

**CROISSANT-ROUGE COMORIEN**

*Comité Régional de Mohéli*

**L'évaluation des Risques de tremblement de terre et  
Glissement de terrain sur l'île autonome de Mohéli en  
Union des Comores**

Réalisé par

M. MANSOUROU Anwadhui, Géologue/Environnementaliste

Consultant National

**Janvier 2015**

## Remerciements

Le présent rapport a été réalisé avec la collaboration étroite du Bureau du Comité Régional de Croissant Rouge Comorien (CRCo) à Mohéli et plus particulièrement avec M. Mourdi Chamassi, le Président et son équipe pour qui nous exprimons nos sincères remerciements.

Mes remerciements s'adressent aussi à l'ensemble des institutions, agences, organisations, associations de la société civile et individus qui ont participé avec un grand enthousiasme à la fourniture des informations et données disponibles pour la conduite de cette évaluation des risques de tremblement de terre sur l'île de Mohéli en Union des Comores en termes de gestion des risques naturels.

## Terminologie

**Aléa:** Les événements physiques potentiels capables de causer des dommages, phénomène ou d'activités humaines, qui peuvent causer la perte de la vie ou des blessures, des dommages matériels, des perturbations sociales et économiques ou une dégradation de l'environnement.

**Profil d'aléa:** Une description des caractéristiques physiques des aléas et la détermination des différentes caractéristiques y compris les sources de menaces, de la magnitude, la durée, la fréquence, la probabilité, l'ampleur et le champ d'intensité (distribution spatiale de l'intensité).

**Exposition:** Le nombre, les types, les qualités et les valeurs monétaires de divers types de biens ou de l'infrastructure et de la vie qui peuvent être soumis à un aléa indésirable ou nuisible. L'exposition est une simple quantification de ce qui est à risque dans la zone de l'aléa identifié.

**Vulnérabilité:** La susceptibilité de blessure ou de dommages causés par les aléas, un synonyme de «fragilité». Il est fonction des aléas prévalent et des caractéristiques et la quantité de biens ou de la population exposés («à risque») de leurs effets. Il est habituellement exprimé comme le rapport de dommages. La vulnérabilité peut être estimée pour les structures individuelles, pour des secteurs spécifiques ou pour des régions géographiques sélectionnées, par exemple, les zones ayant le plus grand potentiel de développement ou des zones déjà développées dans les zones à risque.

**Conséquences:** Les dommages (complets ou partiels), les blessures et les pertes de vie, les biens, l'environnement et le business qui peuvent être quantifiés par une unité de mesure, souvent en termes économiques ou financiers. Elle peut être définie par le produit de l'exposition et de la vulnérabilité ou de la fragilité.

**Estimation des pertes :** Un calcul des montants monétaires des dommages potentiels à des structures et des contenus, l'interruption des services, les déplacements des résidents et des entreprises causées par un aléa. Une estimation de la perte tente de quantifier les conséquences de ces phénomènes.

**Risque :** Les pertes potentielles associées à un aléa ou d'un événement extrême, défini en termes de probabilité attendue ou de fréquence et les conséquences (dommages ou pertes). Risque naturel est fonction de l'aléa naturel, l'exposition et de la vulnérabilité ou de la fragilité.

**Profil de risque:** Une description des risques auxquels un endroit donné dans une période donnée (par exemple, court : 0-5 ans ou moins, à moyen : 5-10 ans, à long terme : 10 ans ou plus), en termes de scénarios d'événements d'aléa ; pertes potentielles, et la probabilité d'occurrence. Un risque plus complet peut comprendre les impacts d'aléa , la catégorisation des risques , la priorité relative des risques , les niveaux de tolérance au risque , les liens entre les différents niveaux de risques, des moyens de mesurer le risque ( qualitatif et quantitatif ) , les principaux domaines de risque / hot spots, mesures de réduction des risques, la capacité des preneurs de risques pour faire la gestion du risque, des besoins et des outils d'apprentissage , etc.

**Probabilité :** Une mesure statistique de la probabilité qu'un événement dangereux se produit.

## Résumé exécutif

Pour l'île de Mohéli en Union des Comores, les risques dus aux aléas géodynamiques comme les tremblements de terre et les glissements de terrain, constituent une menace à la vie humaine et à la propriété, causant parfois des pertes et perturbations économiques. Les soucis d'environnement et une plus grande conscience officielle et publique des risques dus aux aléas géodynamiques, dans la dernière décennie, ont conduit à un intérêt rapide et croissant pour l'évaluation des risques de tremblements de terre survenant sur l'île et capables de causer des impacts négatifs sur les vies humaines et la propriété. En fait, la croissance et l'expansion rapides des activités socio-économiques dans les zones menacées constituent une cause de préoccupation de plus en plus vive car elles contribuent à accroître fortement l'ampleur des dégâts. Les effets de tremblements de terre qui se sont produits dans le passé pourraient avoir été sensiblement réduits si des procédures de gestion pré-, pendant et post-catastrophes adéquates ont été adoptées et mises en place. Pour cela, l'évaluation des pratiques courantes sur l'île de Mohéli en Union des Comores en matière d'évaluation des risques de tremblement de terre et de glissement de terrain en termes de : Les méthodologies utilisées; La disponibilité des données à l'évaluation des risques; Les institutions agissant comme fournisseurs de données; Expertises et compétences professionnelles liées à l'évaluation du risque de tremblement de terre, et Etudes d'évaluation des risques de tremblement de terre et de glissement de terrain qui ont été réalisées; Stratégies, politiques, cadres, plans d'action, règlements et procédures exécutives de la gestion des risques de catastrophes.

Ce document présente les résultats de l'évaluation des risques de tremblement de terre et des glissements de terrain sur l'île de Mohéli en Union des Comores qui a été commandé par le Comité Régional du Croissant Rouge Comorien à Mohéli afin d'analyser et d'évaluer la situation actuelle sur l'île de Mohéli; des principaux défis et enjeux; les points forts et les points faibles dans les six points de la gestion de risques de catastrophe.

La méthodologie utilisée dans cette étude est basée sur les lignes directrices fournies par la méthodologie le Comité Régional. Pour atteindre les objectifs du projet, un vaste programme d'entrevues et d'enquêtes avec les divers responsables telles que les autorités locales, les organisations non gouvernementales, les associations locales et la société civile a été réalisé. En outre, une documentation, disponible aujourd'hui, variée sur les études d'évaluation des risques naturels pour les Comores et pratiques développés par les divers organismes en incluant la législation avec les lois, décrets et les codes a été collectée et analysée dans le but de donner la situation actuelle, aussi complète que possible, des pratiques d'évaluation des risques géodynamiques et les pratiques de gestion des risques de catastrophe dans l'île. L'analyse des résultats a permis, d'identifier les points forts et les points faibles, de tirer des conclusions et de fournir les recommandations.

Les résultats démontrent que l'île de Mohéli a besoin de construire des bases de données basées sur une méthodologie scientifique pour réduire les incertitudes actuelles et atteindre un degré de fiabilité acceptable.

## Liste des acronymes et abréviations utilisés

**ANACM** : Agence National de l'Aviation Civile et de la Météorologie  
**BM** : Banque Mondiale  
**BTP** : Bureau de Travaux Publics  
**CATI** : Centre d'Analyse et de Traitement d'Information  
**CC** : Changements Climatiques  
**CCNCC**: Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques  
**CGP**: Commissariat Général au Plan  
**COI** : Commission de l'Océan Indien  
**COSEP** : Centre des Opérations de Secours et de la Protection Civile  
**CRF** : Croix – Rouge Française  
**CRCo** : Croissant Rouge Comorien  
**CROSEP** : Centre Régional des Opérations de Secours et de la Protection Civile  
**CSA** : Country Situation Analysis (Analyse de la Situation du Pays)  
**DD** : Développement Durable  
**DGSC** : Direction Générale de la Sécurité Civile  
**DIPC** : Décennie Internationale de la Prévention des Catastrophes  
**DMN** : Direction de la Météorologie Nationale  
**DNEF** : Direction Nationale de l'Environnement et de la Forêt  
**DNS**: Direction Nationale de la Santé  
**DPC** : Direction de la Protection Civile  
**FAO** : Food and Agriculture Organization  
**GDT**: Gestion Durable des Terres  
**GRIP** : Global Risks Identification Programme (Programme d'Identification Globale des Risques)  
**NRA**: National RiskAssessment(Evaluation Nationale des Risques)  
**OCHA** : Office de Coordination des Affaires Humanitaires  
**OMM** : Organisation Météorologique Mondiale  
**ONG** : Organisation non Gouvernementale  
**OVK** : Observatoire du Volcan Karthala  
**PIED** : Petits Etats Insulaires en Développement  
**PNC** : Plan National de Contingence  
**PNUD** : Programme des Nations Unies pour le Développement  
**PSSC**: Plan de Secours Spécialisé Cyclone  
**PSST** : Plan de Secours Spécialise Tsunami  
**UNDAC** : United Nation Disaster Assessment Coordination  
**UNISDR** : UN/Office de la Stratégie Internationale pour la Réduction de Risques de Catastrophes  
**UNSIPC** : UN/ Stratégie Internationale de Prévention de Catastrophes  
**URA** : Urbain RiskAssessment

## Table des matières

Remerciements.....	i
Terminologie.....	ii
Résumé exécutif.....	iii
Liste des acronymes et abréviations utilisés.....	iv
Table des matières.....	5
INTRODUCTION.....	8
CHAPITRE 1. CONTEXTE DE L'ÎLE DE MOHELI AUX COMORES.....	10
1.1. Présentation du cadre biophysiques de l'île de Mohéli aux Comores.....	10
1.1.1. Présentation géographique.....	10
1.1.2. Données démographiques.....	10
1.1.3. Occupation des sols et végétation.....	11
1.1.4. Données géomorphologiques et hydrologiques.....	11
1.1.5. Régimes climatiques : vent moyen, température et pluviométrie.....	11
1.2. Objectifs.....	14
1.3. Résultats attendus.....	14
1.4. Méthodologie.....	15
CHAPITRE 2. PROFILE DE GESTION DES RISQUES DE TREMBLEMENT DE TERRE ET GLISSEMENT DE TERRAIN SUR L'ÎLE DE MOHELI.....	16
2.1. Cadre statutaire.....	16
2.1.1. Constitution comorienne.....	16
2.1.2. Loi environnement.....	17
2.1.3. Loi santé.....	17
2.1.4. Code de l'urbanisme et de l'habitat.....	17
2.2. Étapes du cadre institutionnel pour la gestion des risques de catastrophe aux Comores.....	17
2.2.1. Direction Régionale de la Sécurité Civile.....	17
2.2.2. Le Service de la Météorologie à l'aéroport de Bandar Salam à Mohéli.....	19
2.2.3. Direction de Régional de l'Environnement à Mohéli.....	20
2.2.4. Direction Régionale de la Santé.....	22
2.2.5. Commissaire de l'enseignement, de l'éducation de base et de la recherche.....	23
2.2.6. Comité Régional du Croissant Rouge Comorien.....	23
2.3. Plans de réponse aux catastrophes.....	24
2.3.1. Plan National de Préparation et de Réponse à l'Urgence.....	24
2.3.2. Plan National de Contingence.....	24
2.4. Forces et faiblesses des plans.....	25

2.4.1.	Forces en réponse.....	25
2.4.2.	Faiblesses en réponse .....	25
2.4.3.	Faiblesses en prévention.....	26
2.5.	Société civile.....	26
2.5.1.	Méthodologie pratique sur le terrain .....	26
CHAPITRE 3. PRINCIPAUX RESULTATS DE L'ANALYSE DE LA SITUATION DE L'ÎLE DE MOHELI AUX COMORES.....		28
3.1.	Pratique actuelle des études d'évaluation des risques .....	28
3.2.	Principaux défis .....	29
3.2.1.	Aléas .....	29
3.2.1.1.	Tremblement de terre.....	29
3.2.1.2.	Eboulement de terrain.....	33
3.3.	Description des formations géologiques identifiées dans la zone concernée .....	34
3.3.1.	Les formations magmatiques.....	34
3.3.2.	Les formations sédimentaires.....	34
3.3.3.	Les formations métamorphiques .....	35
3.4.	Évaluation des données de base et intermédiaire .....	35
3.4.1.	Cartes de base .....	35
CHAPITRE 4. EVALUATION ET EXAMEN D'ENSEMBLE.....		36
4.1.	Méthodologie adoptée dans les études d'évaluation des risques de tremblement de terre et glissement de terrain à Mohéli .....	36
4.2.	Données pour l'évaluation des risques géodynamiques .....	36
4.3.	Capacités des organisations ou institutions travaillant dans la RRC/GRC.....	36
4.4.	L'expertise et les compétences professionnelles sur l'évaluation des risques géodynamiques .....	36
4.5.	Pratiques de gestion des risques de catastrophes naturelles .....	37
4.5.1.	Situation actuelle sur l'île de Mohéli en Union des Comores .....	37
4.5.2.	Enjeux et Défis .....	37
4.5.3.	Forces et faiblesses.....	37
4.5.4.	Besoins d'appui extérieur .....	38
4.6.	Importance de la coordination et du réseautage .....	38
4.6.1.	Influence sur l'éducation et la formation .....	38
4.6.2.	Absence de développement de données intermédiaires .....	38
4.6.3.	Absence d'initiative dans la collecte de données de base .....	38
4.7	Mandats .....	39
RECOMMANDATIONS.....		40
Développement d'un processus d'évaluation insulaire des risques naturels.....		40

Principales activités du processus d'évaluation du risque .....	40
5.1.1. Equipe de la mise en œuvre de l'évaluation des risques sur l'île de Mohéli .....	41
Recommandations pour l'évaluation des risques naturels et leur réduction.....	42
5.1.2. Tâches nécessaires.....	42
Besoins et exigences pour le renforcement des capacités .....	42
Renforcement des capacités .....	42
Tremblement de terre et glissement de terrain.....	43
CONCLUSION.....	44
Listes de tableaux et des figures.....	49
Liste des tableaux.....	49
Liste de figures.....	49
ANNEXES.....	50

## INTRODUCTION

En Décembre 1987, l'Assemblée générale des Nations Unies a adopté la résolution 42/169 qui a proclamé la période 1990-1999 Décennie Internationale des Nations Unies pour la réduction des Catastrophes Naturelles (DIPCN). La décennie a jeté les bases pour une meilleure prise de conscience des conséquences socio-économiques des catastrophes «naturelles», et l'importance de la gestion des catastrophes. Au cours de cette décennie, un effort international concerté a été tenté de réduire les pertes en vies humaines, les biens, les moyens de subsistance, et les perturbations sociales et économiques causées par des catastrophes. L'objectif de la décennie était d'assurer un changement dans l'approche réactive en cas de catastrophes «naturelles» à celui de la planification proactive et à la prévention.

La première Conférence mondiale sur la réduction des catastrophes, tenue à Yokohama (Japon) en 1994 a adopté la «Stratégie de Yokohama et du Plan d'action pour un monde plus sûr" qui a fixé l'ordre du jour pour la réduction des risques de catastrophe, en mettant l'accent, entre autres actions, la nécessité d'une action administrative efficace et une plus grande priorité à "naturel" réduction des risques de catastrophe à haut niveau de décision politique ainsi que la participation d'une participation active de la société civile dans la gestion de la réduction des risques de catastrophe.

