la zone d'étude érogée (Source : Eco-Stratégie, 2020)). Le point le plus bas est situé à 85 m d'altitude et le point le plus haut est proche des 130m d'altitude.

Au Sud du site, se trouve trois collines dont les sommets compris entre 88 et 208 m NGM et rejoignent le littoral à une côte de 5 m NGM. Le site d'étude se trouve sur les pentes d'un sommet à 186m NGM et présente ainsi un dénivelé allant de 1,3% au Nord du site à 30% au Sud du site.

Les collines se succèdent entre pentes fortes et plateaux, les pentes depuis le site jusqu'au littoral sont variables et comprises entre 20 et 50%.

A l'Ouest du site, la carrière ETPC de Koungou a considérablement modifié la topographie environnante. Le point le plus bas de la carrière est à 16 m d'altitude. Autour de celle-ci, l'altitude varie entre 20 et 130 m NGF.

Au niveau du village de Koungou, les pentes sont moins raides et avoisines les 10%.

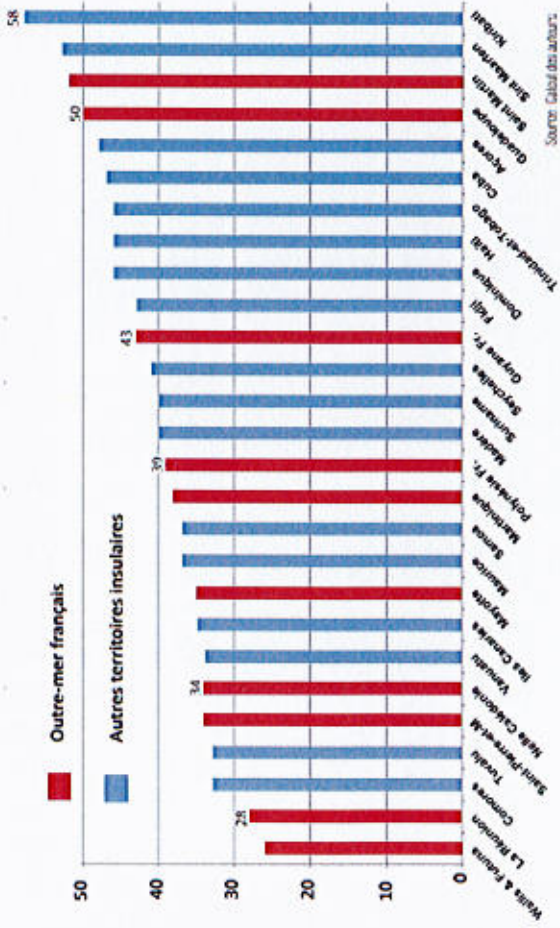


Figure 29 : Indice de vulnérabilité physique au changement climatique (moyenne quadratique) (Source : AFD, 2015)

Bien que Mayotte puisse compter sur la protection naturelle que représente sa barrière corallienne, cette « petite île » subira probablement des phénomènes singuliers issus du changement climatique.

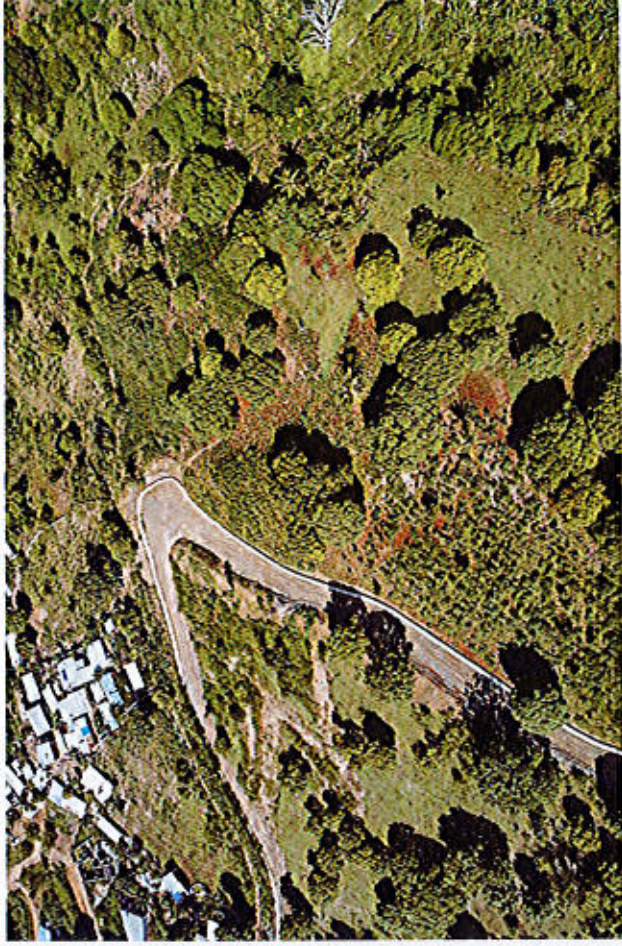
Les petites îles tropicales sont en effet particulièrement sujettes à interrogation quant à leur devenir d'autant plus que le degré de confiance dans les scénarii les plus négatifs est très élevé. L'articulation des phénomènes attendus demeure inconnue, mais assurément il sera question d'inondations, d'ondes de tempête, d'érosion des plages, de blanchissement des coraux, etc. (Legoff, 2010).

Enfin, dans le contexte de changements climatiques, Mayotte a surtout à craindre que les phénomènes cycloniques n'occupent une place de plus en plus prépondérante. Du fait de l'exposition des établissements humains sur des littoraux peu propices à des situations d'abri et largement saturés, les risques sont inévitables.