En 2000, l'Assemblée générale des Nations Unies a adopté la Stratégie Internationale de Prévention des Catastrophes (SIPC) à travers ses résolutions 54/219 (Nations Unies, 2000) et 56/ 195 (Nations Unies, 2002). En tant que successeur de la Décennie, la SIPC a procédé à mettre l'accent sur la protection contre les risques, la réduction de la vulnérabilité et la construction de communautés résilientes (ONU/SIPC, 2004). Le progrès le plus significatif que la SIPC a pour objectif de faire, vis-à-vis des idéaux de la Décennie et la Stratégie et du Plan d'action pour un « monde plus sûr », est la culture d'une approche multidisciplinaire pour la prévention des catastrophes dans le contexte du développement durable (ONU/SIPC, 2004). La SIPC a pour but de sensibiliser le public à comprendre le risque, la vulnérabilité et la prévention des catastrophes à l'échelle mondiale. L'un des principaux objectifs de la SIPC est d'assurer un engagement politique pour le développement et la mise en œuvre des politiques et des mesures prises par tous les gouvernements pour la réduction des risques de catastrophe, mais en particulier les personnes les plus exposées à l'impact possible des risques.

A la suite de la dégradation environnementale et des changements climatiques, les menaces induites sur les vies humaines, les infrastructures socio-économiques et l'environnement mondial sans cesse croissantes, constituent un enjeu majeur. Les pays en développement ont du mal à promouvoir la gestion des risques naturels alors que leurs populations sont les plus vulnérables par rapport aux impacts potentiels des risques naturels.

L'île de Mohéli de l'Union des Comores située à l'entrée Nord du Canal de Mozambique, au Sud – Ouest de l'océan Indien et à égale distance entre la côte Est de l'Afrique et Madagascar, est de région de l'Afrique subsaharienne le plus exposé aux chocs climatiques suivi de Madagascar. Elle subit de par sa position, des risques naturels parmi lesquels les risques hydrométéorologiques (les inondations

fréquentes et intenses, les cyclones, les remontées de marré, etc.) et géophysiques (les tremblements de terre et les éboulements de terrain, etc).

En ce sens, les autorités de l'île de Mohéli en Union des Comoriennes doivent intégrer les mesures d'adaptation aux aléas géodynamiques présents et attendus pour faire face aux risques récurrents. Cela représente un défi majeur pour l'île de Mohéli en Union des Comores si l'on tient compte de sa vulnérabilité élevée. La pauvreté, la surexploitation des ressources environnementales, la non-application des normes d'urbanisation et de construction aggraverait l'impact des inondations aux Comores. Enfin, malgré les risques naturels qui touchent l'île de Mohéli en Union des Comores, les activités résilientes restent très modestes dans le pays et dans l'île en particulier.

Ainsi, face à la récurrence des catastrophes survenues à Mohéli en Union des Comores, il importe de faire le point sur l'aléa tremblement de terre, la vulnérabilité, la législation, les institutions, les projets, les publications, les rapports, les revues, les actions menées.

L'étude sur L'évaluation des risques de tremblement de terre et de glissement de terrain sur l'île de Mohéli en Union des Comores vise à mettre à la disposition des acteurs de gestion des risques naturels régionaux, et locaux des informations fiables sur la situation actuelle de l'île sur l'aléa tremblement de terre et ou glissement de terrains qui affecte et dégrade les activités socio-économiques et l'environnement. Les résultats obtenus permettront d'orienter la démarche à suivre dans le cadre d'une stratégie régionale.

Cette étude est organisée en cinq chapitres et finit par une conclusion générale:

Le premier présente brièvement une vue d'ensemble des caractères humains et biophysiques des Comores, les objectifs, les résultats attendus, la structure du rapport, la méthodologie et les défis d'application.

Le deuxième présente une analyse détaillée du profil de la gestion des risques de catastrophe aux Comores y compris le cadre institutionnel et législatif.

Le troisième montre les principaux résultats obtenus de la révision et l'évaluation détaillées, il examine principalement les études d'évaluation des risques, des méthodologies et des outils existants, la disponibilité des données et de la qualité, les lacunes, l'expertise et des compétences professionnelles, et de la capacité institutionnelle.

Le quatrième présente la révision et évaluation globales de la situation actuelle de la gestion des risques majeurs aux Comores, les enjeux et les défis, les forces et les faiblesses, les besoins de soutien externes et les exigences.

Le chapitre 5: présente les recommandations et suggestions du cadre institutionnel de gouvernance de l'Evaluation Nationale des Risques, cadre méthodologique spécifique au pays, les besoins et les exigences de renforcement des capacités, la portée et le contexte de l'Evaluation Nationale des Risques et sa stratégie de mise en œuvre et le plan d'action.

## CHAPITRE 1. CONTEXTE DE L'ÎLE DE MOHÉLI AUX COMORES

### 1.1. Présentation du cadre biophysiques de l'île de Mohéli aux Comores

Cette partie fait référence à la présentation biophysique de Mohéli sur ses aspects géographiques, l'évolution de sa population, l'évolution de l'occupation des sols, sa géomorphologie avec ses écoulements hydrologiques et son climat.

#### 1.1.1. Présentation géographique

L'île de Mohéli en Union des Comores se situe à l'entrée Nord du canal de Mozambique, entre 11°20' et 13°10' de la latitude Sud et 43°10' et 45°20' de la longitude Est, à égale distance entre la côte est de l'Afrique et Madagascar.

Elle a une superficie de 211 Km<sup>2</sup>.

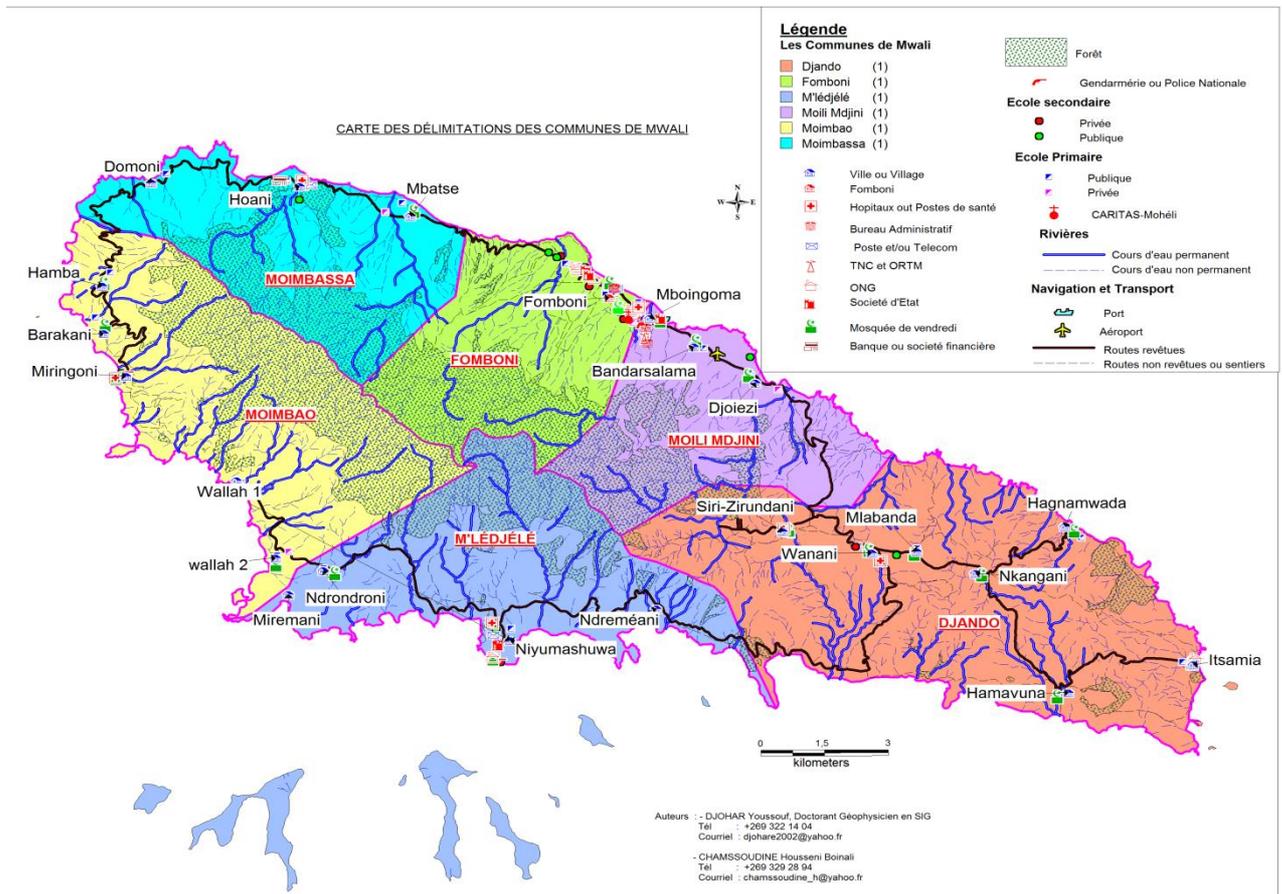


Figure 1 : Carte de délimitation des communes sur l'île de Mohéli aux Comores

Source : Programme des Nations Unies pour le Développement aux Comores, 2012.

#### 1.1.2. Données démographiques

La population de Mohéli en Union des Comores est estimée à 35751 habitants, (RGPH, 2003). Son indice de pauvreté est estimé à 36,9% en 2004.

A Mohéli, la population est passée de 16.536 en 1980 à 24.331 habitants en 1991 et 35.751 habitants en 2003. Le taux de croissance est passé de 3,6% entre 1980 à 1991 à 3,3% entre 1991 et 2003. Ainsi, la densité a augmenté de 57 habitants au Km<sup>2</sup> en 1980, à 83,9 habitants au Km<sup>2</sup> en 1991 et de 123,3 habitants au Km<sup>2</sup> en 2003 (RGPH, 2003). La carte de répartition de la population est présentée en annexe 5.

### *1.1.3. Occupation des sols et végétation*

A Mohéli, la forêt naturelle actuelle est limitée principalement à la crête dorsale de l'île au-dessus de 600 m d'altitude. Toutefois, elle peut descendre jusqu'à 370 m dans la partie Sud-Ouest de l'île, notamment à Wallah et Miringoni (Louette et al, 2008). Sur la crête, les grands arbres ne dépassent pas 15 m de hauteur. La forêt primaire dans la petite île, est passée de 5.200 hectares en 1949, 3.400 hectares en 1983, 1.300 hectares en 1993 et 1.100 hectares en 1996, soit une progression de l'occupation forestière de 80 hectares par an depuis 1949 (Mouleart, 1998). La déforestation dégrade la couverture végétale, ce qui augmente la surface d'ensoleillement à l'échelle locale.

### *1.1.4. Données géomorphologiques et hydrologiques*

L'île de Mohéli à la forme ovale, présente un plateau basaltique à l'est (le plateau de Djando) et se redresse à l'ouest à 765 m par le mont Kiboina. Les cours d'eau les plus denses et actifs sont situés dans la région de Wallah, Miringoni, Hoani, Mbatsé, Fomboni et Hamavouna (Soulé et Abdoukarim 2011). De plus, les exutoires se situent à moins de 2 Km de la côte et la pente en long est très importante.

Les ruissellements de surface sont la principale source d'approvisionnement d'eau de boisson à Mohéli aux Comores. Pendant les inondations, l'approvisionnement s'arrête par la destruction des tuyaux. Les populations s'approvisionnent directement avec l'eau de la rivière sans un moindre traitement. Cela élèverait les risques de maladies hydriques.

### *1.1.5. Régimes climatiques : vent moyen, température et pluviométrie*

Le climat sur l'île de Mohéli en Union des Comores est défini comme étant de type tropical humide sous influence océanique. Ce climat est caractérisé par deux grandes saisons : une saison chaude et humide (été austral) et une saison sèche et fraîche (hiver austral).

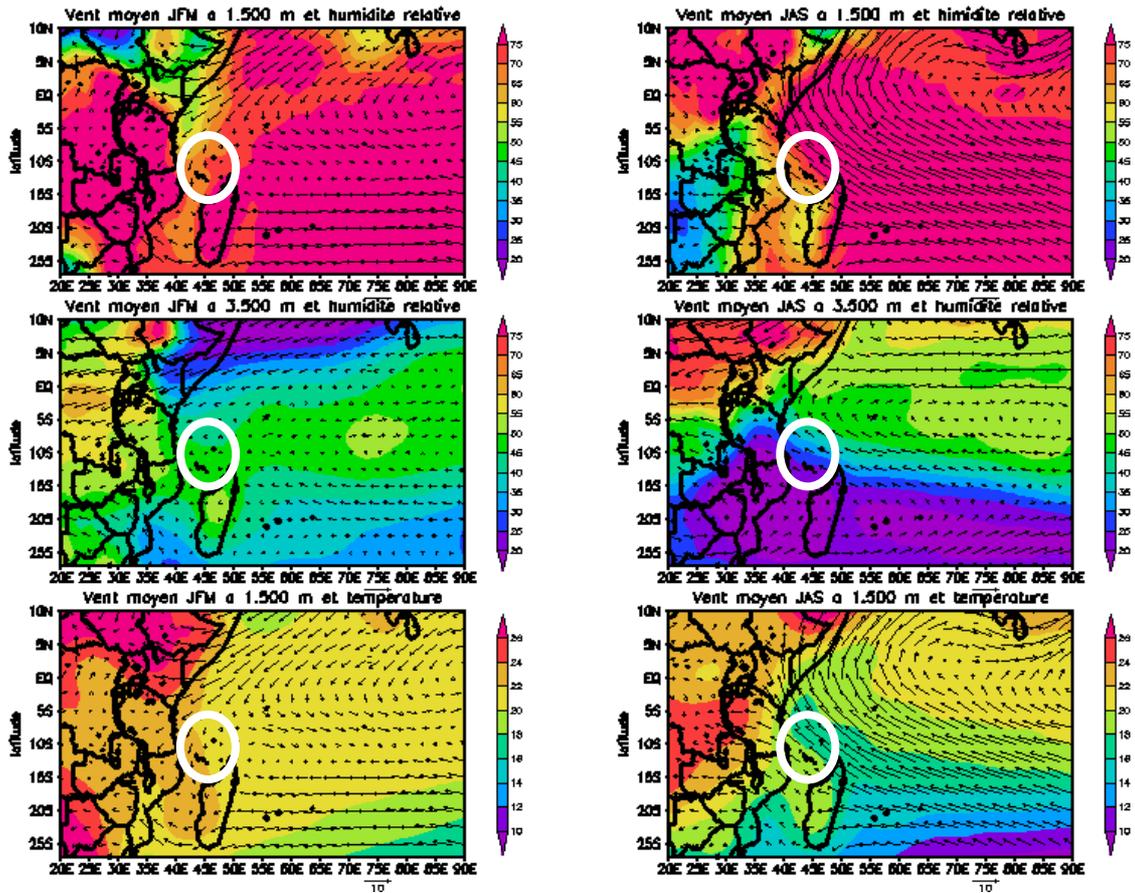


Figure 2 : Carte du contexte climatologique de l'île de Mohéli aux Comores

Source : Mansourou, A.; (2012)

De grandes variations locales sont enregistrées en fonction du degré d'exposition aux vents dominants et de l'altitude (Bouwers et Latrille, 1971 cité dans FAO/PNUE, 1998).

- l'été austral est une saison chaude et humide de novembre à mars-avril, avec des températures moyennes variant entre 24°C et 27,8°C caractérisée par une pluviométrie importante voir maximale de décembre à mars. Des vents de mousson de secteur Nord à Nord-Ouest appelé Kashkazi soufflent souvent de façon variable et faible avec plus d'intensité en janvier et février (mois les plus chauds) ;
- l'hiver austral, d'avril-mai à octobre, est une saison sèche et plus fraîche. Les températures moyennes varient entre 23,2°C et 27°C et sont minimales (14°C et 15°C) sur les hauteurs. Les alizés du Sud-Est appelés Kussi sont localement orientés du secteur Sud-Ouest et viennent du Canal de Mozambique. Ces vents sont de plus en plus forts de mai à août (mois les plus frais).

Pendant l'été austral (janvier, février et mars); (JFM), les vents moyens qui touchent les Comores viennent du nord et nord-est (mousson d'été), principal vecteur de l'air chaud et humide du SW de l'océan indien. Ces vents sont chargés d'une humidité relative assez importante (65% à 70%) à l'échelle synoptique. Toutefois cette humidité relative est moins importante (46% et 50%) dans les moyennes couches atmosphériques. La vapeur d'eau existe plus ou moins en grande quantité dans l'air et

détermine l'humidité relative dans la région. Cette humidité de l'air varie en fonction de la température, de la durée de l'ensoleillement et de la circulation de l'air dans le canal de Mozambique. Les températures moyennes observées s'élèvent à l'ordre de 22°C à 24°C dans les basses couches pendant cette même période. A la micro échelle, elles varient de 12°C à 36°C (données horaires: abris météo de l'aéroport de Bandarsalam) pendant cette période. **L'air chaud et humide qui vient du Nord-Est de l'océan indien**, chargé d'une **humidité relative assez importante** est donc l'un des environnements expliquant les fortes précipitations des îles Comores pendant cette période dans l'année. C'est le trimestre le plus arrosé dans le pays, toutefois il ressort que ces précipitations sont inégalement réparties ces dernières années et sont à la fois spontanées et violentes. La variabilité du microclimat semble avérée à Mohéli.

C'est pendant l'été austral que les orages sont assez fréquents aux Comores. Les cyclones se manifestent à la même période. **La mousson** est le **principal vecteur** de l'air chaud et fortement humide pour la formation des précipitations aux Comores.

Pendant **l'hiver austral (juillet, août et septembre)** ; (JAS), les vents moyens qui touchent les Comores sont assez importants pendant le troisième trimestre de l'année aussi bien dans les basses et moyennes couches de l'atmosphère. Ils viennent du sud-est (alizé) de l'océan indien, dans les basses couches atmosphériques et à la micro échelle. Ces vents sont chargés de **l'air froid et sec** avec de vitesses qui varient de 3 à 9 m/s en juin, de 2 à 11 m/s en juillet et de 2 à 7m/s et en août, à la micro échelle. Ils repoussent la mousson dans le canal de Mozambique qui remonte au nord-ouest de l'océan indien. L'humidité relative est moins importante par rapport au 1<sup>er</sup> trimestre de l'année aussi bien dans les basses (55% à 60%) et moyennes couches (20% à 25%) de l'atmosphère. A la micro échelle, cette humidité relative varie de 80% à 40% (abris météo de l'aéroport de Bandarsalam à Mohéli). Les températures climatologiques varient de 19°C à 20°C. Toutefois, à la micro échelle, ces températures peuvent descendre jusqu'à 15°C (abris météo de l'aéroport de Bandarsalam à Mohéli) et remonter à 30°C. A la même période les pressions sont plus élevées que celles du 1<sup>er</sup> trimestre dans l'année (variant de 1014 à 1021 Pa). Les masses d'air proches des îles Comores ne peuvent pas monter par suite des hautes pressions et la vapeur d'eau qu'elles contiennent ne peut pas se condenser suffisamment pour former des nuages et donner des pluies abondantes (service de la climatologie à l'aéroport de Mohéli, 2014). **C'est donc l'un des environnements qui expliquent la diminution des précipitations aux Comores pendant l'hiver austral.** Il est probable que Madagascar a un effet protecteur sur les vents du sud-est car lorsque les masses d'air traversent la grande île, ils redescendent asséchées sur les Comores et créent de hautes pressions qui empêchent les ascendances. A l'échelle locale, les localités les plus exposées à ces vents sont celles du sud et sud-est de l'île de Mohéli. Il ressort aussi que ces vents deviennent de plus en plus forts avec la prédominance des alizés. Le mois de juillet reste le mois de vents plus forts pour les Comores. Les températures les plus basses sont enregistrées dans les basses couches troposphériques en août (15°C à 30°C), de pression de **(1015 à 1021 Pa)** et d'humidité relative de (40% à 82%) en juillet (données horaires, service de la climatologie à l'aéroport de Mohéli, 2014).

En dehors l'été austral (Kashkazi) et l'hiver austral (Kussi), deux autres régimes de vents sévissent sur les îles Comores : le matulay du Sud/Sud-Est en juillet, août et septembre et le mnyombeni du Nord-Est en octobre et novembre.

Dans les moyennes de température observées, il existe peu d'écart entre le mois le plus chaud et le plus frais (3°C à 4°C). La diminution de température en fonction de l'altitude est de l'ordre de 0,6°C en moyenne par 100 m. Les écarts de température au sommet du Karthala (2361 m) sont de 35°C, variant de 0°C à 35°C.

A Mohéli, les précipitations moyennes vont de 1187 mm à Fomboni la capitale (15 m d'altitude) à 3063 mm à Saint-Antoine (697 m d'altitude) alors qu'à Anjouan, elles varient de 1371 mm à M'Remani à plus de 3.000 mm dans la zone centrale de l'île

([http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries\\_regions/COM/indexfra.stm](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/COM/indexfra.stm) consulté le 16/12/2012).

## 1.2.Objectifs

Le principal objectif de cette étude est d'effectuer une analyse de la situation de l'île de Mohéli relative à l'évaluation des risques liés aux tremblements de terre et glissements de terrain. Plus précisément, les objectifs se résument comme suit :

- Effectuer un inventaire aussi complet que possible, des projets, études, publications nationales et internationales, et rapports sur l'évaluation des risques, les sources de données, les méthodes, outils utilisées dans le processus d'évaluation des risques de tremblement de terre et glissement de terrain, les organisations et les institutions concernées par l'évaluation, ainsi que les expertises et compétences professionnelles clés disponibles dans l'île de Mohéli aux niveaux des organisations, institutions ou individus;
- Identifier les besoins et les exigences d'information sur ces risques ;
- Faire des suggestions et recommandations concernant la portée et le contexte proposé pour l'évaluation des risques de tremblement de terre et de glissement de terrain.

## 1.3.Résultats attendus

Les résultats attendus dans cette étude sont:

- Liste des études/projets d'évaluation des risques de tremblement de terre et glissement de terrain, publications et rapports sur les évaluations de ces risques, sources de données, données de base et intermédiaires, les organisations et institutions liées à l'évaluation ainsi que l'expertise et compétences professionnelles clés existantes ;
- Les institutions et organismes clés engagés dans la gestion des risques de catastrophe sur l'île de Mohéli aux Comores, en vue de l'évaluation des risques de tremblement de terre et glissement de terrain ;
- Suggestions et recommandations pour la mise en œuvre de l'évaluation des risques géodynamiques.

#### 1.4.Méthodologie

La méthodologie utilisée dans cette étude est une méthode descriptive, transversale et analytique qui est basée principalement sur : la Revue de la littérature, des Entretiens avec individus, des Discussions de groupe.

Cette méthode permet d'identifier toutes les informations et donner une carte complète dans le cadre de l'évaluation des risques de tremblement de terre et glissement de terrain à Mohéli en Union des Comores.

Cette évaluation inclut le contenu suivant :

- Profile de l'aléa tremblement de terre et glissement de terrain sur l'île de Mohéli ;
- Études d'évaluation de ces deux aléas qui ont été faites dans l'île ;
- Données qui peuvent être utilisées dans l'évaluation de ces risques ;
- Les capacités institutionnelles à l'échelle insulaire ;
- L'expertise et les compétences professionnelles existant dans l'île de Mohéli dans ce domaine;

## **CHAPITRE 2. PROFILE DE GESTION DES RISQUES DE TREMBLEMENT DE TERRE ET GLISSEMENT DE TERRAIN SUR L'ÎLE DE MOHÉLI**

La gestion des risques de tremblement de terre et glissement de terrain dépend fortement de la qualité et la fiabilité de l'évaluation de ces risques. A Mohéli, toute la philosophie de la gestion des risques de tremblement de terre et glissement de terrain est basée sur la réponse et donc la majorité des ressources sont concentrées sur l'intervention et très peu d'intérêt est porté sur la prévention et la réduction des risques naturels.

Cette pratique de gestion de catastrophe est très adoptée par les pays en voie de développement. Les décideurs préfèrent investir dans les projets de développement visibles à la population pour remédier à certaines urgences et par conséquent acceptent implicitement un certain niveau de risque. Ils sont encore sceptiques à investir dans la prévention des risques qui comporte encore pour eux beaucoup d'incertitudes sur les occurrences de l'aléa considéré et sur les conséquences qui seront enregistrées éventuellement.

L'examen et l'analyse des lois des Comores et des plans de gestions de catastrophe, aux niveaux national et insulaire, à travers les documents disponibles ont permis de déterminer les pratiques courantes du pays en termes de gestion de risque de catastrophe.

Avec tout l'intérêt que portent aujourd'hui le gouvernorat de l'île autonome de Mohéli en Union des Comores et la société civile à la réduction des risques de catastrophe et les supports des organisations internationales, il y a beaucoup d'espoir pour que cette étude d'évaluation de risques de tremblement de terre et glissement de terrain portera un intérêt de base, et constituera un point de départ pour une nouvelle philosophie ou stratégie d'évaluation et de gestion des risques de tremblement de terre et glissement de terrain dans l'île de Mohéli et de passer de la réponse à la prévention.

### **2.1. Cadre statutaire**

#### **2.1.1. Constitution comorienne**

La Constitution de l'Union des Comores ne mentionne pas un « état d'urgence » permettant aux autorités de prendre des mesures exceptionnelles en situation de crise ou catastrophe de même que la prévention.

Le cadre juridique devant soutenir la politique de Gestion des Risques et Catastrophes Naturelles en Union des Comores mérite d'être clarifié et renforcé, et ce, même si la création d'une Direction Générale (DGSC) exclusivement dédié à la gestion et coordination des activités liées aux Risques Naturels a permis d'améliorer la coordination. Cela dit, les rôles et responsabilités des divers acteurs, surtout des directions des autres ministères doivent être mieux clarifiées dans la politique de gestion des risques naturels du gouvernement comorien.

Le cadre de GRC quant à lui n'existe que sous forme de textes de décrets et arrêtés, disparates, pris en charge au niveau sectoriel sans spécification claire des connexions avec les objectifs de GRC. L'architecture juridique est caractérisée par une abondance de textes, mais la plupart sont méconnus et pas appliqués ou obsolètes. De plus, elle reste muette sur certains aspects. En effet, des lacunes sont principalement notées dans la prise en charge de certains Risques Naturels, de gouvernance, préparation, prévention, surveillance, réponse, réhabilitation et reconstruction post catastrophe.

Il est remarqué l'inexistence de cadres réglementaires et des mécanismes de coordination entre les différents acteurs dans la gestion des risques de catastrophes naturelles pour l'Union des Comores et l'île de Mohéli en particulier.

La législation comorienne présente de nombreuses lacunes et son application demeure incertaine, surtout dans la mesure où les expertises en **Gestion des Risques de Catastrophes Naturelles** sont quasi inexistantes dans le pays.

### 2.1.2. Loi environnement

Seul l'article 70, b. du Décret N° 94-100 /PR, relatif à la loi cadre de l'environnement comorien concerne seulement les plans d'urgence (c'est-à-dire la réponse).

### 2.1.3. Loi santé

Seul du Décret N°95-013/PR, à la loi cadre de la santé comorien dans son chapitre VI relatif à la lutte contre les catastrophes naturelles, stipulé dans ses articles 179, 180 et 181, concerne seulement la réponse.

### 2.1.4. Code de l'urbanisme et de l'habitat

Loi n°86-017 portant Code de l'urbanisme et de l'habitat

La loi portant Code de l'urbanisme et de l'habitat ne prend pas en compte les risques majeurs dans les plans directeurs d'aménagement et d'urbanisme (PDAU) et le plan d'occupation des sols (POS). De plus elle date de la période coloniale.

## **2.2. Étapes du cadre institutionnel pour la gestion des risques de catastrophe aux Comores**

### 2.2.1. Direction Régionale de la Sécurité Civile

#### **Prérogatives**

La Direction Générale de la Sécurité Civile des Comores a été créé par décret n°12-054/PR fixant les prérogatives entre autres comme suit:

- de coordonner l'élaboration de la politique nationale en matière de gestion des risques des catastrophes et d'assurer sa mise en œuvre;
- de promouvoir la prévention des risques et combattre tous les sinistres;
- de l'animation et de la coordination de la mise en œuvre des mesures de protection et de secours des personnes et des biens lors d'événements calamiteux ;
- d'organiser la protection et la défense de la population, des biens et de l'environnement;
- d'assurer le recueil et l'analyse des informations ayant trait à la sauvegarde des populations, des biens et de l'environnement et de renseigner le Ministère en charge de la Sécurité Civile de toute situation justifiant des mesures d'urgence;
- de participer à la protection et à la sauvegarde de la population et du patrimoine national lors de circonstances relevant de la défense civile;
- de proposer des modalités d'intervention, de coordonner la mise en œuvre des moyens nationaux d'assistance et de secours aux populations et d'assurer la Direction des Opérations de Secours et retour d'expériences;
- d'assurer le secrétariat permanent de «l'Organe Nationale» pour la gestion des crises et la préparation à la réponse ;
- de concevoir; préparer et mettre en œuvre les actions de coopération régionale et internationale en matière de protection civile et promouvoir dans ce cadre, la participation des éléments de la Sécurité civile aux opérations d'action humanitaire.

Ces missions ne sont pas encore précises pour les directions insulaires.

### **Expertise et compétences professionnelles de la direction insulaire**

Le personnels des ressources humaines disponibles dans cette direction n'ont ni expertise ni compétence sur les risques naturels en général et pour les évaluations de tremblement de terre et glissement de terrain. Un renforcement des capacités des expertises et compétences est nécessaire et l'évaluation des risques.

### **Expériences**

L'expérience dans la gestion de crise ne date que depuis 2010, avec la création du Centre Régional de Coordination des Opérations de Secours et Préparation (CROSEP), soit cinq ans.

### **Réseautage**

Il s'appuie sur le partenariat (réseau) avec toutes les parties prenantes (services et centres spécialisés, administrations, secteurs publics et privés).

- De servir de forum d'échange pour tout ce qui relève du travail de préparation à la réponse aux catastrophes à l'échelle insulaire.

- D'assurer l'animation du travail relevant des compétences au niveau insulaire ;
- De mettre à disposition de la DRSC et des structures un outil d'aide à la décision.