L'île de Mayotte, comme tout petit territoire insulaire, est particulièrement sensible aux effets du changement climatique.

Bien que les conséquences du réchauffement climatique ne soient pas encore bien connues à l'échelle de Mayotte, il est certain que l'île subira de plein fouet ses impacts : augmentation de l'intensité des cyclones, submersion marine, rarété de la ressource en eau, etc.

L'adaptation n'est donc pas un choix mais une nécessité dans l'aménagement futur du territoire. De la même manière, en ce qui concerne l'atténuation, le potentiel solaire est important et doit être valorisé par la mise en œuvre de centrales photovoltaïques sur des sites préférentiellement dégradés, comme le site en zone de danger d'un établissement pyrotechnique de Koungou.



Photographie 1 : Les pentes sont bien marquées sur le site d'étude avec une pente Nord-Ouest plus douce (1^{ère} photographie) et une Sud-Est plus prononcée (2^{ème} photographie) (Source : Visite de site, ESR, Janvier 2020 et Vue aérienne « Amélie Springer – Springer Architecture »)

La Figure 35 illustre la topographie du site d'étude.

Les collines se succèdent entre pentes fortes et plateaux, les pentes sont variables et comprises entre 20 et 50%.

Le site d'étude est situé sur pente, orientée vers l'Est/ Sud-Est. Le point le plus bas est situé à 85 m d'altitude et le point le plus haut est proche des 130m d'altitude. Le site est divisé en deux orientations : l'une Nord-Ouest plus douce et l'autre Sud-Est plus marqué.

V.1.3.2. Pédologie

Source : PLU Koungou, 2011/ ONF Orientations forestières du département de Mayotte valant Directive régionale d'aménagement, 2015

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'ajoute la disparition du couvert végétal et l'urbanisation croissante qui accentuent ce phénomène. Les faciès en résultant sont très friables, ayant perdu leur 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.

Le secteur du massif du M'tsapéré au Nord-Est de l'île et au Sud de Koungou résulte d'une évolution volcanologique en trois phases (Jourdain et al., 2002) :

- Début de l'édification du massif volcanique du m'tsapéré daté autour de 1,8 Ma par des effusions successives de laves : alternance de basalte massif, de niveaux scoriaux et d'altérites (paléosols). Les coulées de lave présentent différents degrés d'altération selon leur position géographique et morphologique : argillisées, altérées en boules ou saintes. A la base

des coulées de lave se trouve un niveau bréché (aspect bréché à conglomératique : gros blocs polygéniques de laves altérées, dont certains sont arrondis, inclus dans une matrice argilieuse) ;

- Fin de l'édification du massif volcanique de m'tsapéré par une phase d'activité phonolithique datée autour de 1,5 Ma. Entre 1,5 Ma et 500 000 ans, des dépôts fluviatiles (sables, galets, etc.) ont comblé les paléo-reliefs pendant une période de quiescence volcanique. Ces dépôts peuvent atteindre une trentaine de mètres d'épaisseur environ (forage de Kawéni 2 : 1230-7X-0020) ;
- Enfin, un volcanisme explosif mal daté (autour de 500 000 ans mais sans doute plus jeune...) a donné lieu à l'émission de pyroclastites (retombées et écoulements) différenciées (trachytes) ou basiques (basaltes) et à la construction de cratères, dont les maars (dynamisme phréato-magmatique) de Kawéni et Kawéni. Les dépôts pyroclastiques associés ont été conservés autour de ces deux cratères.

Les formations géologiques sont 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, les roches sont alors propices à des instabilités.

V.1.3.3. Géologie

Source : Carte géologique de Mayotte/ Notice de la carte géologique, BRGM, 2013

D'après la carte géologique de Mayotte, les terrains du site sont principalement constitués d'isaltérites de lave basique et intermédiaire (Aβ), notamment sur les parties hautes des versants. Sur les pentes plus raides au Sud du site, elles sont recouvertes par des colluvions (C). Elles correspondent à des altérites qui ont flué plus ou moins lentement sur les pentes sous les effets combinés de la gravité et du climat.

Des débris de projection phréato-magmatique (tFP) au Nord-Ouest du site provenant des explosions volcaniques survenues en Petite-Terre sont également présentes. Celles-ci se traduisent aujourd'hui par la présence de tufs ponctuellement sur certaines zones.

A l'ouest du site, en dehors de l'AEI se trouve une zone composée d'isaltérites de cônes de scories (Ascβ).

La figure ci-dessous présente une coupe schématique de l'agencement de ces différents horizons du sud vers le nord de la zone d'étude (trait noir sur la carte ci-dessus).

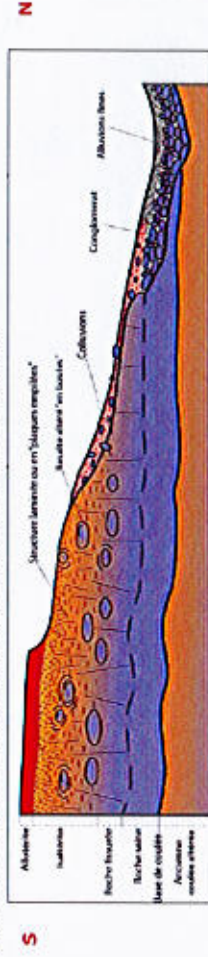


Figure 30 : Coupe schématique des formations géologiques typiques de Mayotte (Source : Notice de la carte géologique de Mayotte, BRGM)

D'un point de vue géologique, la zone collinaire dont représentée par des altérites (allotérites et isaltérites) et des colluvions. Se trouvent également dans cette zone, des ensembles de dépôts phréatomagmatiques plus ou moins compacts pouvant former une falaise à proximité de la route Nationale.