### 2.2.2. Le Service de la Météorologie à l'aéroport de Bandar Salam à Mohéli

#### **Prérogatives**

Les prérogatives de service de la météorologie de l'île de Mohéli aux Comores relève de l'autorité nationale ayant la tâche de la météorologie, l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie (ANACM) ou sont prises en charge par la Direction de la Météorologie qui se résume comme suit :

- assurer les activités relatives aux informations et prévisions Météorologiques, Climatologiques et l'évolution du système climatique nécessaire pour satisfaire tous les besoins des usagers au plan national et assurer les échanges internationaux de données en application des accords ratifiés par l'Union des Comores ;
- mettre en application la politique de l'Etat en matière de sécurité Météorologique des personnes et des biens conformément aux lois et règlements en vigueur en Union des Comores dans le secteur Météorologique ;
- donne au Directeur Général des avis et conseils sur les différents dossiers de son domaine de compétence ;
- faire respecter les lois, règlements et procédures ;
- mettre en place un système d'observation, de traitements des données d'archivages et de diffusions de ces dernières ;
- gérer et maintenir le réseau d'observation Météorologique pour mieux garantir un service de qualité ;
- surveiller les variations climatiques et environnementales ;
- veiller à la protection de l'environnement en luttant contre tous les phénomènes de la pollution ;
- réaliser les recherches atmosphériques, les simulations, l'évolution du climat et publier les rapports pertinents ;
- surveiller les phénomènes météorologiques extrêmes responsable des catastrophes et risques majeurs ;
- préparer les prévisions météorologiques générales pour les besoins du public ;
- donner des avis, des alertes et bulletins des conditions météorologiques extrêmes afin d'atténuer leurs effets ;
- fournir aux agriculteurs les informations professionnelles pertinentes et en temps réel ;
- entretenir la collaboration et assurer la coordination entre les services agricoles et les services forestiers ;
- mettre à la disposition des intervenants du secteur les informations techniques nécessaires ;
- effectuer les études et les recherches Hydro Météorologiques ;
- assurer la surveillance et l'étude des phénomènes des océans ;

- assurer l'observation des paramètres météorologiques ;
- apporter l'assistance météorologique à la navigation maritime et aux usages de la mer et mettre des bulletins et des avis de condition de météorologie extrême ;
- promouvoir le développement durable le long des côtes et eaux territoriales comoriennes en favorisant l'utilisation équilibrée des ressources et leur renouvellement par rapport aux besoins des humaines ;
- collecter les données météorologiques maritime océanographiques ;
- distribuer les données océanographiques et maritime sur les écosystèmes au public afin d'assurer une information appropriée pour prendre des décisions individuelles collectives ou commerciales ;

### **Expertise et compétences au service de la météorologie à l'aéroport de Mohéli**

Il existe un manque considérable d'expertise et des compétences professionnelles de ressources humaines.

### **Expériences sur l'évaluation des risques naturels**

L'expérience de la DMN (ANACM) n'inclut pas l'évaluation des aléas hydrométéorologiques aux Comores et par conséquent sur l'île de Mohéli. Aucune référence concernant l'évaluation des aléas naturels (hydrométéorologiques et géodynamiques) n'a été trouvé dans le service.

### **Informations et échange des données**

Concernant les risques majeurs selon les prérogatives de la DMN, il a été remarqué une absence totale de données, de cartes, rapports sur les risques naturels.

### **Réseautage**

Il n'y a pas un forum officiel pour le réseautage avec les autres parties prenantes concernées par les risques hydrométéorologiques.

### **2.2.3. Direction de Régional de l'Environnement à Mohéli**

Prérogative de la direction régionale de l'environnement à Mohéli relevé de la Direction Générale de L'Environnement aux Comores.

Dans le Décret N° 93-115 /PR portant mission, organisation et attribution de la Direction Générale de l'Environnement (DGE), dans chapitre 1, stipule au 1<sup>ier</sup> article qu'elle a pour mission d'élaborer et de participer à la mise en œuvre de la politique du gouvernement en matière d'environnement. A ce titre, elle assure la promotion et la coordination des actions du gouvernement et des organismes non gouvernementaux et sera représentée par son organe auxiliaire à l'échelle insulaire qui est la direction régionale de l'environnement. Elle est particulièrement chargée de :

## **L'évaluation des Risques de Catastrophes aux Comores, 2014 : séismes et glissement de terrains**

- Assurer la gestion de l'environnement par une protection des écosystèmes marins, côtiers et terrestres et le contrôle en vue d'une utilisation rationnelle des ressources naturelles renouvelables et non renouvelables ;
- Elaborer et mettre en œuvre une politique nationale en matière d'aménagement du territoire portant sur l'organisation et la gestion de l'espace national, la répartition harmonieuse et rationnelle des activités économiques compte tenu des potentialités et contraintes environnementales de chaque région ;
- Lutter contre les pollutions marines, terrestres et atmosphériques et contre toute forme de dégradations provoquées par des causes humaines ou naturelles ;
- Réglementer et contrôler toutes les activités ayant des conséquences sur l'environnement et la mise en œuvre des moyens de répression prévus par les textes en vigueur en cas de violation ;
- Coordonner sur le plan national toutes les activités et des relations avec les institutions internationales chargées de la question environnementale et assurer la représentation technique à titre prioritaire du pays dans le domaine de l'environnement sur le plan international;
- Mettre en place un système décentralisé de collecte, d'analyse et de diffusion des données et normes en matière d'environnement ;
- Promouvoir une recherche appliquée en matière d'environnement ;
- Veiller à la prise en compte de la dimension environnementale dans tous les programmes, projets et autres activités des organismes publics, privés et des Organisations Non Gouvernementales (ONG).

On note une absence totale sur l'évaluation des risques de tremblement de terre et les glissements de terrain pouvant impacté l'environnement biophysiques sur l'île de Mohéli.

### **Expertise et compétences à la direction régionale de Mohéli**

Il y a une absence d'expertise et de compétences professionnelles dans le domaine de risques majeurs.

### **Expériences**

Il y a une absence des rapports décrivant la méthodologie et précisant les données utilisées et l'interprétation par leurs auteurs, ces données demeurent inexploitable.

### **Informations et échange des données**

Aucune information ni donnée n'a pu être collectée auprès de la direction sur les risques majeurs.

### **Réseautage**

Il n'y a pas de forum officiel pour le réseautage avec les autres parties prenantes

#### 2.2.4. Direction Régionale de la Santé

Dans le chapitre IX du code de la santé publique des Comores dans l'avant-projet de loi n°... de juin 2010, la prévention et lutte contre les catastrophes naturelles, les articles 164, 165 et 166 sont déjà cités dans la constitution comorienne de 2001 et dans la loi de la santé de 1995.

Il est institué par la présente loi, loi de 1995 et la constitution comorienne de 2001, un comité national de lutte contre les catastrophes naturelles (CNLCN) pour le secteur santé relevant de la Direction Nationale de la Santé Publique et sera représentée par son organe auxiliaire à l'échelle insulaire qui est la direction régionale de la santé.

##### **Prérogative de la direction régionale de la santé à Mohéli**

La Direction régionale de la Santé (DRS) est une délégation de la Direction Nationale de la santé et a pour missions de concevoir, planifier coordonner et suivre l'exécution des programmes d'actions et des projets relevant de ses attributions dans l'île sous la supervision de la direction nationale de la santé et du ministère. A la différence des autres lois trouvées sur la prévention et la gestion des risques de catastrophes aux Comores, seul la loi cadre de la santé comorienne, relatif à la lutte contre les catastrophes dans l'article 3.1 : la mise en œuvre d'un plan de lutte contre les épidémies et les catastrophes, stipulé dans le Décret N° 95 - 013 /PR, mentionne les mandats de la DGS qui sont assurés dans l'île par la DRS.

Elle est plus particulièrement chargée:

- D'organiser et de superviser toutes les activités curatives, préventives et promotionnelles spécialement conçues pour améliorer la santé familiale ;
- De contribuer à la formation du personnel nécessaire à ces activités ;
- D'élaborer la réglementation concernant les mesures de contrôle sanitaire, de lutte contre les épidémies, d'hygiène et d'assainissement et d'en contrôler l'application;
- D'organiser et de superviser la surveillance, le contrôle et le traitement des maladies endémiques et épidémiques;
- De planifier, de coordonner et de suivre la mise en œuvre des actions socio- sanitaires.

##### **Expériences**

Les expériences de la DRS sont beaucoup plus dans le domaine des épidémies sur l'île de Mohéli.

##### **Expertise et compétences**

Il existe des expertises et des compétences professionnelles dans le domaine de la santé publique, il y a lieu de considérer la santé dans le cadre de risques majeurs.

##### **Information et échange des données**

Toutes les informations existantes concernent beaucoup plus les épidémies.

## 2.2.5. Commissaire de l'enseignement, de l'éducation de base et de la recherche

### **Prérogative**

Les prérogatives concernent principalement la formation des cadres de l'île et la recherche.

### **Expériences**

La formation et la recherche dans la gestion des risques majeurs est absente dans les enseignements de l'île et des Comores malgré les efforts fournis par divers projets.

### **Expertise et compétences**

Il y a un manque considérable d'expertises et des compétences dans le domaine de risques majeurs.

### **Information et échange des données**

Des partenariats existent entre le ministère, la DRSC, DRS.

## 2.2.6. Comité Régional du Croissant Rouge Comorien

### **Prérogative**

Le Croissant Rouge Comorien a pour objectif général de prévenir et d'atténuer les souffrances en toute impartialité, sans aucune discrimination notamment de nationalité, de langue, de race, de sexe, de classe, de religion ou d'opinions politiques. A cet effet, sa mission consiste notamment à :

- Agir en cas de conflits armés, et s'y préparer en temps de paix comme auxiliaire des services sanitaires publics dans tous les domaines prévus par les conventions de Genève en faveur de toutes les victimes de la guerre, tant civiles que militaires.
- Contribuer à l'amélioration de la santé, à la prévention des maladies et à l'allègement des souffrances par des programmes de formation et d'entraide au service de la collectivité, programmes adaptés aux nécessités et aux conditions nationales et locales.
- Organiser, dans le cadre du Plan National en vigueur, les services de secours d'urgence en faveur des victimes de désastres de quelque nature que ce soit.
- Recruter, instruire et affecter le personnel nécessaire à l'accomplissement des tâches qui lui sont confiées.
- Promouvoir la participation des jeunes et des femmes aux activités du Croissant-Rouge.
- Propager les Principes fondamentaux de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge et du Droit International Humanitaire au sein de la population, notamment parmi les jeunes et les femmes, les idéaux de paix, de respect et de compréhensions mutuelles entre tous les hommes et tous les peuples.
- Collaborer avec les pouvoirs publics pour faire respecter le Droit International Humanitaire et assurer la protection des emblèmes de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge.

### **Expériences**

Une grande expérience est remarquée dans les actions humanitaires comme stipule ses prérogatives.

### **Expertise et compétences**

Il existe au niveau de l'encadrement une bonne expertise et compétence professionnelles.

### **Information et échange des données**

Les données et les informations sont publiées dans le site web du Croissant Rouge national, donc sont disponibles et accessibles bien qu'elles ne sont pas mise à jour.

### **Réseautage**

Le réseau de Croissant Rouge s'étend aux principales institutions travaillant dans la gestion des risques de catastrophes, telles que la DRSC, AND des Comores, ministère de la santé et de l'intérieur.

## **2.3. Plans de réponse aux catastrophes**

### **2.3.1. Plan National de Préparation et de Réponse à l'Urgence**

Le plan national de préparation et de réponse à l'urgence a été élaboré en 2004 et réactualisé en novembre 2007 en collaboration avec les différents ministères et des cadres des îles de la majorité des secteurs avec le support des Nations Unies aux Comores (COSEP, 2007). L'objectif principal de ce plan national de réponse est de fournir aux autorités nationales, aux responsables de tous les secteurs et toutes les autres parties prenantes un outil de référence permettant de mieux se préparer pour gérer l'intervention dans le cas des situations d'urgence. Ce plan a été révisé en Avril 2011 et remplacé par le Plan National de Contingence.

Il n'a pas été disséminé dans les îles des Comores.

### **2.3.2. Plan National de Contingence**

Le plan national de contingence représente un outil de gestion de la réponse en cas de situation d'urgence, qui assure à toutes les parties prenantes aux différents niveaux de l'administration les arrangements nécessaires anticipatoires à la crise (COSEP, 2010). Ce plan a été réalisé en 2004 et réactualisé en 2010, 2011 et 2013.

D'autres plans spécialisés ont été élaborés :

- le plan de secours spécialisé cyclone en 2011, dont les objectifs principaux de ce plan sont de définir les missions et les responsabilités des parties prenantes de la réponse à l'urgence cyclonique, d'assurer les procédures à suivre dans le cas d'occurrence d'un cyclone potentiel pouvant causer des pertes en vies humaines et/ou des dégâts matériels et aussi d'aider à la prise de décision avant, pendant et après le passage du cyclone;
- le plan de contingence Cyclones/Inondations du Secteur de la Santé suite aux inondations d'avril 2012 qui ont causé d'énormes perturbations de la société et, des pertes aux infrastructures, où le secteur de la santé a joué un rôle important dans la gestion de la catastrophe avec une capacité de réponse faible (Ministère de la santé, 2013). Suite à cette

expérience, le secteur de santé s'est doté en février 2013 d'un plan sectoriel de contingence cyclone/inondations pour être mieux préparé pour une éventuelle intervention efficace en cas de situation d'urgence cyclonique;

- Le Plan de Secours Spécialisé Tsunami réalisé dans le cadre d'un projet de « Développement des capacités de gestion des risques de catastrophes naturelles et climatiques en Union des Comores », par le COSEP avec un support du PNUD, en novembre 2011 (COSEP, 2011). Il définit les missions et responsabilités des divers acteurs chargés de la gestion des risques de catastrophes ainsi que les niveaux d'alerte et les consignes à communiquer à la population.

Aucun plan sur les tremblements de terre et les glissements de terrain n'est disponibles au niveau insulaire qu'au niveau national. Peut-être, est-il encore que ces risques ne présentent aucun danger pour les îles et le pays.

## **2.4. Forces et faiblesses des plans**

### **2.4.1. Forces en réponse**

Le nombre réduit de catastrophes majeures et le souci du développement aux Comores ont conduit les autorités nationales à concentrer leurs ressources limitées vers la réponse aux situations d'urgences plutôt qu'à la prévention. La force aujourd'hui aux Comores est L'engagement politique qui est largement reconnu comme étant essentiel pour toute approche stratégique sérieuse pour la réduction des risques à travers les multiples fonctions de responsabilités officielles. Aussi, il est important de mentionner les forces des Comores sont aussi le développement des plans de réponses aux aléas potentiels qui se produisent dans le pays. Les plans développés sont : Plan National de Préparation et de Réponse à l'Urgence, Plan National de Contingence, Plan de Secours Spécialisé Cyclone, Plan de Contingence Cyclones/Inondations du Secteur de la Santé et le Plan de Secours Spécialisé Tsunami

Il est important de mentionner la grande solidarité de la société Comorienne, particulièrement pendant les situations de crise, et les associations locales qui ont montré leur capacité des interventions et leur expérience pour la réponse aux catastrophes.

### **2.4.2. Faiblesses en réponse**

Le manque des ressources matérielles pour une réponse effective aux diverses catastrophes constitue une faiblesse considérable. L'absence de base de données des aléas naturels historiques et de vulnérabilité permettant des études basées sur une méthodologie scientifique des divers aléas potentiels combinés avec la vulnérabilité donnerait une évaluation des risques (conséquences) avec un certain degré de fiabilité. Tous les plans de réponse aux Comores sont basés sur des scénarii dont la méthodologie reste inconnue, ne sont pas régulièrement actualisés et n'ont fait l'objet d'aucune simulation ce qui aurait permis de tester et de détecter éventuellement les insuffisances dans toutes les cellules du plan et y remédier avant que l'évènement se ne produise.

### 2.4.3. Faiblesses en prévention

La prévention reste le maillon le plus faible dans le processus de la gestion des risques de catastrophes aux Comores. Les principaux éléments de faiblesses en matière de prévention peuvent être résumés en ce qui suit :

- L'absence de base de données, construites scientifiquement, relative aux différents aléas potentiels aux Comores constitue un obstacle cruciale dans la réalisation des études d'évaluation des risques avec un certain degré de fiabilité. Ces études d'évaluation des risques basées sur des méthodes scientifiques reconnues fourniraient des outils d'aide à la décision aux décideurs concernés d'avoir les outils nécessaires pour l'attribution rationnelle des ressources et aussi à déterminer un niveau de risque accepté pour les Comores, et donc permettrait de dimensionner les mesures structurelles préventives nécessaires adéquates de réduction des risques de catastrophe ;
- L'absence ou l'insuffisance de collaboration entre les institutions de l'état chargées de la réduction des risques de catastrophe entre les centres recherche et les universités conduit à une situation de blocage du transfert des connaissances vers les différentes parties prenantes ;
- L'absence d'éléments clés de la prévention tels que le schéma d'aménagement du territoire, les plans de développement et d'aménagement urbain, permis de construire, code de construction, réseaux d'évacuation des eaux pluviales et d'assainissement, etc. constituent des faiblesses dans la prévention des risques de catastrophes aux Comores.

## 2.5. Société civile

Dans le cadre de ce projet d'évaluation de l'analyse de risques de tremblement de terre et glissement de terrain sur l'île de Mohéli, il a été procédé à des enquêtes pour l'évaluation de la sensibilisation, la préparation et l'implication de la société civile représentée par les maires, l'Imams, les chefs de villages, les associations locales ou des interviews semi structurés.

Les visites de terrain dans les localités affectées par les évènements passés, identifiées dans la revue de la littérature selon les aléas et la vulnérabilité, ont été réalisées pour connaître la connaissance de leur niveau de conscience aux risques sur l'exposition, l'état de l'alerte au niveau communautaire, les enjeux affectés (observés) lors de différentes crises, les réponses apportées lors de ces crises, le système d'évacuation des eaux de pluies, la sensibilisation, la préparation, la réponse et relèvement (projets, etc.), ainsi que les institutions de l'état qui gèrent ces risques de catastrophes aux Comores.

### 2.5.1. Méthodologie pratique sur le terrain

Des enquêtes de terrain lors de l'étude sur l'évaluation des risques de tremblement de terre et glissement de terrain sur l'île de Mohéli en Union des Comores ont été effectuées sur l'île de Mohéli aux Comores. Avant leur réalisation, un questionnaire a été préparé pour faire des interviews personnelles ou en groupe (interview semi structuré) à Mohéli.

Ces interviews regroupées les responsables locales (maires, chefs de village, des associations communautaires au développement, et toute autre couche sociale confondue: jeunes, et vieux), ce qui a permis de recorriger les réponses de différentes questions posées en leur trouvant des consensus.

A chaque fois qu'une question posée n'est pas comprise, des explications sont apportées pour avoir plus des précisions quand c'est possible.

Ces échanges ont été plus basés sur de propositions sur les questions de gestion des risques naturels dans le pays en général et dans l'île en particulier. Toutefois, elles ne sont pas considérées dans l'échantillonnage de la présente étude.

## CHAPITRE 3. PRINCIPAUX RESULTATS DE L'ANALYSE DE LA SITUATION DE L'ÎLE DE MOHELI AUX COMORES

### 3.1. Pratique actuelle des études d'évaluation des risques

Dans le cadre de l'analyse des pratiques actuelles des études d'évaluation des risques, il est important de mentionner que le processus de l'évaluation des risques peut être divisé en trois grandes phases:

**Phase1:** Cartographie des aléas qui comprend:

- Cartes des zones sujettes aux aléas: tremblements de terre et glissements de terrain, elles sont des cartes qui sont construites à titre indicatif des zones qui peuvent être sujettes à un aléa spécifique car elles ne contiennent aucune information sur les caractéristiques (probabilité, intensité, magnitude, fréquence, durée, étendue, période de retour) correspondantes selon l'aléa particulier considéré ;
- Cartes d'intensité de l'aléa: tremblements de terre et glissements de terrain, elles présentent la répartition spatiale de l'intensité (intensité, fréquence, durée, magnitude, accélération, etc.) pour un aléa particulier correspondant à probabilité annuelle de dépassement ;
- Cartes de zonage des aléas (tremblements de terre et glissements de terrain) qui sont construites par la superposition des cartes d'intensité correspondant à plusieurs aléas considérés afin de produire des cartes de plusieurs aléas pour servir comme outil d'aide à la décision au processus de la prise de décision pour la production des cartes d'occupation du sol, au dimensionnement des structures de la réduction des risques considérés, au développement des scénarii catastrophes, au développement de la stratégie de la gestion des risques de catastrophes, etc.

**Phase 2:** Cartographie d'exposition qui montre des données des éléments exposés (éléments à risques) en termes de population, infrastructures critiques, habitat, industries, ressources naturelles essentielles, etc.

**Phase 3:** L'évaluation de la vulnérabilité pour définir la vulnérabilité des différents éléments exposés mentionnés à la phase 2 ci-dessus.

Vu l'absence des bases de données relatives aux aléas considérés et d'une stratégie nationale pour la gestion des risques et la réduction des risques de catastrophe, les études d'évaluation des divers aléas (relatives aux trois phases mentionnées ci-dessus) sont peu nombreuses. Les études d'évaluation des aléas collectées, auprès des institutions ou des projets de l'évaluation des risques, concernent uniquement la construction des cartes pour les zones sujettes aux aléas et sont donc classées dans la catégorie des cartes d'aléas.

Plusieurs études d'évaluation des risques ont été identifiées. Cependant, elles sont principalement axées sur la génération de cartes pour les zones exposées aux aléas et peuvent être classées en vertu de la cartographie des aléas (quoiqu'elles sont souvent référées comme études de risques et cartes de

risques démontrant la confusion prédominante entre les diverses parties prenantes entre aléa et risque). En particulier, les études suivantes ont été identifiées dans les rapports précédents.

### 3.2. Principaux défis

Les principaux défis auxquels sont confrontées les pratiques actuelles, à Mohéli aux Comores sur la gestion des risques de tremblement de terre et de glissement de terrain, sont résumés ci-dessous:

#### 3.2.1. Aléas

##### 3.2.1.1. Tremblement de terre

Les tremblements de terre survenus ou affectés les Comores sont résumés dans les catalogues donnés par l'étude de vulnérabilité aux aléas climatiques et géologiques en Union des Comores, Soulé et Abdoulkarim, 2011, projet COSEP/PNUD, N°00069668, Lambert, 2005, Base de données SisFrance "Océan Indien" et site Internet associé – Rapport final. BRGM/RP- 53711- FR, 35p, 29 fig. et le Croissant Rouge comorien, qui montrent que les séismes restent faibles en intensité inférieur à 7 (échelle inconnue) et de magnitude inférieur à 5. Ce qui permet de dire que les séismes ne présentent pas un aléa potentiel qui pourrait causer des catastrophes dans l'Union des Comores. Toutefois, le projet de BRGM représente une échelle de temps aussi importante allant de 1808 à 2007 pour les Comores.

Pour les Comores et l'île de Mohéli en particulier, les catalogues ou listes des séismes survenus sont hétérogènes en termes d'intensité, magnitude, épicode et impact.

Nous remarquons que dans le catalogue de BRGM, l'échelle d'intensité n'est pas reportée, la méthodologie d'attribution de ces intensités n'est pas définie, les sites affectés par ces intensités ne sont pas aussi connus.

Le catalogue de l'Observatoire Volcanologique du Karthala (OVK) s'intéresse à une période de temps très courte (2007 et 2008) qui ne peut représenter la sismicité de la Grande Comore (voir annexe 7.2). Ce catalogue est défaillant aussi en magnitude, l'intensité, épicode, etc. ainsi que la délimitation des sites et des zones touchés.

Les données sismiques disponibles à travers les catalogues existants ne permettent aucune étude concernant la gestion du risque sismique sur l'île de Mohéli en Union des Comores.

Il y a une absence d'expertise et des compétences professionnelles dans le domaine de l'évaluation de l'aléa sismique. Il y a un manque considérable de stations sismologiques pour faire un travail adéquat concernant l'enregistrement des événements et par conséquent leur prédiction sur l'île de Mohéli et les Comores.

## Cartes

La recherche bibliographique nous a permis de collecter une carte disponible publiée dans le rapport d'étude de vulnérabilité aux aléas climatiques et géologiques en Union des Comores (Soulé et Abdoulkarim, 2011).

Cette carte montre un schéma général du degré de la vulnérabilité aux séismes de certains sites sur l'île de Mohéli en Union des Comores, sans aucune base scientifique (catalogue, listes, intensité, magnitude, zone affectée et l'impact) ni les sources des données utilisées.

Tableau 1 : Cas de tremblement de terre suivis d'un glissement de terrain à Wallah sur l'île de Mohéli en 2014 en Union des Comores

IRIS Earthquake Browser						
Mag	Depth km	Day	Time UTC	Lat	Lon	Dist km
4.2	10	1996-02-08	15:32:14	-11.94	43.88	0
5.1	10	2000-05-21	02:58:42	-12.19	43.63	38
4.7	10	1986-06-16	05:41:24	-12.36	43.93	46
4.8	10	2014-03-12	20:43:32	-12.22	44.32	56
4.6	16.9	2006-10-13	21:31:03	-12.4	43.37	74
4.9	0	1979-03-06	05:20:48	-11.39	44.3	77
4.2	10	2005-08-15	00:44:04	-12.39	43.26	83
3.8	0	1985-12-01	14:30:54	-12.68	44.08	84
5	10	2012-03-13	02:39:55	-10.92	43.29	130
4.9	10	2011-09-09	13:25:04	-12.62	44.9	133
Closest 10 quakes shown. <a href="#">Zoom to this vicinity</a>						

Source : IRIS (2014)

IRIS nous a permis de documenter 10 tremblements de terre survenus dans trois îles de l'Union des Comores à savoir Mohéli, Anjouan et Grande Comores de 1985 à 2014. Les magnitudes pendant cette période varie de 3.8 à 5.1, de foyers situés entre 0 et 16.9 Km de profondeur et des épicentres variant de 0 à 133 Km.

Seuls 4 événements sont enregistrés sur l'île de Mohéli : 1986, 2000, 2005 et 2006. La forte magnitude enregistrée sur l'île de Mohéli date de 05 mai 2000 et en même temps l'intensité fortement ressentie relève de la même date. Ce tremblement a été ressenti sur toutes les localités de l'île de Mohéli.

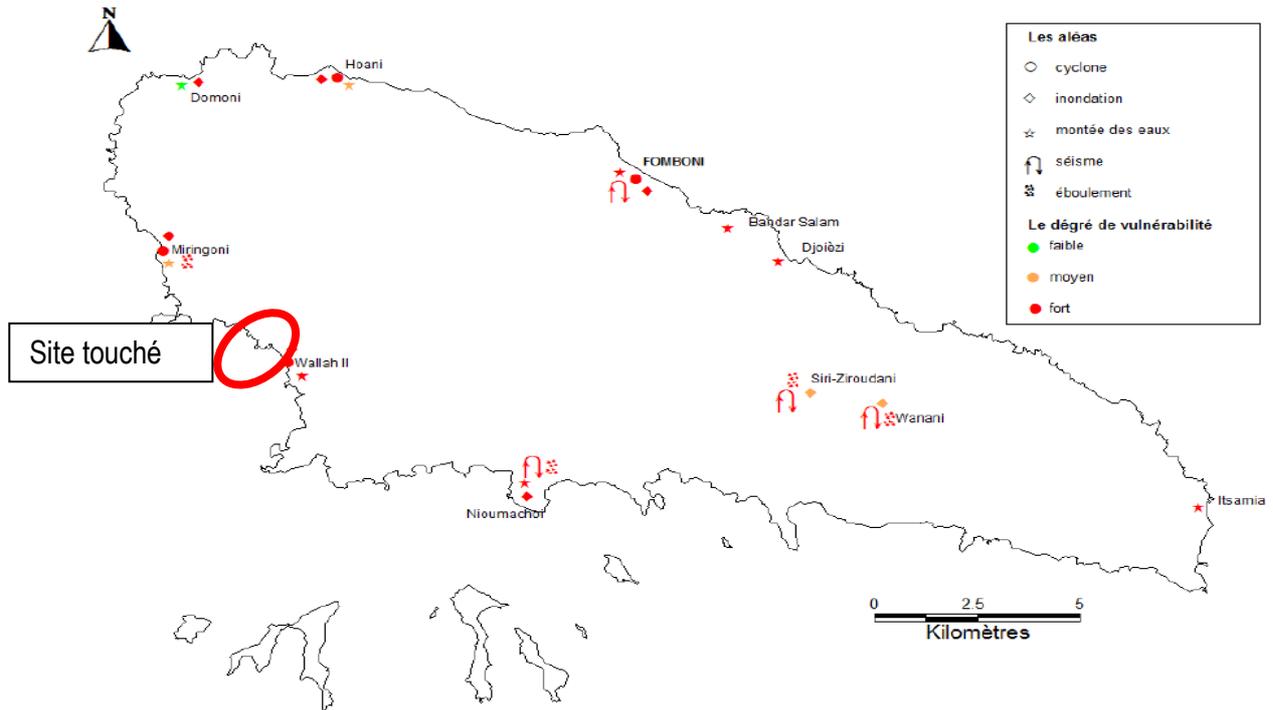


Figure 3 : Degré de vulnérabilité aux aléas naturels sur l'île de Mohéli

Source : Soulé et Abdoukarim, 2011

Cette carte nous renseigne sur 4 sites susceptibles d'être affecté par un tremblement de terre sur l'île de Mohéli en Union des Comores: Fomboni, Siry Zouroudani, Wanani et Nioumachoi et 4 par les éboulements : Miringoni, Nioumachoi, Wanani et Siry Zouroudani.

L'événement de 2014 est survenu 2 Km de la localité de Wallah située au sud-ouest de l'île de Mohéli. Cette localité n'a pas été documentée par la carte en dessus selon les différents aléas mentionnés. Dès lors cette carte doit être mise à jour suivant les événements qui surviendront sur l'île.

Le tremblement de terre de mars 2014 survenus à Mohéli a affecté plus particulièrement la localité de Wallah. Il a provoqué la formation des micros failles ayant produits des impacts négatifs les infrastructures routières nouvellement construites dans la région de Miringoni - Wallah.



Figure 4 : Tremblement de terre et formation des Micro failles et forces mise en jeu, mars 2014

Source : Mansourou, 2014

### Résumé des photos à droite et à gauche en dessus

La photo à gauche montre la faille formée dans le site sur une longueur de 100 m près de la route nationale. Dès lors, nous pouvons identifier les forces mise en jeu pendant la formation de cette faille localisée. Deux forces sont identifiables: il s'agit de l'affaissement et de l'extension. Il y a lieu de parler d'une faille normale distensif localisée provoquant de la compression ailleurs.

La photo à droite montre plutôt les forces conséquentes du déplacement du compartiment affaissé sur la route. Il s'agit de forces compressives provoquant directement un glissement de terrain et la destruction de la route nouvellement construite. Cette compression continue de se produire dans le temps d'une manière très progressive.



**Figure 5 : Miroir de la faille dans le site affecté entre Ouallah-Miringoni**

**Source : Mouayad Salim, 2014**

Cette photo permet de visualiser le miroir de la faille ayant affecté la route nouvellement construite entre Miringoni et Ouallah sur l'île de Mohéli aux Comores.

La destruction directe de la route est due au jeu de cette faille localisée dans le site. Le miroir de la faille montre clairement une stratification des argiles d'origine sédimentaire et qui jouent le rôle de couche savon dans le site. Ce phénomène peut dans la moindre mesure suivre son jeu pendant la prochaine saison pluvieuse surtout que l'année 2014 est marquée par une faible pluviométrie dans la zone affectée. Cela laisse comprendre qu'aux prochaines épisodes, le phénomène peut probablement être accélérer pendant les mois de février et mars durant lesquelles la pluviométrie mensuelle peut varier de 1000 mm à 710 mm pour Ouallah et de 270 mm à 245 mm pour Miringoni.