- Les Isaltérites de laves basiques et intermédiaires

Ce sont des saprolites qui se développent sur les laves basiques ou intermédiaires et qui peuvent avoir des teintes grises, beiges ou orangées. Généralement bien compactes et plus résistantes à l'érosion que les allotérites, elles forment la plupart des padzas (bad-lands) de l'île. En fonction du niveau

d'altération et du type de lave, il est fréquent de retrouver des boules de roches saines emballées dans une matrice granuleuse et argileuse, qui se débite parfois en « pelure d'oignon » autour des cœurs sains des boules. Ces profils d'altération sont majoritaires sur l'île. Ils se développent souvent sur un empiètement de coulées d'épaisseur métriques à plurimétriques de natures différentes. Le profil d'altération est alors marqué par une alternance de bancs massifs plus ou moins sains intercalés au sein de niveaux plus altérés de basaltes scoriacés par exemple. Bien que très variable dans l'espace, les épaisseurs des saprolites peuvent être très importantes.

- Les colluvions

Les colluvions sont des dépôts de versant, issus du fluage plus ou moins lent de matériaux sur une pente sous les effets combinés de la gravité et du climat (précipitations notamment). Ces dernières drapent les flancs des reliefs. Leur puissance qui tend à augmenter vers l'aval, est très variable et peut atteindre la dizaine de mètre d'épaisseur au niveau de zones d'accumulation particulières. Souvent riches en matière organique, incorporée lors du fluage, ces dépôts sont rougeâtres à bruns et peuvent être riches en blocs.

- Les projections phréato-magmatique

La partie Nord-Est de Grande-Terre a été le siège de plusieurs épisodes explosifs dont il subsiste les dépressions morphologiques circulaires des maars de Kawéni et de Kawéni ainsi que de nombreux dépôts lités d'origine phréatomagmatique. Les dépôts du cratère de Kawéni, connu comme le dernier événement magmatique de Grande Terre, sont les plus spectaculaires par leur étendue et la taille des blocs projetés. Ils se localisent essentiellement au Nord-Est du cratère jusqu'à une distance de plus d'un kilomètre et une épaisseur pouvant dépasser la dizaine de mètres. Il s'agit de retombées de cendres, de lapillis et de blocs montrant souvent des figures d'impact ainsi que des niveaux à stratification entrecroisée traduisant des déferlantes et coulées pyroclastiques.

Les terrains du site sont principalement constitués d'isaltérites de lave basique et intermédiaire (Aβ), notamment sur les parties hautes des versants. Sur les pentes plus raides au Sud du site, elles sont recouvertes par des colluvions (C).