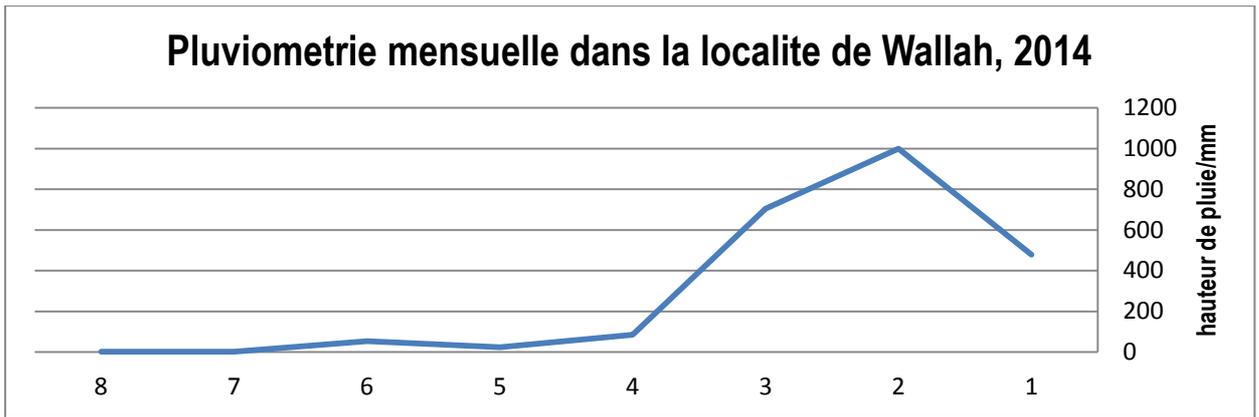


Figure 6 : Pluviométrie mensuelle de la localité de Wallah, 2014

Source : service de la météorologie aéroport de Bandar Salam

La pluviométrie enregistrée dans la localité de Wallah sur l'île de Mohéli en 2014 de janvier à août, a été plus significative durant le premier trimestre de l'année 2014. Un pic de 999.9 mm pour le mois de février peut marquer un signal très fort car il s'agit des événements qui datent des années avant 2000 dans cette région. Cette forte pluviométrie peut imbiber les formations argileuses identifiées dans le site et provoquer un glissement des formations rocheuses car les argiles imbibées d'eau jouent le rôle de couche savon.

C'est également l'un des facteurs pouvant accélérer le processus de glissement de terrain dans la zone.



Figure 7 : Tremblement de terre et formation de faille à Mahalé à Anjouan aux Comores, mars 2014

Au même mois de l'année 2014, un premier tremblement de terre de magnitude 4.8 est produit à une profondeur de 10 Km à Mahalé sur l'île d'Anjouan en Union des Comores (IRIS, 2014). Localement, des forces extensives sont identifiables avec la formation d'une faille normale sans déplacement des compartiments.

### 3.2.1.2. Eboulement de terrain

Il y a une absence totale, dans les projets et études disponibles, de description des éboulements de terrain qui se sont produits dans l'espace et le temps sur l'île de Mohéli en Union des Comores (Soulé et Abdoukarim, 2011; Croissant Rouge Comorien et Croix Rouge Française, 2009; Dameint, 2011), (voir carte en annexe).

Toutefois, cette situation de mars 2014 et bien avant, prouve que le risque est à prendre en compte pour certains enjeux tels que les routes, les ponts, l'environnement, ...etc.



Figure 8 : Formations géologiques et éboulements du site affecté à 2 Km de la localité de Ouallah 1 à Mohéli

Source : Mansourou, 2014

La caractéristique principale à retenir dans ces photos est l'identification d'une discordance de grande ampleur dans la base et le toit sont formés par des argiles de structures différentes. Ces photos font ressortir qu'il y a deux formations géologiques séparées par une discordance qui suit le pendage des couches géologiques dans le site.

### 3.3. Description des formations géologiques identifiées dans la zone concernée

Les formations géologiques que constitue le profil sont à la fois magmatiques, sédimentaires et métamorphiques.

#### 3.3.1. Les formations magmatiques

La zone concernée par la fracturation se situe sur un versant situé à 2 km de la localité de Wallah 2. Au nord, bas du versant, la rivière qui s'y écoule est formée par des formations volcaniques acides de types rhyolites à matrices aphanitique et phénocristaux, et ayant de structure massive et texture aphanitique.

A l'ouest de la zone concernée, se trouve une falaise dont le substratum est formé d'une roche basaltique de structure massive vacuolaire et texture aphanitique porphyrique. Les phénocristaux de pyroxène et ou olivine et parfois du plagioclase très petit sont leurs principaux éléments constitutifs.

La végétation de l'estuaire est formée par des mangroves des espèces végétales qui décrivent un milieu sédimentaire littoral avec un courant marin agité.

#### 3.3.2. Les formations sédimentaires

La désagrégation de la roche mère par érosion et ou altération par les agents érosifs (eaux, vents, climat, ...etc.) génèrent la production des éléments détritiques de tailles variables sur place. Le transport suivi d'une sédimentation favorise la formation des roches détritiques meubles de types silts et

argiles qui par suite de compaction et cimentation se forment les siltites et argilites. Il en est de même les argiles et argilites se distinguent par des discordances, stratifications et des couleurs rouges, grises et noirâtres dans la zone concernée. Celles qui résultent de couleur rouge laissent croire aux éléments acides riches en  $K^+$  par contre celles de couleur noirâtre font référence aux éléments basiques riches en Mg.

### 3.3.3. Les formations métamorphiques

Les roches métamorphiques pouvant être identifiées dans le site peuvent résulter d'un métamorphisme de basse pression et température au cours de temps géologique.

Les roches de basse pression et température telles que les Quartzo schistes de structure schisteuse et de couleur variable se trouvent au commencement du versant nord pendant que des Chloritoschistes de structure schisteuse et de couleur verdâtre sont identifiables de la crête vers le versant sud.

Le site affecté par ce tremblement et éboulement est formé des roches volcaniques acides (rhyolites) et basiques (basaltes), des roches métamorphiques de basse pression et température (quartzo schistes et chloritoschistes), et des roches sédimentaires détritiques meubles et compactes (argiles et argilites, silts et siltites).

## 3.4. Évaluation des données de base et intermédiaire

### 3.4.1. Cartes de base

- cartes IGN de Mohéli (1993) ;
- carte de limites administratives de Mohéli (IGN, 1993; Djohar et Chamsoudine, 2012) ;
- carte des voies de transport de Mohéli (carte IGN, 1993) ;
- carte de l'habitat de Mohéli (carte IGN, 1993) ;
- carte hydrologique de Mohéli (IGN, 1993) ;
- carte du relief de l'île de Mohéli (2013) ;
- carte de répartition de la population à Mohéli (Anasse, 2012) ;
- carte de la végétation et la couverture végétale de Mohéli (IGN, 1993; Anasse, 2012; MapAction, 2012).

## **CHAPITRE 4. EVALUATION ET EXAMEN D'ENSEMBLE**

### **4.1. Méthodologie adoptée dans les études d'évaluation des risques de tremblement de terre et glissement de terrain à Mohéli**

La méthodologie appliquée pour l'évaluation des risques n'est pas définit, ceci est justifiée par l'absence des données de base des différents aléas géodynamiques et en particulier les tremblements de terre et les glissements de terrain. Il est clair que pour l'île de Mohéli en Union des Comores, la première phase pour l'évaluation des risques est la construction des bases de données des divers aléas potentiels aussi loin dans le temps que possible.

### **4.2. Données pour l'évaluation des risques géodynamiques**

Les données de base constituent le principal obstacle à la réalisation des études d'évaluation des risques sur l'île de Mohéli aux Comores. Les données sont incomplètes en termes de quantité, de divers paramètres, d'homogénéité, de période d'échantillonnage, etc.

### **4.3. Capacités des organisations ou institutions travaillant dans la RRC/GRC**

Suite à l'analyse des documents disponibles aujourd'hui dans les institutions travaillant dans la réduction des risques de catastrophes et la gestion des risques de catastrophes sur l'île de Mohéli en Union des Comores, il en ressort qu'un renforcement l'expertise de ces institutions est plus que nécessaire. Seules les cartes d'aléas existent car elles n'exigent pas des données importantes, par contre les cartes d'intensité et de zonage sont inexistantes. En outre, il est nécessaire d'adopter une approche systématique pour identifier et combler les lacunes des données sur les risques de tremblements de terre et les glissements de terrain survenus sur l'île de Mohéli en Union des Comores. Les mandats des différentes institutions publiques concernant la GRC et la RRC doivent être réexaminés et révisés pour favoriser l'approche récente adoptée par le pays. Les tâches importantes liées à l'évaluation des risques de tremblements de terre et glissement de terrain ne sont pas attribuées à l'un des organismes publics.

### **4.4. L'expertise et les compétences professionnelles sur l'évaluation des risques géodynamiques**

Quoique les données personnelles des ressources humaines dans les diverses institutions visitées et suite aux travaux réalisés relatifs aux études d'évaluation des risques, nous pouvons dire qu'il y a un manque d'expertise et de compétences professionnelles dans les institutions. Un support extérieur est nécessaire pour renforcer les capacités de la gestion des risques naturels comme les tremblements de terre et les glissements de terrain.

## 4.5. Pratiques de gestion des risques de catastrophes naturelles

### 4.5.1. Situation actuelle sur l'île de Mohéli en Union des Comores

L'île de Mohéli en Union des Comores, comme pour d'autres pays, concentrent leurs efforts et ressources dans la réponse et le relèvement et très peu d'intérêt est donné à la prévention et à la réduction des risques de catastrophes. Selon certaines informations collectées, des mesures de prévention et de mitigation des risques ont été mise en place (projet : approche communautaire pour la réduction des risques de catastrophes en Union des Comores et le projet : sensibilisation aux risques de catastrophes naturelles et aux Changements Climatiques en Union des Comores, elles ont été réalisées d'une manière arbitraire et pas à une étude scientifique, malheureusement ces mesures n'ont pas résisté longtemps face aux risques naturels auxquels elles étaient supposées conçues. La concentration des ressources sur la réponse et le relèvement indiquent que des études d'évaluation des risques sont manquantes dans l'île de Mohéli et les Comores.

### 4.5.2. Enjeux et Défis

Quoique le comité régional du Croissant Rouge Comorien et l'organisme insulaire de coordination et de gestion des risques, le CROSEP actuel DRSC soient fonctionnels, le principal défi aujourd'hui est le manque de ressources humaines en termes d'expérience et matérielles spécifiques nécessaires à la concrétisation de ses prérogatives.

Un autre défi aujourd'hui pour l'île de Mohéli en Union des Comores est de développer une stratégie insulaire pour la gestion des risques de catastrophes en même qu'un ensemble de politiques visant à établir des lignes directives claires pour les différentes agences, institutions et organisations à suivre dans le cadre du processus de la réduction des risques de catastrophes. Un plan d'action doit être aussi développé pour assurer une approche planifiée et systématique dans la mise en œuvre de cette stratégie de la gestion des risques de catastrophes.

### 4.5.3. Forces et faiblesses

Les forces des Comores et pour l'île de Mohéli actuellement sont principalement l'engagement politique qui est largement reconnu comme étant impératif pour toute approche stratégique pour la réduction des risques de catastrophes. Ceci est démontré par les actions de renforcement des cadres institutionnels pour la réduction des risques de catastrophe et des capacités pour faciliter la mise en œuvre du plan d'action de la RRC/GRC.;

Les faiblesses de l'île de Mohéli en Union des Comores actuellement concernent principalement l'absence des éléments suivants :

1. Stratégie insulaire de gestion des risques de catastrophes ;
2. Expertise pour le développement des politiques au niveau stratégique ;
3. Compétences pour le développement des mécanismes pour la définition des priorités dans les efforts de la réduction des risques de catastrophes ;

4. Développement des codes de construction ;
5. Schéma d'aménagement du territoire ;
6. Plan de Développement d'Aménagement Urbain (PDAU) ;
7. Expertise et compétences professionnelles dans l'évaluation des risques naturels ;
8. Plans d'occupation de sol (POS)
9. Autres

#### 4.5.4. Besoins d'appui extérieur

L'analyse de la situation actuelle pour l'île de Mohéli en Union des Comores montre que les institutions publiques insulaires chargées de la gestion des risques de catastrophes ont besoin d'appuis extérieurs pour renforcer leurs expertises et performances professionnelles pour assurer leurs mandats. Pour cela, il est important de développer une stratégie de renforcement des capacités des personnes et des institutions chargées de la mise en œuvre de la RRC/GRC sur l'île.

#### 4.6. Importance de la coordination et du réseautage

Un autre défi face la gestion des risques de catastrophes qui consiste à la coordination et le réseautage entre toutes les institutions de l'île de Mohéli en Union des Comores. Cette section présente quelques exemples sur le manque ou l'absence de coordination ou de réseautage officielle qui peuvent affecter négativement toute la stratégie de la gestion des risques de catastrophe et particulièrement l'évaluation des risques.

##### 4.6.1. Influence sur l'éducation et la formation

L'absence ou le manque de coordination et/ou du réseautage conduit à des programmes d'éducation, de formation et de recherche ne répondant pas aux besoins de l'île dans la stratégie de la gestion des risques de catastrophes en particulier et le stratégie insulaire de développement en général. Ceci peut expliquer le manque d'expertise et de compétences dans l'évaluation des risques dans les diverses institutions de Mohéli.

##### 4.6.2. Absence de développement de données intermédiaires

Il y a une absence de développement des données intermédiaires nécessaires dans les études d'évaluation des risques de tous les aléas y compris les tremblements de terre, les glissements de terrain, les inondations, les cyclones, les tsunamis, les remontées des eaux océaniques. Cette absence de données intermédiaires combinée avec le manque de compétences constitue l'obstacle principal de l'utilisation des méthodes scientifiques dans les études d'évaluation des risques sur l'île de Mohéli et pour les Comores.

##### 4.6.3. Absence d'initiative dans la collecte de données de base

Il y a un manque de données nécessaires pour la construction des cartes de base. En outre, il existe un besoin urgent dans la collecte de données des caractéristiques des événements historiques en les

reconstruisant, autant que possible, et déterminer les paramètres physiques nécessaires pour être inclus dans les cartes des risques. Ces données doivent exister mais dispersées dans les différentes administrations publiques, mais se trouvent aussi dans les documents officiels, rapports scientifiques et particulièrement la presse.

Les données intermédiaires sont désignées comme celles qui peuvent être directement utilisées pour réaliser l'analyse des risques de tremblement de terre, de glissement de terrain, ...etc., tandis que les données de base sont celles qui peuvent servir pour produire des données intermédiaires.

#### 4.7 Mandats

Il ressort de l'analyse de la législation des Comores qu'il est nécessaire de revoir les prérogatives et les responsabilités de tous les organismes et institutions nationales et insulaires participant ou contribuant à la gestion des risques de catastrophes et la réduction des risques de catastrophes pour le pays.

L'absence de clarté ou de procédures exécutives nécessaire à l'accomplissement des missions du fonctionnaire crée parfois des interprétations erronées et font par conséquent que les tâches prévues ne sont pas exécutées convenablement ou totalement. Cette défaillance rend l'accomplissement des prérogatives entre les différents acteurs difficile à cerner particulièrement pour les domaines multidisciplinaires comme la RRC/GRC.

## RECOMMANDATIONS

### Développement d'un processus d'évaluation insulaire des risques naturels

La conduite d'une évaluation des risques doit tenir compte du contexte des Comores. L'évaluation des risques constitue un domaine multidisciplinaire et par conséquent, elle doit être réalisée soit par une agence officielle dont le mandat concourt à cet exercice, dans le cas échéant, l'évaluation est réalisée par plusieurs agences en fonction de leurs compétences.

Les catastrophes des dernières décennies ont causé d'énormes pertes en vies humaines et dégâts à l'économie dans plusieurs centres urbains à travers le monde. Il est suggéré d'effectuer une évaluation des risques urbains pour les principaux villages de l'île de Mohéli en Union des Comores, comme recommandées dans plusieurs institutions internationales œuvrant dans la RRC/GRC, concernant les principales activités et plan de mise en œuvre.

Principales activités du processus d'évaluation du risque

Les principales activités du processus comprennent, entre autres :

- Une analyse de la situation de l'île (cette étude) ;
- Une évaluation des aléas potentiels décrivant le profil des aléas de l'île de Mohéli (Identification des zones sujettes aux aléas considérés, les aléas probables et les événements des scénarii de catastrophes, construction des cartes d'aléas pour différentes échelles).

Contexte de l'île de Mohéli en Union des Comores: les données de base pour la majorité des aléas sont dispersées sur plusieurs catalogues ou listes, par région, incomplètes et défectueuses en termes de paramètres techniques (intensité, magnitude, durée, fréquence, période de retour, impact, etc.). Sachant que les données de base constituent le point de départ de toute évaluation des risques dans une région donnée, il est impératif de réviser toutes les données de base de l'île de Mohéli à partir des sources et/ou de reconstruction des événements majeurs à travers les sources documentaires au sein du pays et des pays susceptibles d'y avoir des informations sur les Comores. Il est clair que dans cette compilation et révision des données de base à partir des sources et éviter les « copier-coller ».

- Evaluation de l'exposition ou les éléments à risque sont identifiés et classés, où des modèles géo-référenciés sont développés pour les éléments critiques à risque et le niveau d'exposition des éléments à risque (population, habitat, bâtiments, installations critiques, infrastructures, etc.) sont identifiés.

Contexte de l'île de Mohéli en Union des Comores : Aucune base de données d'évaluation des éléments à risque n'existe, alors qu'elle est stratégique et nécessaire pour l'estimation des risques. Cette base de données de données intermédiaires doit être effectuée par une agence officielle qui contribue dans la RRC/GRC. Le mandat de cette tâche doit être précisé dans une stratégie de la gestion des risques de catastrophes.

- L'estimation du risque (conséquences ou pertes), qui est le résultat de la combinaison de l'aléa et de la vulnérabilité des éléments à risque, ou les pertes, sont estimées avec une seule unité. Les impacts socio-économiques sont analysés et les résultats sont présentés. Cette tâche joue un rôle primordial dans la sélection du niveau de risque accepté et des mesures de réduction des risques de catastrophes à adopter.

Contexte de l'île de Mohéli en Union des Comores : l'estimation du risque est estimée par des scénarii mais sans aucune base scientifique ni pour l'évaluation de l'aléa ni de la vulnérabilité et donc par conséquent, les résultats des conséquences obtenus présentent une grande incertitude. Cette tâche de l'estimation des risques des divers aléas potentiels est nécessaire dans la formulation d'une stratégie insulaire voir nationale de la gestion des risques et la réduction des risques des catastrophes.

- Identification des zones à risque élevé ou ces zones sont sujettes à un niveau d'aléa élevé en termes de divers critères (aléa, district, etc.) et où des mesures de réduction des risques pour chacune des zones sont identifiées.
- Etablissement d'un schéma d'aménagement du territoire, plans d'occupation de sol, codes de constructions, permis de construire comme mesures de la RRC ;
- Formulation d'une stratégie insulaire de la gestion des risques de catastrophes ou les priorités pour la réduction des risques de catastrophes définies, les ressources disponibles et attribuées et le plan de la RRC initié (plan d'action).
- Intégrer la réduction des risques de catastrophe et la gestion des risques de catastrophes dans une actualisation éventuelle de toute la législation des Comores.
- Développement de systèmes d'alerte précoce pour les aléas potentiels.
- Des lors que les risques de glissement de terrain sont avérés pour l'île de Mohéli aux Comores, entreprendre des travaux d'ouvrage tels que : les routes, les digues, ...etc., exige la réalisation des études géotechniques dont l'institution compétente doit les analyser avant de les valider pour exécuter les travaux.

#### 5.1.1. Equipe de la mise en œuvre de l'évaluation des risques sur l'île de Mohéli

Tenant compte du contexte spécifique de l'île de Mohéli en Union des Comores, il est suggéré que la constitution de l'équipe de la mise en œuvre de l'évaluation insulaire des risques soit discutée entre les différentes parties prenantes au sein de la Direction Régionale de la Sécurité Civile (DRSC) et du Comité Régional du Croissant Rouge comorien, organes de coordination et d'intervention.

## Recommandations pour l'évaluation des risques naturels et leur réduction

### 5.1.2. Tâches nécessaires

Les principales étapes recommandées dans le cadre de l'évaluation des risques naturels : tremblement de terre et glissement de terrain; et d'identifier et de dimensionner les mesures de réduction comprennent les tâches suivantes :

Etape 1 : Identifier toutes les parties prenantes sur l'île de Mohéli qui ont un rôle à jouer dans l'évaluation des risques de tremblement de terre et glissement de terrain et leurs réductions ;

Etape 2 : Selon les éléments à risque dans les zones considérées et les conditions économiques prédominantes, les parties prenantes doivent débattre et arriver à un consensus sur le niveau de risque naturel accepté pour les habitations, les infrastructures critiques et l'environnement sur l'île.

Etape 3 : Utiliser des méthodes simples pour classer les éléments d'infrastructures critiques, l'environnement et les moyens de subsistance dans les niveaux haut, moyen et faible. Ceci permettra de déterminer les mesures de la RRC qui s'imposent avant l'évènement.

### Besoins et exigences pour le renforcement des capacités

Le renforcement des capacités doivent être orientées vers les différentes disciplines de la réduction des risques de catastrophes et peuvent se résumer en ce qui suit :

- La formation et le renforcement des capacités doivent accroître les expertises et compétences existantes;
- Intégrer les disciplines de la RRC dans les programmes officiels de l'enseignement supérieur et la recherche dans les disciplines clés de la RRC.

### Renforcement des capacités

Le renforcement du développement des compétences professionnelles et la formation peuvent s'effectuer, soit en organisant des cours accélérés (jusqu'à 10 jours) pour les praticiens et les nouveaux diplômés soit en intégrant de modules des disciplines de la RRC dans la graduation et la post-graduation des cours au sein de l'université des Comores. Il est aussi important d'encourager les chercheurs Comoriens de travailler dans des cas pratiques dans le programme national de recherche (PNR) dans le domaine des risques majeurs.

En ce qui suit, des suggestions pour quelques thèmes relatifs à certains aléas; cependant, il est à noter que la stratégie de formation de la RRC, selon les besoins du pays, doit être discutée et décidée dans le cadre de la formulation de la stratégie de développement économique et social des Comores.

## Tremblement de terre et glissement de terrain

- Tremblement de terre et glissement de terrain : détermination en leur étendue, durée, intensité et impacts sur l'environnement ;
- Planification urbaine : développement et/ou renforcement des expertises de la planification urbaine qui constitue l'outil le plus efficace pour la prévention et la mitigation des risques de catastrophes de tremblement de terre.
- Développement de systèmes d'alerte ;

## CONCLUSION

L'évaluation des Risques de tremblements de terre et glissements de terrain a permis de faire l'inventaire des risques géodynamiques sur l'île de Mohéli en Union des Comores sur les études des aléas géodynamiques, les cartes des aléas réalisées, la législation, les institutions de gestion des risques, d'interroger la société civile sur les risques qui l'affecte. Elle présente les détails de différentes phases de la gestion de risques sur l'île de Mohéli en Union des Comores. Les réponses aux questions qu'elle pose la ramènent plutôt à ces différentes phases de la réduction des risques de catastrophes pour mieux cerner la problématique des risques naturels sur l'île de Mohéli en Union des Comores.

Il ressort de cette évaluation que les efforts de l'approche de gestion de Catastrophe sur l'île de Mohéli en Union des Comores sont basés sur la réponse.

Dès lors, il y a une absence de la RRC/GRC dans le cadre statutaire (constitution, législation et les mandats institutionnels), insuffisances d'expertise et compétences professionnelles relatives à l'évaluation des risques dans les institutions, université et centres de recherche, absence de bases données fiables pour l'évaluation des risques, absence des études et cartes des zones affectées sans catalogues (intensité, profondeur, magnitude, étendue, durée, etc.), absence d'institution officielle responsable de constructions des diverses cartes d'intensité et de zonage des risques, absence de schéma d'aménagement du territoire, planification urbaine, etc., absence de procédures de permis de construction, absence de codes de constructions pour les divers risques.

Cette étude a permis de discuter avec les structures de gestion des risques de catastrophes sur l'île de Mohéli en Union des Comores et avec la société civile affectée par les risques naturels dans le pays. Elle a aussi permis de faire ressortir une certaine sensibilité des risques de catastrophes sur l'île.

Comme toute autre forme d'action en faveur de la protection, de la promotion sociale et du développement économique, la réduction des risques de catastrophes doit se baser sur la recherche à travers une stratégie nationale de la gestion des risques naturels. Il est accepté aujourd'hui que la science et la technologie modernes alliées à une politique sociale éclairée sont capables d'atténuer considérablement les effets négatifs des risques naturels.

Pour cela, une définition claire d'une stratégie insulaire de la gestion et de réduction des risques de catastrophes pour l'île de Mohéli en Union des Comores est essentielle pour l'établissement et le maintien d'arrangements adéquats pour répondre efficacement à tous les aspects des risques de catastrophes. Ceci est valable pour tous les niveaux de la structure insulaires, du gouvernement central aux autorités insulaires et locales ou aux associations locales. Si cette stratégie n'est pas bien définie, les mesures pour réduire les effets néfastes des catastrophes seront mal- définies et non- adéquates et par conséquent, les pertes en vies humaines et matérielles augmenteront et le pays globalement et l'île de Mohéli en souffrira d'autant plus.

Une stratégie de la gestion des risques de catastrophes assurera les avantages suivants :

- Prise en charge directe des affaires concernant tous les risques naturels ;

- Une véritable banque de données scientifiques permettant d'apprécier le risque (aléas et vulnérabilités des éléments à risques) aidant à la prise de décision quant au niveau de risque accepté par les politiques, ainsi que son partage (assurances, solidarité insulaire et nationale, solidarité internationale, etc.);
- Une fondation pour une législation appropriée et règlements associés ;
- Une étude pour assurer une utilisation optimale des ressources nécessaires pour une évaluation rigoureuse des risques de catastrophes sur l'île de Mohéli en Union des Comores ;
- La sensibilisation du public, l'éducation et la motivation ;
- Promouvoir et développer l'expertise nécessaire au processus de la réduction des risques de catastrophes ;
- Etablissement de systèmes d'alerte précoce ;
- Une compétence nationale et un compter –sur - soi lequel engendrera une assistance internationale adéquate et optimale quand le pays fasse éventuellement la demande.

## BIBLIOGRAPHIE

**BENOUAR, D., et Mansourou, A., (2014).** L'évaluation des Risques de Catastrophe aux Comores/Une Analyse de la Situation Globale du Pays. Rapport, 87p.

**Commissariat Général au Plan des Comores, (2011).** *Document de Stratégie de Croissance et de Réduction de pauvreté (DSCR)*. Rapport, revue de la deuxième année de mise en œuvre, 69 p.

**Commissariat Général au Plan des Comores, (2003).** *Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH)*. Rapport, 25 p.

**COSEP., (2007).** *Plan National de Préparation et de Réponse à l'urgence*. Rapport, 76 p.

**COSEP/PNUD., (2011).** *Plan de secours Spécialisé Cyclone (PSSC)*, projet COSEP/PNUD, N°00069668, union des Comores, Rapport, 52 p.

**COSEP/PNUD., (2011).** *Plan de Secours Spécialisé Tsunami*. Rapport, 41 p.

**Croissant Rouge Comorien et Croix Rouge Française, ECHO, (2009).** *Aléas et vulnérabilité aux Comores*. Rapport, 19p.

**Croix Rouge Française et Croissant Rouge Comorien, ECHO., (2009).** *Compte rendu de l'atelier national DIPECHO réunissant les acteurs de gestion de catastrophe aux Comores*. Rapport de synthèse, 14 p.

**Damien, R., (2011), ECHO, care.** *Analyse de la situation de la réduction des risques de catastrophes aux Comores*. Rapport, 57, p.

**Direction Nationale de l'Environnement et des Forêts des Comores.** *Environnement marin et côtier*. Rapport d'étude, 39 p.

[http://www.unep.org/NairobiConvention/docs/Comoros\\_National\\_State\\_of\\_Coast\\_Report.pdf](http://www.unep.org/NairobiConvention/docs/Comoros_National_State_of_Coast_Report.pdf) consulté le 17 décembre 2012.

**Direction Générale de la Sécurité Civile des Comores, (2012).** *Décret n°12-054/ PR, relatif à la Direction Générale de la Sécurité Civile*.

**Direction Générale de la Sécurité Civile des Comores, (2012).** *Décret n°12-181/ PR, portant la création d'une plate-forme nationale pour la prévention et la réduction des risques de catastrophes*.

**Food and Agriculture Organisation, Programme des Nations Unies pour l'Environnement, (1998).** *Aménagement des zones côtières en République Fédérale Islamique des Comores, l'île de la Grande Comore: Profil côtier et stratégie de planification, Série de rapports techniques des Mers régionales d'Afrique de l'Est*, 136p.

**GFDRR, Groupe de la Banque Mondiale, UE, PNUD et la république du Sénégal, (2014).** *Le Relèvement et la Reconstruction à partir de 2009. Etude de case pour le Cadre de relèvement post catastrophe.* 44p.

**Lambert, J., (2005).** *Base de données SisFrance "Océan Indien" et site Internet associé – Rapport final.* BRGM/RP- 53711- FR, 35p, 29 fig.

**Mansourou, A., (2012).** *Etude de vulnérabilité aux risques d'inondation en Union des Comores.* Rapport d'étude, Programme des Nations Unies pour le Développement en Union des Comores, 34 p.

**Mansourou, A., (2013).** *Contribution à la gestion des risques de catastrophes naturelles: cas des inondations aux Comores.* Mémoire de Master 2, Département Environnement, Université Senghor d'Alexandrie, 60 p.[http://www.preventionweb.net/files/35078\\_35078memoireanwadhuimansourou1.pdf](http://www.preventionweb.net/files/35078_35078memoireanwadhuimansourou1.pdf).

**Ministère du Développement rural, de la Pêche et de l'Environnement de la République Fédérale Islamique des Comores, (1993).** Décret n°93-115/PR portant mission, organisation et attributions de la Direction Générale de l'Environnement. Décret, 5 p.

**Ministère de l'intérieur des Comores, COSEP, (2010).** *Plan national de contingence national pour les Comores,* Rapport, 18 p.

**Ministère de la production et de l'environnement des Comores.** *Profil environnemental de l'Union des Comores.* Rapport d'étude, 22 p.

**Ministère de la Santé de l'Union des Comores, (2013).** *Plan de Contingence Cyclones/Inondations du Secteur de la Santé.* Rapport, 28 p.

**Ministère de la santé, de la solidarité et de la promotion du genre de l'Union des Comores, (2010).** Code de la santé publique avant-projet de loi n° .... Rapport, 83 p.