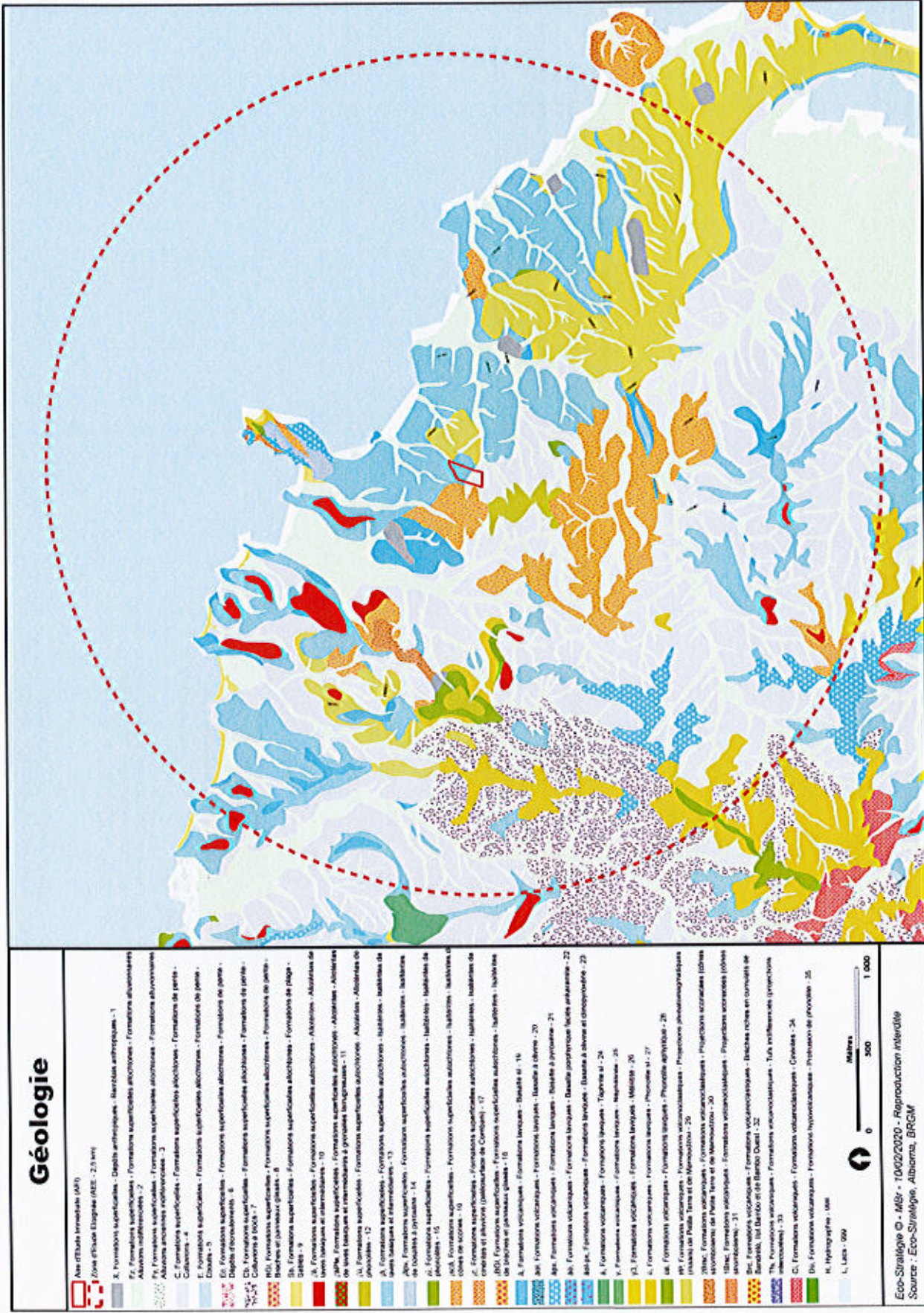


Figure 31 : Contexte géologique sur le secteur d'étude (Source : Eco-Stratégie, 2020)

V.1.4 Exploitation des ressources du sous-sol

Source : Rapport final du Schéma Départemental des Carrières, Octobre 2015, BRGM/RP-64991-FR, Avis délibéré de l'Ae sur le SDC de Mayotte (976) n°2016-97 adopté lors de la séance du 21/12/16

Le Schéma Départemental des Carrières a été élaboré en Octobre 2015.

A Mayotte, l'extraction des matériaux était uniquement régie par l'arrêté de mai 1993 dit « de Madagascar » où les carrières étaient soumises à un régime déclaratif. Devenue DROM (Département et Région d'Outre-Mer) depuis le 31 mars 2011, Mayotte est soumise à ce titre à la réglementation française, c'est-à-dire à la prescription d'un schéma des carrières et à l'application de la loi n° 93-3 du 4 janvier 1993.

Les **carrières répondent uniquement aux besoins économiques des filières du Bâtiment et des Travaux Publics (BTP)**, il n'y a pas de filières industrielles sur Mayotte. Les matériaux issus des carrières de Mayotte constituent une matière première indispensable pour ce secteur.

Avec trois carrières (Koungou et M'Tsamoudou pour ETPC et Miangani pour IBS), les deux exploitants de Mayotte disposent chacun d'une centrale d'enrobé et d'une centrale à béton proche de leur grosse carrière (Koungou et Miangani) mais la **majorité (80%) des granulats parte directement de la carrière chez le particulier (cf. Figure 32)**.

L'approvisionnement de l'industrie du BTP est assuré par la production de roche massive concassée. D'autres substances ont été exploitées par le passé, telles que les pouzzolanes ou les argiles. Il n'y a pas d'extraction alluvionnaire. Il n'y a pas non plus de matériaux de substitution à Mayotte et de plate-forme de retraitement des produits de démolition.

La principale consommation concerne le **marché du logement**. Les roches massives sont consommées à raison de :

- 80% pour la vente au particulier de granulats bruts ;
- 17% pour les centrales à béton ;
- 3% pour les centrales d'enrobés.

L'évolution de ces consommations apparaît difficile à appréhender, compte tenu des nombreuses incertitudes concernant l'évolution de la démographie ou la réalisation de plusieurs projets importants.

La production de granulats oscille ces dix dernières années entre 646 000 tonnes (en 2011) et 850 000 tonnes (en 2006) sur ces dix dernières années. La production est estimée à 750 000 tonnes pour 2016. A ce jour, elle provient principalement de trois carrières : Koungou, Miangani et M'Tsamoudou sur Grande Terre, la carrière qui était exploitée à Petite Terre est aujourd'hui arrêtée.

Comme les volumes importés et exportés sont nuls, la production égale la consommation. Elle est de l'ordre de 752 000 tonnes par an si l'on prend la moyenne annuelle sur les 10 dernières années pour 212 600 habitants (chiffre INSEE de 2012), la consommation moyenne mahoraise est de **3,5 tonnes/an/habitant (soit deux fois moins qu'en Métropole)**. Cependant, au regard de l'augmentation de la population et des besoins en logements, une augmentation de cette moyenne est possible.

La commune de Koungou accueille dans le village du même nom, la carrière de Koungou, exploitée par la société ETPC, filiale du groupe COLAS. Elle dispose d'une automatisation jusqu'en 2033 pour un tonnage annuel maximal de 500 000 tonnes. Ce site est l'un de ceux disposant des réserves les plus importantes sur le territoire. La société ETPC dispose de la propriété foncière de l'ensemble du site. Elle exploite également, sur le même site, le seul dépôt d'explosifs de l'île à l'usage des autres carrières. Le site dispose également d'installations de broyage et de concassage, soumises à autorisation au titre des ICPE de même que le dépôt d'explosifs.

A noter la présence d'une ancienne carrière en plein cœur du village de Majicavo-Koropa également exploitée par la société ETPC (COLAS). Bien que la carrière ne soit plus en activité, il existe toujours une plateforme industrielle (Majicavo I) classée ICPE pour des activités de broyage et de concassage, d'enrobage au bitume de matériaux routiers, de stockage de liquides inflammables et de ce dépôt de Soufre.

Le site d'étude est situé dans le périmètre de la carrière de Koungou exploitée par ETPC. Cependant, la parcelle concernée n'a pas été exploitée. Les enjeux relatifs à l'utilisation de ressources sont négligeables au niveau de l'AEI.

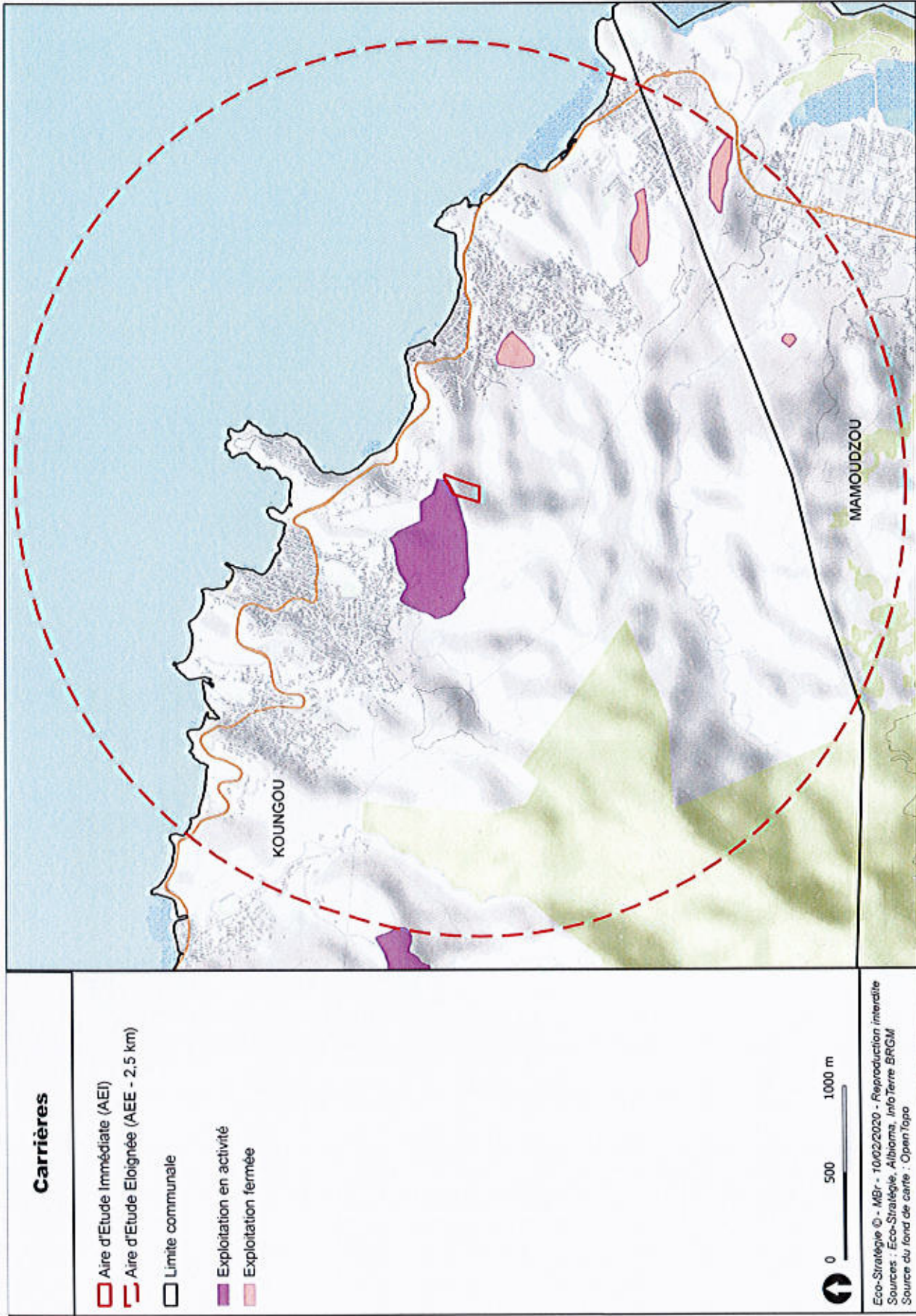


Figure 22 : Localisation des carrières fermées et en activité (Source : Eco-Stratégie, 2020)

Eco-Stratégie © - MBr - 10/02/2020 - Reproduction interdite
 Sources : Eco-Stratégie, Albioma, Info Terre BRGM
 Source du fond de carte : Open Topo

V.1.5 Masses d'eau

Source : PLU Koungou, 2011 ; SDAGE 2016-2021 de Mayotte ; Etudes de faisabilité, aménagement urbain de Longoni à Koungou (EPFAM)

V.1.5.1. Hydrologie

- **A l'échelle de Mayotte**

Le réseau hydrographique de Mayotte est composé de nombreux cours d'eau intermittents, qui marquent fortement le paysage mahorais, et d'une trentaine de rivière plus ou moins pérennes présentant une très grande variabilité des débits (débits très faibles en dehors des épisodes pluvieux) et inégalement répartis sur l'île.

Ces cours d'eau, essentiellement localisés au nord, connaissent naturellement des débits irréguliers liés à l'alternance de la saison des pluies et de la saison sèche. La dimension réduite des bassins versant accentue rapidement les variations des débits dès les épisodes pluvieux. Pour les rivières du sud, la diminution des apports est telle en période sèche qu'elle se traduit fréquemment par des assèchs, les liaisons avec les eaux souterraines étant très réduites.

Les différences climatiques et la grandeur des bassins versants scindent nettement l'île en deux régions aux régimes hydrologiques bien différents :

- Le **Nord**, régulièrement arrosé et bénéficiant des châteaux d'eau du Misanpéré et du massif de Dziani Boilé, est drainé par de généreuses vallées. Les cours d'eau, malgré la faible capacité de rétention des sols volcaniques très altérés, irriguent les versants et les villages par des rivières bordées de ripisylves très fréquentées par les laveuses ;
- Le **Sud**, moins favorisé par les précipitations, présente des ravines au régime plus capricieux. De plus, en dehors de quelques vallées privilégiées (Mroni Bé à Dapani et Mro Mouhou à Bandriélé), les cours d'eau empruntent un tracé direct et très court, du sommet des crêtes jusqu'au lagon.