**Ministère de la Santé de la république Fédérale Islamique des Comores, (1995).** *Loi N°95-013/A/F portant Code de la santé publique et de l'action sociale pour le bien être de la population, (Promulgation par décret N°95-124/PR du 8/8/95).* Rapport, 26 p.

**Nations Unies (2000), resolution 54/219.** International Decade for Natural Disaster Reduction (IDNDR).

**Nations Unies (2002a), resolution 56/195.** International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR)

**République Fédérale Islamique des Comores, Assemblée de la République Fédérale Islamique des Comores, Ministère de l'Environnement, (1994).** *Décret N° 94-100/PR Portant promulgation de la loi relative au Cadre de l'Environnement.* Publié au Journal Officiel. Rapport de loi, 24 p.

**République Fédérale Islamique des Comores, (1986).** *Code de l'urbanisme et de l'habitat, Loi n°86-017 portant Code de l'urbanisme et de l'habitat.* Rapport, 28 p.

**Soulé, H., et Abdoukarim, A., (2011).** *Etude de vulnérabilité aux aléas climatiques et géologiques aux Comores.* Rapport d'étude, Centre des Opérations de secours et de la Protection civile, projet COSEP/PNUD, 106 p.

**Union des Comores, Assemblée de l'Union, (2005).** *Recueil des textes Législatifs d'ordre général de 1979 – 30 septembre 2005.* Rapport, 599 p.

**Union des Comores, Ministère de l'Intérieur, Direction Générale de la Sécurité Civile, (2013).** Plan national de contingence. Rapport, 47 p.

**UN/ISDR [2004] "Living with Risk: A global review of disaster reduction initiatives",** Geneva.

**Sitewebs consultés:**

<http://www.cr-comorien.org>

[http://www.seismes.fr/Reunion/donnees\\_faux.asp?DPT=&com](http://www.seismes.fr/Reunion/donnees_faux.asp?DPT=&com)

<http://www.emdat.be/result-country-profile>

[http://www.seismes.fr/Reunion/donnees\\_dates.asp](http://www.seismes.fr/Reunion/donnees_dates.asp)

## Listes de tableaux et des figures

### Liste des tableaux

Tableau 1 : Cas de tremblement de terre suivis d'un glissement de terrain à Wallah sur l'île de Mohéli en 2014 en Union des Comores .....	30
Tableau 2 : Liste des institutions ayant participées à l'étude .....	50
Tableau 3 : Chronologie des séismes survenus aux Comores .....	52
Tableau 4 : Catalogue des catastrophes des Comores durant la période de 1983 à 2012 .....	54

### Liste de figures

Figure 1 : Carte de délimitation des communes sur l'île de Mohéli aux Comores .....	10
Figure 2 : Carte du contexte climatologique de l'île de Mohéli aux Comores .....	12
Figure 3 : Degré de vulnérabilité aux aléas naturels sur l'île de Mohéli .....	31
Figure 4 : Tremblement de terre et formation des Micro failles et forces mise en jeu, mars 20014 .....	31
Figure 5 : Miroir de la faille dans le site affecté entre Ouallah-Miringoni .....	32
Figure 6 : Pluviométrie mensuelle de la localité de Wallah, 2014 .....	33
Figure 7 : Tremblement de terre et formation de faille à Mahalé à Anjouan aux Comores, mars 2014 .....	33
Figure 8 : Formation géologiques et éboulements du site affecté à 2 Km de la localité de Ouallah 1 à Mohéli .....	34
Figure 9 : Cartes de répartition de la population sur l'île de Mohéli en Union des Comores .....	51
Figure 10 : Evolution des séismes enregistrés à l'Observatoire Volcanologique de Karthala aux Comores .....	51
Figure 11 : Cartes de l'aléa Eboulement .....	52
Figure 12 : Carte de glissement de terrain sur l'île de Mohéli en Union des Comores .....	53

## ANNEXES

Tableau 2 : Liste des institutions ayant participées à l'étude

Nom et prénom	Structure	Contact
M. Soibaha Mderé	Directeur du CHR de Fomboni	
Pr. Chamassi Mourdi	CRCo Mohéli	Tél : 336 02 76
Mme. Julliette Said	Météo Mohéli	Tél : 332 33 20
Dir. Mohamed Nafion	FADC Mohéli	Tél : 332 31 39
M. Djanffar Madi Bacar	Commissariat de l'intérieur Mohéli	Tél: 332 08 02/ 337 78 56
M. Said Ben Omar	Direction régionale de la sécurité civile	Tél : 334 08 05
M. Anrchimed Mkouboi	Radio et télévision de Mohéli	Tél: 328 91 93
M. Faissoili Ben Mohadji	Point focal Changements Climatiques	Tél : 332 00 40
M. Abdou Soimadou	Coordinateur du projet d'adaptation aux changements climatiques Mohéli	Tél : 332 09 31
Dir. Anfani Msoili	Coopération décentralisée Mohéli	Tél : 332 01 11
Dir. Ismael Ahamada	Direction régionale de l'agriculture à Mohéli	Tél : 336 65 28

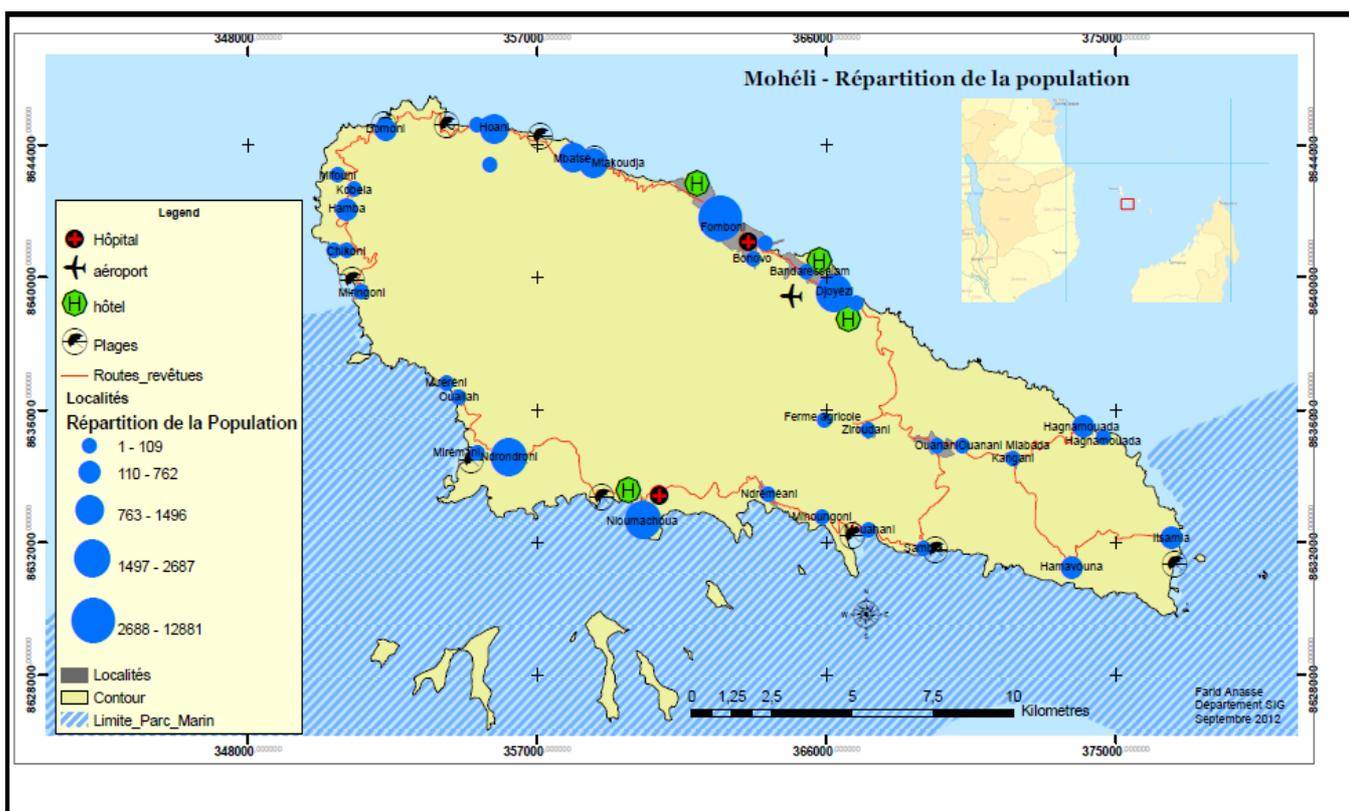


Figure 9 : Cartes de répartition de la population sur l'île de Mohéli en Union des Comores

Source : Anasse, (2012)

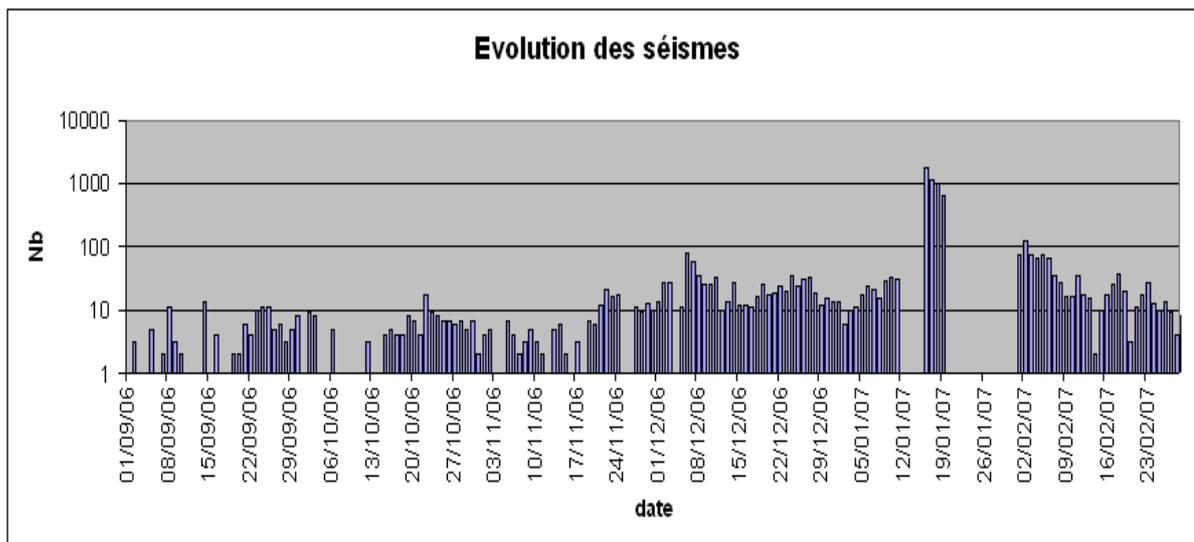


Figure 10 : Evolution des séismes enregistrés à l'Observatoire Volcanologique de Karthala aux Comores

Source : OVK, 2013

Tableau 3 : Chronologie des séismes survenus aux Comores

Date	Heure (TU)	Magnitude	Zone affectée	Origine	Conséquence
13/03/2012	02h39	5,0	Nord Grande Comore	Tectonique	
09/09/2011	13h25	5,0	Mayotte-Anjouan-Mohéli	Tectonique	
21/01/2008	18H30	4,6	Grande Comore	Volcanique	
18/09/2007	05h01	5,0	Grande Comore	Tectonique	
2007			Grande Comore	Volcanique	
15/08/2005	00h44	4,2	Sud de la Grande Comore	Tectonique	
10/12/2004	10h54	4,6	Nord Grande Comore	Tectonique	Dégâts légers
2001			Mohéli	Tectonique	1 mort
21/05/2000	02h58	5,1	Sud Grande Comore	Tectonique	
1999			Nord Grande Comore	Tectonique	1 mort

Source : Soulé par entretien privée (2014)



Figure 11 : Cartes de l'aléa Eboulement

Source : CRCo/CRF, (2009)

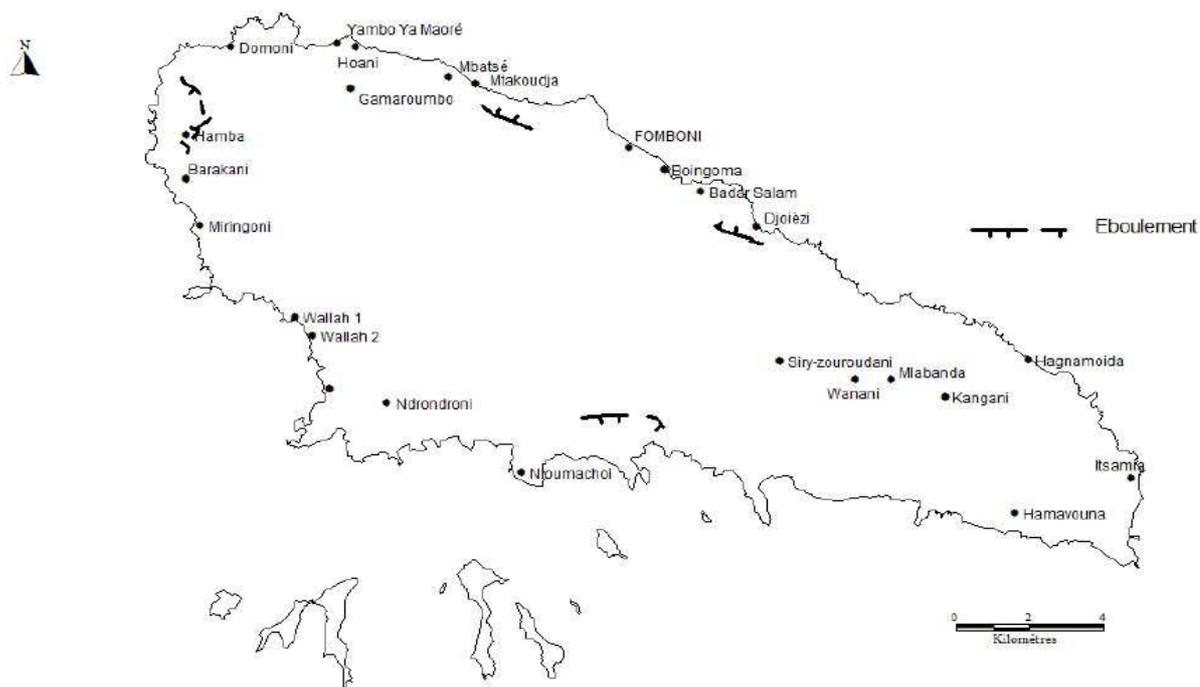


Figure 12 : Carte de glissement de terrain sur l'île de Mohéli en Union des Comores

Source : Soulé et Abdoukarim (2011)

Tableau 4 : Catalogue des catastrophes naturelles des Comores durant la période de 1983 à 2012

Année d'occurrence	Risques/catastrophes	Etendue
10/01/1983	Cyclone ELINAH	Nationale
14/02/1985	Cyclone	Nationale
03/01/1987	Cyclone et inondations	Nationale
11/07/1991	Eruption volcanique	Grande Comore
1994	Cyclone NADIA	Au large des Comores
1996	Tempête DOLERESSE et inondations	Nationale
1998	inondations	Nationale
1999	Tremblement de terre et Inondations	Nationale
2001	Tremblement de terre	Mohéli
04/ 2002	Tempête et inondations	Nationale
03/ - 2004	Tremblement de terre et cyclone GAFILO	Nationale
16/04-25/11/2005	Eruptions volcaniques	Grande Comore
28/05/- 2006	Eruption et inondations	Grande Comore
2007	Cyclone GAMED	Grande Comore
	Tremblement de terre	Grande Comore
	13/01 - Eruption volcanique	Grande Comore
	Inondations	Nationale
20/04/2009	Inondations	Nationale
20-26/04/ 2012	Inondations	Nationale

Source : Mansourou, (2012)