Lors de fortes pluies, la faible perméabilité des sols conduit à un important ruissellement des eaux qui entraîne les matières en suspension et les déchets de toutes natures vers le lagon aggravant ainsi l'**envasement du lagon** et la **coloration de ses eaux en rouge brique**. Ce phénomène est encore plus important en zone urbaine où les sols sont totalement imperméabilisés par des matériaux durs (béton, bitume...).

Par conséquent, Mayotte conserve peu ses eaux d'écoulement, et pour lutter contre les déficits hydriques récurrents, des retenues collinaires ont été mises en place pour stocker les eaux à Comban et à Dzoumogné.

La gestion de la ressource en eau est délicate à Mayotte du fait qu'elle reste principalement conditionnée par les aléas climatiques et que la demande est croissante. 85% des usages de l'eau sont à caractère domestique, les activités touristiques et industrielles représentant qu'une faible part (moins de 5%). L'augmentation des habitations non réglementées perturbe la résolution des problèmes de qualité et de ressource liés aux facteurs biogéographiques et anthropiques. Les cours d'eau restent une zone stratégique dans la vie sociale mahoraise : lessive, lavage de voitures, etc. mais aussi irrigation de parcelles défrichées, rejets domestiques, dépôts de déchets, etc.

La ressource en eau de Mayotte constitue donc un enjeu majeur à prendre en compte dans le cadre de nouveaux projets d'aménagement.

- **A l'échelle de la commune**

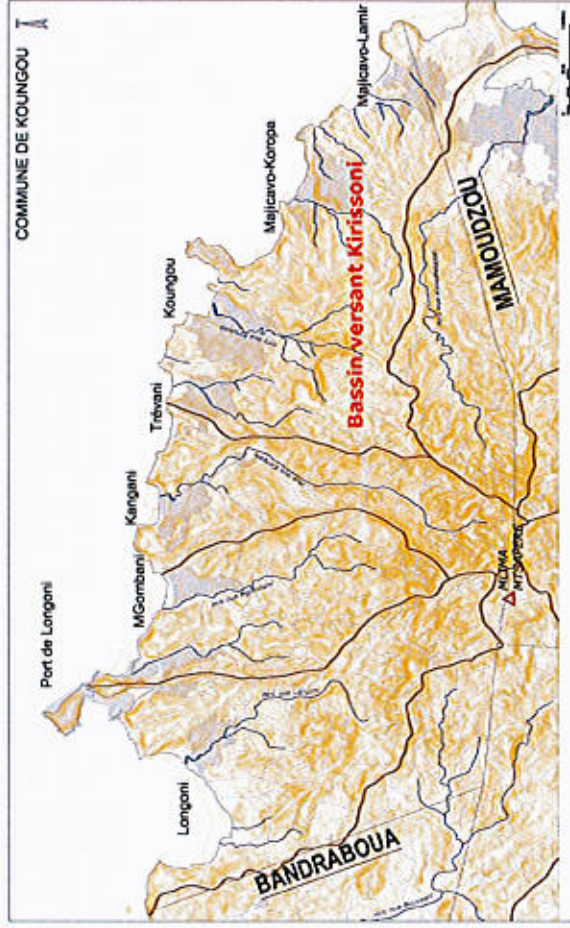


Figure 33 : Localisation des rivières de la commune de Koungou (Source : PLU de Koungou, 2011)

La commune de Koungou est constituée de six bassins versants étroits délimités entre eux par des lignes de crêtes reliant les principaux sommets de la commune :

- Le bassin versant MRO OUA KAOUENIAJOLI qui se déverse sur MAMOUZOU
- Le bassin versant MRO OUA KIRISSONI qui englobe les villages de Majicavo Lamir, Majicavo Koropa, Koungou et Trévani.
- Le bassin versant MRO OUA KANGANI qui se déverse dans le lagon au niveau du village de Kangani.
- Le bassin versant MRO OUA MGOMBANI ; qui comprend l'ensemble de la zone industrielle de M'gombani et celle du port de Longoni.
- Le bassin versant MRO OUA LONGONI qui s'étend du port de Longoni jusqu'à la limite communale Ouest.
- Le bassin versant MRO OUA BOUGOUNI qui se déverse sur la commune de BANDRABOUA.

Le site d'étude est concerné par le bassin versant de Kirissoni qui englobe l'Est de la Commune.

La commune de Koungou, est traversée par une dizaine de rivières (Cf. Figure 33). Les plus importantes d'entre elles ont données leur nom aux bassins versants préalablement cités. Le réseau hydrographique de la commune de Koungou est composé par deux types de rivières : des rivières pérennes et des rivières non pérennes.

Les rivières pérennes présentent un débit irrégulier, fluctuant entre la saison des pluies et la saison sèche (entre 500 et 13 500 m³ d'eau par jour selon les rivières et les ravines), ce qui rend difficile la gestion de la ressource en eau. Le réseau hydrographique pérenne de Mayotte présente une répartition hétérogène. L'essentiel des cours d'eau pérennes se situe dans le Nord de l'île. Pour la commune de Koungou, deux rivières sont recensées dans le SDAGE : la rivière M'gombani et la rivière Longoni, toute deux en dehors de l'AE.

Le reste du réseau est composé de nombreuses rivières non pérennes. En période de pluies, leur régime est torrentiel. Les eaux de pluie ruissellent et ravinent le bassin versant jusqu'à la rivière pérenne ou jusqu'aux grandes rivières.

Il existe une méconnaissance de ces cours d'eau non pérennes dans lesquels la mobilisation brutale des polluants, à l'occasion de la remise en eau, peut avoir des impacts très significatifs sur les milieux.

- **A l'échelle du site d'étude**

Au Nord du site d'étude, les eaux pluviales rejoignent un cours d'eau temporaire qui atteint le littoral au niveau de l'ancienne écloserie piscicole d'AQUAMAY, aujourd'hui à l'abandon et qui n'est plus exploitée.

Sur toute la moitié Sud du site d'étude, les écoulements d'eaux pluviales sont redirigés principalement à l'Est dû au relief local. Les eaux pluviales rejoignent une ravine sans nom qui traverse l'Ouest du village de Majicavo-Koropa, et notamment le quartier littoral de Dagoni pour atteindre son exutoire naturel : la mangrove puis le lagon.



Figure 34 : Sens des écoulements des Eaux Pluviales au niveau du site d'étude (Source : Eco-Stratégie Réunion, Fond de carte Géoportail)

La gestion des eaux pluviales est un enjeu fort pour la ville de Koungou en général et le quartier de Majicavo-Koropa en particulier. Les intempéries de fin janvier / début février 2016 ayant déclenché le Plan Communal de Sauvegarde (PCS) sont encore venues le rappeler.

Majicavo-Koropa, la ravine située à l'Ouest du village coule à régime torrentiel pendant la saison des pluies provoquant l'inondation des quartiers Nord du village. La ravine reçoit différentes formes de pollutions qui dévalent jusqu'à la mer et la mangrove.

De nombreux dysfonctionnements sont présents : ravines et talwegs en cœur de quartier coulent à régime torrentiel en saison des pluies provoquant des inondations, réseaux d'évacuation souvent sous-dimensionnés, vétustes et non-entretenus, présence de macrodéchets qui engorgent les ravines et les réseaux, **exutoires bouchés par le sable à Dagoni** (cf. Photographie 2) Photographie 2 : Exutoire bouché par le sable dans le quartier de Dagoni situé à Majicavo-Koropa (Source : Visite de site, Eco-Stratégie Réunion, 2020).



Photographie 2 : Exutoire bouché par le sable dans le quartier de Dagoni situé à Majicavo-Koropa (Source : Visite de site, Eco-Stratégie Réunion, 2020)

Le site d'étude est concerné par le bassin versant de Kirissoni qui englobe l'Est de la commune de Koungou.

Sur le site d'étude, les écoulements au Nord rejoignent le littoral (au niveau de l'ancienne écloserie aquacole d'AQUAMAY) via un cours d'eau occasionnel tandis que les écoulements au Sud-Est du site d'étude rejoignent l'Ouest du village de Majicavo-Koropa, et notamment le quartier de Dagoni situé sur le littoral.

Au regard des enjeux présents sur le village de Majicavo-Koropa, en termes de gestion des Eaux Pluviales, il apparaît nécessaire de maîtriser les eaux de ruissellement depuis le site d'étude.

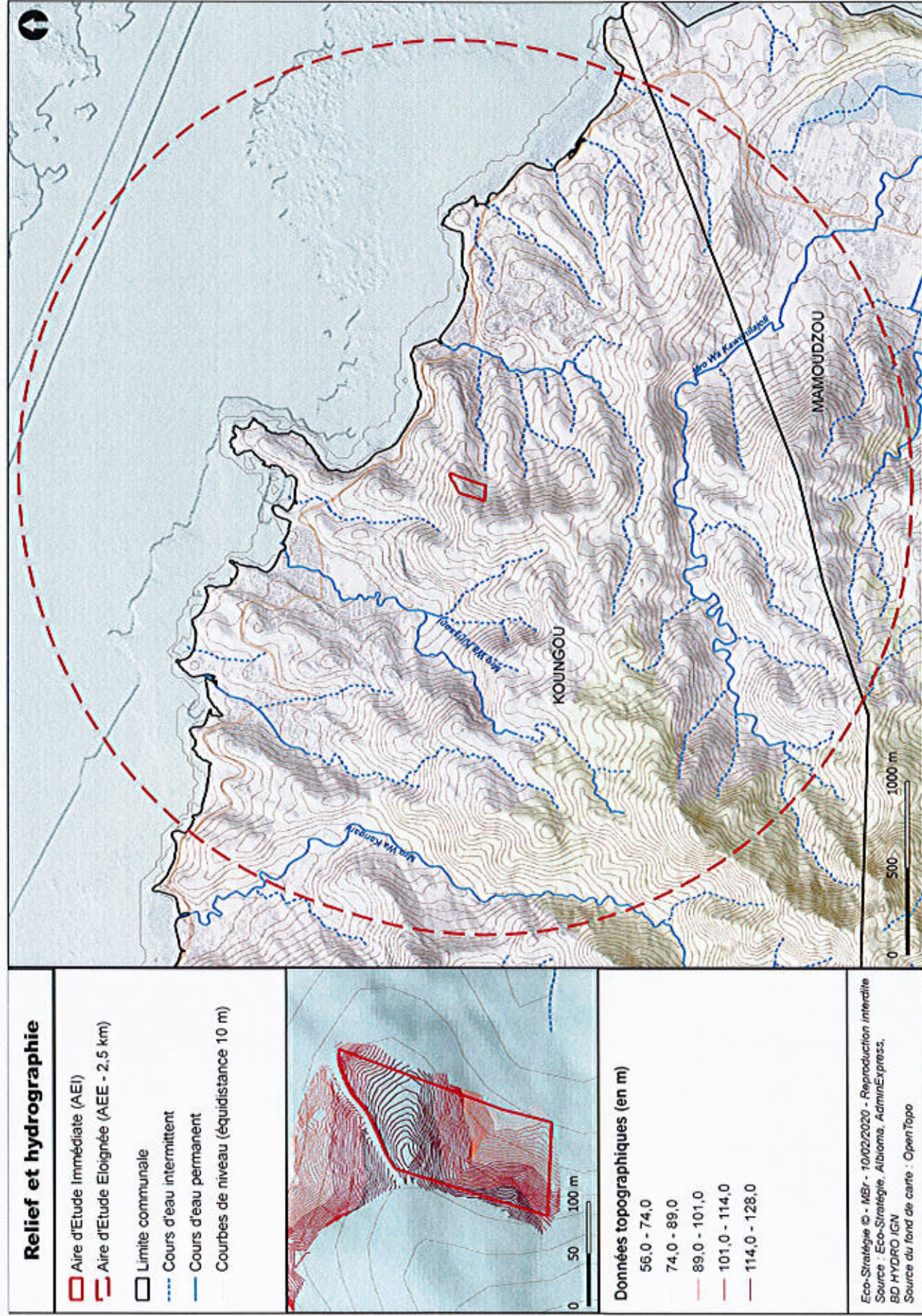


Figure 35 : Localisation des principaux cours d'eau dans la zone d'étude éloignée (Source : Eco-Stratégie, 2020)

V.1.5.2. Etat des masses d'eau

Selon le dernier état des lieux réalisé en 2013, Mayotte compte 26 masses d'eau de surfaces, un lac naturel d'eau douce (Dziani Karihani), 2 retenues collinaires destinées à la production d'eau potable situées à Dzoumogné et Combani, 17 masses d'eau côtière et 6 masses d'eau souterraine.

Les rivières pérennes sont essentiellement localisées dans le Nord et le Nord-Ouest de l'île où se concentrent les précipitations.

En moyenne, 80,0 % des pluies sont enregistrées entre Décembre et Avril.

• **Cours d'eau**

Il n'y a pas de rivière pérenne faisant partie du SDAGE au sein de l'aire d'étude immédiate

Au sein de l'AEE, dans la commune Mamoudzou et à 1,3 km du site d'étude se trouve la rivière Kaouénilajoli. Son bassin versant est parmi les 10 plus grand de l'île avec un développement linéaire estimé à 31km et 90 canaux présent sur le bassin.

Tableau.3 : Objectifs de la rivière Kaouénilajoli (Source : SDAGE 2016-2021)

Code	Nom	Etat 2013			RNAE 2021			Objectif d'état 2021		
		Chimique	Ecologique	Global	Chimique	Ecologique	Global	Chimique	Ecologique	Environnemental
FRMR17	Rivière Kaouénilajoli	Bon	Mauvais	Mauvais	Bon	Mauvais	Mauvais	Rapport de délai 2027	Bon	Report de délai 2027

A 500m à l'Ouest du site d'étude, derrière une colline, se trouve la rivière Kirissani, celle-ci a un bassin versant d'une superficie de 2,3 km² avec une drainage s'étalant sur 15,5km et un thalweg principal de 3,3km. Elle possède un débit de crue décennale de 30m3/s et centennale de 68m3/s. Ses débits de pointes sont augmentés par les activités de carrière en partie haute du bassin versant et engendré de plus un très fort transport solide lors des crues.

A noter que l'état écologique des masses d'eau de surface est de manière générale assez dégradé surtout pour les cours d'eau. Du fait de l'attribution d'un état biologique « à dire d'expert », l'état écologique de l'ensemble des cours d'eau bénéficie de plus d'un indice de confiance faible. **Un quart des cours d'eau est en bon état écologique**, la grande majorité étant qualifié d'un mauvais état écologique. Les principales pressions s'exerçant sur les cours d'eau en mauvais état écologique sont des pressions anthropiques (assainissement, et prélèvements pour l'AEP).



Figure 36 : Etat 2013 des masses d'eaux superficielles (Source : SDAGE 2016-2021)

La rivière Kaouénilajoli inscrite au SDAGE est situé en dehors de la commune de Koungou mais au sein de l'AEE. Elle est en état global mauvais dû aux fortes pressions qu'elle subit. Son objectif de bon état écologique global a été reporté à 2027.

Selon le PPRN de Koungou, un cours d'eau occasionnel traverse le site à sa moitié, d'Ouest en Est, puis rejoint la mer à l'Ouest du village de Majicavo Koropa.

• **Eaux côtières**

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).



Figure 37 : Etat 2013 des masses d'eaux côtières (Source : SDAGE 2016-2021)

Le site d'étude est concerné par l'eau côtière FRMC 08 dit « Récif du Nord-Est côtière » dont l'atteinte du bon état environnemental a été reporté en 2027 (cf. Figure 38). A noter que la FRMC 09 dit « Récif du Nord-Est lagonaire » est classé en bon état environnemental. Le décalage temporel s'explique en partie par le temps nécessaire à la mise en place d'un assainissement collectif.

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 déteriorantes.

Tableau.4 : Objectif des eaux côtières (Source : SDAGE 2016-2021)

Code	Nom	Etat 2013			RNAE 2021			Objectif d'état 2021		
		Chimique	Ecologique	Global	Chimique	Ecologique	Global	Ecologique	Chimique	Environnemental
FRMC08	Récif du Nord-Est côtière	Bon	Moyen	Moyen	Risque	Moyen	Moyen	Rapport de délai 2027	Bon	Report de délai 2027
FRMC09	Récif du Nord-Est lagonaire	Bon	Bon	Bon	Doute	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon