

Adapt'Action

Comores – Étude de faisabilité du projet d'appui à la gestion adaptée des ressources naturelles de Mohéli face au changement climatique (GeReM) – (Axe 3)

Diagnostic de vulnérabilité des ressources naturelles et de production de la filière Ylang-Ylang aux pressions et au changement climatique

17 Décembre 2019



LIVRABLE

N°2a/6

AFD/DOE/CLI | DCP-2017-060

Cette opération d'assistance technique est financée par l'Agence Française de Développement (AFD) dans le cadre de la Facilité Adapt'Action. Cette Facilité, démarrée en mai 2017, appuie les pays africains, les PMA et les PEID dans la mise en œuvre de leurs engagements pris dans le cadre de l'Accord de Paris sur le Climat, par le financement d'études, d'activités de renforcement des capacités et d'assistance technique, dans le secteur de l'adaptation en particulier. Les auteurs assument l'entière responsabilité du contenu du présent document. Les opinions exprimées ne reflètent pas nécessairement celle de l'AFD ni de ses partenaires.

TABLE DES MATIERES

RÉSUMÉ EXÉCUTIF	8
INTRODUCTION	17
1 VULNÉRABILITÉ DES RESSOURCES NATURELLES AUX PRESSIONS ANTHROPIQUES ET AUX ALÉAS CLIMATIQUES	20
1.1 APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE.....	20
1.1.1 Définition de la vulnérabilité.....	20
1.1.2 Collecte et analyse des données.....	21
1.2 DESCRIPTION DES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DU TERRITOIRE.....	22
1.2.1 Présentation générale.....	22
1.2.2 Atouts, faiblesses / opportunités, menaces.....	25
1.3 CARACTÉRISATION DES RISQUES CLIMATIQUES.....	27
1.3.1 Caractéristiques climatiques des Comores.....	27
1.3.2 Tendances climatiques observées.....	30
1.3.3 Aléas et impacts climatiques observés.....	34
1.3.4 Projections climatiques à moyen et long terme et risques associés.....	53
1.4 ANALYSE DES VULNÉRABILITÉS.....	65
1.4.1 Identification et caractérisation des vulnérabilités.....	65
1.4.2 Cartographie des vulnérabilités.....	78
1.4.3 Évaluation des niveaux de vulnérabilité.....	92
1.4.4 Proposition de ciblage géographique de zones prioritaires d'intervention.....	97
1.5 ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES COÛTS ET DES DOMMAGES DUS AU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	107
1.5.1 Évaluation économique des ressources naturelles de Mohéli.....	107
1.5.2 Évaluation des impacts du changement climatique sur les services écosystémiques de Mohéli ..	112
1.5.3 Évaluation économique des services écosystémiques de Mohéli.....	118
1.5.4 Coût des mesures d'adaptation au changement climatique à Mohéli.....	122
1.6 ÉTAT DES LIEUX DES PROJETS, ACTIONS ET INITIATIVES INSTITUTIONNELLES MISES EN PLACE OU ENVISAGÉES.....	124
1.7 ÉVALUATION DES OPPORTUNITÉS DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE.....	137
1.7.1 Évaluation des opportunités de réduction des émissions de gaz à effet de serre.....	137
1.7.2 Opportunités de réduction des émissions de GES.....	146
2 - VULNÉRABILITÉ DE LA FILIÈRE YLANG-YLANG	149
2.1 BREF APERÇU DE LA FILIÈRE ET DE SON CONTEXTE AU NIVEAU NATIONAL.....	150
2.1.1 Présentation succincte de l'ylang-ylang et de ses produits.....	150
2.1.2 Les Comores, leader mondial de la production d'ylang-ylang.....	151
2.1.3 Contexte légal, règlementaire et stratégique.....	154
2.1.4 Contexte des projets et initiatives liés à la filière.....	160
2.2 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE LA FILIÈRE YLANG À MOHÉLI.....	163
2.2.1 Historique de la filière à Mohéli : une émergence tardive, une croissance fulgurante.....	163

2.2.2	<i>Analyse fonctionnelle de la filière</i>	165
2.2.3	<i>Paramètres et localisation des plantations et des distilleries</i>	165
2.2.4	<i>Principaux enjeux et problématiques de la filière à Mohéli</i>	170
2.3	ANALYSE SOCIO-ÉCONOMIQUE DE LA FILIÈRE	172
2.3.1	<i>Contexte socio-agricole à Mohéli</i>	172
2.3.2	<i>Production et ventes d'ylang à Mohéli</i>	173
2.3.3	<i>Analyse de la chaîne de valeur de l'ylang</i>	179
2.4	ANALYSE DES IMPACTS SOCIAUX ET ENVIRONNEMENTAUX.....	182
2.4.1	<i>Ressource forestière</i>	182
2.4.2	<i>Les plantations d'ylang</i>	183
2.4.3	<i>Occupation des terres</i>	184
2.4.4	<i>Consommation énergétique des alambics</i>	184
2.4.5	<i>Ressource en eau</i>	184
2.4.6	<i>Productions vivrières et sécurité alimentaire</i>	187
	BIBLIOGRAPHIE ASSOCIÉE À LA SECTION 1	191
	ANNEXES	195
	ANNEXE 1 - COMPTE RENDU ET RECOMMANDATIONS DES PARTICIPANTS DE L'ATELIER DE CONCERTATION DU 30/07/2019	196
	ANNEXE 2 - DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES CARACTÉRISTIQUES DU TERRITOIRE	222
1	MILIEU PHYSIQUE	222
1.1	GÉOLOGIE ET GÉOMORPHOLOGIE.....	222
1.2	RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE ET HYDROLOGIE	223
1.3	OCÉANOGRAPHIE.....	225
2	MILIEUX NATURELS	226
2.1	MILIEU TERRESTRE	226
2.1.1	<i>Principaux habitats</i>	226
2.1.2	<i>Cortèges floristique et faunistique</i>	227
2.2	MILIEU MARIN ET LITTORAL	229
2.3	INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE ET PATRIMONIAL	233
2.4	STATUTS DE PROTECTION	235
2.4.1	<i>Le Parc National de Mohéli</i>	235
2.4.2	<i>Le projet de Réserve de Biosphère</i>	238
3	POPULATION	239
4	ACTIVITÉS	240
5	ORGANISATION TERRITORIALE	244
5.1	DÉCOUPAGE ADMINISTRATIF.....	244
5.2	FONCIER	245
5.3	GESTION DES RISQUES NATURELS	246
5.3.1	<i>La Direction de la météorologie nationale</i>	246
5.3.2	<i>La Direction générale de sécurité civile</i>	246
5.3.3	<i>Le Croissant Rouge Comorien (CRCo):</i>	247
5.3.4	<i>Efficacité de la gestion des risques naturels</i>	247

ANNEXE 3 - PRINCIPAUX RÉSULTATS DE L'ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ RÉALISÉE PAR I. MAMATY ET D. BANDAR ALI (2018)	248
ANNEXE 4 - ESTIMATIONS DE VALEURS DES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES RENDUS PAR LES FORÊTS TROPICALES (TEEB).....	286
ANNEXE 5 - EVALUATION DES COÛTS ÉCONOMIQUES DU CC ET ESTIMATION DES PERTES EN VIES	287
ANNEXE 6 - IMPACTS SOCIO-ÉCONOMIQUES DANS LA ZONE CÔTIÈRE	288
ANNEXE 7 - PROJETS D'ACC TIRÉ DE LA SECONDE COMMUNICATION NATIONALE SUR LES CC	289
ANNEXE 8 – IMPACTS SOCIO-ÉCONOMIQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE À MOHÉLI	290
ANNEXE 9 – ESTIMATION D'EMISSIONS DE GES	291
ANNEXE 10 – DONNÉES SUR LE BOIS PRÉLEVÉ DE DIFFÉRENTES SOURCES.....	293
ANNEXE 11 - LISTE DES PERSONNES RENCONTRÉES	294
ANNEXE 12 - CHARTE D'ENGAGEMENT DES ACTEURS DE L'YLANG DE LA ZONE DU PNM	298
ANNEXE 13 – ANALYSE FONCTIONNELLE DE LA FILIERE YLANG A MOHELI.....	299
1 PRÉSENTATION DES PRINCIPAUX ACTEURS DE LA FILIÈRE.....	299
2 LES AUTRES ACTEURS DU TERRITOIRE DE MOHÉLI À CONSIDÉRER.....	304
3 ANALYSE DES ÉTAPES DE LA PRODUCTION ET RELATIONS ENTRE ACTEURS	307
4 PROCESSUS DE CONCERTATION ENTRE LES ACTEURS DE LA FILIÈRE À MOHÉLI ET AUX COMORES	314
ANNEXE 14 – ENJEUX, PROBLÉMATIQUES ET SOLUTIONS ENVISAGÉES POUR LA FILIÈRE YLANG.....	316
ANNEXE 15 - ANALYSE DE LA CHAINE DE VALEUR DE L'YLANG	320
1 COMPTE D'EXPLOITATION SIMPLIFIÉ DU PRODUCTEUR DE FLEURS D'YLANG	320
2 REVENUS D'UNE CUEILLEUSE DE FLEURS D'YLANG.....	322
3 COMPTE D'EXPLOITATION SIMPLIFIÉ D'UN DISTILLATEUR D'YLANG	323
4 REVENUS DES EXPORTATEURS ET ENTREPRISES UTILISATRICES DES HUILES ESSENTIELLES D'YLANG ...	328
ANNEXE 16 - PRINCIPAUX PROJETS EN COURS ET TERMINÉS	329

FIGURES

FIGURE 1 : REPRÉSENTATION SYNOPTIQUE DE LA VULNÉRABILITÉ AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	20
FIGURE 2 : CARTE GÉNÉRALE DE L'ÎLE	22
FIGURE 3 : ROUSSETTE DE LIVINGSTONE ET TORTUE VERTE, DEUX ESPÈCES EMBLÉMATIQUES DE L'ÎLE	23
FIGURE 4 : LES ASSOCIATIONS VILLAGEOISES CONTRIBUENT À LA PROTECTION DE LA NATURE	23
FIGURE 5 : DÉCOUPAGE COMMUNAL DE MOHÉLI	24
FIGURE 6 : CARTE CLIMATIQUE DES COMORES	28
FIGURE 7 : EXPOSITION DES COMORES AUX CYCLONES.....	29
FIGURE 8 : TRAJECTOIRE ET PUISSANCE DU CYCLONE KENNETH.....	30
FIGURE 9 : COMPARAISON DES TROIS NORMALES SUR LA TEMPÉRATURE À MORONI	31
FIGURE 10 : : PLUVIOMÉTRIE MOYENNE DE 1961-2010 À MORONI	32
FIGURE 11 : TEMPÉRATURES (°C) MOYENNES ANNUELLES À OUANI (°C) DE 1961 À 2017	33
FIGURE 12 : MOYENNES ANNUELLES DE HAUTEUR DES PRÉCIPITATIONS À OUANI, DE 1961 À 2017	33
FIGURE 13 : ANNÉES HUMIDES – ANNÉES SÈCHES, OUANI DE 1961 À 2017	34
FIGURE 14 : CARTOGRAPHIE DE L'ÉCHELLE D'IMPACTS DU CYCLONE KENNETH AUX COMORES (SOURCE : DGSC/CATI, 2019)	36
FIGURE 15 : PRÉCIPITATIONS MESURÉES À L'AÉROPORT DE BANDAR ES SALAM (MOHÉLI)	37
FIGURE 16 :CARTE DES ZONES INONDABLES À MOHÉLI (SOURCE : COSEP 2011)	38
FIGURE 17 : INONDATIONS À FOMBONI EN AVRIL 2018	39
FIGURE 18 : CARTE DES ZONES D'INVASIONS OCÉANIQUES À MOHÉLI (SOURCE : COSEP 2011)	42
FIGURE 19 : CARTOGRAPHIE DU RISQUE FORT D'INTRUSION MARINE À MOHÉLI.....	43
FIGURE 20 : FALAISE D'ÉROSION À COLAS (SOURCE : PERSAND, 2008)	44
FIGURE 21 : CARTE DES ZONES D'ÉROSION CÔTIÈRE À MOHÉLI	45
FIGURE 22 : MESURE DE L'ÉVOLUTION DU LITTORAL AU NIVEAU DU SITE TEST DE DJOYEZI (SOURCE : PROGRAMME AMCC).....	46
FIGURE 23 : CARTE DES ZONES D'ÉBOULEMENT À MOHÉLI (SOURCE : COSEP, 2011)	47
FIGURE 24 : CARTE DE LOCALISATION DES ZONES ARIDES ET DES SOLS DÉGRADÉS À MOHÉLI.....	51
FIGURE 25 : DIGUE DE PROTECTION DU VILLAGE DE DOMONI (HAUT) ET DIGUE PARTIELLEMENT DÉTRUITE DU VILLAGE DE HOANI (BAS)	74
FIGURE 26 : CARTE D'OCCUPATION DES SOLS DE L'IFN	79
FIGURE 27 : CARTE DES STRUCTURES GÉOLOGIQUES ET CÔTIÈRES DU PROJET AMCC.....	80
FIGURE 28 : CARTOGRAPHIE DE L'OCCUPATION DES SOLS DU PROJET RGIBV	81
FIGURE 29 : CARTOGRAPHIE FORESTIÈRE DU PROJET ECDD.....	83
FIGURE 30 : CARTOGRAPHIE DE LA RICHESSE EN ESPÈCES FAUNISTIQUES ENDÉMIQUES	84
FIGURE 31 : CARTOGRAPHIE DES TROIS ESPÈCES FAUNISTIQUES LES PLUS MENACÉES À MOHÉLI	85
FIGURE 32 : CARTE DES ZONES DE CONSERVATION PRIORITAIRES EN LIEN AVEC LES ENJEUX ÉCOLOGIQUES RÉCIFEAUX	86
FIGURE 33 : CARTE DES SITES NATURELS TERRESTRES VULNÉRABLES	89
FIGURE 34 : CARTE DES SITES MARINS VULNÉRABLES.....	90
FIGURE 35 : CARTE DES VULNÉRABILITÉS ANTHROPIQUES AUX ALÉAS CLIMATIQUES	91
FIGURE 36 : APPROCHE CARTOGRAPHIQUE DU CIBLAGE DES ZONES PRIORITAIRES	100
FIGURE 37 : CARTOGRAPHIE DES CONFLITS POTENTIELS ENTRE ENJEUX DE CONSERVATION ET CULTURES D'YLANG-YLANG.....	102
FIGURE 38 : LIENS ENTRE LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES ET LE BIEN-ÊTRE HUMAIN	109
FIGURE 39 : SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DE L'ÎLE DE MOHÉLI.....	112
FIGURE 40 : DIAGRAMME DE MODÉLISATION SYSTÉMIQUE DE L'IMPACT DES CC SUR L'ÉCONOMIE COMORIENNE	113
FIGURE 41 : SÉQUESTRATION CARBONE PAR TYPE D'ÉCOSYSTÈME	144
FIGURE 42 : ÉVOLUTION DES EXPORTATIONS D'HUILE ESSENTIELLE D'YLANG-YLANG DES COMORES EN VOLUMES ET VALEURS ENTRE 2003 ET 2017.....	153
FIGURE 43 : CARTE DE LOCALISATION DES PARCELLES D'YLANG À MOHÉLI EN 1986-1987	166
FIGURE 44 : EVOLUTION DES SURFACES (EN HA) DE PLANTATIONS D'YLANG-YLANG À MOHÉLI ENTRE 2005 ET 2018	167

FIGURE 45 : CARTE DES PARCELLES D'YLANG-YLANG A MOHÉLI EN 2016 ET 2018	168
FIGURE 46 : CARTE DE LA DISTRIBUTION DES DISTILLERIES À MOHÉLI EN 2018	169
FIGURE 47 : CARTES D'OCCUPATION DU SOL DE L'ÎLE DE MOHÉLI DE 2008 (A GAUCHE) ET 2014 (A DROITE)	172
FIGURE 48 : ESTIMATIONS DES VALEURS DE VENTES D'HUILE D'YLANG À MOHÉLI EN 2013 & 2018	179
FIGURE 49 : FLUX D'EAU À TRAVERS LES DIFFÉRENTES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES DE MOHÉLI EN 2012.....	186
FIGURE 50 : FLUX D'EAU À TRAVERS LES DIFFÉRENTES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES DE MOHÉLI EN 2017.....	186
FIGURE 51 : CARTE DE MOHÉLI ET DES ZONES DE DÉBOISEMENT.....	190
FIGURE 52 : TOPOGRAPHIE ET HYDROGRAPHIE DE MOHÉLI	224
FIGURE 53 : FORÊT DE HASSERANDRENGUÉ DANS LE MLEDJELÉ (© MOHAMED-THANI).....	226
FIGURE 54 : CARTE DES PRINCIPALES ZONES NATURELLES DE MOHÉLI. ZONE I : PLATEAU DE DJANDRO À L'EST ; ZONE II : FORÊT CENTRALE DE MLÉDJÉLÉ ; ZONE III : VERSANTS NORD ET FOMBONI ; ZONE IV : VERSANTS SUD. [DGE 1993].....	227
FIGURE 55 : HABITATS ET ESPÈCES REMARQUABLES DU MILIEU MARIN ET LITTORAL	230
FIGURE 56 : CARTOGRAPHIE DES PRINCIPAUX HABITATS RÉCIFAIUX IDENTIFIÉS SUR LA ZONE DU PNM (WICKEL ET AL., 2018)	232
FIGURE 57 : LAC BOUNDOUNI	233
FIGURE 58 : PÉRIMÈTRE DU PARC NATIONAL DE MOHÉLI	236
FIGURE 59 : ZONAGE DE LA PARTIE TERRESTRE DU PNM	237
FIGURE 60 : ZONES ENVISAGÉES POUR LE PROJET DE RÉSERVES MARINES DE MOHÉLI SOURCE : PNM	237
FIGURE 61 : VERSION PROVISoire DU PROJET DE RÉSERVE DE BIOSPHERE	239
FIGURE 62 : CARTE DES SITUATIONS AGRICOLES	242
FIGURE 64 : RÉPARTITION DE LA POPULATION ET PRINCIPAUX ÉQUIPEMENTS	245
FIGURE 65 : CHAÎNE IMPACT - AGRICULTURE - COMORES	252
FIGURE 66 : CHAÎNE IMPACT - FORÊTS - COMORES.....	257
FIGURE 67 : CHAÎNE IMPACT - BIODIVERSITÉ - COMORES.....	261
FIGURE 68 : CHAÎNE IMPACT - PÊCHE - COMORES	265
FIGURE 69 : CHAÎNE IMPACT - PÊCHE - COMORES	269
FIGURE 70 : CHAÎNE IMPACT - RESSOURCE EN EAU - COMORES.....	273
FIGURE 71 : CHAÎNE IMPACT - SANTÉ - COMORES	277
FIGURE 72 : CHAÎNE IMPACT - INFRASTRUCTURES - COMORES	281

Tableaux

TABLEAU 1 : ESTIMATIONS DES SUPERFICIES DES RÉPARTITIONS ACTUELLES D'OCCUPATIONS DES TERRES DE L'UNION DE COMORES (SOURCE : KOMBE IBEY WILFRED ET AL. 2019).	24
TABLEAU 2 : DOMMAGES ET PERTES DUES AUX INONDATIONS ET LOCALISATION AUX COMORES DE 2000 À 2012	40
TABLEAU 3 : INTERACTION ENTRE LES DIFFÉRENTS ALÉAS (SOURCE : COSEP, 2011).....	52
TABLEAU 4 : SCENARIU DU CHANGEMENT DE LA TEMPÉRATURE EN UNION DES COMORES	54
TABLEAU 5 : SCENARIU DU CHANGEMENT DES PRÉCIPITATIONS EN POURCENTAGE EN L'UNION DES COMORES.....	54
TABLEAU 6 : PROJECTIONS DES TEMPÉRATURES.....	55
TABLEAU 7 : PROJECTIONS DES PRÉCIPITATIONS (%).....	56
TABLEAU 8 : RÉSULTATS DES PROJECTIONS DES TEMPÉRATURES ET DES PRÉCIPITATIONS DU 5ÈME RAPPORT GIEC POUR L'OUEST DE L'OCÉAN INDIEN.....	57
TABLEAU 9 : RÉSULTATS DES PROJECTIONS DE L'ÉLÉVATION DU NIVEAU DE LA MER DU 5ÈME RAPPORT DU GIEC POUR LA RÉGION DE L'OUEST DE L'OCÉAN INDIEN	57
TABLEAU 10 : ÉVOLUTION DE LA DEMANDE EN EAU POUR LES ANNÉES 2002 ET 2025 (DERE)	64
TABLEAU 11 : RÉSUMÉ DE VULNÉRABILITÉ AUX INONDATIONS DANS L'ÎLE DE MOHÉLI	74
TABLEAU 12 : RÉCAPITULATIF DE LA VULNÉRABILITÉ AUX ALÉAS HYDROMÉTÉOROLOGIQUES ET GÉOLOGIQUES À MOHÉLI	77
TABLEAU 13 : LES DIFFÉRENTES CATÉGORIES D'HABITATS IDENTIFIÉS	83

TABLEAU 14 : AGRICULTURE - COMPOSANTES DE LA VULNÉRABILITÉ	93
TABLEAU 15 : FORÊT - COMPOSANTES DE LA VULNÉRABILITÉ	93
TABLEAU 16 : BIODIVERSITÉ - COMPOSANTES DE LA VULNÉRABILITÉ.....	94
TABLEAU 17 : PÊCHE - COMPOSANTES DE LA VULNÉRABILITÉ	94
TABLEAU 18 : ZONES CÔTIÈRES - COMPOSANTES DE LA VULNÉRABILITÉ.....	95
TABLEAU 19 : RESSOURCES EN EAU - COMPOSANTES DE LA VULNÉRABILITÉ	95
TABLEAU 20 : SANTÉ - COMPOSANTES DE LA VULNÉRABILITÉ	96
TABLEAU 21 : INFRASTRUCTURES - COMPOSANTES DE LA VULNÉRABILITÉ	96
TABLEAU 22 : VULNÉRABILITÉ DES DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE PRODUCTION AUX CC.....	114
TABLEAU 23 : POPULATIONS TOUCHÉES PAR LES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	117
TABLEAU 24 : RÉSUMÉ DE LA VALEUR ÉCONOMIQUE DE CHAQUE SERVICE	121
TABLEAU 25 : RÉSUMÉ DES PROJETS INSTITUTIONNELS, MONTANTS, SOURCES, PÉRIODES ET RÉALISATIONS.....	130
TABLEAU 26. QUALITÉS D'HUILE ESSENTIELLE D'YLANG-YLANG ET PROPORTIONS MOYENNES AUX COMORES ET À MADAGASCAR ...	151
TABLEAU 27 : CLASSIFICATION DES PARCELLES PAR CATÉGORIES DE SURFACES	167
TABLEAU 28 : EVOLUTION DU NOMBRE D'ALAMBIC ENTRE 2013 ET 2019	169
TABLEAU 29 : CULTURES VIVRIÈRES	173
TABLEAU 30 : HYPOTHÈSES D'ÉVOLUTION DES REVENUS DES CUEILLEUSES À MOHÉLI EN 2013 & 2018	178
TABLEAU 31 : HYPOTHÈSES D'ÉVOLUTION DES RETOMBÉES ÉCONOMIQUES DE LA FILIÈRE À MOHÉLI EN 2013 & 2018.....	179
TABLEAU 32: ANALYSE DES FORCES, FAIBLESSES, OPPORTUNITÉS ET MENACES DE LA FILIÈRE YLANG À MOHÉLI.....	188
TABLEAU 33 : STATISTIQUES SUR LA POPULATION ACTIVE ET LA RÉPARTITION DÉMOGRAPHIQUE AUX COMORES (ASKWITH 2013 ; DGSP 2014)	240
TABLEAU 34 : COMMUNES ET VILLAGES DANS L'ILE DE MOHÉLI.....	244
TABLEAU 35 : FACTEURS DE VULNÉRABILITÉ POUR LE SECTEUR DE L'AGRICULTURE	248
TABLEAU 36 : CHANGEMENT D'APTITUDE CLIMATIQUE POUR LA BANANE, LE MANIOC ET LA TOMATE (SOURCE BOURGOIN C. ET AL., 2017)	250
TABLEAU 37 : AGRICULTURE - COMPOSANTES DE LA VULNÉRABILITÉ.....	254
TABLEAU 38 : FACTEURS DE VULNÉRABILITÉ POUR LE SECTEUR DE FORÊT	255
TABLEAU 39 : FORÊT - COMPOSANTES DE LA VULNÉRABILITÉ	258
TABLEAU 40 : FACTEURS DE VULNÉRABILITÉ POUR LE SECTEUR DE LA BIODIVERSITÉ	259
TABLEAU 41 : BIODIVERSITÉ - COMPOSANTES DE LA VULNÉRABILITÉ.....	262
TABLEAU 42 : FACTEURS DE VULNÉRABILITÉ POUR LE SECTEUR DE LA PÊCHE.....	263
TABLEAU 43 : PÊCHE - COMPOSANTES DE LA VULNÉRABILITÉ	266
TABLEAU 44 : FACTEURS DE VULNÉRABILITÉ POUR LES ZONES CÔTIÈRES	267
TABLEAU 45 : ZONES CÔTIÈRES - COMPOSANTES DE LA VULNÉRABILITÉ.....	270
TABLEAU 46 : FACTEURS DE VULNÉRABILITÉ POUR LE SECTEUR DES RESSOURCES EN EAU.....	271
TABLEAU 47 : RESSOURCES EN EAU - COMPOSANTES DE LA VULNÉRABILITÉ	274
TABLEAU 48 : FACTEURS DE VULNÉRABILITÉ POUR LE SECTEUR DE LA SANTÉ.....	275
TABLEAU 49 : SANTÉ - COMPOSANTES DE LA VULNÉRABILITÉ	278
TABLEAU 50 : FACTEURS DE VULNÉRABILITÉ POUR LE SECTEUR DES INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES.....	279
TABLEAU 51 : INFRASTRUCTURES - COMPOSANTES DE LA VULNÉRABILITÉ	282
TABLEAU 52 : INDICES VULNÉRABILITÉ ACTUELLE -VULNÉRABILITÉ FUTURE	284
TABLEAU 53. REPRODUCTION DES RÉSULTATS DE L'AN 2000 DE LA SECONDE COMMUNICATION NATIONALE (SCN) (PAGE 35).....	291
TABLEAU 54 : PRODUCTION D'HUILE ESSENTIELLE DE LA COOPÉRATIVE MLÉDJYLANG DE 2015 A 2018.....	302

RÉSUMÉ EXÉCUTIF

L'objectif de ce rapport est d'établir un diagnostic de la vulnérabilité des ressources naturelles aux pressions anthropiques et aux aléas climatiques à Mohéli, afin d'identifier des zones d'intervention prioritaires. Une démarche en trois étapes a été adoptée :

1. Une analyse des principales caractéristiques du territoire
2. Une caractérisation des pressions et des risques climatiques
3. Une analyse des vulnérabilités aux pressions anthropiques et aux aléas climatiques

Ce travail combine une analyse bibliographique, la collecte et l'analyse de données cartographiques, et la consultation des parties prenantes.

L'île de Mwali (Mohéli en Français) est la plus petite île des Comores. Elle couvre une superficie de 290 km² pour une population totale d'environ 51 230 habitants (Source : Jardin, 2019). Le territoire insulaire est découpé en 6 communes, Fomboni étant la chef-lieu. L'économie de l'île est presque exclusivement basée sur l'agriculture, la pêche et, à un degré moindre, l'élevage. L'industrie y est quasiment inexistante et le secteur tertiaire est réduit au commerce de produits importés. Les potentialités agricoles de l'île sont importantes. Elle est réputée être le grenier de l'archipel et, de fait, elle exporte beaucoup de denrées agricoles vers les autres îles, notamment la banane et les féculents. La culture de l'ylang-ylang est en pleine expansion.

Mohéli jouit d'une diversité biologique exceptionnelle et on y trouve des espèces rares et protégées comme la roussette de Livingstone (chauve-souris géante) ou la tortue verte. Cette richesse environnementale est menacée par l'action de l'homme et par les changements climatiques. Une aire protégée marine (Parc marin de Mohéli) est mise en place depuis 2001, sur la côte Sud de l'île qui comprend de nombreux îlots d'une beauté remarquable. Elle est étendue en 2015 à une partie terrestre pour constituer le Parc national de Mohéli (PNM).

Au dire des acteurs locaux, la préservation des ressources naturelles est difficile à assurer dans un contexte marqué par une insuffisance de moyens du PNM, un manque d'implication et de concertation des communautés, l'absence de règles d'occupation des sols et de stratégie foncière, et un certain laxisme des pouvoirs publics face aux délits environnementaux. Des menaces pèsent par ailleurs sur ces ressources naturelles, notamment du fait de la forte croissance démographique, alimentée en grande partie par une immigration en provenance d'Anjouan. Cette augmentation de la pression anthropique sur les milieux se traduit par de la déforestation, du braconnage, la perte de terres arables, etc.

Les Comores sont soumises à un climat de type tropical humide à deux saisons. Les précipitations moyennes sont de 1187 mm à Fomboni. L'île souffre d'un sous-équipement en moyens d'observation météorologique. Bien que protégé par Madagascar, l'archipel est parfois sur la trajectoire de cyclones traversant le canal du Mozambique. Le dernier en date, Kenneth (avril 2019) a fait d'importants dégâts.

Le climat a nettement évolué ces dernières décennies. La température moyenne a augmenté, mais – surtout- le climat s'est asséché (baisse de 20% de la quantité annuelle de précipitations entre 1961 et 2008, selon Vincent 2011). Il n'y a à l'heure actuelle aucun consensus sur les tendances relatives aux événements extrêmes. L'élévation du niveau de la mer ne fait pas l'objet de mesures in situ et d'un suivi permanent, mais les données issues de l'observation des satellites altimétriques montrent une augmentation du niveau de la mer avec des valeurs comprises entre +1 et +6 mm/an depuis 1992 dans l'Océan Indien.

Les projections climatiques sont difficiles à établir à l'échelle de petites îles, mais la majorité des projections résultant des modèles climatiques globaux confirment le réchauffement climatique. Pour ce qui concerne les précipitations, il n'y a pas de consensus sur la direction (augmentation ou diminution) des variations des précipitations et des extrêmes. On note cependant, une convergence de résultats des différents modèles sur les saisons, avec une diminution des précipitations dans les mois de juin à novembre et une diminution au cours de la saison humide de décembre à février. Par ailleurs, les tendances observées dans le cadre de l'étude du projet AMCC de l'Union Européenne sont alarmantes et montrent une accélération des effets du changement climatique en Union des Comores et dans la région ouest de l'océan indien de manière générale. Les événements climatiques extrêmes devraient augmenter dans les petites îles en réponse à l'augmentation de la température des eaux et de l'évaporation, qui favorise le développement de phénomènes cycloniques. D'ici la fin du siècle, l'élévation du niveau marin liée au réchauffement climatique pourrait atteindre 60 cm, ce qui aggravera l'effet des houles de tempête.

Les risques liés au changement climatique sont les mêmes que ceux actuellement observés, mais avec une tendance à l'aggravation. Ces risques pourraient se manifester par les impacts suivants :

- L'érosion côtière, la submersion marine en période de forte houle, les pluies diluviennes et les inondations (qui s'accompagnent souvent de coulée de boue ou glissement de terrain), auront pour conséquence des infrastructures socioéconomiques détruites par la montée du niveau de la mer, la perte de plages, l'inondation de villages côtiers entraînant le déplacement de population, la perte de revenus et d'activités, l'insécurité de la navigation côtière.
- La disparition des plages entrainera la perte de sites de nidification des tortues marines, le réchauffement et l'acidification des eaux pourrait causer la mort des massifs coralliens avec, en corollaire, la disparition des poissons récifaux. Le secteur de la pêche pourrait en être fortement affecté.
- La couverture forestière sera impactée par l'augmentation de la température, les changements dans la saisonnalité des pluies et l'augmentation de la sécheresse. Il en résultera, la disparition des habitats de nombreuses espèces, la raréfaction du bois-énergie et du bois d'œuvre, une perturbation du cycle hydrologique et une augmentation du ruissellement favorisant les risques d'inondation, une diminution de la recharge naturelle des nappes d'eau et une accélération de l'érosion des sols avec réduction de la production agricole et du potentiel hydroélectrique.
- La baisse des précipitations et l'apparition de périodes de sécheresse vont fortement réduire les rendements agricoles et contribuer à la dégradation des terres arables (érosion, sécheresse édaphique). L'insécurité alimentaire va augmenter. L'impact sur l'agriculture serait néanmoins

très différent selon les productions. Une réduction des disponibilités fourragères et l'apparition éventuelle de maladies pourraient également affecter le secteur de l'élevage.

- Les ressources en eau vont se réduire et les conflits d'usage risquent de se multiplier. L'ensemble des secteurs socioéconomiques (agriculture, élevage, santé, etc.) seront touchés. Les problèmes de santé seront aggravés par les vagues de chaleur. Les variations des précipitations peuvent avoir des effets sur les vecteurs du paludisme et les maladies d'origine hydrique, telles que le choléra.

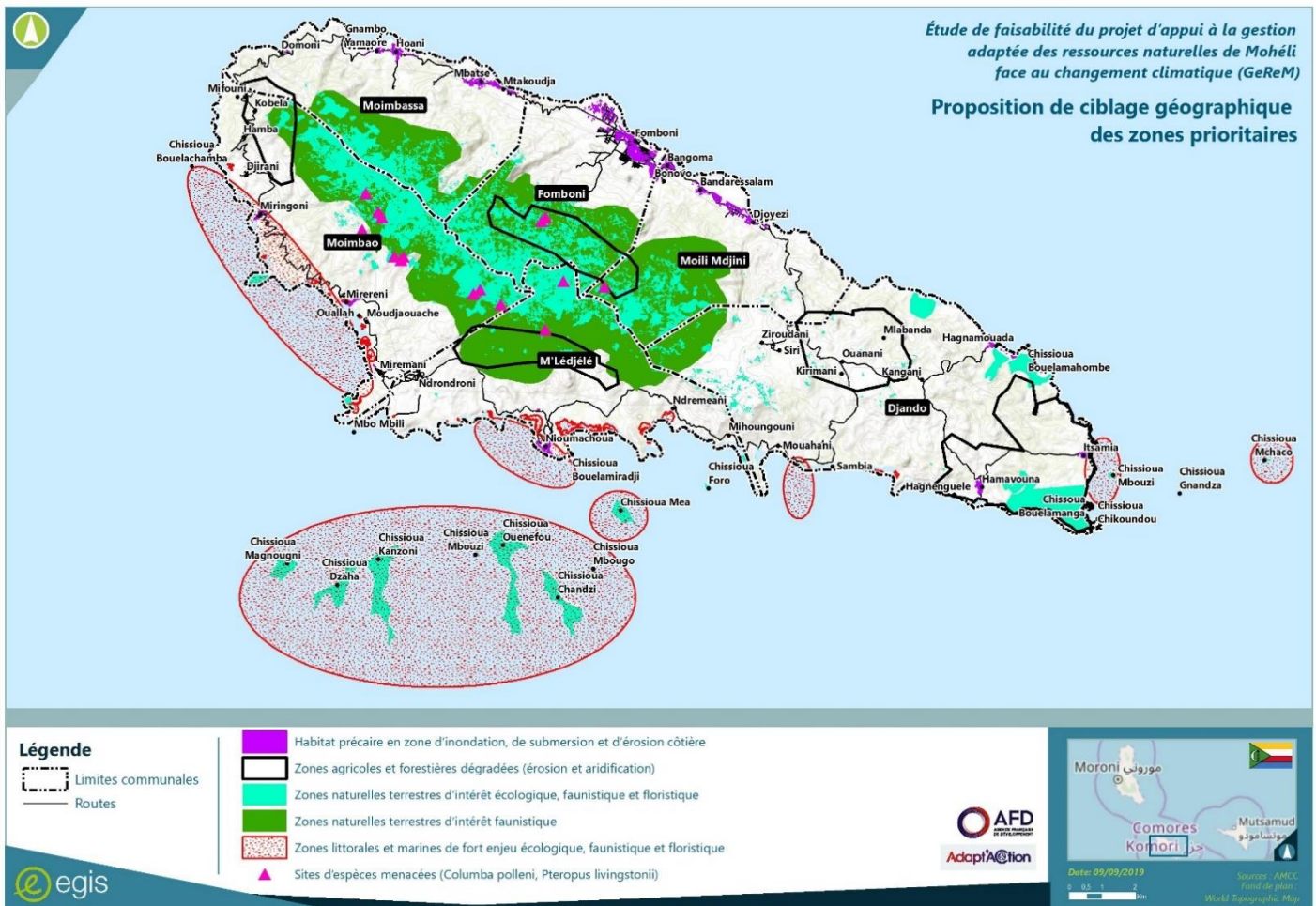
Une cartographie des vulnérabilités des ressources naturelles aux pressions anthropiques et aux aléas climatiques est proposée dans le cadre de la présente étude. Elle s'appuie essentiellement sur la collecte et l'analyse de l'ensemble des supports cartographiques actuellement disponibles sous système d'information géographique (SIG) : Inventaire Forestier National (2011), Projet AMCC (2019), Projet RGIBV (2019), Projet ECDD (2013), Etude MAREX (2017), etc.

- La cartographie des sites terrestres vulnérables montre que la totalité des vulnérabilités répertoriées se situent dans le périmètre du PNM. La question d'un ajustement éventuel du zonage du parc par rapport à la concentration en espèces endémiques se pose néanmoins. Ainsi, plus de la moitié des sites de deux espèces parmi les plus menacées (Pigeon des Comores et Rousette de Livingstone) se situent en dehors de la zone de protection intégrale du Parc.
- La cartographie des sites marins vulnérables montre l'existence de trois « hot spots » de biodiversité : l'ensemble de la côte de la commune de Moimbao (habitats exceptionnels, forte fréquentation de tortue), les îlots de Nioumachoua (habitats exceptionnels, forte fréquentation de tortue, grandes étendues d'herbier, importants peuplements de poissons, fortes concentrations d'oiseaux), et le site d'Itsamia (forte fréquentation de tortue, grandes étendues d'herbier, zone privilégiée d'observation de dugong).
- La carte des vulnérabilités anthropiques aux aléas climatiques montre que les principales villes de l'île sont côtières et donc fortement menacées par les intrusions marines, les inondations aux embouchures des cours d'eau, et l'érosion côtière. L'habitat précaire est majoritaire, ce qui augmente la vulnérabilité des populations. Les bassins versants des principales agglomérations souffrent d'aridité, ce qui risque de fortement réduire les rendements agricoles dans ces zones. Le plateau du Djando est particulièrement touché, alors qu'il est jusque-là considéré comme le « grenier » de Mohéli. Au problème de sécheresse édaphique s'ajoute celui de dégradation des sols, liée à leur surexploitation et/ou à l'érosion. Ce problème touche la région agricole du Djando et aussi certains secteurs forestiers soumis à un fort défrichage.

L'évaluation des niveaux de vulnérabilité, reprise à partir des résultats de l'étude de I. Mamaty et D. Bandar Ali (2018), montre que la vulnérabilité des huit secteurs étudiés est élevée (forêt, zones côtières, ressources en eau, santé et infrastructures) voire très élevée (biodiversité, pêche, agriculture). Par rapport aux deux autres îles de l'Union des Comores, Mohéli se situe globalement en situation médiane, moins vulnérable qu'Anjouan, mais davantage que Grande Comore.

L'analyse cartographique est utilisée pour proposer un ciblage géographique de zones prioritaires d'intervention (voir carte ci-dessous).

Proposition de ciblage géographique des zones prioritaires

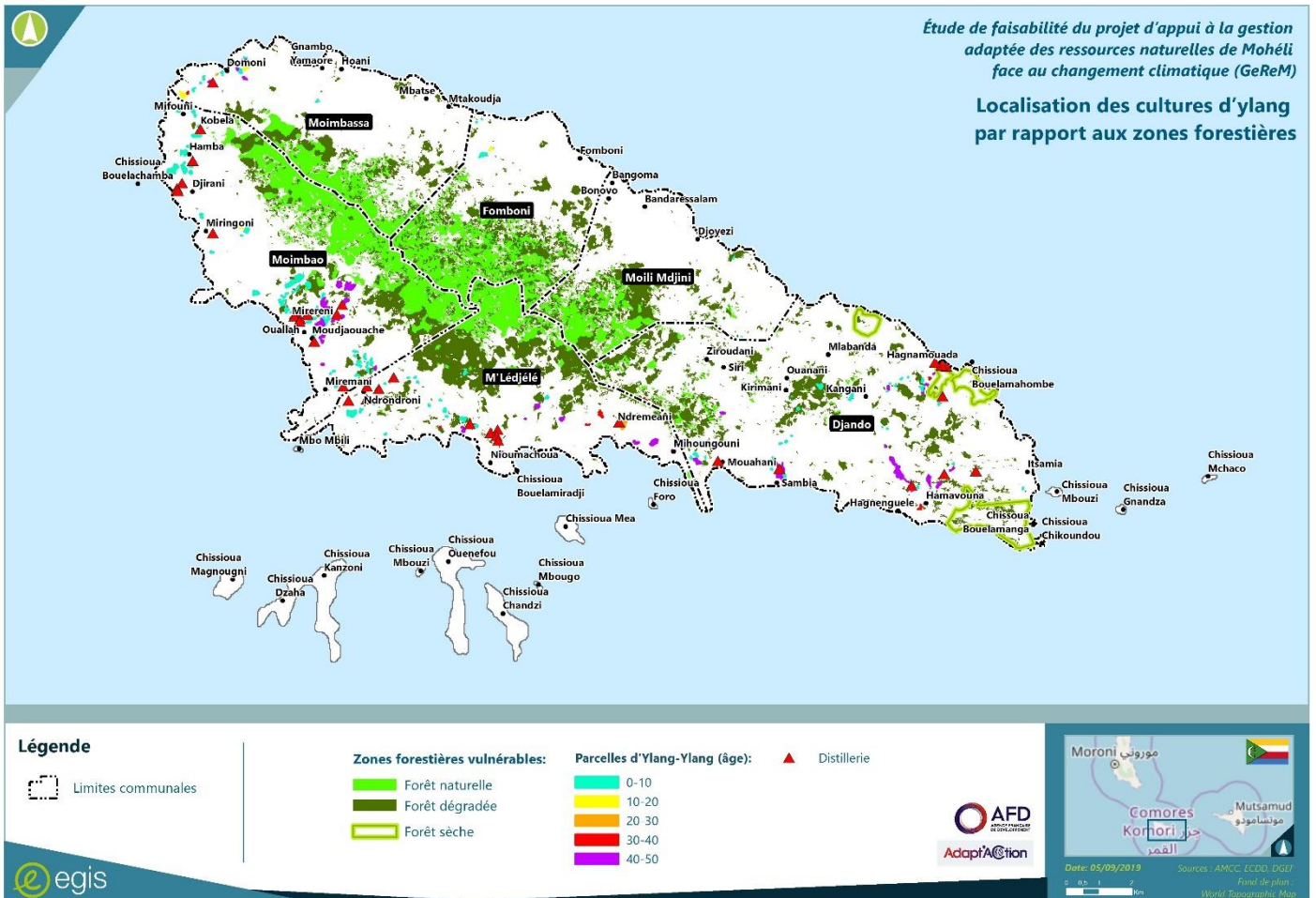


Les sites sur lesquels les efforts de gestion des ressources naturelles et de lutte contre les aléas climatiques doivent être portés en priorité sont les suivants :

- Les enjeux de lutte contre les risques climatiques se distinguent nettement sur la côte nord de l'île, dans la partie la plus urbanisée, hors périmètre du PNM. Les risques sont multiples et susceptibles de se combiner : submersion marine, inondation par les cours d'eau ou par ruissellement en zone urbaine, érosion côtière. Ces risques vont s'accroître avec l'élévation du niveau marin et des événements climatiques extrêmes (cyclones, pluies intenses) qui pourraient devenir plus fréquents à l'avenir.
- Les enjeux agricoles se concentrent surtout dans la région de Djando, menacée par l'aridification des sols et la dégradation des terres. Des pertes importantes de rendement sont déjà observées et devraient s'accroître avec l'allongement des saisons sèches prévue par les modèles climatiques.
- La forêt naturelle humide (de montagne) et les reliques de forêt littorale sèche représentent les principaux enjeux de préservation en termes d'habitat terrestre, avec le lac Boundouni. La protection de ces milieux est clairement un enjeu prioritaire. Certaines espèces animales cibles, parmi les plus menacées, vivant sur les pentes du massif forestier et exposées aux impacts des activités humaines, constituent également des enjeux de protection prioritaires.

- Sept aires marines se distinguent par la richesse de leurs communautés animales, la plus importante étant celle qui englobe les îlots de Nioumachoua.

Une approche cartographique spécifique est consacrée à la problématique de l'Ylang-Ylang (voir ci-dessous). En effet, l'expansion de cette culture ces dernières années à Mohéli en fait aujourd'hui la principale source de dégradation des milieux et ressources naturelles de l'île.



On constate que :

- Les tendances d'expansion de la culture d'ylang, représentées par les parcelles les plus jeunes, touchent d'abord Moimbao, puis M'Ledjélé, et enfin Djando
- Pour l'instant, il semble que la culture se soit développée dans l'agroforêt et sur les pâturages caprins, sans trop porter atteinte à la forêt naturelle de montagne ou à la forêt sèche littorale. On voit cependant que les parcelles les plus récentes se développent beaucoup dans les secteurs de forêt dégradée.

Il y a deux points d'attention particulière :

- À Mirereni (Moimbao) les parcelles montent assez haut sur les versants, jusqu'à la limite de la forêt primaire. Cette expansion doit être stoppée, ou pour le moins contrôlée.
- À Hagnamouada (Djando), on constate une forte concentration de distilleries en bordure immédiate (voir à l'intérieur) de la forêt sèche. C'est évidemment incompatible avec la survie de cette forêt.

Pour l'identification de zones prioritaires d'intervention, l'approche cartographique a été complétée par une réflexion intégrant des considérations sociales, institutionnelles, économiques permettant d'orienter la sélection des sites d'intervention sans permettre toutefois de ciblage géographique précis.

L'examen des projets récents ou en cours à Mohéli montre que les efforts de protection et de développement se concentrent sur la zone du PNM. Ces efforts semblent néanmoins insuffisants sur les secteurs suivants :

- Les zones côtières, victimes de dégradations telles que le prélèvement du sable (perte de plage) et l'accumulation des déchets solides.
- Les zones forestières, qui sont victimes de dégradation au profit de l'agriculture, et notamment du développement de la culture d'Ylang-Ylang.
- Les zones de conservation prioritaire des secteurs forestiers sensibles, zones à vocation de cultures, zones de restauration (DRS), reforestation, tenant compte de la pente du sol pour la lutte contre l'érosion.
- Les bassins versants qui connaissent une forte concentration de population, donc une pression anthropique importante, qui accentue la vulnérabilité de ces populations aux effets de changements climatiques.

Au regard du dynamisme et de la capacité des acteurs, quatre zones atelier (sites pilote) peuvent être proposées :

- Le territoire du village de Nioumachoua où normalement la gouvernance du PNM devrait être maximale du fait de la familiarité de l'équipe technique avec les populations locales, leurs activités et leur environnement ;
- Le territoire de Fomboni intégrant les bassins versants en amont. C'est là en effet que se concentre la population et donc que les enjeux sont maximaux, ainsi que la vulnérabilité de la population aux effets du changement climatique.
- Le territoire d'un village présentant une forte proportion de la population originaire d'Anjouan (éventuellement Hamavouna).
- Itsamia, du fait de la capacité de la population à s'investir dans la conservation des espèces et des milieux naturels.

Le rapport présente une évaluation économique des coûts et dommages dus au changement climatique. Or sur le plan économique, l'île de Mohéli est particulièrement sensible aux chocs exogènes. Les pertes agricoles peuvent en témoigner, sachant que Mohéli dépend exclusivement du secteur primaire. Le faible revenu par habitant et le budget national empêchent Mohéli de procéder à des investissements, d'autant plus si ces investissements sont exposés aux risques climatiques.

Plusieurs approches ont été utilisées pour mener cette analyse économique dont notamment l'approche utilisée par l'étude TEEB ou encore le cadre conceptuel de l'Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire (EM)⁴.

S'agissant du cas particulier de l'île de Mohéli, la biodiversité procure à la population, les éléments essentiels pour son existence : alimentation, énergie, logement, oxygène, eau, fibres, combustible et produits médicinaux, emplois, produits cosmétiques, meubles, embarcations et nasses pour la pêche, instruments de musique, ustensiles de cuisine et objets artisanaux. Elle offre un ensemble de **services essentiels à la survie et au bien-être des humains** : pollinisation, contrôle biologique des parasites, traitement et assimilation des déchets. Elle fournit le fourrage pour l'élevage, de l'ombre et conserve l'humidité pour les espèces cultivées. La biodiversité végétale **assure la régulation du climat**, des crues des cours d'eau. Elle fournit des **services culturels, et esthétiques ou spirituels** de certains milieux naturels, engrais verts pour la fertilisation des sols, etc.

Sans mesures ambitieuses, **le coût des impacts liés au climat s'élèvera à 836 millions USD¹** d'ici 2050 pour l'ensemble du pays (UNDP, 2014). Ceci représente 130% du PIB actuel. Les dommages causés par les CC dépassent dès 2020 la valeur du PIB.

Sur la base de ces données générales, une évaluation des différents services écosystémiques est proposée dans le rapport.

Les **services écosystémiques de Mohéli sont quant à eux évalués à 70 millions USD par an**, et les impacts des changements climatiques vont conduire à la perte de ces services. Les coûts d'adaptation sont ainsi inférieurs aux coûts de l'inaction, et il est donc en effet préférable de prendre les mesures nécessaires à la protection de ces écosystèmes.

Compte tenu du fait que les coûts de l'inaction soient significativement plus importants que les coûts d'adaptation, il est recommandé que les acteurs mohéliens et nationaux intègrent les impacts économiques des changements climatiques dans les modèles macro-économiques et de développement, ainsi que dans les prochaines lois de finance du pays.

Certaines mesures d'adaptation peuvent être mises en œuvre à faible coût, mais d'autres, comme celles concernant la protection contre l'augmentation du niveau des mers, nécessitent des investissements plus importants que ceux prévus dans une situation où le climat ne serait pas altéré. Il est recommandé de ne pas négliger ces investissements et d'en payer le surcoût pour qu'ils soient résilients aux altérations du climat.

Les politiques d'adaptation ne se définissent pas seulement par leurs coûts et leurs financements. La mise en place de mesures incitatives est aussi primordiale. Il est donc recommandé de promouvoir des dispositifs d'alerte précoce des aléas météorologiques et climatiques. Il importe aussi d'introduire des signaux-prix (par exemple des paiements pour les services écosystémiques). En effet, les marchés environnementaux peuvent servir à promouvoir des actions d'adaptation mais des ajustements seront peut-être nécessaires pour permettre l'internalisation des bénéfices de l'adaptation.

¹ UNDP, processus de plan national d'adaptation aux Comores, 2014.

Les sources de financement pour l'adaptation sont nombreuses, mais il faut répondre aux critères d'accréditation de certains fonds tels que le Fonds d'Adaptation ou le Fonds Vert pour le Climat (GCF pour *Green Climate Fund*). Il est fortement recommandé que le Gouvernement comorien et les autorités insulaires de Mohéli prennent en compte dans le budget les impacts des changements climatiques. De plus, une base comptable nationale valide permettrait de bénéficier plus largement de la finance climat au niveau international.

Le rapport propose un état des lieux des projets, actions et initiatives institutionnelles mises en place ou envisagées. Il aborde notamment les projets suivants :

- Projet RNAP : développement d'un réseau national d'aires protégées terrestres et marines représentatives du patrimoine naturel unique des Comores et cogérées avec les communautés villageoises locales, financement GEF/PNUD.
- Projet d'appui au Parc Marin de Mohéli
- Projet SWIOFISH : projet de gouvernance des pêches visant la gestion des ressources halieutiques durable
- Projet PREFER : Productivité et Résilience des exploitations agricoles familiales
- Projet de Gestion Durable des Zones Côtières Océan Indien (GDZCOI)
- Projet CRCCA : renforcement des capacités d'adaptation et de résilience du secteur agricole aux changements climatiques aux Comores, financement GEF/PNUD
- Projet AMCCA : Programme d'Appui à l'Union de Comores pour le Renforcement de la Résilience au Changement Climatique
- Programme Conjoint-Adaptation Eau, financement GEF
- Programme de Micro financement du Fonds pour l'Environnement Mondial (Small Grant Program) financement GEF/PNUD
- Projet Réhabilitation des Bassins versants, des forêts et des moyens de subsistance adaptatifs, financement PNUE et FAO
- Projet « Approvisionnement en eau résilient aux changements climatiques », GCF (50 millions de dollars, dont 42 millions du Fonds Vert pour le Climat (GCF)) 2019-2027
- Projets des ONG ID et 2 mains

Une évaluation des opportunités de réduction des émissions de gaz à effet de serre est proposée dans le rapport. En effet, la CPDN prévoit d'atteindre un objectif de réduction de 441 700 t CO₂e., incluant les activités du secteur Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (UTCAF) à l'horizon 2030. Ceci nécessiterait des financements d'environ 675 millions US\$ selon la CPDN.

Dans le secteur agricole et de foresterie, les potentiels de réduction des GES identifiés sont la consommation de bois de chauffe pour la distillation de l'ylang et la consommation de bois de chauffe par les ménages. Dans le secteur des déchets, il n'y a aucune mise en œuvre de véritable politique de gestion des déchets mais quelques activités comme le compostage contribueraient déjà à une réduction des émissions des GES, à l'inverse de l'enfouissement. Enfin, l'utilisation de techniques de restauration et de protection de conservation des écosystèmes marins et des bassins versants, ainsi qu'un reboisement des littoraux permettrait une réduction significative des émissions de GES et une réduction de la vulnérabilité des écosystèmes et des populations côtières.

Au regard des enjeux liés à la filière ylang-ylang à Mohéli, un diagnostic spécifique sur cette culture a été mené.

La filière ylang-ylang présente une importance stratégique pour les Comores qui sont le premier exportateur mondial d'huiles essentielles d'ylang-ylang. L'île d'Anjouan a depuis longtemps été la première île de production mais une dynamique forte de croissance des plantations et de la production est en cours à Mohéli.

Considérant l'existence du Parc national de Mohéli et la vulnérabilité des ressources naturelles face aux changements climatiques et aux pressions anthropiques croissantes, la dynamique de croissance des plantations d'ylang-ylang soulève des problématiques complexes, à la fois sur le plan socio-économique, de la sécurité alimentaire et de l'environnement.

Le présent rapport présente des informations actualisées sur la filière ylang-ylang à Mohéli et son contexte (production, acteurs, dynamiques, répartition de la valeur ajoutée, problématiques diverses, projets, etc.). La vulnérabilité de la filière est analysée sur différents plans et mise en perspective avec la vulnérabilité des ressources naturelles.

Le rapport décrit et analyse les évolutions récentes de la filière à Mohéli, avec notamment l'augmentation des plantations et du nombre d'alambics à partir des années 2010 sous l'impulsion de quelques grands producteurs, la forte augmentation des prix à partir de 2015 et jusqu'en 2018 qui a renforcé les dynamiques de nouvelles plantations et d'installation d'alambics, puis la chute des prix en 2019 liée à une baisse de la demande internationale, qui laisse aujourd'hui les producteurs dans une situation de doute.

Le rapport présente des cartes de localisation des plantations et des alambics de l'île. On recensait en 2018 environ 200 ha de plantations et 82 alambics fonctionnels. Les chiffres actuels seraient certainement plus élevés puisque la production de Mohéli est estimée aujourd'hui par les acteurs à une dizaine de tonnes d'huiles essentielles par an.

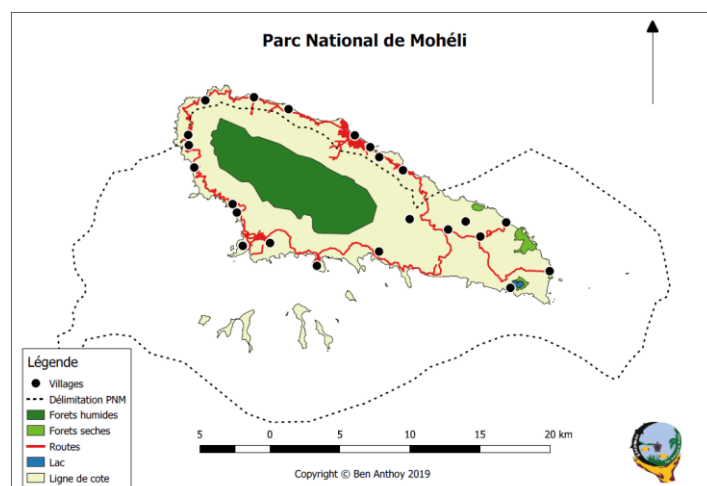
La filière fait face à de nombreux défis et en particulier sur sa durabilité dans un contexte de pressions accrues sur les ressources naturelles, principalement sur le bois et l'eau. La filière se caractérise aussi par un manque d'organisation et de structuration, un manque d'encadrement technique des producteurs, une tendance à la spécialisation des producteurs qui tendent à négliger les cultures vivrières, etc.

Mais la filière ylang génère des retombées socio-économiques conséquentes pour l'île, en croissance forte entre 2013 et 2018. La vente d'huiles essentielles par les producteurs et distillateurs de l'île aurait généré près de 1,2 milliards de FC en 2018, soit plus de neuf fois les valeurs de ventes de 2013. Cette manne est toutefois mal répartie entre les acteurs puisque certains grands producteurs-distillateurs captent une forte proportion de la valeur ajoutée tandis que les cueilleuses sont marginalisées et touchent seulement quelques pourcents de ce total.

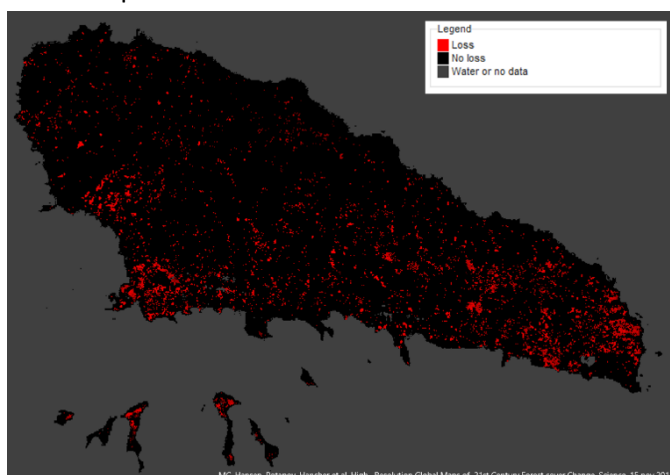
Le rapport présente finalement une analyse des FFOM de la filière et conclue en identifiant les principales problématiques sur lesquelles un éventuel projet GEREM à Mohéli pourrait intervenir.

INTRODUCTION

Située au Nord du canal du Mozambique au sein de l'archipel des Comores, l'île de **Mohéli** abrite une **biodiversité exceptionnelle** dont **témoigne le classement d'une partie de son territoire en Parc National** depuis 2001. Couvrant initialement une surface essentiellement marine de 404 km², les limites du parc ont été révisées en novembre 2015 pour intégrer les bassins versants terrestres (devenant alors le Parc National de Mohéli ou PNM), sur une surface de 644km² (172km² de partie terrestre et 472km² de partie marine). Cette extension du Parc vise à protéger la richesse écologique de l'île qui repose notamment sur les écosystèmes forestiers.



Aujourd'hui, **les modes de vie et les activités économiques locales sont dépendants de cette biodiversité** et des services qu'elle rend (tourisme, pêche, bois de chauffage...), tout en étant une menace pour elle. Parmi les différentes forces motrices, l'agriculture et en particulier la culture et la distillation de l'ylang-ylang sont particulièrement impactants pour le couvert forestier.



Outre la destruction directe, cette déforestation favorise l'érosion des sols et donc l'envasement des baies et des zones littorales. En particulier, cette augmentation de la turbidité et de la sédimentation peut avoir des effets désastreux sur la productivité des herbiers de phanérogames, le colmatage des récifs coralliens, et le développement de la mangrove.

Il est à noter que la déforestation sur l'île de Mohéli n'est pas un phénomène localisé, elle touche l'ensemble du territoire comme en témoigne la carte de perte de couverture forestière entre 2000 et 2013 ci-contre.

Au-delà des impacts sur la faune et la flore, la destruction de la forêt met en péril les services qu'elle rend gratuitement et sans lesquels le cadre de vie des communautés locales et les activités économiques sont gravement menacés. Parmi les principaux **services écosystémiques** rendus par le milieu forestier de Mohéli, on peut notamment retenir :

- Une protection vis-à-vis des événements extrêmes type cyclones, inondation et glissement de terrain ;
- Un approvisionnement en eau douce puisqu'en retenant l'eau de ruissellement, les forêts permettent le rechargement des nappes souterraines
- Une protection pour les récifs de coraux et la ressource halieutique en limitant l'érosion des sols.

Sur l'île de Mohéli, **l'essor de la production d'ylang-ylang** est plus récent que sur les autres îles de l'archipel et les plantations sont globalement âgées de 2 à 25 ans. Malgré des savoir-faire techniques historiquement quasi-inexistants, la production est de bonne qualité, et donne des niveaux de rentabilité intéressants. L'activité apparaît ainsi comme le nouvel eldorado économique, et attire de nouveaux propriétaires terriens et entrepreneurs, après une période de prix à la hausse (maximum historique atteint en 2018). Depuis novembre 2017, une concertation nationale s'organise autour de la filière Ylang-Ylang aux Comores. Parmi les principaux enjeux de durabilité de la filière on relève notamment :

- Une forte consommation d'énergie (bois) et d'eau pour la distillation artisanale de la fleur
- Une gestion nécessaire des déchets de la distillation (boues et rejets d'eau chaude)

Mais les problématiques socio-économiques de la filière ne peuvent être dissociées des **enjeux de durabilité**. En effet, les pratiques d'adultération des huiles (frelatage) et le manque de traçabilité des productions rend les huiles essentielles comoriennes peu fiables sur le marché international, mettant en péril l'avenir des acteurs de la filière aux Comores, augmentant ainsi la difficulté pour les producteurs à investir dans du matériel utilisant moins de ressources eau et bois. Une crise se profile pour 2020, avec une chute du prix des huiles en cours.

La perte de ces services écosystémiques et la dégradation environnementale associée rendent les **petits états insulaires particulièrement vulnérables aux impacts des changements climatiques** mondiaux. Ainsi, dans ce contexte, une baisse, même modérée de la pluviométrie, ou un changement des régimes pluviométriques peuvent finir de déséquilibrer les systèmes de production et les écosystèmes. D'autres états insulaires, comme Madagascar ou Haïti notamment, sont aujourd'hui confrontés aux conséquences de la déforestation et de la perte des services écosystémiques forestiers. Bien que le contexte local soit très différent, il n'en reste pas moins que les conséquences économiques liées à la reconstruction de systèmes fournis pourtant gratuitement par la nature sont très lourdes à assumer par ces pays, déjà soumis à de fortes contraintes de développement économique.

L'objectif général de la présente étude de faisabilité est de concevoir avec les acteurs étatiques, la société civile et le Parc National de Mohéli **un projet d'appui** à la gestion durable et à la conservation des ressources naturelles adaptée au changement climatique sur l'île de Mohéli permettant ainsi de veiller à la durabilité de la trajectoire prise par Mohéli pour son développement. En améliorant la gestion concertée et raisonnée des ressources naturelles, ce projet permettra ainsi de réduire la vulnérabilité des écosystèmes et d'accroître la résilience des populations face aux effets du changement climatique.

Le présent rapport (Livrable 2a) analyse l'évolution des ressources naturelles face aux pressions, et notamment au changement climatique, et livre un diagnostic spécifique sur la filière Ylang-Ylang. L'analyse couvre également l'évaluation économique des coûts et des dommages dus au changement climatique, fournit un état des lieux des projets, actions et initiatives institutionnelles mises en place ou envisagées

par les acteurs locaux en matière de réduction de la vulnérabilité des ressources naturelles et de gestion concertée de ces ressources, et enfin une évaluation des opportunités de réduction des émissions de gaz à effet de serre que le projet pourrait promouvoir.

Les Livrables 2b et 3 associés à ce rapport présentent respectivement un diagnostic institutionnel des acteurs du projet et l'identification des bénéficiaires, ainsi qu'une évaluation du projet d'appui au PNM en cours. Un Livrable 2c portant sur le diagnostic genre a également été réalisé dans le cadre de cette étude.

Suite à ce diagnostic de vulnérabilité des ressources naturelles et de production de la filière ylang-ylang, et en lien avec le diagnostic institutionnel, *in fine* l'objectif est de **proposer un ciblage géographique des zones prioritaires pour le déploiement du projet**. La délimitation de ces zones prioritaires sera par la suite affinée, et un plan d'actions proposé, dans le cadre de la 2^{ème} phase de la présente étude.

1 Vulnérabilité des ressources naturelles aux pressions anthropiques et aux aléas climatiques

1.1 Approche méthodologique

Comme décrit dans l'offre méthodologique du Groupement, la démarche est essentiellement bibliographique, mais également basée sur une analyse participative de la vulnérabilité. Il s'agit donc essentiellement d'un travail de consultation et de concertation. Le point d'orgue de cette approche est l'organisation d'un atelier spécifique réunissant l'ensemble des parties prenantes (voir compte rendu en Annexe 14).

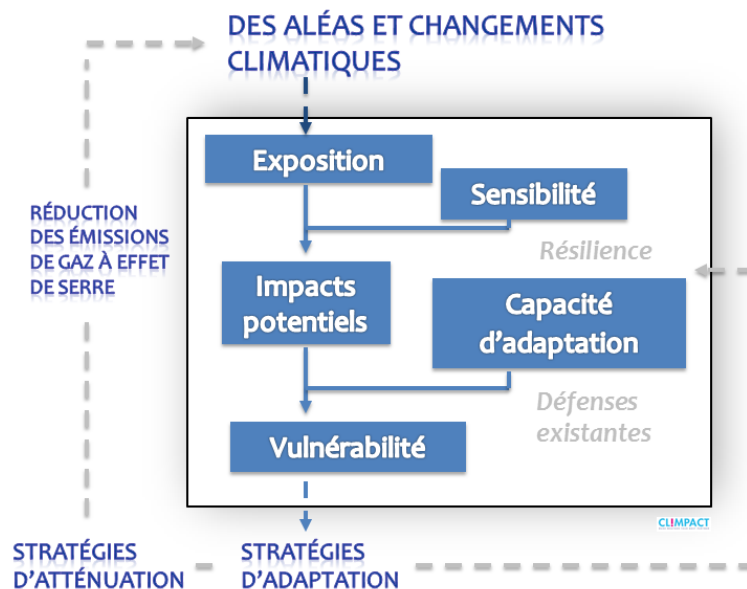
L'objet de la présente section est :

- D'explicitier la notion de vulnérabilité,
- De structurer la démarche d'analyse des données.

1.1.1 Définition de la vulnérabilité

Il n'existe pas une mais plusieurs définitions de la vulnérabilité. D'un point de vue sémantique, la vulnérabilité traduit la fragilité d'un système dans son ensemble et sa capacité à surmonter une crise provoquée par un aléa. Ramené au contexte du changement climatique, la vulnérabilité peut être représentée comme suit :

Figure 1: Représentation synoptique de la vulnérabilité aux changements climatiques



La vulnérabilité est donc la combinaison d'un certain nombre de facteurs, dont les plus importants sont l'exposition et la sensibilité intrinsèque (qui définissent les impacts potentiels) aux aléas climatiques de l'élément étudié, et sa capacité d'adaptation. Donc, pour la définition de la vulnérabilité, nous travaillerons sur les trois paramètres : exposition, sensibilité, capacité d'adaptation.

Il sera bien entendu nécessaire de rapporter la vulnérabilité à des aléas, et donc de définir au préalable les aléas climatiques à Mohéli et leurs évolutions attendues dans un contexte de changement climatique.

1.1.2 Collecte et analyse des données

La démarche adoptée est la suivante.

☞ Une analyse des principales caractéristiques du territoire

A partir d'une analyse bibliographique est présentée ici la géographie de l'île : milieu physique, milieux naturels, population, activités, organisation territoriale. Les principaux atouts, mais aussi les faiblesses, opportunités et menaces seront présentés au sein d'une matrice (méthode SWOT).

☞ Une caractérisation des pressions et des risques climatiques

A partir d'une analyse bibliographique et d'entretiens ciblés, les éléments suivants sont présentés :

- Principales caractéristiques climatiques de Mohéli
- Principales tendances climatiques observées
- Aléas et impacts climatiques observés
- Projections climatiques à moyen et long terme et risques associés

☞ Analyse des vulnérabilités aux pressions anthropiques et aux aléas climatiques

Dans cette étape, nous analysons les vulnérabilités, c'est-à-dire l'analyse des éléments du territoire vulnérables aux pressions anthropiques et aux aléas climatiques. Ces éléments peuvent être de natures diverses (physique, biologique, anthropique), mais seront principalement ciblées les ressources naturelles.

Nous proposons ici une analyse cartographique des vulnérabilités. Cette approche cartographique est essentielle pour proposer par la suite un ciblage géographique des zones prioritaires pour le déploiement d'un projet d'adaptation. Cette approche cartographique reposera sur la décomposition du territoire en composantes vulnérables. Ces composantes vulnérables sont représentées sous forme de classes d'occupation des sols.

La démarche retenue est la suivante :

- **Tâche 1** : Identifier les classes d'occupation des sols à cartographier. Il s'agit d'identifier les classes d'occupation des sols les plus menacées, soit par les pressions humaines, soit par les impacts du CC. Il peut s'agir de formations végétales ou biotopes spécifiques (par exemple, la mangrove), de certains types de cultures, de zones d'habitat informel occupées par des populations défavorisées, etc. Cette première étape d'identification des classes d'occupation des sols à cartographier est réalisée sur la base d'analyses bibliographiques et d'entretiens.
- **Tâche 2** : L'analyse bibliographique et les entretiens doivent également être utilisés pour faire le tour des supports cartographiques (si possible SIG) disponibles. Les principaux détenteurs de données cartographiques (notamment le service SIG du Ministère de l'Environnement, le projet AMCC, le RENAP et le PNM) ont été sollicités.
- **Tâche 3** : Compléter les couches SIG collectées avec les vulnérabilités spatialisées identifiées en Tâche 1.

- **Tâche 4** : Procéder à l'analyse de la cartographie des vulnérabilités. Chaque classe d'occupation des sols fait l'objet d'une analyse de sa vulnérabilité aux aléas climatiques en fonction des critères suivants : exposition, sensibilité, résilience et/ou capacité d'adaptation, facteurs aggravants (pressions subies), enjeux associés (en termes de préservation du patrimoine naturel, de protection des populations humaines et des activités économiques).

Il convient de noter que le niveau de détail de l'analyse est étroitement dépendant du niveau de détail des données SIG qui ont pu être collectées.

1.2 Description des principales caractéristiques du territoire

1.2.1 Présentation générale

L'île de Mwali (Mohéli en français) est la plus petite île des Comores. Elle couvre une superficie de 290 km² pour une population totale d'environ 51 230 habitants (Source : Jardin, 2019). Cette population est répartie sur 24 localités incluant la capitale de l'île, Fomboni, où vit presque la moitié des habitants. L'île accuse un solde migratoire net positif notable vis-à-vis des autres îles du pays, qui fait que sa population croît plus vite que la moyenne nationale.



Figure 2 : Carte générale de l'île

L'économie de l'île est presque exclusivement basée sur l'agriculture, la pêche et, à un degré moindre, l'élevage. L'industrie y est quasiment inexistante et le secteur tertiaire est réduit au commerce de produits importés. Les potentialités agricoles de l'île sont importantes. Elle est réputée être le grenier de l'archipel et, de fait, elle exporte beaucoup de denrées agricoles vers les autres îles, notamment la banane et les féculents (PNUE, 2002).

Mohéli jouit d'une diversité biologique exceptionnelle et on y trouve des espèces rares et protégées comme la roussette de Livingstone (chauve-souris géante), le dugong ou la tortue verte. Cette richesse environnementale est menacée par l'action de l'homme et par les changements climatiques.



Figure 3 : Roussette de Livingstone et tortue verte, deux espèces emblématiques de l'île

Une aire protégée marine (Parc marin de Mohéli) est mise en place depuis 2001, sur la côte Sud de l'île qui comprend de nombreux îlots d'une beauté remarquable. Elle est étendue en 2015 à une partie terrestre pour constituer le Parc National de Mohéli.

La population de l'île jouit d'une forte tradition communautaire. Chaque village dispose d'une association de développement qui impulse les actions de développement dans la localité et en assure le suivi. Des programmes de développement local, portés par les associations villageoises de développement (AVD), sont élaborés de manière participative et coordonnés pour chaque localité.



Figure 4 : Les associations villageoises contribuent à la protection de la nature

Dans le cadre de la déconcentration du pays, le Gouvernorat de Mohéli, comme les autres îles, jouit d'une autonomie en matière de planification et de gestion du développement de l'île. Dans le cadre de la décentralisation, la loi portant sur l'organisation territoriale de l'Union des Comores a permis la mise en place de six communes à Mohéli, en vue de favoriser l'action publique dans les perspectives de développement durable.

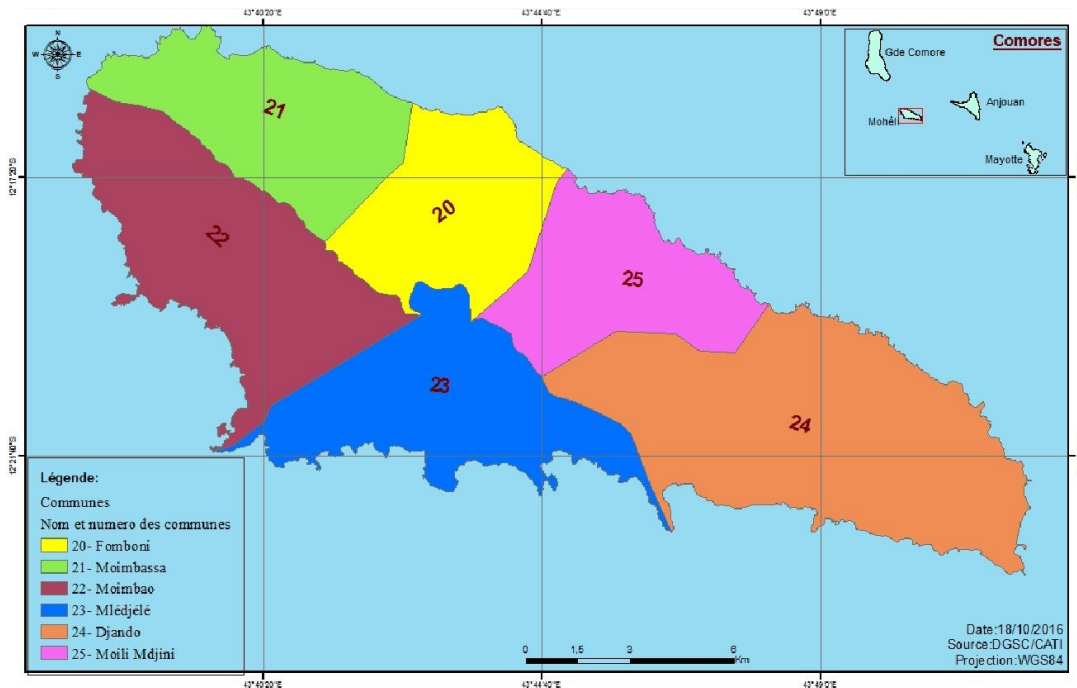


Figure 5 : Découpage communal de Mohéli

Le tableau suivant donne une estimation de la superficie et de la proportion des principaux types d'occupation de sols et permet une comparaison entre les trois îles de l'Union des Comores.

Tableau 1 : Estimations des superficies des répartitions actuelles d'occupations des terres de l'Union de Comores (Source : KOMBE IBEY Wilfred et al. 2019).

REPARTITION ACTUELLE D'OCCUPATION DE TERRE	GRANDE COMORES		MOHELI		ANJOAUN	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Agglomération	4734,79	4,70	682,93	3,31	1633,85	3,85
Volcan et trace volcanique	8339,62	8,28				
Forêt naturelle	11474,16	11,39	1765,81	8,56	4078,34	9,62
Forêt Claire	954,66	0,95				
Forêt secondaire	1171,42	1,16	1015,48	4,92	2476,52	5,84
Mélange Culture annuelle & pérenne	47274,84	46,91	15005,22	72,80	22671,52	53,51
Savane herbeuse	19135,69	18,99				
Savane arborée	2096,25	2,08				
Terre Cultivée	5592,29	5,55	2139,75	10,38	11292,33	26,65
Non Data					215,95	0,51
TOTAL GENERAL	100 773,70	100	20 609,19	100	42 368,52	100

Une description détaillée du milieu physique, des milieux naturels, des données socio-économiques et de l'organisation territoriale, est présentée en **Annexe 2**.

1.2.2 Atouts, faiblesses / opportunités, menaces

Le présent diagnostic est directement issu de la démarche de concertation initiée dans le cadre de la présente étude. Il est l'expression des différents acteurs locaux de Mohéli, amenés à s'exprimer au cours de l'atelier du 30 juillet 2019 organisé à Fomboni (voir compte rendu en Annexe 1).

Sont donc présentés ci-après, selon la méthode « SWOT », les forces et faiblesse, atouts et opportunités, tels qu'exprimés par les parties prenantes au débat sur la gestion des ressources naturelles de Mohéli.

Forces

- PNM
- Approche participative
- Présence de fonds dédiés au développement
- Fort investissement sur l'éducation
- Sensibilité croissante des mohéliens à l'environnement
- Diaspora des compétences limitée
- Tissu communautaire en rapide structuration

Faiblesses

- Insuffisance de moyens du PNM
- Mesures de protection, plus que mesures de gestion
- Manque d'implication et de concertation des communautés
- Absence de gestion pérenne des déchets (collecte, transport, tri, traitement)
- Absence de solution actuelle au risque de non pérennisation de l'équipe du PNM
- Absence de coordination règlementaire des îles; notamment en matière de lutte contre le braconnage
- Justice en matière de délits environnementaux au cas par cas
- Filière ylang non structurée (absence de dialogue interprofessionnel, manque d'encadrement)
- Lacune méthodologiques en matière d'acquisition et de bases de données
- Absence de conservation sur le milieu terrestre
- Absence de règles d'occupation des sols et de stratégie foncière
- Problème de gouvernance

Opportunités

- Schéma d'aménagement de Mohéli
- Développement touristique (éco-tourisme)
- Projet de Réserve de Biosphère
- Restauration écologique des écosystèmes dégradés
- Opérationnalisation d'un fond fiduciaire
- Tuilage et coordination
- Tuilage et coordination des différents projets d'appui du PNM et de développement régional
- Développement touristique durable
- Structuration et coordination des forces de l'ordre
- Lutte contre la corruption et le favoritisme
- Organisation et autonomisation communautaire

- Diversification des filières de rente et sécurisation des filières familiales et vivrières
- Structuration des rôles de monitoring, contrôle, surveillance, formation et gestion du PNM
- Mise en réseau et communication scientifique internationale
- Amélioration des équipements et des infrastructures
- Renforcement de capacités et du rôle du Comité Exécutif du PNM
- Renforcement de la représentation communautaire, notamment des femmes, dans le Comité de Gestion

Menaces

- Perte des terres arables et surexploitation des ressources naturelles
- Croissance démographique et difficulté d'accès au foncier pour les migrants
- Envahissement par les déchets déposés dans les lits des cours d'eau
- Développement touristique non durable
- Changements climatiques affectant les écosystèmes marins et terrestres.
- Réduction de la sécurité alimentaire de l'île et du pays (ressources terrestres et marines)
- Risque sur la santé publique (infections, maladies)
- Risque de désengagement de l'équipe du PNM
- Possible extinction d'espèces menacées

Les faiblesses et menaces identifiées ci-dessus sont reprises et développées plus loin dans la section consacrée à l'identification et à la caractérisation des vulnérabilités (Chapitre 1.4.1).

1.3 Caractérisation des risques climatiques

1.3.1 Caractéristiques climatiques des Comores

1.3.1.1 Principaux paramètres climatiques

Le climat de l'Union des Comores est de type tropical humide, insulaire à deux saisons, avec des microclimats (Union des Comores, 2015). La saison chaude et humide (saison des pluies) se passe de novembre à mai avec 200-250 mm de pluie par mois, une température moyenne de 27°C avec des maxima de 31°C à 35°C et des minima autour de 23°C, marquée par la mousson du Nord-Ouest. La saison sèche et fraîche s'étale de juin à octobre, avec une moyenne de 50 à 100 mm de pluie par mois, une température moyenne de 23°C, des maxima autour de 28°C et des minima de 14 à 15°C sur les hauteurs, traversée par des alizés du Sud Est. Les deux grandes saisons sont séparées par des périodes de transition, caractérisées par une évolution continue et relativement rapide de certains paramètres climatiques tels que la température, l'humidité, et la pression.

La vitesse des vents de mousson au sol peut atteindre 110 km/h. L'alizé de secteur Sud est le plus fréquent. Il souffle avec virulence et revêt parfois, un caractère cyclonique avec une vitesse de 75 km/h en rafales. En revanche, l'alizé d'Est est toujours freiné par le relief malgache.

Les microclimats à l'intérieur de chaque île dépendent de la pluviométrie, l'exposition aux vents dominants, l'altitude et la topographie. Ainsi, on observe que la température diminue de l'ordre de 0,6° en moyenne par 100 m d'altitude. La pluviométrie, varie beaucoup entre les trois îles et elle est caractérisée par une forte concentration au moment de la saison des pluies avec près de 85% de la pluie et une forte irrégularité des pluies dans toutes les îles. Les régions à l'ouest des îles sont les plus arrosées, en raison de leur exposition aux moussons.

A Mohéli, les précipitations moyennes varient de 1187 mm à Fomboni la capitale sur la partie orientale de l'île (15 m d'altitude) à 3063 mm à Saint-Antoine au Nord dans le centre de l'île (697 m d'altitude).

Les microclimats se caractérisent par trois zones climatiques :

- La façade Est des îles est moins arrosée avec au plus 5 mois de pluie sur 12 et une hauteur moyenne annuelle de pluie ne dépassant pas les 1500 mm,
- La façade Nord-Ouest, moyennement arrosée avec en moyenne 5 mois de pluie sur 12 et une hauteur moyenne annuelle de pluie comprise entre 1500 mm et 2500 mm,
- La façade Sud-ouest des îles plus arrosée avec 8 mois sur 12 de pluie et une hauteur moyenne annuelle de pluie comprise entre 2500 mm et 4000 mm.

Cependant, l'insuffisance de données météorologiques couvrant l'ensemble du territoire national rend difficile l'appréciation de l'évolution du climat dans les différentes zones géographiques.

Témoignage : Awandhu Mansourou, Responsable technique insulaire, Unité de gestion du projet PNUD/GEF de Réduction des Risques de Catastrophes

La station météorologique de Mohéli est localisée à l'aéroport. Elle manque d'outils et de personnels. Il existe un seul abri météo. Les séries météorologiques des années 1960 à 1990 sont disponibles, mais seulement en format papier. Ces données montrent de nombreuses anomalies et manques. Le réseau d'observation a été renforcé par l'installation d'une station automatique à Hoani (le plus grand bassin versant de Mohéli) en 2013, puis à Nibani (Djando), l'un des principaux sites agricoles de l'île. Trois abris météo sont venus se rajouter en 2018 : Itsamia, Ouallah, Miringoni.

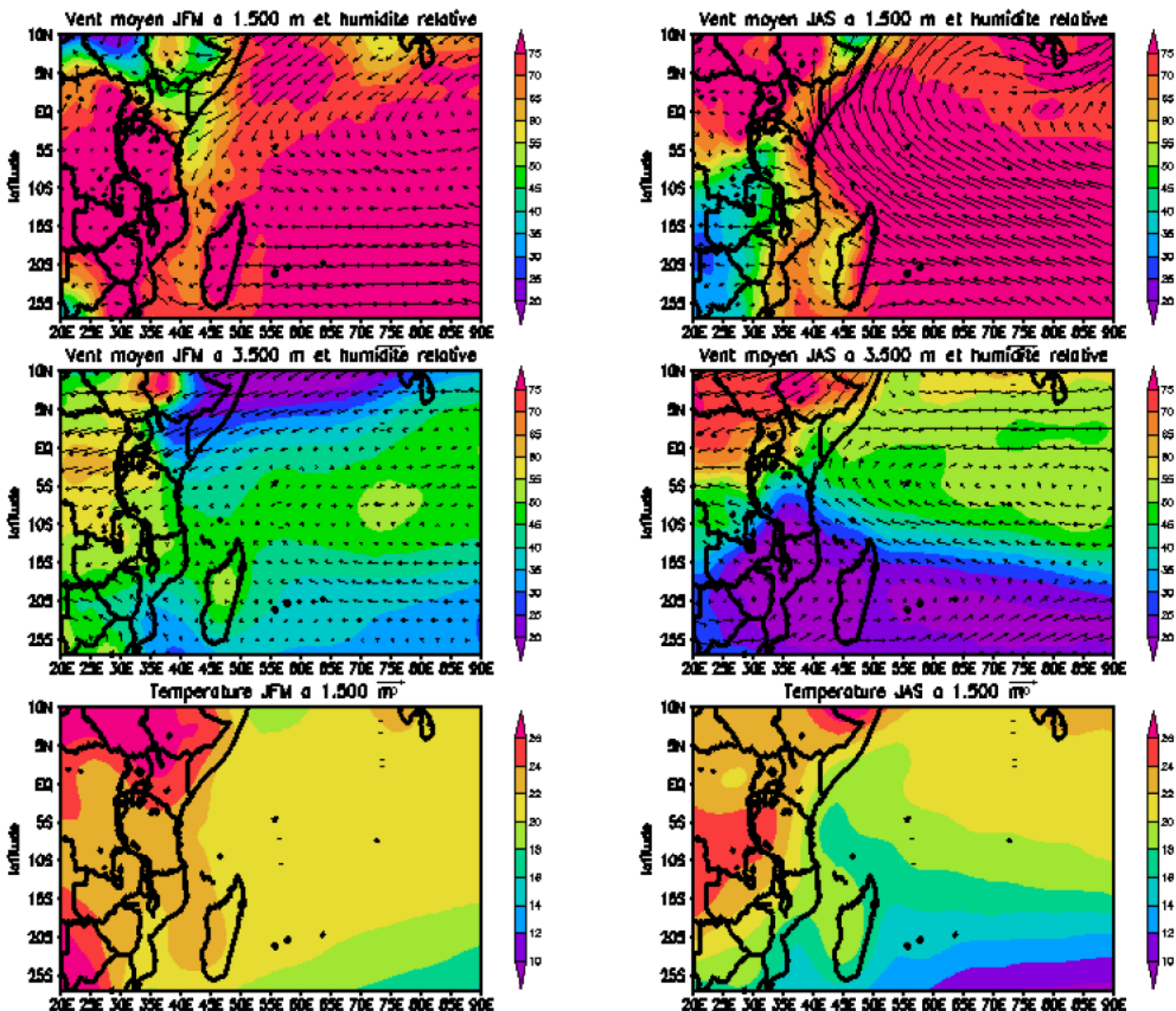


Figure 6 : Carte climatique des Comores

1.3.1.2 Phénomènes extrêmes

La carte suivante montre les cyclones et tempêtes tropicale qui sont passées à 300 km (et moins) des Comores entre 1998 et 2017 (Courboulès J. et Puccioni V., 2018). Les vents générés par les cyclones dépassent largement la simple trajectoire suivie. Dans un rayon de 300 kilomètres autour du centre du cyclone, les vents sont ainsi suffisamment violents pour engendrer de nombreux dégâts, directement ou indirectement.

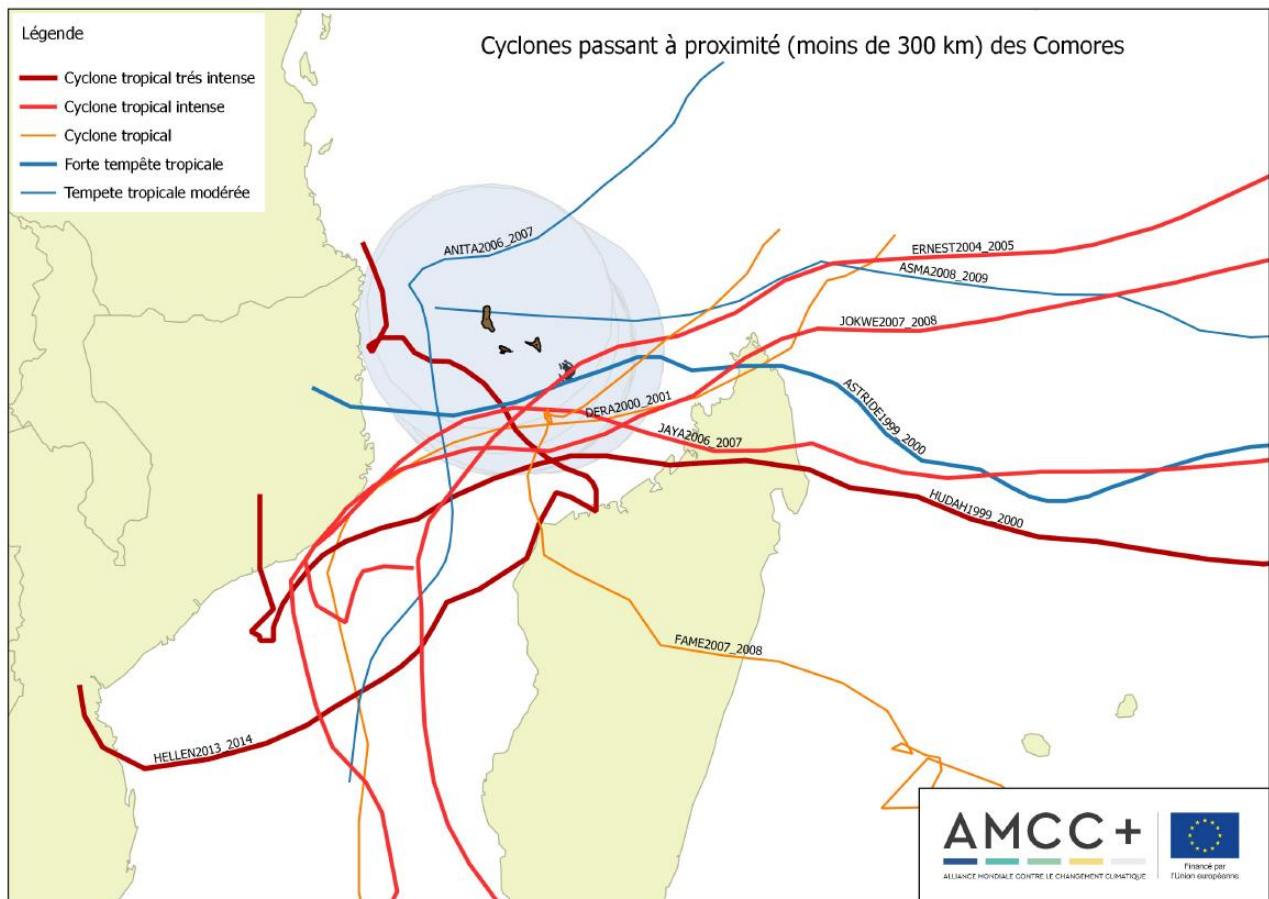


Figure 7 : Exposition des Comores aux cyclones

L'on constate que sur la période considérée l'Union des Comores a été relativement épargnée par les phénomènes cycloniques. Il est par ailleurs considéré que la situation de l'archipel, à l'abri de l'île de Madagascar favorise une atténuation de ces phénomènes.

Il n'en demeure pas moins que les Comores ont été durement touchées par le cyclone Kenneth en ce début d'année. Dans la nuit du 24 avril 2019, le cyclone Kenneth a frappé l'Union des Comores générant des vents violents, des pluies importantes et des vagues côtières puissantes. Quelques heures avant son passage dévastateur au Mozambique ce cyclone s'est abattu sur les Comores, au stade de cyclone tropical, soit la catégorie 3 de l'échelle de Saffir-Simpson (voir ci-dessous).



Figure 8 : Trajectoire et puissance du cyclone Kenneth

Source : Météo France

1.3.2 Tendances climatiques observées

Les éléments présentés dans cette section sont essentiellement extraits de l'étude Mamaty I. et Bandar Ali D. sur la vulnérabilité aux effets du changement climatique aux Comores (2018).

Selon l'étude de McSweeney et al. (2006), les tendances climatiques observées sur la période 1960-2006 montrent que la température annuelle moyenne a augmenté de 0,9°C depuis 1960, soit une augmentation moyenne de 0,19°C tous les 10 ans. Cette augmentation moyenne est plus forte pour la période Mars-Avril-Mai (MAM), soit 0,22°C par décennie que les autres mois de l'année. Cependant l'insuffisance des données journalières disponibles de la température n'a pas permis d'identifier les tendances dans les températures journalières extrêmes.

L'étude note par ailleurs une baisse des précipitations moyennes annuelles, plus accentuée sur la période 2000-2006 pour toutes les saisons. Les baisses de précipitation sont les plus importantes dans la partie Nord des îles Comores. L'insuffisance des données journalières disponibles de la pluviométrie n'a pas permis d'identifier les précipitations journalières extrêmes, à l'instar des données de la température.

L'étude régionale sur les pays de l'océan indien (Vincent, L. A., et al. 2011), arrive aux mêmes conclusions à partir des observations de 1961-2008 et fait apparaître :

- Une augmentation de la température moyenne régionale significative de plus de 0,21°C par décennie pour la période 1961-2008
- Des tendances comprises entre 1 et 1,5 °C sur la période 1961-2008
- Un réchauffement des températures minimales plus rapide que les températures maximales
- Une diminution des précipitations moyennes annuelles ces dernières années, avec des précipitations particulièrement faibles, durant la décennie 1999-2008, en toutes saisons avec une baisse significative sur la façade Nord-est des îles de la sous-région
- Une baisse du pourcentage des nuits et des journées froides (10 à 15%) sur la période 1961-2008
- Une augmentation du pourcentage des nuits et des journées chaudes (15 à 20%) sur la période 1951 à 2008
- Une baisse de la quantité annuelle de précipitations sur la période 1981- 2008 sur certaines stations,
- Une baisse du nombre annuel de jours de précipitations supérieures à 10mm sur la période 1961 à 2008 ;

- Une baisse de 20% de la quantité annuelle de précipitations. Cette tendance indique une baisse générale de la pluviométrie sur l'ensemble des îles de la sous-région.

Les données observées sur la station de Moroni sur la période 1971-2000 confirment également la hausse des températures et la tendance à la baisse de la pluviométrie (cf. 13 et 14). Par ailleurs, l'analyse des données journalières collectées sur la station de Moroni sur la période 1971-2000 montre une augmentation des années sèches par rapport aux années humides. Ainsi le pourcentage d'années sèches est passé de 20% la première décennie à 80% au cours de la troisième décennie.

Le Nord de Grande Comore et les régions d'Anjouan (Nioumakélé et Sima, dans la presqu'île au Nord) et de Mohéli (Djandro), sont les plus arides et chaudes pendant la saison sèche. Ces régions sont également les plus touchées par la baisse des précipitations.

Témoignage : Faissaoli Ben Mohadji, ancien Dir. de l'Agriculture et de l'Environnement de Mohéli

Depuis les années 80s on assiste à une réduction de la saison des pluies, qui s'étalait auparavant d'octobre à mai et se réduit de nos jours à la période décembre-mars.

L'étude préparée par le groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (CGIAR) en 2015, a analysé les données historiques à partir des observations de la station météorologique de Dzaoudzi situé sur l'île de Mayotte sur la période 1950-2011. Les résultats de cette étude confirment également la tendance à la hausse des températures et montre que :

- Les températures ont augmenté au cours des 60 dernières années de manière graduelle et soutenue de 26°C en 1951 à 26,7% en 2011
- L'augmentation des températures est imputable à l'augmentation des températures dans la saison froide/sèche au cours de la période 1951-2011

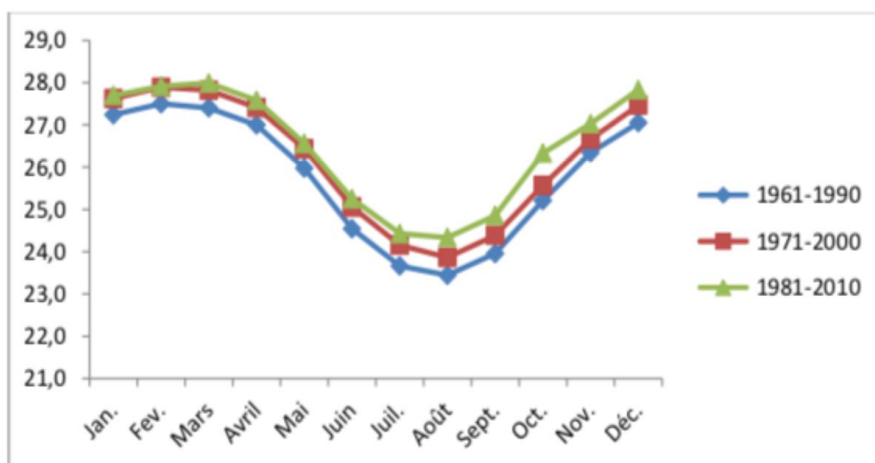


Figure 9 : Comparaison des trois normales sur la température à Moroni

Source : Union des Comores, 2012d ; Union des Comores, 2015c.

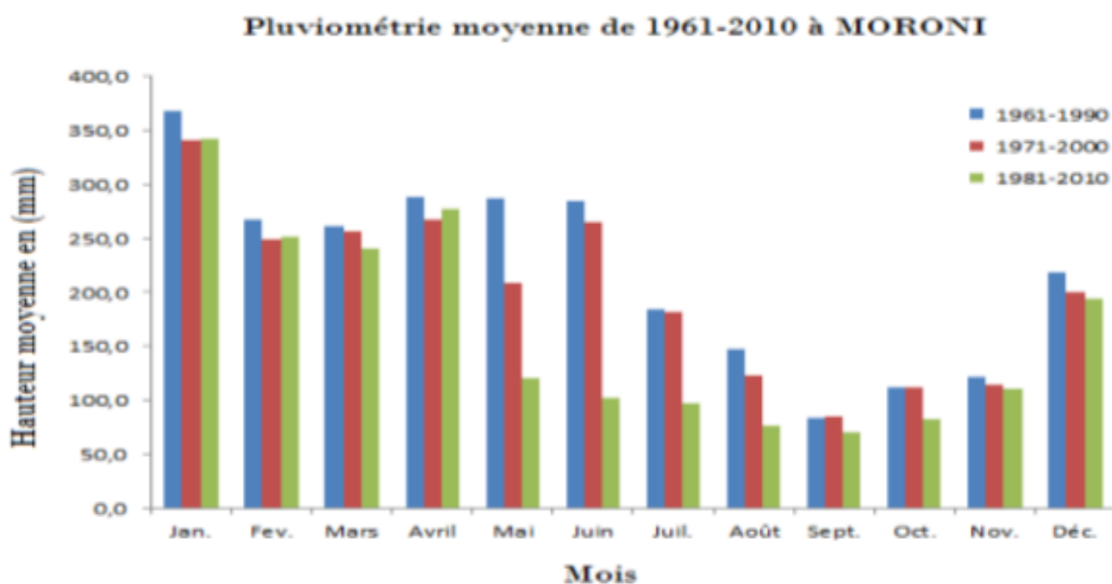


Figure 10 : : Pluviométrie moyenne de 1961-2010 à Moroni

Source : Union des Comores, 2012d ; Union des Comores, 2015c.

L'étude CGIAR a analysé les tendances historiques des précipitations sur la période 1931-2011 et met en lumière les points suivants :

- Il existe une grande variabilité interannuelle des précipitations annuelles au cours de la période 1931-2011 (moyenne de 1189 mm avec un écart type de 221 mm : années 1997 et 1998 ont enregistré une très faible pluviométrie avec 742 mm et 671 mm respectivement suite au phénomène d'el Nino, alors que l'année 2008 a connu une très forte pluviométrie, soit 1705mm qui s'est traduite par des inondations dans l'Union des Comores.
- Aucune tendance concernant les changements de précipitations saisonnières n'a été observée sur la période analysée : les deux saisons chaude/humide et froide /sèche sont caractérisées par une variabilité interannuelle.

Une récente étude effectuée dans le cadre du projet AMCC (2018) a analysé les données observées de 1971-2017 à Moroni (Grande Comore) et à Ouani (Anjouan) et arrive à des conclusions encore plus alarmantes. En effet, cette étude montre que :

- La moyenne décennale des températures annuelles à Moroni a augmenté de 25,3°C à 27,23°C ;
- La hausse des températures moyennes annuelles s'est brusquement accélérée depuis 2008 pour dépasser les 0,5°C (moyenne sur base décennale) en comparaison des +0,2°C pour les décennies précédentes. Ainsi la température est passée de 26,1 à 27,5 entre 2008-2017 à Moroni et de 26,3 à 27,2 à Ouani ;
- Ce phénomène d'amplification a une dimension régionale et semble confirmer les résultats d'études qui indiquent que la partie Sud-Ouest de l'Océan Indien agit de plus en plus comme un accumulateur de chaleur en recevant les eaux chaudes de surface en provenance du Pacifique ;
- On observe une baisse moyenne des précipitations annuelles et une augmentation des années sèches.

Les graphiques suivants illustrent ces évolutions pour Ouani à Anjouan, sachant que Mohéli se situe à la même latitude qu'Anjouan et a donc sans doute connu les mêmes évolutions.

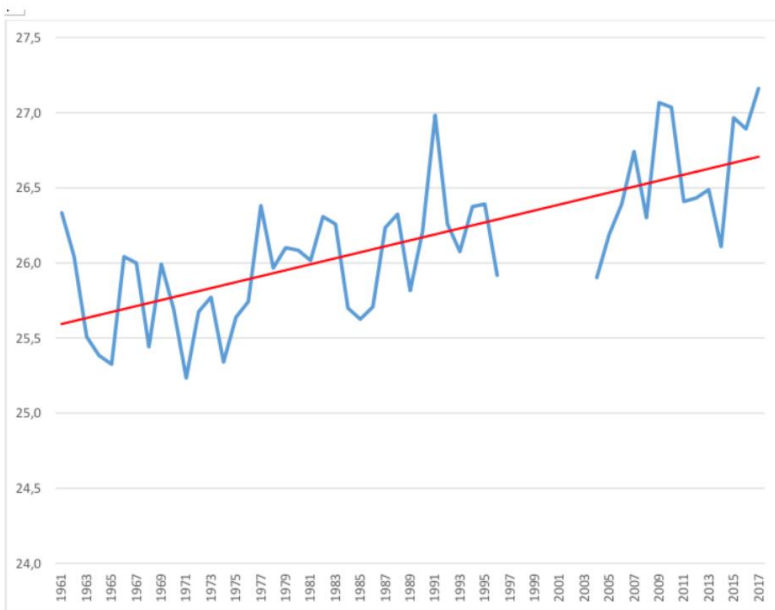


Figure 11 : Températures (°C) moyennes annuelles à Ouani (°C) de 1961 à 2017

Source : AMCC, 2018

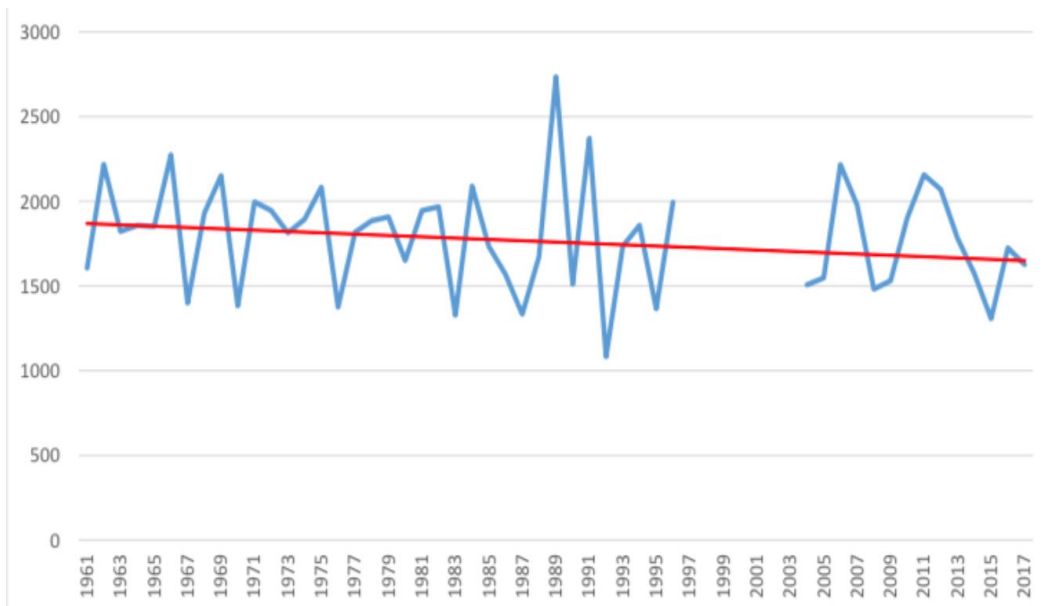


Figure 12 : Moyennes annuelles de hauteur des précipitations à Ouani, de 1961 à 2017

Source : AMCC, 2018

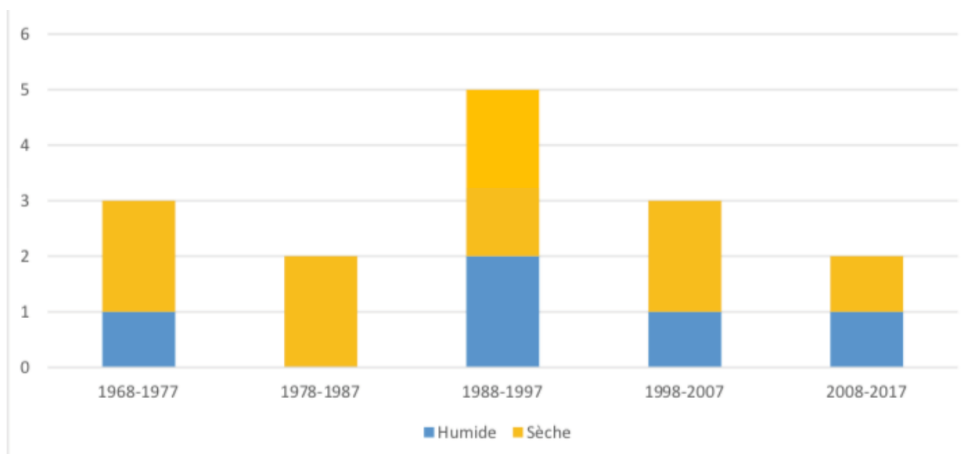


Figure 13 : Années Humides – Années Sèches, Ouani de 1961 à 2017

Source : AMCC, 2018

Il n’y a à l’heure actuelle aucun consensus sur les tendances relatives aux évènements extrêmes. L’étude préparée dans le cadre du projet ACCLIMATE (2011) montre que l’analyse de l’évolution du nombre de systèmes (tempêtes et cyclones) sur la zone Sud-Ouest de l’Océan Indien depuis 1968 ne permet pas de mettre en évidence de tendance significative sur les 40 dernières années.

L’élévation du niveau de la mer ne fait pas l’objet de mesures in situ et d’un suivi permanent pour permettre de diagnostiquer une tendance observée sur la région de la COI et plus particulièrement aux Comores. Des données issues de l’observation des satellites altimétriques montrent une augmentation du niveau de la mer depuis 1992 avec des valeurs comprises entre +1 et +6 mm/an depuis 1992 dans la région COI.

Toutefois, une récente étude (Thompson et al. 2016) a analysé les relevés satellitaires du niveau de l’Océan Indien sur 25 ans, en croisant les données avec divers paramètres. Pendant la période, 2004 et 2014 le niveau de l’Océan Indien au nord de l’Equateur est remonté à une vitesse double par rapport à la moyenne mondiale, alors qu’en la décennie précédente il n’y avait pas eu de hausse sensible. La conclusion est que cela serait dû à une inversion du rapport entre l’intensité des vents au nord et au sud de l’Equateur, avec une augmentation conséquente de la température de l’océan au nord. Cela met en cause la validité des projections linéaires de l’augmentation du niveau de la mer. Une augmentation jusqu’à 10 mm/an a été mesurée en certaines zones.

1.3.3 Aléas et impacts climatiques observés

A l’instar des autres milieux insulaires tropicaux, les principaux aléas (ou menaces) climatiques en Union des Comores sont les suivants (Mamaty I. et Bandar Ali D., 2018) : l’augmentation de la température ; l’élévation du niveau de la mer (érosion et submersion) ; la modification du régime des précipitations ; la modification du régime des vents ; l’acidification des océans ; la modification des cycles fondamentaux.

Les risques climatiques qui représentent l’interaction entre l’aléa potentiel et la vulnérabilité du milieu exposé à cet aléa ne se manifestent pas de la même manière selon les différents endroits des îles. Les principaux risques climatiques répertoriés sont les suivants : sécheresse, inondation, submersion marine, vents violents, érosion, glissement de terrain.

Les principaux aléas, ainsi que les risques et impacts associés, sont analysés dans les sections suivantes. La source principale de cette analyse est Abdoukarim A. et Soulé H., 2011².

1.3.3.1 Cyclones et perturbations tropicales

L'archipel des Comores est peu touché par les cyclones en raison de sa position géographique, protégé à l'est par Madagascar et à l'ouest par le continent Africain. Il arrive néanmoins que la trajectoire de certains cyclones touche les Iles Comores en contournant Madagascar par le Nord ou en le traversant, provoquant alors des dégâts d'autant plus graves que la population n'est pas préparée à faire face aux catastrophes naturelles.

Les cyclones ont lieu en saison chaude. Lors d'un cyclone, les vents peuvent atteindre 85 noeuds (155 km / h), comme ce fut le cas en 1983, et probablement en avril 2019. Dans tous les cas la puissance de l'impact d'un cyclone décroît dans l'archipel d'Est en Ouest, donc d'Anjouan vers la Grande Comore. Des houles de 20 m peuvent y être associées.

L'île a connu plusieurs perturbations de types cycloniques dont le plus important, celui de décembre 1950 a laissé de nombreuses traces sur l'île et dans les mémoires. Les cyclones les plus dévastateurs et les plus récents (avant celui de 2019) sont ELITA et GAFILO en Février 2004 qui ont dévasté habitations, plantations, routes et divers écosystèmes. Le secteur agricole a été sérieusement touché. On estime à 25% le nombre de producteurs et productrices sévèrement impactés par le cyclone³.

A cause des vents violents qui les accompagnent, les cyclones provoquent des dégâts irréparables, détruisent les infrastructures économiques, les habitations précaires, hachent la végétation. La forte houle générée par ces vents provoque la destruction des récifs coralliens et des mangroves. Mais il n'y a pas que les vents qui sont destructeurs. Les pluies aussi et surtout puisque ce sont elles qui, par leur action, tuent le plus, d'autant qu'elles peuvent accompagner des cyclones de moindre intensité. Ces dernières années, les dégâts les plus nombreux, les destructions les plus importantes et les victimes répertoriées sur l'archipel des Comores sont essentiellement dus à l'action de l'eau, et des pluies torrentielles qui se transforment en coulée de boue (lahars) en Grande Comore.

Evaluation approfondie post-cyclone Kenneth (MAPE / FAO, 2019)

Dans la nuit du 24 avril 2019, le cyclone tropical Kenneth a frappé l'Union des Comores générant des vents violents, des pluies importantes et des vagues côtières puissantes. Une évaluation rapide multisectorielle a été lancée dès le lendemain et les résultats furent disponibles trois jours suivant le cyclone. Cette évaluation rapide a informé que 345,000 personnes ont été affectées, dont 185 900 personnes sont dans le besoin d'une intervention multisectorielle immédiate. Le passage du cyclone a fait 7 morts, 182 blessés, 19 372 personnes déplacées. On dénombre 4 482 maisons totalement détruites, 7 013 autres endommagées. De plus, 96 réservoirs d'eau seraient détruits et 465 salles de classe endommagées, dont 213 totalement détruites.

L'évaluation rapide multisectorielle a révélé que le secteur agricole est l'un des plus touchés. En effet, les pertes sur les cultures vivrières (bananes, manioc, etc.) ont été estimées à 85% dans certaines zones. Les cultures fruitières, les cultures de rente, l'élevage et la pêche (15% de la flotte a été affectée) ont aussi été impactés par le cyclone.

² ABDLOUKARIM Ahmed et SOULE Hamidi (2011). Etude de vulnérabilité aux aléas climatiques et géologiques en Union des Comores. Projet COSEP/ PNUD N° 00069668 « Développement des Capacités de Gestion des Risques de Catastrophes naturelles et Climatiques, en Union des Comores ». COSEP / PNUD. 110 pages.

³ Source : Evaluation approfondie post-cyclone Kenneth en Union des Comores dans les secteurs agriculture, élevage, pêche et sécurité alimentaire, MAPE/FAO

L'évaluation rapide multisectorielle menée le lendemain du cyclone par le gouvernement a généré un classement de zones d'affectation en 3 catégories (voir carte ci-dessous). Plus précisément, les zones classées en catégorie 1 sont les zones sévèrement affectées, les zones classées en catégorie 2 sont modérément affectées et les zones classées en catégorie 3 ne sont pas affectées ou très faiblement affectées. De ce fait, des zones prioritaires multisectorielles ont pu être établies. La figure 1 cartographie l'échelle d'impact du cyclone Kenneth aux Comores.

Cette carte montre que Mohéli a été relativement moins touchée que Grande Comore, mais plus que Anjouan. La commune la plus affectée à Mohéli a été Moili Mdjini.

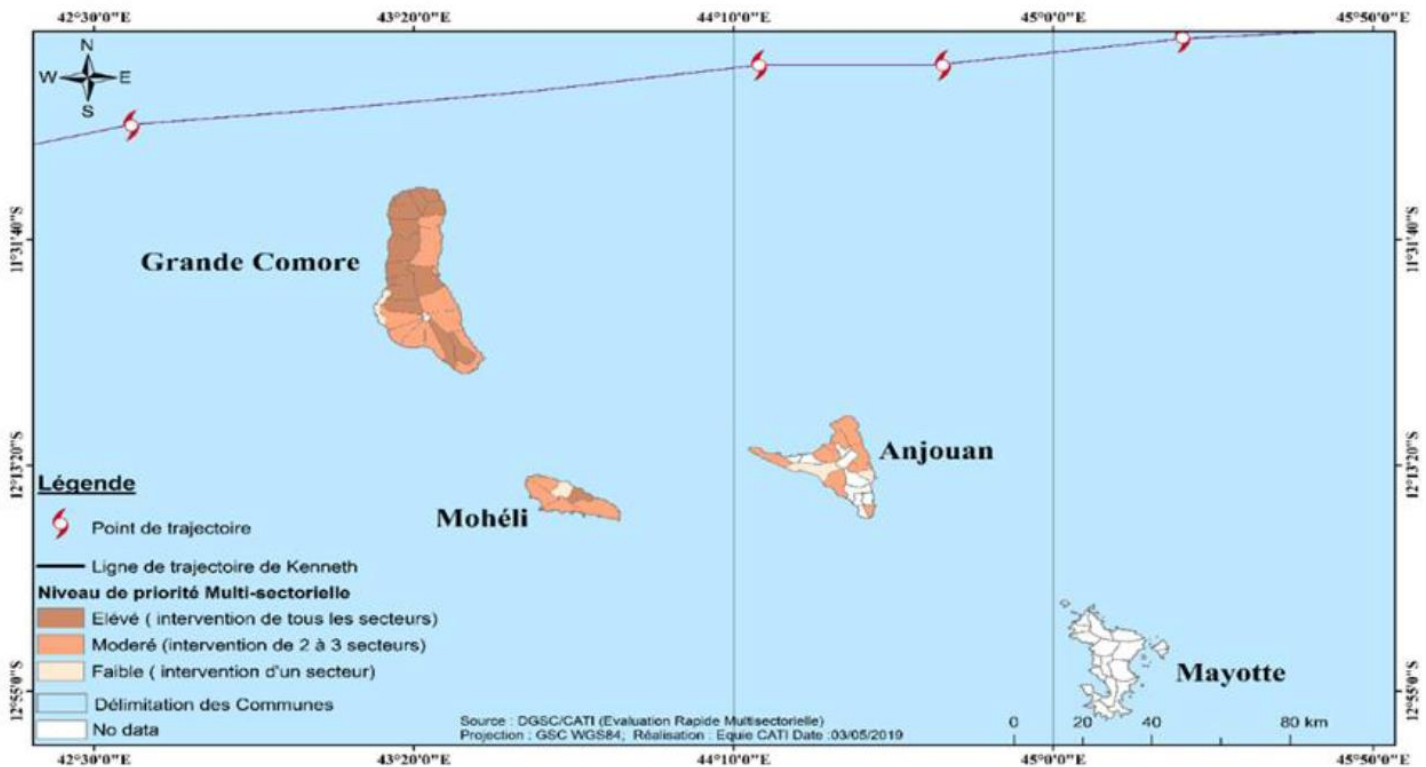


Figure 14 : Cartographie de l'échelle d'impacts du cyclone Kenneth aux Comores (Source : DGSC/CATI, 2019)

Témoignage : Faissaoli Ben Mohadji, ancien Dir. de l'Agriculture et de l'Environnement de Mohéli

Kenneth a causé beaucoup moins de dégâts à Mohéli qu'à Grande Comore. C'est surtout les champs de bananiers qui ont été affectés, les feuilles de bananiers étant très facilement endommagées par les vents forts. Cela est également le cas pour le manioc (qui forme de hautes pousses), dans une moindre mesure. De nombreux captages ont été ensevelis sous les glissements de terrain et coulées de boue.

1.3.3.2 Pluies diluviennes et inondation

Une inondation est un débordement d'un cours d'eau, le plus souvent en crue ou un débordement d'ouvrages artificiels tels que retenues ou réseaux d'assainissement qui submerge des terres suite à la génération de quantités importantes de ruissellement. Ces inondations sont dues à des précipitations anormalement intenses. Ses effets sont accentués par la déforestation du bassin versant et la présence de sédiments dans les berges.

Elle est aussi définie comme étant la submersion temporaire par l'eau de terres qui ne sont pas submergées en temps normal. Cette notion recouvre les inondations dues aux crues des rivières, des torrents de montagne et des cours d'eau intermittents.

La pluviométrie, un des principaux facteurs qui provoquent les inondations par suite de débordements. Comme le montre la figure suivante, le mois de janvier est celui qui concentre le plus de risques d'inondations, d'autant plus si les sols étant sont déjà gorgés d'eau.

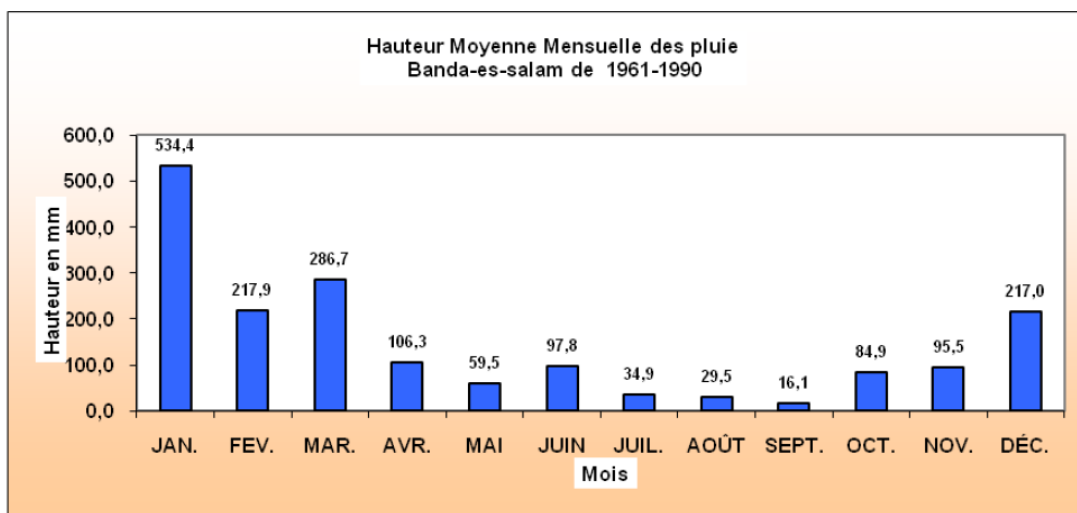


Figure 15 : Précipitations mesurées à l'aéroport de Bandar Es Salam (Mohéli)

Les inondations peuvent avoir de nombreuses causes cumulables :

- causes naturelles, liée aux aléas climatiques (cyclones) ou à un événement naturel (glissement de terrain) qui empêche l'écoulement habituel de l'eau;
- causes anthropiques directes ; les systèmes de drainage inadaptés, l'irrigation qui peut augmenter l'étendue d'une inondation, l'imperméabilisation et la dégradation des sols, certaines pratiques agricoles intensives peuvent accélérer le ruissellement de l'eau et en limiter l'infiltration.

Aux Comores on connaît deux grands types d'inondations terrestres: les inondations lentes (inondation étendue) faisant suite à une longue période pluvieuse ; les inondations brutales après un orage violent d'un ou deux jours de fortes pluies sur sol sec.

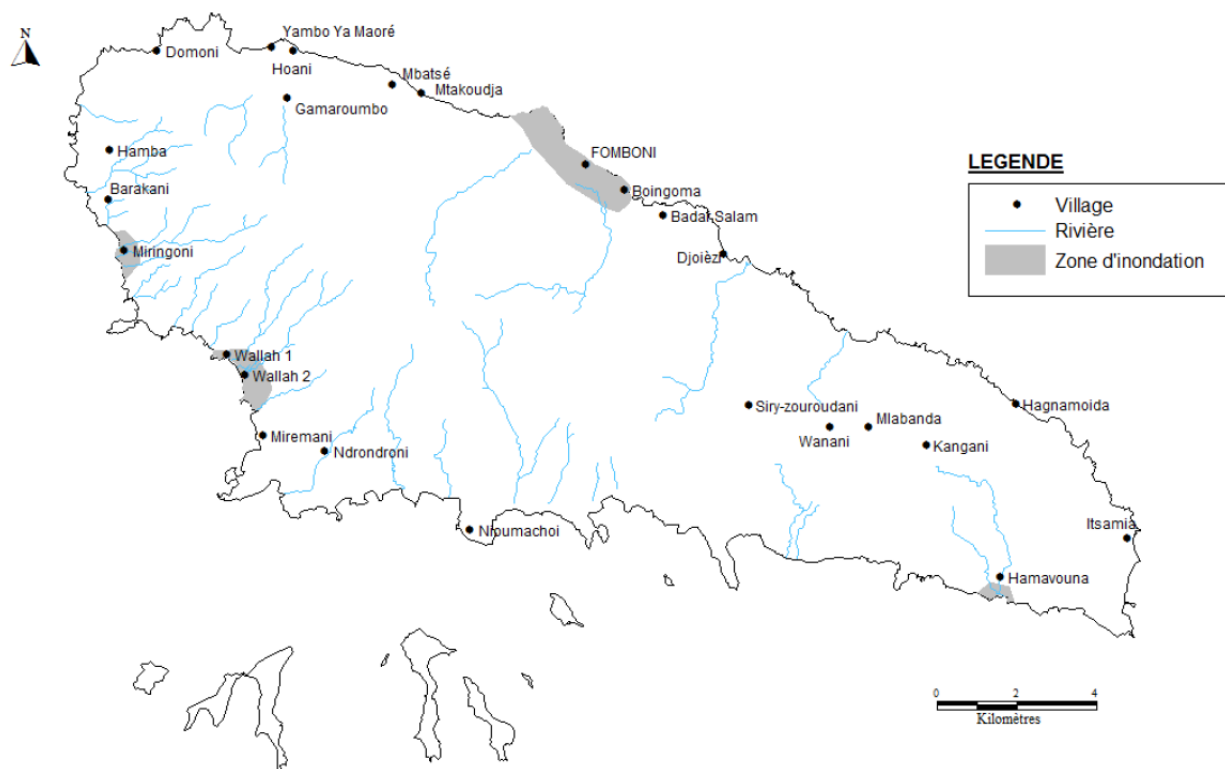


Figure 16 : Carte des zones inondables à Mohéli (Source : COSEP 2011)

Les zones les plus touchées par ces inondations à Mohéli sont Fomboni, Mbatsé, Hoani, Miringoni, Wallah et Hamavouna. Ces zones sont drainées par des cours d'eau très actifs, et se situent au niveau de leurs exutoires.

Fomboni, la capitale est entourée à l'est et l'ouest par deux cours d'eau. Une déforestation a été révélée par la Direction régionale de l'environnement depuis les années 90. Un tarissement est observé dans les deux rivières qui entourent la ville. En cas de fortes précipitations, ces rivières débordent de leurs lits mineurs et inondent les lits majeurs où se concentrent les enjeux. L'absence de canalisation et de système d'assainissement dans les agglomérations accroît l'impact de ces inondations (Anwadhui M., 2012).



Figure 17 : Inondations à Fomboni en avril 2018

Photo Ben Omar Attoumane TARA

Témoignage : Ben Omar Tara, Chef de service de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme et de l'Habitat

De nombreux quartiers sont exposés aux risques naturels : Mnadzimodia et Angola à Fomboni, sont notamment exposés à un fort risque d'inondation. Cela a conduit à déplacer la population de ces quartiers, construits à l'embouchure de rivières, dans les années 90s et 2008 (210 familles à Mnadzimodia et 165 familles à Angola). L'Etat avait trouvé des parcelles et distribué des lots, mais les habitants déplacés sont finalement retournés dans leur quartier d'origine. L'absence de gestion des déchets aggrave considérablement les risques d'inondation, les réseaux d'assainissement pluviaux étant obstrués en permanence.

Le tableau suivant présente les dommages et pertes dues aux inondations et localisation à Mohéli de 2000 à 2012.

Tableau 2 : Dommages et pertes dues aux inondations et localisation aux Comores de 2000 à 2012

Année	Pertes humaines et effets socio-économiques/environnementale	Villes, villages et région
Avril 2002	2.400 personnes affectées, 5 maisons détruites, un pont fracturé, un terrain de foot totalement détruit ; Sédimentation des rivières et perte de la couverture végétale ; Terres agricoles inondées à 80%, glissement de terrain ; Dépôt intense de boues dans les bassins côtiers.	Hoani, Mbatsé et Wallah
Avril 2009	125 familles affectées, 1 blessé grave ; 27 maisons détruites et 4 écoles endommagées ; Système d'adduction d'eau détruit dans 6 villages ; Sédimentation des rivières et fort dépôt des boues dans les bassins côtiers.	Hoani, Miringoni, Wallah I, Hamavouna, Fomboni et Mbatsé
Mai 2012	17.592 affectées, 4 blessés, 180 personnes déplacées ; 39 maisons détruites, 1 école primaire détruite ; 2 Km de route nationale détruit, adduction d'eau 6 village ; Erosion des sols et glissement de terrain ; Entrainement vers l'aval des sédiments sur les cours d'eau et perte de la couverture végétale, dépôt des boues dans les bassins côtiers.	Hoani, Mbatsé, Fomboni, Hamavouna, Wallah I, Miringoni

Source : Anwadhui M., 2012

L'impact de la catastrophe de 2012 (plus de 17 000 personnes affectées) a été aggravée par: (1) le fait que les victimes sont surtout des populations rurales pauvres dont la survie repose sur l'agriculture de subsistance; (2) le mauvais état des infrastructures utilisées pour l'eau et l'électricité, et (3) la médiocrité des normes utilisées pour les bâtiments et les équipements dans les secteurs de l'éducation et de la santé, pour les réseaux routiers et pour d'autres biens publics/communautaires.

Globalement, les dégâts matériels, les dégâts sur les infrastructures et les pertes générales ont été estimés par la Banque mondiale à 5 à 20 millions USD. Par contre, l'impact à court et à long terme sur l'économie nationale et sur le revenu ménager était plus difficile à quantifier - car l'économie locale est surtout basée sur le secteur informel -, cet impact a sans doute été considérable car l'agriculture représente 70% de l'activité de la population et elle est le seul secteur d'exportation.

L'impact des inondations de 2012 a également révélé des lacunes importantes et un manque de capacité en matière de préparation et de réponse parmi tous les acteurs concernés, tant au niveau horizontal – entre organes sectoriels - que vertical - du gouvernement central aux collectivités (Anwadhui M., 2012).

1.3.3.3 Remontées des eaux océaniques

C'est une intrusion périodique des eaux océaniques sur la terre ferme, entraînant parfois des inondations susceptibles d'affecter plusieurs villages sur le littoral. Ce phénomène peut être lié à plusieurs causes possibles dont :

☞ Les marées d'équinoxe

Les équinoxes correspondent à des périodes de la révolution de la terre autour du soleil où on obtient un alignement terre, soleil, lune. Dans ces positions, l'attraction lunaire sur la terre est à son niveau maximal, telle que l'on obtient des marées exceptionnelles. L'amplitude des marées est beaucoup plus élevée que d'habitude. Ces hautes marées peuvent être à l'origine des remontées d'eau océaniques au niveau de certains villages côtiers, notamment sans ouvrages de protection, entraînant des inondations importantes. Ces phénomènes sont amplifiés ces derniers temps par les phénomènes de réchauffement planétaires dont l'un des effets observés est l'élévation du niveau de la mer.

☞ La houle des tempêtes

La houle de tempête provoque un afflux d'eau marine, une surélévation du niveau de la mer qui inonde tout sur son passage, détruit tout sur le littoral. Elle provient des vents violents qui soufflent sur la surface de la mer autour du cœur cyclonique, et qui ont tendance à créer un courant très fort par frottement, normalement compensé en profondeur, au-delà de 50 à 60 m de fond, par un contre-courant de sens opposé. Lorsque le cyclone arrive au niveau du plateau continental ou tout près des terres, ce contre-courant n'existe plus, seul le courant de surface reste fortement établi.

Quant aux vagues générées, elles peuvent être monstrueuses, dépassant parfois 15 à 20 mètres autour des ouragans intenses. Et cette houle générée par les cyclones est généralement très énergétique et provoque des rouleaux immenses sur les rivages exposés, et ce jusqu'à une distance importante hors du système. Les hauteurs de houles à la côte peuvent dépasser les 7m de hauteur, et affecter un territoire important.

Témoignage : Awandhu Mansourou, Responsable technique insulaire, Unité de gestion du projet PNUD/GEF de Réduction des Risques de Catastrophes

Les houles de tempête, en marge des cyclones, forment les principaux risques naturels. Notons, qu'il n'existe pas de phénomènes cycloniques récurrents à Mohéli. Pour le moment Kenneth constitue un événement singulier, a priori exceptionnel. Cette rareté des phénomènes cycloniques à Mohéli s'explique par sa situation géographique, à l'abri de Madagascar par rapport aux routes préférentielles des cyclones. La période juillet-septembre constitue la saison à risques. La hauteur de houle à la côte peut atteindre 3 m.

☞ Glissement de flanc sur les fonds océaniques

Des phénomènes de glissement, provoquant parfois une sismicité ressentie, sont susceptibles de provoquer des soulèvements de masse d'eau, à l'origine d'une élévation sensible de l'eau de mer. Cette élévation se manifeste au niveau des côtes par une intrusion de l'eau sur les terres émergées entraînant des inondations.

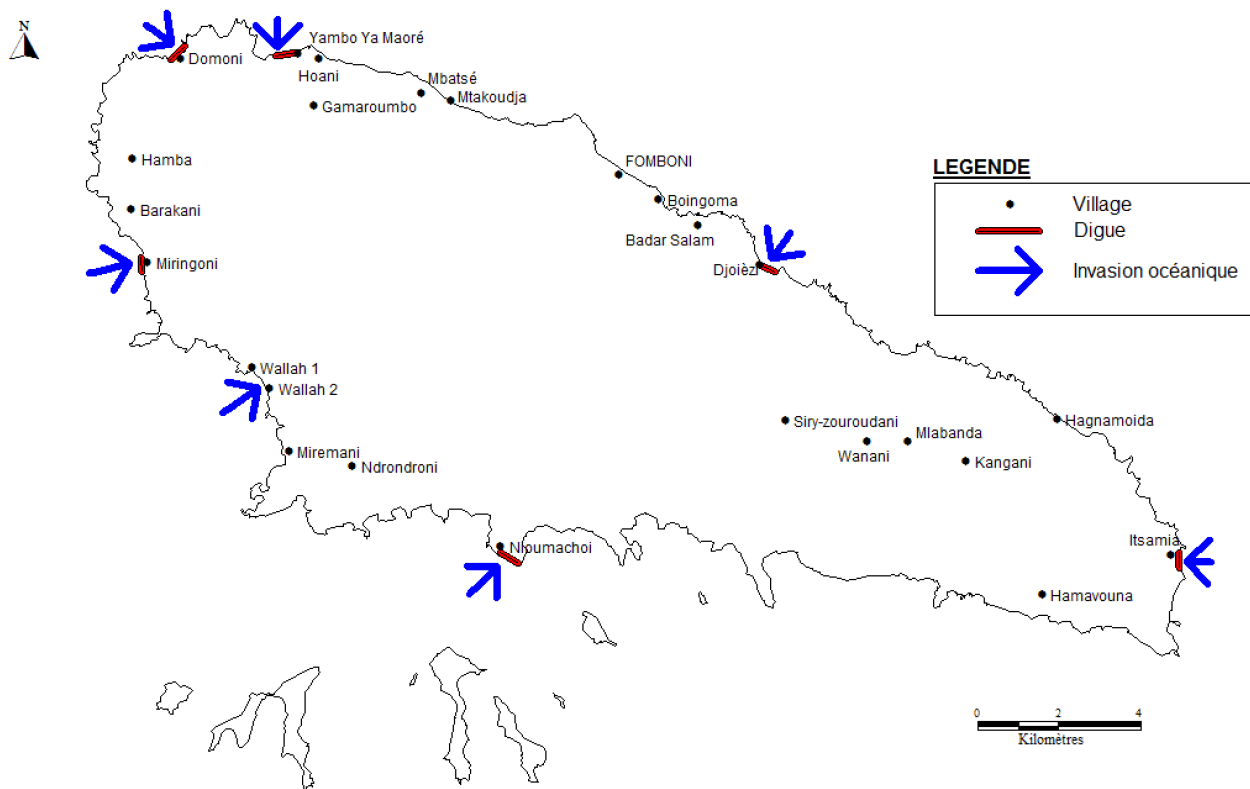


Figure 18 : Carte des zones d'invasions océaniques à Mohéli (Source : COSEP 2011)

Pratiquement tous les villages côtiers sont affectés par cet aléa à Mohéli. Une tentative de cartographie de ces intrusions marines a été réalisée dans le cadre du programme AMCC (voir ci-dessous).

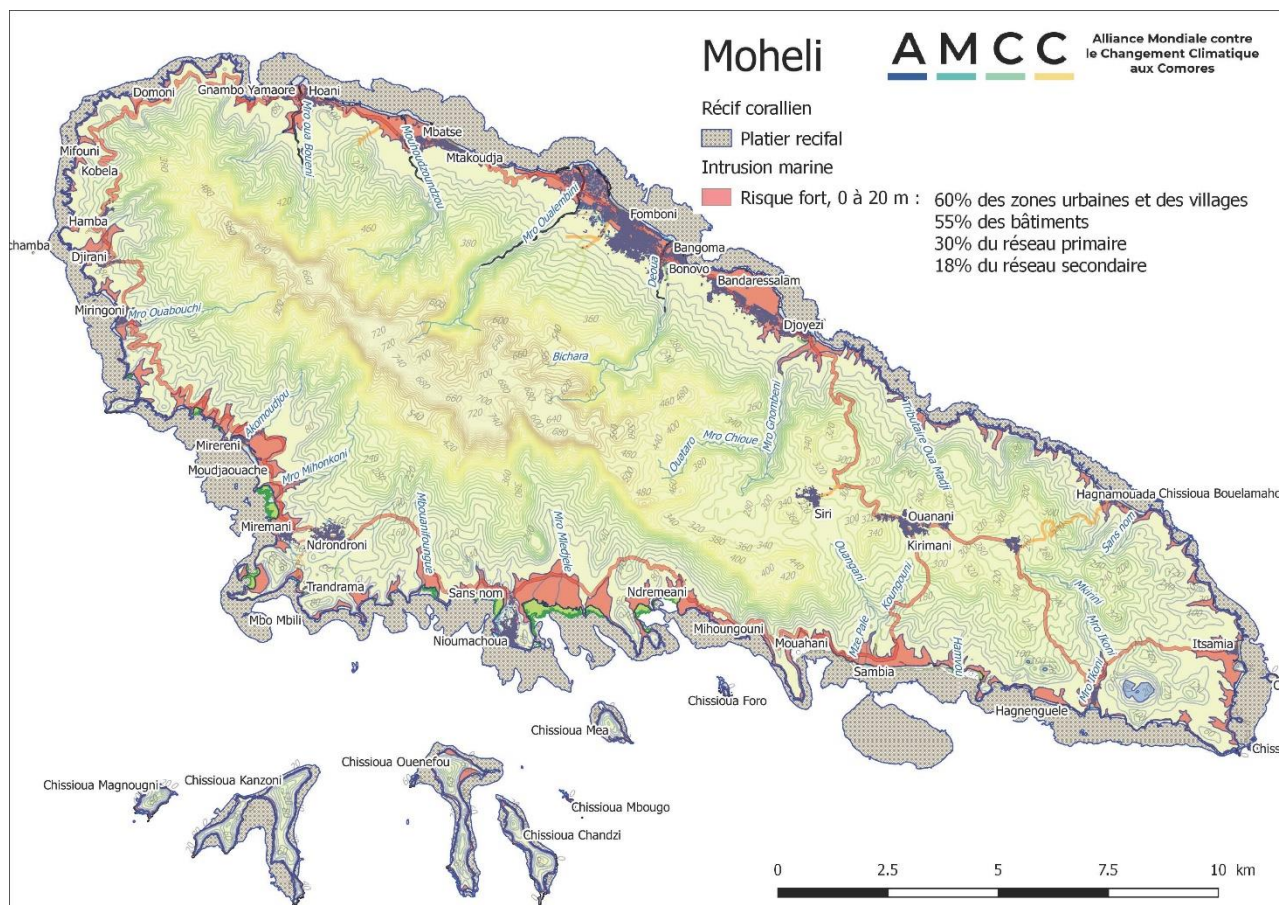


Figure 19 : Cartographie du risque fort d'intrusion marine à Mohéli

Selon cette carte, 60% des zones urbaines et des villages, 55% des bâtiments, 30% du réseau routier primaire et 18% du réseau secondaire seraient soumis à un risque fort d'intrusion marine. On peut néanmoins penser que ce risque est largement surestimé, car basé sur la cote altimétrique de 20 m atteinte par le tsunami de décembre 2004 à Banda Aceh (Indonésie). Outre le fait que cet événement n'est pas d'ordre climatique, au niveau de l'archipel des Comores, lors de ce tsunami, les vagues n'avaient pas dépassé une hauteur de 6 m (run-up) dans certains villages côtiers du Nord-Est de Grande Comores, ce qui est déjà remarquable.

Notons que l'impact des remontées d'eau océanique est néfaste pour les sols puisqu'il s'agit d'une intrusion d'eau salée. La salinisation des sols entraîne une perte de leurs propriétés physiques pouvant entraîner une perte de la fertilité.

1.3.3.4 Érosion côtière

L'érosion des plages de l'île de Mohéli illustre l'impact négatif de l'exploitation abusive des matériaux côtiers. Comme sur toutes les plages de l'île de Mohéli, l'extraction se traduit par le prélèvement des matériaux côtiers, tels que le sable, les galets, les coraux et les graviers, pour la construction. La particularité de l'île de Mohéli est que les matériaux des plages sont les seuls disponibles pour assurer les constructions en dur et le développement de l'île. La population de l'île semble être consciente des problèmes qu'engendre l'extraction de matériaux du littoral mais ne peuvent en faire autrement puisque les matériaux alternatifs ne sont pas disponibles. Certaines associations villageoises luttent pour la préservation de ce patrimoine naturel et mettent en place aussi une régularisation informelle pour l'extraction de matériaux (Persand S., 2008).

Certaines plages s'érodent aussi par l'écoulement des rivières. Cela est dû à l'absence de système de drainage des eaux. La destruction des sites touristiques est flagrante, par la mise à nu des racines des arbres et la disparition de la végétation côtière.

Les constructions sur l'île de Mohéli se font sans planification architecturale et structurelle préalable et donc il y a une expansion des villages de façon anarchique et aléatoire. Beaucoup de constructions sont faites directement sur les dunes des plages, donc dans les zones dynamiques. Cela interfère avec l'hydrodynamisme de la région et peut causer des érosions accrues. Quelques digues ont été construites pour agir comme mur de protection pendant les périodes de grande marée et lors d'événements exceptionnels.



Figure 20 : Falaise d'érosion à Colas (Source : Persand, 2008)

La situation aux Comores, surtout La Grande Comore et l'île de Mohéli, peut être quantifiée sur une échelle qui différencie l'étendue et le degré de l'érosion comme suit (Persand S., 2008) :

- Érosion sévère où il y a une grande quantité de matériaux qui ont été délogés et transportés, laissant par derrière des escarpements importants aussi bien que des menaces là où il y a des habitations et autres infrastructures, tels les routes ou autres bâtiments.

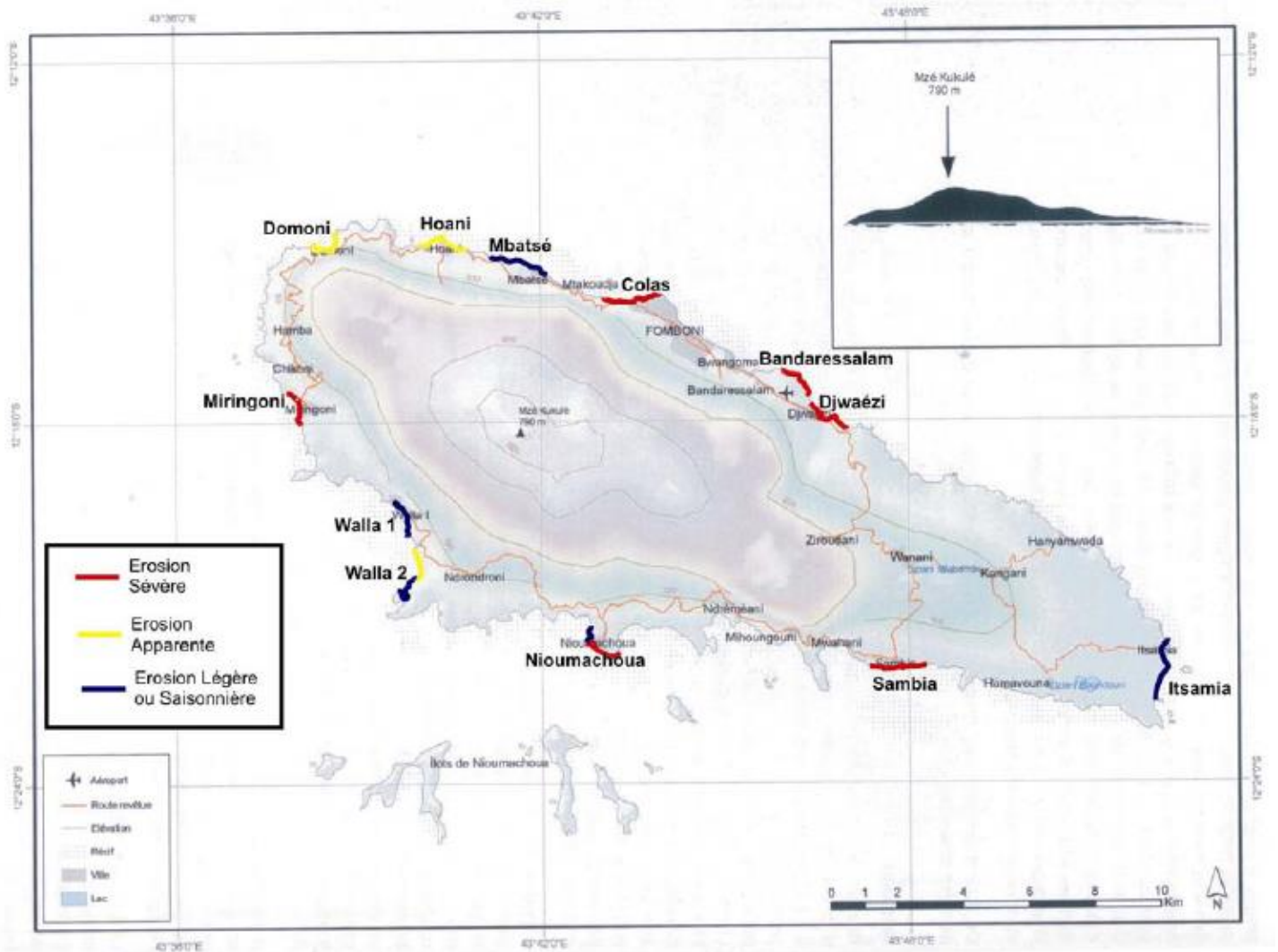


Figure 21 : Carte des zones d'érosion côtière à Mohéli

- Érosion apparente où une large quantité de sable a été déplacée, suffisamment pour être constatée de visu et aussi où il y a des petits escarpements. Les habitations et autres infrastructures, tels les routes ou autres bâtiments ne sont pas en danger immédiat
- Érosion légère et/ou saisonnière où il y a des mouvements de matériaux qui sont difficilement perceptibles et/ou selon les saisons, il peut y avoir le remplacement des matériaux sur les plages.
- Littoral stable, en parlant des plages qui sont très protégées et où il n'y a pas vraiment de transport de matériaux.

Sur l'île de Mohéli, des digues ont été construites pour agir comme murs de protection pendant les périodes de grande marée et lors des événements exceptionnels. De par leur structure et leur architecture, les digues peuvent aussi contribuer à l'érosion des matériaux qui sont à proximité, surtout entre la digue et la mer et sur les extrémités de la digue.

Dans le cadre du programme AMCC, Des tests méthodologiques ont été conduits à Mohéli pour caractériser et mesurer l'érosion côtière. Ces tests ont montré que la côte avait reculé par endroit de 25 à 30 mètres. Là aussi, il est estimé que ce recul n'est pas dû au changement climatique mais à l'extraction du sable des plages à des fins de construction. Ces extractions non contrôlées fragilisent énormément la côte et les habitations qui se trouvent à proximité (Courboulès, 2018). Notons toutefois qu'il semblerait que cette évolution du

littoral ait été mesurée par analyse diachronique d'imagerie satellitaire, sans tenir compte du niveau de marée au moment de la prise de vue. Cette analyse est donc entachée d'une forte incertitude.

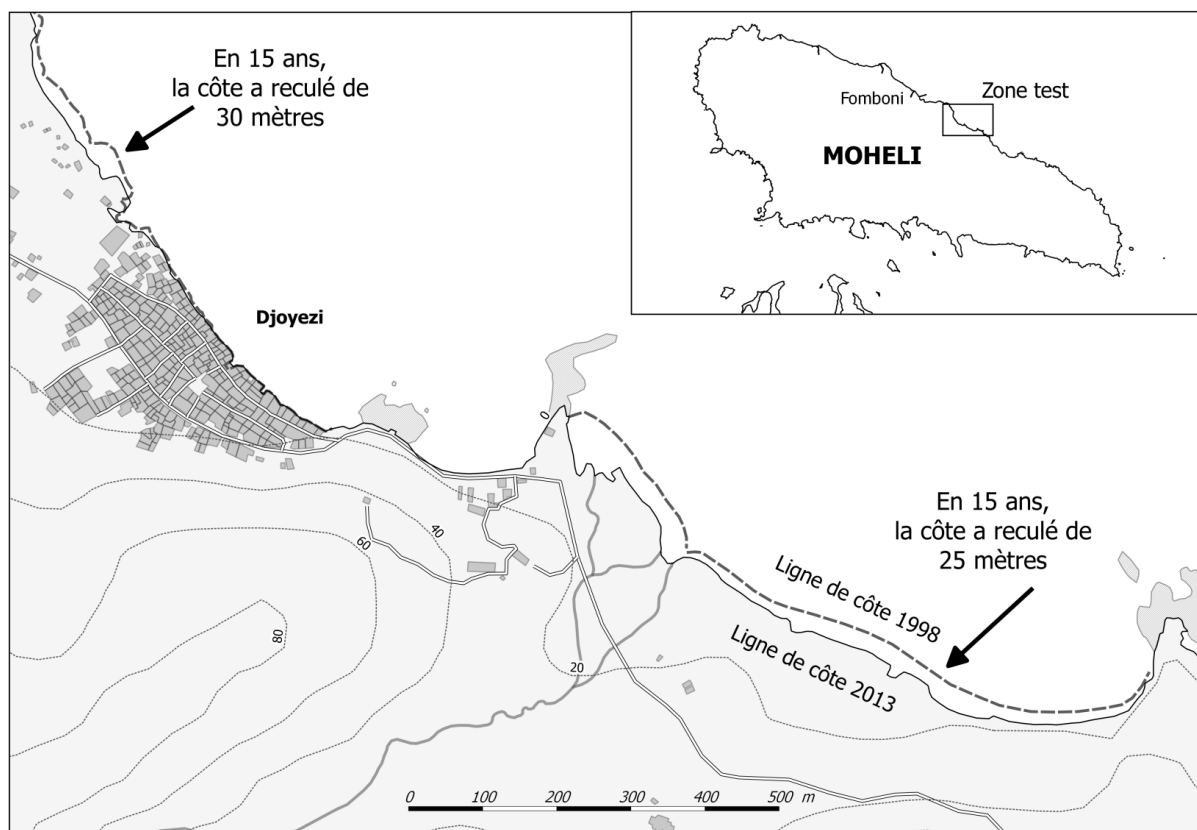


Figure 22 : Mesure de l'évolution du littoral au niveau du site test de Djoyezi (Source : Programme AMCC)

En plus de la dynamique naturelle de sédimentation et d'érosion modelant les côtes, celles des Comores sont fragilisées par la double agression de prélèvement de sable des plages et de dépôts terrigènes provoquant la mort des écosystèmes côtiers (coraux, mangroves, herbiers...) qui servent de zone tampon indispensable à l'interface terre/mer. Ces dépôts terrigènes proviennent des zones de déforestation dont la terre est emportée par les eaux de ruissellement le long de fortes pentes.

1.3.3.5 Érosion et glissement de terrain

Érosion et glissement de terrain se manifestent par un déplacement de matériaux géologiques de taille diverses, d'un point à un autre. Ce déplacement est le résultat d'une déstabilisation d'un massif ou d'un terrain géologique par une activité volcanique, un séisme, ou par l'action de l'eau.

Les glissements de terrain sont généralement liés à une activité volcanique interne responsable de cette déstabilisation ; éboulements et érosion par contre sont fréquemment liés à l'action de l'eau, associé à des pentes sur des terrains peu cohérents.

Témoignage : Colonel Ismael Mognedaho, Directeur Général de la Sécurité Civile

Les mouvements sismiques se sont multipliés ces derniers mois, avec la naissance d'un volcan entre Anjouan et Mayotte. Des glissements de terrain ont été observés à Mayotte, en lien avec cette activité sismique. Ces glissements de terrain et affaissements sont également liés au déboisement ou à l'exploitation non contrôlée de la forêt.

A Mohéli ces sont les phénomènes d'éboulement qui affectent notamment certains axes routiers. Ils s'observent principalement entre Miringoni et Domoni et sur la route de Nioumachoi, au niveau du village de Ndrérémani.

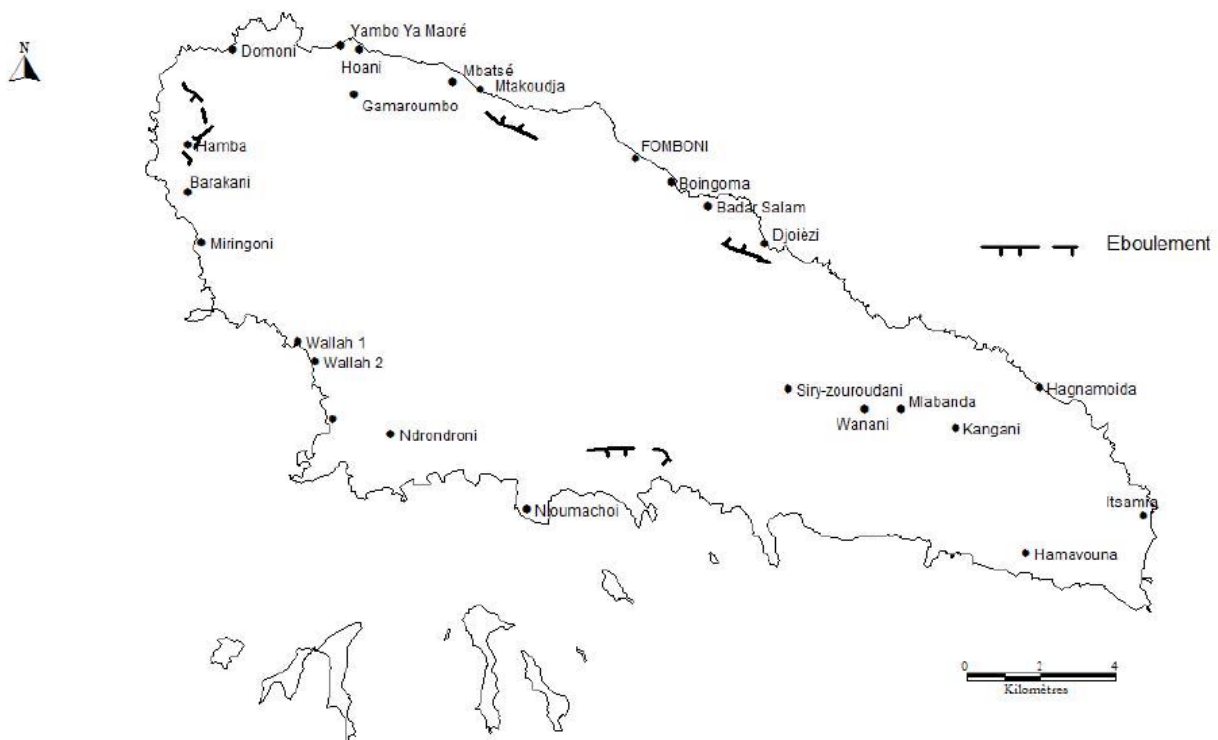


Figure 23 : Carte des zones d'éboulement à Mohéli (Source : COSEP, 2011)

Les glissements de terrain ou les éboulements peuvent avoir des effets sur les terrains agricoles. Ces terrains peuvent être ensevelis ou entièrement recouverts par les gravats ou les produits issus de ces glissements.

Les éboulements sont fréquents sur le réseau routier à Mohéli : ils provoquent soit un barrage des routes ou une destruction. Des barrages qui ont des conséquences considérables car ils peuvent bloquer l'accès à plusieurs localités et paralysent l'activité économique de toute une région. A Mohéli où il n'y a qu'une seule route qui relie les différentes localités, le blocage de la route qui va de Fomboni à Mbatsé, une zone à forte

vulnérabilité aux glissements de terrain, entrainerait l'enclavement de tous les villages de cette région jusqu'à Miringoni car l'autre voie pour accéder à Miringoni à partir de Nioumachoua n'est pas praticable.

1.3.3.6 Sécheresse et aridification

1.3.3.6.1 Les causes de l'aridification

L'aridification est due à plusieurs facteurs dont les principaux sont des facteurs physiques et climatiques, socio-économiques et politico-juridiques (PAN/LCD, 2013).

Les facteurs physiques et climatiques :

- **La diminution des précipitations** : les données disponibles sur 30 ans indiquent non seulement une diminution continue des niveaux de pluviométrie aux Comores, mais un décalage de la concentration des pluies du mois de janvier – habituellement le plus pluvieux - vers les mois de février à mai. A cela s'ajoutent une forte variabilité spatiale et temporelle de la pluviométrie à l'intérieur de chaque île, ainsi que des sécheresses précoces et prolongées, entraînant l'assèchement des rivières et une dessiccation des sols (source : ANACM)
- **La faible perméabilité des sols** à Mohéli due en grande partie au relief accidenté au taux d'argile relativement élevé: celle-ci limite l'infiltration des eaux, et donc le remplissage des nappes souterraines, et provoque des ruissellements torrentiels synonymes d'érosion et de dégradation des sols.
- **Le relief montagneux et accidenté** : Il accentue l'érosion des sols de toutes origines, favorisées par le caractère particulièrement fragile et sensible des sols comoriens.
- **Les températures** : Les températures minimales varient de 14 à 23°C et les maximales de 28 à 35°C. Le rapport du PANA réalisé en 2006 et les études du GIEC, indiquent une augmentation de la température moyenne depuis 1960. Et le taux d'évapotranspiration réelle (ETR) reste élevé, estimé entre 30 et 32 % pour l'ensemble des îles.
- **Les vents du Sud-est** qui peuvent atteindre 75 à 110km/h (source : ANCAM) entraînent l'érosion des sols et un effet desséchant des terres.

Les facteurs socioéconomiques :

- **La forte pression foncière**, résultant de la pression démographique entraîne des défrichements massifs et anarchiques des forêts en faveur de l'agriculture.
- **L'exploitation inappropriée des zones à forte pente** (60 à 70%) favorisent le ruissellement, l'érosion du sol, le transport des produits terrigènes sur la zone côtière, et donc le processus de la dégradation des terres. Rappelons qu'aux Comores la disponibilité en terres cultivables serait inférieure au quart d'un hectare par habitant (Étude sur la dégradation des terres aux Comores, 2011)
- **Les pratiques agricoles inadaptées** telles que l'agriculture itinérante sur brûlis accentuent l'érosion et la dégradation des terres, combinées à la disparition du système de jachère et à la surexploitation des terres,
- **Les besoins croissants en biomasse ligneuse** pour le bois d'œuvre, d'énergie domestique et les besoins de distillation des fleurs d'ylang-ylang, entraînent un déboisement massif et incontrôlé,
- **Le métayage** qui ne favorise pas l'investissement prolongé en faveur de la protection des sols (la pratique du métayage est néanmoins réduite à Mohéli),
- **La divagation animale** en particulier des chèvres, dans les zones arides à écosystèmes particulièrement fragiles;

- **L'urbanisation poussée** et le développement de l'infrastructure économique le plus souvent sans études d'impact, entraînant des inondations, érosions et éboulements de terrains,
- **La pauvreté grandissante** qui pousse la population à surexploiter les ressources naturelles : plus de 50% de la population vit en dessous du seuil de pauvreté et le taux de chômage est de 13,5 % et touche en particulier les jeunes (SCRIP, 2009),
- **Le coût élevé des énergies alternatives au bois**, comparé au revenu moyen de la population. Plus de 80% de la population utilise le bois pour la cuisine (*Plan d'action forestière*).

Les facteurs politiques et juridiques :

- **L'absence d'une législation foncière** permettant de réguler les modes de tenure des terres. Plusieurs types de droit conflictuels régissent le régime foncier des Comores, (droits français, musulmans et coutumiers).
- **L'absence d'un plan d'aménagement du territoire** et d'urbanisme et aussi l'absence de normes urbanistiques.
- **L'absence d'un plan cadastral**, permettant de planifier l'occupation du sol,
- **Le manque de présence physique de services de proximité** d'encadrement agricole en milieu rural, même si la mise en place des CRDE a quelque peu amélioré la situation.
- **Les faibles capacités institutionnelles** des services de l'État. Ceux-ci n'arrivent pas à faire appliquer la loi notamment sur les domaines publics.

1.3.3.6.2 Les conséquences de l'aridification

Les conséquences actuelles et prévisibles de l'aridification aux Comores, sont nombreuses et multiformes. Elles concernent principalement l'environnement et la biodiversité, l'agriculture et certaines activités socioéconomiques (PAN/LCD, 2013).

Les conséquences sur l'environnement et la biodiversité:

- La disparition des habitats et la raréfaction de la biomasse entraînant une perte importante de la biodiversité et la disparition d'espèces faunistiques endémiques ou d'importance mondiale telles que : le *Zosterops*, l'*Otus pauliani*, l'*Humblotia flavirostris*, le *Pteroptus livingstonii*, le Lémur mongoz,
- La disparition des domaines forestiers avec perte d'espèces floristiques d'importance mondiale telles que : *Khaya comorensis*, l'*Ocotea*, recherchées en ébénisterie, ou le *Tambourissa*, le *Iep tophylla* et l'*Aphloria theaformis*, utilisées à des fins médicinales. Selon les dernières estimations le pays compte actuellement 3 000 ha de couvert forestier (*FRA, 2000*) contre 12 375 ha en 1985 et 19 100 ha en 1974 (*Agrar, 1985*).
- L'absence de couvert végétal et la dégradation des terres accélèrent l'érosion des sols en amont et le transport de dépôts terrigènes vers la mer entraîne une turbidité des eaux, et un engorgement du platier et des récifs coralliens. Ce qui a comme conséquences l'étouffement et la mort des coraux et de l'herbier sous-marin ainsi qu'une destruction importante de la biodiversité marine et côtière.
- Enfin, l'aridification favorise les feux de forêts et aggrave les pratiques d'écobuage.

Les conséquences sur l'agriculture :

- L'alternance entre pluies intenses, saison sèche précoce et températures élevées provoque des décapages des sols, des fentes de retrait des sols argileux et accentuent la dégradation physique des sols. On estime que depuis l'indépendance le pays a perdu plus de 50% de ses terres agricoles, soit 8 115 ha à Mohéli (52%) (*PANA, 2006*).

- La faible pluviométrie et la forte évaporation provoquent une dégradation chimique des sols, et accentue les risques de salinisation,
- La modification structurale des sols, entraîne une perte de leurs potentialités agricoles et donc une fragilisation des systèmes de production agricole,
- La disparition de la jachère réduit la reconstitution de la fertilité, mais aussi les possibilités de production fourragère.

D'après une enquête effectuée auprès des agriculteurs en 2014, plus d'un tiers des exploitants estiment souffrir de sécheresse depuis plus de 10 ans et près de 97% d'entre eux en souffrent depuis au moins 5 ans. Le second phénomène important est l'érosion dont plus de 73 % des exploitants en sont victimes depuis au moins 5 ans. Ces résultats confirment les conclusions de diverses études.

Tous ces facteurs entraînent une baisse significative de la fertilité des sols, par voie de conséquence la production agricole, aggravant ainsi l'insécurité alimentaire et la pauvreté en milieu rural.

Témoignage : Abdou Soimadou Ali, Coordinateur du projet PNUD/GEF de renforcement des capacités pour l'adaptation de l'agriculture au changement climatique

L'augmentation des températures est nettement ressentie par les agriculteurs. La prolongation de la saison sèche crée un décalage du calendrier cultural, et les agriculteurs ne savent maintenant plus quand planter. Cette situation est sensible depuis au moins 10 ans. Le semis se faisait avant début décembre ; aujourd'hui il démarre en janvier-février.

La culture du riz pluvial a été la plus affectée. La population locale est une grande consommatrice de riz, et le riz de montagne était très répandu. Le manque d'eau et le décalage du calendrier cultural (favorisant le développement de certains ravageurs) ont eu raison de cette culture, qui a été abandonnée depuis une bonne décennie.

Les pluies sont plus tardives, mais aussi beaucoup plus variables. Ainsi, des « poches de sécheresse » se forment parfois au milieu de la saison des pluies.

Les cultures qui résistent le mieux à ces changements sont :

- La banane. Les rejets de bananier peuvent être préparés à l'avance, en pépinière, pour être mis en terre dès le retour des premières pluies ;

- Le manioc peut être planté en saison sèche, mais il a besoin d'eau dans les 15 jours – 1 mois qui suivent ;

- Les tubercules, comme la patate douce et le tarot, sont aussi plus résistants à la sécheresse.

A l'inverse, le fourrage figure parmi les cultures les plus sensibles à la sécheresse. Or, toutes les anciennes zones de pâturage sont aujourd'hui occupées par les cultures. Il faut donc produire du fourrage. L'autre problème pour le bétail est bien sûr l'abreuvement, avec des points d'eau qui deviennent de plus en plus rares.

1.3.3.6.3 Répartition géographique de l'aridification et de la dégradation des terres

La répartition spatiale et l'intensité de l'aridification et de la dégradation des terres varient beaucoup d'une région à une autre à l'intérieur de chaque île. Elles dépendent beaucoup de l'aridité et des activités agricoles réalisées dans la région. Les régions touchées par l'aridification indiquées ci-dessous, ont été identifiées sur la base des données fournies par les services météorologiques de l'ANACM reportées dans la revue analytique de la désertification aux Comores réalisée en 2013.

A Mohéli l'aridité concerne surtout le Nord (Fomboni, M'batsé, et Domoni), et le Sud- Est dans la région d'Itsamia. Tandis que l'Ouest, (Miringoni, Ouallah) reste la région la plus arrosée.

D'une manière générale, ce sont les côtes Est qui sont les plus arides et les plus dégradées, car elles sont les plus exposées aux vents secs et les moins arrosées.

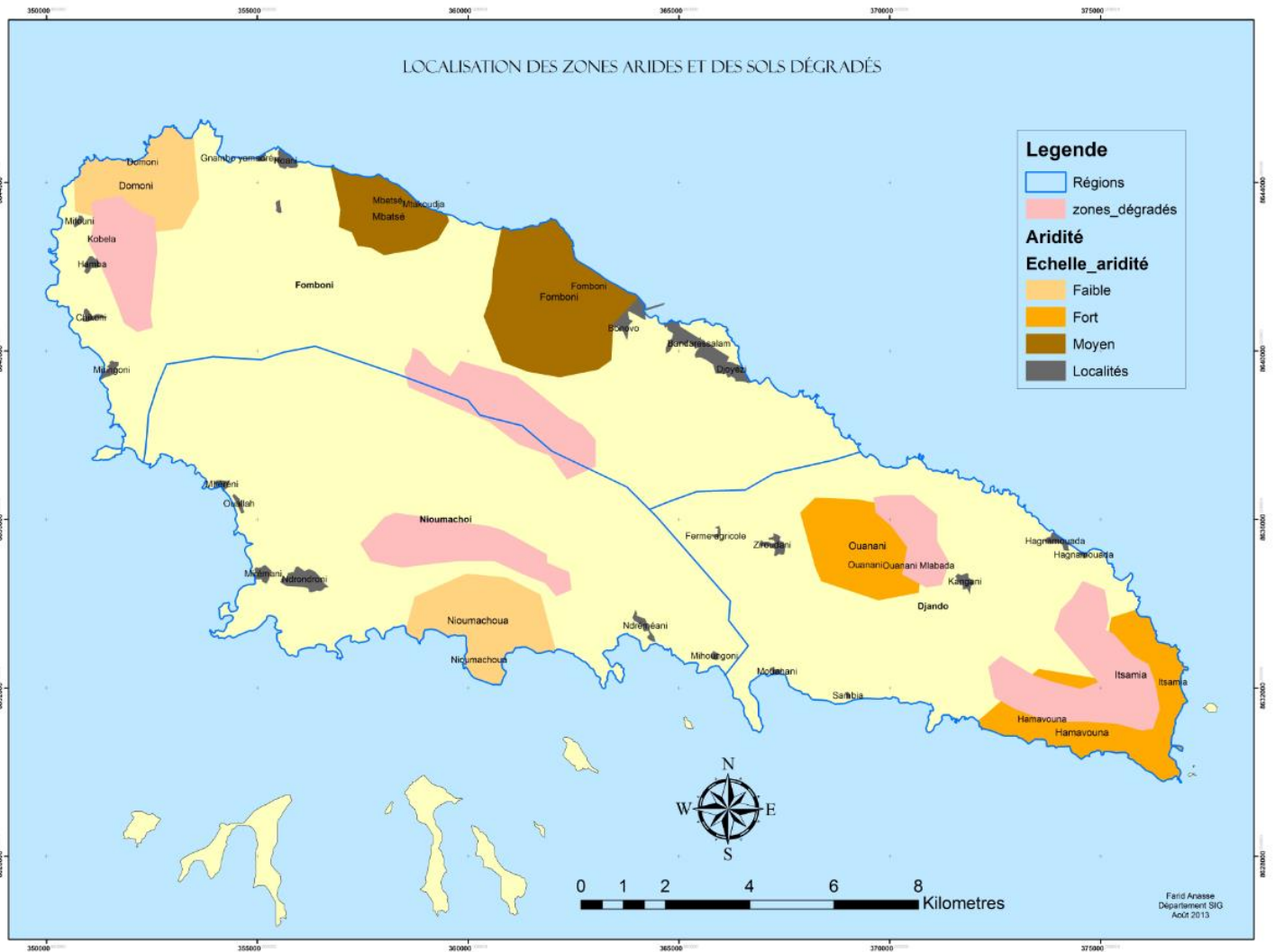


Figure 24 : Carte de localisation des zones arides et des sols dégradés à Mohéli
 Source : PAN/LCD, 2013

1.3.3.7 Interaction entre les différents aléas

Il est important de signaler qu'un aléa agit rarement seul, lorsqu'il survient. Il peut souvent induire un ou plusieurs aléas, qui agissent en concert. Il existe en effet une interaction très complexe entre les différents aléas qui contribue à accroître l'effet dévastateur de différentes catastrophes. Ces interactions peuvent se résumer dans le tableau ci-dessous (Tableau 9)

Tableau 3 : Interaction entre les différents aléas (Source : COSEP, 2011)

		Aléas géologiques						Aléas hydrométéorologique				
		séisme	cendres	Lahars	Coulée de lave	érosion	éboulement	Vent violent	Forte pluie	tsunami	inondation	Remontée océaniques
Aléas géologiques	Séisme											
	cendres											
	Lahars											
	Coulée de lave											
	érosion											
	éboulement											
Aléas hydrométéorologiques	Vents violents											
	Fortes pluies											
	Tsunami											
	Inondation											
	Remontées océaniques											

1.3.3.8 Limites de l'analyse

Mamaty et Bandar Ali (2018) soulignent que la disponibilité des données est un élément crucial dans l'évaluation et l'analyse des risques climatiques. A ce propos, les points suivants ont été relevés dans les diverses études :

- Évaluation de la vulnérabilité principalement qualitative (avec notamment des enquêtes sur le terrain).
- Manque de données ou données incomplètes pour des régions données sur l'intensité, l'étendue, la durée et l'emplacement des aléas en particulier avant 2002.
- Nombre très limité d'études d'évaluation des aléas dû à un manque de transparence et/ou de capacités de certaines institutions.

- Seules les cartes d'aléas existent car elles n'exigent pas de données importantes, par contre les cartes d'intensité et de zonage sont inexistantes.
- Absence de développement de données intermédiaires, un des principaux obstacles de l'utilisation des méthodes scientifiques dans les études d'évaluation des risques.
- Données de base sur les caractéristiques des événements historiques (intensité, magnitude, durée, fréquence, période de retour, impact etc. ;) sont dispersées dans les différentes administrations publiques.
- Estimation du risque par des scénarii mais sans aucune base scientifique.
- Manque de données socio-économiques à une échelle et résolution assez fines.
- Manque de données sur le type de sol, les inondations et la classification de l'habitat, et la disponibilité en eau potable.

Des études plus poussées à l'échelle nationale et locale sont nécessaires pour une meilleure compréhension et évaluation des risques climatiques. La collecte des données brutes telles que l'occupation des sols, les données sur les aléas naturels historiques (fréquence, intensité) couvrant les trois îles, des données sur la déforestation en complément de la cartographie permettrait une quantification plus fiable des risques et de leurs impacts. La priorité devrait être donnée à la recherche sur les risques « inondation » et « glissements de terrain » par le biais d'une analyse des données pluviométriques et de modélisation.

1.3.4 Projections climatiques à moyen et long terme et risques associés

1.3.4.1 Projections climatiques

1.3.4.1.1 Préambule

Les éléments présentés dans cette section sont essentiellement extraits de l'étude Mamaty I. et Bandar Ali D. sur la vulnérabilité aux effets du changement climatique aux Comores (2018).

Tous les experts reconnaissent qu'il y a un problème dans l'élaboration des scénarios climatiques à l'échelle des petites îles car elles sont généralement plus petites que les résolutions des modèles climatiques globaux (MCG). Bien que cette résolution ait été améliorée avec les nouveaux scénarios RCP avec un quadrillage plus fin allant de 100 à 200 km² et des projections spécifiques par région, elle reste insuffisante.

La majorité des projections résultant des modèles climatiques globaux montrent une augmentation de la température même si le niveau d'augmentation diffère d'un modèle à l'autre. Il y a également un consensus dans l'augmentation de la fréquence des jours et des nuits considérées comme chauds et la diminution des jours et nuits considérés comme froids dans le climat actuel.

Pour ce qui concerne les précipitations, il n'y a pas de consensus sur la direction (augmentation ou diminution) des variations des précipitations et des extrêmes. On note cependant, une convergence de résultats des différents modèles, pour ce qui concerne les saisons, avec une diminution des précipitations dans les mois de juin-juillet -aout – septembre-octobre -novembre et une diminution au cours de la saison humide en Décembre- Janvier- Février.

Par ailleurs, les tendances observées dans le cadre de l'étude du projet AMCC sont alarmantes et montrent une accélération des effets du changement climatique en Union des Comores et dans la région ouest de l'océan indien de manière générale. Si ces tendances se confirment, les prévisions issues des scénarios du GIEC et autres résultats de projections présentés ci-après doivent certainement être revus à la hausse.

Malgré l'incertitude des projections climatiques, des scénarios alternatifs basés sur une compréhension globale des tendances générales pourraient être utilisés pour développer des études de vulnérabilité et de sensibilité pour appuyer des stratégies d'adaptation.

1.3.4.1.2 Températures et précipitations

Les projections à partir de l'utilisation du logiciel MAGIC-SCENGEN pour la préparation de la seconde communication nationale (DGEF, 2012) montrent qu'à l'horizon 2025, les changements climatiques seront déjà perceptibles aussi bien au niveau des températures qu'au niveau des précipitations.

L'évolution des températures moyennes se traduira mensuellement par des hausses dont les plus fortes seront enregistrées au cours des mois de janvier à avril et des mois de novembre à décembre. À l'échelle nationale, ces modifications se manifesteront par une augmentation de la température de 0,61 à 0,78°C. La pluviométrie en revanche subira une baisse de 14% pour le mois d'octobre.

Tableau 4 : Scenarii du changement de la température en Union des Comores

	Moyenne 1971-2000	Scénarios	Projection année 2025			Projection année 2050		
			Min (changt. en %C)	Moyenne (changt. en %C)	Max (changt. en %C)	Min (changt. en %C)	Moyenne (changt. en %C)	Max (changt. en %C)
Annuelle	26°C	A2	0,54	0,59	0,67	1,05	1,15	1,29
		A1B	0,51	0,56	0,63	1,25	1,36	1,48
		B1	0,57	0,62	0,7	1,098	1,18	1,3
Décembre-Janvier-Février	27,2°C	A2	0,52	0,58	0,66	1,06	1,17	1,31
		A1B	0,51	0,6	0,64	1,31	1,41	1,56
		B1	0,57	0,62	0,7	1,1	1,2	1,33
Juin-Juillet-Aout	24,4°C	A2	0,58	0,63	0,71	1,09	1,18	1,32
		A1B	0,56	0,61	0,67	1,2	1,3	1,42
		B1	0,57	0,62	0,69	1,09	1,17	1,29
		A1B	-3,8	-4	-4,3	-7,2	-7,6	-8,1
		B1	-5,3	-5,5	-5,9	-14	-14,4	-14,9

Tableau 5 : Scenarii du changement des précipitations en pourcentage en l'Union des Comores

	Moyenne 1971-2000	Scénarios	Projection année 2025			Projection année 2050		
			Min (changt. en %C)	Moyenne (changt. en %C)	Max (changt. en %C)	Min (changt. en %C)	Moyenne (changt. en %C)	Max (changt. en %C)
Annuelle	162,9 mm	A2	-0,6	-0,6	-0,6	-0,2	-0,2	-0,2
		A1B	-0,9	-0,9	-0,9	0,2	0,2	0,3
		B1	-0,3	-0,3	-0,3	-1,2	-1,2	-1,2
Décembre-Janvier-Février	236,1 mm	A2	1,1	1,3	1,5	1,4	1,7	2,1
		A1B	0,8	1	1,2	4	4,3	4,7
		B1	2,1	2,2	2,5	5,5	5,8	6,2
Juin-Juillet-Aout	132,3 mm	A2	-4,4	-4,7	-5,4	-3,7	-4,2	-4,8
		A1B	-3,8	-4	-4,3	-7,2	-7,6	-8,1
		B1	-5,3	-5,5	-5,9	-14	-14,4	-14,9

Pour comprendre les tableaux ci-dessus, il convient d'avoir certains éléments de connaissance des scénarios d'émission de gaz à effet de serre utilisés dans le 4^{ème} rapport du GIEC (2007). Six familles de scénarios ont été définies par le GIEC. Les scénarios habituellement considérés sont les scénarios B1, B2, A1B, et A2, qui constituent des scénarios croissants d'émissions de GES relativement contrastés. Les autres scénarios sont souvent considérés comme des variantes.

À l'horizon 2050, les changements climatiques se manifesteront par une légère hausse de la pluviométrie par rapport à la normale pour les mois de Janvier à Avril et de Décembre. Contrairement aux autres mois où on

constatera une baisse de la pluviométrie. À l'échelle nationale, ces modifications se manifesteront par une augmentation de la température de 1,26 à 1,47°C. Le réchauffement sera encore plus prononcé en l'an 2100 avec une variation de 1,99 à 2,35 °C ; l'élévation de la température serait plus perceptible au Nord des îles qu'au Sud. D'une façon générale, la variation thermique aurait presque doublé de 2050 à 2100 si aucune mesure d'atténuation n'est prise. Pour la pluviométrie, il y aura une baisse significative pour les mois d'Août à Novembre.

Les projections du GIEC pour le bassin de l'Océan Indien, montrent que la zone devrait connaître en 2100 un réchauffement dont les valeurs approcheraient probablement celles du scénario global A1B. Celui-ci indique une fourchette d'augmentation de +1,4°C à +3,7°C. Il est à noter que pour les petites îles de cet océan, l'augmentation des températures annuelles et saisonnières devrait être légèrement inférieure à la moyenne annuelle du réchauffement à l'échelle planétaire. Par ailleurs, elle devrait être moins forte que sur les régions continentales.

L'étude de Sweeney et al. (2006) a utilisé les 15 modèles globaux parmi les 22 utilisés pour la préparation du quatrième rapport du GIEC pour générer des projections d'élévation de la température, de la pluviométrie et de l'élévation du niveau de la mer aux horizons 2030, 2060 et 2090 pour l'Union des Comores selon les différents scénarios A2, A1B et B1.

Les principales conclusions de ces projections présentées dans les tableaux 8 et 9, sont les suivantes :

Pour ce qui concerne **les températures** :

- La température annuelle moyenne devrait augmenter de 0,8 à 2,1 °C en 2060 et de 1,2 à 3,6°C en 2090. L'amplitude des projections pour les années 2090 est de 0,5 à 1,5°C quel que soit le scénario d'émissions.
- Les augmentations projetées de la température se font au même rythme pour toutes les saisons
- Toutes les projections indiquent une augmentation substantielle de la fréquence des jours et des nuits considérées comme « chaudes » : ainsi les projections annuelles des nuits chaudes représenteront de 30-61% en 2060 et de 44-92% en 2090. Les Nuits considérées comme chaudes pour les années de référence 1970-99 augmenteront plus rapidement que les jours, soit 31% -64% dans les années 2060 et de 44-94% pour les nuits des années 2090.
- Toutes les projections indiquent une baisse rapide des jours et des nuits considérées comme « froides » dans le climat actuel. Ces événements sont estimés à devenir de plus en plus rare et n'apparaissent que dans certaines projections sous des scénarios d'émissions les plus basses dans les années 2060.

Tableau 6 : Projections des températures

SRES	Moyenne observée 1970-99 (°C)	Tendances observées 1960-2006 (changement en °C par décennie)	Changement projeté en 2030 (changement en °C)			Changement projeté en 2060 (changement en °C)			Changement projeté en 2090 (changement en °C)		
			Min	Médian	Max	Min	Médian	Max	Min	Médian	Max
	26,0	0,19									
A2			0,7	0,9	1,2	1,4	1,9	2,1	2,4	3	3,6
A1B			0,6	1	1,2	1,2	1,8	2,1	1,8	2,3	3,3
B1			0,4	0,8	1,0	0,8	1,3	1,6	1,2	1,5	2

Pour les **précipitations**, l'amplitude des projections des moyennes annuelles de précipitation des différents modèles est vaste et les projections de changements de pluviométrie varient considérablement et prévoient

soient des augmentations ou des diminutions des précipitations avec une amplitude allant de -15% à + 39%. On note cependant, une convergence de résultats des différents modèles, pour les saisons, avec une diminution des précipitations dans les mois de Juin-Juillet-Aout-Septembre-Octobre-Novembre et une diminution au cours de la saison humide en Décembre- Janvier- Février. Ainsi les projections arrivent aux conclusions que :

- Les changements de précipitation en Juin-Juillet-Aout pour les années 2090 varient de -47% à + de 21% et -36% à 32% pour les mois de Septembre, Octobre et Novembre
- Les changements de précipitation en Décembre-Janvier-Février pour les années 2090 varient de -17% à 45%.
- Les pourcentages de précipitation correspondant aux évènements extrêmes montrent une tendance à l'augmentation variant de -5 à 14% pour les années 2090. Les augmentations au cours des mois de Décembre-Janvier-Février et Mars-Avril-Mai compensent partiellement les baisses des mois de Juin-Juillet-Août.
- Les modèles indiquent une augmentation dans les maxima de précipitation pour les années 2090 sous les scénarios d'émissions hautes.

Tableau 7 : Projections des Précipitations (%)

SRES	Moyenne observée 1970-99 (mm/mois)	Tendance observée 1960-2006 (changement en % par décennie)	Changement projeté en 2030s (% changt)			Changement projeté en 2060 (% changt)			Changement projeté en 2090 (% changt)		
			Min	Médian	Max	Min	Médian	Max	Min	Médian	Max
	162,9	-4,8									
A2			-9	3	13	-14	0	21	-16	4	34
A1B			-15	2	10	-7	6	23	-15	2	39
B1			-5	1	13	-16	-1	10	-15	2	25

Les projections obtenues à partir de l'utilisation de trois modèles climatiques globaux pour les tendances des températures et des précipitations dans l'étude CGIAR, montrent que :

- La température augmente le long des côtes et dans les zones à haute altitude dans les trois îles. Il y a une forte différence du niveau d'augmentation selon les modèles avec un écart type de 1,38°C
- La pluviométrie diminue à l'horizon 2050. Anjouan enregistre une baisse moins importante que les deux autres îles. Là aussi, les modèles ont de grande différence dans le niveau des variabilités des précipitations.

Le cinquième rapport du GIEC de 2015, a utilisé un modèle général basé sur le scénario RCP 4.5 pour les projections des températures et des précipitations pour la plupart des régions du monde. Le RCP 4.5 correspond globalement au précédent scénario B1, soit une hypothèse plutôt basse (et donc optimiste) en matière d'émissions de gaz à effet de serre. Les résultats pour la région de l'ouest de l'océan Indien sont répertoriés dans le tableau suivant :

Tableau 8 : Résultats des projections des températures et des précipitations du 5ème Rapport GIEC pour l'ouest de l'Océan Indien

RCP 4.5			Température (°C)		Précipitation (%)	
Ouest océan Indien	Mois	Année	Min	Max	Min	Max
	Décembre-Janvier-Février	2035	0,3	1	-10	10
		2065	0,6	1,8	-10	13
		2100	0,8	2,3	-9	22
	Juin-Juillet-Août	2035	0,4	1	-5	12
		2065	0,6	1,8	-7	12
		2100	0,7	2,3	-7	19
	Annuel	2035	0,3	1	-5	7
		2065	0,6	1,8	-4	11
		2100	0,8	2,2	-5	19

Source : Nurse, L.A. et al., 2014

1.3.4.1.3 Élévation du niveau de la mer

Les niveaux projetés de l'élévation du niveau de la mer d'ici la fin du siècle par rapport au niveau de la mer entre 1980-1999 arrivent aux conclusions suivantes :

- 0,13 à 0,43 m sous le scénario B1
- 0,16 à 0,53 m sous le scénario A1B
- 0,18 à 0,56 m sous le scénario A2

Selon la seconde communication nationale, le niveau de la mer devrait augmenter de 4mm par an au cours des cinquante prochaines années. Cette augmentation correspond à une élévation moyenne potentielle de 20 cm, une élévation deux fois plus importante que l'élévation observée au cours des cent dernières années (20 à 25 cm) à l'horizon 2050.

Le cinquième rapport du GIEC, a utilisé un modèle général basé sur le scénario RCP 4.5. Les projections de l'élévation du niveau de la mer dans les régions des petites îles résultant de ce scénario sont similaires aux projections au niveau mondial de 0,41 à 0,71 m, correspondant à une élévation de 0,5 à 0,6 m en 2100 par rapport au niveau de 1986 -2005 dans la zone ouest de l'océan indien (cf. Tableau 11).

Tableau 9 : Résultats des projections de l'élévation du niveau de la mer du 5ème rapport du GIEC pour la région de l'ouest de l'océan Indien

Région océan indien	RCP 4.5 projection du Changement des précipitations pour 2081-2100 comparée à 1986-2005
	Élévation du niveau de la mer (m)
	Amplitude
Nord de l'océan indien	0,4 – 0,5
Ouest de l'océan Indien	0,5 – 0,6

Source : Nurse, L.A., et al., 2014

Dans le cas des Comores, nous ne disposons pas de suffisamment de données précises pour une modélisation fine de l'élévation future du niveau des mers à l'échelle locale. Cette imprécision est encore augmentée par le fait que le volcanisme encore actif au niveau local, peut potentiellement perturber toute projection de montée du niveau des eaux fondée sur des données climatiques.

1.3.4.1.5 Évènements extrêmes

Phénomènes cycloniques

Selon la stratégie d'adaptation nationale, les projections sur les risques des aléas climatiques ne se basent pas sur des analyses détaillées et approfondies. Cependant compte tenu de l'augmentation de la température et de la variabilité des précipitations, les principaux aléas actuels risquent de se renforcer. Cette analyse est confirmée par celle du GIEC, qui estime que les événements climatiques extrêmes vont augmenter dans les petites îles en réponse à l'augmentation de l'élévation du niveau de la mer et du réchauffement climatique. Malgré la capacité limitée des modèles continentaux à prédire les risques climatiques spécifiques aux îles ou la capacité limitée des indicateurs de vulnérabilité des îles, des évaluations de scénarios basés sur les dommages peuvent être entreprises.

Ainsi, par exemple, les cyclones tropicaux sont très peu « capturés » dans les modèles climatiques globaux. Les changements potentiels en intensité et le suivi des cyclones tropicaux dans le futur sont très incertains. Cependant, si des preuves montrent que les cyclones tropicaux risquent de devenir plus intenses sous un climat plus chaud dû en particulier à des températures plus élevées de la surface des océans, il y a de grandes incertitudes en ce qui concerne le changement des fréquences, le changement de dépistage des tempêtes et leurs interactions avec d'autres caractéristiques de la variabilité climatique (phénomène el niño), ce qui rajoute encore plus d'incertitude au niveau régional.

Une augmentation du risque des cyclones aux Comores n'est pas prévue jusqu'à présent. Bien que ce risque s'accroisse dans l'ensemble de la partie Sud de l'Océan Indien, il est prévu par certains experts que Madagascar continuera à jouer son rôle de protection des îles Comores, en absorbant et en détournant la plupart des cyclones avant qu'ils puissent atteindre les Comores.

Cependant, d'après Courboulès et Puccioni (2018), il importe de noter que les changements de la température, du régime des vents et des courants océaniques rendent davantage imprévisible le trajet des cyclones ; en conséquence, si jusqu'à ici seule une petite partie des cyclones en proximité des Comores ont effectivement frappé le pays, cette tendance risque de changer ; or, tant les infrastructures que l'économie que la société des Comores sont fort vulnérables à l'aléa cyclonique.

Niveaux marins extrêmes

Les niveaux de la mer extrêmes résultent d'une combinaison de facteurs comme les marées astronomiques, les ondes de tempête, les vagues de vent et la houle, et la variabilité interannuelle des niveaux de la mer. De nombreuses études ont été menées sur le sujet (distribution simple ou complexe de valeurs extrêmes, modèles hydrodynamiques forcés par des modèles climatiques), mais alors que certaines études indiquent que les niveaux marins extrêmes augmenteront dans certaines régions en raison de changements des caractéristiques des tempêtes, d'autres indiquent le contraire.

À ce jour, cependant, les observations, laissent penser que l'évolution des niveaux marins extrêmes restera principalement cantonnée aux projections futures d'élévation du niveau moyen des mers et que les modifications des conditions météorologiques comme les cyclones n'auront pas plus d'impact sur le niveau des mers qu'ils en ont aujourd'hui.

Cependant, les tendances à la hausse observées dans le niveau moyen des mers ainsi que les augmentations prévues pour 2100 et au-delà indiquent que les systèmes côtiers et les zones basses connaîtront de plus en plus de niveaux de mer extrêmes et leurs impacts négatifs (grande probabilité).

1.3.4.1.6 Conclusion

L'analyse des tendances climatiques observées aux Comores est confrontée à la disponibilité et la fiabilité des données climatiques. Cette situation est d'autant plus aggravée par le nombre limité de stations. Les données des températures, sont les mieux « capturées » et on note une très bonne cohérence des tendances qui sont statistiquement significatives avec un degré de confiance élevé sur le signe de la tendance.

Les données de pluviométrie ont en revanche un degré de confiance modéré avec des tendances souvent peu significatives d'un point de vue statistique. L'élévation du niveau de la mer n'a à ce jour pas fait l'objet de mesure et de suivi aux Comores. Les autres aléas climatiques ne font pas l'objet de suivi systématique et on ne trouve pas d'analyse de tendance fiable sur les événements intenses tels que les cyclones (et/ou vents forts) ou les inondations.

Par ailleurs, l'absence de suivi des paramètres océanographiques (courants marins, dynamique des houles, température et salinité des eaux océaniques, montée du niveau marin, flux des échanges de carbone, acidité, lumière, oxygène ...) ne permet pas de comprendre aisément la dynamique du changement à grande échelle.

En matière de projections, les tendances prévues des températures sont toutes à la hausse avec des niveaux différents selon les modèles. Le degré de confiance de cette tendance à la hausse est élevé. Il n'y a pas de tendance fiable concernant le cumul des précipitations annuelles pour le XXI^{ème} siècle. Les modèles climatiques globaux utilisés dans le 4^{ème} rapport du GIEC n'arrivent pas à des résultats homogènes tant sur le sens de la variation que son amplitude et les résolutions utilisées ne sont pas suffisamment fines pour capturer les phénomènes extrêmes à l'heure actuelle.

1.3.4.2 Risques liés au changement climatique

Les éléments présentés ci-après sont essentiellement issus de la seconde Communication Nationale sur les Changements Climatiques (DGEF, 2012). La présentation porte ici sur les atteintes (impacts) des aléas (menaces) analysés dans les sections précédentes. Cette réflexion est complétée au chapitre 1.4.1.2. par une analyse de la vulnérabilité du milieu humain à ces atteintes.

1.3.4.2.1 Impacts sur la zone côtière

Avec une augmentation de 4mm/an, il y aurait une élévation moyenne potentielle de 20 cm du niveau de la mer en 2050. La zone littorale est ainsi exposée à des risques élevés de destruction. L'érosion côtière, les pluies diluviennes et les inondations (qui s'accompagnent souvent de coulée de boue ou glissement de terrain), la remonté des eaux océaniques (susceptible d'affecter plusieurs villages côtiers) auront des conséquences directes sur Mohéli. Ces conséquences sont :

- infrastructures socioéconomiques submergées par la montée du niveau de la mer ;
- pertes de plages ;
- inondation des villages côtiers entraînant le déplacement de population ;
- perte de revenu et d'activités pour les opérateurs ;
- insécurité de la navigation côtière.

Une augmentation de la température moyenne de la mer peut entraîner une recrudescence de bactéries et de virus aquatiques notamment fréquentant les habitats de la zone côtière.

La destruction des mangroves, les herbiers sous-marins et le blanchissement des coraux ainsi que l'accroissement des intensités des cyclones sont néfastes pour les poissons et les macro-crustacés. Une telle situation risquerait de rendre plus difficile la vie des pêcheurs.

Or, les milieux naturels et les habitats, constitués par des écosystèmes tropicaux variés jouent un rôle protecteur vis-à-vis de certains aléas naturels. À titre d'exemple, les récifs coralliens et les mangroves sont des systèmes de défense qui diminuent l'effet de la vague, et du risque d'érosion associé, et diminue considérablement l'impact des remontées d'eaux océaniques.

Selon les études réalisées par le PANA (YSSOUFA Afretane 2004), la valeur économique totale des pertes liées directement aux changements climatiques sur l'ensemble de la zone côtière en 2050 serait de 170 milliards de francs comoriens en valeur actuelle.

Les villages les plus vulnérables, ainsi que les facteurs de vulnérabilité (présence ou non de digue, par exemple), sont présentés à la section 1.4.1.2.3

1.3.4.2.2 Impacts sur la biodiversité

Selon les études disponibles, beaucoup de plages des Comores sont appelées à disparaître avec une telle remontée du niveau marin. Ainsi, les plages comme celles d'Itsandra, de Mitsamihouli ville, du trou du Prophète, de Maloudja, de Chomoni, des îlots de Nioumachoua, de Moya, d'Ouani, de Mirontsi, disparaîtront complètement car elles ne peuvent plus se déplacer vers l'intérieur avec l'action des vagues puisqu'elles sont bloquées par des falaises, routes construites et rochers. Suivant les projections économiques, les pertes de revenus touristiques liées aux disparitions progressives des plages atteindraient 40 milliards de francs comoriens (en valeur actuelle) en 2050 (DGEF, 2012).

La reproduction des tortues de mer s'effectue à travers des nidifications sur les plages comoriennes. Etant donné que les scénarios climatiques prévoient à terme une disparition des plages comoriennes avec la montée du niveau de la mer et des érosions dues aux phénomènes climatiques, il est prévu une disparition progressive des tortues marines des Comores. La principale activité économique qui sera affectée par la disparition des tortues marines est le tourisme, notamment celui lié aux observations des pontes des tortues de mer sur les sites réservés.

Le réchauffement climatique prévu d'ici 2050 aux Comores risque également de provoquer une expulsion des organismes biologiques vivant en symbiose avec les coraux qui confèrent à ces derniers leur coloration naturelles. La perte de ces organismes entraîne le phénomène de blanchiment suivi d'une mortalité de 90% des coraux des Comores. Cependant, une étude récente (David Obura, 2018) montre la résilience étonnante des coraux au blanchiment et à l'exposition à la pêche, à l'érosion des sols et à la pollution fluviale dans le Parc National de Mohéli.

La presque totalité des espèces des mangroves des Comores sont appelés à disparaître d'ici 2050. De plus l'élévation du niveau de la mer prévue va détruire les mangroves qui vont survivre à la hausse de température. Les conséquences seront élevées tant sur le plan diversité biologique qu'économiques. Les mangroves sont des principaux habitats de nombreuses espèces de poissons et crustacés. Le développement futur de culture de crevette sera impossible sur les mangroves et la diminution des espèces de poissons va rompre la chaîne alimentaire et faire diminuer la productivité en poissons au large.

Deux phénomènes économiques risquent de se produire sur les ressources halieutiques.

- Le premier sera une conséquence positive : en effet, les courants d'air chaud qui seront plus fréquents sur la ZEE des Comores vont entraîner une augmentation de la saison de pêche des thons, maquereaux et bonites aux Comores. Les pêcheurs à embarcations motorisées seront ainsi favorisés par l'augmentation de la température de l'eau de mer, et pourraient sensiblement augmenter leur revenu. Les prises des poissons pélagiques passeraient de 10.000 tonnes/an à 20.000 tonnes/an (DGEF, 2012). Mais le rythme des prises ne favoriserait pas la reproduction naturelle permettant le renouvellement des poissons.
- Le deuxième phénomène sera un impact économique négatif. En effet, diverses études montrent qu'il y aurait des effets inverses. La hausse de la température océanique entraînerait une réduction du taux de calcification en raison de l'augmentation du CO2 qui diminuerait la productivité en larves. Cette thèse étant pour le moment controversée. Ce qui est sûr, on pourrait s'attendre à une diminution des poissons des récifs. Une situation qui ne ferait qu'aggraver une situation déjà mal maîtrisée de malnutrition chronique, car en effet, près de 7% de la population (appartenant aux plus démunis) tire ses moyens d'existence de l'activité de pêche récifale (DGEF, 2012). Près de cinq mille (5000) pêcheurs artisanaux exploitent les ressources démersales sur la frange récifale. Une diminution de ces ressources aura des répercussions négatives sur les revenus des familles de ces pêcheurs et celles des revendeuses.

1.3.4.2.3 Impacts sur les infrastructures économiques

Les inondations, les cyclones provoqueraient des dégâts importants sur les conditions de vie de la population, les habitations, les cultures, les infrastructures économiques et sociales. Certains habitats en zones inondables peuvent être affectés, provoquant des dégâts importants au niveau des biens. L'absence de canalisation et de système d'assainissement dans les agglomérations accroît l'impact de ces inondations. Les infrastructures économiques, notamment les routes peuvent également être endommagées par imbibition, à cause de l'absence de système de canalisation et d'évacuation des eaux. D'après la seconde Communication Nationale sur les Changements Climatiques (DGEF, 2012), des études montrent que l'essentiel des grandes villes et agglomérations, des infrastructures routières, portuaires et aéroportuaires, des infrastructures touristiques, des dépôts d'hydrocarbures, des centrales électriques et des monuments historiques situés à proximité de la mer seront menacés de disparition.

L'impact économique de la disparition de ces villes et villages sera considérable, mais les plus dommageables seraient les conséquences sur les vies humaines de la population de ces villages et globalement de la population comorienne. Ainsi, la population se retrouverait de plus en plus nombreuse sur un espace de plus en plus réduit. La densité serait très élevée et l'espace cultivable assez réduite. Le mouvement des populations lié aux catastrophes serait difficilement maîtrisable.

Les infrastructures les plus vulnérables, ainsi que les facteurs de vulnérabilité (manque de préparation, par exemple), sont présentés aux sections 1.4.1.2.1, 1.4.1.2.2, 0

1.3.4.2.4 Impacts sur la forêt

La couverture forestière diminuerait. Certaines espèces animales et végétales disparaîtraient (celles qui ne pourraient pas s'adapter au changement du climat et la perte de leurs habitats).

La répartition spatiale de celles qui survivraient serait modifiée. Le plan d'action national pour l'adaptation précise que les pluies intenses, les saisons sèches marquées et les températures élevées provoquent le décapage des sols, des fentes de retrait dans les sols argileux et des éboulements, à l'origine de la dégradation de 65.335 hectares de terre, soit (57,5%) de la superficie agricole totale. Ce niveau de

dégradation oblige la pénétration de l'agriculture dans la forêt qui disparaît au rythme de 438 hectares par an (-4,3%).

Il en résulte, la disparition des habitats de nombreuses espèces, la raréfaction du bois-énergie et du bois d'œuvre, une perturbation du cycle hydrologique et une augmentation du ruissellement favorisant les risques d'inondation, une diminution de la recharge naturelle des nappes d'eau et une accélération de l'érosion des sols avec réduction de la production agricole et du potentiel hydroélectrique.

1.3.4.2.5 Impacts sur l'agriculture

Les changements des précipitations, entraînent une baisse de l'écoulement des rivières et des chutes d'eau et une diminution de l'eau disponible pour l'agriculture et la production hydroélectrique, à cause des modifications de la pluviométrie et de la sensibilité des rivières aux variations climatiques. Aux Comores, on a enregistré ces dernières décennies une diminution des précipitations de l'ordre de 0,5 mm par an.

Ces conditions entraînent le déplacement des zones agro climatiques poussant les exploitants à faire face à la variabilité accrue de nombreux facteurs critiques pour la production agricole.

En effet plus le climat est sec, plus l'hydrologie locale est sensible aux changements. Des variations relativement faibles des températures et des précipitations entraînent déjà des modifications importantes de l'écoulement des eaux à Mohéli. Les régions arides et semi-arides sont particulièrement sensibles à la diminution des précipitations et à l'augmentation de l'évaporation de l'eau et de la transpiration des plantes.

La diminution de la production locale entraînera une baisse des possibilités de revenus et du pouvoir d'achat tandis que la réduction de la production et l'augmentation de la demande mondiale se traduiront par une hausse de 25 à 150 % des prix des principales cultures (riz, blé et maïs) d'ici à 2060 (PAM et al, 2009).

Aux Comores, l'agriculture connaît déjà des difficultés importantes en raison de l'augmentation de la température, du changement dans la pluviosité et dans l'intensité des pluies ; on constate également l'apparition de nouveaux ennemis des cultures ainsi que des changements dans les aires de distribution géographiques d'un certain nombre d'espèces végétales en réponse à l'évolution du climat. Le pays est également exposé à la multiplication des cyclones et à leur violence aggravée qui occasionnerait une baisse du rendement et perturberait la sécurité alimentaire des familles.

Les perturbations au niveau des températures et des précipitations, la montée du niveau de la mer, avec possible intrusion de l'eau salée au niveau de la zone côtière, pourrait affecter certaines plantations notamment les plantations d'ylang ylang. Ce qui entraînerait une perte de revenus importante pour les producteurs.

Selon le PANA, le secteur agricole est le plus exposé au risque climatique aux Comores. Avec une évaluation de risque climatique de 62%, les petits agriculteurs constituent le groupe le plus vulnérable aux changements climatiques avec un risque de 71%.

Les principaux impacts socio-économiques sur l'agriculture et la forêt seraient ressenties par ordre d'importance de la manière suivante : (1) Sécheresses aigues, pénuries précoces et prolongées en eau ; (2) dégradation des terres cultivables ; (3) baisse de la production de certaines cultures ; (4) augmentation de l'insécurité alimentaire ; (5) baisse des revenus agricoles ; (6) augmentation du chômage et de la précarité, notamment chez les jeunes.

L'impact sur l'agriculture serait néanmoins très différent selon les productions. L'étude de A. Soilihi (2014) sur la résilience de l'agriculture de rente aux changements climatiques montre différentes tendances d'évolution des rendements agricoles (niveaux de production) pour la période actuelle et pour le futur. Pour la période actuelle, la tendance est à la hausse pour le girofle, pour le cocotier la tendance est à la baisse, par contre les rendements de la vanille ne suivent pas une tendance significative. Pour l'ylang-ylang les données disponibles ne sont pas suffisantes. Les prospectives de changement climatique d'ici la fin du siècle montrent que les augmentations de température ne devraient pas dépasser l'intervalle optimum des plantes telles que la vanille, le cocotier et l'ylang-ylang. En ce qui concerne les perspectives concernant les maladies de ces plantes, les agents causaux sont dans la majorité des champignons, les futures conditions climatiques de -10% de pluie et d'augmentation de 1,5°C ne sont pas des bonnes conditions pour leur propagation. Selon Seguin, les conditions climatiques chaudes et sèches sont défavorables à la croissance ou la multiplication des agents cryptogamiques.

Le ressenti des agriculteurs locaux (craintes et vulnérabilité) à l'égard des tendances climatiques observées est retranscrit dans la section 1.4.1.2.5

1.3.4.2.6 Impacts sur l'Élevage

Le secteur élevage est fortement influencé par le climat. Ainsi, les variations climatiques au niveau de la température et de la pluviométrie pourraient avoir des répercussions considérables sur les productions animales, lesquelles jouent un rôle considérable dans la sécurité alimentaire et la nutrition. Les éléments du secteur élevage qui augmentent sa vulnérabilité sont les disponibilités fourragères et les maladies liées au climat.

Les estimations des impacts des changements climatiques sur le secteur élevage concernent les maladies qui provoquent une diminution des productions et des mortalités, la dégradation des pâturages qui entraînent des pertes de poids pouvant aller à des mortalités et la conduite de l'élevage provoquant des perturbations physiologiques (retard de croissance, diminution de la production laitière, sensibilité aux maladies, etc.).

Selon le PANA, le risque climatique associé au secteur de l'élevage est de 48% ; la vulnérabilité des éleveurs liée aux changements climatique est évaluée à 54%. Les principaux impacts socio-économiques sur l'élevage seraient ressentis par ordre d'importance de la manière suivante : (1) Sécheresses aiguës, pénuries précoces et prolongées en eau ; (2) baisse de la production animale ; (3) insécurité alimentaire ; (4) baisse des revenus de l'élevage ; (5) augmentation des importations de la viande.

1.3.4.2.7 Impacts sur la santé

Les problèmes de santé seraient aggravés par les vagues de chaleur qui auront de graves conséquences pour les personnes qui travaillent à l'extérieur. Les variations des précipitations auront également des effets sur les vecteurs du paludisme et augmenteront le risque de maladies d'origine hydrique telles que le choléra. Les variations des températures et des précipitations favoriseront la prolifération des moustiques porteurs de paludisme. Par ailleurs, l'augmentation des inondations favorisera aussi la multiplication des lieux de reproduction des insectes porteurs de paludisme.

Dans certaines zones le risque de maladie diarrhéique (classée comme 3ème cause de décès chez les enfants) est imminent si le régime pluviométrique devrait accroître. En effet, avec une élévation globale de la température allant jusqu'à un peu plus de 2°C d'ici 2050, celle-ci se traduirait par une augmentation de la capacité vectorielle de l'anophèle gambiae, dès lors susceptible de conquérir les villages d'altitude et d'y persister toute l'année.

L'amélioration des conditions de la survie du vecteur prolongerait la période de transmission et provoquerait des modifications majeures dans l'incidence du paludisme dans des régions pratiquement épargnées aujourd'hui. A Mohéli, l'élévation de la température provoquerait une augmentation de l'intensité de la transmission et une augmentation de la densité du vecteur.

Selon le PANA, le risque climatique associé au secteur de la santé est évalué à 57% ; Les principaux impacts socio-économiques sur la santé seraient ressenties par ordre d'importance de la manière suivante : (1) insécurité alimentaire ; (2) persistance du paludisme et expansion des zones impaludées ; (3) prévalence élevée des maladies diarrhéiques et des infections respiratoires aiguës. (4) apparition de nouvelles maladies telles qu'alpha-virus (Chikungunya) ; (5) augmentation des cas de cécité ; (6) augmentation des cas de déshydratation et des maladies cardiovasculaires ; (7) augmentation des dépenses de santé.

1.3.4.2.8 Impacts sur les ressources en eau

Le changement des régimes pluviométriques saisonniers auront un effet sur la répartition des réserves en eaux souterraines et en eaux de surface dans les îles. Les réservoirs et les puits seraient également touchés. Les changements survenus en surface auraient une incidence sur la réalimentation des nappes et des aquifères souterrains. La qualité de l'eau pourrait également pâtir des variations des précipitations et de leur répartition dans le temps.

La baisse des réserves en eau se traduirait par une pression accrue sur les populations, l'agriculture et l'environnement. Les régions les plus vulnérables sont les zones côtières.

D'une manière générale, les régions de Djandro, Nioumakélé et Sima à Mohéli, plus arides et chaudes pendant la saison sèche, seraient les zones les plus touchées par la rareté de l'eau et par l'assèchement prématuré des points d'eau.

Mohéli est essentiellement alimentées par les eaux de rivières. La diminution des précipitations réduirait le réseau hydrographique. La qualité des eaux de rivières est altérée par les produits de l'érosion, les rejets de matières fécales, des déchets ménagers et autres.

D'après les résultats des études sur la vision nationale de l'eau en 2025, le potentiel de ressources en eau mobilisable est détaillé dans le tableau ci-dessous.

Tableau 10 : Évolution de la demande en eau pour les années 2002 et 2025 (DERE)

Îles	2002			2025		
	Population	Offre l/j	Demande l/j	Population	Offre l/j	Demande l/j
Ngazidja	297 440	11 000000	39 500000	532 232	11 000000	70 680000
Ndzouani	240 240	7 500000	15 000000	437 988	7 500000	27 347000
Mwali	34 320	1 500000	2 500000	64 245	1 500000	4 680000
TOTAL	572 000	20 000000	57 000000	1 034 465	20 000000	103 085000

En supposant que l'offre reste la même, la consommation spécifique par habitant à Mohéli passe de 44 litres par jour en 2002 à 23 litres par jour en 2012, donc bien en dessous de 50 litres par jour retenu comme moyenne nécessaire pour les besoins courants de base par l'OMS.

Selon le PANA, le risque climatique associé au secteur de l'eau est évalué à 60% ; Les principaux impacts socioéconomiques sur le secteur eau seront ressentis par la population d'une manière transversale à travers l'ensemble des secteurs économiques (agriculture, élevage, santé, etc....) ; néanmoins, il est à prévoir avec le

changement climatique une diminution des ressources en eau et par voie de conséquence une augmentation des coûts d'accès à l'eau surtout potable. C'est-à-dire que la distribution spatio-temporelle de la pluviométrie en Union des Comores dans les prochaines années va engendrer des possibles modifications des modes de vie des populations liées aux tendances climatiques. Pour être plus précis, Mohéli sera beaucoup plus exposé aux inondations surtout sur la façade Sud-ouest où il pleut quasiment huit mois sur douze. Le lac Dziani-Boudouni, localisé au Sud-ouest de l'île de Mohéli, pourrait enregistrer, avec les pressions anthropiques, une régression en volume et des tarissements saisonnières.

1.4 Analyse des vulnérabilités

1.4.1 Identification et caractérisation des vulnérabilités

Dans ce chapitre, nous aborderons les vulnérabilités naturelles face aux pressions anthropiques, puis les vulnérabilités humaines face au changement climatique.

1.4.1.1 Vulnérabilités aux pressions anthropiques

1.4.1.1.1 Considérations générales

La biodiversité exceptionnelle des Comores fait face à des pressions anthropiques très fortes induisant une perte d'habitats naturels dont la vitesse est classée au premier rang mondial (9,3 % par an, FAO 2010). Des études montrent que ces îles auraient été couvertes de forêts ombrophiles sèches avant la colonisation par l'homme (Louette et al. 2004). Les actions humaines ont depuis contribué à une profonde modification des habitats naturels historiques et ont conduit directement à la disparition de grandes surfaces de ces habitats naturels. Actuellement, cette couverture végétale n'existe quasiment plus à son état naturel. Par exemple, dans un intervalle de 10 ans, entre 1973 et 1983, la perte d'habitats naturels a été estimée à 36% à Mohéli (Goodman et al. 2010). Cette perte alarmante des habitats naturels représente la principale menace de la faune des Comores (Ibouroi 2017; Ibouroi et al. 2018). Les principales causes de ces pertes d'habitats sont les activités humaines telles que la conversion des habitats naturels en cultures et en zones d'habitation, ainsi que l'exploitation excessive du bois et le braconnage (Ibouroi et al. 2018).

Etant des espèces insulaires, cette faune et cette flore sont fortement vulnérables d'extinction à relativement court-terme. En effet, les espèces insulaires disposent généralement des tailles de populations faibles qui les rendent sensibles aux perturbations en termes de démographie (Ibouroi et al. 2018). De plus, leur possibilité de dispersion en réponse aux perturbations est limitée du fait de leur isolement géographique (Nogales et al. 2013). Leur endémisme fort implique qu'il n'existe nulle part ailleurs d'équivalent en terme génétique à conserver comme solution alternative. Enfin, la petite taille des populations peut amplifier les menaces à travers des mécanismes de consanguinités (Cabral et al. 2017).

1.4.1.1.2 Vulnérabilités des écosystèmes terrestres

Les menaces sur les écosystèmes sont pratiquement toutes des conséquences de la pression démographique de l'île et de l'augmentation de la vulnérabilité des populations (Ali 2005).

La déforestation

Le défrichement agricole s'opère par brûlis sur des terres situées de plus en plus haut dans les versants pentus. La déforestation concerne les forêts dégradées naturelles. Elle entraîne une érosion des sols, faiblement perméables et donc sensibles au ruissellement qui les dégradent (Union 2013). On voit ainsi apparaître des "padza", phénomène qui tend à se développer dans le plateau de Djandro.

À partir des résultats de l'enquête réalisée dans le cadre de l'étude écologique de la forêt de Mohéli (2011) on a constaté que les populations riveraines des forêts humides et mésophiles de Mohéli mènent une vie dépendante des ressources naturelles de la forêt. On remarque qu'au niveau de ces forêts (au-dessus de 500m d'altitude) le village qui déboise le plus est Mbatsé-Ntakoudja suivi de Fomboni, Ndrondroni, Nioumachoua, Hoani, Hamba, et en fin Oualla et Mringoni. En nombre d'espèce, c'est le bois d'œuvre qui est plus prélevé dans ces forêts humides, suivi des plantes médicinales, puis le bois d'énergie et en fin le fourrage animal.

Dans cette situation de survie qui est la leur, les communautés pauvres se tournent vers l'exploitation abusive des ressources forestières. De nombreux ménages prélèvent illégalement des arbres en forêt pour les vendre sous forme de bois d'œuvre (planches) ou encore sous forme de bois d'énergie pour les distillateurs des fleurs d'ylang ylang. Le bois énergie est ainsi la première source de déforestation à basse altitude. Les déboisements entraînés par l'activité de vente des ressources ligneuses sont actuellement amplifiés suite à l'introduction des tronçonneuses à moteur qui permettent l'accélération de l'abattage des arbres surtout par les clandestins.

Témoignage : Anissi Said Fazul, Directeur Régional de l'Environnement

La coupe de bois pour l'ylang constitue actuellement la principale pression sur le milieu naturel. Un processus de gestion de ces coupes a été mis en place fin 2018 pour limiter ces coupes, désormais soumises à la délivrance d'autorisations. Le système semble donner quelques résultats, car il est assorti de réelles sanctions financières (amendes). Il est cependant encore trop tôt pour tirer un bilan.

De façon générale, il n'y a pas assez de gardes pour faire appliquer les démarches de protection et les sanctions. Lorsque des déboisements illégaux sont constatés, les gardes coupent les récoltes sur les parcelles concernées, mais les agriculteurs se réinstallent aussitôt.

La forêt naturelle est ainsi en régression importante. Par rapport à la situation décrite par Latrille (1977), la forêt de Mohéli avait déjà reculé en 1983/84 d'environ 1800 ha, soit de 53% (AGRAAR, 1987). Outre un rôle important pour la protection des sols face à l'érosion (pentes souvent supérieures à 60%), la forêt est un facteur essentiel de régulation du régime hydrique des cours d'eau de l'île. La destruction des restes de forêt occupant le haut des bassins versants accentuerait le ruissellement (régime torrentiel) au détriment de l'infiltration (réapprovisionnement des nappes = eau des rivières en saison sèche). Les conséquences, parfois déjà visibles, concernent l'ensemble des terroirs : érosion accentuée des zones de cultures, coulées de boues sur les zones basses, sédimentation accrue et donc « asphyxie » du récif corallien,

Cette forêt naturelle est aussi susceptible de fournir des ressources à haute valeur économique : l'exploitation raisonnée d'essences comme le « Mtakamaka » (*Khaya comorensis*) pourrait être le moteur d'une meilleure gestion-préservation du patrimoine que constitue la forêt.

L'introduction d'espèces exotiques

A Mohéli, des reboisements à base de Sandragon (*Pterocarpus indicus*) et de teck ont été réalisés dans le Djando à Siri-Zirudani (1945-47), à Nioumachoua (1955-56) et à Hanyamwada. Ces plantations dont l'objet est de servir de bois d'œuvre et de coupe-feu manquent d'entretien. Des plantations plus récentes souvent à base de légumineuses mais aussi de Sandragon, et d'acacias ont été installées sur certains padzas dans le cadre du programme de lutte anti-érosive. Au niveau de la diversité biologique, la multiplication de certaines espèces et l'adaptation dans des conditions extrêmes de croissance (*Gliricidia sepium*, *Pterocarpus indicus*) favorisent la colonisation du milieu et forment des formations monospécifiques qui empêchent la

multiplication des espèces natives du milieu. Les espèces *Gliricidia sepium*, *Acacia auriculiformis* et *Tectona grandis* sont celles qui colonisent le plus d'espaces et qui sont devenues envahissantes dans l'île de Mohéli.

Les espèces non ligneuses, particulièrement les lianes - *Saba comorensis* (indigène), *Merremia peltata*, *Entada gigas* et *Entada rheedii* -, menacent la régénération de la forêt et les habitats des roussettes de Livingstone. Elles forment par endroit sur les versants sud de véritables tapis végétaux empêchant la lumière de pénétrer ((Ali 2005).

Le surpâturage

Ce phénomène se rencontre notamment dans les forêts sèches littorales reliques, mais impacte aussi les cultures agricoles. Il empêche la régénération du couvert forestier et le bon maintien des cultures, la grande majorité des caprins de Mohéli étant en libre divagation.

L'urbanisation

L'urbanisation croissante provoque un besoin d'espace et la conversion de terrains agricoles en bâtiments. Elle est présente aux alentours de Fomboni - qui concentre la majorité de la population de Mohéli - où les anciennes cocoteraies sont ainsi remplacées au fur et à mesure par des maisons individuelles. Moins présente ailleurs sur l'île, elle repousse néanmoins les terres agricoles, qui repoussent à leur tour les limites forestières.

La diminution et la pollution des ressources en eau

La déforestation favorise le ruissellement et nuit à la réalimentation en eau des rivières, qui s'assèchent les unes après les autres. L'érosion qui s'en suit rend les eaux turbides. En plaine, cette contamination naturelle se double d'une pollution par les déchets solides et liquides des zones urbaines.

Témoignage : Faissaoli Ben Mohadji, ancien Dir. de l'Agriculture et de l'Environnement de Mohéli

Le tarissement des rivières est un problème majeur. Il y avait auparavant 25 cours d'eau permanent ; il n'en reste plus que 4 à 6 aujourd'hui. La principale raison en est le déboisement, qui défavorise l'infiltration et le rechargement des nappes des rivières. Ce déboisement est devenu important à partir des années 90s. Le maraichage est l'activité agricole la plus consommatrice en eau et nécessite une irrigation.

Les changements climatiques

Les changements climatiques sont indirectement des impacts anthropiques. Ils se traduisent à Mohéli essentiellement par une aridification du climat. De nombreuses espèces végétales indigènes ombrophiles (à fort besoin en eau) auront du mal à s'adapter et sont condamnées à plus ou moins court terme. Par voie de conséquence, les espèces animales inféodées à ces habitats sont elles aussi menacées, d'autant qu'en milieu insulaire il leur est impossible de migrer vers de nouveaux habitats.

Les principales vulnérabilités à ces pressions sont les forêts naturelles (forêt humide d'altitude, forêt sèche littorale, mangrove), les espèces endémiques menacées (comme la Roussette de Livingstone ou le Pigeon de Comores), et le lac de Boundouni.

1.4.1.1.3 Vulnérabilités des écosystèmes littoraux et marins

Les **menaces sur les écosystèmes** sont en partie liées aux pressions anthropiques constatées sur le milieu terrestre, et en partie propres au milieu marin.

Le lessivage des terres arables et les pollutions d'origines domestique, portuaire et agricole

L'ensemble des pressions anthropiques appliquées au territoire terrestre insulaire de Mohéli a une répercussion sur les habitats intertidaux et infralittoraux, en tant que réceptacles finaux. Bien que la densité

de population de l'île en 2015 (180,6 hbts/km²) restait bien inférieure à celles de Grande Comore (400,7 hbts/km²) et surtout d'Anjouan (805,5 hbts/km²), cette densité présentait la plus rapide croissance des trois îles de l'Union des Comores, avec une augmentation de 48% depuis 2003 (122,1 hbts/km²), quand les populations de Grande Comore et d'Anjouan ont augmenté respectivement de 39% (288,5 hbts/km²) et 32% (611,1 hbts/km²) au cours de la même période. Cette forte croissance démographique (4,3 enfants par femme en 2012) entraîne de rapides enjeux de développement, qu'il s'agisse d'usages domestiques (habitations, alimentation, assainissement, etc.) de services communautaires (éducation, lieux de culte, structures collectives, etc.) ou d'exploitations de ressources naturelles (agriculture, pêche, élevage, etc.), tous ayant un impact sur l'environnement.

Les principales pressions ayant un impact avéré sur les récifs coralliens et écosystèmes associés concernent le ruissellement de particules terrigènes dues à l'érosion des sols (défrichage, labours et culture sur pente et brûlis, imperméabilisation des sols, etc.), le déversement d'effluents d'origine domestique, agricole et portuaire (eaux usées, produits phytosanitaires, hydrocarbures, lessive en rivière, etc.) et le transport de déchets divers (plastiques, métaux, matières organiques, etc.) vers la zone côtière et les milieux récifaux. À cette croissance démographique et des enjeux de développement s'ajoute le développement rapide de la filière ylang (défrichage, lessivage des sols, etc.) un accès croissant à un marché mondialisé de produits à usage unique (couches, sacs plastiques, couverts, emballages divers, etc.) et une absence de système structuré de collecte et de valorisation des déchets. Il n'existe, en outre, aucune station de traitement des eaux usées, et aucune politique d'assainissement n'est menée à Mohéli. Les besoins sont pourtant importants, aussi bien en matière d'assainissement liquide que solide (pS-Eau, 2015). Notons que la vidange des alambics servant à la fabrication d'huiles essentielles d'ylang-ylang contribue de plus en plus à cette pollution chimique avec le développement du secteur (E. Furteau, 2016).

Témoignage : Anissi Said Fazul, Directeur Régional de l'Environnement

La gestion des déchets est un des principaux problèmes environnementaux à Mohéli, notamment car ceux-ci se retrouvent dans le milieu marin, qui est la principale cible de protection. Sur le terrain, les seules initiatives émanent de la société civile, en particulier les associations (cf. 2mains). Il existe un projet de création d'un Office des déchets, mais qui bute actuellement sur la question des moyens et de leur financement.

L'effet cumulé de l'ensemble des pressions d'origine anthropique agissant sur le territoire insulaire représente le risque le plus élevé d'impact direct de l'activité humaine sur les écosystèmes marins côtiers de Mohéli. Cet effet a probablement largement contribué à la disparition des herbiers à *Thalassodendron ciliatum* de l'île et agit de manière chronique sur les écosystèmes, affectant progressivement leurs mécanismes de régulation et de résilience face aux impacts naturels paroxysmaux (cyclones, fortes pluies, blanchissement corallien, etc.). Ces écosystèmes affaiblis résistent alors moins bien et se régénèrent plus lentement que s'ils n'étaient pas soumis à ces pressions chroniques. Les peuplements coralliens notamment, très sensibles à la qualité des eaux, sont significativement impactés par ces pressions, comme en atteste la forte dégradation des milieux littoraux face aux principaux villages de l'île (Wickel et al., 2018). Cette dégradation des peuplements coralliens (espèces architectes) pourrait à terme, occasionner une déstructuration durable (phase shift) des écosystèmes récifaux littoraux vers des milieux à épandages détritiques de faible intérêt écologique, occasionnant des réactions en chaîne quasi définitives sur l'ensemble des services écosystémiques produits par le système récifo-lagonaire (ressources halieutiques, salubrité et santé publique, auto assainissement, séquestration du CO₂, etc.).

La régression des herbiers expose les secteurs de mangrove à un ensablement, jugé comme la première cause actuelle de régression. Une autre pression majeure sur les mangroves, qui sont des zones de nurserie de plusieurs espèces marines, est la pêche au filet interdite dans la zone du Parc National exception faite du mois de Ramadan où elle est étroitement réglementée, et pour laquelle certains pêcheurs utilisent parfois des filets à petit maille. Mais après l'extension participative du Parc à l'intégration de la gestion des bassins versants et les zones forestières, puis la mise en place de la cogestion (accord de cogestion) et les actions des patrouilles et de surveillance, la situation s'est améliorée tout en nécessitant des suivis continus.

La pression du lessivage des terres arables et les pollutions diverses peut être jugée moyenne à forte, et tend à croître rapidement. L'impact écologique est fort (sur habitats intertidaux et infralittoraux).

La pêche traditionnelle

À Mohéli, la pêche est pratiquée traditionnellement à pieds (poulpes, mollusques) et embarquée (poissons démersaux, poissons pélagiques, langoustes). Les techniques de pêche les plus destructrices sont interdites au sein des limites du PNM depuis 2002 (explosifs, filets, harpons, barres de fer, Tephrosia) pour être remplacées par la palangrotte, la ligne à main (carnivores démersaux), la traine (carnivores pélagiques), le bâton en bois (poulpe) et le casier (poissons perroquets, langoustes - peu développé).

Les effets de cette pêche sur les ressources halieutiques dépendent largement de la technique pratiquée. Ainsi, la pêche à la traine et autour des DCP (Dispositifs de Concentration de Poissons) de la bonite et de petits carangidae n'aura qu'un effet limité sur l'habitat (pas de dégradation physique) et sur la ressource, relativement robuste et encore abondante autour de Mohéli (temps de doublement de population de 1,4 à 4,4 ans pour la bonite à ventre rayé : *Katsuwonus pelamis* la plus pêchée à Mohéli - Froese et Pauly, 2019).

La pêche à la palangrotte et à la main, ciblant des espèces récifales (requins, grands mérour) et des profondeurs (vivaneaux jusqu'à 300 m de fond), aux temps de résilience pouvant être beaucoup plus longs (temps de doublement de population supérieur à 14 ans), a un impact plus important sur les populations les plus fragiles. Elle peut également entraîner une dégradation des habitats peu profonds par l'ancrage des embarcations. Concernant la pêche au poulpe, bien que la population soit robuste (temps de doublement de population inférieur à 1 an), le retournement de roches pour déloger l'animal peut localement avoir des conséquences dramatiques sur l'habitat (retournement de colonies coralliennes).

Enfin, la pêche au casier, encore très peu développée à Mohéli, pourrait avoir un effet négatif sur les populations de scaridae (poissons perroquets) impliqués dans les mécanismes de résilience écologique des récifs coralliens. En effet, il est aujourd'hui reconnu que ces espèces de poissons, par leur action de raclage des substrats dénudés, notamment suite à une catastrophe naturelle, favorisent le rééquilibrage compétitif entre larves de coraux et jeunes pousses algales. Leur disparition des récifs de Mohéli exposerait ces derniers à une récupération significativement plus lente et à un taux de recouvrement par les algues probablement supérieur à celui actuel.

La pression de la pêche traditionnelle peut être jugée faible à moyenne, et tend à diminuer du fait des efforts de protection développés par le PNM. L'impact écologique est moyen (sur ressources halieutiques vulnérables).

L'extraction de matériel corallien et les aménagements littoraux

À Mohéli comme à Anjouan et en Grande Comore, le sable de plage et le corail sont utilisés pour la construction des habitations. Cette pratique, pourtant interdite, associée aux différents mécanismes

« naturels » d'érosion des plages (disparition des herbiers, changement climatique, hausse du niveau marin, etc.), entraîne le dégraissement de la plupart des plages de l'île qui laissent progressivement apparaître d'autres substrats plus grossiers (débris, galets) ou compacts (dalle fossile, beach-rock). L'évolution de ces profils de plages est ainsi influencée par l'extraction du sable et par l'exposition aux forçages météo marins (Bird, 1996). Les prélèvements excessifs du sable des plages et du corail pour la construction, ont entraîné la disparition en 10 ans de 54% des plages de Mohéli (SPANB, 2016). Certaines colonies coralliennes (du genre *Porites*) sont également utilisées pour la confection de parures cosmétiques traditionnelles (« masques de beauté » ou msindanu).

Dans ce contexte, avec le soutien de la communauté internationale, les pouvoirs publics développent une stratégie de construction de murs pour protéger les populations et les infrastructures installées sur les littoraux impactés. Ce choix risque d'accentuer la fragilisation du littoral et contraste avec la perception réaliste des acteurs de l'extraction du sable de plage.

Les effets à long terme sur les organismes marins d'un budget sédimentaire négatif des plages de Mohéli concernent un grand nombre d'espèces, notamment de mollusques et de crustacés vivant enfouis dans les sédiments de la zone intertidale. Toutefois, dans le cadre de cette étude de vulnérabilité, il convient de mettre l'accent sur les espèces les plus emblématiques et les plus menacées à l'échelle mondiale, directement impactées par cette disparition d'habitats, que sont les tortues vertes *Chelonia mydas* et imbriquées *Eretmochelys imbricata*. Les femelles de ces espèces viennent pondre leurs œufs enfouis dans le sédiment des plages. En l'absence de sable, elles devront se hisser sur des distances plus importantes, au risque de se blesser ou de rester coincées sur les dalles abrasives de beach-rock. En outre, la réduction du nombre de plages risque d'entraîner une compétition pour l'espace de ponte, occasionnant de plus en plus de déterrements de nids dus à une surfréquentation des plages restantes. Ce phénomène est déjà observé naturellement à Itsamia et risque de s'amplifier, faisant chuter de fait le succès reproducteur des femelles en ponte. L'impact du prélèvement de colonies de *Porites* pour la confection des masques de beauté n'est pas évalué, mais il ne semble pas altérer à l'échelle de l'île l'état de santé des peuplements coralliens.

La pression de l'extraction de matériel corallien et des aménagements littoraux peut être jugée moyenne, mais tend à augmenter. L'impact écologique est moyen à fort (sur tortues vertes et imbriquées).

Le braconnage d'espèces protégées

Bien que le commerce international et la consommation locale de la chair de tortues marines soient interdits, l'espèce *Chelonia mydas* (tortue verte) reste fortement ciblée à Mohéli par des réseaux de braconnage plus ou moins organisés en provenance d'Anjouan et, dans une moindre mesure, de Grande Comore. Ces prélèvements sont destinés au commerce de la chair sur les marchés des îles voisines à des prix compétitifs (2 € le kg), rendant cette ressource alimentaire attractive dans un pays où la consommation de protéines animales reste faible (16 kg de poissons / personne / an). La mise en place du PNM et de la maison de la tortue à Itsamia a largement contribué à réduire l'exploitation de cette espèce menacée au cours des 15 dernières années.

Si le nombre de tortues braconnées par mois avait chuté ces dernières années (2 à 3 tortues braconnées par mois sur les 5 plages en 2017 et 2018), les signalements de 2019 montrent une recrudescence significative (5 à 6 tortues par mois) et un nombre de tortues collectées par braconnage en augmentation (1 à 10 en 2017 et 2018 à 3 à 11 en 2019) témoignant d'un braconnage plus fréquent et plus efficace (MAREX, 2019).

La pression du braconnage peut être jugée moyenne, et tend globalement à baisser (sauf recrudescence en 2019). L'impact écologique est moyen à fort (sur tortues vertes uniquement).

Les nuisances visuelles, sonores et mécaniques sur les habitats récifaux

Les nuisances visuelles, sonores et mécaniques sur les écosystèmes récifaux sont principalement le fait de la navigation et de l'ancrage des embarcations. À ce jour, ces pressions peuvent être considérées comme faibles, dans le contexte d'un usage de la mer quasi exclusivement réservé à la pêche et, dans une moindre mesure, au transport inter îles. Toutefois, ces pressions sont à considérer dans un environnement socio-économique et politique changeant, où l'enjeu de développement de nouvelles filières, comme le tourisme, représente de nombreuses opportunités d'exploitation de nouveaux services écosystémiques, à ce jour peu valorisés (notamment les services non extractifs liés à l'observation d'un environnement préservé). Cet enjeu représente une réelle opportunité de développement économique de l'île, mais sa durabilité sera fortement influencée par les mesures qui seront prises en amont des projets, notamment en termes de préservation de l'environnement (cahier de charges, accord de cogestion, charte de bonne conduite, mesure préventives et répressives, etc.) et d'implication des communautés tout au long de la chaîne décisionnaire.

La pression nuisances visuelles, sonores et mécaniques peut être jugée faible, mais tend à croître (augmentation possible en fonction des choix stratégiques réalisés). L'impact écologique est faible (sur habitats infralittoraux et tortues, oiseaux et mammifères marins).

Les changements climatiques

Les changements climatiques s'exercent avec la même intensité sur le milieu marin que sur le milieu terrestre. Heureusement, le blanchiment des coraux, corollaire de l'élévation de la température du milieu marin, reste marginal à Mohéli. Ceci étant, même en l'absence d'impact les écosystèmes marins, l'élévation du niveau marin associée au réchauffement climatique va profondément modifier le profil des plages, mangroves, herbiers sous-marins et récifs, renforçant le risques d'érosion des plages.

Ainsi, si les récifs coralliens et écosystèmes associés de Mohéli résistent encore relativement bien aux effets actuels du changement climatique, en comparaison notamment avec les autres îles des Comores, il est probable que la situation évolue vers une accentuation générale des effets actuellement mesurables.

La pression des changements climatiques peut être jugée moyenne à forte (augmentation probable de la fréquence et de l'intensité des pressions). L'impact écologique est moyen (sur les récifs coralliens et écosystèmes associés).

Les principales vulnérabilités à ces pressions sont les habitats les plus fragiles (herbiers et récifs coralliens) et certaines espèces cibles (tortues marines, dugong).

1.4.1.2 Vulnérabilités aux aléas climatiques

Les vulnérabilités humaines décrites dans ce chapitre font écho aux aléas et impacts climatiques abordés dans les sections 1.3.3. et 1.3.4 : cyclones et perturbations tropicales, pluies diluviennes et inondations, remontée des eaux océaniques, érosion et glissement de terrain, sécheresse et aridification. La source principale de cette analyse est Abdoukarim A. et Soulé H. (2011).

1.4.1.2.1 Vulnérabilité aux cyclones

Les événements cycloniques ont un impact important sur l'île. En dehors de la vulnérabilité des populations par rapport aux habitations et aux équipements communautaires, les événements cycloniques provoquent indirectement d'importants phénomènes d'érosion et de glissement de terrains endommageant ainsi sérieusement les infrastructures routières. C'est le cas de la route vers Miringoni et de la route vers Nioumachoua, où des travaux de réhabilitation des routes endommagées par le cyclone Gafilo en 2004 ont été réalisés par l'Union Européenne.

A l'instar des autres îles, la vulnérabilité de Mohéli aux cyclones est liée au manque de préparation de la population face à cet aléa. Bien que les cyclones touchent rarement l'île, les événements passés ont eu des impacts très négatifs sur les habitations et la population. L'absence de mesures de prévention et d'évacuation de la population, voire la capacité que présente la population concernée à surmonter le cyclone. En effet il existe un plan d'alerte aux cyclones (ABDOULKARIM Ahmed et SOULE Hamidi, mai 2011), mais celui-ci n'a pas encore fait la preuve de son efficacité.

Photo 1 : Aménagements des routes endommagées par Gafilo et Elita à Ndrérémani



Le cyclone Gafilo a fait des dégâts énormes particulièrement sur les reliefs côtiers de faible altitude. La vétusté des installations humaines a engendré des bilans très lourds dans les villages de Hoani, Fomboni, Miringoni. Le phénomène a également causé des dommages environnementaux, la pollution de la mer par le dépôt de la vase a sérieusement endommagé les coraux et les mangroves

1.4.1.2.2 Vulnérabilité aux inondations

L'île de Mohéli est constituée par un relief accidenté, disséqué par l'érosion. Les terrains géologiques sont argileux, et par voie de conséquences forme une composante de ruissellement très importante. La pluviométrie est très élevée à l'instar des autres îles de l'archipel des Comores. L'île de Mohéli est donc plus vulnérable aux aléas géologiques et climatiques.

Les caractéristiques géomorphologiques (relief accidenté, réseau de drainage), géologiques (nature des sols), l'état du bassin versant (déforestation), l'étendue du réseau hydrographique sont les différents facteurs pris en compte dans l'évaluation de la vulnérabilité à l'inondation.

Mohéli a un relief semblable à celui d'Anjouan, mais le sol étant argileux, une inondation aurait des effets graves sur les terres agricoles situées non loin du littoral et entraînerait une forte pollution de la mer par les

dépôts terrigènes. Lors du retour des vagues, des quantités de matière organiques et d'argile transportées par les eaux auraient des conséquences désastreuses sur le récif et la mangrove.

La vulnérabilité est très forte dans les villages de Hoani, Miringoni et Ouallah. Encerclés par des cours d'eau permanents, avec des habitats construits souvent dans des creux et en matériaux locaux, ils sont très menacés par des débordements des affluents. Ces villages sont classés comme très vulnérables aux inondations.

Hoani a été sévèrement touché par le cyclone Gafilo. Des ponts rompus, des routes coupées, des infrastructures inondées, le village était le plus sinistré par ces événements de 2004. C'est le débordement de la rivière qui a été à l'origine des dégâts. Cette rivière a fait l'objet de travaux de réhabilitation.

Photo 2 : Aménagement des berges du cours d'eau à Hoani par des Gabions



Le village de Miringoni est entouré par deux rivières Mromhou et Mpangadjou, qui provoquent souvent des débordements lors des pluies torrentielles. Le village est posé sur une petite pente, ce qui accélère le ruissellement et amplifie les dégâts au niveau des habitations et des terres agricoles situées en bordure des cours d'eau. On y trouve beaucoup d'habitation en tôle ou en paille en bordure des cours d'eau et une route vétuste. Ce qui rend ce village très vulnérable aux inondations.

La situation d'Ouallah est préoccupante. Ce village est menacé par l'action combinée des marées et celles des affluents de trois cours d'eau qui drainent une partie du village.

Quant à Fomboni, capitale de l'île qui concentre toutes les infrastructures économiques et une forte agglomération, sa vulnérabilité est accentuée par un réseau hydrique composé de deux grandes rivières situées aux deux extrémités de la ville, une absence de canalisation des eaux de ruissellement dans les quartiers résidentiels. Le débordement de la rivière DEWA provoque souvent des inondations qui rendent impraticables les infrastructures sociales et gêne l'accès à l'école primaire annexe située dans cette zone. Cette rivière a été réhabilitée par des fonds de l'Union Européenne, qui a aménagé des gabions pour renforcer les berges et a renforcé les ponts pour faire face à d'éventuels débordements futurs. Cependant la population de la capitale est mieux sensibilisée vis-à-vis des inondations et a des capacités de réponse plus importante que les autres villages.

Le degré de vulnérabilité des principales agglomérations exposées aux inondations est présenté dans le tableau suivant.

Tableau 11 : Résumé de vulnérabilité aux inondations dans l'île de Mohéli

Degré de vulnérabilité aux inondations	Localités
très fort	Wallah I
fort	Hamavouna
moyen	Hoani
faible	Miringoni
très faible	Fomboni
	Mbasté

Source : COSEP, 2011

1.4.1.2.3 Vulnérabilité aux montées des eaux et à l'érosion

La plupart des villages sur l'île étant situés directement sur la zone côtière, les remontées d'eau océaniques constituent une menace importante. A Mohéli où plus de 80% des villages sont côtiers, avec un bâti fait essentiellement en matériaux locaux très léger, tout le linéaire côtier est à faible altitude et est sous la menace d'éventuelles montées des eaux océaniques.

A Ouallah, Itsamia et Djoiézi, plusieurs évènements de remontées des eaux océaniques, à l'occasion des marées d'équinoxes, ont été vécus et décrit par les communautés au cours d'entretiens. Les habitations de ces villages se situent en dessous de 10 m de la zone d'abattement des marées dans des zones plates et dépourvue de barrière de protection contre la vague.

Seul le village de Domoni dispose d'une digue digne de ce nom, protégeant le village contre les remontées des eaux océaniques. Dans d'autres villages tels que Miringoni, Hoani, Nioumachouoi, les digues existantes ont été complètement ou partiellement détruites. D'autres, encore plus menacés, tels que Wallah ou Djoiézi, ou Fomboni, ne disposent pas du tout d'ouvrage de protection.



Figure 25 : Digue de protection du village de Domoni (haut) et digue partiellement détruite du village de Hoani (bas)

1.4.1.2.4 Vulnérabilité aux glissements de terrain

Les séismes peuvent provoquer des glissements de terrain et des chutes de blocs par modification des conditions de l'équilibre géotechnique. Ainsi un bassin versant stable en situation statique peut se trouver en déséquilibre suite à un séisme. Un bassin versant dénudé et gorgé d'eau sera un facteur de vulnérabilité clé pour un glissement de terrain. Ces falaises côtières sont fragilisées par l'érosion et la déforestation amont.

Des risques d'éboulements sont également observés dans la région du plateau de Djandro, surtout à Wanani, Siri Ziroudani et Mlabanda. Certaines maisons sont construites sur le pied des montagnes argileuses, très près de la route et sont fabriquées en terre.

1.4.1.2.5 Vulnérabilité à la sécheresse et à l'aridification

Dans le cadre du projet de renforcement des capacités d'adaptation et de résilience du secteur agricole aux changements climatiques en Union des Comores, des réunions de sensibilisation ont été organisées en 2014, au cours desquelles les agriculteurs ont pu exprimer leurs craintes et leur vulnérabilité à l'égard des tendances climatiques observées. Une synthèse en est proposée ici.

Ensoleillement excessif et sécheresse prolongée

Le principal constat souligné par les intervenants est que l'agriculture mohélienne reste pluviale et donc très dépendante des conditions climatiques principalement de la pluviométrie. Les témoignages des participants aux réunions de sensibilisation concordent et font état d'une augmentation constante de la chaleur résultante d'un ensoleillement excessif et d'une prolongation de la saison sèche. Sur le terrain, la combinaison de ces deux phénomènes se traduit finalement par l'incapacité pour les paysans à pouvoir semer ou planter durant la période dite habituellement « saison de pluie » et oblige les paysans à décaler la période de semis et à abandonner certaines cultures plus sensibles à la sécheresse comme la culture de riz au profit de la banane et des plantes à tubercules (manioc, taro, igname, patate douce).

La diminution de la pluie et le décalage de la saison de semis sont cités dans tous les villages comme des faits nouveaux fréquemment observés ces dernières années. Bien qu'il soit difficile de pouvoir évaluer les changements intervenus sur le régime des pluies et de l'ensoleillement en l'absence des données météorologiques fiables, mais les intervenants s'accordent à dire que ces deux phénomènes affectent déjà le développement de l'agriculture, particulièrement la production vivrière et peuvent avoir des conséquences graves sur l'économie de l'île basée essentiellement sur une agriculture extensive et pluviale. De plus, ils favorisent aussi la propagation rapide des feux sauvages qui dévastent chaque année une surface importante de l'île et causent des dommages considérables aux cultures.

Impact sur les semences

S'agissant des semences locales, que la sécheresse prolongée et l'ensoleillement excessif sont responsables de : (i) l'apparition très tardif des rejets de bananiers et de taro, (ii) la conservation inadéquate des semences notamment des boutres de manioc et des lianes de patate douce et (iii) la multiplication rapide des nuisibles cause principale de l'affaiblissement des cultures et de la diminution des rendements agricoles.

Faible productivité des terres cultivables

Le constat est unanime, la baisse de fertilité est une contrainte commune à tous les villages couverts par le projet. Les points de vue des intervenants sont divergents et parfois même contradictoires sur les causes de la faible productivité. Les paysans encadrés et suivis par les projets de développement agricoles et environnementaux établissent aisément une relation de cause à effet entre la faible productivité et les changements climatiques. Pour eux la sécheresse prolongée, les tempêtes et les fortes pluies, de plus en plus

fréquentes, provoquent une brutale accélération des processus d'érosion et aboutissent rapidement à des sols lessivés, à des glissements de terrain, à une destruction de la matière organique de la surface du sol et à une dégradation de la structure du sol. En effets ces changements intervenus dans les parcelles agricoles sont aujourd'hui une réalité concrète et une référence sur laquelle se basent les projets pour mieux sensibiliser les paysans sur les conséquences de la dégradation de l'appareil de production. Une perte d'épaisseur de 1 mm du sol est imperceptible pourtant elle représente environ une dizaine de tonnes de terre perdues à l'hectare et pourrait à la longue remettre en cause le développement du secteur agricole

Les participants aux réunions sont de même avis que la diminution des rendements sur les terres cultivables signifie moins de revenu et donc une aggravation de la pauvreté. Elle constitue, pour les paysans, une contrainte majeure à l'augmentation de la production vivrière en vue d'améliorer leurs revenus et lutter contre la pauvreté en milieu rural.

Absence de l'eau dans les parcelles agricoles pour l'irrigation des cultures et l'abreuvement des animaux

Les paysans sollicitent l'appui de ses partenaires notamment le projet CRCCA pour trouver des solutions adaptées à l'indisponibilité de l'eau dans les sites de production. Plusieurs témoignages ont permis d'illustrer les faibles performances de l'agriculture pluviale dans un contexte de faible pluviométrie et de sécheresse prolongée sur les cultures vivrières et fourragères. La tendance actuelle se traduit progressivement par l'abandon de certaines cultures plus sensibles à la sécheresse comme les graminées alimentaires (riz, maïs) au profit de la banane et des plantes à tubercule. Les pertes subies dans les plantations agricoles sont considérables en l'absence d'une pluviométrie satisfaisante ou de tout apport en eau d'arrosage et sont en partie responsable de la démotivation signalée par les intervenants lors des réunions de sensibilisation.

D'autres témoignages ont également porté sur l'insuffisance avérée de fourrage naturel et cultivé en saison sèche. Durant cette période, les plantes fourragères sont très affectées par la sécheresse et n'arrivent pas à répondre aux besoins des éleveurs. L'insuffisance de fourrage a été souvent citée dans toutes les réunions comme la principale cause de la divagation des animaux et ses conséquences sur la destruction des cultures

Les cultures maraichères sont très dépendantes de l'eau d'arrosage. Elles sont pratiquées en fin de saison pluvieuse et se développent essentiellement autour des points d'eau existants. Les possibilités d'extension sont fortement conditionnées à la fois par l'existence d'un point d'eau et la disponibilité de la ressource. Ces deux exigences sont et restent pour les paysans une des conditions pour l'intensification de l'agriculture

L'absence des points d'eau dans les parcelles agricoles pour l'abreuvement des animaux a été citée comme une contrainte pour pouvoir maintenir les animaux dans les parcelles agricoles et profiter des déjections animales issues de la pratique de la vache au piquet pour amender la terre. Le constat est que les animaux sont de plus en plus groupés tout près des habitations et les rivières qui demeurent les principaux endroits pour l'abreuvement des animaux. Le tarissement rapide des cours inférieurs des rivières oblige les éleveurs à se déplacer constamment et le plus souvent à pratiquer l'élevage en amont des infrastructures d'adduction d'eau potable ; ce qui pose des sérieux problèmes dans la destruction des cultures et l'hygiène s'agissant de l'eau destinée aux ménages.

Conclusions

La principale conclusion des participants aux différentes rencontres est que **l'agriculture pluviale est très dépendante des conditions climatiques et ne répond plus à leurs besoins en terme de sécurité alimentaire.** Les paysans sont conscients et perçoivent bien les changements intervenus en termes de diminution de la

pluviométrie, d'élévation de température et de la persistance de la saison sèche. Ils subissent déjà et se disent même victimes des effets des changements climatiques.

La mise en place des cultures n'obéit plus à un calendrier cultural précis, les pluies arrivent au moment où elles ne sont plus utiles pour les activités agricoles et les pertes subies par l'insuffisance des pluies en période normale sont préoccupantes et source de découragement pour les paysans. Une bonne frange des paysans est déjà à la recherche des nouvelles alternatives et s'oriente prioritairement dans le commerce et le transport.

Il y a quelques années, la priorité des paysans était dépendante de leurs habitudes alimentaires et portait principalement sur la culture du riz de montagne en association avec le maïs, la banane et rarement le manioc. Aujourd'hui, le choix des cultures est dicté par le climat et porte sur des cultures jugées plus tolérantes à une faible pluviométrie (banane et tubercules).




Les paysans ont le sentiment d'être abandonnés et surtout de ne pas être écoutés. Les structures d'encadrement (CRDE) ne remplissent plus leurs fonctions principales d'encadrement technique, d'appui conseil et de fourniture d'intrants divers. Ils ne comprennent pas que le Fonds d'Appui au Développement Communautaire (FADC) ait été capable de les aider matériellement et financièrement alors que les services techniques du Ministère en charge de l'Agriculture habituellement chargés de ces missions ne sont pas capables de le faire.

1.4.1.2.6 Synthèse des vulnérabilités

Le tableau ci-dessus résume le niveau de vulnérabilité de certains villages indicateurs de l'île de Mohéli. Les codes de couleurs représentent le niveau de vulnérabilité pour chaque aléa considéré (en colonne) au niveau du village concerné (ligne).

Tableau 12 : Récapitulatif de la vulnérabilité aux aléas hydrométéorologiques et géologiques à Mohéli

Villages	Degré de vulnérabilité						
	Aléas hydrométéorologiques			Aléas géologiques			
	Cyclonique	Inondations	Montée des eaux	Tsunamis	Séisme	volcan	Glissements de terrain
Fomboni	Red	Red	Red	Red	Yellow		
Djoiézi			Red	Red			
Itsamia			Red	Red			
Nioumachoua		Red	Red	Red	Red		Red
Ouallah II	Red	Red	Red	Red			
Miringoni	Red	Red	Yellow	Yellow	Red		Red
Domoni		Red	Green	Green			
Hoani	Red	Red	Green	Yellow			
wanani		Yellow			Red		Red
Siri Ziroudani		Yellow			Red		Red

	<i>Vulnérabilité faible</i>
	<i>Vulnérabilité moyen</i>
	<i>Vulnérabilité fort</i>

Source : COSEP, 2011

Notons que la vulnérabilité à la sécheresse et à l'aridification n'a pas été intégré au tableau, mais représente une vulnérabilité forte sur certains secteurs agricoles, au Nord (Fomboni, M'batsé, et Domoni), et au Sud- Est dans la région d'Itsamia.

1.4.2 Cartographie des vulnérabilités

1.4.2.1 Sources cartographiques utilisées

Les principales sources cartographiques utilisées sont décrites ci-dessous. Elles ont dans l'ensemble pu être collectées au format SIG.

1.4.2.1.1 Inventaire Forestier National (2011)

Le Gouvernement de l'Union de Comores avec l'appui technique et financier de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) avait mis en œuvre entre 2008 et 2011, un projet d'appui au programme forestier national. Ce projet était exécuté à l'échelle nationale. Il a abouti à la réalisation de l'inventaire forestier national, la mise en place d'une politique forestière et la stratégie de développement forestier et à conduit à l'élaboration d'un avant-projet d'une loi forestière.

La démarche méthodologique utilisée pour la réalisation de la cartographie nationale repose sur une nomenclature préalablement définie par l'équipe nationale sur l'ensemble du territoire afin de garantir une homogénéité de l'information, en se basant sur le système de classification de l'utilisation des terres pour l'IFN, préalablement définit par la FAO.

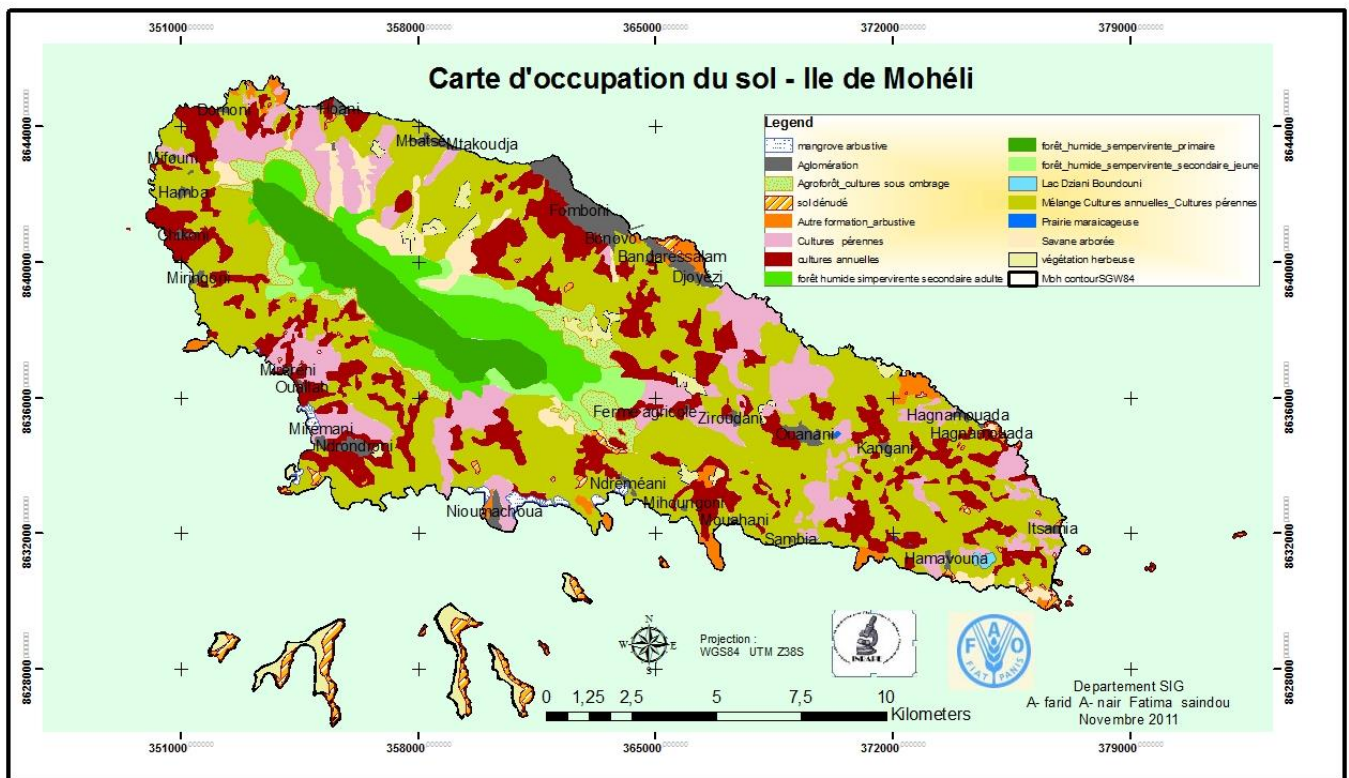


Figure 26 : Carte d'occupation des sols de l'IFN

Analyse critique : cette cartographie est la plus complète à ce jour en nombre de classes d'occupation des sols (15). Elle souffre cependant d'au moins trois défauts :

1. L'imagerie satellitaire utilisée date d'une dizaine d'année et se révèle donc un peu trop ancienne eu égard à la vitesse d'évolution de l'occupation des sols à Mohéli.
2. Les contours de chaque polygone sous SIG sont assez grossiers, ce qui témoigne d'une faible précision cartographique.
3. Certaines classes d'occupation des sols se superposent (ex. : « forêt dégradée » avec « cultures annuelles » et « cultures pérennes ») sans qu'une explication n'aient pu être obtenue.

Pour les raisons susmentionnées, il a été décidé de ne pas retenir cette cartographie pour l'analyse des vulnérabilités.

1.4.2.1.2 Projet AMCC

L'objectif général du projet AMCC, financé par l'UE, est de contribuer aux efforts déployés par les Comores en matière de développement et de lutte contre la pauvreté, à travers un renforcement de la résilience du pays au changement climatique. L'Objectif particulier lui s'attache plus particulièrement à améliorer la prise en compte du changement climatique par les acteurs nationaux et locaux, dans les stratégies, projets et mécanismes de planification, de coordination et de suivi. Le projet s'est terminé début 2019.

Parmi les résultats attendus de la mise en œuvre des activités du projet figurent des outils de gestion de données, de capitalisation et de diffusion des informations sur le changement climatique. L'objectif était de réaliser :

- Une cartographie de l'habitat, des infrastructures et des réseaux de communication qui permette d'évaluer et de localiser les populations les plus vulnérables ;
- La cartographie des écosystèmes qui participent à la résilience au changement climatique ; dans le contexte des Comores, une grande partie de ces systèmes sont localisés le long des zones côtières ;
- La cartographie d'un certain nombre de risques comme la submersion marine, les inondations et l'érosion côtière.

Plus précisément, les couches SIG générées concernaient les thèmes suivants : cours d'eau, bassins versants, structures géologiques et côtières, typologie du bâti, intrusion marine, routes. La carte suivante illustre le thème « structures géologiques et côtières ».

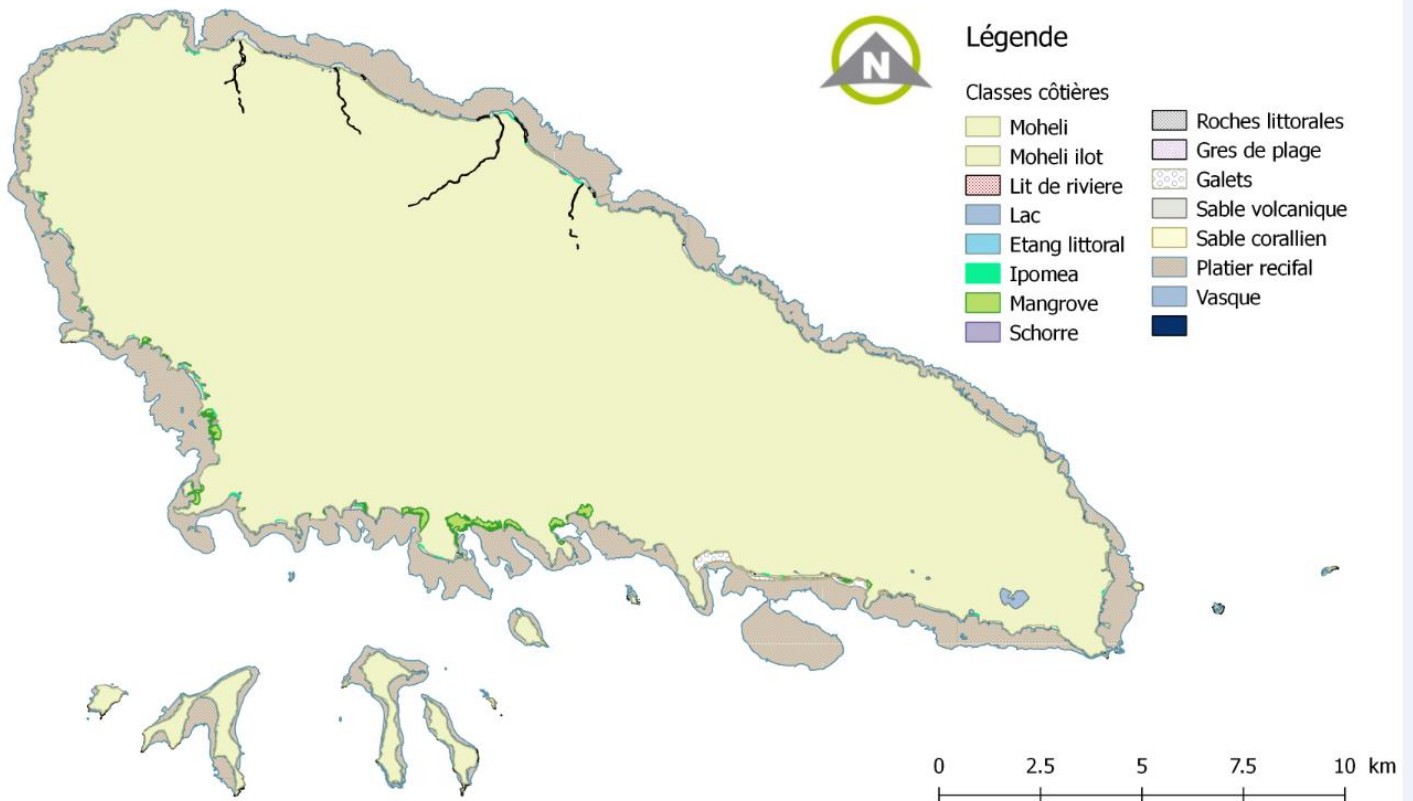


Figure 27 : Carte des structures géologiques et côtières du projet AMCC

On remarquera que le niveau de détail de la carte à l'échelle d'un format A4, ne permet guère de visualiser que l'espace occupé par la mangrove.

Analyse critique : La cartographie proposée dans le cadre du projet AMCC s'appuie sur des données récentes (2016 et 2017) et à haute résolution (utilisation d'images aériennes à haute précision, de pixel équivalent à une zone de 10 cm de côté au sol). Elle présente cependant des inconvénients :

- Elle ne concerne que le littoral de l'île et ne couvre donc qu'une très faible superficie de Mohéli.
- La cartographie des risques naturels est très incomplète, puisque seule celle relative aux intrusions marines a été réalisée sur l'ensemble du littoral (seulement quelques « zones tests » ont été cartographiées pour les risques d'inondation et d'érosion).

- La méthodologie utilisée pour la cartographie des risques semble présenter certains biais, déjà présentés dans les chapitres précédents du présent rapport.

Ont été retenues pour l'analyse des vulnérabilités les couches SIG relatives à la topographie, les cours d'eau, certains milieux naturels (îlot, lac, mangrove), l'habitat, et celles relatives à l'intrusion marine (en gardant à l'esprit les réserves susmentionnées).

1.4.2.1.3 Projet RGIBV

Le projet de « Renforcement de la résilience au changement climatique par la restauration des bassins versants et des forêts et l'adaptation des moyens des subsistances (RGIBV) », porté par le FEM et le PNUE, a pour objectif général de réduire la vulnérabilité des communautés par la restauration des bassins versants et des forêts et l'adaptation des moyens de subsistance en utilisant une gestion Intégrée des bassins versant comme stratégie d'adaptation. Les objectifs spécifiques sont entre autres de cartographier les répartitions actuelles et futures des forêts à l'échelle nationale et au niveau de bassins versants, puis identifier et cartographier les zones de restaurations prioritaires dans 15 bassins versants retenus par le projet (BEN ALLAOUI Aboubacar, 2018 ; KOMBE IBEY Wilfred et al., 2019).

L'établissement des cartes de répartitions actuelles de forêts pour chaque île de l'Union de Comores pour l'année 2018 constitue un de résultat pertinent du Projet RGIBV. Le résultat de cette cartographie pour Mohéli est présenté ci-dessous.

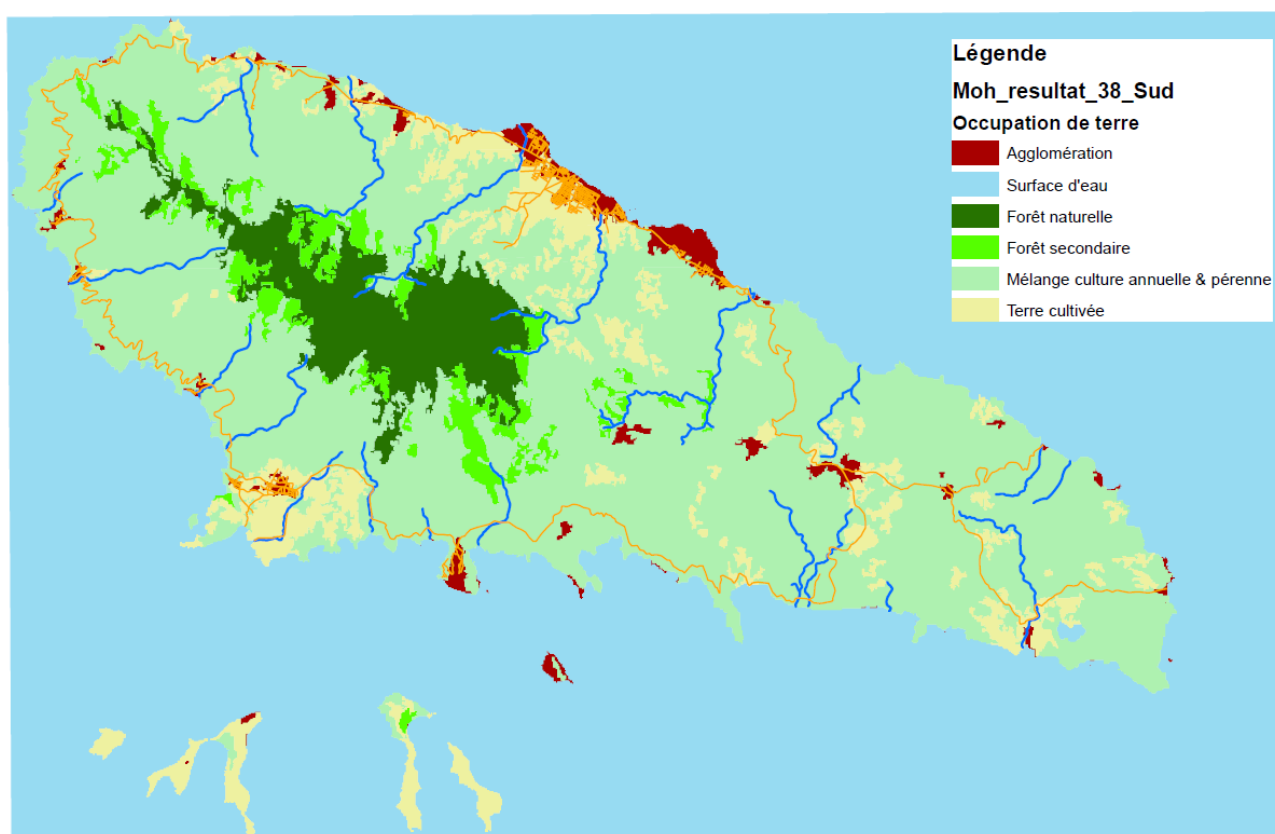


Figure 28 : Cartographie de l'occupation des sols du projet RGIBV

Analyse critique : la cartographie réalisée dans le cadre du projet RGIBV est très récente (2018) et relativement précise, mais elle ne compte que 5 classes d'occupation des sols. Au final, nous ne l'avons pas utilisée pour l'analyse des vulnérabilités.

1.4.2.1.4 Projet ECDD

Le projet Engagement Communautaire pour le Développement Durable (ECDD) a travaillé entre janvier 2008 et avril 2013 dans neuf villages riverains de la forêt de Moya sur l'île d'Anjouan. L'objectif du Projet a été de contribuer à l'amélioration du niveau de vie de la population à travers le développement agricole et la gestion durable des ressources naturelles, à savoir le sol, l'eau, la forêt, et la biodiversité. Les principaux financements sont venus de l'Initiative Darwin du Gouvernement Britannique, de l'AFD et du FEM.

Un des objectifs de l'approche terroir est d'arriver à la conservation des forêts et de la biodiversité, ce qui nécessite des données de base pour identifier les actions prioritaires. Ainsi, le Projet a mené plusieurs études écologiques pour permettre aux institutions Comoriennes de mieux développer des interventions de conservation dans les années à venir. Parmi les résultats principaux, on compte la réalisation de cartes haute résolution de l'occupation des sols sur base d'analyse d'images satellites (voir figure ci-dessous) et la réalisation de cartes de distribution des espèces menacées des trois îles de l'Union des Comores.

Bien qu'aux Comores, il y ait déjà eu plusieurs initiatives d'inventaires des espèces de faune et de la flore terrestre, l'identification des priorités de conservation par la recherche et l'analyse approfondie, surtout en terme géographique, n'avait pas encore été réalisée avant le démarrage du Projet ECDD. Le Projet a donc pris pour but de constituer une large base de données sur la biodiversité terrestre, pas seulement pour sa zone d'intervention mais plus largement sur les trois îles d'Anjouan, de Mohéli et de la Grande Comores, afin d'aider à l'identification des actions de conservation prioritaires pour le pays.

Les objectifs priorisés étaient :

- La cartographie forestière et de l'occupation de terres à partir des images satellites de haute résolution : pour identifier la couverture forestière existante, assister le travail de délimitation des aires protégées, permettre un suivi du rythme de déboisement. Mais la cartographie apparaît également comme l'un des facteurs permettant la modélisation de la distribution des espèces ;
- L'identification des priorités géographiques de conservation des taxons de faune les plus connus (reptiles, oiseaux, mammifères, papillons) à travers la collecte de données de terrain et la modélisation sur base des cartes forestières ;
- Des recherches approfondies sur deux espèces phares de faune entre les plus menacés d'Anjouan - Le Petit duc d'Anjouan (*Otus capnodes*) et la Roussette de Livingstone (*Pteropus livingstonii*) – afin de mieux comprendre la menace qui pèse sur eux et leurs besoins écologiques.

Cartographie forestière

Pour produire les cartes, les différents habitats devaient être identifiés à travers des visites de terrain. Les cartes d'occupation du sol produites sont les premières cartes à haute résolution pour les Comores et fournissent des données cruciales sur l'ampleur actuelle et la qualité des habitats forestiers. Ces cartes sont exploitées au sein de la production de cartes de répartition des espèces pour identifier les zones d'importance pour la biodiversité à la gestion du paysage.

Les différentes catégories d'habitats identifiés sont les suivantes :

Tableau 13 : Les différentes catégories d'habitats identifiés

Habitat	Définition
Forêt Naturelle	Seulement peu de trace d'impact humain et un canopée fermé. Lourde croissance de mousse sur troncs d'arbre et présence des fougères d'arbre.
Forêt Dégradé	Canopée fermé constitué d'espèce natale mais quelques signes d'impact humain comme exploitation des bois et/ou dégagement de végétation arbuste. Un peu de présence des arbres non-natals ou agricole.
Agroforesterie	Canopée dense ou ouvert consistant d'espèce d'agroforesterie (cocotier, mangue, giroflier). Arbuste naturel ou cultivé.
Forêt de Mangrove	Forêt constituée d'espèce de Mangrove (Rhizophora et Avicennia), trouvée seulement sur les côtes.
Eucalyptus	Zones dominées par les espèces d'Eucalyptus.
Montagnard végétation sèche	Zones dominé par <i>Philippia (Erica) comorensis</i> , couverture de végétation en basse, et haute altitude
Non-Forêt	Plantation, pâturage, brousse, padza; couverture de végétation en basse et seulement un peu des arbres
Roches/Sables Volcanique	Roches et sables formée par d'activité volcanique
L'eau de Surface	Les grandes zones d'eau intérieure, comme des lacs.
Plage	Côtes consistant de roches ou sables
Urbaine	Maisons et infrastructures avec quelques arbres/jardins

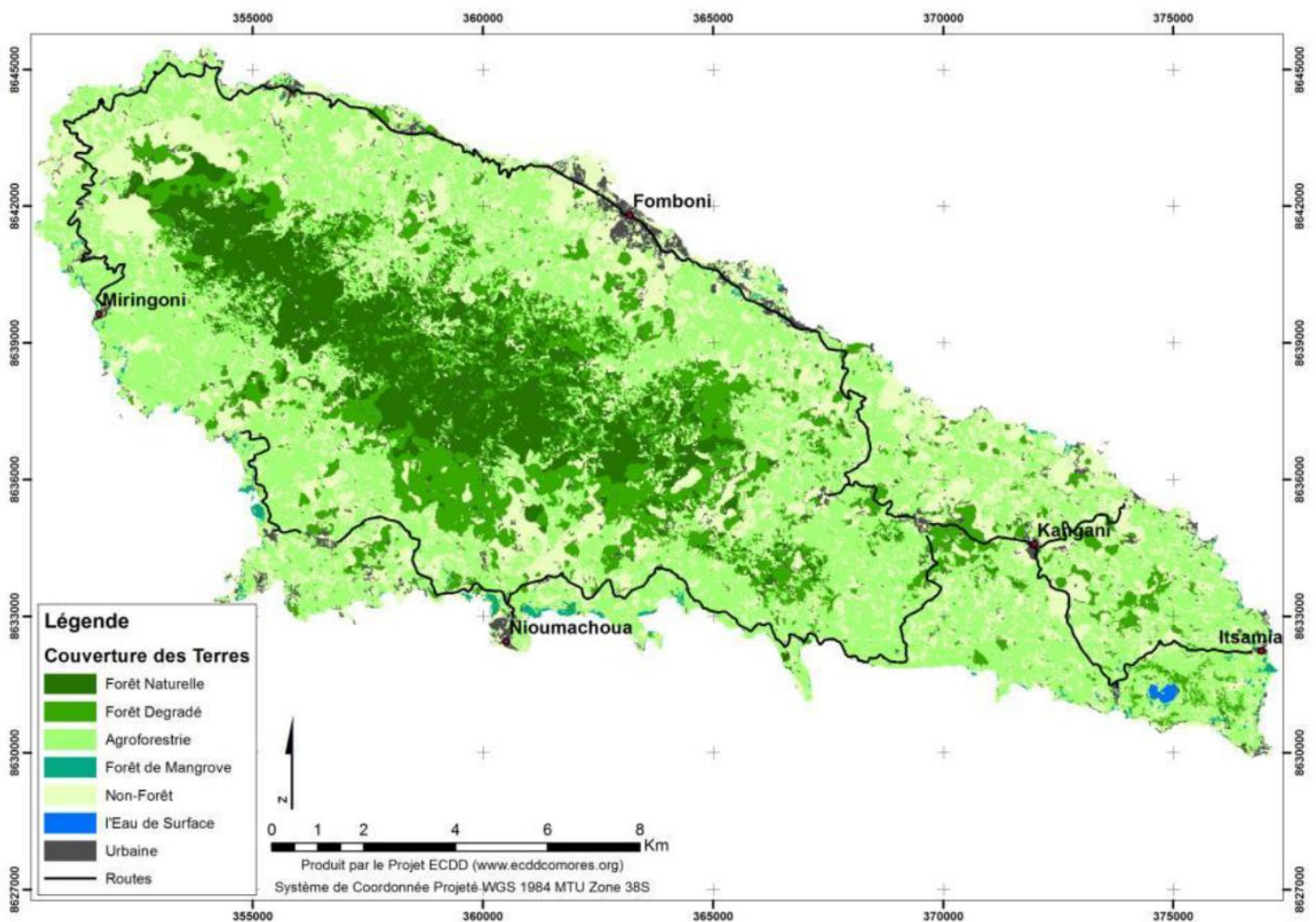


Figure 29 : Cartographie forestière du projet ECDD

Identification des zones les plus importantes pour la faune terrestre

Pour délimiter les zones de biodiversité les plus importantes, il est nécessaire d'intégrer les zones abritant le plus grand nombre d'espèces possibles, et particulièrement les espèces endémiques. Pour faire cette étude, le projet ECDD a utilisé une méthode de modélisation de répartition des espèces pour identifier où se situent les conditions environnementales nécessaires pour l'existence de chaque espèce. La modélisation de distribution des espèces fournit une estimation de la relation entre l'observation de l'espèce sur le terrain et les caractéristiques environnementales de ces sites. Ce qui permet de modéliser la présence ou l'absence dans des zones où des études de terrain n'ont pas été effectuées, et donc d'identifier des zones d'importance pour la conservation.

La modélisation de répartition utilise deux types de données: des données environnementales produites par SIG et des données de présence des espèces prises sur terrain. Les différentes couches environnementales ont un impact sur les modèles des répartitions des espèces, parce que ce sont l'ensemble des conditions environnementales qui influencent l'endroit où les espèces existent.

Les deux cartes suivantes illustrent les résultats de cette démarche.

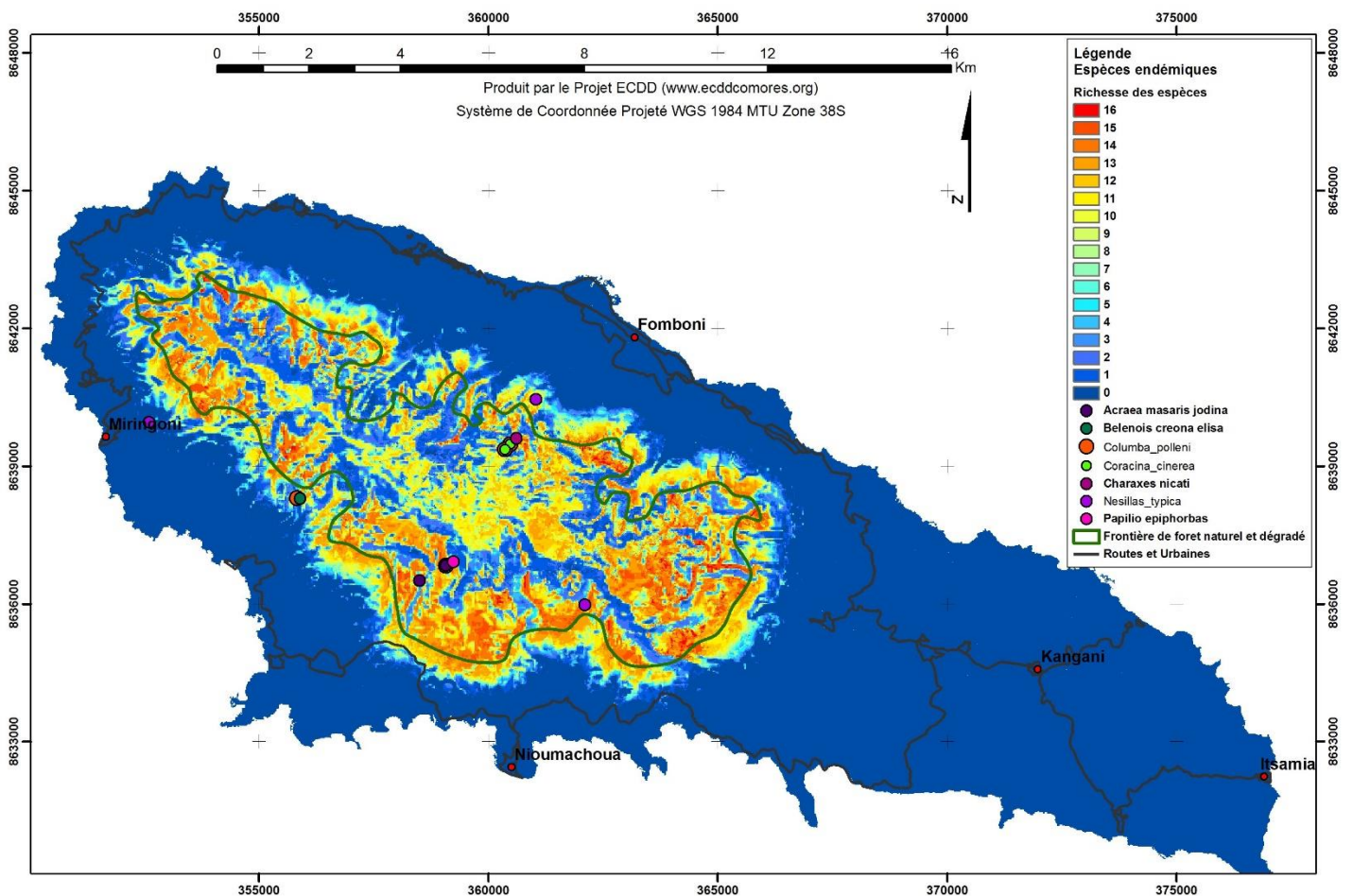


Figure 30 : Cartographie de la richesse en espèces faunistiques endémiques

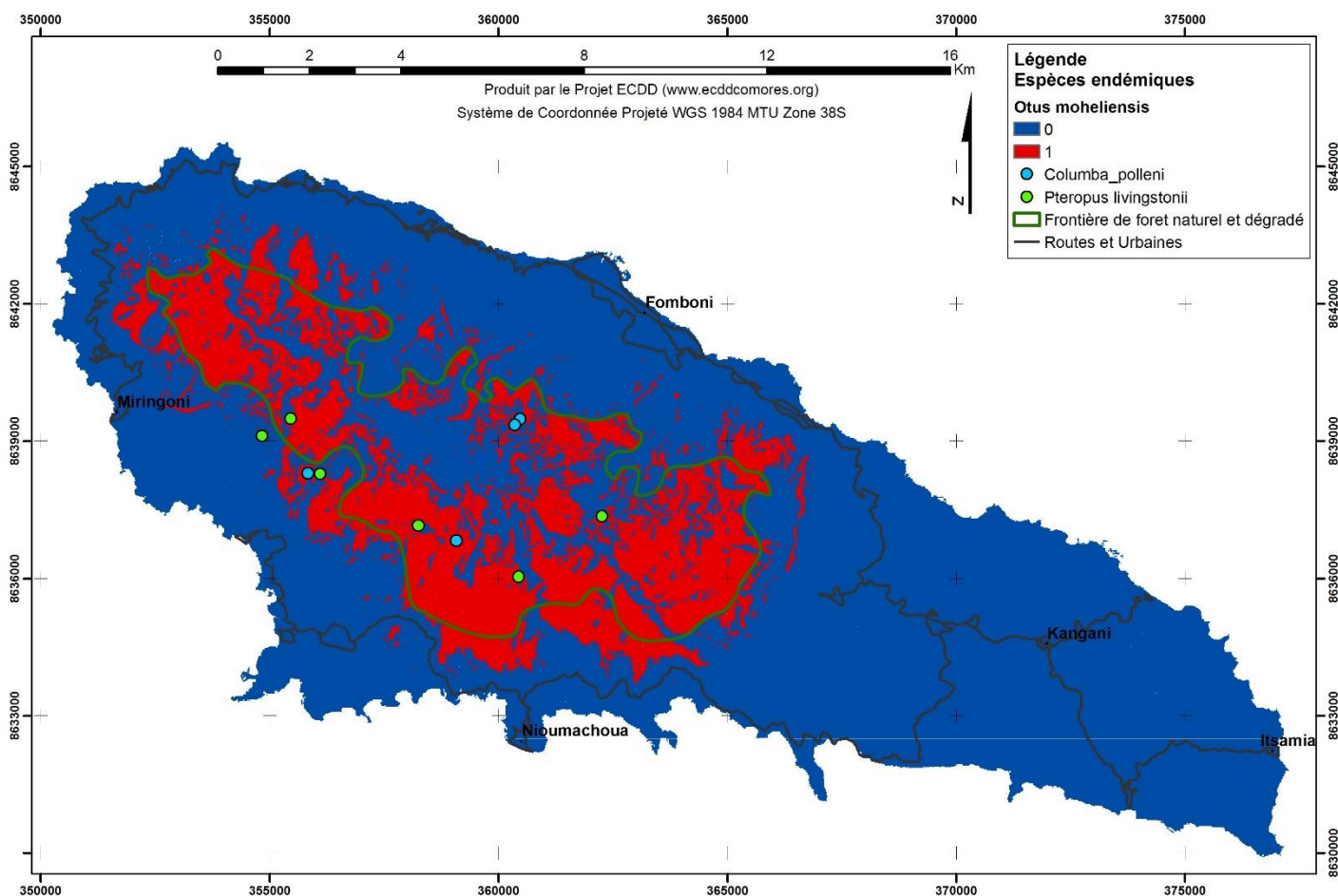


Figure 31 : Cartographie des trois espèces faunistiques les plus menacées à Mohéli

Analyse critique : Comme pour la cartographie de l'IFN, les images utilisées pour cette cartographie datent d'une dizaine d'années (2010) et sont donc relativement anciennes. Par ailleurs, l'étude s'est focalisée sur la partie centrale, montagneuse de l'île, en faisant totalement abstraction du reste du territoire. Néanmoins l'imagerie satellitaire exploitée était des images RapidEye de haute résolution (5m) et, surtout, l'approche scientifique adoptée pour cette cartographie a été validée par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) et l'Université de Cranfield (UK). Contrairement aux autres cartographies réalisées auparavant et par la suite, celle-ci reste la seule qui soit vraiment centrée sur une logique d'habitat écologique et non de typologie forestière. Par ailleurs, même s'il est tentant d'utiliser la cartographie du projet RGIBV, beaucoup plus récente, celle-ci ne serait pas compatible (car pas superposable) avec la cartographie de la richesse faunistique produite dans le cadre du projet ECDD.

Pour toutes ces raisons, les couches SIG de la cartographie du projet ECDD ont été retenues pour l'analyse des vulnérabilités des écosystèmes terrestres de Mohéli.

1.4.2.1.5 Etude MAREX

Dans le cadre du programme d'appui au développement du Parc National de Mohéli, financé par l'AFD, la Direction Exécutive du PNM a sollicité une expertise des écosystèmes marins de plusieurs sites sélectionnés par le projet. L'objectif principal de cette expertise était d'améliorer les connaissances relatives aux écosystèmes marins présents à travers une description précise des habitats et des biocénoses présents et

une cartographie des ressources marines (inventaires et état de santé des peuplements). Cette étude a été confiée au GIE MAREX en 2017.

L'étude a abouti à la réalisation d'une cartographie des zones de conservation prioritaires du milieu marin présentée ci-après.

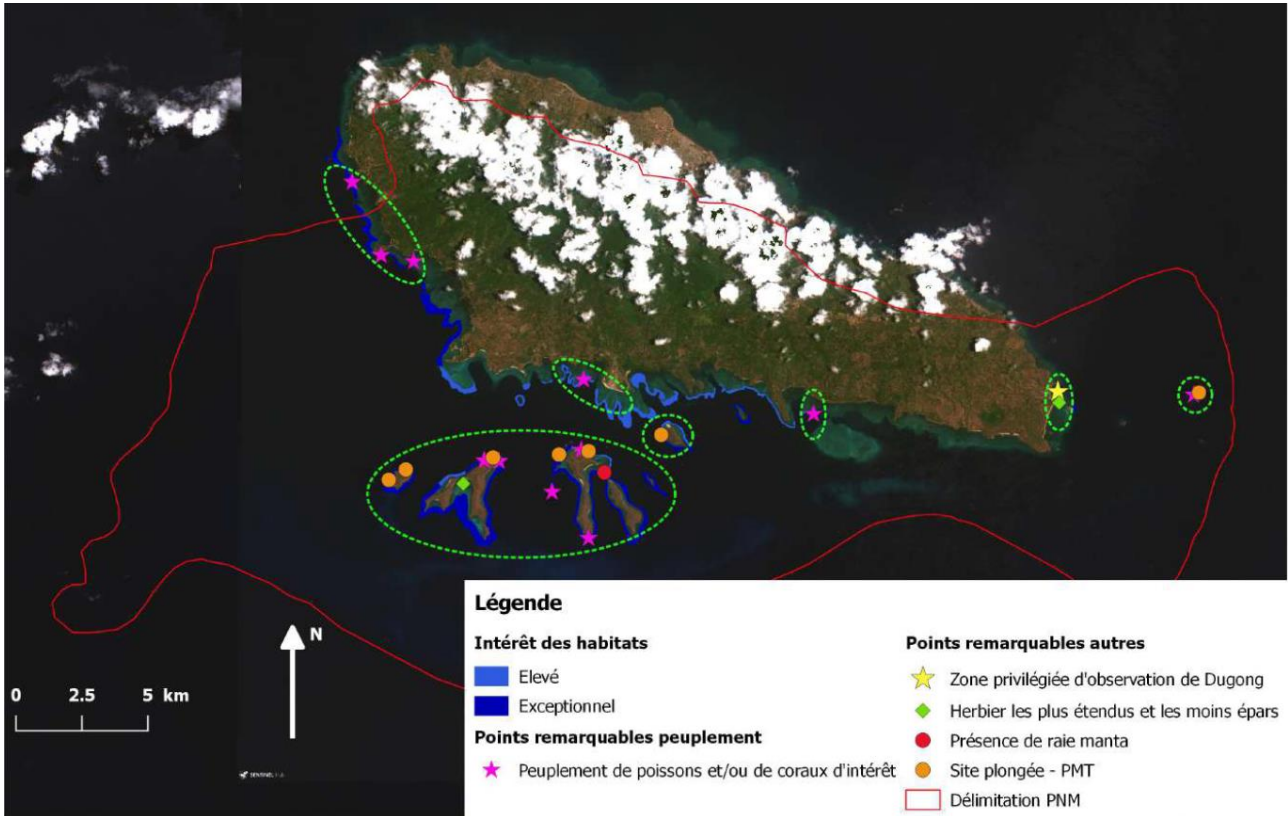


Figure 32 : Carte des zones de conservation prioritaires en lien avec les enjeux écologiques récifaux

Analyse critique : Bien que d'autres études aient déjà été réalisées sur le milieu marin de Mohéli, notamment Abdou Rabi F (2010), l'étude MAREX est la première à proposer une approche cartographique scientifique et rigoureuse, destinée à servir de base pour la délimitation des futures réserves marines du PNM. Elle est par ailleurs très récente.

Les couches SIG de la cartographie de l'étude MAREX ont donc été retenues pour l'analyse des vulnérabilités des écosystèmes marins de Mohéli, avec quelques ajouts empruntés à l'étude Abdou Rabi de 2010 (voir Figure 32).

1.4.2.1.6 Autres sources cartographiques

Un certain nombre d'éléments ont été fournis par la DGEF (toponymie, limites communales) et par le PNM (zonage du parc, dortoirs de *P. livingstonii*).

Les zones d'aridification et de dégradation des sols (voir Figure 28), ont par ailleurs été reportées à partir de l'étude PAN/LCD de 2013.

1.4.2.2 Synthèse cartographique des vulnérabilités

Les cartes suivantes présentent une synthèse des vulnérabilités de l'île, en différenciant vulnérabilités naturelles aux pressions anthropiques et vulnérabilités humaines aux aléas climatiques. Les vulnérabilités naturelles aux pressions anthropiques sont elles-mêmes subdivisées en milieu terrestre et milieu marin.

L'analyse de ces cartes nous permet de tirer un certain nombre d'enseignements :

Sites terrestres vulnérables :

Cette carte présente les principaux zonages du Parc National de Mohéli (Zone de Non Prélèvement, Zone d'Utilisation Contrôlée, et Zone d'Utilisation Durable), les milieux naturels les plus remarquables (forêt naturelle, îlots, lac, mangrove), la répartition des principales espèces menacées (Pigeon des Comores et Roussette de Livingstone), ainsi que la délimitation de la zone à forte concentration en espèces animales endémiques. Cette superposition d'informations cartographiques permet de localiser les enjeux de préservation de la biodiversité terrestre et juger de l'adéquation entre le zonage du Parc et la localisation de ces enjeux.

- La totalité des vulnérabilités répertoriées se situent dans le périmètre du PNM (Annexe 2). En d'autres termes, à l'extérieur des limites du PNM, il n'existe pas de véritable enjeu de protection des ressources naturelles.
- Le zonage du PNM définissant les restrictions et modalités de coupe de bois (Annexe 2) épousent globalement les contours du milieu forestier, à quelques exceptions notables (au Nord-Ouest vers Kobela, au Sud vers Ndrondoni, et à l'Est sur Moili Mdjini). La question peut éventuellement se poser d'un ajustement de ce zonage.
- L'on peut se demander si le périmètre délimitant la zone de forte concentration en espèces endémiques (voir Figure 30), lequel épouse mieux les limites du massif forestier, ne pourrait pas servir à cet ajustement du zonage du PNM.
- Moins de la moitié des sites des deux espèces menacées considérées se situent en zone de protection intégrale (ZNP) du Parc (Annexe 2). Sept de ces sites se situent en Zone d'Utilisation Contrôlée (ZUC). Il est à craindre que les 200 m de périmètre de protection érigés autour de chaque site ne soient pas suffisants pour éviter le dérangement des espèces.

Sites marins vulnérables

Cette carte présente le périmètre du PNM (en Annexe 2), les limites communales, l'intérêt des habitats marins et la répartition des principales espèces remarquables (Annexe 2, et Figure 30). Elle permet de mettre en évidence la pertinence du périmètre du PNM et la localisation des enjeux de préservation de la biodiversité marine.

- Trois « hot spots » de biodiversité se dégagent : l'ensemble de la côte de la commune de Moimbao (habitats exceptionnels, forte fréquentation de tortue), les îlots de Nioumachoua (habitats exceptionnels, forte fréquentation de tortue, grandes étendues d'herbier, importants peuplements de poissons, fortes concentrations d'oiseaux), et le site d'Itsamia (forte fréquentation de tortue, grandes étendues d'herbier, zone privilégiée d'observation de dugong).

Vulnérabilités anthropiques aux aléas climatiques

Cette carte présente les vulnérabilités anthropiques (zones urbaines, et notamment d'habitat précaire, zones agricoles) et les principaux aléas naturels cartographiables auxquelles elles sont exposées (inondation par les cours d'eau ou les intrusions marines, aridité des sols, et sols érodés). La superposition des deux types d'information permet de mettre en évidence les principaux risques climatiques.

- Les principales villes de l'île sont côtières et sont donc fortement menacées par les intrusions marines, les inondations aux embouchures des cours d'eau, et l'érosion côtière (voir Figures 16, 18, 19, et 21). L'habitat précaire (cartographié dans le cadre du projet AMCC) est majoritaire, ce qui augmente la vulnérabilité des populations.
- Les bassins versants des principales agglomérations souffrent d'aridité (voir Figure 24 section 1.3.3.6.2), ce qui risque de fortement réduire les rendements agricoles dans ces zones. Le plateau du Djando est particulièrement touché, alors qu'il est jusque-là considéré comme le « grenier » de Mohéli.
- Au problème de sécheresse édaphique s'ajoute celui de dégradation des sols, liée à leur surexploitation et/ou à l'érosion (voir Figure 24). Ce problème touche la région agricole du Djando et aussi certains secteurs forestiers soumis à un fort défrichage.

Sites terrestres vulnérables

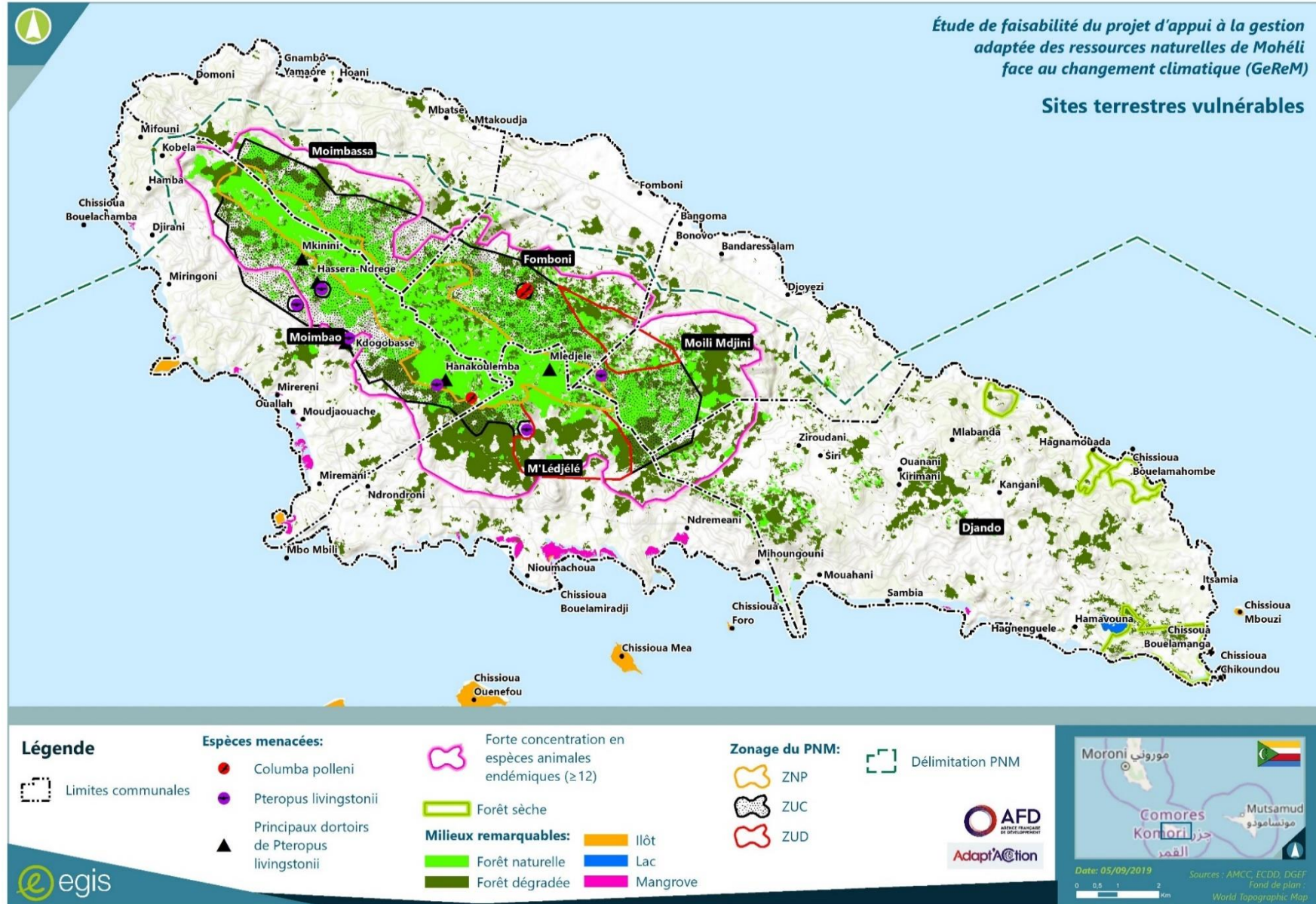


Figure 33 : Carte des sites naturels terrestres vulnérables

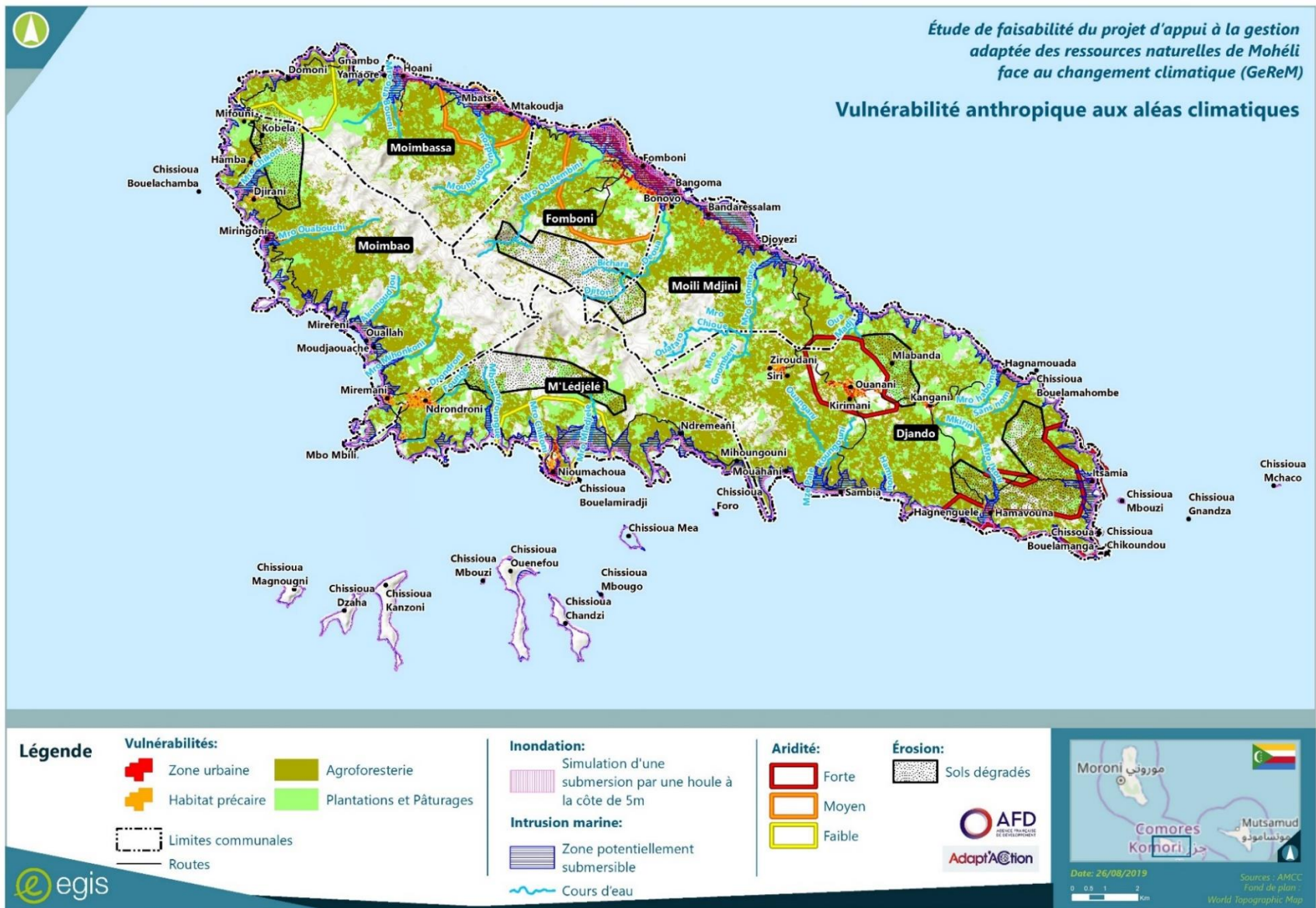


Figure 35 : Carte des vulnérabilités anthropiques aux aléas climatiques

1.4.3 Évaluation des niveaux de vulnérabilité

1.4.3.1 Approche méthodologique

Nous reprendrons ici l'approche méthodologique développée par I. Mamaty et D. Bandar Ali (2018). Les secteurs retenus dans leur étude pour l'analyse de vulnérabilité, compte tenu de leur poids économique, de l'importance des effets des changements climatiques, et des études de vulnérabilité préalables (y compris le Programme d'Action National d'Adaptation (PANA) et la seconde communication nationale), sont les suivants : agriculture ; pêche ; forêt ; santé ; ressources en eau ; zones côtières ; infrastructures physiques et biodiversité.

L'analyse de vulnérabilité s'est effectuée en quatre étapes : (1) développement des chaînes d'impact qui montrent les relations de cause à effet et permettent d'identifier les facteurs de chaque composante de la vulnérabilité à savoir l'exposition, la sensibilité et la capacité d'adaptation ; (2) identification et hiérarchisation des actions d'adaptation à partir des facteurs de sensibilité et de capacité d'adaptation identifiés dans les chaînes d'impact ; (3) Détermination des indicateurs pour chacune des composantes de la vulnérabilité (exposition, sensibilité et capacité d'adaptation) à partir des facteurs identifiés et (4) Estimation de l'indicateur composite de la vulnérabilité des différents secteurs identifiés. L'analyse est effectuée à l'échelle nationale et couvre les trois îles de l'Union des Comores : Grande Comore, Anjouan et Mohéli. Les horizons temporels sont actuels (2017) et futur (2030).

L'indice de vulnérabilité est calculé à partir des facteurs d'exposition, de sensibilité et de capacité d'adaptation. C'est un indicateur composite de vulnérabilité, dont la valeur est comprise entre 0 et 1 allant d'une situation optimale (vulnérabilité très faible) à une situation critique (vulnérabilité très forte).

1.4.3.2 Rappel des niveaux de vulnérabilité des différents secteurs étudiés

Pour chacun des huit secteurs étudiés, les tableaux ci-après présentent les valeurs calculées des paramètres suivants :

- Exposition : elle traduit l'intensité et la localisation des aléas climatiques (côtiers ou insulaires) susceptibles d'affecter les différents secteurs étudiés ;
- Sensibilité : elle représente la faculté de chaque secteur étudié d'être affecté par les aléas climatiques ;
- Impact potentiel : l'exposition et la sensibilité se combinent pour définir l'impact potentiel sur les secteurs étudiés ;
- Capacité d'adaptation : elle permet de réduire les impacts potentiels et d'améliorer la résilience des secteurs étudiés
- Vulnérabilité : c'est la combinaison des précédents paramètres. La vulnérabilité est ici présentée en situation actuelle (2017) et pour l'horizon 2030, par rapport à deux scénarios climatiques d'impacts croissants (RCP 2.6 et 4.6).

La croissance démographique, et la densité de population qui en est le corollaire, sont les principaux facteurs aggravants de la vulnérabilité. Elle se répercute directement sur la déforestation, qui est un facteur déterminant de la sensibilité de l'Union des Comores au changement climatique. Les conséquences de la déforestation se répercutent à leur tour au-delà du secteur de la forêt et touchent d'autres secteurs : l'agriculture, les ressources en eau, la santé, la biodiversité, les infrastructures.

Les autres facteurs aggravants mis en évidence dans les chaînes d'impact réalisées pour les huit secteurs sont la pauvreté des populations et l'insuffisance de la mise en œuvre et de l'application du cadre institutionnel, qui contribuent au faible niveau de la capacité d'adaptation.

Seule une synthèse des résultats de l'analyse de vulnérabilité menée par I. Mamaty et D. Bandar Ali (2018) est présentée ici. L'intégralité de cette analyse est présentée en **Annexe 3**.

Agriculture

Tableau 14 : Agriculture - Composantes de la vulnérabilité

	Indice exposition		Indice sensibilité		Indice capacité d'adaptation		Indice Impact potentiel		Indicateur de vulnérabilité composite	Indicateur Vulnérabilité composite RPC2.6	Indicateur Vulnérabilité composite RPC4.5
	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2030
Grande Comore	0,63	0,79	0,64	0,66	0,70	0,68	0,63	0,73	0,67	0,70	0,73
Anjouan	0,63	0,79	0,76	0,77	0,75	0,73	0,69	0,78	0,72	0,76	0,78
Mohéli	0,63	0,79	0,69	0,69	0,77	0,75	0,66	0,74	0,71	0,74	0,77
National	0,63	0,79	0,69	0,71	0,71	0,69	0,66	0,75	0,68	0,72	0,74
Échelle vulnérabilité : 0 à 0,35 : très faible - 0,35 à 0,45 : faible - 0,45 à 0,55 : moyenne - 0,55 à 0,65 : élevée - 0,65 à 1 : très élevée 0 = pour tous les indices = situation optimale, aucune amélioration nécessaire ou possible 1 = pour tous les indices = situation critique, le système ne fonctionne plus											

La vulnérabilité globale au niveau national est très élevée. La valeur de l'indice de vulnérabilité globale est de 0,68 pour l'ensemble du pays et 0,67 en Grande Comore, 0,72 à Anjouan et 0,71 à Mohéli.

Forêt

Tableau 15 : Forêt - Composantes de la vulnérabilité

	Indice exposition		Indice sensibilité		Indice capacité d'adaptation		Indice Impact potentiel		Indicateur de vulnérabilité composite	Indicateur de vulnérabilité composite RPC26	Indicateur de vulnérabilité composite RPC4.5
	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2030
Grande Comore	0,71	0,80	0,61	0,65	0,60	0,53	0,66	0,72	0,63	0,63	0,64
Anjouan	0,71	0,80	0,80	0,84	0,75	0,71	0,76	0,82	0,75	0,76	0,78
Mohéli	0,71	0,80	0,71	0,73	0,65	0,62	0,71	0,76	0,68	0,69	0,70
National	0,71	0,80	0,68	0,72	0,56	0,49	0,70	0,76	0,63	0,62	0,63
Échelle vulnérabilité : 0 à 0,35 : très faible - 0,35 à 0,45 : faible - 0,45 à 0,55 : moyenne - 0,55 à 0,65 : élevée - 0,65 à 1 : très élevée 0 = pour tous les indices = situation optimale, aucune amélioration nécessaire ou possible 1 = pour tous les indices = situation critique, le système ne fonctionne plus											

La vulnérabilité globale au niveau national est élevée. Anjouan est l'île la plus vulnérable avec une plus forte sensibilité et une plus faible capacité. L'indice de vulnérabilité globale est de 0,63 pour l'ensemble du pays et 0,63 en Grande Comore, 0,75 à Anjouan et 0,68 à Mohéli.

Biodiversité

Tableau 16 : Biodiversité - Composantes de la vulnérabilité

	Indice exposition		Indice sensibilité		Indice capacité d'adaptation		Indice Impact potentiel		Indicateur de vulnérabilité composite	Indicateur Vulnérabilité composite RPC26	Indicateur Vulnérabilité composite RPC4.5
	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2030
Grande Comore	0,64	0,70	0,66	0,68	0,71	0,59	0,65	0,69	0,68	0,64	0,66
Anjouan	0,64	0,70	0,81	0,83	0,80	0,71	0,73	0,76	0,76	0,74	0,75
Mohéli	0,64	0,70	0,75	0,75	0,74	0,71	0,70	0,72	0,72	0,72	0,74
National	0,64	0,70	0,73	0,74	0,63	0,56	0,69	0,72	0,66	0,64	0,66
Échelle vulnérabilité : 0 à 0,35 : très faible - 0,35 à 0,45 : faible - 0,45 à 0,55 : moyenne - 0,55 à 0,65 : élevée - 0,65 à 1 : très élevée 0 = pour tous les indices = situation optimale, aucune amélioration nécessaire ou possible 1 = pour tous les indices = situation critique, le système ne fonctionne plus											

La vulnérabilité globale du secteur de la biodiversité est au-dessus de la moyenne et parmi les plus fortes. Avec une vulnérabilité très forte pour Anjouan et Mohéli en comparaison de Grande Comore. L'indice de vulnérabilité globale est de 0,66 pour l'ensemble du pays et 0,68 en Grande Comore, 0,76 à Anjouan et 0,72 à Mohéli.

Pêche

Tableau 17 : Pêche - Composantes de la vulnérabilité

	Indice exposition		Indice sensibilité		Indice capacité d'adaptation		Indice Impact potentiel		Indicateur de vulnérabilité composite	Indicateur Vulnérabilité composite RPC26	Indicateur Vulnérabilité composite RPC4.5
	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2030
Grande Comore	0,58	0,69	0,65	0,63	0,68	0,61	0,62	0,66	0,65	0,63	0,65
Anjouan	0,58	0,69	0,82	0,79	0,76	0,69	0,70	0,74	0,73	0,72	0,73
Mohéli	0,58	0,69	0,73	0,69	0,79	0,72	0,66	0,69	0,72	0,71	0,72
National	0,58	0,69	0,72	0,69	0,68	0,61	0,65	0,69	0,66	0,65	0,67
Échelle vulnérabilité : 0 à 0,35 : très faible - 0,35 à 0,45 : faible - 0,45 à 0,55 : moyenne - 0,55 à 0,65 : élevée - 0,65 à 1 : très élevée 0 = pour tous les indices = situation optimale, aucune amélioration nécessaire ou possible 1 = pour tous les indices = situation critique, le système ne fonctionne plus											

La vulnérabilité globale est plus forte à Anjouan et Mohéli qu'en Grande Comore. L'indice de vulnérabilité est de 0,66 pour l'ensemble du pays et 0,65, en Grande Comore, 0,73 à Anjouan et 0,72 à Mohéli.

Zones côtières

Tableau 18 : Zones côtières - Composantes de la vulnérabilité

	Indice exposition		Indice sensibilité		Indice capacité d'adaptation		Indice Impact potentiel		Indicateur de vulnérabilité composite	Indicateur Vulnérabilité composite RPC26	Indicateur Vulnérabilité composite RPC4.5
	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2030
Grande Comore	0,63	0,79	0,62	0,63	0,64	0,56	0,62	0,71	0,63	0,64	0,66
Anjouan	0,63	0,79	0,78	0,80	0,73	0,68	0,70	0,80	0,72	0,74	0,76
Mohéli	0,63	0,79	0,72	0,72	0,71	0,68	0,67	0,76	0,69	0,72	0,74
National	0,63	0,79	0,69	0,71	0,60	0,54	0,66	0,75	0,63	0,64	0,67
Échelle vulnérabilité : 0 à 0,35 : très faible - 0,35 à 0,45 : faible - 0,45 à 0,55 : moyenne - 0,55 à 0,65 : élevée - 0,65 à 1 : très élevée 0 = pour tous les indices = situation optimale, aucune amélioration nécessaire ou possible 1 = pour tous les indices = situation critique, le système ne fonctionne plus											

L'indice de vulnérabilité des zones côtières est de 0,63 à l'échelle nationale et de 0,63 en Grande Comore, 0,72 à Anjouan et de 0,69 à Mohéli, soit une forte vulnérabilité.

Ressources en eau

La vulnérabilité globale du secteur des ressources en eau est une des moins élevées en comparaison des autres secteurs. Cela s'explique par l'existence d'un bon réseau naturel de ressources en eau dans l'ensemble du pays même si sa répartition est inégale. L'indice de vulnérabilité est de 0,59 pour l'ensemble du pays, et pour la Grande Comore, 0,68 pour Anjouan et pour Mohéli.

Tableau 19 : Ressources en eau - Composantes de la vulnérabilité

	Indice exposition		Indice sensibilité		Indice capacité d'adaptation		Indice Impact potentiel		Indicateur de vulnérabilité composite	Indicateur Vulnérabilité composite RPC26	Indicateur Vulnérabilité composite RPC8
	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2030
Grande Comore	0,63	0,79	0,55	0,55	0,58	0,49	0,59	0,67	0,59	0,58	0,61
Anjouan	0,63	0,79	0,63	0,63	0,73	0,63	0,63	0,71	0,68	0,67	0,70
Mohéli	0,63	0,79	0,58	0,57	0,76	0,67	0,60	0,68	0,68	0,67	0,70
National	0,63	0,79	0,58	0,58	0,58	0,49	0,60	0,68	0,59	0,59	0,61
Échelle vulnérabilité : 0 à 0,35 : très faible - 0,35 à 0,45 : faible - 0,45 à 0,55 : moyenne - 0,55 à 0,65 : élevée - 0,65 à 1 : très élevée 0 = pour tous les indices = situation optimale, aucune amélioration nécessaire ou possible 1 = pour tous les indices = situation critique, le système ne fonctionne plus											

Santé

Tableau 20 : Santé - Composantes de la vulnérabilité

	Indice exposition		Indice sensibilité		Indice capacité adaptation		Indice Impact potentiel		Indicateur de vulnérabilité composite	Indicateur Vulnérabilité composite RPC26	Indicateur Vulnérabilité composite RPC8
	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2030
Grande Comore	0,63	0,82	0,59	0,64	0,59	0,55	0,61	0,73	0,60	0,64	0,66
Anjouan	0,63	0,82	0,59	0,64	0,63	0,59	0,61	0,73	0,62	0,66	0,68
Mohéli	0,63	0,82	0,55	0,58	0,68	0,64	0,59	0,70	0,63	0,67	0,69
National	0,63	0,82	0,59	0,64	0,58	0,53	0,61	0,73	0,59	0,63	0,65
Échelle vulnérabilité : 0 à 0,35 : très faible - 0,35 à 0,45 : faible - 0,45 à 0,55 : moyenne - 0,55 à 0,65 : élevée - 0,65 à 1 : très élevée 0 = pour tous les indices = situation optimale, aucune amélioration nécessaire ou possible 1 = pour tous les indices = situation critique, le système ne fonctionne plus											

L'indice de vulnérabilité du secteur de la santé est de 0,59 pour l'ensemble du pays et de 0,60, 0,62 et 0,63, respectivement pour la Grande Comore, Anjouan et Mohéli.

Infrastructures

Tableau 21 : Infrastructures - Composantes de la vulnérabilité

	Indice exposition		Indice sensibilité		Indice capacité d'adaptation		Indice Impact potentiel		Indicateur de vulnérabilité composite	Indicateur Vulnérabilité composite RPC26	Indicateur Vulnérabilité composite RPC8
	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2030
Grande Comore	0,63	0,79	0,58	0,57	0,60	0,61	0,60	0,68	0,60	0,64	0,67
Anjouan	0,63	0,79	0,72	0,72	0,72	0,83	0,67	0,75	0,69	0,73	0,82
Mohéli	0,63	0,79	0,64	0,62	0,69	0,75	0,63	0,70	0,66	0,70	0,75
National	0,63	0,79	0,64	0,63	0,57	0,65	0,63	0,71	0,60	0,64	0,71
Échelle vulnérabilité : 0 à 0,35 : très faible - 0,35 à 0,45 : faible - 0,45 à 0,55 : moyenne - 0,55 à 0,65 : élevée - 0,65 à 1 : très élevée 0 = pour tous les indices = situation optimale, aucune amélioration nécessaire ou possible 1 = pour tous les indices = situation critique, le système ne fonctionne plus											

La vulnérabilité globale du secteur des infrastructures est élevée mais pas critique. L'indice de vulnérabilité est de 0,60 pour l'ensemble du pays et de 0,60, 0,69 et 0,66, respectivement pour Grande Comore, Anjouan et Mohéli.

1.4.3.3 Conclusions

Les résultats de l'analyse de vulnérabilité montrent que la vulnérabilité des huit secteurs étudiés dans l'étude Mamaty et Bandar Ali (2018) est élevée (forêt, zones côtières, pêche, ressources en eau, santé et infrastructures) voire très élevée (agriculture, biodiversité). Ce sont d'ailleurs les résultats de cette analyse qui ont déterminé le poids particulier des domaines de l'agriculture et de la biodiversité dans la présente étude. L'indice de vulnérabilité varie au niveau national de 0,59 pour le secteur des ressources en eau, à 0,68 pour le secteur de l'agriculture.

Par rapport aux deux autres îles de l'Union des Comores, Mohéli se situe globalement en situation médiane, moins vulnérable qu'Anjouan, mais davantage que Grande Comore. Les plus fortes vulnérabilités de Mohéli sont d'abord la biodiversité et la pêche (0,72), puis l'agriculture (0,71) en raison d'indices d'exposition et de sensibilité aux aléas climatiques relativement élevés (d'où des indices d'impacts potentiels élevés), et ce dans un contexte de faible capacité d'adaptation. L'analyse détaillée ayant conduit à la détermination de ces indices est présentée en **Annexe 3**.

Pour ces trois secteurs les principaux facteurs de vulnérabilité évoqués sont les suivants :

- Biodiversité : prolifération d'espèces invasives, déforestation, extraction de sable, déversement incontrôlé des déchets, non-respect de la loi cadre de l'environnement.
- Pêche : dégradation des écosystèmes marins, déversement des déchets sur les zones côtières, techniques de pêche inappropriées, utilisation de matériel de pêche inadapté, non-respect du code de la pêche.
- Agriculture : sécheresse, inondations, érosion des sols, feux de forêt, forte déforestation et dégradation des terres, conduisant à une baisse de fertilité et de rendement, pratiques agricoles inappropriées, pauvreté (faiblesse des revenus), manque d'encadrement, faiblesse de la mise en application du cadre institutionnel.

Cette étude révèle que la forte densité de la population dans l'ensemble du pays (et celle plus marquée d'Anjouan) est un facteur discriminant et joue fortement dans l'augmentation de la vulnérabilité. En revanche, le transfert de fonds de la diaspora dont une grande partie est canalisée en Grande Comore est une variable d'ajustement pour faire face à des bas revenus et subvenir à des besoins de base. Ce facteur diminue la vulnérabilité.

La méconnaissance, le non-respect des lois et la faiblesse des institutions en charge d'appliquer ces lois (ex. : non application de la loi cadre sur l'environnement) sont des facteurs aggravants de la vulnérabilité dans la plupart des secteurs.

A l'horizon 2030, les résultats de l'indice de vulnérabilité montrent une augmentation de la vulnérabilité pour le secteur de l'agriculture, zones côtières, santé et infrastructures. Le secteur de la biodiversité enregistre une légère diminution de la vulnérabilité passant de 0,66 en 2017 à 0,64 en 2030 selon le scénario 2.6. Cette diminution est principalement due à une augmentation des surfaces forestières et marines protégées, diminution dont bénéficient par ricochet les indices de vulnérabilité des secteurs de la forêt et de la pêche, qui enregistrent également une légère diminution entre 2017 et 2030.

1.4.4 Proposition de ciblage géographique de zones prioritaires d'intervention

1.4.4.1 Méthode et critères de détermination des sites d'intervention

L'objet de ce chapitre est de proposer un ciblage géographique des zones prioritaires pour le déploiement du projet selon les critères suivants : vulnérabilités identifiées, existence d'autres projets, dynamisme et capacités des acteurs présents, possibilité de pérenniser les actions, importance socioéconomique des écosystèmes marins ou terrestres, etc.

Certains de ces critères découlent du travail d'analyse des vulnérabilités tel que présenté dans les chapitres précédents. D'autres critères relèvent des chapitres suivant du présent rapport. La proposition de ciblage géographique est donc établie en deux étapes :

- Une première étape basée sur l'analyse des vulnérabilités, telle que développée au cours des précédents chapitres (notamment 1.4.2.2);
- Enrichie dans une deuxième étape par les réflexions issues des autres parties du présent rapport (impact de la culture d'ylang, existence d'autres projets, dynamisme et capacité des acteurs, importance socio-économique des écosystèmes, ...).

Notons que, dans la mesure du possible, ce travail de ciblage géographique est réalisé sous forme cartographique. Cependant, certains critères de détermination des sites d'intervention ne sont pas forcément cartographiables (exemples : dynamisme et capacités des acteurs présents, possibilité de pérenniser les actions, importance socioéconomique des écosystèmes). *In fine*, le ciblage géographique est donc le fruit d'une combinaison de données cartographiques et d'un travail de réflexion sur des données plus ou moins territorialisées. L'approche cartographique est ainsi complétée par une réflexion intégrant des considérations sociales, institutionnelles, économiques permettant d'orienter la sélection des sites d'intervention sans permettre toutefois de ciblage géographique précis. Des propositions seront émises en Phase 2 du projet afin d'affiner le ciblage de ces sites.

Pour l'approche cartographique, les critères prioritaires pour déterminer les sites d'intervention au sein de la Figure 36 sont issus d'une synthèse de la section 1.4.2.2., elle-même déjà consacrée à une synthèse cartographique des vulnérabilités. L'objectif est ici d'identifier et de représenter sur un même fond cartographique un nombre limité d'indicateurs intégrant le maximum d'informations. Les indicateurs retenus sont les suivants :

- Habitat précaire en zone d'inondation, de submersion et d'érosion côtière : croisement de la principale vulnérabilité anthropique (zones d'habitat précaire) avec les principaux aléas naturels auxquels elle est exposée (voir Figure 35, section 1.4.2.2.).
- Zones agricoles et forestières dégradées (érosion et aridification) : addition des zones dégradées par l'érosion et des secteurs fortement menacés par l'aridification (voir Figure 35, section 1.4.2.2.)
- Zones naturelles terrestres d'intérêt écologique, faunistique et floristique : regroupe les hauts lieux de biodiversité et d'endémisme (forêt naturelle d'altitude, forêt sèche, îlot, lac), cf. Figure 33, section 1.4.2.2.
- Zones naturelles terrestres d'intérêt faunistique : délimite le périmètre correspondant à la zone de forte concentration d'espèces animales endémiques (voir Figure 33, section 1.4.2.2.).
- Sites d'espèces menacées (*Columba polleni*, *Pteropus livingstonii*) : ces deux espèces endémiques de l'île sont des « marqueurs » de la biodiversité locale (voir Figure 33, section 1.4.2.2.). Leur valeur patrimoniale est par ailleurs inestimable. Leur préservation est une priorité.
- Zones littorales et marines de fort enjeu écologique, faunistique et floristique : cartographie la localisation exacte (mangrove) ou approximative (habitats marins littoraux) des sites côtiers présentant les habitats et les espèces les plus remarquables (voir Figure 34, section 1.4.2.2.).

Le caractère prioritaire des sites d'intervention dépendra du nombre et de la proximité des indicateurs décrits ci-dessus.

Une approche cartographique spécifique est consacrée à la problématique de l'Ylang-Ylang (voir Figure 37). L'expansion de cette culture ces dernières années à Mohéli en fait aujourd'hui la principale source de dégradation des milieux et ressources naturelles de l'île. La carte de la Figure 37 s'attache à mettre en évidence les zones forestières vulnérables (forêt naturelle d'altitude et forêt sèche littorale) déjà menacées ou susceptibles de l'être par cette activité agricole.

L'évaluation des niveaux de vulnérabilité, telle que présentée au chapitre 1.4.3. est intégrée dans la proposition de ciblage géographique des zones prioritaires, deux des trois secteurs considérés comme les plus vulnérables (biodiversité et agriculture) étant les principales cibles de l'analyse cartographique. Le secteur de la pêche n'apparaît pas en tant que tel, mais est abordé indirectement au travers de la cartographie des populations côtières vulnérables et des milieux côtiers à enjeu.

1.4.4.2 Approche cartographique

La carte présentée en page suivante met en exergue les sites sur lesquels les efforts de gestion des ressources naturelles et de lutte contre les aléas climatiques doivent être portés en priorité.

Les enjeux de lutte contre les risques climatiques se distinguent nettement sur la côte nord de l'île, dans la partie la plus urbanisée, hors périmètre du PNM. Les risques sont multiples et susceptibles de se combiner : submersion marine, inondation par les cours d'eau ou par ruissellement en zone urbaine, érosion côtière. Ces risques vont s'accroître avec l'élévation du niveau marin et des événements climatiques extrêmes (cyclones, pluies intenses) qui pourraient devenir plus fréquents à l'avenir.

Les enjeux agricoles se concentrent surtout dans la région de Djando, menacée par l'aridification des sols et la dégradation des terres. Des pertes importantes de rendement sont déjà observées et devraient s'accroître avec l'allongement des saisons sèches prévue par les modèles climatiques.

La forêt naturelle humide (de montagne) et les reliques de forêt littorale sèche représentent les principaux enjeux de préservation en termes d'habitat terrestre, avec le lac Boundouni. La protection de ces milieux est clairement un enjeu prioritaire. Certaines espèces animales cibles, parmi les plus menacées, vivant sur les pentes du massif forestier et exposées aux impacts des activités humaines, constituent également des enjeux de protection prioritaires.

Sept aires marines se distinguent par la richesse de leurs communautés animales, la plus importante étant celle qui englobe les îlots de Nioumachoua.

Une proposition de site pilote pour chaque zone prioritaire au regard de la gestion des ressources naturelles sera émise au démarrage de la Phase 2 du projet. Un plan d'action sera développé pour chaque site pilote, l'objectif étant d'étendre ensuite les actions à l'ensemble des zones prioritaires.

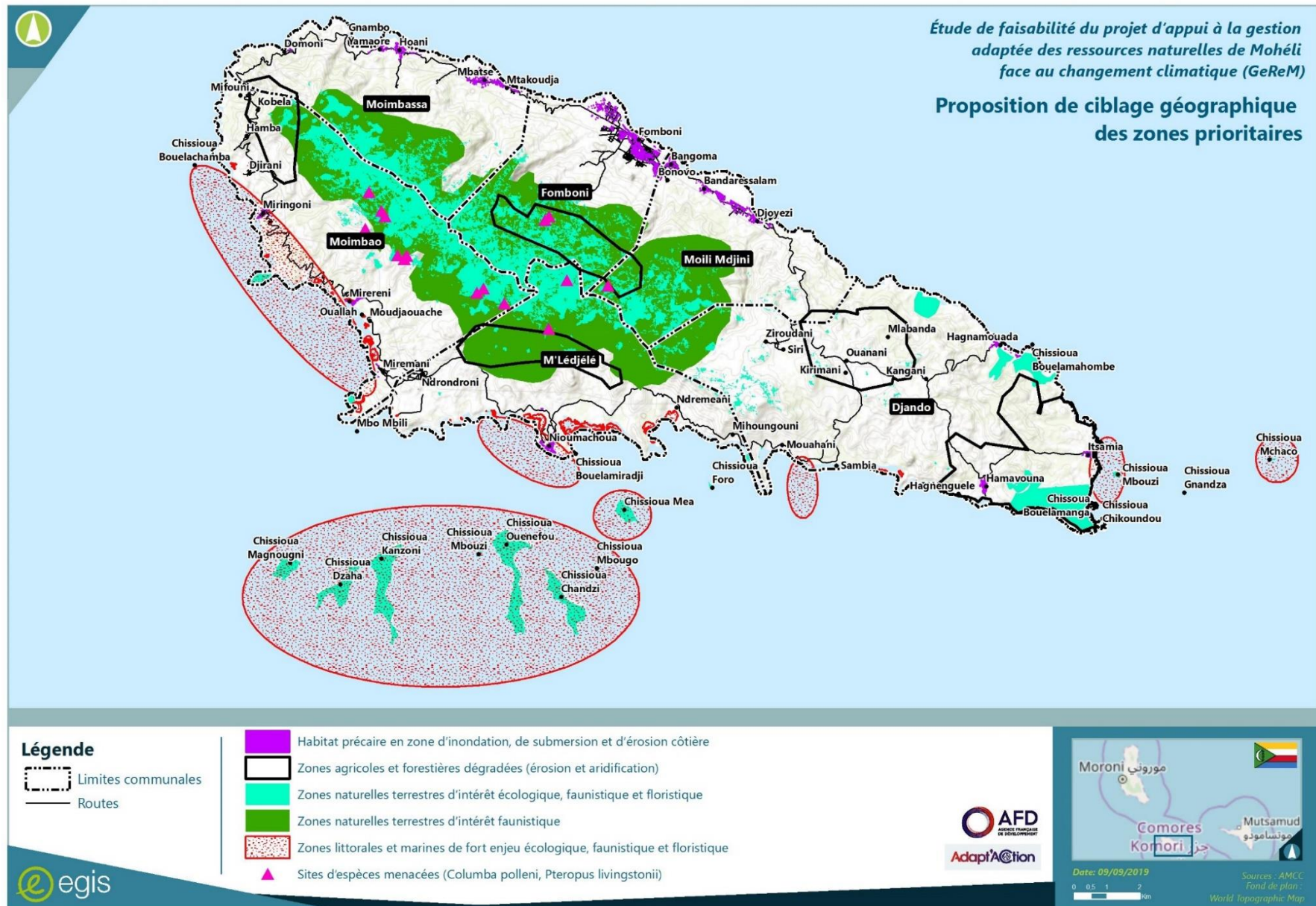


Figure 36 : Approche cartographique du ciblage des zones prioritaires

1.4.4.3 Enjeux de conservation et culture d'ylang-ylang

La culture d'ylang est en pleine expansion et pose de nombreux problèmes environnementaux, avec un impact fort sur la déforestation en matière d'expansion des surfaces et de coupes de bois, pour alimenter les distilleries en combustibles. La carte présentée en page suivante permet de pointer les principaux points de conflit potentiel entre protection de l'environnement et développement agricole.

On constate que :

- Les tendances d'expansion de la culture d'ylang, représentées par les parcelles les plus jeunes, touchent d'abord Moimbao, puis M'Lédjélé, et enfin Djando
- Pour l'instant, il semble que la culture se soit développée dans l'agroforêt et sur les pâturages caprins, sans trop porter atteinte à la forêt naturelle de montagne ou à la forêt sèche littorale. On voit cependant que les parcelles les plus récentes se développent beaucoup dans les secteurs de forêt dégradée.

Il y a deux points d'attention particulière :

- A Mirereni (Moimbao) les parcelles montent assez haut sur les versants, jusqu'à la limite de la forêt primaire. Cette expansion doit être stoppée, ou pour le moins contrôlée.
- A Hagnamouada (Djando), on constate une forte concentration de distilleries en bordure immédiate (voir à l'intérieur) de la forêt sèche. C'est évidemment incompatible avec la survie de cette forêt.
- L'ylang est planté massivement le long des routes et remplace les parcelles vivrières et maraîchères, qui sont déplacées dans les hauts de l'île (en prenant donc le pas sur la forêt).

Notons que la cartographie des parcelles d'ylang est sans doute incomplète et que l'un des enjeux est de mettre en place un suivi cartographique des parcelles en mobilisant les techniques modernes de télédétection sur base d'images HR + contrôles de terrain.

On manque d'information sur l'accessibilité des forêts en camion/camionnettes/4x4. Pour les fleurs, les cueilleuses peuvent marcher quelques kilomètres jusqu'à une piste où les attend un véhicule. Mais pour aller chercher du bois, il faut une piste proche qu'un véhicule puisse emprunter. Un recensement des pistes de plus de 2,5-3 m de large qui rentrent vers les zones forestières depuis la route, pourrait préciser les zones à risque de défrichement.

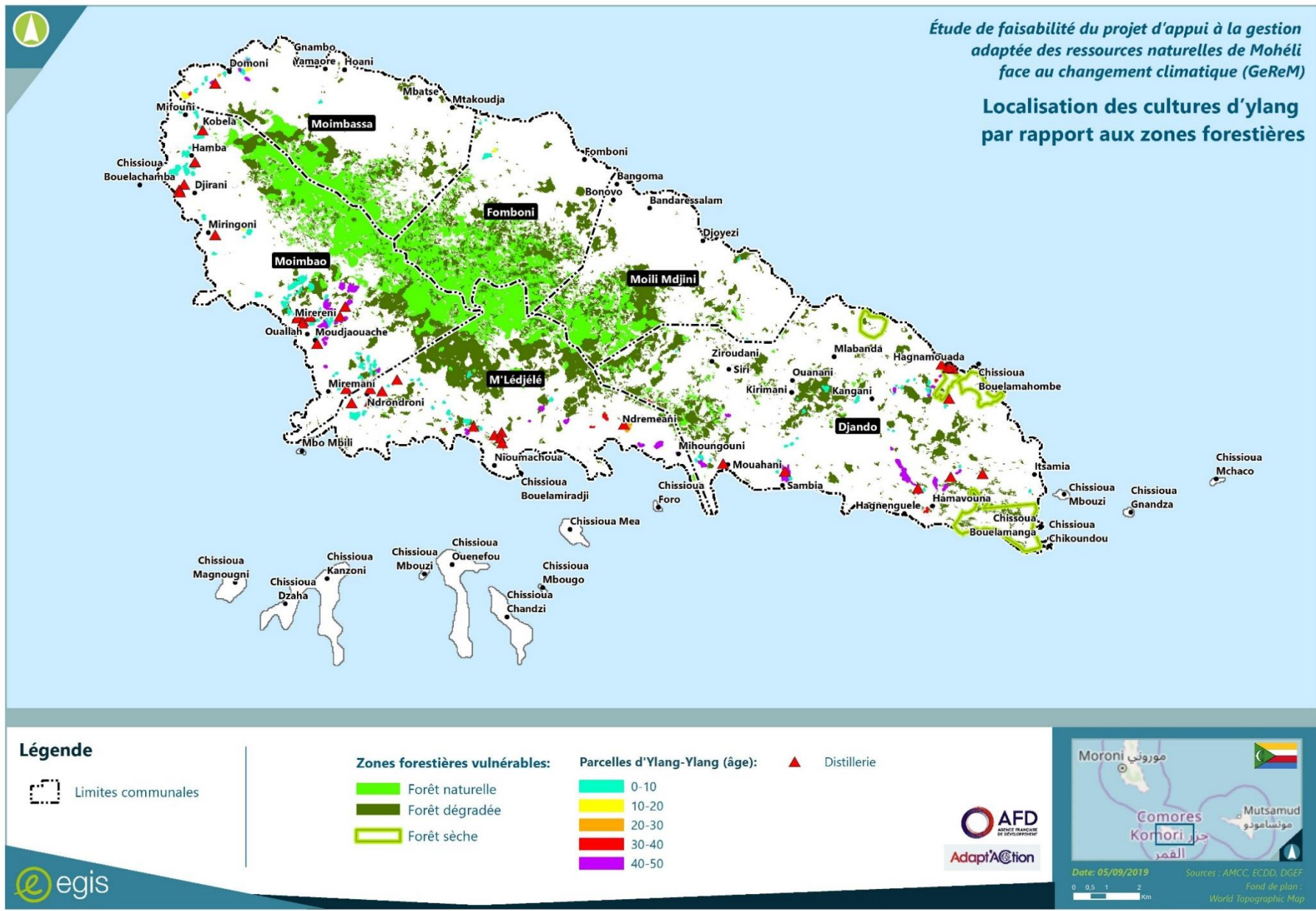


Figure 37 : Cartographie des conflits potentiels entre enjeux de conservation et cultures d'ylang-ylang

Témoignage : Faissaoli Ben Mohadjji, ancien Dir. de l'Agriculture et de l'Environnement de Mohéli

L'ylang est une monoculture et, en tant que telle, elle crée une fragilité par rapport à l'agriculture vivrière, diversifiée. Il existe un risque réel d'extension de l'ylang à l'ensemble des terres agricoles, ce qui se traduirait par l'importation de la totalité des produits alimentaires de base. A côté de l'impact socio-économique potentiel, l'ylang pose d'importants problèmes environnementaux : disparition des zones d'élevage caprin sur lesquelles se développent préférentiellement les cultures d'ylang, érosion (la culture se pratique souvent à mi-pente) et appauvrissement du sol. La forêt est pour l'instant peu touchée.

1.4.4.4 Secteurs et zones d'intervention des projets à Mohéli

Dans la perspective de proposer le ciblage géographique de zones prioritaires d'intervention, il convient de prendre en compte les projets mis en place ou envisagés (voir liste et descriptif au chapitre 1.6.), afin d'identifier les secteurs sur lesquels se concentrent aujourd'hui l'essentiel des efforts de développement, et ceux qui font moins l'objet d'attention.

Il convient de constater que lors de la dernière décennie, la plupart des projets ont plus ou moins eu à appuyer le PNM ou à intervenir dans les zones du parc au détriment des autres zones. C'est le cas des projets de développement mais aussi des projets ayant trait à l'adaptation et à la réduction de la vulnérabilité face au changement climatique.

D'une manière générale le PNM joue un rôle d'attraction pour de nombreux projets, ce qui détourne un peu le PNM de sa vocation initiale qui est la conservation et la préservation des écosystèmes et des espèces. Cependant certaines zones méritent d'être prises en compte d'une manière plus importante, dans le développement d'activités de gestion durable des ressources naturelles à Mohéli. Il s'agit :

- Des zones côtières et du littoral qui sont victimes de dégradations telles que le prélèvement du sable (perte de plage), de l'accumulation des déchets solides et ne peuvent donc plus jouer leur rôle.
- Des zones forestières qui sont victimes de dégradation au profit du développement de la culture d'Ylang-Ylang et des terres destinées à l'agriculture.
- Des zones de conservation prioritaire des secteurs forestiers sensibles, zones à vocation de cultures, zones de restauration (DRS), reforestation ; tenant compte de la pente du sol pour la lutte contre l'érosion),
- Des bassins versants qui connaissent une forte concentration de population donc d'une pression anthropique importante qui accentue la vulnérabilité de ces populations aux effets de changements climatiques.

1.4.4.5 Dynamisme et capacité des acteurs

1.4.4.5.1 Éléments de réflexion pour le ciblage des espaces et acteurs clés

L'analyse institutionnelle développée dans le livrable 2b de la présente étude a été faite indépendamment de logiques de choix de zones à retenir pour conduire une stratégie de réduction de la vulnérabilité au changement climatique. Le découpage géographique retenu est le découpage administratif : île, préfecture, commune, village. Dans ce contexte, cette analyse institutionnelle n'apporte guère d'information quant au dynamisme et à la capacité des acteurs présents et à leur capacité à pérenniser les actions s'inscrivant dans une stratégie d'adaptation aux effets du changement climatique. Un zonage de l'île en fonction du dynamisme et de la capacité des acteurs présents est donc délicat.

Notons que la capacité des acteurs à pérenniser les actions s'inscrivant dans une stratégie d'adaptation aux effets du changement climatique revêt deux dimensions. D'une part, la capacité (notée A) de ces acteurs à élaborer et à mettre en œuvre une stratégie d'adaptation à l'échelle de leur village. D'autre part, leur capacité

(notée B) à appliquer à l'échelle de leur village une stratégie d'adaptation élaborée à un niveau supérieur : l'île (le gouvernement est alors à la manœuvre) ou le territoire national (l'acteur institutionnel est alors le préfet, voire la commune). Cette dernière capacité semble plus opératoire que la première qui est potentiellement très rare.

Ces deux capacités ne sont pas les seuls critères à prendre en compte pour sélectionner les zones où une stratégie d'adaptation au changement climatique sera mise en œuvre. Deux autres critères doivent être pris en compte :

- La vulnérabilité (notée C) du milieu aux effets du CC,
- La capacité d'un gestionnaire du territoire (notée D) à orchestrer cette stratégie d'adaptation. Dans le cas du PNM, on considérera que sa capacité est maximale sur les littoraux des villages « historiques » du parc marin (score de 3), viennent ensuite les zones terrestres des villages historiques (score de 2) puis les espaces des villages rattachés récemment au parc (score de 1).

Au final, le choix des zones à retenir dépend surtout de l'association des facteurs B, C, D. Tous n'ont pas le même poids.

- Le critère principal est la vulnérabilité elle sera dotée d'un poids maximal
- Vient ensuite la capacité du gestionnaire du territoire à orchestrer la stratégie d'adaptation (D = 3)
- La capacité de la population à appliquer la stratégie d'adaptation (B = 2)

La vulnérabilité d'une zone sera décomposée en deux facteurs principaux :

- le degré d'exposition C1 de la zone aux aléas, score 0, 1, 2 (absent ou faible, modéré, fort)
- les enjeux C2 de la zone, score 0, 1, 2

Un espace de vulnérabilité maximale se composera d'une zone terrestre de forte vulnérabilité (notée 2) connectée à une zone littorale de forte vulnérabilité (notée 2), la connectivité E étant affectée également d'un score de 2.

Les espaces Z à retenir en priorité correspondent à la formule suivante :

$$Z = C1 + C2 + E + D + B \quad \text{avec un score de 11 (C1= 2, C2 = 2, E = 2, D = 3, B= 2)}$$

L'identification de ces zones devrait pouvoir se faire sous SIG.

1.4.4.5.2 Définitions de « zones atelier »

On peut réfléchir également en zones atelier, c'est-à-dire en sites pilote à partir desquels les propositions émanant de la Phase 2 du projet pourront être expérimentées, pour être ensuite répliquées sur d'autres territoires, voire à l'ensemble de l'île. En principe, chaque zone atelier devra comprendre des espaces Z. En première approche, au regard du dynamisme et de la capacité des acteurs, au moins trois zones atelier peuvent être proposées :

- Le territoire du village de Nioumachoua où normalement la gouvernance du PNM devrait être maximale du fait de la familiarité de l'équipe technique avec les populations locales, leurs activités et leur environnement ;
- Le territoire de Fomboni intégrant les bassins versants en amont. C'est là en effet que se concentre la population et donc que les enjeux sont maximaux, ainsi que la vulnérabilité de la population aux effets du changement climatique. Tout épisode de pluie intense et prolongé sur les hauteurs de

Fomboni se solde par du ruissellement en nappe avec une forte charge terrigène qui peut menacer les habitations en aval. Cette zone est de fait l'objet de la sollicitude du Gouverneur.

- Le territoire d'un village dont la majorité de la population est originaire d'Anjouan (éventuellement Hamavouna). Justification : a) Ce sont ces villages qui sont supposés fournir les cueilleuses de fleur de ylang, b) compte tenu du discours ambiant concernant la responsabilité des anjouanais dans les maux de Mohéli, au moins un de ces villages doit être sélectionné, la situation environnementale est supposée y être moins bonne qu'ailleurs et sa population plus rétive à suivre les actions d'adaptation qui leur seront proposées⁴.
- Si une quatrième zone atelier est choisie, Itsamia serait un bon choix car la capacité de la population à s'investir dans la conservation y est supérieure aux autres villages : la maison de la tortue existe depuis 1995.

La localisation et le nombre de ces zones atelier seront affinés en Phase 2 du projet. Il serait souhaitable d'adjoindre dans le choix final des considérations de genre car les associations de femmes sont un élément important de la capacité d'organisation d'une population.

1.4.4.6 Considérations socioéconomiques

Une réflexion est proposée ci-après sur l'importance socioéconomique des écosystèmes marins de Mohéli. Cette réflexion n'est cependant pas territorialisée car cela nécessiterait des études plus poussées. Néanmoins, elle montre l'utilité d'une analyse des services écosystémiques à l'échelle de chaque communauté.

Malgré la grande diversité de services écosystémiques produits par les récifs coralliens et écosystèmes associés, dont bénéficie la plupart des communautés côtières mondiales, la majorité des bénéfices sociaux et économiques sont fournis par les quatre services suivants (Laurans et al., 2013 ; Moberg, 1999 ; Pascal et al., 2016) :

1. Le service de production de biomasse comestible (pêche commerciale, pêche vivrière et pêche récréative),
2. Le service de production d'espèces emblématiques et de beauté scénique (pour le tourisme sous-marin et nature),
3. Le service de protection contre l'érosion et les inondations côtières, grâce à l'absorption d'une partie de l'énergie de la houle,
4. Le service de séquestration du carbone, notamment par les herbiers et les mangroves.

La production de pêche, estimée à 13 070 tonnes en 2018 sur les trois îles de l'Union des Comores, principalement portée sur l'exploitation de la ressource thonière côtière (bonites), reste relativement faible à Mohéli, avec 882 tonnes, étant donnée la superficie du complexe récifo lagunaire de l'île (184 km²). En outre, la production de l'île a régulièrement chuté depuis 5 ans, passant de 2 217 tonnes en 2014 à 2 071 en 2015, puis à 1 177 en 2016 et enfin 956 en 2017, soit une chute de 60% en 5 ans (DGRH, 2019). Les pêcheries

⁴ En ce qui concerne l'état de la situation environnementale, il convient de noter que la superficie plantée en ylang dans le village pilote, ou le nombre d'alambics rapporté à la superficie totale de la forêt du village ou à la population totale du village, sont supérieurs aux autres villages producteurs d'Ylang de Mohéli. S'agissant de l'acceptabilité des actions d'adaptation, lors de nos enquêtes, nous avons relevé un sentiment de stigmatisation des populations anjouanaises, susceptible de les rendre plus rétives à des actions qui leur seraient imposées.

s'orientent aujourd'hui majoritairement vers les ressources pélagiques, notamment autour de 4 Dispositifs de Concentration de Poissons (DCP), délaissant progressivement les ressources démersales récifales, plus rares et au temps de régénération plus long. Des réserves de repos biologique du poulpe sont parallèlement en cours de création autour de l'île. Le poisson est vendu 2 € le kg, toute l'année et toutes espèces confondues, au sein du PNM mais peut atteindre des prix bien supérieurs en dehors des limites du parc, notamment à l'export vers Anjouan et Grande Comore, et lors du mois de Ramadan. Un autre aspect de la production de biomasse comestible à Mohéli est le braconnage des tortues vertes (voir section 1.4.1.1.3).

La valorisation des espèces emblématiques (récifs coralliens, baleines, dauphins, tortues, dugong) à travers l'éco-tourisme est encore peu développée à Mohéli ; malgré la création de la maison de l'éco-tourisme. Seuls les deux lodges (Laka et Vanilla) de Nioumachoua proposent des sorties d'observation des baleines à bosse, dauphins et tortues marines. Le Laka Lodge dispose également d'un club de plongée sous-marine de découverte des écosystèmes récifaux. Ces services, facturés 50 € pour la plongée sous-marine et 35 à 40 € pour la sortie d'observation des tortues et mammifères marins représentent environ 220 à 250 personnes par an pour la plongée sous-marine (11 000 à 12 500 €) et 300 à 350 personnes par an pour les sorties d'observation (10 500 à 14 000 €). En outre, une redevance de 5 € par personne, destinée à la mise en œuvre d'actions en faveur de l'environnement, est demandée à tout visiteur souhaitant séjourner au sein du PNM⁵. Une part supplémentaire non évaluée, représentée par les plaisanciers et croisiéristes, reste modeste et ne fournit aucun bénéfice direct pour l'île de Mohéli. Si un réel potentiel existe en matière de développement éco-touristique autour de la découverte du milieu récifal, encore très préservé, et des espèces qui s'y réfugient, cette filière est également entravée par de nombreux freins, dont les principaux sont les transports, tant inter-îles qu'au sein même de Mohéli (routes très dégradées).

Du point de vue de la protection contre l'érosion et les inondations côtières, l'île de Mohéli est particulièrement touchée par ces phénomènes depuis plusieurs années (voir section 1.4.1.1.3). Les conséquences socio-économiques de cette érosion sont particulièrement ressenties suite aux événements météorologiques paroxysmaux (voir analyse des conséquences du cyclone Kenneth à la section 1.3.3.1.).

Enfin, le service de séquestration du carbone est également une considération économique, ne serait-ce que du fait de l'existence d'un marché des émissions de carbone et de mécanismes de développement propres (MDP) mis en place pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, entre autres par la séquestration du carbone. L'effet de séquestration du carbone par les herbiers et les mangroves n'est pas directement mesurable, mais il peut être considéré comme directement proportionnel à l'état de santé de ces écosystèmes, agissant naturellement comme des puits de carbone (Laffoley et Grimsditch, 2009). Si l'état de santé des récifs coralliens peut être considéré comme globalement bon à Mohéli, celui des herbiers est en revanche préoccupant, avec la quasi disparition de l'espèce *Thalassodendron ciliatum*. Cette espèce, dont la colonisation du milieu se base sur une stratégie reproductive lente, un faible pouvoir reproducteur et une grande longévité, est la plus répandue dans l'ouest de l'océan Indien. Elle est également à l'origine d'une séquestration du CO₂ bien supérieure aux espèces plus résistantes et aux stratégies de reproduction et de colonisation plus rapides, qui ont aujourd'hui pris sa place dans l'écosystème (*Halodule uninervis*, *H. wrightii*, *Syringodium isoetifolium*, *Halophila ovalis*). En ce qui concerne les mangroves, si elles présentent encore un état de santé globalement satisfaisant, les études les plus récentes montrent une réduction de leur surface,

⁵ Cette redevance est le fruit de négociations entre le PNM et l'hôtel Laka Lodge qui devait initialement payer une taxe de présence au sein de la réserve. Pour des raisons diverses, cette redevance est aujourd'hui placée sur un compte dédié. L'ensemble des prélèvements devrait prochainement être délivré au PNM.

sous l'effet cumulé de l'ensablement de leurs racines, de la coupe pour le bois de chauffe et de construction. Leur état de santé est par ailleurs menacé par le développement de pathogènes (champignons) qui pourraient être favorisés par le changement climatique (modifications pluviométriques).

1.5 Évaluation économique des coûts et des dommages dus au changement climatique

1.5.1 Évaluation économique des ressources naturelles de Mohéli

La biodiversité de l'Union des Comores est considérée d'importance mondiale. Les forêts du pays représentent l'un des 200 biomes mondiaux, les plus importants. Les écosystèmes côtiers sont classés parmi les 43 régions marines prioritaires de la planète, en raison de leur spécificité biologique. Cette biodiversité a une valeur non seulement patrimoniale pour les Comores, mais fournit aussi des services dits écosystémiques importants pour l'économie mohélienne.

Ces services écosystémiques sont vulnérables aux impacts des changements climatiques avec, si rien n'est fait, des conséquences néfastes sur le plan socio-économique, en termes de santé, d'accès à l'eau ou de développement touristique. Cette étude permet d'évaluer les impacts économiques des changements climatiques à Mohéli, en comparant les coûts de l'adaptation, pour préserver les services existants, au coût de l'inaction. Le travail s'inspire des études existantes, tant au niveau international que régional ou propres aux écosystèmes, et exploite les données qui ont pu être collectées même si ne permet pas de réaliser une comparaison exclusivement quantitative.

Publié en 2006, le « Rapport Stern » a été la première étude de grande envergure sur les implications économiques du changement climatique⁶. Depuis, la comparaison entre le coût de l'inaction et le coût de l'adaptation fait l'objet de plus en plus d'attention. L'exercice revient à mesurer les dommages causés par le réchauffement de la planète en comparaison des sacrifices que les systèmes économiques doivent supporter pour lutter efficacement contre l'effet de serre. L'existence d'arguments économiques, directs ou indirects, facilite l'acceptabilité et la prise en charge de la protection au niveau local.

La biodiversité fournit les revenus à la majorité de la population et constitue la base de l'économie comorienne. Au-delà de la valeur écologique et économique des écosystèmes, la biodiversité incarne à la fois, une valeur matérielle, une valeur symbolique et une valeur culturelle. Mais, en dépit du socle irremplaçable que constitue la biodiversité pour le développement économique et social, la plupart de ses avantages indéniables ne sont pas pris en compte dans la planification économique.

Plus récemment, l'initiative connue sous l'acronyme TEEB (Economics of Ecosystems and Biodiversity) sur l'économie des écosystèmes et de la biodiversité (TEEB, 2010) insiste sur le fait que de nombreux services rendus par la nature soient invisibles du point de vue économique a pour conséquence que le capital naturel est largement négligé, ce qui conduit à des décisions qui nuisent aux services écosystémiques et à la biodiversité. La destruction de la nature a maintenant atteint un niveau tel que des coûts sociaux et économiques importants se font sentir, et cet état de choses s'accroîtra si nous continuons à agir comme si de rien n'était.

⁶ https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100407172811/http://www.hm-treasury.gov.uk/stern_review_report.htm

L'approche résumée par l'étude TEEB peut s'appliquer à une grande diversité de contextes, présentant un certain nombre de caractéristiques communes. L'utilisation d'une approche économique pour remédier à des problèmes environnementaux peut aider les décideurs politiques à déterminer ce qui constitue le meilleur usage des ressources écologiques rares à tous les niveaux (mondial, national, régional, local, public, communautaire, privé).

L'approche TEEB s'articule autour de 3 étapes :

- **Étape 1** : pour chaque décision, IDENTIFIER ET ÉVALUER la gamme complète des services écosystémiques affectés et les implications pour les différents groupes de la société. Considérer, et prendre des mesures pour solliciter la contribution de toutes les parties prenantes à même d'influencer et/ou de profiter des services écosystémiques affectés et de la biodiversité.
- **Étape 2** : ESTIMER et DÉMONTRER la valeur des services écosystémiques, en utilisant des méthodes
- **Étape 3** : IDENTIFIER la valeur des services écosystémiques et chercher des SOLUTIONS pour surmonter leur sous-évaluation ou non-évaluation, grâce à des instruments politiques économiquement fondés. Ces outils peuvent inclure : des changements dans les subventions et mesures fiscales incitatives ; la facturation de l'accès et de l'usage ; le paiement pour les services écosystémiques (PES) ; le ciblage de la biodiversité dans les stratégies de réduction de la pauvreté et d'atténuation/adaptation au climat ; la création et le renforcement des droits de propriété et de la responsabilité ; la certification et l'attribution de labels écologiques de manière volontaire. Le choix des outils dépendra du contexte et prendra en compte les coûts de mise en œuvre.

Les étapes 1 et 2 ont été faites dans ce rapport, pour ce qui est de l'étape 3 les solutions doivent être étudiées au cas par cas pour savoir si les coûts surmontent la valeur écosystémique du milieu concerné.

1.5.1.1 Cadre conceptuel

Cette approche propose une approche exhaustive, en termes de services rendus par les écosystèmes, y compris ceux qui sont relativement peu perturbés, comme les forêts naturelles, les paysages à usages humains mixtes, et aussi les écosystèmes faisant l'objet d'une gestion intensive et modifiés par l'homme, comme les terres agricoles et les zones urbaines. Les services écosystémiques sont les avantages que tirent les personnes des écosystèmes. Il s'agit notamment des services d'approvisionnement tels que la nourriture, l'eau, le bois d'œuvre et la fibre ; des services de réglementation qui affectent le climat, les inondations, les maladies, les déchets et la qualité de l'eau ; des services culturels qui fournissent des services récréatifs, esthétiques et spirituels ; et des services de soutien comme la formation du sol, la photosynthèse et le cycle des éléments nutritifs (Voir la figure 1). L'espèce humaine, bien qu'elle soit protégée contre les changements environnementaux par la culture et la technologie, est fondamentalement dépendante des flux des services écosystémiques.



Figure 38 : Liens entre les services écosystémiques et le bien-être humain

Ce cadre conceptuel provient de l'Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire (EM)⁷. Il part de l'hypothèse que les personnes font partie intégrante des écosystèmes et qu'une interaction dynamique existe entre eux et d'autres parties des écosystèmes, l'évolution de la condition humaine entraînant, directement et indirectement, des changements dans les écosystèmes et entraînant ainsi des changements dans le bien-être humain.

L'EM est destinée à être utilisée :

- Pour identifier les priorités d'action ;
- Comme point de référence pour les évaluations futures ;
- Comme cadre et source d'outils d'évaluation, de planification et de gestion ;
- Pour avoir une vision prospective des conséquences des décisions affectant les écosystèmes ;
- Pour identifier les options de réponse permettant d'atteindre les objectifs de développement humain et de durabilité ; et
- Pour aider à renforcer la capacité individuelle et institutionnelle d'entreprendre des évaluations intégrées des écosystèmes et d'agir en fonction des objectifs des constatations.

Si la dégradation de certains de ces services peut parfois entraîner des gains importants dans d'autres services, la dégradation des services écosystémiques a un impact sur les intérêts du public ou de la société.

L'approche TEEB recommande aux décideurs, à tous les niveaux, de prendre des mesures pour évaluer et communiquer le rôle de la biodiversité et des services rendus par les écosystèmes dans l'activité économique et pour le bien-être humain. Les évaluations de ce type doivent inclure une analyse de la manière dont les coûts et bénéfices des services écosystémiques sont répartis sur les différentes couches de la société, sur les

⁷ <http://www.millenniumassessment.org/fr/>

différents endroits géographiques et sur les différentes périodes de temps. La divulgation publique et l'obligation de rendre compte des impacts sur la nature doivent être les conséquences essentielles d'une évaluation de la biodiversité.

Pour Mohéli, il est nécessaire d'identifier et de caractériser les services écosystémiques, leurs bénéficiaires, et d'en faire une évaluation économique.

1.5.1.2 Économie des services écosystémiques de Mohéli

S'agissant du cas particulier de l'île de Mohéli, la biodiversité procure à la population, les éléments essentiels pour son existence : alimentation, énergie, logement, oxygène, eau, fibres, combustible et produits médicinaux, emplois, produits cosmétiques, meubles, embarcations et nasses pour la pêche, instruments de musique, ustensiles de cuisine et objets artisanaux. Elle offre un ensemble de **services essentiels à la survie et au bien-être des humains** : pollinisation, contrôle biologique des parasites, traitement et assimilation des déchets. Elle fournit le fourrage pour l'élevage, de l'ombre et conserve l'humidité pour les espèces cultivées. La biodiversité végétale **assure la régulation du climat**, des crues des cours d'eau. Elle fournit des **services culturels, et esthétiques ou spirituels** de certains milieux naturels, engrais verts pour la fertilisation des sols, etc.

1.5.1.2.1 Économie des services d'approvisionnement

L'eau, les aliments, le bois et divers autres biens font partie des avantages matériels que ce que l'on appelle les « services d'approvisionnement » des écosystèmes fournissent aux populations. Il existe des marchés où un grand nombre de ces services font l'objet d'un commerce. Cependant, dans beaucoup de régions, les services d'approvisionnement sont également la source directe des moyens d'existence des ménages ruraux. Quand c'est le cas, la valeur des services peut très largement dépasser les prix auxquels ils sont évalués sur les marchés locaux⁸. À Mohéli, une île riche en écosystèmes, et en services écosystémiques d'approvisionnement, on distingue plusieurs catégories de services, des formations coralliennes assurent une production régulière et satisfaisante des poissons aux forêts riches en espèces faunistiques et floristiques. En effet, les forêts constituent :

- **Un approvisionnement en bois** : le bois est utilisé pour la construction et la fabrication de meubles.
- **Une source pour les remèdes traditionnels** : de nombreuses espèces forestières sont utilisées dans la médecine traditionnelle.
- **Un approvisionnement en eau douce** : la pluie qui tombe sur les forêts ne ruisselle pas immédiatement mais coule doucement au travers du sous-bois et de la couche d'humus, lui laissant le temps de réalimenter les eaux souterraines.

1.5.1.2.2 Économie des services de régulation

Le maintien de la qualité de l'air et du sol, la maîtrise des inondations et des maladies ou encore la pollinisation des cultures font partie des services de régulation assurés par les écosystèmes. Souvent invisibles, ces services sont de ce fait considérés pour la plupart comme allant de soi. Quand ils sont altérés, les pertes qui en résultent peuvent être importantes et difficiles à compenser.

Mohéli est une île constamment soumise à l'érosion par la mer, les précipitations atmosphériques, les courants d'eau à l'intérieur des terres. La terre doit résister à cette érosion permanente et constitue donc un

⁸ <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity>

service. Les coraux constituent un élément vital pour le développement durable de l'île. Elles offrent des habitats variés à la faune marine, protègent les côtes contre l'érosion.

Autre écosystème important, les mangroves. La valeur ajoutée des mangroves face au changement climatique, notamment liés à l'érosion côtière est visible aux Comores. Par exemple, suite au passage du cyclone Kenneth, le littoral doté d'une petite mangrove à Mohoro à Grande Comore a particulièrement bien résisté au cyclone et protégé la côte alors qu'aux alentours, dans les zones sans mangrove, tout a été ravagé.

De même, la forêt fournit des ressources naturelles et des services écosystémiques essentiels tels que:

- **Un rôle climatique** : les forêts se trouvent au sommet de la montagne, aussi sont-elles fonction de forêts montagneuses humides, jouant un rôle important dans les régimes des pluies de l'île
- **Une protection contre les inondations et les glissements de terrain** : sans couverture forestière, les fortes moussons frappent directement les flancs de collines escarpés et peuvent causer de graves dégâts tant aux champs qu'aux villages et aux infrastructures.
- **Une protection pour les récifs de coraux** : le poisson est une source majeure de protéines pour les Comoriens et la pêche est un important moyen d'existence. Les récifs de coraux servent de lieux d'élevage pour de nombreuses espèces de poisson c'est pourquoi ils sont essentiels au maintien des stocks de poisson. Sans protection de la forêt, le sol des versants s'érode et finit par envaser les récifs de coraux environnants.

1.5.1.2.3 Économie des services culturels

Les avantages immatériels que les populations obtiennent des écosystèmes sont appelés services culturels. Ces services sont, notamment, l'inspiration esthétique, l'identité culturelle, le sentiment d'appartenance et l'expérience spirituelle liés à l'environnement naturel.

La biodiversité mohélienne constitue un riche capital naturel et culturel, tant pour la population locale, que dans une perspective de développement du tourisme. Les coraux abritent des invertébrés à grande valeur économique qui offrent des perspectives intéressantes pour l'écotourisme, de même que la présence d'espèces emblématiques telles que les tortues et le requin baleine.

Dans le cas d'Itsamia, en plus des revenus directs liés à la venue de touristes pour l'observation des tortues marines, il semble aussi y avoir une relation entre la qualité de pêche (la zone est réputée comme l'une des plus poissonneuses aux Comores) et la présence des tortues marines. Sur les cinq plages d'Itsamia suivies régulièrement, on estime que 5000 bébés tortues peuvent se diriger vers la mer chaque jour, ce qui représenterait environ 250 kg de nourriture accessible aux poissons carnivores : il n'est donc pas surprenant que ceux-ci abondent dans la zone.

Les services culturels font fréquemment partie des principales valeurs que les populations associent à la nature, mais dont le chiffrage est rendu très difficile par l'absence de marché.

1.5.1.2.4 Économie des services de soutien

La fourniture d'un espace de vie aux végétaux et aux animaux et la préservation de la diversité des espèces végétales et animales, constituent ce qu'on appelle des services de soutien et sont le fondement de tous les écosystèmes et de leurs services. Les habitats des espèces et le maintien de la diversité génétique sont des services de soutien, par exemple à Mohéli les coraux qui contribuent au renouvellement du sable.

Les services écosystémiques forestiers des différents parcs naturels de Mohéli ont été estimés en 2005⁹. L'ensemble des services écosystémiques pour l'ensemble des parcs Nationaux de Mohéli, de Karthala, du Mont Ntringui, de Mitsamiouli-Ndroudé, du Coëlacanthe sont : eau pour la consommation, l'agriculture et l'élevage ; eau pour la production d'électricité ; protection contre l'érosion des sols ; protection contre les risques liés aux changements climatiques et aux désastres ; production de bois et de plantes médicinales ; écotourisme.

Sont résumés sur la figure ci-dessous les services écosystémiques de l'île de Mohéli (d'après FAO, 2007) :



Figure 39 : Services écosystémiques de l'île de Mohéli

1.5.2 Évaluation des impacts du changement climatique sur les services écosystémiques de Mohéli

La vulnérabilité des Comores repose sur la sensibilité à l'aléa climatique et la capacité d'adaptation. Elle dépend de fait de facteurs physiques, humains et socioéconomiques : la pauvreté du pays étant la cause principale. Les principaux aléas impactant les Comores sont :

- l'augmentation de la température ;
- l'élévation du niveau de la mer (érosion et submersion) ;
- la modification du régime des précipitations ;
- la modification du régime des vents ;

⁹http://km.chm-cbd.net/implementation/docs/autr-docs/doc-forets/etude_dom__forestier_moheli.pdf/download/en/1/etude_dom__forestier_moheli.pdf

- l'acidification des océans ;
- la modification des cycles fondamentaux.

On peut noter aussi la complexité des impacts socio-économiques du CC sur l'ensemble des secteurs, étant donné les interrelations existantes entre les différentes activités. On observe à cet effet, l'existence des boucles d'impacts de réaction dynamiques dues aux événements climatiques dans certains secteurs. Ainsi par exemple, les inondations qui vont toucher le secteur agricole entraînera une baisse de la production nationale (PIB). Cette baisse du PIB va entraîner à son tour, une baisse des investissements futurs dans l'agriculture, donc une baisse de la production agricole (CNUCC 2012).

Comme le dénote la Figure 40, tous les milieux sont interconnectés, donc les impacts de certains événements ne se résument pas à un seul secteur.

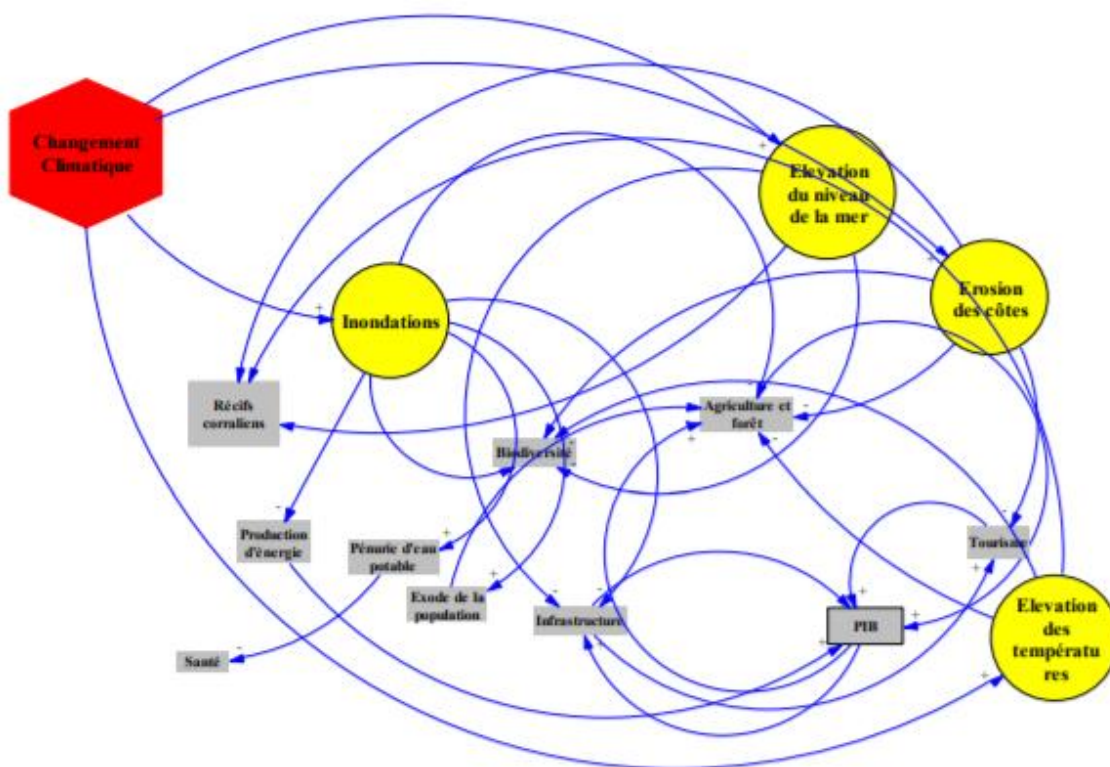


Figure 40 : Diagramme de modélisation systémique de l'impact des CC sur l'économie comorienne

Certains impacts socio-économiques ne peuvent pas être classés dans une catégorie car ils sont systémiques. Le rapport de la stratégie nationale et plan d'action actualisé pour la diversité biologique de l'Union des Comores de juin 2016, liste ce que la dégradation des écosystèmes et l'érosion de la biodiversité implique, cette liste se trouve en annexe 8.

Dans la suite de cette partie les impacts du CC cités viennent dans certains cas s'ajouter aux causes d'origines anthropiques, dans ces cas-là ces impacts sont tout de même décrits dans cette partie bien qu'ils soient d'origine anthropique car ils sont aggravés par le CC. Par exemple l'érosion peut être d'origine anthropique (déboisement) mais le CC l'aggrave (augmentation des précipitations).

1.5.2.1 Évaluation des impacts du changement climatique sur les services d’approvisionnement

Agriculture

Le secteur agricole est fortement tributaire des aléas du climat. Ainsi les changements anticipés au niveau de la température, des précipitations et du niveau de la mer pourraient avoir des répercussions considérables sur la production agricole. Sur la base des projections climatiques du GIEC, l'analyse des modèles suggère que la fréquence des températures extrêmes et des précipitations durant l'été (saison des pluies), devrait s'accroître dans la région de l'Océan Indien, augmentant la probabilité d'occurrence des cyclones. L'impact des dégâts causés par les tempêtes sur l'agriculture est considérable puisqu'elles détruisent les récoltes et affectent les approvisionnements alimentaires (cyclone Kenneth le 25/04/2019).

Forêt

La diminution de la pluie, la prolongation de la saison sèche et l'ensoleillement excessif affectent le développement des cultures et peuvent avoir des conséquences graves sur l'économie de l'île. Ces deux facteurs sont aussi à l'origine des feux sauvages qui dévastent d'année en année une surface importante de l'île. Ces feux constituent une menace grave pour l'environnement et l'agriculture.

Les changements estimés dans les précipitations saisonnières associés à des températures plus chaudes et à des périodes plus sèches pourraient engendrer des changements dans les écosystèmes forestiers et les impacts sur la sylviculture et ses ressources pourraient augmenter dans l'avenir. Cela aura une incidence sur les communautés qui dépendent des services forestiers, qui seront peut-être contraintes de modifier leurs pratiques traditionnelles de subsistance. Cela pourrait mener à davantage de dégradation de l'environnement en raison de l'adoption d'une production agricole extensive dans des zones déjà dégradées¹⁰.

Les tempêtes causes des dégâts importants aux cultures et à la forêt. Elles sont également à l'origine de l'insécurité en mer (pertes humaines et équipement de pêche). Ces perturbations sont diverses et de plus en plus fréquentes. Elles sont caractérisées par des vents moins puissants à des vents violents pouvant dans certains cas être accompagnés des précipitations et parfois d'éclairs et de tonnerre.

La sécheresse se traduit par une prolongation de la saison sèche et donc l'incapacité des paysans à pouvoir semer ou planter durant la saison dite de pluie. Ce phénomène est plus marqué en basse côte et oblige les paysans à abandonner certaines cultures plus sensibles à la sécheresse comme le riz et le maïs au profit de la banane et du manioc. L'impact immédiat de la sécheresse est la réduction de rendement.

Les effets immédiats et plus visibles sont : (i) la destruction de la matière organique de la surface du sol, la diminution de l'activité microbienne, et donc de la fertilité ; (ii) la stérilisation et dégradation de la structure du sol, (iii) la diminution des rendements et de la surface agricole utile.

Tableau 22 : Vulnérabilité des différents systèmes de production aux CC¹¹

Systèmes de culture	Vulnérabilité
Cultures vivrières de plein champ	Très vulnérables
Agroforesterie traditionnelle	Très bonne résistance aux aléas climatiques
Cultures vivrières sous forêts naturelles	Bonne résistance aux aléas du climat
Monoculture de rente	Résistance faible aux aléas du climat

¹⁰ (DOSTPAGASA, 2011:49)

¹¹ <https://unfccc.int/resource/docs/natc/comnc1fres.pdf>

Ressources marines

Les conséquences des pressions du CC sur les récifs coralliens et écosystèmes associés pourraient être à moyen terme :

- une augmentation des cas d'intoxication et d'occlusion intestinale des organismes par ingestion ou contact de polluants,
- des mécanismes de bioaccumulation et de biomagnification au sein de toutes les populations récifales, notamment celles d'intérêt halieutique.
- La quasi totalité des espèces des **mangroves** des Comores sont appelés à disparaître d'ici 2050 (CNUCC, 2012). De plus l'élévation du niveau de la mer prévue va détruire les mangroves qui vont survivre à la hausse de température. Toutes les mangroves de Ngunmachuwa, Domoni, Mohoro, Voidjou, Pvanamboini et Bimbini sont appelées à disparaître. Les conséquences seront terribles tant sur le plan diversité biologique qu'économiques. Les mangroves sont des principaux habitats de nombreuses espèces de poissons et crustacés. Le développement futur de culture de crevette sera impossible sur les mangroves et la diminution des espèces de poissons va rompre la chaîne alimentaire et faire diminuer la productivité en poissons au large.

1.5.2.2 Évaluation des impacts du changement climatique sur les services de régulation

Sols

L'impact dévastateur de l'effet combiné des catastrophes sur les populations humaines et sur l'environnement est illustré par l'éruption du volcan Karthala en 2005 dont les cendres volcaniques avaient réduit la perméabilité du sol et sa capacité à absorber les précipitations intenses et continues¹² entraînant des inondations répétées causées par des pluies torrentielles. Dans les zones accidentées, l'impact de l'érosion est nettement visible. La destruction du couvert végétal provoque une brutale accélération des processus d'érosion. Les eaux de pluie emportent la couche superficielle, la plus fertile et aboutissent rapidement à un sol lessivé. La dégradation de l'appareil de production, sous l'action de l'eau, pourrait à la longue remettre en cause le développement du secteur. Ces catastrophes naturelles conduisent à des glissements de terrain, coulées de boue, la perte ou la perturbation des habitats de faune et de flore et l'érosion du sol, ce qui augmente la sédimentation et la turbidité dans les eaux côtières pendant la saison des pluies et l'étouffement des herbiers marins et des récifs coralliens qui sont des sites d'alimentation essentiels pour les tortues marines, les Dugongs et plusieurs espèces de poissons.

Ressources marines

Les conséquences des pressions du CC sur les récifs coralliens et écosystèmes sont :

- une diminution du potentiel de résilience des écosystèmes due à une simplification des réseaux trophiques (successions écologiques régressives),
- une mortalité corallienne suite aux phénomènes de blanchissement, affectant plus spécifiquement certains genres et certaines zones géographiques,
- une réduction de la calcification des organismes constructeurs (fragilisation) sous l'effet de l'acidification des océans,
- un ensablement et une réduction du couvert végétal des mangroves,

¹² <https://www.undp.org/content/dam/comoros/docs/omd/UNDP-km--omd-report-2013.pdf>

Les CC sont également à l'origine de l'élévation du niveau de la mer menant à une grave érosion côtière perturbant ainsi les habitats côtiers, les mangroves, les herbiers marins et les plages de ponte des tortues. En 20 ans, près de 30 à 40 m de terre ont été érodés par la mer en plusieurs endroits sur les trois îles, impactant les sites de ponte des tortues marines.

Ressource en eau

L'île de Mohéli est en grande partie arrosée par un réseau hydrique de surface bien développé (Union des Comores, 2005). Il y a quelques années (probablement vers les années 1950) les cours d'eau dont les bassins versants remontent jusqu'à la crête centrale étaient permanents. Aujourd'hui la quasi-totalité de ces rivières localisées au Nord et au Sud de l'île ne les sont plus sur leurs cours inférieurs. Seule la rivière de Miringoni situé sur la partie Ouest, la plus arrosée et dont les bassins versants sont encore en bon état de conservation, est permanente.

Santé

Certains problèmes de santé risquent de voir leur incidence augmenter par l'effet du changement climatique et des hausses de température, notamment : le paludisme, une maladie infectieuse à transmission vectorielle ; et les intoxications par consommation d'animaux marins qui résultent de la prolifération d'algues toxiques, prolifération attribuable au blanchissement et à la mort des coraux.

Avec la dégradation de la forêt, l'eau des rivières est généralement boueuse et pleine des particules. C'est cette eau de très mauvaise qualité qui est distribuée dans les ménages sans aucun traitement préalable. L'élévation de la température de l'eau de mer peut provoquer la pollution (ordures ménagères, huiles de vidange, acide sulfurique, plastiques...) ; la disparition progressive des récifs et la biodiversité associée, l'aggravation des risques des maladies à transmission vectorielle, et la fragilisation de l'équilibre global des îles.

Enfin, les maladies des plantes comme les aleurodes sur les cocotiers, la fumagine et la cochenille blanche sur le manioc sont de plus en plus fréquentes.

1.5.2.3 Évaluation des impacts du changement climatique sur les services culturels

Sur les 2000 **espèces végétales** répertoriées en 2000, 15% sont classées éteintes en 2006. Combiné aux causes anthropiques, les CC provoquent la modification des aires de distribution d'un certain nombre d'espèces végétales, des fonctions et services fournis par les écosystèmes. Des changements dans la composition des espèces ou la mutation génétique ne sont pas à écarter et peuvent entraîner la perte de ressources génétiques et la disparition de variétés agricoles locales, à fort potentiel de production. Près d'une centaine d'espèces faunistiques et 16 espèces floristiques sont actuellement menacées d'extinction. D'autres espèces, encore inconnues, pourraient disparaître, avant d'avoir été répertoriées.

Les conséquences des pressions du CC sur les **récifs coralliens** et écosystèmes sont une réduction des stocks des organismes exploités par la pêche et une menace d'extinction régionale des espèces protégées, ciblées par le braconnage.

Il est connu que la reproduction des tortues de mer s'effectue à travers des nidifications sur les plages comoriennes. Etant donné que les scénarios climatiques prévoient à terme une disparition des plages comoriennes avec la montée du niveau de la mer et des érosions dues aux phénomènes climatiques, il est

prévu une disparition progressive des tortues marines des Comores. La principale activité économique qui sera affectée par la disparition des tortues marines est le tourisme, notamment celui lié aux observations des pontes des tortues de mer sur les sites réservés.

1.5.2.4 Évaluation des impacts du changement climatique sur les services de soutien

Le constat général est que les rivières tarissent en période sèche et deviennent des **torrents** en saison des pluies. Chaque année les dégâts sont considérables : (i) destruction des cultures, des habitations, des ponts et chaussées, des adductions d'eau, des récifs coralliens (habitat et source d'alimentation pour les poissons), (ii) détérioration de la qualité d'eau distribuée dans les ménages entraînant ainsi l'apparition des nombreuses maladies.

Les changements les plus importants observés au cours de ces dernières années est la diminution de la **pluviométrie** et le décalage de la saison des pluies. La saison sèche est de plus en plus longue et s'étale sur tout le mois de décembre et parfois jusqu'au mois de janvier; cette perturbation du cycle de l'eau oblige les agriculteurs à décaler la période de mise en place des cultures.

En forêt, le **feu** de brousse freine la dynamique végétale. Les graines des végétaux tombées sur le sol ainsi que les jeunes plants qui poussent sous les pieds mères sont systématiquement éliminés, les lianes et les arbres qui les supportent également. Les feux sauvages à répétitions causés par la sécheresse sont plus destructifs et ne donne aucune chance à la forêt de se régénérer.

Les impacts du CC sur les **récifs** coralliens et écosystèmes sont un envasement provoquant une mortalité des zones d'herbiers, un ensablement et une réduction du couvert végétal des mangroves.

Le réchauffement climatique prévu d'ici 2050 aux Comores risque également de provoquer une expulsion des organismes biologiques vivant en symbiose avec les coraux qui confèrent à ces derniers leur coloration naturelles. La perte de ces organismes entraîne le phénomène de blanchissement. **On prévoit d'ici 2050, le blanchissement suivi d'une mortalité de 90% des coraux des Comores.**

Les causes climatiques, combinées à des actions anthropiques, deviennent plus menaçantes et freinent la reconstitution de la **forêt** (dégradation du sol, changement du milieu en termes d'augmentation de température et diminution d'humidité du sol). Le suivant résume les impacts du CC sur les écosystèmes forestiers de Mohéli selon l'étude de vulnérabilité du domaine forestier de Mohéli (Union des Comores, 2005).

Tableau 23 : Populations touchées par les impacts du changement climatique

Conséquence du CC	Causes	Groupe vulnérable
Disparition de la flore et la faune forestière	Changement climatique et activités anthropiques	Bûcherons ; guérisseurs traditionnels ; guides touristiques
diminution de la production agricole	Stress hydrique ; baisse de fertilité ; maladies	Paysans ; transporteurs ; consommateurs
Dégradation de l'appareil de production	Érosion ; glissement de terrain ; méthodes et	Propriétaires terriens

	techniques culturelles inadaptés ¹³	
Destruction des cultures	Tempêtes et inondations	Paysans
Destruction de la faune et de la flore marine	Dépôts des sédiments terrigènes	Pêcheurs ; guides touristiques
Sécurité en mer	Perturbations atmosphériques	Pêcheurs ; propriétaires des embarcations
Tarissement des cours d'eau	Déboisement des bassins versants	Communautés bénéficiant des adductions d'eau
Développement des maladies diarrhéiques (typhoïde et dysenterie)	Mauvaise qualité de l'eau de rivière ; stagnation des eaux	Population
Dysfonctionnement du système scolaire	Perturbations atmosphériques diverses	Enfants
Destruction des habitations et déplacement des ménages	Tempêtes et inondations	Population côtière
Destruction des ponts et routes	Inondations et glissements de terrain	Population

Beaucoup de plages des Comores sont appelées à disparaître avec une telle remontée du niveau marin¹⁴. Ainsi, les plages comme celles d'Itsandra, de Mitsamihouli ville, du trou du Prophète, de Maloudja, de Chomoni, des îlots de Nioumachoua, de Moya, d'Ouani, de Mirontsi, disparaîtront complètement car elles ne peuvent plus se déplacer vers l'intérieur avec l'action des vagues puisqu'elles sont bloquées par des falaises, routes construites et rochers. Suivant les projections économiques, les pertes de revenus touristiques liées aux disparitions progressives des plages atteindraient 40 milliards de francs comoriens (en valeur actuelle) en 2050.

1.5.3 Évaluation économique des services écosystémiques de Mohéli

Si les changements climatiques provoquent d'importantes pertes à Mohéli, celles-ci ne sont souvent pas bien identifiées et caractérisées, et encore moins quantifiées. Cette partie fait la synthèse des études ayant déjà quantifiées la valeur économique des différents secteurs de Mohéli et la catégorise par services écosystémiques.

Sept risques climatiques majeurs ont été identifiés aux Comores (UNFCC, 2006)¹⁵ :

1. la sécheresse saisonnière,
2. la sécheresse aigüe,
3. l'augmentation de la température,
4. l'augmentation de la température atmosphérique,
5. les pluies intenses,
6. les cyclones et,
7. la montée du niveau de la mer.

¹³ Feux de brousse, mauvaise affectation des sols, absence d'aménagement anti-érosif

¹⁴ <https://unfccc.int/resource/docs/natc/comnc2.pdf>

¹⁵ <https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Country%20Documents/Parties/com01f.pdf>

D'après la seconde communication nationale sur les changements climatiques, l'analyse des impacts climatiques associés à chaque inventaire des risques a permis de chiffrer les coûts économiques des changements climatiques ainsi que les pertes éventuelles en vies humaines. Le coût global des impacts économiques lié aux risques climatiques identifiés pour le cas des Comores s'élève à 506 millions USD en 2020, représentant ainsi 112% du PIB réel en 2020. En 2050, les impacts économiques du changement climatique représenteraient 1,5 fois le PIB réel de 2050. Et enfin avec les mêmes hypothèses qu'aujourd'hui, l'impact économique des changements climatiques en 2100 sera 3 fois supérieur au PIB réel de l'année 2100 (302%) (CNUCC, 2012).

On constate que ce sont les cyclones suivis des intempéries qui vont engendrer le plus de dégâts sur le plan économique. Ainsi près de la moitié d'impacts économiques (49%) sera dû aux risques cycloniques, suivi de 24% d'impacts économiques dû aux risques de pluies intenses.

Les estimations non consolidées laissent à penser qu'un cyclone frappant les Comores provoque un choc exogène entraînant des pertes de l'ordre de 10% du PIB. Lors des pluies torrentielles d'avril 2012, les dégâts se sont élevés à 20 millions USD avec 65 000 personnes affectées, soit 9% de la population du pays (CNUCC 2012).

Sans mesures ambitieuses, **le coût des impacts liés au climat s'élèvera à 836 millions USD¹⁶** d'ici 2050 pour l'ensemble du pays (UNDP, 2014). Ceci représente 130% du PIB actuel. Les dommages causés par les CC dépassent dès 2020 la valeur du PIB.

Sur la base de ces données générales, une évaluation des différents services écosystémiques est proposée.

1.5.3.1 Évaluation économique des services d'approvisionnement

L'économie du pays est fortement dépendante de l'agriculture qui représente environ 50% de son PIB (UNDP, 2014). Les effets des CC sont déjà très visibles et compromettent fortement les efforts de développement entrepris par les Comores au cours de cette dernière décennie.

Agriculture

La part de l'**agriculture** y compris la pêche, l'élevage et la forêt dans la richesse nationale représente plus de 80 milliards de francs comoriens, soit **209 millions USD** et environ **(41% du PIB)** et 90% des recettes d'exportation du pays. Les récifs coralliens produisent à eux seuls, 3000 tonnes de poissons récifaux par an, soit environ 2 milliards 250 000 mille francs Comoriens (6,18 millions USD). L'agriculture mohélienne est essentiellement extensive et pluviale. Elle procure l'essentiel des emplois **(70 à 80 % de la population active)**. Les cultures vivrières (y compris celles pratiquées en sous-bois) couvrent environ **80 % de la superficie totale de l'île**.

Pêche

La **pêche** fournit près de 40% des protéines animales à la population, vivant en majorité dans une économie de subsistance (Union des Comores, 2014). Elle emploie environ **8% de la population totale** (735 pêcheurs mohéliens) et fournit 5% des devises au pays. La densité du nombre des pêcheurs par rapport à la superficie du plateau continental est de 3,8 pêcheurs par km² (contre 9,9 à Anjouan et 12,4 à la Grande Comore). Il faut

¹⁶ UNDP, processus de plan national d'adaptation aux Comores, 2014.

noter que les produits de la pêche représentent aujourd’hui environ 16 000 tonnes dont près de 60% sont collectés sur l’île de Mohéli (CNUCC 2012).

Forêt

Sur la base de comparaisons avec les valeurs des services écosystémiques rendus par les forêts tropicales (voir Annexe 4), avec une superficie d’environ 1000 ha de forêt naturelle à Mohéli, on estime annuellement cette valeur à 560 000 USD pour le bois d’œuvre ; 61 000 USD pour le bois de chauffage et environ 50 000 USD pour les autres produits forestiers.

1.5.3.2 Évaluation économique des services de régulation

Les infrastructures situées à proximité des côtes seront touchées par les remontées marines. Ces remontées pourraient être occasionnellement accompagnées d’événements exceptionnels caractéristiques de la région (cyclones et vents violents), et prendre la forme de raz-de-marée. Les populations de la zone côtière seraient très exposées.

Dans l’hypothèse de précipitations abondantes, des glissements de terrain et des éboulements de talus pourraient se produire dans les îles où le volcanisme est le plus ancien, Anjouan et Mohéli. Des routes pourraient être détruites et les communications internes difficiles.

D’après la Communication Nationale Initiale de l’Union des Comores, certaines communautés vont connaître une érosion massive suivie d’une remontée des eaux qui va détruire une partie des édifices et vont devoir se déplacer. On estime que toute la population côtière serait affectée par ces bouleversements environnementaux. Selon les projections réalisées, cette part représentera 65% de la population totale du pays en l’an 2050. Sur la base des informations disponibles, on estime que **les pertes subies dans la zone côtière directement attribuables aux changements climatiques pourraient s’élever à 86 millions USD** (PNUE 2016) avec un déplacement de plus de 10% de la population, d’ici quelques années, à cause de l’élévation du niveau de la mer.

Forêt

L’annexe 1 évalue les valeurs des services écosystémiques rendus par les forêts tropicales. Avec une superficie d’environ 1000 ha de forêt naturelle à Mohéli, en s’appuyant sur ce tableau, on arrive à une valeur annuelle moyenne de 1 500 000 USD pour la régulation du climat; 24 000 USD pour la régulation de l’eau (ceci a été fait en utilisant des valeurs proxy d’un cas similaire au Cameroun, appliqué à Mohéli dont les forêts jouent un rôle plus important pour la régulation de l’eau), et 50 000 USD pour la pollinisation.

1.5.3.3 Évaluation économique des services culturels

La valeur économique des **services touristiques du récif corallien, pour la seule zone du parc marin de Mohéli, est évaluée à un milliard deux cents millions de francs comoriens (soit 3,5 millions USD)**. Cette valeur représente 1,3% du PIB, 15,2% des investissements publics et 10,7% des exportations de biens et services. La valeur touristique annuelle des récifs coralliens des Comores est estimée à 3 milliards de francs comoriens, soit 8 millions USD. Les coraux, servent aussi à la fabrication de bijoux. Les coraux et d’autres produits marins tels que les moules, les éponges, etc... pourraient aussi avoir une importance économique dans le domaine de la biotechnologie.

Si le capital naturel de Mohéli est propre au développement du tourisme, ceci se heurte à des contraintes logistiques et sociales. Ainsi, un projet hôtelier prévoit de proposer la découverte des écosystèmes mohéliens

par le biais d'activités écotouristiques. Mais l'installation de ce complexe hôtelier n'est pas conforme aux objectifs de conservation du PNM et de classement de la zone en réserve de Biosphère par l'UNESCO.

Forêt

Avec une superficie d'environ 1000 ha de forêt naturelle à Mohéli, on estime la valeur annuelle moyenne de 50 000 USD pour la valeur d'existence des forêts.

A titre indicatif, en additionnant tous les services confondus, la forêt a une valeur économique de 2,3 millions USD pour Mohéli.

1.5.3.4 Évaluation économique des services de soutien

L'évaluation économique des services de soutien est difficile à chiffrer car son impact n'est pas direct mais s'appuie sur d'autres services, bien que ce soit sur ces services que s'appuie les milieux, la valeur économique du service en lui-même est comptée dans les autres services, il ne faudrait donc pas compter deux fois les mêmes services.

En résumé, les ressources de la biodiversité constituent l'épine dorsale du développement économique et social des Comores. L'agriculture, la pêche et l'élevage participent à 41% à la formation du PIB en 2012 et à près de 90% des recettes d'exportation (PNUE 2016). Le secteur primaire fournit entre 40 et 50% des besoins alimentaires, près de 40% des protéines animales du pays et 70% des emplois. La biodiversité fournit des plantes aromatiques et médicinales, des matériaux de construction, l'énergie, etc. La valeur touristique annuelle des récifs coralliens des Comores est estimée à 8 millions USD. Peu développé, faute d'infrastructures, le tourisme ne contribue pour le moment que pour environ 10 % au PIB.

Le tableau ci-dessous résume les coûts estimés de manière grossière dans les parties précédentes pour chaque service par exemple pour la ligne d'approvisionnement est pris en compte la pêche et l'agriculture d'une valeur de 209 millions USD plus la forêt d'une valeur arrondie à 1 millions USD. Pour la ligne des services de régulation a été pris la valeur de 486 millions USD plus la valeur de la forêt arrondie à 2 millions USD, soit un total de 488 millions USD. La plupart des chiffres ont été obtenus dans le document de la stratégie nationale et plan d'action actualisés pour la diversité biologique de l'Union des Comores et constituent une estimation des pertes actuelles et non pas des pertes estimées pour 2050. Au vu de la disponibilité des données les chiffres sont donnés pour les Comores dans sa globalité. Le chiffre pour le tourisme est donné pour Mohéli seul en prenant la valeur des récifs coralliens qui représentent la majorité de la valeur touristique, même si le tourisme venait à se développer on remarque que la valeur économique la plus importante provient des services de régulation et d'approvisionnement. La valeur des services de soutien est faible en raison d'une difficulté à l'estimer bien que dans la réalité celui-ci peut s'avérer plus important.

Tableau 24 : Résumé de la valeur économique de chaque service

Service écosystémique	Valeur économique (en millions USD)
Approvisionnement (majoritairement pêche et agriculture)	200

Régulation (préservation du littoral contre montée des eaux ; érosion ; cyclones)	420
Régulation (interne à l'île)	200
Culturel (tourisme)	8 (Mohéli seul)
Soutien (forêt)	2,3

Ces chiffres sont valables pour les Comores dans leur totalité (hors service Culturel où nous avons un chiffre disponible pour Mohéli seul). Nous pouvons alors dresser une estimation de la valeur de Mohéli en divisant les coûts proportionnellement à la superficie qu'occupe Mohéli dans les Comores (qui est d'environ 10%), c'est-à-dire en faisant l'hypothèse que les 3 îles de l'Union des Comores sont également impactées par le changement climatique. En conclusion, il est estimé que les services écosystémiques de **Mohéli s'élèvent à une valeur économique d'environ 80 millions USD**. À noter que cette estimation se rapproche de l'estimation faite en annexe 2 où les coûts du CC aux Comores sont estimés à 759 millions USD (506 + 253) et donc en prenant un dixième de ce chiffre on retrouve approximativement la valeur consolidée, ce qui nous rassure sur la validité de cette estimation.

1.5.4 Coût des mesures d'adaptation au changement climatique à Mohéli

« L'Union des Comores aura besoin d'une enveloppe tournant autour de 675 millions USD pour mener à bien la mise en œuvre de sa CPDN dont 375 millions USD pour les mesures d'atténuation et **300 millions USD pour les mesures d'adaptation**. Compte tenu de ses ressources très limitées, l'Union des Comores ne peut entreprendre ses mesures sans l'aide de la communauté internationale. Cependant, la part du budget national pourrait être d'environ 10% de cette enveloppe en se basant sur l'expérience de projets aux Comores. Compte tenu de l'urgence de la situation pour stabiliser la teneur en GES de l'atmosphère, L'Union des Comores s'est fixée pour objectif de démarrer la mise en œuvre le plus rapidement possible pour des effets escomptés, et ce, à partir de l'an 2018 » (Union des Comores, 2015).

Le pays a développé un cadre politique et stratégique qui reflète déjà en partie l'importance du changement climatique et de l'environnement naturel pour le développement durable du pays. Cela inclut la « Politique environnementale nationale » (PEN), le « Document de stratégie pour la croissance et la réduction de la pauvreté » (DSCR), le « Programme d'action national d'adaptation » (PANA), le Cadre de programmation stratégique, sur l'environnement naturel, le changement climatique et la réduction des risques de catastrophes pour 2011-2016, et la « Stratégie de croissance accélérée et de développement durable » (SCA2D).

Cette partie présente de manière non exhaustive, les projets en cours dans les différents secteurs de l'île de Mohéli et plus globalement des Comores pour avoir un aperçu des projets qui peuvent être réalisés. On trouvera en annexe 4 un tableau présentant différents projets d'ACC tiré du document présentant la contribution prévue déterminée au niveau national de l'Union des Comores, le détail des projets ainsi que les dates de fin et les montants sont précisés dans la partie 1.6 (État des lieux des projets, actions et initiatives institutionnelles mises en place ou envisagées).

Mesure d'adaptation pour l'agriculture :

- Améliorer l'adaptation et la résilience au CC dans le secteur de l'agriculture aux Comores (GEF 2013) pour un coût de 47 millions USD (financement du GEF et co-financement).
- Pour la ressource en eau :
 - Améliorer la gestion de la ressource en eau aux Comores pour améliorer sa résilience au CC (GEF 2009).
- Pour le littoral :
 - Améliorer la résilience des Comores au CC et à ses aléas d'un montant de 47 millions USD (GEF 2017).
- Pour la forêt :
 - Projet de renforcement de la résilience au changement climatique par la restauration des bassins versants et des forêts et l'adaptation des moyens de subsistance (GEF 2015), pour un montant de 21 millions USD.
 - L'objectif 1.6 de la Stratégie de croissance accélérée de développement durable (SCA2D) (voir paragraphe 2.1.3.2- Stratégies nationales) concernant la gestion durable des ressources naturelles visant à : Concilier l'exploitation des ressources naturelles et la durabilité de l'environnement terrestre, marin et côtier, à travers notamment le développement de solutions alternatives viables, sobres en émissions et résilientes au climat, en droite ligne des objectifs du « Manifeste d'Itsandra » ; et restaurer le couvert forestier (jusqu'à au moins 4,7% du territoire national d'ici 2021), et porter les zones protégées à 3,8% de la superficie totale du pays d'ici 2021.
 - Le programme National de Développement Humain et Durable (PNDHD) ; ce programme consiste à revaloriser les zones forestières en luttant contre la dégradation des sols (reboisement), en créant des aires protégées dans les 3 îles et en renforçant des capacités dans le domaine de la technologie de production agricole, pêche, élevage et des techniques de production animale (embocagement, insémination artificielle, vaccination,...).
 - Le programme de conservation de la diversité biologique par la réhabilitation des sols dégradés. Il a pour objectif d'assurer la conservation de la biodiversité par la réhabilitation et l'aménagement durable des terres dégradées et des écosystèmes

Conclusion

Les aléas climatiques mettent à rude épreuve les écosystèmes de Mohéli. Ils exacerbent la fragilité des ressources naturelles parfois déjà surexploitées, en particulier la forêt, alors même qu'on sait que le couvert forestier permet de limiter les inondations causées lors d'épisodes de précipitations extrêmes. Sur le plan économique, l'île est particulièrement sensible aux chocs exogènes. Les pertes agricoles peuvent en témoigner, sachant que Mohéli dépend exclusivement du secteur primaire. Le faible revenu par habitant et le budget national empêchent Mohéli de procéder à des investissements, d'autant plus si ces investissements sont exposés aux risques climatiques.

Les impacts du CC sont actuellement estimés à environ 700 millions USD pour l'ensemble des Comores si le scénario de l'inaction est suivi, d'après les CPDN de l'Union des Comores (Union des Comores, 2015), 300 millions USD sont nécessaires pour mettre en place des mesures d'adaptation. Les services écosystémiques de Mohéli sont quant à eux évalués à 70 millions USD par an, et les impacts des changements climatiques vont conduire à la perte de ces services. Les coûts d'adaptation sont donc inférieurs aux coûts de l'inaction, et il est donc en effet préférable de prendre les mesures nécessaires à la protection de ces écosystèmes.

Compte tenu du fait que les coûts de l'inaction soient significativement plus importants que les coûts d'adaptation, il est recommandé que les acteurs mohéliens et nationaux intègrent les impacts économiques des changements climatiques dans les modèles macro-économiques et de développement, ainsi que dans les prochaines lois de finance du pays.

Certaines mesures d'adaptation peuvent être mises en œuvre à faible coût, mais d'autres, comme celles concernant la protection contre l'augmentation du niveau des mers, nécessitent des investissements plus importants que ceux prévus dans une situation où le climat ne serait pas altéré. Il est recommandé de ne pas négliger ces investissements et d'en payer le surcoût pour qu'ils soient résilients aux altérations du climat.

Les politiques d'adaptation ne se définissent pas seulement par leurs coûts et leurs financements. La mise en place de mesures incitatives est aussi primordiale. Il est donc recommandé de promouvoir des dispositifs d'alerte précoce des aléas météorologiques et climatiques. Il importe aussi d'introduire des signaux-prix (par exemple des paiements pour les services écosystémiques). En effet, les marchés environnementaux peuvent servir à promouvoir des actions d'adaptation mais des ajustements seront peut-être nécessaires pour permettre l'internalisation des bénéfices de l'adaptation.

Les sources de financement pour l'adaptation sont nombreuses, mais il faut répondre aux critères d'accréditation de certains fonds tels que le Fonds d'Adaptation ou le Fonds Vert pour le Climat (GCF pour *Green Climate Fund*). Il est fortement recommandé que le Gouvernement comorien et les autorités insulaires de Mohéli prennent en compte dans le budget les impacts des changements climatiques. De plus, une base comptable nationale valide permettrait de bénéficier plus largement de la finance climat au niveau international.

1.6 État des lieux des projets, actions et initiatives institutionnelles mises en place ou envisagées

Les Comores font partie des pays les moins avancés du monde (IDH 2017 : 0,503 - 203ème pays sur 228 - PNUD, 2017), dont l'économie insulaire est peu diversifiée et peu productive. Le faible développement des activités économiques et la dépendance des communautés majoritairement rurales envers les ressources naturelles induit une forte pression anthropique sur les ressources et les écosystèmes. On assiste à une intensification de la dégradation globale de l'environnement, qui touche toutes les ressources naturelles et fragilise la base de la production, notamment à travers la dégradation des terres (57% des terres agricoles) et la déforestation (500 ha/an) et la mauvaise gestion des ressources (COI, 2011).

En vue de contribuer à la gestion durable des ressources naturelles le PNM (Parc National de Mohéli) a été créé à Mohéli. Développé par le projet « Biodiversité » du PNUD, le parc marin de Mohéli a été créé par décret N° 01-053/CE du Chef de l'État, le 19 avril 2001 et officiellement inauguré en octobre 2002. C'est la première aire protégée aux Comores, et la seule aire marine encore à ce jour. Il assure un classement de la zone sud de l'île de Mohéli en parc national.

Le PNM est sous tutelle de l'État, dont le mode de gouvernance est celui de la cogestion, devant donner une grande part à la participation des communautés locales. La création du Parc Marin a délimité une arène au

sein et autour de laquelle se retrouvent un certain nombre d'acteurs, qui n'en ont pas la même perception, ne poursuivent pas les mêmes objectifs et par conséquent n'y développent pas les mêmes dynamiques¹⁷.

Les résultats obtenus dans le cadre de l'étude de vulnérabilité aux effets du changement climatique aux Comores (Mamaty *et al* 2018) montrent que tous les secteurs¹⁸ pris en compte dans l'étude présentent un indice de vulnérabilité au changement climatique élevé ou très élevé à Mohéli. Sur la base de ces résultats, on peut dire que tous les secteurs ont tous besoin urgemment d'entreprendre des actions pour faire face aux effets du changement climatique.

D'après cette étude (Mamaty *et al*, 2018), les secteurs de l'agriculture et de la biodiversité ont les indices les plus élevés, suivis des secteurs de la forêt, de la pêche et des zones côtières. L'étude conclut qu'il est difficile de privilégier un secteur plutôt qu'un autre. Une approche multisectorielle et intégrée paraît plus pertinente pour répondre de manière efficace aux effets du changement climatique.

En Union des Comores, la quasi-totalité des investissements en matière de projets dans le domaine de la réduction de la vulnérabilité des ressources naturelles et la gestion concertée de ces ressources provient de ses partenaires économiques, financiers multilatéraux ou bilatéraux. Il n'y a pas de budget national spécifiquement dédié au changement climatique ni à la gestion des ressources naturelles. Par ailleurs, un fonds environnemental a été programmé mais son opérationnalisation n'est toujours pas effective à ce jour. Une première capitalisation de 1.5 M EUR est prévue, sur financement AFD.

La majorité des projets dans le domaine de la vulnérabilité des ressources naturelles est financée sous forme de subvention/don dans le cadre de la coopération bilatérale ou par l'accès à des fonds destinés aux pays les moins avancés (PMA) dans le cadre de la coopération multilatérale (FIDA, GEF, PNUD, Union Européenne) ou Small Grants Programme (SGP) du FEM/PNUD pour les projets des communautés villageoises de Mohéli. En effet depuis 2006, l'Union des Comores a bénéficié du programme de microfinancement du FEM qui consiste à protéger l'environnement mondial par le financement des projets communautaires de conservation et d'utilisation rationnelle des ressources naturelles en partenariat avec les ONG, les organisations communautaires de base et le secteur privé.

En Union des Comores, connue par sa très forte vulnérabilité face aux changements climatiques due notamment à sa faible capacité d'adaptation, la lutte contre la pauvreté contribue à la lutte contre les changements climatiques en visant notamment la réduction de la vulnérabilité. De même, de nombreux projets de réduction de la vulnérabilité ont pour objectifs de réduire la pauvreté. Il y a donc un lien à double sens entre réduction de la pauvreté et adaptation à travers la réduction de la vulnérabilité.

De nombreux projets destinés à l'adaptation aux CC agissent dans la réduction de la vulnérabilité des ressources naturelles, la gestion concertée de ces ressources (ressources forestières, ressources en eau, zones côtières, biodiversité terrestre et marine, services écosystémiques, etc.), ainsi que le dialogue communautaire et communal s'y rapportant. C'est notamment le cas des projets suivants : Projet d'appui au parc marin de Mohéli, RNAP et SWIOFISH.

¹⁷ Évaluation du projet d'appui au PNM (2016-2021), projet GeReM, Livrable 3, Catherine Gabrié et Mathieu Pinault

¹⁸ Agriculture, forêt, biodiversité, pêche, zones côtières, ressources en eau, santé et infrastructures.

Un inventaire des projets, actions et initiatives institutionnelles mises en place ou envisagées est proposé ci-après. Le Figure 27 présenté en fin de cette section, reprend les montants, source de financement, période d'exécution et principales réalisations de ces projets, actions et initiatives institutionnelles :

Projet RNAP : développement d'un réseau national d'aires protégées terrestres et marines représentatives du patrimoine naturel unique des Comores et cogérées avec les communautés villageoises locales, financement GEF/PNUD.

L'objectif de ce projet est de mettre en place un système plus vaste et fonctionnel d'aires protégées (APs) en Union des Comores, représentatif de la richesse en biodiversité du pays et offrant de bonnes perspectives pour un avenir durable.

La 2e composante du projet qui est l'opérationnalisation des APs au niveau des sites, vise à une efficacité accrue de la gestion des APs (dont le PNM) pour une meilleure protection des habitats au niveau terrestre et marin et aux espèces qu'ils abritent. Ceci se traduit par des actions de développement des capacités : (i) aux comités de cogestion et la mise en place d'un système de suivi des ressources ciblées par les efforts de conservation des APs; (ii) des acteurs de la cogestion pour qu'ils soient en mesure de jouer leur rôle de manière autonome, notamment par la clarification des modes de gouvernance de l'utilisation des terres et des ressources. Pour ce faire le projet développe des accords de cogestion négociés pour l'implication des acteurs des communautés locales dans la gestion des sites.

Projet d'appui au Parc Marin de Mohéli, financement AFD

L'objectif global de ce projet est de préserver, au profit des Comores et de la sous-région de l'Océan Indien, la biodiversité exceptionnelle du Parc Marin de Mohéli en appuyant une entité dotée de l'autonomie administrative et financière qui existe depuis 12 ans.

Dans ses composantes 3 et 4 le projet vise, respectivement à la préservation de la biodiversité marine et terrestre du parc; et à engager les communautés dans la protection du parc et accompagner leur développement.

Projet SWIOFISH : projet de gouvernance des pêches visant la gestion des ressources halieutiques durable

En matière de pêche, les projets **CoReCSuD** (Coastal Ressources Co-management for Sustainable Livelihood) projet de gestion des ressources côtières pour des moyens de subsistance durables, **SWIOFP** (Programme des Pêches du Sud-Ouest de l'Océan Indien - South West Indian Ocean Fisheries Program) et **SWIOfish** ont contribué à la mise en place d'accords de cogestion des ressources halieutiques notamment au niveau des villages partenaires du PMM. L'objet de ces accords est la gestion durable des ressources naturelles et leur protection mais aussi de permettre l'accès aux ressources dans la durabilité.

Projet PREFER : Productivité et Résilience des exploitations agricoles familiales

Le but de ce projet est l'atteinte de la Sécurité alimentaire, nutritionnelle et moyens d'existence des populations rurales pauvres améliorées. Le projet PREFER prévoit de: (i) mettre à l'échelle l'embocagement des parcelles cultivées en vue de gérer l'érosion et la fertilité, en suivant une logique de gestion du bassin versant; (ii) diffuser des variétés de manioc et de banane tolérantes aux maladies et stress hydriques; et (iii) diversifier les productions agricoles pour une meilleure sécurité alimentaire. Une subvention ASAP a complété ces actions en développant le maraichage économe en eau pour les femmes et les jeunes, en accroissant l'effort d'embocagement des parcelles cultivées, en aménageant les zones de forte pente ou dénudées (padza) pour maîtriser l'érosion et les risques d'inondation sur l'ensemble des bassins versants

ciblés, et enfin améliorera les connaissances quantitatives sur la séquestration de carbone et de protection des volumes de sols sur les zones d'intervention du projet¹⁹.

Projet de Gestion Durable des Zones Côtières Océan Indien (GDZCOI)

Le projet s'appuie sur le concept de gestion intégrée des zones côtières (GIZC), qui est une démarche de gouvernance visant à l'application au littoral et aux bassins versants des principes de développement durable. Cette étude fait donc partie de ce projet GIZC, et plus particulièrement de la composante 1 de ce projet, qui vise à capitaliser et diffuser les expériences et les outils de la GIZC à l'échelle de la COI.

Le projet de GIZC est financé par le Fond Français pour l'Environnement Mondial (FFEM) à hauteur de 1,2 millions d'euros, et par l'UE et la COI à hauteur de 7,7 millions d'euros (COI 2016) (Furteau 2016).

Projet CRCCA : renforcement des capacités d'adaptation et de résilience du secteur agricole aux changements climatiques aux Comores, financement GEF/PNUD

Ce projet concerne le secteur agricole et a pour objectif de réduire la vulnérabilité des systèmes agricoles au changement climatique et à la variabilité climatique. Il comporte 3 composantes : intégration de l'adaptation dans les politiques / mise en place d'un service agrométéorologique / développement d'approches agricoles résilientes avec l'appui des CRDE.

Projet AMCCA : Programme d'Appui à l'Union de Comores pour le Renforcement de la Résilience au Changement Climatique

Ce projet concerne l'intégration de l'adaptation dans les politiques sectorielles et vise à améliorer la prise en compte du changement climatique dans les stratégies, projets et mécanismes de planification, coordination et suivi. Le projet a contribué à développer des outils (SIG) pour la prise de décision en matière de gestion de la vulnérabilité des ressources naturelles.

Programme Conjoint-Adaptation Eau, financement GEF

Le projet vise à réduire les risques liés au changement climatique sur la vie quotidienne et les impacts sur les ressources en eau des Comores. Ce projet d'adaptation vise la mise en place d'actions prioritaires au sein de cinq sites pilotes, incluant : la construction d'installations de stockage d'eau potable (citernes, réservoirs) ; la réhabilitation et la mise en place de systèmes basiques d'irrigation ; la reforestation de bassins versants, et la mise en place d'un réseau de stations météorologiques pour l'agriculture.

Programme de Micro financement du Fonds pour l'Environnement Mondial (Small Grant Program) financement GEF/PNUD

Objectifs spécifiques :

- Soutenir des initiatives communautaires liées à la protection de l'environnement par la mise en œuvre de la cogestion durable des écosystèmes de valeur universelle au niveau du paysage terrestre / marin ;
- Renforcer des capacités pour la mise en place au niveau national d'un réseau de communautés et d'OSC capable de servir de plaque tournante pour une action conjointe dans l'ensemble du pays et de fournir une partie représentative d'un dialogue constructif avec le gouvernement sur l'environnement au niveau national, et la planification du développement durable;

¹⁹ Prodoc projet PREFER, FIDA 2017

- Favoriser le développement d'un réseau d'échange et de partage d'expérience sur les technologies et des méthodologies innovantes pour la protection et la gestion durable des ressources.

Le projet est intervenu à Mohéli dans la zone du Le Parc Marin de Mohéli (PMM) et la forêt de Mlédjélé.

Projet Réhabilitation des Bassins versants, des forêts et des moyens de subsistance adaptatifs, financement PNUE et FAO

Le projet vise à endiguer la rapide dégradation des bassins versants et fluviaux dans les trois îles, dégradation exacerbée par les changements climatiques, et qui menace les communautés dont les moyens de subsistance dépendent de la santé des bassins.

Les 3 composantes du projet sont le (i) renforcement des capacités à gérer les risques climatiques à travers une meilleure gestion des bassins versants ; la (ii) résilience des bassins versants et démonstration des méthodes d'adaptation axées sur les écosystèmes ; et (iii) les communautés locales disposent de moyens de subsistance axés sur les écosystèmes, résilients et diversifiés.

Au total, 5 villages de Mohéli sont concernés par le projet. Ils sont situés dans le bassin de Mibani, dans la région de Djando (partie méridionale de l'île).

Projet « Approvisionnement en eau résilient aux changements climatiques », GCF (50 millions de dollars, dont 42 millions du Fonds Vert pour le Climat (GCF)) 2019-2027

Le projet vise à créer des mesures immédiates pour améliorer la capacité de collecte et de stockage de l'eau et ainsi assurer la gestion durable des ressources hydriques dans le long terme et à assurer l'accès à l'eau potable pour plus de 450 000 habitants, dont 50% de femmes. Le projet renforcera la planification et la gestion intégrée des ressources en eau de 32 bassins versants, avec l'implication des communautés des localités les plus vulnérables aux effets du changement climatique. Il permettra d'investir dans la diversification des sources d'approvisionnement en eau, notamment les eaux de pluie, les eaux de surface et les eaux souterraines, ce qui permettra aux plus vulnérables de bénéficier d'une alimentation en eau de bonne qualité et en quantité suffisante à tout moment, y compris durant des épisodes climatiques extrêmes. L'eau de source sera stockée et traitée à l'aide d'infrastructures « à l'épreuve du climat ».

Le projet cible 15 zones d'intervention aux Comores, à Mohéli il interviendra dans 2 zones : Fomboni-Djoiezi et Hoan-Mbatse.

Les ONG ID et 2 Mains développent des activités de projet dans de nombreux domaines notamment :

- Interventions de l'association 2Mains à Mohéli

L'association 2mains intervient à Mohéli dans de nombreux domaines ayant trait à la réduction de la vulnérabilité des ressources naturelles et à la gestion concertée des ressources naturelles notamment via le dialogue communautaire tel que, comme détaillé en Section 2 :

- Réduction de la consommation de bois via la mise en place de foyers améliorés. Réduction de la consommation en eau et des rejets dans le milieu via la mise en place de systèmes de stockage et réutilisation de l'eau (doubles citernes) ;
- Mise en place d'une unité de production de briquettes de biomasse pour alimenter l'alambic hybride, plantation de parcs à bois « agro forestiers » sur environ 3,5 ha de terres gérées par

le CRDE de Mlédjélé (espèces exotiques : Accacia, Glyricidia, Cassia, Sandragon, etc. et produits de rente : vanille, poivre) ;

- Encouragement et appui à la rédaction et à la signature d'une « charte d'engagement des acteurs de l'ylang de la zone du Parc national de Mohéli pour la durabilité de la filière ». Cette charte a été signée par la coopérative Mlédjylang, par la Direction du PNM et par l'association 2Mains Mais reste peu appliqué.

- Interventions de l'ONG ID (Initiative et Développement) à Mohéli

Dans un objectif de contribution à la gestion des ressources naturelles à Mohéli, notamment dans le but de réduire l'utilisation du bois dans la distillation de l'Ylang-Ylang, ID et la Fondation Givaudan ont développé les projets suivants :

- Le programme FY-DAFE 1 (avril 2013 à mars 2016) a permis de prototyper et de diffuser 28 UDAFE (Unités de Distillation A Foyer Économe) qui économisent entre 50% et 70 % de bois, de comprendre les problématiques de développement de la filière ylang-ylang d'accompagner 63 distillateurs artisanaux.
- Le FY-DAFE 2 (mars 2016 à avril 2019) a permis de démultiplier les impacts en poursuivant l'innovation technologique et la diffusion des UDAFE. La pérennisation des résultats sera garantie par la professionnalisation des acteurs dont 72 distillateurs, l'organisation et la structuration de la filière ylang-ylang sur un modèle durable.
- Le FY-DAFE 3

En 2018, les UDAFE diffusées ont permis d'économiser 637 tonnes de bois. Depuis le début du projet, les UDAFE diffusées ont permis d'économiser 897 tonnes de bois (Programme FY-DAE, 2018).

Le tableau suivant reprend quelques projets (objectifs et principales réalisations) de nature à contribuer aux problématiques de réduction de la vulnérabilité, gestion concertée, dialogue communautaire et communal à Mohéli.

Tableau 25 : Résumé des projets institutionnels, montants, sources, périodes et réalisations

Intitulé du projet	Objectif du projet	Montant et Source de financement	Période	Principales réalisations
<p>RNAP Réseau National des Aires protégées</p>	<p>Développement d'un réseau national d'aires protégées terrestres et marines représentatives du patrimoine naturel unique des Comores et cogérées avec les communautés villageoises locales.</p>	<p>GEF/PNUD 5 millions de dollars</p>	<p>2015-2020</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place des accords de cogestion du PNM • Le classement de l'île de Mohéli en réserve de biosphère (transmission du dossier à l'UNESCO prévue en octobre 2019) • Mise en place de plusieurs partenariats (ONG, Université des Comores, projets régionaux) • Négociation de la convention avec le Parc Naturel Marin de Mayotte • Travaux d'inventaire terrestre et cartographie effective de la zone du Parc
<p>Projet d'appui au Parc Marin de Mohéli</p>	<p>L'objectif global est de préserver, au profit des Comores et de la sous-région de l'Océan Indien, la biodiversité exceptionnelle du Parc Marin de Mohéli en appuyant une entité dotée de l'autonomie administrative et financière qui existe depuis 12 ans</p>	<p>Le montant total du projet est de 3,1 M€, dont 3 M€ de l'AFD et 0,1 M€ d'un projet régional financé par le FFEM</p>	<p>2017-2020</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cartographie bathymétrique et écosystémique « état zéro » des écosystèmes marins marine (MAREX) – à noter qu'un cartographie bathymétrique de toute la zone du Parc est en cours (CREOCEAN) • Diagnostic et « état zéro » des écosystèmes terrestres (Université des Comores) en cours • Étude socio-économique et « état zéro » de toute la zone du Parc encours (INSUCO) • Structuration et renforcement des compétences de l'équipe du PNM. • Poursuite des activités de suivi et de surveillance, appui au développement local (accompagnement de 5 coopératives maraîchères, riziculture et apiculture).
<p>SWIOFish</p>	<p>Le projet SWIOFish est un projet de gouvernance des pêches visant la gestion des ressources halieutiques durable</p>	<p>BM/IDA 4 500 000\$</p>	<p>2017-2021</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Accord de cogestion des ressources halieutiques notamment au niveau des villages partenaires du PNM • Participer à la réparation des accords de pêche entre l'UE et les Comores (condition pour avoir accès au financement de la BM)

<p>PREFER Productivité et Résilience des exploitations agricoles familiales</p>	<p>le but du projet est l'atteinte de la Sécurité alimentaire, nutritionnelle et moyens d'existence des populations rurales pauvres améliorées.</p>	<p>Fond ASAP : fond fiduciaire pour le développement de l'agriculture familiale). (10 millions de dollars, cofinancé par l'AFD, la FAO, le PNUD et le FIDA)</p>	<p>2018-2022</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Appui à l'opérationnalisation des CRDE • Valorisation financière (chaîne des valeurs) sur la base d'une modélisation de l'évaluation de l'agriculture vivrière aux Comores, soumise au changement climatique. • Structuration du monde rural et l'application de la loi sur les coopératives agricoles, le désenclavement, la gestion de la ressource en eau et la réduction de la pénibilité des tâches (vieillesse de la main d'œuvre).
<p>Projet de Gestion Durable des Zones Côtières Océan Indien (GDZCOI),</p>	<p>Le but du projet a été l'identification et les échanges de bonnes pratiques pour la GIZC dans la région de l'Océan Indien et le renforcement des capacités des acteurs de zones côtières.</p>	<p>Financement FFEM (1,2 millions d'euros), l'UE et la COI (7,7 millions d'euros)</p>	<p>2014 - 2018</p>	<p>Le projet a promu une approche holistique de la gestion des milieux et ressources naturelles des îles de l'Indianocéanie : c'est la gestion intégrée des zones côtières (GIZC), des crêtes aux récifs. Pour ce faire, le projet GDZCOI a mis en place un programme d'échanges régionaux entre acteurs du développement durable. Au total, ce sont 24 échanges régionaux mobilisant 117 personnes qui ont été organisés. Au programme : protection des tortues marines, suivi des récifs coralliens, sensibilisation et éducation à l'environnement, écotourisme, promotion de filières économiques respectueuses de l'environnement, gestion des mangroves et forêts ou encore gestion des déchets.</p>
<p>Projet CRCCA : renforcement des capacités d'adaptation et de résilience du secteur agricole aux changements</p>	<p>L'objectif du projet est la réduction de la vulnérabilité des systèmes agricoles au changement climatique et à la variabilité climatique</p>	<p>Financement GEF/PNUD (8 990 890 US\$)</p>	<p>2014 - 2018 Prolongation jusqu'en 2020 par fond PNUD</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les cadres stratégiques existants aux niveaux national et insulaire intègrent l'évaluation des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'agriculture, y compris des cibles et approches appropriés en vue de renforcer la résilience. • Un système adapté est en place pour collecter, rassembler, interpréter, stocker et diffuser les données sur les conditions agrométéorologiques pertinentes pour l'adaptation au changement et aux aléas climatiques.

climatiques aux Comores,				<ul style="list-style-type: none"> Des Infrastructures communautaires durables et reproductibles sont établies pour lutter contre l'érosion, collecter l'eau de pluie et permettre la micro irrigation sur des sites appropriés
AMCCA (Programme d'Appui à l'Union de Comores pour le Renforcement de la Résilience au Changement Climatique)	L'objectif du projet est d'améliorer la prise en compte du changement climatique par les acteurs Comoriens au niveau national et local, et dans les stratégies, projets, et mécanismes de planification, coordination et suivi.	3 000 000 d'euros Union Européenne	2014 - 2018	<ul style="list-style-type: none"> Cartographies aériennes et satellitaires des 3 îles. Base des données SIG : occupation des sols en zone littorale, type d'urbanisation, risques de submersion marine Renforcement des capacités de divers acteurs (formation, sensibilisation)
Programme Conjoint-Adaptation Eau	But du projet : réduire les risques liés au changement climatique sur la vie quotidienne et les impacts sur les ressources en eau des Comores	Financement GEF 2 300 000 US\$	2012 - 2014	<ul style="list-style-type: none"> Construction d'installations de stockage d'eau potable (citernes, réservoirs), dont à Mohéli (Mbatsé et Hoani) - Réhabilitation et la mise en place de systèmes basiques d'irrigation; Reforestation de bassins versants, et la mise en place d'un réseau de stations météorologiques pour l'agriculture. Amélioration de l'accès à une eau potable aux 5.152 habitants des villages de Mbatsé et Hoani.
Programme de Micro financement du Fonds pour l'Environnement Mondial	Ce projet vise à préserver et valoriser l'intégrité des écosystèmes par la création des activités des substitutions pour la population vulnérable aux aléas naturels et climatiques.	Financement GEF/PNUD 8 00 000\$	Depuis 2011	Le programme a contribué à la réduction de la vulnérabilité des ressources naturelles en finançant, durant la dernière décennie, plusieurs projets de petite et moyenne envergure en lien direct avec l'adaptation au changement climatique, visant notamment l'adaptation au niveau communautaire de la gestion de l'eau et de l'agriculture au

(Small Grant Program)				Changement climatique ou encore des projets d'appui à la production de plants forestiers.
Renforcement de la résilience au changement climatique par la restauration des bassins versants et des forêts et l'adaptation des moyens des subsistances (RGIBV)	Le projet vise à endiguer la rapide dégradation des bassins versants et fluviaux dans les trois îles, dégradation exacerbée par les changements climatiques, et qui menace les communautés dont les moyens de subsistance dépendent de la santé des bassins	Financement PNUF. Fao, Japon 5 400 000\$	2017-2021	<ul style="list-style-type: none"> • Délimitation et cartographie des bassins versants appuyés par le projet. • Développement d'activités de réhabilitation des bassins versants. • AGR
Approvisionnement en eau résilient aux changements climatiques	Le projet vise à créer des mesures immédiates pour améliorer la capacité de collecte et de stockage de l'eau et ainsi assurer la gestion durable des ressources hydriques dans le long terme.	50 millions de dollars, dont 42 millions du GCF	2019-2027	<ul style="list-style-type: none"> • Assurer l'accès à l'eau potable pour plus de 450 000 habitants, dont 50% de femmes. Le projet renforcera la planification et la gestion intégrée des ressources en eau de 32 bassins versants, avec l'implication des communautés des localités les plus vulnérables aux effets du changement climatique • Renforcement de la gestion de l'approvisionnement en eau en dispensant, au profit d'organismes et des communautés, une formation sur la gestion durable de l'eau, portant notamment sur le recouvrement des coûts pour l'eau utilisée à des fins de consommation et d'irrigation dans le contexte de la dynamique du changement climatique

				<ul style="list-style-type: none"> • Renforcement de l'environnement favorable à l'adaptation au changement climatique à moyen et long terme en consolidant le Code de l'eau révisé récemment (2015) et en y intégrant des informations sur le climat • Promouvoir des mesures permettant de recharger et de protéger les principales sources d'eau, et ce faisant, de les rendre moins vulnérables aux périodes de sécheresse, aux inondations et à l'élévation du niveau de la mer
Intensification , diversification et valorisation des productions agricoles dans l'île de Mohéli	Voir : http://www.fao.org/sids/resources/projects/detail/fr/c/282345/	Projet FAO, financement BID	2013 - 2017	Voir : http://www.fao.org/sids/resources/projects/detail/fr/c/282345/
Renforcement de la résilience aux risques de catastrophes liées au changement et à la variabilité climatique	Renforcer les capacités d'adaptation de la population comorienne pour gérer les risques de catastrophes et réduire la vulnérabilité des communautés aux CC. Deux volets : Appui à la Direction Générale de la Sécurité Civile (renforcement de capacité) Renforcement de la résilience au CC (renforcement de	Projet PNUD, financement GEF	2018 - 2022	Zones vulnérables identifiées à Mohéli : Mlabanda, Kangani, Itsamia, Hagnamoida, Djoezi-Sziroudani, Mirngoni-Wallai, Hamba Mirongoni Le projet est encore en phase de démarrage.

	<p>capacité des différentes institutions et organismes)</p> <p>Voir :</p> <p>https://www.gouvernement.km/actualit%C3%A9-du-pr%C3%A9sident/r%C3%A9silience-aux-risques-de-catastrophes-li%C3%A9es-au-changement-et-%C3%A0-la-variabilit%C3%A9-climatique-1039.html</p>			
<p>Engagement Communautaire pour le Développement Durable (ECDD)</p>	<p>Le but du Projet Engagement Communautaire pour le Développement Durable (ECDD) était de développer aux Comores un modèle de gestion communautaire du territoire qui intègre une amélioration des moyens d'existence ainsi que la gestion durable des ressources naturelles à savoir le sol, l'eau, la forêt et la biodiversité.</p>	<p>Projet Bristol Conservation & Science Foundation, Durrell Wildlife Conservation Trust ; Financement Gouvernement du RU, AFD, FEM</p>	<p>2008 - 2013</p>	<p>Le projet à essentiellement concerné Anjouan, mais a également permis la création de cartes forestières pour les 3 îles des Comores (Grande Comore, Mohéli, Anjouan) à base d'images satellites et la création des modèles de distribution des espèces menacées pour permettre aux Comores de développer des actions de conservation efficaces.</p>

Au cours des entretiens avec les acteurs impliqués dans la mise en place et la gestion des projets, ainsi que lors de l'atelier de concertation du 30 juillet 2019 tenu à Mohéli dans le cadre de l'étude GeReM il est ressorti entre autres les points suivants :

- Le cadre juridique et réglementaire est incomplet/ou non appliqué et ne répond pas à l'ensemble des préoccupations actuelles en vue de constituer un cadre habilitant de gestion rationnelle des ressources naturelles à Mohéli.
- Le cadre économique n'a jamais pu relever le défi de promouvoir des solutions aux problèmes de survie au quotidien des communautés de base en vue de contribuer à la lutte contre la pauvreté; ce qui accentue la pression sur les milieux naturels (déforestation, extractions de sable, pêche illicite).
- À l'instar des institutions nationales en charge de l'environnement, celles de Mohéli ne remplissent pas un mandat clair qui réponde aux priorités de l'île telles que définies dans la Politique Nationale de l'Environnement (PNE). Tout comme le reste de la fonction publique, elles ne sont ni efficaces ni efficaces dans leur fonctionnement interne.
- Les ressources propres, notamment au PNM sont nettement insuffisantes pour assurer la maîtrise des décisions en matière de gestion des ressources naturelles à Mohéli. Toutes les activités mises en place dépendent des financements des partenaires de la coopération bilatérale et multilatérale.
- Il n'y a aucun programme de recherche pré établi qui définit les priorités en matière de connaissance à acquérir. Toutes les recherches effectuées, comme pour le financement des projets, sont l'objet de financement au gré des bailleurs des fonds.
- Le système d'information environnemental (SIE) n'est pas structuré et reste très incomplet, comporte des informations non actualisées et manque de données fiables pour assurer une gestion durable des activités d'exploitation des ressources naturelles.
- Il y a une prise de conscience de la participation communautaire dans la gestion des ressources naturelles à Mohéli mais il reste beaucoup d'efforts pour partager les expériences réussies afin de les généraliser sur tout le territoire de Mohéli. (Voir un exemple de participation communautaire dans l'encadré)
- L'acquisition et la gestion des données sur les ressources naturelles est une priorité pour une bonne gestion durable des ressources naturelles à Mohéli.

Exemple de participation communautaire dans une démarche de gestion intégrée des ressources naturelles à Mohéli

Il est pertinent d'évaluer le degré de participation actuel des communautés locales dans la gestion de leur territoire. Les communautés locales ont historiquement été sollicitées via les associations, coopératives et groupements qui les composent. Mais beaucoup d'initiatives ont été marquées par une approche "top-down" - les communautés étaient consultées sans intégration aux démarches - à l'image des projets de Développement Rural Intégré et de Développement Régional de Mohéli (PDRI, PDRM) au début des années 90 (FIDA 2007). Il existe néanmoins des exceptions, comme la création du PNM via le projet Biodiversité (PNUD).

A partir de 1999, les communautés locales de 10 villages du sud de l'île ont été intégrées dans une démarche de co-gestion du territoire. Cette démarche s'est traduite auprès des communautés par de l'information, puis de la consultation, de la sensibilisation et la formation d'écogardes censés représenter les communautés locales. Cette démarche a permis - entre autres - de mettre en valeur le fort intérêt des communautés pour la gestion des ressources naturelles dans un contexte de faiblesse de l'État (Granek & Brown 2005). Aujourd'hui les communautés des 20 villages du PNM participent à la gestion du territoire du PNM via le

comité de pilotage, garant de leurs intérêts. Ce comité n'est pour l'heure pas opérationnel, et représente plus les intérêts personnels que ceux des communautés (obs. pers.)

Un autre exemple de démarche visant à faire participer les communautés locales est la mise en place des Plans de Développement Local (PDL) par le FADC à partir de 2006. Cette démarche visait à l'identification des actions de développement prioritaires pour chaque village de l'île par les communautés (FADC 2011). Si le terme participation est employé pour décrire la démarche, les PDL ont surtout été faits dans une démarche consultative. Un rapport (FIDA 2007) reproche la manière dirigiste de mise en place des comités villageois lors des PDL. Les Plans de Développement Durable (PDD) réalisés par le gouvernement et s'appuyant sur les PDL ont employé une Méthode Accélérée de Recherche Participative (MARPA). Malgré cet effort, les PDD comme les PDL sont aujourd'hui au placard (Dir. Env. comm. pers.).

Ainsi il n'y a pas de réelle participation des communautés dans la gestion, tout au plus sont-elles réunies, consultées et informées. On observera une plus grande communication entre les communautés des villages et le PNM dans la gestion du territoire. Mais elles n'ont aucun pouvoir de décision sur cette gestion - au moins jusqu'à ce que le comité de pilotage du PNM se réapproprie ses fonctions. Mais la volonté de participation des communautés à la gestion territoriale est bien présente, surtout à travers les associations. C'est là une réelle opportunité.

Toutefois, il est important de noter que ces communautés ne sont pas unies comme le terme le laisse entendre. Il y a souvent une divergence entre les attentes des jeunes et des anciens, des mohéliens fraîchement arrivés et anciens, des associations-mères et filles, d'autres associations et le reste du village. Tout cela est à prendre en compte, et les démarches participatives doivent faire attention à cette hétérogénéité des besoins.

1.7 Évaluation des opportunités de réduction des émissions de gaz à effet de serre

1.7.1 Évaluation des opportunités de réduction des émissions de gaz à effet de serre

Le CC peut avoir une influence sur la qualité et la fiabilité de nombreux services assurés par les ressources naturelles. Par ailleurs, ces dernières jouent un rôle important dans l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre (GES). Du constat que toute activité économique ou de conservation émet et permet la séquestration d'émissions de GES telles que le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et le protoxyde d'azote (N₂O), il est proposé dans cette section une évaluation des opportunités de réduction des émissions de GES.

Le dernier inventaire d'émissions de GES de l'Union des Comores est celui présenté dans la seconde communication nationale sur les CC datant de 2012 et présentant les chiffres pour l'année 2000, obtenus via des projections sur la base de l'inventaire de la première communication nationale utilisant l'année 1994 comme année de référence. Pour des raisons méthodologiques et de validité des données ayant plus de 20 ans, les chiffres présentés ne peuvent être considérés que comme indicatifs.

D'autre part, bien qu'elles soient également à prendre de façon indicative car se basant sur les mêmes chiffres que ceux de la communication nationale, l'Union des Comores a dans ses Contributions Prévues

Déterminées au niveau National (CPDN) élaboré quelques estimations chiffrées de l'impact potentiel de différentes mesures d'atténuation des émissions de GES. Celles-ci sont présentées dans le tableau des réductions de GES des mesures d'atténuation : horizon 2020, 2025 et 2030 de l'Annexe 9. Un certain nombre d'estimations fournies semblent beaucoup trop faibles pour être crédibles. Selon la CPDN, le potentiel le plus important de réductions des émissions de GES se trouverait dans la réduction de la consommation du bois de feu, des activités de service et industrielles suivi de l'afforestation des prairies ou autres terres en friche.

Les projections des émissions et absorptions sectorielles de GES pour la période 2015 à 2030 sont présentées dans l'Annexe 6. Celles-ci prévoient une multiplication des émissions de GES par 2,3 entre 2015 et 2030 (respectivement de 229 500 et 523 000 tCO₂e), notamment via une multiplication par 1,7 des émissions liées à l'énergie et une augmentation des absorptions par un facteur 2,5. Plus précisément, la consommation nationale d'énergie passerait de 181 300 tCO₂e en 2015 à 319 200 tCO₂e en 2030. Les projets de décarbonations de l'énergie tels que le développement de l'énergie solaire, hydroélectrique et, de la géothermie, d'utilisation de GPL ou encore la réduction des pertes sur le réseau électrique ne permettraient de réduire que d'environ 30 000 tCO₂ les émissions de GES du secteur énergie pendant cette période. Ceci ne compensant qu'environ 4% de l'augmentation d'émission de GES dû à l'augmentation des besoins énergétiques de la population. L'absorption augmenterait d'un facteur 2,5 grâce à des projets de réduction de la consommation du bois de chauffe feu, de service et industriel, d'afforestation des prairies ou autres terres en friche, de reboisement d'agroforesterie, d'arboriculture. La multiplication des émissions de GES par 2,3 entre 2015 et 2030 est donc due au fait que l'augmentation des émissions de GES du secteur de l'énergie est plus importante que l'amélioration des projets d'absorptions et n'est pas suffisamment compensé par des mesures de décarbonations de l'énergie.

L'évaluation des opportunités de réduction de GES a pour objectif de permettre, le cas échéant, des arbitrages liés aux solutions proposées pour réduire la vulnérabilité des ressources naturelles aux pressions anthropiques et aux effets des changements climatiques.

L'évaluation d'opportunités de réduction des émissions de GES est proposée par la comparaison qualitative entre :

- Les émissions de GES dans la situation actuelle ou une situation hypothétique anticipée dit scénario de référence ; à
- Celles qui seraient émises dans le cadre d'activités alternatives ayant une même finalité.

Cette évaluation a été effectuée à partir des principes et outils des mécanismes projets (ex : mécanisme de développement propre) du Protocole de Kyoto.

1.7.1.1 Évaluation des émissions de GES des scénarii de référence

Dans le cadre d'une action ou d'une série d'actions prévue(s), le scénario de référence peut être défini comme le scénario le plus attrayant sur le plan économique et financier et par conséquent le plus probable en l'absence d'activités de projet spécifique. Le scénario de référence est dans de nombreux cas la continuité des activités telles qu'elles existent depuis plusieurs années. Nous pouvons d'ores et déjà envisager qu'aux Comores, en l'absence de ressources techniques et financières additionnelles et coordonnées, cela puisse être le cas pour la gestion des ressources naturelles et la filière ylang-ylang.

Dans cette section, nous commençons par lister les activités ayant un impact négatif sur les ressources naturelles et impliquant des émissions de GES, pour les relier aux différents secteurs figurant dans

l'inventaire des émissions de GES des Comores, seule source d'information existante à ce sujet. Nous faisons dans cette section l'ébauche succincte des scénarii de l'inaction, des différents scénarii envisageables et des potentielles barrières à l'implémentation afin d'en extraire les scénarii de références possibles et probables.

La détermination du scénario de référence pour chacune des sources d'émissions de GES identifiées, est effectuée sur la base des principes de l'outil de la CCNUCC « outil combiné pour identifier le scénario de base et démontrer l'additionnalité²⁰ ». Celui-ci préconise de passer par les 4 étapes suivantes :

- ÉTAPE 1 : Identification des scénarii alternatifs ;
- ÉTAPE 2 : Analyse des barrières ;
- ÉTAPE 3 : Analyse des investissements (le cas échéant) ; et
- ÉTAPE 4 : Analyse des pratiques courantes.

Alors que les étapes 1 et 2 peuvent être effectuées sur la base d'information qualitative, l'étape 3 requière des données financières précises non-disponibles dans le cadre d'activités dont les contours ne sont pas bien définis ou pour lesquelles une étude de faisabilité n'a pas été élaborée, comme c'est le cas pour le sujet que nous traitons.

L'analyse présente se contentera ainsi de faire l'analyse des barrières à l'implémentation des différents scénarii. Il s'agira des barrières à l'investissement, technologiques, institutionnelles, culturelles, légales, etc. L'étape 3 sera ainsi ignorée.

L'étape 4 consiste en une analyse de la mesure dans laquelle le type d'activité proposée (par exemple, technologie ou pratique) a déjà été diffusé ou implémenté dans le secteur et la zone géographique concernés. Celle-ci est utilisée pour corroborer que les activités proposées ne sont pas déjà une pratique commune et que de sérieuses barrières à l'implémentation sont bien présentes. Cette analyse est pertinente dans le cadre d'un projet ou groupe de projets au sein d'un secteur et non pas d'activités implémentées à l'échelle d'un secteur entier comme c'est le cas pour les activités proposées. Cette étape sera ainsi ignorée.

1.7.1.1.1 Scénarii de l'inaction et tendances des émissions de GES par secteur

De manière générale, on observe aux Comores des niveaux élevés de dégradation de l'environnement qui affectent toutes les ressources naturelles et qui affaiblissent la base de production. Les principales causes de la dégradation de l'environnement sont la déforestation (due à la conversion des terres au profit de l'agriculture, la demande croissante du bois qui représente 70% de la source d'énergie des ménages, la distillerie de l'ylang-ylang et la construction des maisons), les pratiques de pêche non durables, le CC remettant en cause l'équilibre des écosystèmes marins et côtiers et l'extraction de sable.

En relation avec la classification sectorielle proposée par la seconde communication nationale des Comores sur les CC auprès de la CCNUCC (CCNUCC, 2012), les émissions de GES proviennent : de l'énergie, des procédés industriels (distilleries d'ylang-ylang, produits minéraux, industrie chimique, métallurgie, concassage, fabrication de mousse, de boissons, de bateaux de pêche...), de l'agriculture, des déchets et du changement d'affectation des terres et foresterie. Puisque la présente étude se porte sur les milieux et ressources naturelles, les secteurs suivants sont considérés : l'agriculture (ayant un impact sur les sols et les nappes phréatiques) ; l'affectation des terres et foresterie (ayant un impact sur les milieux forestiers et les sols) ; et la gestion des déchets (ayant un impact sur les sols, les nappes phréatiques, la mer et l'atmosphère).

²⁰ Source : <https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/tools/am-tool-02-v2.2.pdf>

A ces secteurs, nous avons également étendu notre considération aux milieux marins, malgré le fait que ceux-ci ne soient pas traités en rapport avec les émissions de GES dans la communication nationale des Comores.

Les estimations de GES fournies dans la seconde communication, ayant pour année de référence 2000 et calculées via des projections sur la base des chiffres de 1994, ne peuvent pas être considérées comme fiable et comme très pertinentes par rapport à la situation actuelle. Néanmoins puisqu'il s'agit des seules informations à disposition sur ce sujet, nous les utilisons ici à titre indicatif.

1.7.1.1.1.1 Les secteurs agricoles et d'affectation des terres et foresterie

Les nombreux facteurs listés dans les parties précédentes sont responsables de la déforestation et la dégradation forestière sur l'île de Mohéli.

Brièvement résumé, les ressources forestières sont utilisées comme principale source d'énergie de cuisson, dans le secteur de l'agriculture et notamment par les distilleries d'ylang-ylang, le plus gros consommateur d'énergie du secteur industriel à Mohéli. Le bois, notamment issu de la coupe clandestine, est aussi utilisé dans la construction ou comme bois d'œuvre. La pression démographique et anthropogénique, mène également à un défrichage annuel des forêts pour l'expansion des terres agricoles par le brûlage à ciel ouvert de la végétation, des arbres et des arbustes.

Les secteurs forestier et agricole, peuvent être des sources d'émissions de CO₂, de CH₄ et de N₂O. Selon l'inventaire national des Comores de 2012, rapportant les chiffres de l'année 2 000 :

- En excluant les émissions relatives à la gestion du bétail, l'agriculture émettait environ 266 240 tCO₂, 140 tCH₄ et 471 tN₂O, notamment via les sols. Les émissions dues au brûlage dirigé dans la savane ainsi que le brûlage sur place des résidus agricoles étant considérés comme négligeable ;
- La source la plus importante d'émissions de GES en lien avec le changement d'affectation des terres et foresterie aurait été ou serait la conversion de forêts et de prairies contribuant pour 140 000 tCO₂ et 2 000 tN₂O (comprenant la combustion et la décomposition de la biomasse sur site mais excluant la biomasse prélevée et utilisée à des fins énergétiques) et les produits ligneux récoltés responsables de 444 000 tCO₂. Le secteur se targue néanmoins d'être carbone positive en séquestrant environ 3,75 m tCO₂; et
- La biomasse prélevée et utilisée à des fins énergétiques est également une source importante d'émissions de GES. Utilisé par les ménages et dans la filière ylang, elle aurait été responsable de 243 000 tCO₂ en 2012.

En effet, la consommation de bois provenant des forêts et autres réserves de biomasse constituent une des plus grandes sources d'émissions de GES. En plus, elle est source de dégradation du milieu avec des effets négatifs sur d'autres secteurs tels que la production de cultures vivrières et l'élevage. Elle représente donc une activité d'importance majeure à cibler pour réduire les émissions de GES. Il est nécessaire de considérer ce problème de manière intégrée car il est transversal et lié à d'autres activités résidentielles et industrielles. En effet, les mesures privilégiées dans les autres secteurs vont dans ce sens tel le taux d'électrification, la promotion du gaz, la vulgarisation des foyers améliorés pour les ménages et les besoins industriels et la substitution de bois de service par d'autres matériaux (CNUCC, 2012).

Une courte description du scénario de non-action est fournie dans cette partie pour chacune des causes responsables d'émissions de GES dans les secteurs concernés. Elle sera approfondie dans le cadre des phases suivantes du projet, le cas échéant.

Consommation de bois de chauffe pour la distillation de l'ylang

Si aucune action n'est mise en place pour parer aux tendances actuelles de déforestation et déboisement, le couvert forestier diminuera inexorablement et de façon linéaire ou exponentielle en fonction de l'évolution des productions et prix des fleurs et de l'huile essentielle d'ylang. La quantité d'huile essentielle d'ylang-ylang produite aux Comores est en augmentation depuis 2014 après avoir baissé depuis les années 1970-80 (voir section diagnostic filière ylang). La production est en augmentation constante à Mohéli ces dix dernières années et dépasserait selon nos estimations les 10 tonnes annuelles.

La dégradation croissante de l'environnement est également une problématique préoccupante. Le rythme de déforestation est le quatrième le plus rapide au monde : près de 500 ha de forêt, soit environ 8% de la surface totale forestière, disparaîtrait chaque année (Programme FY-DAFE, 2018).

Expansion des terres agricoles

Si aucune action n'est entreprise pour parer aux tendances actuelles de déforestation et déboisement, le couvert forestier diminuera en fonction des besoins anthropiques, notamment de la pression démographique via l'expansion des cultures vivrières, des cultures de rentes et des opportunités d'exportation.

Les surfaces d'ylang-ylang à Mohéli ont plus que doublé entre 2008 et 2018. On note une accélération des nouvelles plantations entre 2015 et 2018 (comme détaillé en section 2).

Consommation de bois de chauffe par les ménages

Si aucune action n'est mise en place, la tendance actuelle de consommation de bois de chauffe, notamment pour cuisiner, continuera sur le rythme actuel de cuisson, par l'usage de réchauds peu efficaces avec du bois venant de ressources forestières non gérées ou mal gérées.

En 2015-2016, une étude de consommation d'énergie par les ménages d'Anjouan a été menée par ID dans le cadre du projet carbone de distribution de réchauds de cuisson améliorés aux Comores et certifié auprès du Gold Standard²¹. Cette étude a démontré que la plupart des ménages d'Anjouan utilise du bois (toujours pour 46% d'entre eux et parfois pour 37% d'entre eux), du pétrole (toujours pour 26% d'entre eux et parfois pour 42% d'entre eux) et du charbon de bois (parfois pour 17% d'entre eux). Rares sont les ménages qui utilise du gaz (parfois pour 3% d'entre eux). L'usage de charbon de bois et de gaz étant principalement utilisé par les ménages urbains. Les tests de consommation d'énergie effectués ont relevé une consommation pour les ménages utilisant des réchauds traditionnels d'environ 5 kg de bois par ménage et par jour pour les ménages ne consommant que du bois et 2 kg de bois et 300 g de kérosène pour ceux consommant les deux. Il n'y a aucune raison structurelle qui pourrait expliquer que la situation à Mohéli soit différente. Avec une population d'environ 43 000 habitants à Mohéli²² (en 2012) et une croissance démographique annuelle de 2,6% et environ 5,4 personnes par ménage²³, cela représenterait une consommation annuelle de bois de

²¹ Source : https://impact.sustain-cert.com/public_projects/951

²² Calculé sur la base de 724 294 aux Comores et d'une répartition de 6% à Mohéli. Source : Enquête Démographique et de Santé et à Indicateurs Multiples (EDSC-MICS II) de 2012. Lien : <https://dhsprogram.com/pubs/pdf/FR278/FR278.pdf> ; section 1.1.3.

²³ Enquête Démographique et de Santé et à Indicateurs Multiples (EDSC-MICS II) de 2012. Lien : <https://dhsprogram.com/pubs/pdf/FR278/FR278.pdf> ; section 2.4.2.

l'ordre de 10 000 tonnes²⁴ pour la totalité de l'île des ménages de Mohéli. Une quantité en croissance continue.

Consommation de bois de construction par les ménages

Si aucune action n'est mise en place, est fort probable que la tendance actuelle de consommation de bois de construction continue sur le rythme actuel via du bois venant de ressources forestières.

Selon la FAO, le bois rond industriel destiné au secteur de la construction comptait pour environ 310 000 m³ en 2013.

1.7.1.1.2 Le secteur des déchets

Pour ce qui est de ce secteur, les déchets solides municipaux et les eaux usées sont les principales sources d'émission des GES. Selon l'inventaire national des Comores de 2012, rapportant les chiffres de l'année 2000, les émissions de GES n'auraient été que de 2,8 tCH₄, soit de 70 tCO₂e. Cette estimation est biaisée car ne prend en considération que les déchets solides municipaux produits en milieu urbain. Les projections élaborées dans le cadre de la CPDN estiment que les émissions du secteur atteignaient 30 000 tCO₂e en 2015 et pourraient atteindre 56 000 tCO₂e d'ici 2030. Le potentiel de réduction des émissions est néanmoins estimé dans la CPDN à seulement 4 400 tCO₂e et 5 500 tCO₂e par an en 2020 et 2030 respectivement via la mise en place de d'activité de composte et le torchage ou valorisation du biogaz. Cette estimation est plus réaliste bien que certainement en deçà de la réalité.

Mauvaise gestion des déchets ménagers

La quantité totale des déchets solides produites et évacuées dans les sites de décharge de déchets solides est estimée à 28,37 tonnes par an (CCNUCC, 2012) sur l'ensemble du territoire national. Cette faible quantité émise s'explique par le fait que la gestion des déchets n'est effectuée que par quelques municipalités et n'est donc pas généralisée. C'est notamment le cas à Mohéli. Parmi les pays en voie de développement, les Comores se distinguent d'ailleurs par une production de déchets excédant celle des pays industrialisés (ex : 2,23 kg / habitant / jour) (Hoorweg *et al*, 2012), avec une grande partie de ces déchets qui est organique.

En effet, l'absence de système de gestion des déchets et d'assainissement conduit à de nombreux problèmes qui deviennent cruciaux pour la santé publique ; puisque ces décharges constituent autant de foyers de développement et de propagation de maladies, sans compter les odeurs et la pollution visuelle qu'elles entraînent.

Manque de gestion des déchets agricoles

A la mauvaise gestion des déchets municipaux s'ajoute le manque de gestion des déchets agricoles, c'est notamment le cas du distillat des fleurs d'ylang qui sont laissés à pourrir sur les sols selon les constats effectués lors des visites terrain en juillet 2019. Selon les informations collectées lors de ces visites de terrain, il est apparu qu'une quantité limitée de ces déchets est utilisée pour le compost par les agriculteurs (maraîcher).

Le projet de plan de gestion des déchets ménagers solides du parc Marin de Mohéli conduit en 2007 (Centre d'Étude et de Découverte des Tortues Marines, 2007) a mis en avant les risques majeurs que pose la mauvaise gestion des déchets sur la pollution des sols, du milieu marin et côtiers, de la nappe phréatique et de l'air. Si aucune action n'est mise en place et la tendance actuelle de traitement des déchets perdure : pas ou peu de

²⁴ Calculs : sur la base d'une consommation moyenne de 3.5 kg per ménage en moyenne

tri sélectif, pas de poubelles appropriées, brûlage des déchets et dépôts sauvages à ciel ouverts, la quantité croissante de déchets aggravera les pollutions actuelles.

Au niveau de la filière ylang-ylang, il est à noter aussi un rejet important d'eau chaude (70°C et 80°C) notamment après la distillation directement dans les rivières, à l'exception de quelques distillateurs qui fonctionnent en circuits fermés.

1.7.1.1.1.3 Milieux aquatiques

Pressions climatiques sur les mangroves et herbiers sous-marins

A Mohéli, les mangroves se trouvent notamment à Mihonkoni, Mbwanifungé, Mapihashingo, Hanyengelé, Mdjawashé, Miremani, Hamvumba, Nioumachoua, Bandani et Hamwanyombé. Selon la plupart des études réalisées au cours de la dernière décennie, les mangroves à Mohéli sont dans un état raisonnable de conservation, notamment dû à une faible exploitation anthropique. Les principales menaces sur les mangroves est la faible régénération naturelle due aux infrastructures mises en place comme les routes, les murets et l'extension des villages, et aux modifications de l'environnement naturel par l'érosion côtière, la dégradation des récifs, l'extraction du sable marin, la baisse des apports en eau douce et en sédiments ou encore la vulnérabilité à certaines maladies (Mamaty *et al*, 2018).

Mohéli possède une centaine d'ha de mangroves, la plus grande superficie de mangrove en Union des Comores.

En termes d'émissions de GES, les écosystèmes côtiers sont des puits de carbone. Néanmoins, les mangroves et les herbiers sous-marins n'ont pas été pris en considération dans l'inventaire national. Par conséquent, aucune donnée n'est disponible pour les mangroves et les herbiers sous-marins.

Au rythme actuel de changements climatiques, il est prévu que d'ici 2050, la presque totalité des espèces des mangroves disparaisse. Agissant en systèmes de défense qui diminuent l'effet de la vague, et du risque d'érosion associé, et diminue considérablement l'impact des remontées d'eaux océaniques, la disparition des mangroves auraient de nombreux effets économiques et de vulnérabilité néfastes, au-delà des émissions de GES relâchés dans l'atmosphère (CCNUCC, 2012).

Les mangroves stockent en moyenne cinq fois plus de carbone que les autres forêts du monde. C'est ce qu'ont montré Daniel Donato, du Service américain des forêts, et ses collègues américains, indonésiens et finlandais en mesurant la concentration de carbone contenu dans le sol de 25 écosystèmes de mangroves de la région Indo-Pacifique (Cordonnier 2011). La figure ci-dessous illustre également l'importance des herbiers marins comme puits de carbone.

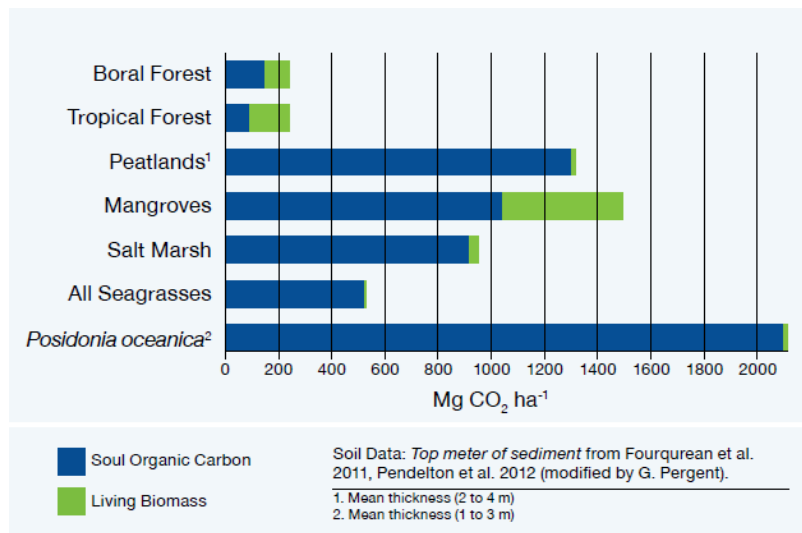


Figure 41 : Séquestration carbone par type d'écosystème

1.7.1.1.2 Étape 1. Identification des scénarii les plus probables et du scénario de référence

Pour chacune des sources d'émissions de GES listées dans la partie précédente nous fournissons ici un certain nombre de scénarii envisageables afin de déterminer si l'un d'entre eux pourrait être plus probable qu'un autre et notamment que le scénario d'inaction.

Parmi les secteurs listés dans la section précédente, les secteurs émettant la plus grande quantité d'émissions de GES sont par ordre décroissant : l'usage des produits forestiers, l'agriculture et la gestion des déchets.

1.7.1.1.2.1 Les secteurs agricoles et d'affectation des terres et foresterie

Consommation de bois de chauffe pour la distillation de l'ylang

- Aucune action n'est mise en place. Le scénario est celui décrit dans la partie précédente ;
- Un système de gestion améliorée des forêts et la mise en place de pratique de récoltes raisonnées dans les zones d'exploitation forestière, la protection ou la mise en jachère de certaines zones contre l'exploitation forestière, ainsi que des pratiques sylvicoles visant à améliorer la croissance ;
- Reforestation de parcelles et plantation d'espèces permettant spécifiquement à produire du bois pour les besoins de l'industrie de production d'ylang ;
- Mise en place d'une filière locale de production de carburant alternatif (ex : briquette) à faibles coûts ; et
- Mise en place d'alambics à foyers améliorés permettant de diminuer les consommations d'énergie pour la distillation de l'ylang.

Expansion des terres agricoles

- Aucune action n'est mise en place. Le scénario est celui décrit dans la partie précédente ;
- Un système de gestion améliorée des cultures agricoles telles que les pratiques d'agroforesterie visant à améliorer les rendements et poussant à l'intensification ; et
- Un système d'intensification agricole couplé à l'usage d'engrais non-chimiques afin d'améliorer les rendements et de limiter les surfaces cultivables, malgré la pression démographique.

Consommation de bois de chauffe par les ménages

- Aucune action n'est mise en place. Le scénario est celui décrit dans la partie précédente ;

- Reforestation de parcelles et plantation d'espèces à croissance rapide permettant spécifiquement à produire du bois pour les besoins en cuisson des ménages ; et
- Mise en place de foyers améliorés permettant de diminuer les consommations de bois pour la cuisson ou pour la remplacer par du gaz.

Consommation de bois de construction par les ménages

- Aucune action n'est mise en place. Le scénario est celui décrit dans la partie précédente ; et
- Reforestation de parcelles et plantation d'espèces permettant spécifiquement à produire du bois pour les besoins de construction ;

1.7.1.1.2.2 Le secteur des déchets

Mauvaise gestion des déchets ménagers (Centre d'Étude et de Découverte des Tortues Marines, 2007)

- Aucune action n'est mise en place. Le scénario est celui décrit dans la partie précédente ;
- Mise en place du tri sélectif permettant de valoriser les différents types de déchets ;
- Mise en place de poubelles appropriées évitant ainsi le déversement et stockage anarchiques des déchets et le manque de traitement ; et
- Mise en place de la collecte et du traitement des déchets, évitant le brûlage et le dépôt sauvage de ceux-ci.

Manque de gestion des déchets agricoles

- Aucune action n'est mise en place. Le scénario est celui décrit dans la partie précédente ;
- Mise en place de composteurs de déchets de distillation dans les sites collectifs ;
- Production de biogaz permettant de remplacer le bois pour la distillation de l'ylang, réduisant ainsi les besoins en bois et valorisant les déchets agricoles ; et
- Valorisation des déchets comme engrais biologique permettant de se substituer à des engrais minéraux.

1.7.1.1.2.3 Milieux aquatiques

Pressions climatiques sur les mangroves et herbiers sous-marins

- Aucune action n'est mise en place. Le scénario est celui décrit dans la partie précédente ;
- Mise en place d'action de conservation des mangroves et herbiers sous-marins ; et
- Mise en place d'action de plantation et restauration des mangroves.

1.7.1.1.3 Étape 2. Analyse des barrières

Bien que l'on observe des efforts de reconstruction et de réforme de l'Union des Comores ces deux dernières décennies, la plupart des alternatives aux scénarii de l'inaction sont susceptibles de faire face aux mêmes barrières. Ce sont notamment celles du manque de ressources, de manque d'accès aux technologies, du savoir-faire et d'une certaine rigidité institutionnelle.

À juste titre, les problématiques de l'atténuation ne sont pas une priorité aux Comores. En revanche et bien que de nombreux projets en matière d'adaptation ont été mis en œuvre ou sont en cours, il reste beaucoup à faire notamment en matière de moyens humains, techniques et financiers. Tous les projets d'adaptation sont financés par l'aide extérieure et cette dépendance privilégie l'approche projet au détriment de l'approche programme ou secteur. L'Union des Comores doit assurer la pérennité des actions et passer d'un

mode projets à des programmes à plus ou moins long terme et assurer une pérennité des financements également. Il est également essentiel de combler les besoins en transfert de technologies pour promouvoir des projets d'adaptation et d'atténuation aux CC en Union des Comores.

Au-delà du cadre réglementaire parfois peu approprié pour créer des incitations permettant d'éviter les émissions de GES, un des problèmes les plus importants et le manque d'application de ce cadre et sa méconnaissance du grand public.

Sans source de financement durable et pérenne, très peu d'activités pourraient être mise en place et il est très probable que les scénarii de l'inaction priment.

Il est d'ailleurs clairement présenté dans le document de la CPDN au niveau national que tout engagement de réductions d'émissions de GES ne pourrait être atteint qu'avec l'accompagnement de la communauté internationale, notamment via l'accès à des sources de financement additionnelles via les mécanismes de la finance climat.

1.7.2 Opportunités de réduction des émissions de GES

La CPDN prévoit d'atteindre un objectif de réduction de 441 700 t CO₂e., incluant les activités du secteur Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (UTCAF) à l'horizon 2030. Ceci nécessiterait des financements d'environ 675 millions US\$ selon la CPDN.

Pour chacune des activités, les caractéristiques suivantes sont identifiées et définies lorsque les données étaient disponibles :

- Limites géographiques et temporelles des projets/activités et des émissions de GES ;
- Sources d'émissions de GES ; et
- Types d'émissions de GES.

1.7.2.1 Les secteurs agricoles et d'affectation des terres et foresterie

Les potentiels de réduction de GES sont les suivants:

Consommation de bois de chauffe pour la distillation de l'ylang

- Un système de gestion améliorée des forêts et la mise en place de meilleures pratiques de récoltes dans les zones d'exploitation forestière, la protection ou la mise en jachère de certaines zones contre l'exploitation forestière, ainsi que des pratiques sylvicoles visant à améliorer la croissance ;
- Reforestation de parcelles et plantation d'espèces permettant spécifiquement à produire du bois pour les besoins de l'industrie de production d'ylang ;
- Mise en place d'une filière locale de production de carburant alternatif (ex : briquette) à faibles couts ; et
- Mise en place d'alambic à foyers améliorés permettant de diminuer les consommations d'énergie pour la distillation de l'ylang.

Les émissions liées aux activités proposées dans le cadre de la consommation de bois de chauffe pour la distillation de l'ylang peuvent être caractérisées de la façon suivante :

- Limites géographiques et temporelles des projets/activités et des émissions de GES : enceinte des plantations d'ylang et forêts desquelles le bois provient ;
- Sources d'émissions de GES : combustion du bois ;
- Types d'émissions de GES : CO₂, CH₄ et N₂O.

Les activités proposées devraient être entreprises de façon simultanée. La plantation de forêts renouvelables dédiées couplée à l'amélioration de l'efficacité énergétique des alambics aurait un impact important. Celles-ci permettraient de réduire la déforestation, toutes les émissions qui y sont liées et réduire les surfaces forestières nécessaires par des besoins moins importants en bois.

Il s'avère que l'introduction des foyers améliorés au niveau domestique et dans la production de l'huile essentielle ylang-ylang mènerait à une diminution graduelle de 5% à l'échelle 2020, 2025 et 2030 du volume de bois utilisé (Union des Comores, 2015).

Il convient de noter que la diffusion des modèles de foyers améliorés (essentiellement de type Unité de Distillation À Foyer Amélioré - UDAFE) semble en bonne progression. La réduction de consommation en bois offre trois principaux avantages : i) économie d'argent, ii) réduction des efforts logistiques et de manutention, iii) réduction des impacts sur l'environnement et la ressource en bois de l'île de Mohéli. En effet il est reporté qu'en 2018, les UDAFE diffusées ont permis d'économiser 637 tonnes de bois. Depuis le début du projet, les UDAFE diffusées auraient permis d'économiser 897 tonnes de bois (Programme FY-DAFE, 2018).

Consommation de bois de chauffe par les ménages

- Un système de gestion améliorée des forêts et la mise en place de pratique de récoltes meilleures dans les zones d'exploitation forestière, la protection ou la mise en jachère de certaines zones contre l'exploitation forestière, ainsi que des pratiques sylvicoles visant à améliorer la croissance ;
- Reforestation de parcelles et plantation d'espèces permettant spécifiquement à produire du bois pour les besoins de bois de chauffe pour les ménages ;
- Introduction de foyers améliorés permettant de diminuer la consommation d'énergie pour les besoins des ménages ;

Les émissions liées aux activités proposées dans le cadre de la consommation de bois de chauffe pour les ménages peuvent être caractérisées de la façon suivante :

- Limites géographiques et temporelles des projets/activités et des émissions de GES proximité des villages et bois/forets desquelles le bois provient ;
- Sources d'émissions de GES : combustion du bois ;
- Types d'émissions de GES : CO₂, CH₄ et N₂O.

De nombreux projets de réchauds améliorés enregistrés en comme projets carbonés ont montré que la consommation de bois pouvait être divisée par deux et les réductions d'émissions croître rapidement.

1.7.2.2 Le secteur des déchets

Il n'y a aucune mise en œuvre véritable de la politique de gestion des déchets mais quelques activités sont menées par des projets de gestion des déchets ménagers qui proposent des activités de compostage et d'enfouissement. D'une manière générale, le compostage contribuerait à une réduction des émissions des GES alors que l'enfouissement mènerait à des émissions de méthane qui a un potentiel de réchauffement global plus élevé que le CO₂. Il serait donc recommandable de réévaluer la politique de gestion de déchets solides en prenant en compte les émissions de méthane qui pourraient être valorisées en les convertissant en énergie.

Les émissions liées aux activités proposées dans le cadre de la gestion des déchets ménagers peuvent être caractérisées de la façon suivante :

- Limites géographiques et temporelles des projets/activités et des émissions de GES au sein des villes/villages ;
- Sources d'émissions de GES : décomposition organique des déchets ;
- Types d'émissions de GES : CH₄ et CO₂ (dans une moindre mesure).

1.7.2.3 Milieux aquatiques

L'utilisation de techniques plus respectueuses de l'environnement, la restauration/protection et conservation des écosystèmes marins et des bassins versants, le reboisement des littoraux auraient un impact important en termes de réduction d'émissions de GES et de réduction de la vulnérabilité des écosystèmes et populations côtières.

Les émissions liées aux activités proposées dans le cadre de la gestion durable des milieux aquatiques peuvent être caractérisées de la façon suivante :

- Limites géographiques et temporelles des projets/activités et des émissions de GES : milieux aquatiques ;
- Sources d'émissions de GES : relâchement du carbone séquestré ;

Types d'émissions de GES : CO₂, CH₄ et N₂O.

2 - Vulnérabilité de la filière Ylang-Ylang

Approche méthodologique

Sur Mohéli, la culture de l'ylang-ylang et la production d'huiles essentielles sont des activités économiques porteuses, qui présentent toutefois des enjeux importants et sensibles, sur le plan environnemental (extension des plantations, consommation de bois pour la distillation, gestion des déchets de distillation, etc.). Dans un contexte de changement climatique qui engendre aux Comores et à Mohéli une vulnérabilité accrue des écosystèmes et des populations, un diagnostic approfondi de la filière ylang-ylang apparaît essentiel dans le cadre d'une étude de faisabilité relative à formulation d'un possible projet d'appui à la gestion adaptée des ressources naturelles de Mohéli.

Ainsi, les principaux objectifs et résultats attendus du diagnostic relatif à la filière ylang-ylang à Mohéli étaient les suivants :

- Caractériser l'état actuel de la filière sur les plans suivants : foncier, fonctionnel, socio-économique (y compris différences entre genres), commercial, géographique, légal et politique. La filière sera étudiée dans son ensemble de la production à l'exportation en passant par la transformation et la commercialisation. Les rôles, fonctions et relations entre les acteurs seront décrites, du cueilleur de fleur à l'importateur international d'huiles essentielles en passant par les services techniques des Ministères
- Caractériser les impacts négatifs de la filière sur les Ressources Naturelles (RN) et l'environnement. Il s'agira d'identifier, de caractériser et si possible de quantifier les impacts environnementaux de la filière, notamment en termes de pollutions, de déforestation, de consommation d'eau, etc. ;
- Identifier les bonnes pratiques sur la filière existante à Mohéli et/ou ailleurs. Il s'agira d'identifier les pratiques agricoles et autres ayant des impacts socio-économiques et/ou environnementaux favorables (augmentation des rendements et de la qualité, utilisation raisonnée des ressources, efficacité énergétique, etc.) ;
- Identifier et hiérarchiser les principales forces, faiblesses, opportunités et menaces de la filière (analyse SWOT) ;
- Présenter l'évolution historique et les tendances de la filière, en particulier en termes d'impacts socioéconomiques sur les populations et d'impacts environnementaux négatifs sur les Ressources naturelles à Mohéli. Il s'agit de mettre en évidence les dynamiques spatiales, socio-économiques et environnementales de la filière dans le passé et d'estimer les évolutions futures possibles ;
- Et Réaliser un état des lieux des projets, actions et innovations passés, présents et futurs portés par différents acteurs sur la filière. Aux Comores et éventuellement à Mohéli, cette dernière a fait l'objet de différents projets et initiatives du gouvernement, de bailleurs de fonds, d'ONG et du secteur privé. Il s'agit ici d'établir un état des lieux des projets passés, actuels et prévus aux Comores et à Mohéli

Le diagnostic a été élaboré à partir des activités suivantes :

- Collecte et analyse de la documentation et des données existantes : les experts ont collecté une quantité importante de données et de documents sur internet et auprès des acteurs locaux, nationaux et internationaux impliqués sur la filière. Ces derniers sont cités tout au long de ce rapport ;
- Réunions et entretiens semi-structurés avec les acteurs clés de la filière et personnes ressources des projets en lien avec cette dernière à Mohéli et Moroni. Les deux experts ont conduit une mission de

terrain aux Comores pour rencontrer des acteurs clés et en particulier : des producteurs et distillateurs d'ylang-ylang de Mohéli, les services techniques agricoles et forestiers de Mohéli, les représentants et techniciens du PNM, des autorités locales, des ONGs et des exportateurs. La liste des personnes rencontrées est fournie en Annexe 8 ;

- Atelier de concertation multi-acteurs dans le cadre du diagnostic. Après avoir exploité la bibliographie et le contenu des réunions et entretiens réalisés sur le terrain, les experts ont préparé et présenté une synthèse de diagnostic qui a été discutée et consolidée lors de l'atelier participatif qui a eu lieu en juillet 2019 et qui a fait l'objet d'un rapport séparé. Cet atelier a permis de confirmer, préciser et compléter le diagnostic de manière participative en impliquant un maximum d'acteurs pertinents et intéressés par l'avenir de la filière aux Comores et à Mohéli. Les recommandations formulées pendant l'atelier sont fournies en Annexe 14 ; et
- Rédaction et consolidation des contributions écrites. Les experts ont convenu d'un plan pour la rédaction de leurs contributions et se sont réparti les sections à rédiger.

Il est à noter qu'en termes de base de données, la filière Ylang à Mohéli, n'est pas bien couverte et toutes les informations, surtout liées à la production, les quantités, les superficies, les nouvelles occupations des sols et toutes les statistiques afférentes, sont à rechercher, à consolider et à formaliser sur une bonne base de données à constituer et à actualiser avec le temps ; et ceci doit faire partie des priorités en termes de piste d'action pour la suite des événements.

2.1 Bref aperçu de la filière et de son contexte au niveau national

2.1.1 Présentation succincte de l'ylang-ylang et de ses produits

L'arbre d'ylang-ylang (*Cananga odorata*) est une plante très rustique. Il s'agit d'une espèce pionnière, s'adaptant à une large gamme de sols, allant du sablonneux à l'argileux. Il se développe aussi bien dans les sols alluvionnaires que dans les sols volcaniques des Comores et supporte des variations de pH allant de 4,5 à 8,0. Son appareil racinaire bien développée lui permet de pousser sur des sols à forte pente²⁵.

L'ylang pousse aussi bien sous climat équatorial que sous climat tropical maritime. On le retrouve à des altitudes variant de 1 à 800 m et parfois jusqu'à 1 200 m près de l'équateur. Les zones idéales de production se trouvent généralement en dessous de 300 m d'altitude. Les besoins optimums annuels en eau sont de 1500 à 2000 mm, mais l'arbre supporte des précipitations moyennes annuelles allant de 700 à 5000 mm/an. L'ylang préfère les températures comprises entre 25 et 31°C mais peut supporter des conditions plus fraîches. La plante pousse mieux en plein soleil où elle est notamment plus productive en fleurs. C'est pour cela que les producteurs coupent généralement tous les arbres sur les parcelles où ils plantent de l'ylang. La production de fleurs démarre 3 à 4 ans après la plantation et se poursuit tout au long de la vie de l'arbre²⁶.

Bien que les fleurs soient sensibles aux vents forts et à la pluie, l'ylang ne semble pas présenter de vulnérabilité majeure aux changements climatiques (CC) aux Comores.

Les fleurs de l'ylang-ylang contiennent une huile essentielle très parfumée qui peut être extraite par hydrodistillation ou vapodistillation. Ces procédés de distillation nécessitent de l'énergie qui est, aux

²⁵ BENINI et al., 2010

²⁶ SOILIH A. 2014. Résilience de l'agriculture de rente aux changements climatiques en Union des Comores. Mémoire de fin d'études de Master 2 Géographie-recherche, Université Paris 7 Denis Diderot. 96p.

Comores, généralement issue de la combustion de bois. Il existe également des dispositifs fonctionnant au pétrole. Le rendement de distillation est plus important lorsque les fleurs sont cueillies le matin, à maturité, et distillées quelques heures après la récolte. Aux Comores, l'huile essentielle d'ylang est fractionnée en cinq qualités possédant des propriétés physico-chimiques différentes : l'Extra Supérieure (ES), l'Extra (E), la Première (I), la Deuxième (II) et la Troisième (III).

Les Comores présentent un avantage concurrentiel très important par rapport à Madagascar qui est son principal concurrent au niveau international. En effet l'ES n'existe qu'aux Comores et le taux moyen des qualités ES et S est beaucoup plus important aux Comores (24%) qu'à Madagascar (3%). Ce sont justement ces qualités que recherche en priorité l'industrie de la parfumerie de luxe. Le tableau suivant présente les caractéristiques de chaque qualité en termes de densité et de pourcentage de la production (De Bontin, 2006²⁷).

Tableau 26. Qualités d'huile essentielle d'ylang-ylang et proportions moyennes aux Comores et à Madagascar²⁸

	Densité spécifique (eau=1000°)	Pourcentages moyens aux Comores	Pourcentages moyens à Madagascar
Extra supérieure (ES)	> 965°	24%	Inexistant
Extra (E)	955° à 965°		3%
Première (I)	945° à 954°	10%	20%
Deuxième (II)	935° à 944°	8%	17%
Troisième (III)	905° à 934°	58%	60%

Le prix des huiles essentielles d'ylang-ylang de haute qualité (ES à II) est calculé en fonction de leur densité. Les distillateurs vendent ainsi les qualités supérieures à un prix négocié par degré (au-delà de 900°). Par exemple, un litre d'extra supérieure à 974° vendu à 2 000 Francs Comoriens (FC)/degré rapportera au vendeur $74 \times 2000 = 148\ 000$ FC (soit environ 300€). La Troisième qualité est quant à elle vendue au kilo.

L'huile essentielle d'ylang-ylang sert en parfumerie de luxe (ex : Chanel, Guerlain, etc.), dans le secteur cosmétique et beauté (savons, crèmes, etc.) et dans l'industrie des détergents. Les deux principaux marchés mondiaux sont l'Europe et l'Amérique du Nord.

2.1.2 Les Comores, leader mondial de la production d'ylang-ylang

Originaire d'Indonésie, l'ylang-ylang (*Cananga odorata*) aurait été introduit pour la première fois dans l'Océan Indien en 1770 (à la Réunion). Mais ce n'est qu'au début du XXème siècle que sa production, principalement aux Comores (en particulier à Anjouan) et à Madagascar, a pris de l'importance (Benini et al. 2010²⁹). Au Comores, la production de fleurs et la distillation s'est fortement développée au début du XXe siècle dans quelques grands domaines coloniaux (Bambao, Niumakélé). A partir des années 1960, des commerçants locaux ont commencé à investir dans de petits distillateurs artisanaux et ont commencé à

²⁷ DE BONTIN. 2006. Ylang-Ylang oil production in Madagascar and the Comoros. Paper presented at the IFEAT Int. Conference in Cape Town, South Africa, 27 Nov.-1 Dec. 2006: 'The Industry in Sub-Saharan Africa and the Indian Ocean Islands'. 13 p.

²⁸ DE BONTIN. 2006. Ylang-Ylang oil production in Madagascar and the Comoros. Paper presented at the IFEAT Int. Conference in Cape Town, South Africa, 27 Nov.-1 Dec. 2006: 'The Industry in Sub-Saharan Africa and the Indian Ocean Islands'. 13 p.

²⁹ Benini C., Danflous J.P., Wathelet J.P., Du Jardin P., Fauconnier M.-L. 2010. L'ylang-ylang : une plante à huile essentielle méconnue dans une filière en danger. Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 14(4), 693-705. 13 pages.

produire des huiles essentielles en parallèle des sociétés coloniales puis en parallèle d'une société d'Etat (qui a depuis été privatisée).

Bien que l'on manque de statistiques anciennes fiables, la littérature affirme que les Comores se sont rapidement imposées au cours du XXème siècle comme le premier producteur mondial d'ylang-ylang (Benin et al. 2010). La filière est devenue stratégique pour les Comores puisque l'huile essentielle d'ylang-ylang représente depuis de nombreuses décennies l'un des principaux produits agricoles d'exportation du pays.

Pourtant, suite à la décolonisation et à une désorganisation progressive de la filière, la production a connu une baisse très significative des années 1970 aux années 2010. D'après un rapport de la Banque mondiale (2018³⁰), la production d'ylang est passée d'une moyenne de 110 tonnes/an dans les années 1970/80, à environ 90 tonnes/an dans les années 1990, 70 tonnes/an dans les années 2000 jusqu'à atteindre environ 40 à 50 tonnes/an entre 2005 et 2010 et même un record au plus bas de seulement 24 tonnes en 2014. Depuis, la production est toutefois repartie à la hausse avec environ 48 tonnes exportées en 2017 (Banque Centrale des Comores, 2017³¹). L'analyse des tendances récentes est fournie dans les sections suivantes.

Sur le plan économique, la filière ylang représente des valeurs d'exportations significatives pour le pays. Bien que très dépendantes de l'évolution des cours mondiaux de l'ylang, ces valeurs d'exportation pour les Comores tendent à varier entre 500 millions de FC et 1 milliard de FC par an. Sur la période 2003-2017, selon les données de la Banque Centrale des Comores (reprises des douanes), les valeurs d'exportations ont été en moyenne de 853 millions de FC par an (soit de l'ordre de 1,73 millions d'euros par an). Il convient de noter que l'année 2017 représente un record avec des exportations équivalentes à 1,78 milliards de FC, soit plus de 3,6 millions d'euros d'exportations. Le graphique ci-dessous présente l'évolution des volumes exportés et des valeurs associées sur la période 2003-2017 (rapports annuels de la banque centrale des Comores (BCC)). Ces données issues de la BCC et des douanes sont d'une fiabilité et d'une exhaustivité contestable mais ont le mérite de donner des ordres de grandeurs.

³⁰ World Bank. 2018. Spice and essential oil sector in Comoros. Review and analysis of value chains. Washington DC., 66 pages.

³¹ Banque Centrale des Comores. 2017. Rapport annuel. 118 pages.

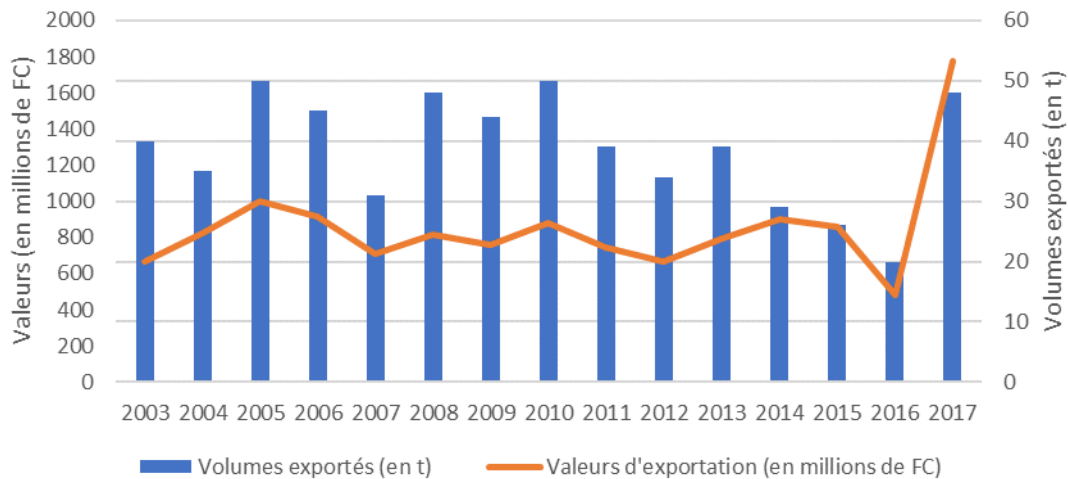


Figure 42 : Évolution des exportations d'huile essentielle d'ylang-ylang des Comores en volumes et valeurs entre 2003 et 2017³²

D'après diverses sources, Anjouan est depuis de nombreuses années la première île de production de l'ylang-ylang des Comores et même de l'Océan Indien. D'après des données d'enquêtes de 2013 présentées par l'ONG Initiative Développement (ID) (2014³³), sur une production de 50 à 55 tonnes aux Comores en 2013 (non cohérent avec les chiffres de la BCC), l'île d'Anjouan en a produit entre 85% et 88%, Grande Comore 6% à 7% et l'île de Mohéli entre 6% et 9% (3 à 5 tonnes/an). D'après un rapport de la Banque mondiale (WB, 2018), la production de Mohéli en 2017 s'élevait à environ 5 tonnes, sachant que celle-ci est exportée exclusivement via Anjouan et Grande Comore.

D'après les observations et entretiens réalisés à Mohéli au cours de la mission en juillet 2019, le Consultant peut affirmer que la production de Mohéli est actuellement bien supérieure aux données présentées ci-dessus. En effet, quelques acteurs assurent déjà dépasser ces volumes à Mohéli (Coopérative Mlédjilang : 2,8 tonnes en 2018, groupe de cinq producteurs importants de la coopérative COPEDEM : près de 3 à 4 tonnes en 2018, ex-Président Ikililou : plus de 3 tonnes en 2018), tandis que des dizaines d'autres producteurs Mohéliens ne sont pas comptabilisés.

Il est notable qu'une grande partie de la production quitte Mohéli sans traçabilité et sans passage à la douane, principalement en direction d'Anjouan et de Grande Comore où les principaux acheteurs se trouvent. Il n'existe donc aucune statistique officielle sur l'évolution de ces volumes. Nous estimons de manière conservatrice que la production à Mohéli a atteint de l'ordre de 10 tonnes par an ou plus ces dernières années.

Les Comores produisent environ 50% à 60% des besoins du marché mondial qui varient entre 100 et 120 tonnes par an. Les autres producteurs sont Madagascar (20-25 %), la Polynésie française (10-20%), Mayotte (10-20%) ainsi que les Philippines, l'île de Java et l'île Maurice (6-10% chacune).

³² Rapports annuels de la BCC, de 2004 à 2017

³³ Initiative Développement. 2014. Analyse de la filière ylang-ylang à Anjouan pour le NRSC. Rapport final. 61 pages.

La France importe l'essentiel de la production comorienne d'ylang-ylang. Elle est le principal importateur mondial, absorbant les deux-tiers du total des ventes, suivi du restant des pays de l'Union européenne, des Etats-Unis et du Japon³⁴.

2.1.3 Contexte légal, réglementaire et stratégique

2.1.3.1 Cadre juridique et réglementaire

Le cadre juridique et réglementaire de la gestion des ressources naturelles dans l'Union des Comores est constitué des dispositions légales qui sont contenues dans les documents et textes légaux ci-après :

- Loi-cadre N°94-018, du 22 juin 1994, loi-cadre relative à l'environnement ;
- Loi-cadre N°94-037, du 21 Décembre 1994, portant Code de l'eau ;
- Loi-cadre N°95- O13/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) ;
- Décret N° 01/052/CE du 19 avril 2001 relatif aux études d'impact sur l'environnement ; et
- Code de l'eau en cours de mise à jour (approuvé techniquement et soumis à l'assemblée nationale, pour son approbation pas encore promulguée).

Les lois cadres et les diverses réglementations sont malheureusement mal appliquées en raison de nombreuses contraintes, matérielles, humaines et financières. Les gouvernements et les institutions nationales ainsi que les administrations des îles n'ont ni les ressources ni la capacité de mettre en œuvre les lois et réglementations environnementales efficaces et efficientes.

En 2003, le pays a élaboré sa première communication nationale³⁵ auprès de la CCNUCC sur les CC, suivi de la deuxième édition³⁶ en 2013. En 2006, le pays a élaboré un programme d'action national pour l'adaptation (PANA), dont les priorités visaient l'adaptation dans l'agriculture, la pêche, l'eau, le logement, la santé et, indirectement, le tourisme, par le biais de la reconstitution des bassins versants et la lutte contre l'érosion des sols. Une Politique forestière nationale a été élaborée et adoptée en 2010. Son objectif général est la conservation et le développement durable du couvert forestier afin de garantir un développement durable, la production de biens et de services pour la population en contribuant à la lutte pour la protection de l'environnement et en respectant les engagements de l'Union en matière de conventions internationales.

Malheureusement, les forêts, source de vie et principal élément de protection des bassins versants, sont aujourd'hui en l'absence d'application des lois, presque abandonnées et soumises à toutes formes de destruction en toute impunité.

Par ailleurs, l'Union des Comores a signé et ratifié la plupart des conventions internationales relatives à l'environnement ; il s'agit entre autres des :

- Convention sur la diversité biologique (CDB) ;
- Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) ;
- Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (UNCCD) ;
- Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone ;

³⁴ Source : Proposition de projet de la Catégorie 2, Amélioration de la compétitivité des exportations des filières vanille, d'ylang ylang et girofle (Cadre Intégré Renforcé, 2013)

³⁵ Comores Communication Nationale Initiale, décembre 2002

³⁶ « Seconde Communication Nationale sur les Changements Climatiques », décembre 2012

- Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants ;
- Convention Ramsar sur les zones humides ;
- Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS) ; et
- Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction et Flora (CITES).

Un des problèmes majeurs demeure le chevauchement des attributions des institutions impliquées dans le secteur du développement durable. Les attributions ne sont pas clairement définies, une situation qui traduit le manque de synergie et de la coordination de différents intervenants. Dans la plupart des institutions, les capacités humaines pour exécuter les tâches envisagées sont limitées. Le manque de coordination effective des institutions du secteur du développement durable est aussi dû à l'insuffisance des capacités techniques nécessaires à la mise en œuvre des programmes de développement durable, et les difficultés de coordination de différents secteurs avec différents intérêts et priorités. Il y a lieu de noter l'absence d'un cadre législatif cohérent pouvant mettre en synergie les attributions de chaque institution, ce qui fait qu'il y a chevauchement ; une situation qui serait en partie liée à la sensibilisation insuffisante des décideurs et acteurs clés. Même dans les cas où les politiques et les lois sont en place, elles ne sont pas suffisamment diffusées et appliquées, menant à moins d'impacts reconnus sur le terrain.

Par conséquent, la voie autoritaire qui existe dans la gestion des ressources est celle de la notabilité. Cette situation est loin d'être favorable à la protection des ressources car le favoritisme, l'appartenance ethnique et le rang social sont privilégiés par rapport à la gestion rationnelle des ressources.

De plus, le concept de gestion durable des ressources naturelles (faune et flore) en relation avec leur préservation ainsi que le développement des filières d'exportation a fait l'objet de plusieurs publications et des divers documents stratégiques et réglementaires des Comores. C'est notamment le cas de la stratégie de croissance accélérée de développement durable (SCADD) révisé (2018), la stratégie nationale agricole (2014) et du plan de développement durable de l'agriculture africaine (PDDAA).

La politique nationale forestière de 2010³⁷

La conservation et la gestion durable du patrimoine forestier sont un préalable, pour assurer la pérennité et garantir une production soutenue de biens et de services pour le bénéfice de la population, tout en contribuant à la lutte contre la pauvreté, la protection de l'environnement et le respect des engagements de l'Etat envers les conventions internationales. En ayant un impact significatif sur les ressources forestières, la culture d'ylang-ylang met à mal cet équilibre souhaité.

D'après un rapport sur le changement de la couverture forestière dans l'île d'Anjouan entre 1995 et 2014³⁸, les forêts naturelles ont diminués de 438 ha par an aux Comores, de 1983 à 1996 la superficie forestière intacte d'altitude a diminué de 26% à Mohéli, de 53% sur la Grande Comore pour faire place à l'agriculture, et que les forêts denses d'Anjouan ont diminués de 7311 ha entre 1995 et 2014 à un rythme de 8% par an.

Les objectifs principaux sont (i) l'amélioration des connaissances sur le patrimoine forestier et sa délimitation permettant la mise en place des plans d'aménagement, la gestion durable et la conservation des ressources naturelles ; (ii) la conservation et la gestion durable et participative des ressources forestières afin de satisfaire les besoins des populations, des micro-entreprises, des exploitants forestiers en produits forestiers

³⁷ Enonce De La Politique Forestière De L'union Des Comores, Mai 2010

³⁸ Proceedings of the Spatial Analysis and GEomatics conference, SAGEO 2015.

tout en améliorant leur valeur ajoutée ; (iii) le renforcement du cadre institutionnel par la mise en place d'une administration forestière dotée de moyens humains, financiers et logistiques et une législation adéquate pour la mise en œuvre d'un programme national de développement forestier ; et enfin (iv) la sensibilisation, la mobilisation et la formation des populations pour la gestion participative des forêts afin de préserver le patrimoine forestier, développer des activités génératrices de revenus et lutter contre la pauvreté.

Suite à la promulgation de cette politique nationale, un plan d'action a été élaboré. A ce jour, le manque de financement n'a pas permis sa mise en œuvre.

Les Aires Protégées

La loi relative au Système National des Aires Protégées a été votée en 2018. Elle formule les dispositions générales et les objectifs de conservation de l'ensemble de la biodiversité des Comores par un certain nombre de mesures décrites telles que :

- La protection de l'habitat, des espèces et de la variabilité génétique ;
- La préservation des écosystèmes ;
- La reconstitution et la restauration des ressources ;
- La gestion durable des écosystèmes ;
- La répartition équitable des bénéfices générés par les ressources naturelles ;
- La promotion et l'appropriation par les communautés locales et le secteur privé des valeurs clé de la conservation et de l'utilisation durable des ressources naturelles en tenant compte des générations présentes et futures ; et
- Le développement et la promotion de l'écotourisme.

Le Ministère de l'Agriculture, de l'Environnement et de la Pêche espère faire de Mohéli un exemple de gestion durable. Il est rappelé que le PNM dépend de la Direction Régionale et de la Direction Générale de l'environnement. Néanmoins, cette double tutelle n'est que théorique et la DGEF est la principale responsable administrative et technique.

2.1.3.2 Stratégies nationales

Un certain nombre de documents stratégiques ont été publiés dans l'objectif d'orienter le développement économique et durable des Comores. Les plus importantes sont listées dans cette section.

Stratégie de croissance accélérée de développement durable (SCA2D)

La nouvelle SCA2D³⁹ couvre la période 2018-2021 et vise à accélérer la croissance économique afin de générer des revenus et de créer des emplois décents pour tous, en lien avec la réalisation des Objectifs du Développement Durable (ODDs) et de l'Agenda 2063 de l'Union Africaine.

Ses objectifs globaux sont les suivants (i) le renforcement des fondements d'une transformation de l'économie en vue d'une croissance économique forte durable et équitable ; (ii) l'amélioration de la qualité de vie de la population et la garantie de l'accès équitable aux services sociaux de base ; (iii) l'exploitation optimale des ressources naturelles dans le respect des principes du développement durable ; et (iv) le renforcement de la bonne gouvernance et de la résilience face à la fragilité politique et institutionnelle.

³⁹ Source: Stratégie de Croissance Accélérée et de Développement Durable (SCA2D) 2018-2020 VF du 31Dec2017. Lien: <https://investcomoros.net/fr/assets/fichiers/SCA2D%202018-2021-compressed.pdf>

Les objectifs 1.2, 1.6 et 2.4. de la SCA2D sont particulièrement pertinents pour la gestion durable des ressources naturelles.

- Objectif 1.2 : développement durable du secteur agro-sylvo-pastoral et halieutique productif

Pour accélérer la transformation structurelle de l'économie comorienne (i) la productivité halieutique augmentée, (ii) la productivité agro-sylvo-pastorale augmentée, et (iii) la résilience des ménages aux risques renforcée sont recherchés. La réalisation de cet objectif stratégique permettra de progresser quant aux ODD 1 (élimination de la pauvreté), ODD 2 (élimination de la faim) et l'ODD 8 (croissance économique soutenue, partagée et durable).

La SCA2D met l'accent sur la mise à jour et la mise en œuvre effective de la stratégie agricole 2015-2020 dont l'objectif est de développer une agriculture écologiquement en augmentant la production alimentaire en produits vivriers et maraîchers et en inversant la tendance passée sur les cultures de rente pour, au moins, doubler en volume ou en valeur les exportations. Les actions prioritaires comprennent les investissements structurants, l'amélioration du cadre réglementaire et institutionnel des filières agricoles (en lien avec leur développement et le foncier), la transformation et la commercialisation des produits agricoles, l'accès aux intrants, l'opérationnalisation d'un système d'information et la mise en place d'un système de financement approprié.

- Objectif 1.6 : gestion durable des ressources naturelles

Concernant la conservation de biodiversité et les services écosystémiques, la SCA2D vise à :

- Concilier l'exploitation des ressources naturelles et la durabilité de l'environnement terrestre, marin et côtier, à travers notamment le développement de solutions alternatives viables, sobres en émissions et résilientes au climat, en droite ligne des objectifs du « Manifeste d'Itsandra » ; et
- Restaurer le couvert forestier (jusqu'à au moins 4,7% du territoire national d'ici 2021), et porter les zones protégées à 3,8% de la superficie totale du pays d'ici 2021.

- Objectif 2.4 : cadre de vie, accès à l'eau/assainissement et aux services énergétiques durables

Dans le cadre de la mise en œuvre de cet objectif stratégique, deux résultats sont poursuivis, à savoir : (i) l'accès de tous à un cadre de vie décent, à l'eau et à l'assainissement de qualité ; et (ii) l'accès aux services énergétiques de qualité et l'efficacité énergétique.

La SCA2D fait également référence à l'adhésion de l'Union des Comores auprès de l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC). En effet l'Union des Comores a manifesté en février 2007 sa volonté d'intégrer l'OMC. Cette demande a été examinée par le Conseil général de l'OMC en octobre 2007 qui a conféré le statut d'observateur à l'Union des Comores. L'adhésion à la zone de libre échange du COMESA en 2006 et l'intégration de l'économie comorienne dans le système commercial multilatéral devraient aider à stabiliser la politique commerciale du pays. Un des objectifs est d'accroître les exportations et de promouvoir le développement du commerce national, régional et international. Le pays a signé des accords commerciaux avec le Koweït, la Turquie et la France, ainsi qu'un accord de non-double imposition avec cette dernière.

Stratégie Nationale Agricole (SNA)

La SNA élaborée entre décembre 2013 et avril 2014 sur financement de l'UE. Sa mise en œuvre doit s'appuyer sur quatre axes principaux. Chacun de ces axes comprend un ensemble d'actions prioritaires à mener par les différents acteurs. Il s'agit de :

- Assurer la durabilité des conditions de production, notamment en sécurisant le foncier agricole et en assurant une gestion durable des terres et des eaux ;
- Renforcer les chaînes de valeur via la production, la valorisation des terres cultivables et l'intensification en vue d'accroître la production ; la clarification du fonctionnement des marchés en vue de diminuer les coûts de transaction ; et l'appui aux étapes de transformation intermédiaires pour assurer une meilleure présence sur les marchés internationaux ;
- Mobiliser les acteurs non étatiques en appui au secteur agricole (ex : organismes de crédit, coopératives agricoles et organisations agricoles) ; et
- Assurer le renforcement institutionnel en développant l'efficacité et l'efficience de l'action publique et des principaux acteurs du secteur.

Ces quatre axes ont été construits pour répondre aux objectifs globaux issus des besoins de l'économie comorienne et des opportunités du secteur agricole : (i) gérer de manière durable les milieux naturels et cultivés ; (ii) améliorer la sécurité alimentaire des populations rurales et urbaines ; (iii) contribuer à l'équilibre de la balance commerciale en accroissant les exportations et en limitant les importations ; et (iv) assurer des emplois et des revenus.

Cette nouvelle stratégie et son plan d'action ont été validés techniquement. Sa mise en œuvre est en attente, notamment due au manque de mobilisation des ressources financières nécessaires à son exécution.

Plan de Développement Durable de l'Agriculture Africaine (PDDAA)

Le PDDAA est le volet agricole du NEPAD (nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique). Il est organisé sur la base de quatre piliers considérés comme les meilleurs secteurs d'investissement pour l'agriculture :

- Gestion durable des terres et des eaux ;
- Accès aux marchés ;
- Approvisionnement alimentaire ; et
- Recherche agricole.

Le NEPAD propose toute une série d'outils pour rendre le plus efficace possible les actions dans ces quatre piliers. Le NEPAD apporte les meilleures pratiques à suivre dans la mise en œuvre des actions qui relèvent de ces quatre piliers dans la nouvelle stratégie nationale agricole.

Le Secrétaire General (SG) du Ministère de l'agriculture a reçu des directives claires pour assurer la production et l'exportation des trois principales cultures de rente des Comores : la vanille, le girofle et l'ylang.

Il existe au sein du Ministère de l'économie une vision qui mènerait à la formulation d'une Indication Géographique Protégée (IGP) pour l'ylang des Comores. En effet, il semble que l'entreprise Chanel utilise le terme « Ylang des Comores », ce qui pose des questions de propriété intellectuelle dans le cadre de la Convention de Nagoya.

Plan d'Action National (PAN) pour la lutte contre la désertification⁴⁰

Le PAN, élaboré en 2013 stipule, et ce en conformité avec la déclaration de RIO+20 que « la désertification, la dégradation des terres et la sécheresse sont des défis planétaires qui continuent de poser de sérieuses difficultés pour le développement durable de tous les pays, notamment des pays en développement ». Et pour cela, « ... il faut agir sans tarder pour inverser le processus de dégradation des terres ».

Les Comores sont particulièrement sujettes à la dégradation des terres que par la désertification

À l'échelle mondiale, les Comores font partie des 20 îles ou archipels caractérisés par un endémisme spécifique remarquable de leur biodiversité (Caldecott et al, 1996)⁴¹. L'inventaire floristique réalisé en 2006 par le Muséum de l'Histoire Naturelle de Paris indique qu'il y a 1731 espèces de plantes terrestres connues sur les 3 îles (Anjouan, Mohéli et Grande Comores). Les résultats de l'étude indiquent en outre que par extrapolation, il n'y aurait pas moins de 2648 espèces de plantes vasculaires au total qui poussent aux Comores.

La principale cause de dégradation est l'homme qui exerce une forte pression sur les ressources naturelles et ses écosystèmes. Cette pression est favorisée par :

- La croissance démographique augmentant ainsi les besoins en terre et en ressources ;
- La grande pauvreté engendrant une dépendance envers les ressources naturelles ; et
- Le manque de solutions alternatives aux usages et pratiques traditionnelles.

Politique, stratégie et plan d'action contre les CC

Le gouvernement comorien a bénéficié en 2015 d'un financement du COMESA pour l'élaboration de sa politique, sa stratégie et son plan d'action pour lutter contre les effets du CC. Ce document propose 4 axes d'intervention qui sont :

- Axe 1 : Adoption et opérationnalisation d'un Cadre Institutionnel National sur Changements Climatiques (CINCC) ;
- Axe 2 : Information, communication et sensibilisation de la population et les décideurs sur l'impact des CC et leurs effets sur le développement socio-économique ;
- Axe 3 : Développement et renforcement des capacités d'adaptation et de la résilience des systèmes écologiques et des secteurs socioéconomiques clés ; et
- Axe 4 : Recherche et Amélioration de la connaissance pour servir d'outils d'aide à la décision

L'axe 3 est très orienté sur les aspects liés à l'agriculture et à la forêt et propose un certain nombre de mesures.

Sur l'agriculture :

- Réactualiser les cartes d'occupation et d'affectation des terres ;
- Appuyer la professionnalisation et la structuration des filières agricoles ;
- Renforcer les capacités des organisations ;

⁴⁰ Plan d'Action National pour la Lutte Contre la Désertification aux Comores PAN/LCD 2013

⁴¹ Source: Caldecott, J. O., M. D. Jenkins, T. H. Johnson, and B. Groombridge. 1996. Priorities for conserving global species richness and endemism. *Biodiversity and Conservation* 5:699-727.

- Soutenir l'accès aux technologies appropriées (haies vives, cordon pierreux, demi-lune, aménagements en terrasse...); et
- Diffuser et vulgariser des techniques de compostage.

Sur la forêt :

- Renforcer et restructurer le service forestier et passer des accords de cogestion avec les collectivités décentralisées ;
- Mettre en œuvre la loi, la politique et le plan d'action forestiers ;
- Promouvoir l'utilisation des foyers en terre stabilisée ; et
- Promouvoir l'utilisation d'alambics en brique réfractaire pour la distillation de l'Ylang-Ylang.

2.1.4 Contexte des projets et initiatives liés à la filière

Les filières agricoles (vivrières et de rente) sont caractérisées par les faiblesses organisationnelles de la chaîne de valeurs, notamment caractérisée au niveau des producteurs. Ces derniers ont des capacités techniques, financières et institutionnelles inadaptées à la demande du marché et aux exigences des consommateurs, en termes de diversification des produits et de leur différenciation par rapport aux produits des pays concurrents, de leur qualité, ainsi que de la faiblesse de leur capacité d'offre. Tout au long de la chaîne, ces problèmes sont également observés au niveau des divers intervenants, préparateurs, conditionneurs et exportateurs. L'environnement des affaires dans le secteur agricole aux Comores manque d'accompagnement pour les investissements productifs, y compris au niveau des financements commerciaux et des dépenses d'investissement. En aval de la production, les traitements après-récolte, la transformation des produits et l'ajout de valeur aux matières premières disponibles présentent des lacunes qui limitent sévèrement la valorisation des produits comoriens. Plus spécifiquement, la filière ylang présente les caractéristiques suivantes :

Les arbres d'ylang-ylang commencent à produire des fleurs très parfumées après leur quatrième ou cinquième année. Cette production peut durer 40 à 45 ans. Les fleurs d'ylang-ylang sont une des matières premières les plus importantes en parfumerie. La culture se fait sans apport chimique et les méthodes de distillation sont restées traditionnelles, bien qu'évoluant avec les nouvelles distilleries.

Projet d'Étude Diagnostique sur l'Intégration Commerciale (EDIC) de 2015

Bien que les Comores soient le seul pays pouvant fournir les cinq qualités d'essence d'ylang-ylang, le pays n'arrive plus à satisfaire la demande depuis l'année 2000, pour les qualités Extra et Extra-Supérieure. Le projet d'EDIC de 2007 s'est focalisé sur le développement de ces capacités de production pour ces qualités-là, répondant aux besoins du marché haut de gamme.

Dans l'EDIC, les priorités pour l'ylang-ylang sont les suivantes :

- Réinstaurer le système de classification des huiles essentielles en cinq catégories, un outil de différenciation avec Madagascar et d'assurance de qualité ;
- Réprimer les pratiques frauduleuses qui permettent d'augmenter la densité pour passer à la qualité supérieure ;
- Améliorer le rendement des distillateurs en remplaçant les appareils vétustes ; et
- Sensibiliser les distillateurs au problème du déboisement d'Anjouan.

Les principaux problèmes de la filière de l'ylang-ylang comorien sont :

- Le contrôle systématique de la qualité des produits ;
- L'indisponibilité durable d'eau ;
- Le vieillissement des plantations, induisant une baisse des rendements et un appauvrissement de la qualité ;
- La fraude sur la qualité par des mélanges d'huiles de médiocre qualité avec des huiles de qualité supérieure, ce qui dégrade l'image du produit à l'étranger ;
- La vétusté des équipements de distillerie, notamment les alambics ; et
- L'utilisation du bois comme principale combustible, participant ainsi à la déforestation locale.

Project Amélioration de la compétitivité des exportations des filières vanille, d'ylang-ylang et girofle financé par le PNUD et achevé en 2017

Pour améliorer la compétitivité de cette filière, l'organisation des acteurs en coopératives et en unions de coopératives a été proposée dans ce projet en vue de faciliter le positionnement des produits sur le marché international. Ce projet visait à assurer une qualité constante des huiles essentielles. Cela sera possible à travers des formations sur la production et le traitement des fleurs ylang-ylang. Une procédure de traçabilité du produit, adossée à un cahier de charges entre les parties est un des moyens à mettre en œuvre.

Ce projet prévoyait également de remplacer les alambics usés par des nouveaux alambics, ce qui aidera aussi à améliorer la qualité des huiles. Pour répondre au problème d'utilisation de bois comme combustible qui participe à la déforestation du pays, de nouvelles solutions vont être étudié. Par ailleurs, comme la récolte d'ylang-ylang nécessite une main-d'œuvre féminine intensive, le projet a concentré ses activités en faveur des femmes conformément à l'une des priorités du EDIC.

Projet AMCC financé par l'UE de 2015⁴²

Ce projet mis en œuvre entre 2015 et 2018 n'est pas directement lié à la filière. Il a cependant financé un survol aérien de l'île en 2018 qui a permis de collecter des images haute résolution de tout Mohéli. Ces données sont encore largement sous-exploitées sur la partie terrestre. Elles pourraient notamment servir à cartographier avec précision l'état des plantations d'ylang en 2018 mais aussi l'état de la déforestation en comparaison avec des cartographies du début des années 2010. Ceci demanderait un travail important de télédétection et de vérifications terrain.

Projet de réduction des impacts environnementaux des filières de distillation d'huile essentielle d'ylang-ylang financé par le FFEM et l'AFD de 2018⁴³

Mise en œuvre par l'association Initiative Développement (ID), ce projet financé par le FFEM et l'AFD a pour objectif de réduire les impacts environnementaux des filières de distillation d'huile essentielle d'ylang-ylang. Ce financement contribue à promouvoir un développement plus durable en Union des Comores. Il s'agit de renforcer une filière fragile de première importance ne permettant pas, en l'état actuel, à une partie des acteurs de la filière amont (exploitants et cueilleuses) de sortir du cycle de pauvreté, de garantir une gestion durable de l'approvisionnement en bois, et de garantir un haut niveau de qualité de l'huile essentielle.

Il est attendu à ce que la technologie de distillateurs à foyers économes développée par ID permette de réaliser une économie de bois entre 50% et 70%, puisse être partiellement financé par les mécanismes de

⁴² Source: <http://www.gcca.eu/platform/fr/project/support-union-comoros-strengthening-resilience-climate-change>

⁴³ Source : <http://www.ffem.fr/fr/climat-574000-euros-de-financement-du-ffem-pour-la-filiere-huiles-essentielles-et-distillation>

projets carbone et qu'un accompagnement structurant puisse promouvoir un nouveau modèle organisationnel, pourvu d'outils de traçabilité et de contrôle qualité, et des activités de plantations sur une zone pilote.

Interventions de l'association 2Mains à Mohéli sur la filière ylang

L'association 2Mains a été fondée en France en 2006 par des membres de la diaspora comorienne. Elle a créé une association aux Comores en 2009 pour intervenir sur trois thématiques principales : la gestion des déchets, l'eau et l'agriculture.

2Mains a démarré ses actions à Mohéli en 2012 via un appui financier de l'acheteur Bernardi (via la fondation Georges SAPPa). Les appuis ont démarré avec une douzaine de producteurs dans l'objectif de contribuer à la durabilité de la filière. Aujourd'hui, 2Mains revendique environ 1 500 bénéficiaires de ses actions sur l'île dont environ 200 producteurs et producteurs-distillateurs et une centaine de cueilleuses. L'action de 2Mains porte sur les trois piliers du développement durable, à savoir l'environnement, l'économique et le social. On peut ici citer brièvement quelques-unes des principales activités menées :

- Réduction de la consommation de bois via la mise en place de foyers améliorés et d'un projet pilote d'alambic hybride. Réduction de la consommation en eau et des rejets dans le milieu via la mise en place de systèmes de stockage et réutilisation de l'eau (doubles citernes) ;
- Mise en place d'une unité de production de briquettes de biomasse pour alimenter l'alambic hybride, Plantation de Parcs à bois « agro forestiers » sur environ 3,5 ha de terres gérées par le CRDE de Mlédjélé (espèces exotiques : Accacia, Glyricidia, Cassia, Sandragon, etc. et produits de rente : vanille, poivre) ;
- Mise en place d'une mutuelle de santé pour les membres de la coopérative Mlédjylang et des cueilleuses (373 membres bénéficiaires directs début 2019). Alphabétisation fonctionnelle de cueilleuses (60 à Mohéli). Sensibilisation à la santé et à la gestion du budget du ménage ; et
- Facilitation d'un processus de concertation multi-acteurs au niveau national et à Mohéli, en partenariat avec ID.

L'association a également encouragé et appuyé la rédaction et la signature d'une « Charte d'engagement des acteurs de l'ylang de la zone du Parc national de Mohéli pour la durabilité de la filière ». Cette Charte a été signée par la coopérative Mlédjylang, par la Direction du PNM et par l'association 2Mains. Nous n'avons pas à ce stade d'informations précises sur sa bonne prise en compte et mise en œuvre par les différents acteurs. La Charte est placée à titre informatif en Annexe 9.

2Mains a bénéficié ou bénéficie encore d'appuis financiers de Bernardi (via la fondation Georges SAPPa), de l'Ambassade de France aux Comores, de la COI, du Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF) et d'entreprises privées impliquées dans l'importation d'ylang (notamment FIRMENICH).

Projet intégré pour le développement des chaînes de valeur et de la compétitivité (PIDC), potentiellement financé par la Banque Mondiale de 2019⁴⁴

En 2018, la Banque mondiale a diligenté deux études importantes sur le secteur agricole et les filières de rente. Ces dernières sont titrées : « *Spice and essential oil sector in Comoros - Review and analysis of value chains* » et « *Union des Comores : lancer la transformation agricole - Revue du secteur agricole* ».

Ces deux études s'intégraient dans la préparation du projet PIDC qui devrait bénéficier d'un budget de l'ordre de 25 M US\$ sur 5 ans. Ce dernier devrait notamment apporter de nombreux appuis sur la filière ylang, tant sur la production, la transformation que sur la promotion des exportations des Comores.

Projet d'appui aux filières d'exportation financé par l'AFD (en cours d'instruction)

Les autorités comoriennes ont sollicité l'AFD pour un projet d'appui au secteur agricole, particulièrement sur les filières d'exportation, dont l'ylang-ylang, la vanille et le clou de girofle. Suite à une mission de pré-identification, une proposition de projet a été formulée avec la contrepartie comorienne. Elle comprend deux composantes :

- Composante 1 : un appui au renforcement des filières d'exportation au niveau national ; et
- Composante 2 : un appui de proximité aux acteurs dans les zones de production d'ylang-ylang, vanille et girofle et de cultures vivrières à Grande Comore et Anjouan.

Le financement de ce projet d'appui aux filières d'exportation et de développement rural est estimé à 10 millions d'euros, dont 1 million d'euros pour le renforcement des capacités commerciales d'exportation.

L'AFD a lancé une étude de faisabilité qui est en cours. Le rapport final a été remis à l'AFD en cours du quatrième trimestre de l'année 2019.

Projet de Renforcement Du Système Sanitaire et Phytosanitaire (SPS) financé par le Standards and Trade Development Facility

Le Gouvernement de l'Union des Comores a signé un projet de 1,2 millions d'US\$ avec le « *International Trade Center* » (ITC) pour le développement et la mise en œuvre d'une Stratégie SPS⁴⁵. Le projet vise à mettre en place une stratégie de renforcement du système SPS national capable d'appuyer/d'accompagner les stratégies de développement des exportations agricoles du pays.

2.2 Présentation générale de la filière ylang à Mohéli

2.2.1 Historique de la filière à Mohéli : une émergence tardive, une croissance fulgurante

A Mohéli, la filière ylang-ylang était très limitée jusqu'au début des années 2000. En effet, à l'époque coloniale, il n'existait que deux plantations de tailles relativement limitées sur l'île (zone Est et Mirigoni). Puis quelques petites parcelles de producteurs locaux sont apparues après la décolonisation mais sur des surfaces restreintes (seulement 2 producteurs en 1995 dans toute la région de Mlédjélé). Ceci est confirmé par une carte d'occupation des terres de l'île réalisée en 1987 sur la base de photographies aériennes de 1983/84 et

⁴⁴ Source : <http://documents.worldbank.org/curated/en/281071558663293548/pdf/Comoros-Integrated-Development-and-Competitiveness-Project.pdf>

⁴⁵ Source: <https://www.standardsfacility.org/fr/PG-242>

de vérifications terrains en 1986⁴⁶. La carte recense seulement trois petites zones d'ylang de taille très modeste à l'Est de l'île (près d'Iceni et de Kibeleleni).

Jusqu'au début des années 2000, la filière était donc embryonnaire à Mohéli. Elle comptait moins d'une dizaine de producteurs à la fin des années 1990. A cette époque, la filière girofle et les filières banane et coco dominaient largement le paysage agricole et rural de l'île.

Un évènement important a profondément et durablement bouleversé la filière de l'ylang-ylang à Mohéli. Après une envolée des cours mondiaux du girofle entre 2001 et 2003, la filière connaît une crise avec des prix qui s'effondrent en 2004 puis 2005⁴⁷. A ce moment, un planteur de girofle également grand notable et politicien de l'île, M. Dhoinine Ikililou, comprend qu'il doit diversifier ses sources de revenus agricoles. Sous les conseils d'amis, il démarre une plantation d'ylang-ylang à Mohéli, pour compenser la baisse des ventes du girofle.

En janvier 2006, il démarre deux plantations d'ylang-ylang à Andrémeani et Ouallah (Com. Pers. M. Ikililou, juillet 2019). En mai 2006, il devient Vice-Président de l'Union des Comores puis il est élu Président de l'Union des Comores pour cinq ans en mai 2011. Pendant cette période, il fait l'acquisition de surfaces importantes de terres à Mohéli, notamment un domaine d'environ 67 ha comprenant quelques plantations d'ylang-ylang déjà existantes (qui appartenait à une famille Créole⁴⁸) ainsi que de nombreuses autres parcelles qu'il valorise rapidement en plantant de l'ylang-ylang.

Sur une petite île telle que Mohéli, ces investissements d'un Président natif de l'île sur la filière attirent l'attention de nombreux habitants qui décident de suivre son exemple en plantant de l'ylang-ylang. En effet, le raisonnement dominant était que « *si le Président lui-même décide d'investir sur cette filière, c'est qu'il doit y avoir de l'argent à gagner* ». Ainsi, entre 2006 et 2016, le nombre de parcelles et les surfaces plantées en ylang-ylang ont augmenté à Mohéli, d'autant plus significativement que les prix repartaient à la hausse.

Aujourd'hui, quatre exportateurs principaux se partagent le marché de l'achat des huiles essentielles d'ylang-ylang aux Comores : Huiles Essentielles Comores (HEC) filiale de Biolandes, Ylang Flor filiale de Bernardi, Huiles Essentielles de l'Océan Indien (HEOI) filiale de HE Méditerranée et AGK filiale de Givaudan.

Historiquement, le principal (et presque unique) acheteur à Mohéli était la société AGK. La société Bernardi a commencé à acheter des huiles d'ylang à Mohéli à la fin des années 2000. Puis le rachat d'HEC par Biolandes en 2014 a encouragé Bernardi à renforcer ses approvisionnements à Mohéli. La société HEC a réalisé ses premiers achats à Mohéli vers 2015.

Tandis que les prix à la vente par les distillateurs des qualités supérieures d'huiles d'ylang étaient toujours restés inférieurs à 1000-1200 FC/degré jusqu'en 2013, ces derniers ont commencé à augmenter à Mohéli à partir de 2015. En 2016, les prix atteignaient jusqu'à 2000 FC/degré puis 2500 FC/degré en 2017 et jusqu'à 4000-4500 FC/degré en 2018 atteignant des records historiques. Ces prix hauts ont permis à des producteurs et à des distillateurs de gagner plus d'argent pour investir dans la filière et d'améliorer leur niveau de vie.

⁴⁶ AGRAR-UND HYDROTECHNIK GmbH. 1987. Carte d'occupation des terres aux Comores. Echelle 1/25 000. Mohéli : feuilles 9, 10 et 11. Allemagne, Essen.

⁴⁷ RANOARISOA K.M. 2012. Evolution historique et Etat des lieux de la filière girofle à Madagascar. Université d'Antananarivo, 135p.

⁴⁸ les FOUGERO

Depuis 2017, on assiste donc à un boom spectaculaire de la filière. Sans que l'on puisse le quantifier précisément à ce stade, l'observation est partagée par tous les acteurs du territoire de Mohéli. Le nombre de planteurs et de parcelles d'ylang augmente de manière impressionnante. Plusieurs acteurs parlent d'une multiplication par 4 ou 5 en moins de deux-trois ans. A titre indicatif, un producteur déclare qu'en 2015, il y avait 4 à 6 ménages qui possédaient des plantations d'ylang dans le village Ouallah 1. En 2019, ils seraient de l'ordre de 80 ménages à avoir de l'ylang sur environ 120 familles dans le village (Com. Pers. M. ABTOUAI, juillet 2019). On observe également une augmentation importante du nombre d'alambics. Plusieurs producteurs-distillateurs déclarent avoir acheté de premiers alambics ou des alambics supplémentaires au cours des deux-trois dernières années.

Début 2019, la forte dynamique de nouvelles plantations d'ylang a continué à Mohéli. Mais dans le même temps, les acheteurs ont modifié leur comportement d'achat. Après avoir acheté des quantités au prix fort, HEC a mis ses intermédiaires à Mohéli en veille. Bernardi et AGK ont diminué leurs prix d'achat très significativement, passant de 4 000 FC/degré en 2018 à environ 2 000-2650 FC/degré en 2019, uniquement sur les qualités hautes. De plus, ces derniers ont considérablement réduit leurs achats de qualités inférieures, en particulier de troisième qualité.

L'explication la plus généralement admise de la baisse de la demande est l'existence de stocks d'HE ylang-ylang en France, achetés à un prix supérieur au marché pendant les années précédentes, et non dépréciés comptablement. Depuis octobre 2018, les exportateurs répercutent la baisse des prix et des volumes vendus sur le marché en France sur les distillateurs. Après une période de prix à la hausse, le secteur des huiles essentielles est donc entré depuis le 4^e trimestre 2018.

2.2.2 Analyse fonctionnelle de la filière

L'analyse fonctionnelle comprenant la présentation des principaux acteurs de la filière, les autres acteurs du territoire de Mohéli à considérer, l'analyse des étapes de la production, relations entre les acteurs et le processus de concertation entre les acteurs de la filière à Mohéli est fournie en Annexe 3 afin de se focaliser ici sur la présentation d'information plus ciblée dans le cadre du diagnostic de vulnérabilité.

2.2.3 Paramètres et localisation des plantations et des distilleries

Il est important de rappeler qu'il existe peu de données géo-référencées concernant la filière ylang à Mohéli et qu'une partie des informations fournies dans cette partie mériteraient d'être précisées.

2.2.3.1 Analyse des données sur les plantations d'ylang à Mohéli

La carte la plus ancienne qui recense des plantations d'ylang-ylang à Mohéli date de 1987 (AGRAR-TH, 1987). Celle-ci présente une cartographie très détaillée d'occupation des terres au 1/25 000^e qui présente trois grands types de d'utilisation des terres : i) Végétation naturelle (4 classes), ii) Plantations arborées, forestières, de rente (4 classes), iii) Cultures vivrières (11 classes) et deux catégories "sans végétation". L'ylang-ylang est l'une des classes de plantations arborées. On constate cependant qu'en 1986-1987, les plantations d'ylang étaient particulièrement limitées à Mohéli et uniquement présentes dans trois petites zones à l'Est de l'île. La figure ci-dessous, issue d'une photographie de carte papier, permet de localiser les quatre seules parcelles d'ylang recensées à cette époque (B3 – flèches rouges).

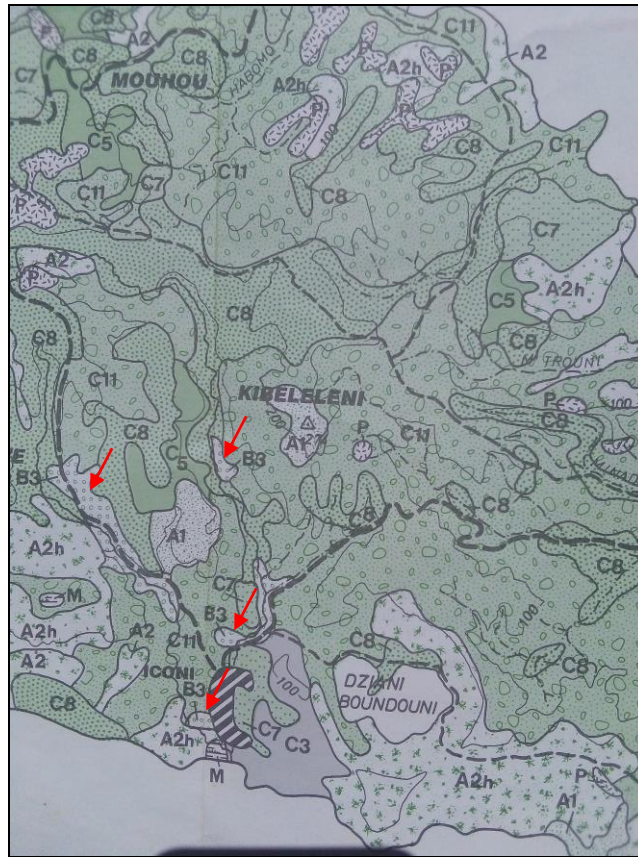


Figure 43 : CARTE DE LOCALISATION DES PARCELLES D'YLANG À MOHÉLI EN 1986-1987⁴⁹

Malheureusement, les différentes cartes d'occupation des terres de Mohéli produites au cours des années 2000 et juste après 2010 n'étaient pas suffisamment détaillées pour faire apparaître les parcelles d'ylang. On note que l'ylang est généralement inclus dans une large catégorie « plantations agroforestières ». Il est donc impossible de suivre l'évolution des plantations d'ylang au cours des années 1990, 2000 et 2010.

La carte la plus récente et la plus fiable existant à ce jour est issue de travaux menés en 2016 puis en 2018 par des équipes de l'herbier des Comores dans le cadre d'un partenariat avec l'association 2Mains. Cette cartographie recense environ 198 hectares de plantation d'ylang à Mohéli en juin 2018. Les plantations de moins de 4 ans représentent près de 34% du total tandis que les plantations de moins de 10 ans représentent 54% du total existant en 2018. En d'autres termes, les surfaces d'ylang-ylang à Mohéli ont plus que doublé entre 2008 et 2018. On note une accélération des nouvelles plantations entre 2015 et 2018. La figure ci-dessous présente l'évolution des surfaces de plantations d'ylang à Mohéli.

Il existe toutefois des incertitudes sur l'exhaustivité de cette carte. Étant donné les informations recueillies sur le terrain, il est fort probable que les nouvelles plantations depuis 2017 soient encore plus importantes. En particulier, les prix ayant atteint des records en 2018, de nombreux producteurs ont mis en place des nouvelles plantations au cours de cette année et en 2019.

⁴⁹ Source : AGRAR-TH, 1987

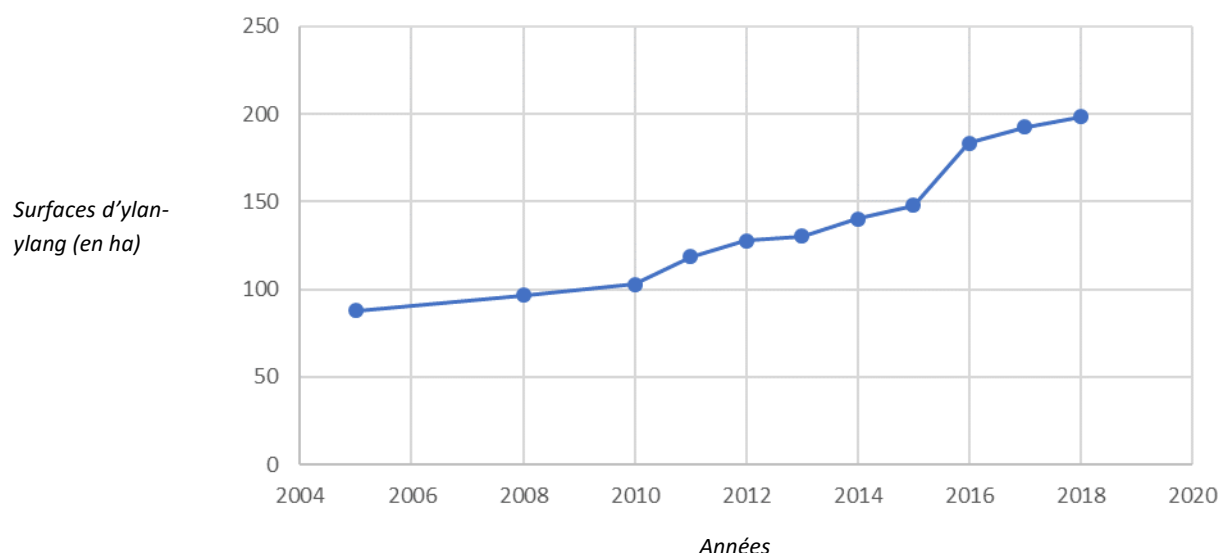


Figure 44 : EVOLUTION DES SURFACES (EN HA) DE PLANTATIONS D'YLANG-YLANG À MOHÉLI ENTRE 2005 ET 2018⁵⁰

Les données permettent également d'analyser, le nombre, la taille des parcelles et leurs caractéristiques de pentes.

En juin 2019, on recensait environ 209 parcelles d'ylang sur Mohéli qui avaient une taille moyenne de 0,95 ha. Sur ce total, 48% des parcelles faisaient moins de 0,5 ha et 73% moins de 1 ha. Les parcelles de moins de 1 ha représentaient toutefois moins de 35% du total des surfaces recensées. Les parcelles de taille moyenne (entre 1 et 2 ha) représentaient environ 15% du total mais près de 24% des surfaces. Enfin, les grandes parcelles de taille supérieure à 2 ha étaient au nombre de 24 sur toute l'île (soit environ 11%) mais représentaient près de 42% des surfaces. Ces données ne renseignent malheureusement pas sur le nombre de parcelles et les surfaces par producteur. On sait toutefois qu'une poignée de grands producteurs (en premier lieu l'ex-Président Ikililou) possèdent probablement près de 50% des surfaces recensées. La figure ci-dessous détaille les données relatives aux tailles des parcelles.

Tableau 27 : CLASSIFICATION DES PARCELLES PAR CATÉGORIES DE SURFACES⁵⁰

Taille des parcelles	0 à 0,25 ha	0,26 à 0,5 ha	0,51 à 1 ha	1,01 à 2 ha	2,01 à 4 ha	> 4 ha
Nombre de parcelles	37	63	53	32	18	6
Pourcentage du total des parcelles	18%	30%	25%	15%	9%	3%
Equivalent en surfaces (en ha)	6.3	23.5	38.7	46.8	50.8	30.9
Pourcentage des surfaces totales	3%	12%	20%	24%	26%	16%

En termes de densités de plantations, on note que seulement 17% des parcelles ont un écartement moyen supérieur à 7 mètres (ce qui est généralement recommandé pour l'ylang). Environ 59% des parcelles ont un écartement moyen supérieur à 5 mètres. À l'inverse, il est notable que de trop nombreuses parcelles soient

⁵⁰ Source : données 2Mains-Herbier des Comores, 2016-2018

plantées en trop forte densité par rapport aux recommandations techniques sur l'ylang : 40% des parcelles ont des écartements inférieurs à 5 mètres.

Les données de pentes moyennes des parcelles renseignent sur le profil topologique et partiellement sur les risques d'érosion de ces dernières. Il est important de signaler que 83% des parcelles présentent des pentes inférieures à 20% et que celles-ci représentent plus de 91% des surfaces plantées. A l'inverse, les parcelles à risque (avec des pentes supérieures à 35%) représentent environ 10% du total et seulement 5% des surfaces. N'ayant pas d'informations sur la couverture végétale au sol de ces parcelles, il est difficile d'émettre des jugements quantifiés sur les risques réels d'érosions.

La carte ci-dessous permet d'identifier les principales zones de production d'ylang dans chacune des trois régions de Mohéli :

- **Région Dewa** : autour de Domoni.
- **Région Mlédjélé** : Hamba, Miringoni, Mirereni, Ouallah, Ndrondroni, Ndemeani
- **Région Djando** : Mouahani, Sambia, Hamavouna.

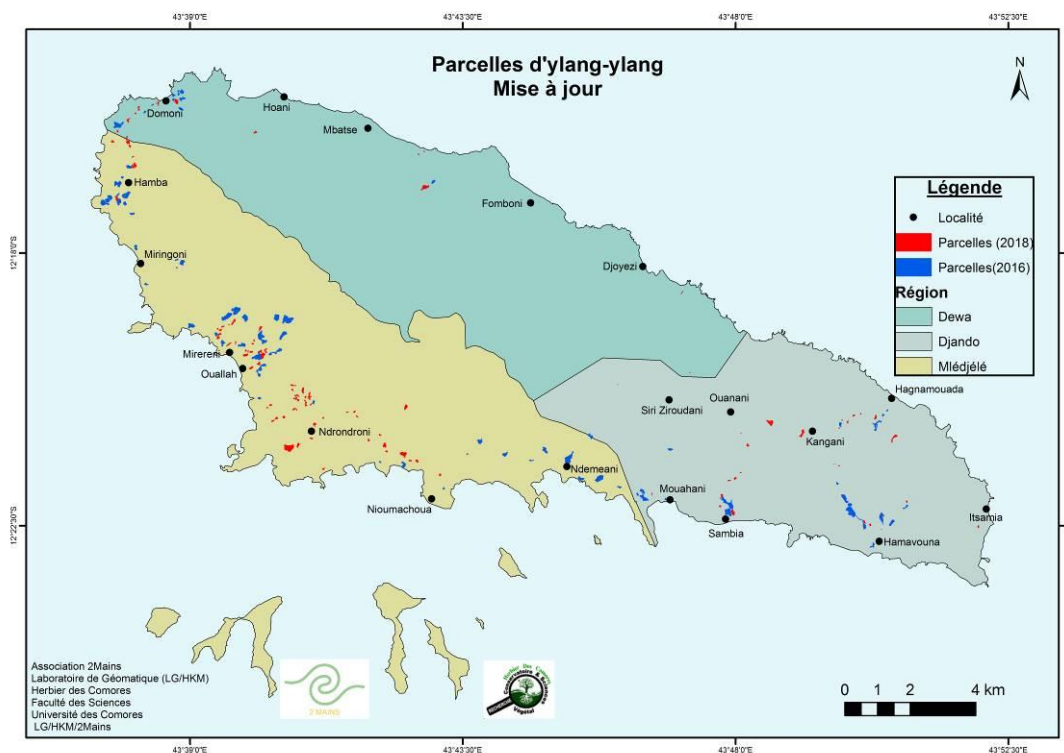


Figure 45 : Carte des parcelles d'ylang-ylang a mohéli en 2016 et 2018⁵¹

2.2.3.2 Analyse des données sur les distilleries à ylang à Mohéli

Un inventaire des distilleries à Mohéli a été réalisé en juin 2018 par la même équipe en charge de l'inventaire des parcelles présenté précédemment. Les enquêteurs ont recensé 40 sites de distillation regroupant un total de 82 alambics fonctionnels et 4 en cours d'installation.

La carte ci-dessous présente les sites de distillation à Mohéli. En 2018, cinq localités présentaient 70% des alambics de Mohéli : Ouallah 1 (24 alambics), Ndremeani (12 alambics), Nioumachoi (9), Hamba (8) et

⁵¹ Source : Université des Comores, 2Mains, Herbier des Comores, 2016-2018

Ndrondroni (8). Cette distribution est globalement cohérente avec la répartition des parcelles présentée précédemment. Les alambics sont installés au plus près des parcelles de production.

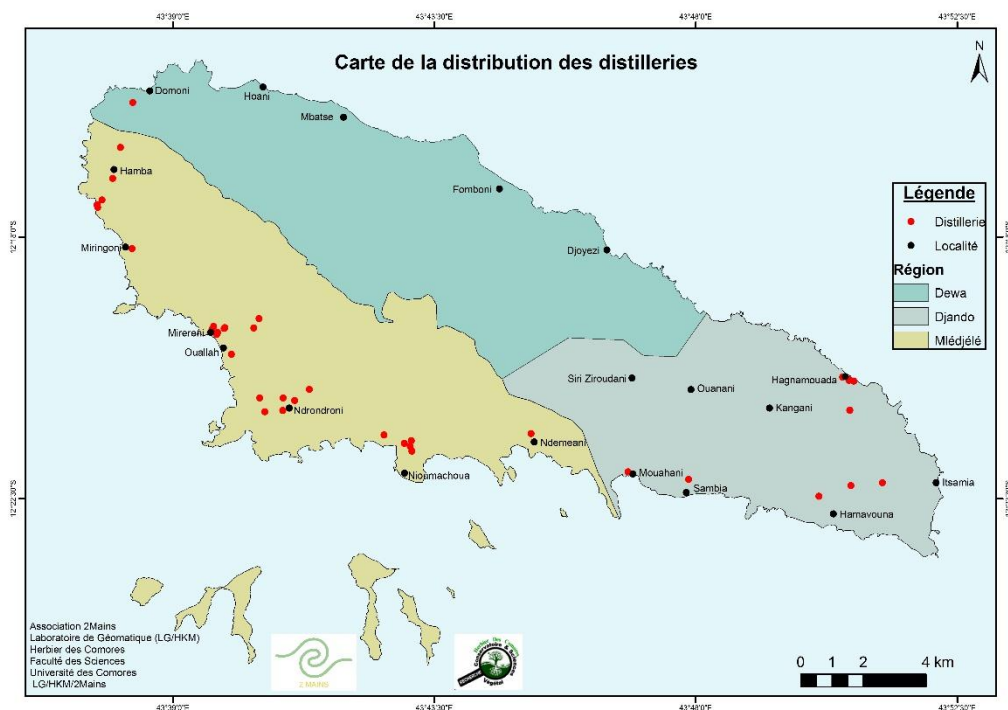


Figure 46 : CARTE DE LA DISTRIBUTION DES DISTILLERIES À MOHÉLI EN 2018⁵²

Sur un total de 82 alambics opérationnels, on comptait 37 alambics avec foyer traditionnel, 34 alambics avec foyer amélioré et 10 alambics avec brûleurs à pétrole (tous localisés sur le même site appartenant à l'ex-Président IKILILOU). On comptait également 4 foyers en construction pour accueillir des alambics, sans que l'on sache quel type.

Il convient de noter que la diffusion des modèles de foyers améliorés (essentiellement de type UDAF) semble en bonne progression. Aujourd'hui, la plupart des distillateurs sont intéressés et demandeurs de foyers améliorés. La réduction de consommation en bois a trois principaux avantages pour eux : i) les économies d'argent, ii) la réduction des efforts logistiques et de manutention, iii) une réduction des impacts sur l'environnement et la ressource en bois de l'île. Les foyers traditionnels encore fonctionnels continuent néanmoins à être utilisés, en particulier quand la production de fleurs est importante.

La forte augmentation du nombre d'alambics à Mohéli est confirmée par plusieurs distillateurs et exportateurs. Une des personnes rencontrées nous indique les évolutions suivantes du nombre d'alambics dans quelques villages.

Tableau 28 : EVOLUTION DU NOMBRE D'ALAMBIC ENTRE 2013 ET 2019

Village	Nombre d'alambics en 2013	Nombre d'alambics en 2019
Hamba	3	11
Ouallah 1	3	13
Nioumachua	3	10
Hagnamoida	1	3

⁵² Source : 2Mains et Herbiier des Comores, 2018

Itsamia	0	1
Hmavouna	3	7

2.2.4 Principaux enjeux et problématiques de la filière à Mohéli

Les enjeux et problématiques de la filière ylang au niveau international et aux Comores ont largement été documentés et analysés dans divers rapports et publications (Maison des épices des Comores, 2007⁵³ ; GDS, 2007⁵⁴ ; Benini et al. 2010 ; PCIR, 2013⁵⁵ ; ID, 2014 ; Soilihi, 2014 ; WB, 2018 ; Chakira, 2018⁵⁶ ; ID-2Mains, 2018⁵⁷ ; NRSC, 2019⁵⁸). Les principales problématiques de la filière au niveau national et à Anjouan sont bien connues. A titre indicatif, l'Annexe 11 présente un tableau d'identification des problèmes et enjeux pour la filière et un tableau de solutions proposées par les acteurs de la filière pour répondre aux enjeux identifiés (ID-2Mains, 2017).

Nous nous contentons ici de présenter quatre problématiques particulièrement importantes sur la filière à Mohéli, certaines d'entre elles étant bien entendus liées les unes aux autres. L'analyse SWOT présentée par la suite dans le rapport reprendra et détaillera certaines d'entre elles.

Manque d'organisation et de structuration de la filière

Avec l'augmentation des prix, la filière est en pleine croissance à Mohéli depuis quelques années. Des centaines de producteurs plantent de l'ylang, des dizaines investissent dans des alambics. La filière connaît une croissance non maîtrisée qui résulte de comportements opportunistes de producteurs et de distillateurs qui veulent gagner toujours plus le plus vite possible. On note ainsi un manque total d'organisation et de structuration de la filière, ce qui pourrait avoir des impacts majeurs sur l'environnement mais aussi sur la sécurité alimentaire de l'île. L'unique coopérative de l'île compte entre 120 à 200 membres mais manque encore d'organisation pour les structurer et les accompagner convenablement. Les autres producteurs et distillateurs sont tous indépendants. La filière manque d'une plateforme pour fédérer les producteurs et distillateurs afin de faciliter le dialogue et la recherche de solutions collectives aux problèmes et défis liés à la filière à Mohéli. En ce sens, les initiatives de 2Mains et du PNM tels que la Charte d'engagement ou les réunions de concertation sont à encourager.

Manque d'encadrement technique des producteurs

Les services de l'Etat (Direction de la production, CRDE, etc.) sont absents ou presque du terrain. Les producteurs ne bénéficient donc d'aucun encadrement technique en dehors des appuis de l'association 2Mains aux producteurs de la coopérative Mlédjylang. Il en résulte que de nombreux nouveaux producteurs ne respectent pas les distances recommandées, plantent dans des zones à forts risques d'érosions ou ne taillent pas convenablement les arbres.

⁵³ Maison des épices des Comores. 2007. L'YLANG YLANG des Comores. Amélioration qualitative et quantitative de l'huile essentielle. Projet 8 ACP COM 1.2.3.5.6.10 / Com STABEX 96/97. 15p

⁵⁴ Global Development Solutions. 2007. Analyse Intégrée des Chaînes de Valeurs des Industries Stratégiques à Madagascar. Rapport Final préparé pour Projet Pôles Intégrés de Croissance et Banque Mondiale. 232p.

⁵⁵ Projet Cadre Intégré Renforcé. 2013. Amélioration de la compétitivité des exportations des filières vanille, d'ylang ylang et girofle. Proposition de projet, 84p.

⁵⁶ SOILIHI. A. 2018. Détection du frelatage des huiles essentielles d'ylang-ylang aux Comores par spectrométrie proche infrarouge : étude de faisabilité. Atelier QualiReg 2018, 30p.

⁵⁷ ID-2Mains. 2018. Présentation des journées de concertation Filière Ylang-ylang aux Comores. 27 novembre 2018, 35p.

⁵⁸ NRSC. 2019. Ylang-Ylang aux Comores. Pratiques recommandées par le NRSC pour une filière durable. 21p.

Pourtant, une plantation à des densités optimales et une bonne taille des arbres permet d'augmenter significativement des rendements (de l'ordre de 25 à 50% par rapport à des arbres mal entretenus). Le rendement peut alors atteindre 10 à 12 kg de fleurs par arbre et par an (Com. Pers., Mme. Descargues, 2Mains, juillet 2019). A l'inverse, si l'entretien est mal réalisé, les arbres peuvent être endommagés et fragilisés, ce qui entraîne parfois un accroissement des parasites (insectes) et des baisses de rendement.

Un bon encadrement technique contribuerait à augmenter les rendements par hectare et ainsi à réduire potentiellement la dynamique de nouvelles plantations.

Impact de la filière sur les écosystèmes forestiers et la ressource en eau

Cette problématique majeure de la filière est présentée et analysée plus en détail dans une section spécifique. L'ensemble des acteurs partage ce constat de non-durabilité de la filière. Plusieurs d'entre eux soulignent que l'environnement de Mohéli ne supportera pas un accroissement durable de la filière dans les proportions actuelles.

Tendances à une trop grande spécialisation des producteurs sur l'ylang

Traditionnellement, les producteurs agricoles de Mohéli cultivent diverses espèces vivrières et de rente dans des systèmes agro forestiers complexes. On trouve notamment la banane, le manioc, le taro et la patate douce mais aussi le girofle, le café, le poivre, la vanille et l'ylang.

De plus en plus ces dernières années, les producteurs tendent à délaisser les autres cultures pour se consacrer en priorité à l'ylang qui est vu comme la culture la plus rentable. Il en résulte des baisses de production des autres cultures et un accroissement de la dépendance des producteurs à l'ylang.

Cela pose deux principaux problèmes. Le premier est relatif à la sécurité alimentaire des ménages dans un contexte de baisse des productions vivrières qui pourrait entraîner une augmentation des prix. Le deuxième est lié à un risque de surproduction d'ylang qui entraînerait un effondrement des prix et donc à une vulnérabilité économique accrue des petits ménages de producteurs.

- A ces quatre problématiques essentielles, on peut ajouter les priorités suivantes, et cela en conformité avec les pistes retenues au niveau du projet : Amélioration de la compétitivité des exportations des filières vanille, d'ylang ylang et girofle. Il s'agira de :
 - Réinstaurer le système de classification des huiles essentielles en cinq catégories, un outil de différenciation avec Madagascar et d'assurance de qualité ;
 - Réprimer les pratiques frauduleuses qui permettent d'augmenter la densité pour passer à la qualité supérieure ; en effet certains fraudeurs sans scrupules n'hésitent pas à rajouter des huiles pour essayer de trafiquer la quantité et essayer de tirer profit ; ce qui peut porter atteinte et préjudice à la qualité des huiles comoriennes auprès des partenaires à la vente ;
 - Améliorer le rendement des distillateurs en remplaçant les appareils vétustes ; des initiatives sont en cours de généralisation à Mohéli pour équiper la totalité du parc des alambics par du matériel nouveau, plus performant et moins consommatrices en bois (Expériences des ONG ID et Deux Mains) ; et
 - Sensibiliser les distillateurs au problème du déboisement pour éviter la situation prévalant à Anjouan. Des campagnes d'information et de sensibilisation des distillateurs sont en cours et commencent à porter leur fruit en termes de préservation de l'environnement et de lutte contre les déforestations et les déboisements ; et à ce titre, les actions menées par le Parc

National de Mohéli dans cette direction sont louables même si des améliorations sont à développer.

2.3 Analyse socio-économique de la filière

2.3.1 Contexte socio-agricole à Mohéli

Une étude agro-socio-économique de l'île de Mohéli donne un solide aperçu du contexte agro-socio-économique des ménages agricoles à Mohéli⁵⁹.

L'agriculture familiale, principal secteur économique de l'île, reste très active. Elle assure en partie, la sécurité alimentaire des ménages. Les parcelles exploitées sont de petites tailles, souvent moins de 2 ha et le système de production que les paysans adoptent, repose sur l'association des cultures vivrières (banane, manioc, taro). Le secteur agricole emploie plus d'hommes que des femmes.

Les principales cultures de l'île sont la banane, le taro, le manioc, la patate douce et la coco. La banane est de loin la première culture de l'île en volumes mais également la plus importante dans l'alimentation quotidienne des mohéliens. Le régime se vend entre 2500 et 3000 FC par unité. On cultive également le girofle, la vanille, le café, le poivre et bien sûr l'ylang.

On note une augmentation significative des prix des denrées alimentaires à Mohéli depuis 5-10 ans. Le poisson se vendait 500 FC par kg, son prix est aujourd'hui à 1000-1500 FC par kg. Le poulet se vendait à 750-1000 FC par unité, il se vend aujourd'hui à 2500-3000 FC par unité. Le manioc se vendait à 200 FC les 4-5 tubercules, le prix est aujourd'hui d'environ 500 FC en 2018

La culture du riz autrefois non négligeable a aujourd'hui presque disparu.

Le secteur agricole connaît plusieurs contraintes aux niveaux humains, foncier, productif, technique, commercialisation, hydraulique, transformation et conservation. Les activités de transformation et de conservation des produits agricoles sont presque inexistantes.

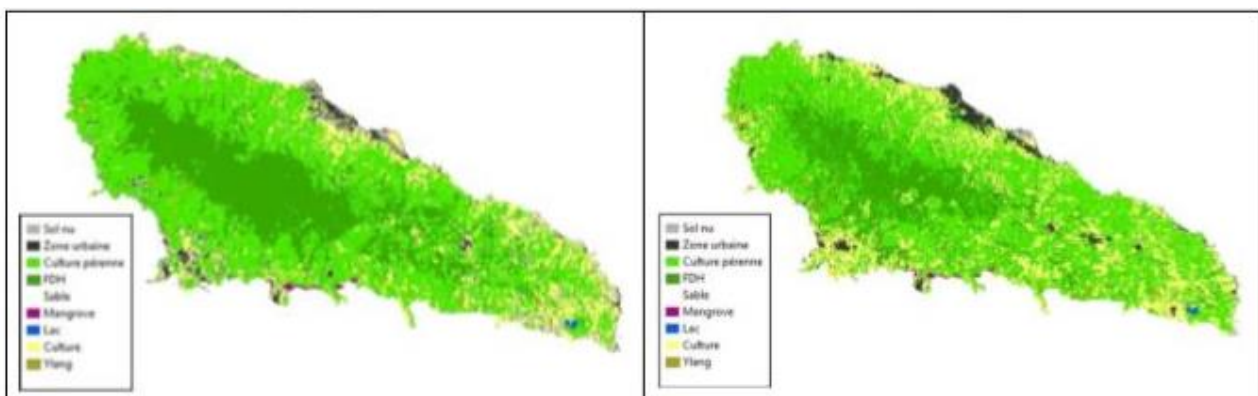


Figure 47 : CARTES D'OCCUPATION DU SOL DE L'ILL DE MOHELI DE 2008 (A GAUCHE) ET 2014 (A DROITE)

⁵⁹ MAHAMOUDOU. S. 2018. Actualisation et finalisation de l'Etude agro-socio-économique de l'île de Mohéli, Comores. Rapport de mission. Projet PIDVPA FAO-Union des Comores-Banque islamique de développement. 137p.-

Les cartes ci-dessus fournies dans le cadre d'une étude financée par le Fonds Européen de Développement (FED) à travers la COI sur la Comptabilité du Capital Naturel « le cas de Mohéli » en 2018 montrent que le massif forestier est en constante diminution au profit de l'agriculture.

Tableau 29 : Cultures vivrières

Production	Production annuelle	Destination				Observations
		Autoconsommation	Vente	Transformation	Dons ⁶⁰	
	Mohéli					
Banane	10 000 T	63%	27	-	10%	Occupe le 1° rang des revenus agricoles en nette progression depuis l'enquête du projet PDRM
Coco	5,9 M noix	33%	49%	13%	5%	Source de revenus importante pour la majorité des producteurs mais production en baisse à cause du vieillissement des arbres
Manioc	1 700 T	50%	32%	8%	10%	id coco
Riz	20 T (paddy)	20%	-	-	-	Production annuelle en voie de disparition
Taro	250 T	61%	32%	-	7%	Source de revenus importante

Le tableau ci-dessus, fournit les niveaux de production des principales cultures vivrières de l'île en 2010. L'augmentation de la population et le rythme soutenu de l'offre ajustée à cette augmentation, laisse à penser que ces productions ont connu une nette progression depuis 2010.

Depuis 2016, une pénurie ressentie au niveau du marché local illustre une tendance au fléchissement des productions vivrières classiques au dépend de l'ylang.

2.3.2 Production et ventes d'ylang à Mohéli

2.3.2.1 Présentation des principaux acteurs

Pour plus de détails voir annexe 13

Les planteurs d'ylang-ylang

Il n'existe pas de données consolidées permettant de présenter une typologie robuste des planteurs d'ylang à Mohéli. En premier lieu, pour l'immense majorité, ces derniers sont des hommes. Mais on nous a aussi signalé l'existence de quelques femmes planteuses. Les planteurs d'ylang ont toujours des terres individuelles sur lesquelles ils revendiquent un droit de propriété historique reconnu par la communauté (même s'ils ne sont pas forcément enregistrés au domaine). Les planteurs sont pour certains dans la filière depuis plus de 10-15 ans tandis que d'autres n'ont démarré que très récemment. Certains, peu nombreux, ont des surfaces de plantations relativement importantes, supérieures à 5 ha et même 10 ha tandis que d'autres possèdent moins de 1 ha sur lesquels ils ont planté une partie en ylang. Nous avons par exemple rencontré un producteur possédant environ 7000 pieds d'ylang (plus de 17 ha) et un autre ayant moins d'un demi ha de plantation. Les deux facteurs déterminants sont l'accès à la terre et l'accès au capital et notamment à un fond de roulement suffisant pour entretenir les plantations et payer la cueillette.

On considère que la majorité des planteurs sont indépendants. Pour ces derniers, il existe trois principales formes de valorisation de leur production de fleurs d'ylang. De manière générale :

⁶⁰ Concerne les dons de produits effectués entre paysans. Ce volume de production est généralement destiné à la consommation des familles et non à la vente.

- **Les petits (moins de 1 ha)** tendent à vendre des fleurs ou à s'associer à d'autres petits producteurs pour faire des distillations en commun (il faut 100 à 130 kg de fleurs pour une distillation) ;
- **Les moyens (1 à 3 ha)** auront souvent tendance à louer un alambic pour distiller eux-mêmes leurs fleurs. Certains font néanmoins aussi le choix de vendre seulement des fleurs. D'autres ont réussi à acheter un alambic grâce à d'autres sources de revenus ; et
- **Les grands producteurs (au-delà de 3 ha)** ont généralement acquis un ou plusieurs alambics pour distiller eux-mêmes leur production. Ils achètent aussi pour la plupart des fleurs et certains louent leurs alambics.

Les principales activités d'un producteur d'ylang sont les suivantes : i) défrichage et préparation du terrain, ii) achat ou préparation des plants d'ylang, iii) plantation des ylang et entretien de la parcelle les premières années, iv) Récolte des fleurs en payant des cueilleuses, v) Entretien régulier de la parcelle et taille des ylang. Pour cela, l'immense majorité des planteurs fait appel à de la main d'œuvre extérieure.

Main d'œuvre agricole et de distillation : les cueilleuses, ouvriers agricoles et les manœuvres de distillation

Les cueilleuses (ce sont presque exclusivement des femmes) sont un maillon essentiel de la filière puisqu'elles ramassent la fleur d'ylang de laquelle est extraite la précieuse huile essentielle. Pourtant, les cueilleuses sont de toute évidence les moins bien rémunérées au sein de la filière. Chaque cueilleuse travaille généralement pour plusieurs planteurs en fonction des besoins de ces derniers.

La main d'œuvre agricole est généralement représentée par des hommes qui louent leurs services aux producteurs à la journée ou pour une tâche précise. Ces derniers interviennent notamment pour la préparation des parcelles, la plantation et l'entretien des plantations (désherbe et taille). Ils sont payés 2500 FC par jour ou négocient en petit groupe un forfait pour un travail donné (ex : 100000 FC pour le désherbage et la taille de telle ou telle parcelle).

Enfin, des manœuvres sont engagés par les distillateurs pour les aider pour la distillation. Ces derniers sont notamment en charge de la manutention du bois nécessaire au foyer, du transfert des fleurs dans et hors des cuves, du remplissage des cuves en eau, du nettoyage, etc. Ces derniers sont souvent recrutés pour des périodes longues en particulier pendant la saison haute où les distillations se succèdent tous les jours ou presque. Ils perçoivent de l'ordre de 5000 à 7500 FC par jour de travail.

Les distillateurs

A Mohéli, l'immense majorité des distillateurs (propriétaires d'alambics) sont également des planteurs d'ylang. Lors de la rencontre avec l'ONG 2 mains, il nous a été fait part de recensements réalisés par l'ONG en 2016 et 2018 comptabilisant 40 sites de distillation à Mohéli pour un total de 87 alambics. Sur ce total, l'ancien Président IKILLOU possédait 14 alambics sur un seul site. A l'inverse, 30 sites de distillation ne comptaient que 1 ou 2 alambics. On comptabilisait également 9 sites présentant entre 3 et 5 alambics. Nous ne sommes pas en mesure d'actualiser cet inventaire en juillet 2019 ni de juger de son exhaustivité. Il est toutefois fort probable que le nombre d'alambics soit encore plus important en 2019.

Les distillateurs possèdent généralement des plantations relativement importantes pour leur permettre de collecter au minimum de l'ordre de 100 à 130 kg de fleurs par jour, ceci afin de pouvoir faire une distillation. D'après plusieurs producteurs, il faudrait au moins 300 à 400 pieds d'ylang pour pouvoir distiller seul, soit 1,5 à 2 hectares de plantation (selon l'espacement). Cela ne signifie pas pour autant que tous les propriétaires de 300-400 pieds d'ylang possèdent un alambic.

En effet, l'acquisition d'un alambic et du foyer (amélioré ou non) coûte entre 2,5 et 3,5 millions de FC. Cela n'est donc pas accessible à tout le monde. Par ailleurs, certains distillateurs louent leurs alambics entre 5000 et 10000 FC par distillation, ce qui constitue une alternative parfois plus intéressante que l'achat d'un alambic propre

Parmi les distillateurs on peut citer :

a) La coopérative Mlédjyng

Au départ, il s'agissait d'une association villageoise qui s'est convertie en coopérative pour pouvoir acheter et commercialiser des huiles essentielles. Cette dernière a reçu des appuis très substantiels de Bernardi à partir de 2013 puis de l'association 2Mains. Elle compterait aujourd'hui autour de 120 membres et 4 salariés permanents (1 gérant, 1 assistante et 2 collecteurs). Le Président Abdou SOMA est réélu à chaque fois depuis la création. Les membres de la coopérative se réunissent régulièrement, il existe donc une « vie démocratique » et une organisation au sein de la coopérative (qui pourraient encore être améliorées).

La coopérative dispose de 5 sites de distillation équipés en tout de 10 alambics à foyers améliorés financés par Bernardi et 2Mains. Un alambic hybride (pouvant économiser 90% de bois par rapport à un traditionnel) est en cours d'essai dans le cadre d'un projet pilote avec 2Mains

b) La coopérative COPEDEM

La coopérative COPEDEM a été fondée en janvier 2013 avec une cinquantaine de membres. Mais sans appui de projets ni de contrat avec des acheteurs, la coopérative n'a jamais réellement fonctionné. Elle est au point mort actuellement. Son Président, M. Zoubeir Hassnali est aussi producteur-distillateur d'yng. D'après lui, les acheteurs n'aiment pas les coopératives car ils refusent d'avoir à payer plus pour assurer le fonctionnement de ces dernières. Avec cinq autres membres distillateurs, ils ont un temps essayé de trouver des contrats en mettant en avant une production potentielle moyenne de 250 à 300 kg d'huile essentielle par mois, soit 2,5 à 3,5 tonnes par an.

c) L'ex Président Ikililou

De par son statut d'ancien Président et de premier producteur de l'île, il occupe une place à part dans la filière à Mohéli. Son entrée dans la filière en 2005 a contribué à populariser la culture de l'yng à Mohéli. Il est le seul distillateur à utiliser des brûleurs à pétrole à Mohéli (il en possède 10 fonctionnels et 10 encore non installés). On ne connaît pas précisément les surfaces de plantations dont il dispose mais il est de loin le premier producteur de l'île. Il aurait notamment acquis près de 67 ha de la famille Fougero⁶¹ en 2009-2011.

En juillet 2019, il récoltait déjà jusqu'à plus d'1 tonne de fleurs par jour, soit un potentiel de 6 à 7 tonnes par semaine. Il serait donc en mesure de produire de l'ordre de 480 kg par mois en haute saison soit près de 3 tonnes d'huile essentielle sans compter la saison basse. Il est donc capable de produire à lui seul au moins 4 à 5 tonnes d'huile essentielle par an.

⁶¹ Retranscription phonétique du nom donnée oralement

Sa production et son réseau lui permettent d'être indépendant des principaux acheteurs d'ylang à Mohéli auxquels il déclare n'avoir jamais vendu. Il possède un client (dont la maison mère est à Paris) qui lui achète 100% de sa production à un prix plus favorable que celui pratiqué avec les autres producteurs de Mohéli. Il déclare ne pas acheter d'huiles essentielles aux producteurs locaux pour éviter tout risque sur la qualité.

d) Les collecteurs et autres intermédiaires

Par nature, ils sont difficiles à identifier. Ils sont généralement affiliés à un exportateur ou à un intermédiaire plus important en lien direct avec un exportateur. Ce sont le plus souvent des habitants de Mohéli qui vivent au quotidien en contact direct avec les producteurs et distillateurs.

Les exportateurs leurs confient des sommes d'argent (de l'ordre de plusieurs millions de FC) pour acheter du produit à un prix généralement fixé par l'acheteur. Ces derniers informent alors les distillateurs qu'ils peuvent acheter à tel prix. Ils achètent des huiles puis assurent le transport jusqu'aux locaux des exportateurs à Mohéli voire jusqu'à Anjouan ou Moroni.

Les intermédiaires sont rémunérés à la commission en fonction des quantités achetées. Ils gagneraient selon les cas entre 100 et 200 FC/degré sur les hautes qualités et de l'ordre de 1 000 à 2500 FC/kg sur la troisième qualité.

e) Les exportateurs

A Mohéli, on compte deux principaux exportateurs d'ylang actifs en permanence.

- a. **La société AGK** est l'exportateur historique le plus actif sur l'île. Il dispose de bureaux et d'un entrepôt près de Fomboni où il achemine les produits achetés (principalement ylang-ylang, girofle et vanille) avant transfert vers Anjouan ou Moroni. Sur l'ylang-ylang à Mohéli, la société est notamment en partenariat avec GIVAUDAN depuis au moins une dizaine d'années⁶². En 2018, la société AGK possédait au minimum 4 alambics avec foyers améliorés sur un site de distillation à Ouallah 1.
- b. **La société Bernardi** a développé ses activités à Mohéli à partir de la fin des années 2000. Soucieuse de diversifier et sécuriser ses approvisionnements (à l'origine, principalement à Anjouan), Bernardi a installé un premier alambic en inox à Mohéli en 2009-2010. D'après un article de la revue Expression Cosmétique (2011)⁶³, l'alambic installé par Bernardi produisait en 2011 environ 50% de la production d'ylang de Mohéli (estimée à 3 à 5 t/an en 2013). Depuis 2011, la société Bernardi a établi un partenariat avec la coopérative Mlédjilang. Bernardi a fourni des alambics et achète la production d'huiles de la coopérative. En 2018, Bernardi possédait un site de distillation à Ouallah 1 équipé de 4 alambics avec foyers améliorés. La société Bernardi a financé plusieurs projets de l'ONG 2 Mains à Mohéli.
- c. **La société HEC (groupe Biolandes)** n'a pas d'implantation permanente à Mohéli. Entre 2015 et 2018, des collecteurs d'HEC ont acheté des huiles à Mohéli sans que l'on puisse donner d'estimation sur les volumes. HEC a également préfinancé 6 alambics de grandes capacités à Mohéli (200 kg/distillation) pour des producteurs-distillateurs, sans parvenir à récupérer à ce jour son investissement. En 2019, à la

⁶² GIVAUDAN. 2011. Sur la route de l'ylang-ylang. France, Paris, 27 p.

⁶³ Expression Cosmétique. 2011. Bernardi consolide sa filière ylang-ylang. N°9 – Actualités parfumer

date de la mission (juillet 2019), il semblerait que HEC n'ait plus de collecteur actif sur Mohéli.

f) Les acheteurs internationaux d'huiles essentielles

D'après les statistiques d'exportation, il s'avère qu'environ 95% de l'huile essentielle d'ylang exportée par les Comores a pour première destination la France avec la région de Grasse. (Projet : Amélioration de la Compétitivité des exportations des filières Vanille, Ylang et girofle 2015) En effet, entre 2003 et 2013, 95,7% des huiles comoriennes ont été exportées vers la France. Les Etats-Unis importent également des quantités significatives d'ylang mais s'approvisionnent depuis la France (en moyenne 23 tonnes/an sur la période 2005-2012) (US FAS, 2013 cité dans ITC, 2015). La France joue donc un rôle clés sur le marché mondial en tant qu'importateur et ré-exportateur d'ylang.

Les principaux acheteurs directs d'huiles essentielles d'ylang des Comores sont de deux types : les aromaticiens du secteur « flavor and fragrance » et les grandes marques de parfumerie de luxe.

Dans la première catégorie, on peut notamment citer GIVAUDAN en partenariat avec AGK ou encore FIRMENICH qui semble collaborer avec Bernardi.

Au niveau des parfumeurs de luxe, le plus connu et le plus actif à Mohéli est Chanel, notamment à travers un partenariat direct avec Bernardi et la coopérative Mlédjilang. D'autres grandes marques de parfums utilisent l'ylang dans plusieurs de leurs produits : Guerlain, Givenchy, Hermès, etc.

2.3.2.2 Estimation des volumes de production

La production d'huiles essentielles d'ylang à Mohéli était estimée entre 3 et 5 tonnes par an en 2013 (ID, 2014). D'après les informations recueillies sur le terrain en juillet 2019 auprès des acteurs de la filière, la production pourrait aujourd'hui facilement dépasser les 10 à 15 tonnes en 2018 et devrait continuer de s'accroître. En effet, le niveau d'augmentation des surfaces de plantation (34% des surfaces totales en 2018 étaient des plantations de moins de 4 ans) ainsi que la forte multiplication du nombre d'alambics depuis quelques années suggèrent que la production a pu tripler ou quadrupler depuis 2013.

En 2018, la seule coopérative Mlédjylang aurait vendu environ 2,8 tonnes. Quatre gros producteurs-distillateurs auraient une capacité de production moyenne de 300 kg/mois, soit près de 3,5 t/an. Le Président Ikililou aurait une capacité de production de plus de 400 kg/mois soit près de 5 t/an. La société AGK déclare exporter 6 à 7 t/an depuis Mohéli. En étant conservatif, on peut donc raisonnablement estimer la production d'huiles essentielles d'ylang à Mohéli entre 10 et 15 tonnes par an.

En utilisant les paramètres de l'inventaire de parcelles réalisé par 2Mains et l'herbier des Comores, on peut estimer grossièrement le potentiel de production. Il y avait au minimum 198 hectares de plantations en 2018. La densité moyenne des plantations à Mohéli est estimée à 374 arbres/hectare. La productivité par arbre est très variable en fonction de l'âge des arbres, de la station (sol, ensoleillement, etc.) et de l'entretien de la plantation (taille, désherbage, etc.). En considérant de manière conservatrice une production de 5 kg de fleurs par arbre et par an, on peut estimer la production potentielle de fleur en 2018 à environ 370 tonnes. En appliquant un rendement d'extraction de 2% à 2,5%, on estime la production d'huiles essentielle à un minimum de 7,4 à 9,2 tonnes par an. Considérant que les 198 hectares recensés ne représentent pas la totalité des surfaces plantées et que les hypothèses prises sont toutes conservatrices, nous n'avons aucun doute sur le fait que la production dépasse les 10 tonnes par an depuis un à deux ans.

Au regard des dynamiques récentes de la filière à Mohéli, il faut s'attendre à un accroissement significatif de la production qui pourrait atteindre 15 tonnes et plus d'ici un à deux ans, dans un contexte où la demande est en chute.

2.3.2.3 Estimation des retombées économiques globales de la filière pour l'île

Nous présentons ici une analyse simplifiée des retombées économiques de la filière pour quelques acteurs locaux impliqués dans la production. Les tendances relevées permettent notamment de mieux comprendre l'engouement massif de la population pour l'ylang à Mohéli.

En 2013, les cueilleuses percevaient entre 50 et 75 FC/kg de fleurs. En 2018, avec l'augmentation des prix de l'huile essentielle, elles recevaient trois à quatre fois plus pour un kilo de fleurs, soit en moyenne 175 à 200 FC. On ne connaît pas le nombre exact de cueilleuses à Mohéli, nous nous garderons donc de faire des estimations sur leur revenu moyen. Il convient de signaler qu'elles perçoivent des revenus plus importants entre juin et novembre tandis que de décembre à mai, leurs revenus liés à la cueillette d'ylang sont plus faibles voire négligeables.

Avec une production de 3 à 5 tonnes d'huile essentielle en 2013 (soit une moyenne de 4 tonnes), on peut estimer que la cueillette de fleurs représentait entre 160 et 200 tonnes par an, soit un revenu global pour toutes les cueilleuses de l'ordre de 8 à 12 millions de FC. En 2018, au regard de l'augmentation de la production et des prix payés aux cueilleuses, ce revenu global pourrait s'élever entre 70 et 100 FC, soit une multiplication par 6 à 12 en cinq ans. La figure ci-dessous reprend les différentes hypothèses proposées

Tableau 30 : Hypothèses d'évolution des revenus des cueilleuses à Mohéli en 2013 & 2018

	2013	2018	Evolution 2013-2018
Production d'huile essentielle d'ylang (en t)	4	10	x2,5
Equivalent en quantité de fleurs (en kg)	160-200	400-500	x2,5
Prix unitaire payé aux cueilleuses (en FC/kg)	50-75	175-200	x2,5 à x3,5
Chiffre d'affaire global des cueilleuses (en millions de FC)	8-12	70-100	x5,8 à x 12,5

Du fait de son mode de valorisation particulier, il est complexe de calculer avec précision les revenus tirés de la commercialisation d'huile essentielle d'ylang-ylang à l'échelle de Mohéli. Pour faire des estimations, nous retiendrons donc plusieurs hypothèses, à savoir les pourcentages de chaque catégorie de qualité vendue par la coopérative Mlédjylang ces dernières années, une valeur moyenne de densité par catégorie et des prix de vente moyens par degré et kilo en 2013 et 2018.

En considérant les prix de vente moyens estimés en 2013 et en 2018 par degré et par kilo de Troisième, nous proposons ci-dessous une simulation pour mettre en évidence les ordres de grandeurs des valeurs de vente issues de l'huile essentielle d'ylang à Mohéli en 2013 et 2018.

En 2013, on estime que les ventes liées à 4 tonnes d'huiles essentielles d'ylang ont rapporté un chiffre d'affaires approximatif de 143 millions de FC aux distillateurs de l'île (soit 292 000 €). Cinq ans plus tard, en 2018, avec l'accroissement de la production et des prix, la filière ylang pourrait avoir eu des retombées économiques bien plus significatives, de l'ordre de 1,22 milliards de FC à Mohéli (soit près de 2,5 millions

d'euros). On estime donc que les retombées économiques de la filière ylang ont été multipliées par 8,5 en cinq ans sur l'ensemble de l'île. La figure ci-dessous présente les hypothèses de calculs utilisées.

Tableau 31 : Hypothèses d'évolution des retombées économiques de la filière à Mohéli en 2013 & 2018

Qualités d'HE d'ylang	ES	S	I	II	III	TOTAL
Proportion moyenne de chaque qualité	7.7%	11.6%	9.3%	17.6%	53.9%	100.0%
Degrés moyens au-delà de 900°	70	60	50	40		
Quantités d'HE par qualité en 2013 en t (sur un total de 4 t)	0.31	0.46	0.37	0.70	2.15	4
Prix moyen par degré (ES à II) et par kg (III) en 2013	1200	1200	1200	1200	13000	
Valeurs estimées des ventes pour les distillateurs de Mohéli en 2013	25,816,837	33,273,338	22,392,450	33,746,964	28,005,351	143,234,940
Quantité par qualité en 2018 en t (sur un total de 10 t)	0.77	1.16	0.93	1.76	5.39	10
Prix moyen par degré (ES à II) et par kg (III) en 2018	3750	3750	3750	3750	60000	
Valeurs estimées des ventes pour les distillateurs de Mohéli en 2018	201,694,039	259,947,952	174,941,016	263,648,159	323,138,663	1,223,369,829
Pourcentage d'augmentation des valeurs de ventes pour les distillateurs de Mohéli entre 2013 et 2018	781%	781%	781%	781%	1154%	854%

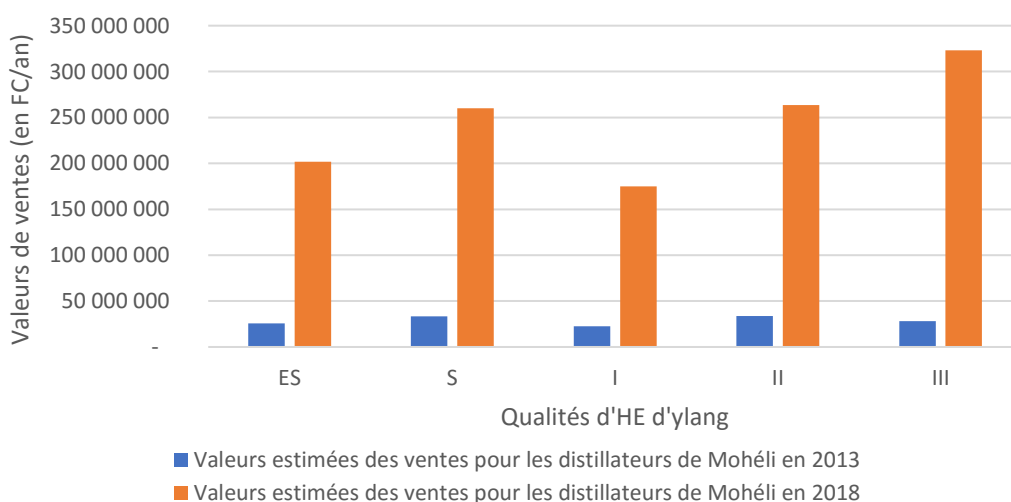


Figure 48 : Estimations des valeurs de ventes d'Huile d'ylang à Mohéli en 2013 & 2018

D'après les hypothèses présentées ci-dessus, les cueilleuses percevaient en 2013 de l'ordre de 5,6 à 8,4% des valeurs totales de ventes d'huile essentielle à Mohéli. En 2018, cette proportion n'a pas changé puisqu'elle serait comprise entre 5,7% et 8,3% du total des ventes.

2.3.3 Analyse de la chaîne de valeur de l'ylang

La chaîne de valeur de l'ylang peut être décomposée en trois principales étapes correspondant à des acteurs clés de la filière : producteurs de fleurs, cueilleuses de fleurs et distillateurs. Malheureusement, nous ne

disposons pas de données suffisantes pour analyser l'étape d'exportation et de vente sur le marché international.

La décomposition des coûts de production et revenus liés à la vente de produits de l'ylang est complexe. Il existe un manque de données et des incertitudes significatives sur plusieurs postes de dépenses. Nous proposons toutefois une analyse simplifiée qui démarre au niveau de la production de fleurs.

L'analyse de la répartition de la valeur ajoutée aux différentes étapes de la filière met en évidence de fortes disparités entre acteurs. En particulier, les cueilleuses sont celles qui captent le moins de valeur ajoutée sur la chaîne de valeur. Elles perçoivent de l'ordre de 15 à 20% du prix de vente des fleurs par les producteurs et donc à peine quelques pourcents du prix de vente des huiles par les distillateurs. A l'inverse, les producteurs-distillateurs dégagent des marges bénéficiaires confortables, ce qui incite un nombre croissant de producteurs à investir dans des alambics.

Les chiffres présentés dans cette partie sont détaillés dans l'Annexe 15.

Cependant il convient de noter que les retombées économiques issues de la vente de l'essence d'Ylang sont toutefois mal réparties entre les acteurs puisque certains grands producteurs-distillateurs captent une forte proportion de la valeur ajoutée tandis que les cueilleuses sont marginalisées et touchent seulement quelques pourcents de ce total ; une meilleure répartition pourrait être envisagée en fixant un prix planché plus rémunérateur pour les cueilleuses et fluctuant avec les cours mondiaux ;

2.3.3.1 Compte d'exploitation simplifié du producteur de fleurs d'ylang

Pendant toute l'année 0 à 3, c'est l'installation et l'entretien d'une jeune plantation. Durant cette période, la plantation ne rapporte rien, au contraire, elle coûte de l'argent. Sur les 4 premières années (A0 à A3), un producteur d'ylang à Mohéli devra déboursier de l'ordre de 3 millions de FC/ha (6100 €/ha) s'il achète la terre et environ 1 million de FC/ha (2000€/ha) s'il possédait déjà la terre. Ces prix n'intègrent pas les éventuels coûts de transport du personnel ou du propriétaire de son domicile à la parcelle.

Le résultat annuel net moyen par hectare de plantation entre les années 4 et 7 sera de 859 000 FC à un prix de vente des fleurs de 1000 FC/kg et de 2,3 millions de FC avec un prix de vente de 2000 FC/kg.

Ainsi, à partir de la 8^{ème} année, bien que les coûts liés à l'entretien, à la cueillette et au transport se maintiennent, les recettes liées à la production vont augmenter et devenir très significatives. En récoltant près de 3 tonnes de fleurs/ha/an, le producteur peut espérer générer un bénéfice net compris entre 1,9 M FC/ha/an (1000 FC/kg de fleurs : année 2019) et 4,9 M FC/ha/an (2000 FC/kg de fleurs : année 2018). Cela représente de l'ordre de 3900 à 10000 € de bénéfice/ha/an.

Cette estimation est du même ordre de grandeur que celle réalisée par WB (2018). Il convient tout de même de signaler que de nombreux petits producteurs possèdent moins d'1 ha d'ylang et que les estimations réalisées sont basées sur une période faste pour la filière depuis 2017, en particulier l'année 2018 qui a atteint des records de prix. Les prix qui ont fortement baissé en 2019 pourraient continuer leur chute.

2.3.3.2 Revenus d'une cueilleuse de fleurs d'ylang

Aujourd'hui à Mohéli, le prix payé aux cueilleuses a significativement augmenté. Il est passé de 150 FC/kg en 2017 à 200 FC/kg en 2018. En 2019, malgré une baisse des prix de l'huile et des fleurs, la plupart des

producteurs déclarent continuer de payer 200 FC/kg aux cueilleuses. D'autres auraient baissé le prix à 150 FC/kg.

Sur cette base, les cueilleuses peuvent espérer gagner entre 1500 FC/jour (10 kg à 150 FC/kg) et 3000 FC/jour (15 kg à 200 FC/kg). En saison haute, avec une bonne journée de collecte à 25 kg, elles peuvent espérer gagner jusqu'à 5000 FC/jour.

En considérant les revenus des cueilleuses au niveau d'une parcelle d'1 ha, il est possible d'estimer la part du revenu global issu de la vente des fleurs qui revient aux cueilleuses. En considérant une plantation mature qui produit en moyenne 8 kg/arbre/an, on constate que les cueilleuses percevaient annuellement de l'ordre de 10% du prix de vente des fleurs en 2018.

En 2019, considérant que le prix des fleurs a été divisé par deux mais que le prix payé aux cueilleuses est resté stable ou a diminué à 150 FC/kg, les cueilleuses percevraient maintenant entre 15% et 20% du prix de vente des fleurs.

2.3.3.3 Compte d'exploitation simplifié d'un distillateur d'ylang

À l'échelle d'un hectare, nous pouvons également calculer le bilan économique associé à la distillation.

Avec un approvisionnement en direct d'une plantation d'1 ha appartenant au distillateur, le revenu net potentiel pour 29,6 distillations de 100 kg/an était de l'ordre de 7,8 millions de FC (en intégrant tous les coûts d'entretien et de cueillette et les coûts de distillation). Ce chiffre est à comparer avec les 4,9 millions de FC tirés de la vente des fleurs en 2018 (à un prix de 2000 FC/kg). En distillant lui-même sa production, le producteur réalise donc une plus-value de l'ordre de 2,9 millions de FC/ha/an, soit +59% par rapport à la vente simple de fleurs.

En 2019, bien que le prix des fleurs et des huiles ait diminué, la plus-value associée à la distillation des fleurs d'une plantation d'un hectare est estimée à 2,4 millions de FC, soit une augmentation de 126 % par rapport à la vente simple des fleurs. Les producteurs continuent donc d'être incités à distiller pour gagner plus.

2.3.3.4 Revenus des exportateurs et entreprises utilisatrices des huiles essentielles d'ylang

La seule donnée récente disponible pour l'année 2018 provient des statistiques douanières françaises. Elle concerne l'importation depuis les Comores de 58,8 tonnes de « *Huiles essentielles de girofle, de niaouli ou d'ylang-ylang, non-déterpénées, y.c. celles dites 'concrètes' ou 'absolues'* » (Code SH 33012911). La valeur déclarée de ces importations depuis les Comores est de 16,87 millions d'euros soit une moyenne de 286,8 €/kg. Ce chiffre intègre cependant différents types d'huiles essentielles sans que l'on sache quelle est la part exacte de l'ylang.

À titre indicatif, ce chiffre peut être comparé aux 273 €/kg estimés pour la vente des huiles essentielles à Mohéli à un prix de 4000 FC/degre et 70 000 FC/kg de IIIè. Le différentiel semble trop faible pour constituer la marge des exportateurs sachant que ces derniers ont des charges, payent les taxes d'exportation, etc. Cela est certainement lié à : i) une surestimation du prix de vente moyen des huiles essentielles au cours de l'année 2018 (des prix inférieurs à 4000 FC/degre ont certainement été pratiqués au cours de l'année), ii) la présence d'autres huiles essentielles moins chers que l'ylang dans les statistiques d'importation (girofle en

particulier). iii) l'existence de stocks de produits chez les exportateurs. Ces derniers ont pu vendre des huiles de 2017 pendant l'année 2018 et encore posséder des huiles de 2018 en 2019.

2.4 Analyse des impacts sociaux et environnementaux

2.4.1 Ressource forestière

La politique forestière relève de la compétence du Ministère en charge des forêts. Elle a pour objet d'assurer la gestion durable des bois et forêts. Elle prend en compte leurs fonctions écologiques et sociales et a pour mission de contribuer à l'équilibre biologique en prenant en considération les modifications et phénomènes climatiques.

D'après le document sur la politique forestière aux Comores⁶⁴, les forêts naturelles sont globalement localisées dans les zones d'altitude au-dessus de 1000 m. Elles couvriraient une superficie de 31.000 ha dans les trois îles en 1951, soit environ 14 % de la superficie totale du pays. En 1983, elles seraient réduites à 12.375 ha selon les chiffres avancés par Agrar (1987) sur la base des données des photos aériennes. En 1993, ces forêts ne couvrent plus que 8000 ha. Les estimations issues du rapport de la FAO sur l'évaluation des ressources forestières mondiales (FRA 2000)⁶⁵ montrent que la dégradation se poursuit puisque la proportion des zones forestières par rapport au territoire national ne couvre plus que 3,2% en 2000. Une étude de la Direction nationale de l'environnement estime cette proportion à 2,8 % en 2005⁶⁶.

L'île de Mohéli abritait il y a une vingtaine d'années, une superficie des ressources arborées estimable à 1070 ha de forêt naturelle, dont 91 ha de mangroves et 92 ha de superficie reboisées. La forêt naturelle s'étalait dans les régions les plus hautes de la crête centrale notamment à Siri-ziroudani, Mlédjélé, Mzékukulé et Saint Antoine. Ces régions submergeaient de forêt naturelle de l'île de Mohéli constituent le principal château d'eau où prend source les principaux cours d'eau de l'île.

La zone du Parc Marin de Mohéli (PMM) comprend la plus grande partie de la forêt naturelle de Mohéli.

Étant données le manque de moyens financiers du PNM pour empêcher les dégradations forestières, La plupart des activités forestières sont réalisées de manière clandestine. Il s'agit notamment de :

- Prélèvement du bois d'œuvre, essentiellement les espèces endémiques de l'île ;
- Coupes de bois pour la construction ;
- Collecte du bois d'énergie ; et
- Défrichement pour des nouvelles parcelles agricoles (monoculture de rente ou agroforesterie associant cultures vivrières et arbres fruitiers).

Ces deux dernières années, le PNM à commencer à assumer un rôle plus actif, notamment via les éco-gardes, en charge de contrôler les coupes du bois en collaboration avec la Direction régionale de l'Environnement et des Forêts.

⁶⁴ Source : Enonce De La Politique Forestière De L'union Des Comores, Mai 2010

⁶⁵ Source : <http://www.fao.org/forest-resources-assessment/past-assessments/fra-2000/fr/>

⁶⁶ Sources : *la Stratégie agricole, BDPA-SCETAGRI, 1991, FRA 2000 (FAO) Agrar (1987, sur base de photographies aériennes de 1983), Ledant, Devillé*

2.4.2 Les plantations d'ylang

Ces dernières se sont beaucoup développées au cours de ces vingt dernières années surtout au niveau de la côte Est et Sud de l'île mais aussi vers la pointe Nord jusqu'au village de Domoni et couvrant une superficie avoisinante 1200 ha ; et ce développement de ces plantations se substitue aux déboisements de ces zones ; et cela s'illustre bien en superposant les deux cartes extension des plantations d'ylang avec la carte des déboisements sur ces zones.

Mais, ces extensions de plantations ne se font pas, pour l'instant en zone forestière à proprement parler ; elles se mettent en place sur des terrains qui étaient en friche et sur des pentes, ou sur des sols en padzas ; les seules zones forestières qui sont en danger sont les forêts sèches de Hagnamoida et Hamavouna sur la côte Est de Mohéli. Il serait intéressant de pouvoir faire une cartographie de ces zones pour identifier au détail près les propriétaires, les superficies, et leur évolution dans le temps.

Certaines têtes de source et les bassins versants adjacents, dans les zones les plus accessibles, car désenclavées, sont les premières menacés par ces nouvelles plantations d'ylang ; les déboisements qui s'en suivent causent l'assèchement des rivières ainsi que des lits des rivières, créant des pénuries d'eau en aval autant pour les populations humaines que pour les activités agricoles quotidiennes (maraichages, lessives, abreuvement des animaux...) ; et cette eau quitte la surface du sol pour demeurer en profondeur comme eau souterraine⁶⁷.

De plus, Il faut aussi préciser que l'ylang est la seule culture de rente qui utilise autant d'eau dans sa préparation, aux environs de 400 litres d'eau par cuve de 120 litres et par cuisson totale (y compris la 3^e) ; mais, il sera possible de réduire de plus de la moitié, cette consommation d'eau soit en recyclant les eaux de distillation ,ce qui commence à se mettre en place dans certaines distilleries améliorée, soit en construisant des citernes de stockage de l'eau, la pression sur le prélèvement de l'eau, directement à la source, pourrait être nettement amoindrie.

Pour l'instant, à Mohéli, les coupes de bois se font de plus en plus pressantes, sur les zones les plus accessibles : les arbres dans les parcelles paysannes, proches d'une piste carrossable, les arbres en bordures des routes et les arbres morts et ou tombés lors des vents violents ; mais comme la demande va en augmentant, et au rythme où vont les choses, dans deux ans cette disponibilité va disparaître et on va s'attaquer aux autres sources de bois à savoir les zones péri-forestières.

Sur le plan social, cette nouvelle embellie sur l'ylang apporte quelques améliorations significatives sur le quotidien des populations les plus démunies : il s'agit pour les cueilleuses d'un revenu journalier garanti ; l'entretien des parcelles apporte aussi de l'argent aux ouvriers agricoles ; la vente des arbres dans les parcelles des paysans incite à tirer profit de ces opportunités ; la mise en place de mutuelles de santé concourt à l'amélioration significative des conditions de vie des populations de la filière concernée ; et enfin les camionneurs offrent leur service pour le transport du bois qui coûte entre 15 à 20 FC pour la livraison du chargement.

Mais si la législation et la réglementation existantes en termes de surveillance, de contrôle, et de mise à disposition de moyens techniques, logistique et humains pour leur accompagnement ne sont pas mis en œuvre, Mohéli court à sa perte sur le plan de sa couverture végétale et de sa biodiversité ; En effet, cette

⁶⁷ Source : Comptabilité du Capital Naturel : cas de l'île de Mohéli (Herbier des Comores, 2018)

disparition de la couverture forestière et l'érosion des sols déséquilibrent les écosystèmes marins et côtiers avec pour conséquences notables :

- La menace sur la survie d'espèces marines y compris protégées (ex : tortues, dugong) liée à l'envasement et à la dégradation des mangroves, récifs coralliens et des herbiers marins en raison de l'écoulement des sédiments terrestres issus de zones déboisées de la forêt ; et
- La menace sur la survie d'espèces terrestres y compris endémiques (ex : lémuriers, chauve-souris de Livingstone) liée à la disparition de leur habitat et des espèces floristiques endémiques des Comores.

Comme il est préconisé dans les discours, le développement et la réussite de la culture de l'ylang à Mohéli doit tirer toutes les leçons de l'exemple accablant d'Anjouan en **adoptant en priorité un schéma de développement de l'île et un plan d'occupation des sols.**

2.4.3 Occupation des terres

Le rapport final du projet de résilience au changement climatique par la restauration des bassins versants et des forêts et l'adaptation des moyens des subsistances (RGIBV) de 2019 arrive à la conclusion que les terres cultivées occupent plus de 10% du territoire de Mohéli pour un total de 1 287 ha sur les 4 principaux bassins versants.

Il ressort également que les forêts naturelles dans les îles d'Anjouan et de Mohéli ces forêts couvrent d'environ 4.078 et 1.765 hectares ou respectivement 9,62 et 8,56 % des îles.

2.4.4 Consommation énergétique des alambics

Les charges liées à l'approvisionnement en bois varient en fonction du type d'alambics, ceci en lien avec le développement des foyers améliorés. Selon les zones à Mohéli, et aux dires du Président de Mledjyang, et ceci a été confirmé par d'autres distillateurs de la place, un camion de 3 m³ de bois coûte entre 12 500 FC et 20 000 FC. Pour distiller 100 kg de fleurs, il faut l'équivalent d'un camion de bois avec un foyer traditionnel et environ un demi-camion pour un foyer amélioré. Les charges liées au bois sont estimées en moyenne à 17 250 FC par distillation avec un foyer traditionnel et 8 625 FC pour une distillation avec foyer amélioré. Mais le bois nécessite beaucoup de travail physique et de manutention pour alimenter les foyers. Les distillateurs sont également toujours à la recherche de nouveaux chargements, ce qui génère un certain stress car une absence de bois paralyserait l'activité de distillation.

Une autre alternative au bois est la distillation à l'aide de brûleurs à pétrole. D'après ID (2014), le coût en pétrole d'une distillation de 200 kg de fleurs était estimé à 44 000 FC (120 L de pétrole), soit de manière simplifiée 22 000 FC pour 100 kg de fleurs. Bien qu'il permette aussi des économies en main d'œuvre, le pétrole ne semble donc pas plus économique que le bois pour l'instant à Mohéli. Aujourd'hui seul l'ex-Président IKILILOU distille avec des brûleurs à pétrole sur l'île.

2.4.5 Ressource en eau

D'après le rapport sur la vulnérabilité et l'adaptation sur les ressources en eau de Mohéli lors de l'élaboration de la seconde Communication Nationale sur les CC, l'île de Mohéli est en grande partie arrosée par un réseau hydrique de surface bien développé. Il y a quelques années, les cours d'eau dont les bassins versants remontent tous jusqu'à la crête centrale étaient permanents de l'amont à l'embouchure. Aujourd'hui, de plus en plus, des nombreuses rivières ne coulent plus jusqu'à leurs cours inférieurs. Le constat général est que les rivières, en raison de l'augmentation du ruissellement due au recul du couvert végétal, tarissent en période sèche et deviennent des torrents en saison des pluies. La relation entre les rivières et la forêt est

bien évidente. D'abord parce que la presque totalité des rivières prennent leurs sources dans la forêt. Chaque année les dégâts sont considérables : (i) destruction des cultures, des habitations, des ponts et chaussées, des adductions d'eau, des récifs corallien (habitat et source d'alimentation pour les poissons), (ii) détérioration de la qualité (turbidité) d'eau distribuée dans les ménages entraînant ainsi l'apparition des nombreuses maladies. Mohéli connaît ces quinze dernières années des perturbations climatiques qui se caractérisent par une irrégularité, une arrivée tardive et une fin précoce ou tardive des pluies. Ces perturbations climatiques ont un impact négatif sur sa production agricole (pluviale).

Réduction du nombre de cours d'eau lié aux changements climatiques et à la déforestation

Les sols de l'île de Mohéli sont meubles et argileux et peuvent ainsi retenir l'eau. Les cours d'eau de Mohéli étaient évalués au nombre de 29 dans les années 1980 et traversaient le chaînon axial (principale ligne de crête). Aujourd'hui, huit rivières sont permanentes (Mro Mirigoni, Mro Ouallah, Mro Mihonkoni, Mro Ndrondroni, Mro boinifougué, Mro chiconi, Mro Nyombeni). Elles partent presque toutes à des dizaines de mètres au-dessous des lignes de crêtes situées à plus de 700 mètres d'altitude. Elles coulent perpendiculairement à la crête axiale de l'île de Mohéli. Ces rivières ont des vallées profondes (3 à 400 mètres de dénivélé) orthogonales à l'arête. Toutes les montagnes sont découpées par des rivières relativement courtes de 4 à 5 km de long. En outre, elles ont des vallées à forte pente et les cours d'eau ont des aspects de torrents.

De tous les cratères de l'île de Mohéli, seuls deux (celui de Dziani Bunduni et de Dziani Mlanbanda) possèdent des lacs.

La vulnérabilité des ressources d'eau de l'île est causée par plusieurs facteurs :

- La croissance démographique provoquant une augmentation de besoin en eau potable ;
- Le développement de l'agriculture qui s'étend sur tous les bassins versants et dans la forêt de l'île ;
- Les facteurs physico-chimiques du sol et sous-sol dont la nature lithologique (porosité et perméabilité, la structure et texture de l'aquifère) entraînent la pollution des eaux souterraines ; et
- Les facteurs climatiques surtout la variabilité et le changement du climat avec une faible ou forte pluviosité (cyclone, inondation, sécheresse) ou une forte évapotranspiration.

D'après une étude réalisée par l'herbier des Comores intitulée « Comptabilité du Capital Naturel : cas de l'île de Mohéli » financé par le FED à travers la COI en 2018, les flux d'eau à travers les différentes activités économiques de Mohéli peuvent être illustrés comme ci-dessous.

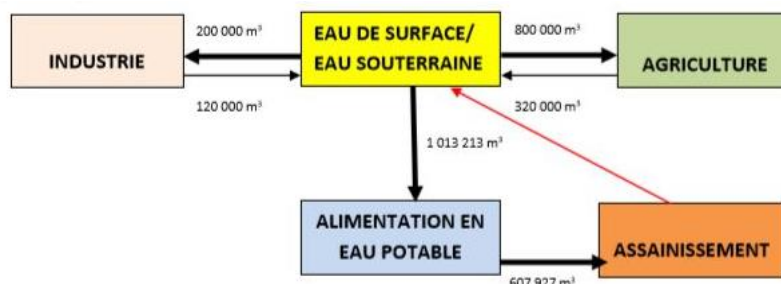


Figure 49 : Flux d'eau à travers les différentes activités économiques de Mohéli en 2012

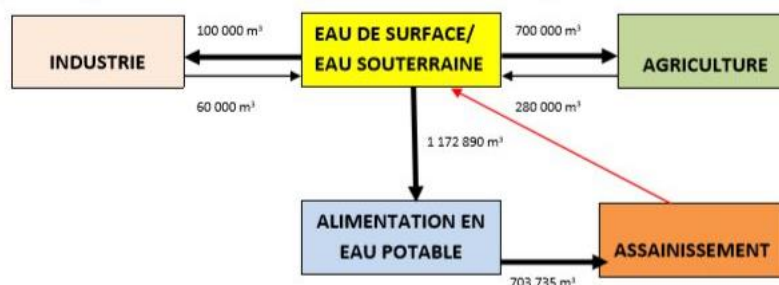


Figure 50 : Flux d'eau à travers les différentes activités économiques de Mohéli en 2017

D'après ces cartes, la ressource en eau ne diminue pas mais cette ressource est disponible sous forme d'eau souterraine. De plus les transferts se font moins bien vers les activités économiques ; ceci peut être dû aussi à une amélioration et à l'innovation technologique et à une maîtrise des pertes (ex : cas des alambics ...)

Rejets d'eaux chaudes et chargés en molécules

S'agissant des effluents des distillations on compte 1 litre d'eau pour un kilo de fleur. La quantité d'eau pour distiller la 3ème qualité peut même être trois fois supérieure ; toute cette quantité d'eau chaude (entre 70°C et 80°C) est rejetée dans la nature.

A cela s'ajoute les besoins d'eaux pour le nettoyage des cuves. Les alambics les plus moderne et efficaces, ne sont pas encore utilisés à Mohéli. Ils ont pour fonction de récupérer et recycler cette eau et de l'utiliser pour la distillation ; il faut estimer les besoins en eau à plus de 400 litres par cuisson et par cuve.

Les fleurs, une fois la distillation terminée, sont vidées de la cuve et entassées à côté de la distillerie. Ces fleurs sorties des cuves sont imbibées d'eau ; on estime que ces fleurs cuites pèsent plus lourd que les fleurs fraîches ; et encore une fois l'ONG 2Mains espère utiliser ces fleurs en fin de cycle pour préparer du compost pour les activités des femmes faisant du maraichage ; mais ceci est en phase expérimentale sur deux sites à Wallah.

Érosion et fertilité des sols

Le contexte géomorphologique des terres de l'île, expose les sols à l'érosion puis la déforestation vient accentuer ce phénomène. L'usage de techniques agricoles inappropriées (ex : sans tenir compte de la texture du sol) ainsi que les instruments rudimentaires utilisés ne permettent pas de lutter contre l'érosion. Par conséquent les sols à potentialité agricole ne cessent de devenir de plus en plus impropres à l'agriculture, ils deviennent complètement lessivés ou « podzalisés ». C'est le cas des labours profonds sur des sols non aménagés à forte pente, sans des dispositifs anti érosifs. Ces pratiques rendent les sols vulnérables qui sont

érodés et entraînés par les eaux de ruissellements en période de pluies pour constituer des couches de sédiments dans les zones basses et dans le littorale de la zone.

Certaines plantations d'ylang sont sùr de fortes pentes et pour la plupart sur des terrains qui n'étaient pas à priori propices aux cultures annuelles vivrières. Sans aménagement antiérosifs appropriés dès leur mise en place, ces terrains sont exposés à un appauvrissement certains au fil du temps.

De plus, les sédimentations provenant du lessivage des sols causent des dégâts inquiétants dans la mer (disparition du récif et de l'herbier marin) et par conséquent limitent la production halieutique.

2.4.6 Productions vivrières et sécurité alimentaire

Traditionnellement, la banane constituait le produit consommé par le mohélien, suivie par les tubercules. Le riz constituait un plat de luxe. Actuellement avec l'expansion démographique et les maladies des végétaux, les productions de banane et de tubercule ont largement diminué, ce qui a notamment entraîné une augmentation de leur prix sur les marchés locaux. Les tubercules constituent la seconde partie de l'alimentation de base traditionnelle après les bananes. Selon le recensement agricole de 2004, l'ensemble des tubercules occupait le premier rang en termes d'occupation des terres cultivables 41% (2 605 ha) avec le manioc en tête avec 31% (1 953 ha). En 2012, la production était de 68 000 Tonnes de manioc, 12 000 T de Tarots, 7 000 T de patate douce, 5 000 T d'Ignames avec un accroissement annuel ne dépassant pas 2,1 %.

Les arbres fruitiers ont été diffusés en plantation isolée dans la plupart des régions de l'île. La production s'étale sur une plus grande période et contribue de manière non marginale à la diète amylacée. Le rendement par arbre permet de valoriser des terrains en pente difficiles à cultiver. Leur extension est souhaitable et ils devraient trouver leur place dans la mise en place des systèmes agro forestiers. La succession des fruits permet une disponibilité toute l'année. L'évaluation des quantités produites est très difficile, la plupart des fruits sont consommés sur place et la part commercialisée est très faible.

Mais toute cette production agricole vivrière se trouve compromise avec l'extension des plantations d'ylang dans l'île ; la zone de la côte Est de l'île qui est réputée pour sa production d'agrumes en contre saison est très impactée par cette expansion de l'ylang ; ces dix dernières années, plus de 1000 ha de terrains ont été converties en plantation d'ylang ; et c'est toute la production vivrière de la zone et par voie de conséquence toute la disponibilité en produits vivrier de l'île qui sera affectée.

Entre 2010 et 2016, l'augmentation de la population de l'île et donc de la demande en produits vivriers a entraîné une nette augmentation des productions locales de produits vivriers. Mais depuis 2016, une relative pénurie est ressentie au niveau du marché local, ce qui illustre une tendance au fléchissement des productions vivrières classiques au dépend de l'ylang.

Des mesures urgentes doivent être prises pour enrayer cette tendance et permettre à la population de l'île de ne pas connaître dans un avenir proche les effets d'une insécurité alimentaire et qui aggraverait encore plus la pauvreté et la précarité.

Analyse SWOT de la filière et pistes d'actions

Le tableau ci-dessous présente la liste des forces, faiblesses, opportunités et menaces de la filière ylang-ylang à Mohéli, déduite sur la base de la revue bibliographique, des entretiens, de l'atelier et de l'analyse présenté dans ce rapport.

Tableau 32: Analyse des forces, faiblesses, opportunités et menaces de la filière ylang à Mohéli

<p>Forces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bonne fertilité des sols • Bon niveau de qualité (ex : peu de frelatage) • Coût de production inférieur à ceux d'Anjouan • Existence des textes législatifs et règlementaires existants pouvant encadrer la filière • Disponibilité en terres • Existence d'un Leader (ex : Ikililou) • Existence des CRDEs • Présence d'espèces exotiques • ONG présentes sur le terrain et investies 	<p>Faiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accès à l'énergie et à l'eau • Mauvaise organisation/structuration de la filière • Faible encadrement du Gouvernement (qui n'en a pas les moyens) • Absence d'un plan d'aménagement du territoire • Faible mise en œuvre des textes législatifs et règlementaires existants • Manque d'accompagnement des structures financières (manque de fonds de roulement) • Faible mutualisation des structures de distillation • CRDEs non fonctionnel • Absence ou inexistence de bases de données (cartes d'occupation des terres, SIG, données sur la filière ylang)
<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potentiel de croissance (ex : prendre en considération la situation d'Anjouan) • Existence d'initiatives de foyers améliorés et distillation au pétrole (partenaires) • Accroissement de la production et des retombées économiques pour un plus grand nombre de producteurs • L'ylang intéresse surtout de jeunes entrepreneurs souvent très ouverts à l'initiative • Réinstaurer les structures de classification des huiles pour une meilleure valorisation des huiles des Comores (1ere et 2nde) avec un contrôle qualité • PNM et processus de création d'une Réserve M&B de l'UNESCO 	<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Surproduction et effondrement des prix par saturation du marché • Dégradation de l'environnement • Tendance à une forte spécialisation des producteurs et réduction des productions vivrières ce qui pourrait accroître l'insécurité alimentaire • Pression démographique et foncière accrue • Baisse de la fertilité des sols • Vol et frelatage des huiles •

Notre analyse SWOT révèle des risques importants menaçant le secteur malgré la bonne fertilité des sols. C'est le cas notamment de l'absence d'encadrement (CRDEs inopérantes) entraînant des pratiques et des techniques de culture inappropriées ; ainsi que la non-application des textes législatifs et réglementaires

existants, menant notamment aux vols des productions et aux trafics en tout genre (ex : frelatage et impunité).

De plus le développement de la filière ylang à Mohéli ne semble pas prendre en compte l'expérience passée d'Anjouan qui permettrait d'éviter une crise alimentaire, un déboisement et une déforestation excessive des massifs forestiers de proximité et une baisse de la fertilité des terres.

Il est impératif de développer des campagnes d'information, de sensibilisation de tous les acteurs publics, privés, la société civile les jeunes scolarisés ou non, les associations de femme et ce, à tous les niveaux, pour évoquer tous les risques liés à un développement incontrôlé et anarchique de la culture de l'ylang, et les impliquer à s'exprimer sur le phénomène pour être sûr que tous les enjeux sont compris. Un dialogue interprofessionnel doit être mené et un travail de structuration de la filière est essentiel.

Des initiatives intéressantes comme l'implication des ONGs et le développement des innovations montrent que la filière est active et en mouvement (foyers améliorés, réduction des consommations de bois, fabrication de briquettes, brûleurs à pétrole...).

La filière nécessitera aussi de nouvelles structures en matière d'organisation et de structuration pour tirer le meilleur profit de la filière et l'amélioration du niveau de vie de tous ses acteurs.

De plus, il existe des risques déjà présents à Anjouan en matière de tricherie et de frelatage des huiles ; c'est un réel problème à prendre en considération en adoptant des mesures strictes de contrôle et par la mise en place d'un véritable laboratoire certifié de contrôle de qualité

De plus, des mesures législatives et réglementaires doivent être mises en place pour protéger cette ressource, prévenir persuader mais aussi réprimander les cas échéant

Pour accompagner cela, il convient de noter que pour l'exportation, les bidons d'huile sont contrôlés au port en présence des douaniers avant d'être scellés pour leur embarquement ; les douaniers ne sont pas suffisamment formés ni équipés pour contrôler ces huiles ; de plus les agents des douanes se fient aux déclarations des exportateurs sur la catégorie des huiles (extra, première deuxième,) et ils ne sont pas en mesure de les différencier

Un gros effort doit être fait à leur niveau pour

1. Connaitre la catégorie et la quantité d'huiles à exporter
2. La qualité de ces huiles
3. La tenue d'un fichier par exportateur
4. Une connaissance approfondie de la législation en vigueur

La mise en place d'un plan d'aménagement de l'île permettrait :

- De limiter l'expansion incontrôlée des plantations et des alambics et de trouver un juste milieu et un équilibre entre les cultures vivrières et les cultures de rente dans la recherche de la sécurité alimentaire et pour un développement harmonieux et durable de Mohéli ;
- De délimiter les surfaces cultivables, les zones à bâtir et les zones de protection exclusive (notamment les têtes de source et les pas géométriques) ;
- D'aménager les zones prioritaires avec des itinéraires techniques avérées et des plans de gestion intégrés (notamment pour les bassins versants des cours d'eau) ; et
- De mettre en place une structure de collecte, de suivi et évaluation de la ressource, à mettre à jour de manière périodique et disponible pour les preneurs de décision.

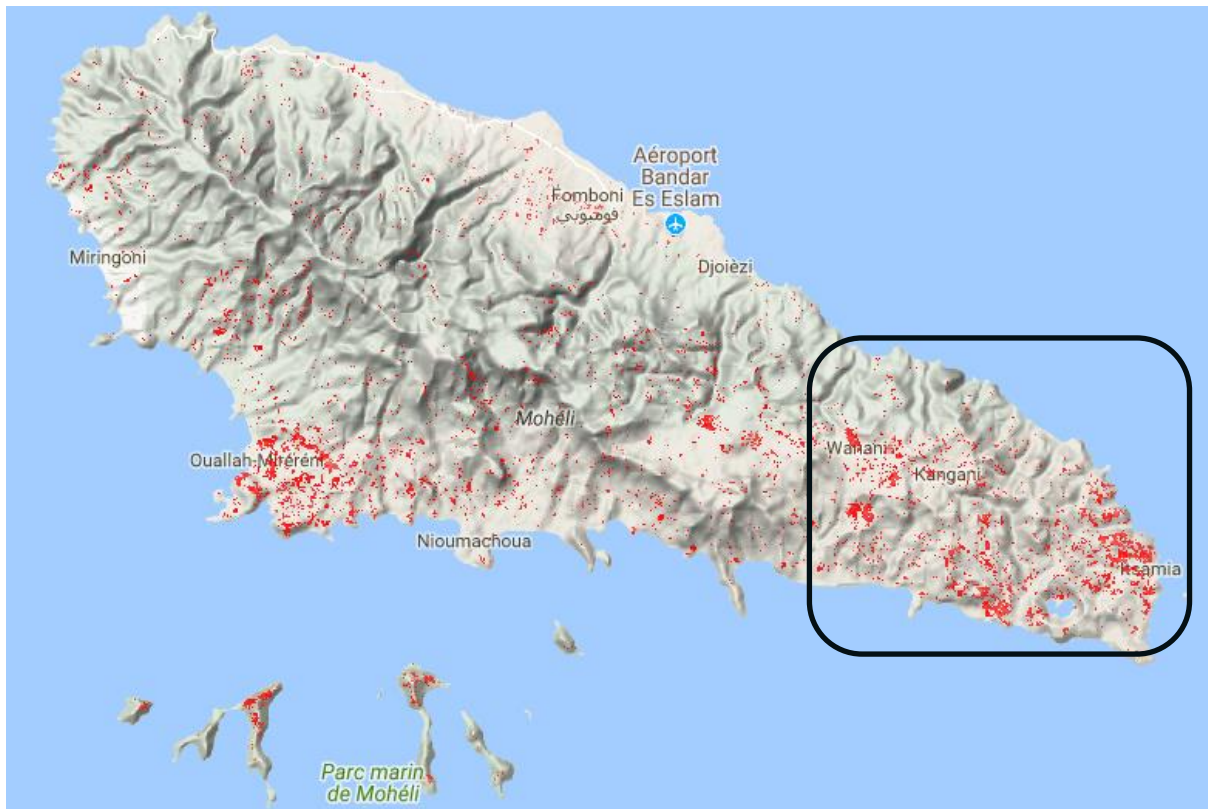


Figure 51 : Carte de Mohéli et des zones de déboisement

Cette carte démontre que les zones les plus déboisées sont la cote Est (Hagnamoida, Hamavouna et Itsamia) et la côte sud de l'île (Nioumachoi, Ndrondroni, et Wallah) là où se sont mises en place les plantations d'ylang ces derniers temps.

Cela est d'autant plus vrai et frappant lorsque l'on superpose cette carte des déboisements avec la carte des extensions des superficies des plantions d'ylang sur Mohéli ; les plantations d'ylang prennent peu à peu la place des plantations forestières dans ces zones.

Pour résumer, les enjeux et problématiques dus à la filière ylang identifiés lors de l'analyse et détaillés plus haut dans ce rapport et en annexe 9 sont :

- Un manque d'organisation et de structuration de la filière ;
- Un manque d'encadrement technique des producteurs ;
- La professionnalisation du la filière ;
- Les impacts sur les écosystèmes forestiers et la ressource en eau ;
- La spécialisation des cultivateurs ;
- Le contrôle qualité de l'huile d'ylang pour éviter les pratiques frauduleuses ;
- Une mauvaise répartition de la valeur ajoutée entre les acteurs ;
- La sensibilisation la population aux effets du déboisement ;

Bibliographie associée à la Section 1

(La bibliographie associée à la Section 2 se trouve intégrée dans le texte)

ABDOU RABI Fouad (2010). Évaluation des récifs coralliens et des mangroves dans la zone du Parc marin de Mohéli, la zone de Bimbini et la zone touristique nord de Grande Comore. Direction du cabinet du président de l'Union chargé de la défense et de la sûreté du territoire. Centre des Opérations de Secours Et de la Protection civile (COSEP), 87 p.

ABDOULKARIM Ahmed et SOULE Hamidi (2011). Etude de vulnérabilité aux aléas climatiques et géologiques en Union des Comores. Projet COSEP/ PNUD N° 00069668 « Développement des Capacités de Gestion des Risques de Catastrophes naturelles et Climatiques, en Union des Comores ». COSEP / PNUD. 110 pages.

ABOUBACAR Nair (2019). Réalisation des cartes de zonage de la réserve de Biosphère – Ile de Mohéli. Parcs Nationaux des Comores, Direction Générale de l'Environnement et des Forêts, Rapport provisoire, août 2018

AGRER (2018). Évaluation de l'impact économique des changements climatiques sur l'Union des Comores. Programme d'appui à l'Union des Comores pour le Renforcement de la Résilience au Changement Climatique. 94 pages.

AGRER (2019). Programme d'appui à l'Union des Comores pour le Renforcement de la Résilience au Changement Climatique (AMCC). Rapport de synthèse final. Union Européenne. Février 2019. 48 pages.

ANWADHUI Mansourou (2012). Évaluation de vulnérabilité aux risques d'inondation en Union des Comores. Programme Environnement/ Réduction des risques et des catastrophes. PNUD. Août 2012. 50 pages.

ANWADHUI Mansourou (2013). Contribution à la gestion des risques de catastrophes naturelles : cas des inondations aux Comores. Université Senghor. Mémoire de Master, 12 mars 2013. 69 pages.

Anonyme (2011). Étude écologique de la forêt de l'île de Mohéli : délimitation de la forêt en une Aire Protégée. Novembre 2011. 74 pages.

BEN ALLAOUI Aboubacar (2018). Rapport sur les méthodes d'adaptation aux changements climatiques dans la planification participative pour la gestion intégrée des bassins versants. Projet « Renforcement de la résilience aux changements climatiques par la restauration des bassins versants et l'adaptation des moyens de subsistance ». UN Environnement. 17 pages.

CCNUCC, Seconde Communication Nationale Sur Les Changements Climatiques, décembre 2012

Centre d'Étude et de Découverte des Tortues Marines, 2007, Projet de plan de gestion des déchets ménagers solides du parc Marin de Mohéli, Dans le cadre du Projet INTERREG III B, « Participation du CEDTM au renforcement des capacités des acteurs de la conservation à Mohéli (Union des Comores) » Action 3 « Mesures d'accompagnement »

CORDONNIER Marie-Neige, Du carbone sous les mangroves, Revue pour la science du 02 mai 2011

COURBOULES Jérôme et PUCCIONI Vanni (2018). Le risque de cyclones aux îles Comores : recueil de données, documentation et commentaires. AGRER / UE, Programme AMCC⁺. 31 pages.

Debarati Guha-Sapir, Indhira Santos, Alexandre Borde (Eds), The Economic Impacts of Natural Disasters Oxford University Press. Oxford, UK. 2013. ISBN:978-0-19- 984193-6. 344 pages.

DGEF (2012). Seconde communication nationale sur les changements climatiques. Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC). GEF / PNUE. 198 pages

Direction générale de l'Environnement et de la Forêt (2013). Plan d'action national pour la lutte contre la désertification aux Comores. PAN/LCD – septembre 2013. 57 pages.

Direction Régionale de la Sécurité Civile (2014). Plan d'Organisation et de Secours de l'île autonome de Mwali. 53 pages.

ECDD, BCSF & Durrell (2014). Rapport final du projet Engagement Communautaire pour le Développement Durable (ECDD). Janvier 2010 - avril 2013. 75 pages

FAO, 2007, adapté de Ecosystems and human well-being: a framework for assessment par le Millennium Ecosystem Assessment (2003)

FURTEAU Emmanuel (2016). Étude de faisabilité d'une inscription en Réserve de Biosphère de l'île de Mohéli. Mémoire de Mastère, Université Toulouse III Paul Sabatier. 67 pages.

GEF, Enhancing adaptive capacity and resilience to climate change in the agriculture sector in Comoros, 2013

GEF, Adapting water resource management in Comoros to increase capacity to cope with climate change, 2009

GEF, Strengthening Comoros resilience against climate change and variability related disaster, 2017

GEF, Building Climate Resilience through Rehabilitated Watersheds, Forests and Adaptive Livelihoods, 2015

HERBIER DES COMORES, Association 2MAINS (non daté). Evaluation des risques d'envahissement du milieu naturel par les espèces exotiques utilisées dans les programmes de reboisement aux Comores.

Hoornweg, Daniel; Bhada-Tata, Perinaz. 2012. What a Waste : A Global Review of Solid Waste Management. Urban development series;knowledge papers no. 15. World Bank, Washington, DC. © World Bank

IBOUROI Mohamed Thani (2017). Conservation de deux mégachiroptères des Comores, une approche multidisciplinaire et intégrative. Thèse pour obtenir le grade de Docteur de l'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement – AGROPARISTECH. 274 pages.

IBOUROI Mohamed Thani (2018). Suivis écologiques de la faune terrestre de l'archipel des Comores. GEF / PNUD. 40 pages.

INRAPE (2011). Cartographie des ressources forestières des Comores. FAO

JARDIN Mireille (2019). Comité National pour l'Homme et la Biosphère, Proposition d'une réserve biosphère de Mwali aux Comores, Rapport provisoire, Septembre 2019

KOMBE IBEY Wilfred et al. (2019). Renforcement de la résilience au changement climatique par la restauration des bassins versants et des forêts et l'adaptation des moyens des subsistances (RGIBV). Rapport final. Direction Général de l'Environnement et des Forêts (DGEF), FEM / PNUE. 1^{er} mai 2019. 105 pages.

MAHAMOUDOU Saïd (2018). Actualisation et finalisation de l'Étude agro-socio-économique de l'île de Mohéli, Comores. MEAPE / FAO. 137 pages.

MAMATY Isabelle, BANDAR ALI Daniel (2018). Etude de vulnérabilité aux effets du changement climatique aux Comores. DGEF / AFD. Version finale, novembre 2018. 147 pages.

Ministère de l’Agriculture, de la Pêche et de l’Environnement (2019). Evaluation approfondie post-cyclone Kenneth en Union des Comores dans les secteurs agriculture, élevage, pêche et sécurité alimentaire. FAO. 51 pages.

ONU Comores (2012). Inondations d’avril 2012. Plan de Relèvement Précoce. Août 2012, 55 pages.

PERSAND Shaveen (2008). Evaluation de l’érosion côtière et formulation de quelques propositions en vue d’interventions coordonnées, avec le financement du ProGeCo. Ile de Mohéli – République Fédérale Islamiques des Comores. Rapport final. UE / COI. Février 2008. 77 pages.

PNUE (2002). Atlas des Ressources Côtières de l’Afrique Orientale. République Fédérale Islamique des Comores. DGIC Gouvernement belge/ PNUE. 145 pages.

Programme FY-DAFE, Filière Ylang-Ylang – Distillation à foyer économe, Mohéli Union des Comores, rapport d’activités 2018

PUCCIONI Vanni et al. (2018). Actualisation des tendances au changement climatique sur la base des relèvements météorologiques 1961-2017. AGRER / UE, Programme AMCC⁺. 12 pages.

SOILIH Abdou (2014). Résilience de l’agriculture de rente aux changements climatiques en Union des Comores. Mémoire de Mastère, Université Paris 7 Denis Diderot. 96 pages.

TEEB (2010) L’Économie des écosystèmes et de la biodiversité : Intégration de l’Économie de la nature. Une synthèse de l’approche, des conclusions et des recommandations de la TEEB.

Union des Comores, Contributions Prévues Déterminées au niveau National de l’Union des Comores, 2015

UNDP, processus de plan national d’adaptation aux Comores, 2014.

Union des Comores, 5ème Rapport National Sur La Diversité Biologique, Juin 2014.

Union des Comores, Étude de vulnérabilité du domaine forestier de Mohéli, janvier 2005

Unité Technique Insulaire Projet ACCA Mohéli (2014). Rapport de synthèse des réunions de sensibilisation. Projet de Renforcement des capacités d’adaptation et de résilience du secteur agricole aux changements climatiques en Union des Comores – ACCA. GEF / PNUD. 7 pages.

WICKEL J., NICET J.B., PINAULT M., MAHARAVO J. (2018). Analyse des écosystèmes marins de l’île de Mohéli, Comores. Rapport MAREX pour le compte du Parc marin de Mohéli. 51p + Annexes.

YSSOUFA Afretane (2004). Evaluation de la vulnérabilité et de l’adaptation au changement Climatique des zones côtières de Mwali. Plan d’Action National d’Adaptation aux changements climatiques (PANA). Version définitive, mars 2004. 26 pages.

ANNEXES

ANNEXE 1 - Compte rendu et recommandations des participants de l'atelier de concertation du 30/07/2019

RAPPORT DE L'ATELIER DE CONCERTATION

ETUDE DE FAISABILITÉ DU PROJET D'APPUI À LA GESTION ADAPTÉE DES RESSOURCES NATURELLES DE MOHÉLI FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

9 août 2019

Dans le cadre de la Facilité **Adapt'Action**

Pour le compte
de l'



Informations relatives au document

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Auteur(s)	Youssef Aboulhouda
Fonction	Chef de mission
Version	V1 : 09082019
Référence	EVPD058

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Rédigé par	Vérfié par
V1	Août-2019	Youssef Aboulhouda	Laureline MONTEIGNIES, Marta LAZARSKA

DESTINATAIRES

Nom	Entité
Philippe BOSSE	Agence Française de Développement
Alexandre LAURET	Agence Française de Développement
Laure QUENTIN	Agence Française de Développement
Jennifer DOHERTY-BIGARA	Agence Française de Développement
Aurélié KIRSCH	Agence Française de Développement

SOMMAIRE

INTRODUCTION	4
1 - SESSION INTRODUCTIVE.....	6
2 - EXPOSES ET ECHANGES EN PLENIERE	7
2.1 - Commentaires portant sur l'évolution des ressources naturelles face aux pressions anthropiques.....	7
2.2 Manifestations du changement climatique	8
2.3 Retour sur l'analyse AFOM	10
2.4 Filière Ylang-Ylang: recommandations.....	13
CONCLUSION.....	13

Liste des annexes

Annexe 1 : Listes des participants

Annexe 2 : Liste des discours et interventionsn

INTRODUCTION

Dans le cadre de la Facilité Adapt'Action, l'AFD finance une étude de faisabilité du projet d'appui à la gestion des ressources naturelles à Mohéli face au Changement climatique (GeReM).

L'objectif général de l'étude de faisabilité est de concevoir avec les acteurs étatiques, la société civile et le parc national de Mohéli un projet d'appui à la gestion durable et à la conservation des ressources naturelles adaptée au changement climatique sur l'île de Mohéli.

Dans une démarche d'implication des populations locales dans le processus d'élaboration du diagnostic, un atelier de concertation s'est tenu le 30 juillet à Fomboni - Mohéli. Cet atelier avait pour objectif d'affiner, compléter et hiérarchiser les enjeux identifiés lors des entretiens et du travail bibliographique effectués par l'équipe des experts du consortium responsable de l'étude.

L'atelier a regroupé plus d'une trentaine de participants représentant les institutions publiques (DRE, CRDE...) et de la société civile en charge de la gestion de l'environnement à Mohéli, les responsables administratifs et technique du Parc National de Mohéli (PNM), les producteurs et différents acteurs de la filière Ylang-Ylang de Mohéli ainsi que les projets concernés par le développement rural à Mohéli.

L'agenda de l'atelier prévoyait:

1. Une session introductive:

- la session introductive articulée autour de deux principales interventions, celle du Directeur Adjoint de l'AFD à Moroni et celle du Secrétaire Général du Gouvernorat de l'Île Autonome de Mohéli.

2. les exposés, suivis de débats en plénière :

- une introduction du programme, et l'explication de la démarche ;
- un échange avec les participants sur leur perception du changement climatique ainsi que leur vulnérabilité ;
- un travail sur le profil historique : outil permettant aux communautés de rendre compte de l'évolution des ressources naturelles sur leur territoire ;
- La manifestation des changements climatiques : identification par les participants des causes de chaque manifestation du changement climatique ainsi que leurs effets et conséquences ;
- Le diagnostic de la filière Ylang-Ylang à Mohéli ;
- Analyse participative des forces, faiblesses, menaces et opportunités de la durabilité de la filière Ylang-Ylang à Mohéli.

3. La restitution

4. Séance de clôture

1 - SESSION INTRODUCTIVE

Cette session a démarré par l'allocution de Monsieur Philippe BOSSE, Directeur Adjoint l'AFD à Moroni.

Dans son propos, il a souhaité la bienvenue aux participants, Il a fait un bref rappel de l'action de l'AFD aux Comores et en particulier à Mohéli avant de rappeler le contexte de l'atelier. Relevant l'importance du projet GeReM pour les organisations en charge de la gestion des ressources naturelles et de l'adaptation au climat à Mohéli et des Producteurs et autres acteurs de la filière Ylang, il a souligné qu'il constituait un cadre approprié d'échanges pour la promotion de la gestion des ressources naturelles et le développement de l'île de Mohéli face au changement climatique.

Dans son intervention, Le Secrétaire Général de l'île Autonome de Mohéli qui représentait le Gouverneur de l'île, a rappelé le cadre et contexte de l'étude et a souligné les différents types de pressions que subit Mohéli sur les ressources naturelles notamment par rapport au changement climatique. Il a également loué la coopération fructueuse entre l'AFD et l'Union des Comores en faveur du développement des Comores et particulièrement de Mohéli, matérialisée par l'appui au PNM, entre autres projets de développement ou d'infrastructures.

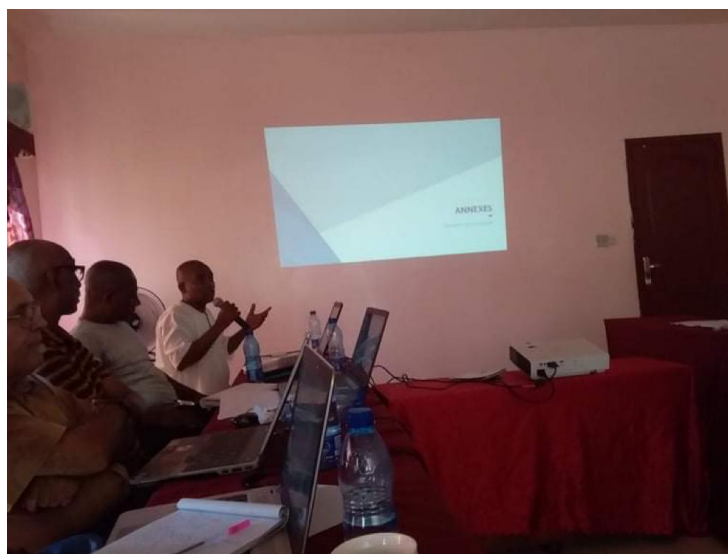
Avant de déclarer l'ouverture de l'atelier, il a indiqué les attentes des autorités de Mohéli pour l'identification de pistes pertinentes et concrètes pour plus de synergies dans les actions face au changement climatique.

S'en est suivi la présentation des participants et de l'agenda de l'atelier, ainsi que des modalités de déroulement des travaux.

2 - EXPOSES ET ECHANGES EN PLENIERE

Au chapitre « faiblesses », Mme Rainati. Ahamda chargée « développement local » au PNM réagit à la phrase « Manque d'implication et de concertation des communautés ». Elle propose de remplacer « manque » par « faiblesse ».

Dans la même veine, les termes « Absence de concertation sur le milieu terrestre » semblent trop critiques. L'implication des communautés fait la fierté du parc et dès le début du parc marin, le système de co-gestion a été élevé en principe. C'est pourquoi le parc a reçu de l'ONU en 2002 le prix Equator. Aujourd'hui, les communautés sont toujours présentes et travaillent avec le parc.



Mais il est vrai qu'il y a moins de présence sur la partie terrestre du parc, ce qui facilite le braconnage via les coupes de bois. Donc il faut recruter des écogardes forestiers pour surveiller, sensibiliser et protéger. Lister l'insuffisance des moyens du PNM comme faiblesse est donc juste.

Une intervention apporte des explications à l'absence de stratégie foncière. Les documents sur le droit foncier et domanial des Comores existent mais la réglementation n'est pas appliquée car elle est en conflit avec le droit musulman sur le foncier. Une autre faiblesse relevée est **le manque de bases de données SIG**. L'intervenant souligne que c'est la base de toute réflexion sur la gestion du territoire : « il faut cartographier le passé, le présent et le futur ».

Un spécialiste des SIG renchérit qu'il lui semble important de créer un département dédié à **l'observation de l'île de Mohéli** et à l'analyse de son environnement.

Au chapitre « opportunités », lister le schéma d'aménagement de Mohéli pose problème. L'ancien schéma directeur est obsolète, il date d'une vingtaine d'années et le nouveau est encore dans « les limbes ».

2.1 - Commentaires portant sur l'évolution des ressources naturelles face aux pressions anthropiques

Une séance d'échange avec les participants a permis de relever plusieurs commentaires. D'abord, le chargé « bassin versant littoral » du PNM a souligné que dans les menaces, il convient de rajouter les plantes exotiques invasives. Le patrimoine forestier est vulnérable. Le recul de la forêt menace notamment les espèces endémiques de l'avifaune et de la flore.

Des programmes de connaissance et de recherche sur ces milieux sont en cours. Ainsi l'Herbier des Comores fait l'objet d'un diagnostic des connaissances.

Ensuite, le chargé « milieu marin » du parc a souligné que les mangroves souffrent probablement de l'augmentation de la température. Mais depuis 2017, des parasites d'origine fongique affectent les mangroves. Certains arbres semblent avoir été tués par des lichens. Heureusement la régénération naturelle est bonne (du moins dans la région de Nioumachoua).

Concernant l'expansion urbaine, il a été précisé que l'urbanisation n'est pas régulée. Les constructions se font sans aucune autorisation administrative et des terrains destinés à l'agriculture sont occupés par des habitations.

Une intervenante a également souligné que l'expansion urbaine n'a pas pour seul effet la déforestation. Elle s'accompagne d'un développement important des macro-déchets avec des impacts évidents sur les écosystèmes naturels et les services qu'ils rendent. Les déchets et leur gestion sont à l'évidence une problématique importante à traiter.

Elle a également souligné une autre problématique liée à celle de l'expansion urbaine à savoir la gestion de la ressource en eau et de sa distribution en zone urbaine. Les réseaux sont en très mauvais état avec des fuites importantes. Pour finir son propos, l'intervenante rappelle une phrase à méditer : « L'eau n'est pas chère mais n'a pas de prix car c'est la vie ».

2.2 - Manifestations du changement climatique

Le but de cette session était d'identifier de manière participative les causes de chaque manifestation du changement climatique ainsi que leurs effets et conséquences. Les acteurs se sont exprimés librement.

Pour le colonel de l'armée présent, la thématique du changement climatique ne doit pas faire oublier la thématique de la destruction de l'environnement qui est le principal problème d'Anjouan. La disparition de la forêt est un drame. Les arbres sont nos papas dit-il et le réseau hydrographique notre maman.



Pour un représentant de la communauté d'Itsamia, les citoyens ont du mal à conceptualiser ce que le changement climatique signifie

au quotidien. Des films pourraient montrer les menaces réelles et aider les habitants à relier changement climatique et vie quotidienne.

Une autre intervenante poursuit en soulignant que lier changement climatique et santé publique pourrait être un autre moyen de faciliter la prise de conscience des habitants. Ainsi considère-t-il l'accroissement de la fréquence des fièvres, des toux et de l'irritation des yeux chez les enfants comme des manifestations du changement climatique.

A Fomboni, les fortes pluies font de gros dégâts. Il s'agit d'un effet naturel mais il existe aussi un grave problème concernant le peu d'efficacité des infrastructures du réseau pluvial. Les canalisations notamment les caniveaux ne sont pas entretenus.

Les préoccupations ont également porté sur le littoral. Le doyen de l'assistance qui préside une association de planteurs d'Ylang s'est inquiété des « caravanes de sable retirées des plages ». Cette activité permet aux municipalités de prélever des taxes mais le coût est bien supérieur au bénéfice. Ainsi craint-il que la route Fomboni Nioumchoa construite avec l'aide financière de l'UE puisse disparaître dans peu d'années du fait du recul du trait de côte dû à l'érosion marine.

Ces problèmes d'érosion sont d'autant plus critiques que désormais une partie des zones côtières est habitée par la population. Les zones de ponte des tortues se réduisent donc du fait de cette urbanisation et de l'érosion des plages accroît la vulnérabilité des tortues.

Un intervenant souligne l'expérience réussie de Walla en matière de lutte contre l'érosion avec la pose de ganivelles en bois en haut de plage pour réduire l'énergie des vagues. Ce système proposé par le projet PROGECO de la COI/UE permet selon l'intervenant de récupérer 3 à 4 m de linéaire de plage en 15 ans. A Nioumachoua, l'association des femmes a décidé plutôt d'utiliser des enrochements.

Des idées pour aller plus loin

L'adjointe au maire et présidente de l'association des femmes qui a financé cet enrochement d'un cout approximatif de 4000 euros voudrait aller plus loin et propose des structures plus solides à mettre devant l'enrochement. Un mur a été érigé il y a une douzaine d'années en haut de plage mais il a été détruit par la mer en moins de 5 ans. La pose de ganivelles est un système intéressant mais elle implique la non collecte de sable sur les plages. Or une visite de terrain de Said Ahmada a montré que des camions prenaient régulièrement du sable à Walla 1, entraînant une baisse de motivation de l'association s'occupant des ganivelles qui ne renouvellera pas ses efforts cette année alors que de nouveaux poteaux de bois devaient être plantés en haut de plage. Le constat est qu'il faut une stratégie intégrée de lutte contre l'érosion pour faire respecter la réglementation qui interdit le ramassage de sable. La contrainte est que les communes n'ayant pas de budget délégué par le gouvernement ou l'Etat, taxer les prélèvements de sable ou de galets dans les cours d'eau est un moyen pour financer le fonctionnement des municipalités. Il n'en reste pas moins que la pose de ganivelles doit continuer à être encouragée. Pour résoudre le problème d'approvisionnement en sable, promouvoir l'importation de sable de la région de Tuléar avec des dépôts décentralisés dans chaque préfecture de Mohéli semble être la mesure à considérer. Le concassage reste couteux. Quant à la fabrication de briques, qui a été promue il y a quelques années, il est souhaitable qu'elle soit de nouveau encouragée si des ressources d'argile suffisantes sont identifiées. La machine pour les fabriquer est en panne et il manquerait 2000 à 4 000 euros pour la réparer. Il semble donc important de recommander aux bailleurs dont l'AFD, de mettre à l'agenda de la coopération en matière d'adaptation au Changement climatique, la mobilisation de petits budgets pour les réparations.

Parmi les manifestations du changement climatique, les maladies des plantes ont été également évoquées, ainsi les aleurodes sur les cocotiers, la fumagine et la cochenille blanche sur le manioc.

Les incendies aussi sont présentés comme une manifestation du changement climatique. L'intervenant a alors souligné que pour s'adapter, il faut regarder la réalité. En ce sens, les réflexions des européens et des autres ne sont pas importantes, ce qui importe est la réponse des Mohéliens.

Le représentant du Gouverneur de Mohéli a souligné pour sa part que Mohéli ressent le changement plus que les autres îles du fait de la composition de ses sous-sols et sols, extrêmement vulnérables à l'érosion et au ruissellement. La taille réduite de l'île fait également que la population littorale est vulnérable à la submersion marine. L'extraction de sable et la déforestation sont donc deux problèmes majeurs. Beaucoup de travaux ont été faits sur la mer, la priorité de son point de vue doit donc concerner la partie terrestre de l'île. Mais il y a un manque important de ressources humaines et techniques

2.3 - Retour sur l'analyse AFOM

Cette session a été axée sur l'Analyse participative des forces, faiblesses, menaces et opportunités de la durabilité de la filière Ylang-Ylang à Mohéli. Elle avait pour but de déterminer avec les participants, les options stratégiques envisageables pour la durabilité de la filière Ylang-Ylang.

Les premières réactions ont porté sur le vocabulaire utilisé dans la diapositive portant sur les réponses apportées à la dégradation des ressources naturelles. La régression de l'usage des jachères et le morcellement des parcelles, tous deux du fait de la pression démographique ont été soulignés comme les deux problèmes majeurs.

Un des premiers directeurs du parc marin de Mohéli, expert de la COI souligne que la plupart des éléments du diagnostic concernant l'environnement ont été faits il y a une vingtaine d'années. L'importance est maintenant de passer à l'action. La grande question est comment faire pour qu'on agisse. Comment faire une force d'action avec une contrainte forte, le peu d'implication de l'autorité ? La société civile et les communautés locales se sentent concernées, c'est important mais les actions sont très disparates. Le parc peut-il être l'élément central de cette force d'action ? Les solutions techniques existent, les moyens financiers peuvent être trouvés mais si la force publique n'intervient pas, on n'y arrivera pas !

L'ONG 2-mains allant dans le même sens que l'intervention précédente a souligné que les diagnostics existent depuis plusieurs années mais malheureusement l'action se heurte à la diversité et pluralité des acteurs et au manque de circulation de l'information. Pour la gestion des déchets, les préfets et maires restent frileux et refusent d'aller au-delà de ce que prévoit la loi et donc de « prendre leur responsabilité » vis-à-vis de leurs administrés.

Un autre intervenant, a précisé que l'idée de force d'action est importante et à cela une question demeure: est-ce un problème de volonté politique ?

La question de l'implication des populations locales a également été soulevée. L'adaptation au changement climatique est un problème de société et les populations doivent alors être réceptives. Or elles ne le sont pas assez ! Comment donc faire pour que les populations soient réceptives ? La réponse est classique : il faut accroître l'effort de « sensibilisation », selon cet intervenant. A cela, une réponse a été faite. Selon un participant, tous les projets font de la sensibilisation et il existe des textes réglementaires qui permettent d'intervenir. Mais les populations n'appliquent pas la loi et l'État a du mal à la faire appliquer.

Par ailleurs, une autre réflexion sur les effets de la taille de l'île et le fait que tout le monde « se connaisse » sur l'acceptation de la justice à sanctionner les contrevenants. Même si à cette remarque un magistrat a souligné que la justice est opérante avec comme exemple des contrevenants qui ont été récemment mis en prison. Il n'en demeure pas moins que selon un autre intervenant, à Anjouan la loi n'est pas appliquée et que les consommateurs de tortue ne sont pas punis, ce qui crée une forte demande pour la consommation de tortues et des pêches illégales d'anjouanais à Mohéli.

Finalement tout le monde s'est accordé sur la nécessité de coordination entre le Parc National de Mohéli, les forces de l'ordre et la justice.

Mais encore faut-il que les pouvoirs publics respectent la réglementation. Difficile d'espérer que les populations s'impliquent dans la conservation de la biodiversité si les autorités bafouent la législation. Et parfois les villageois autorisent d'eux même des sociétés de BTP à prélever des galets même si cela est interdit et vont jusqu'à chasser les membres du parc.

Une telle attitude pour deux intervenants relève de la pauvreté. Il est difficile de concilier écologie et économie si la première est perçue comme bridant la deuxième. Vient alors sur la table la question des activités génératrices de revenus qui doivent être mises en œuvre pour compenser la baisse des activités économiques de type pêche et ramassage de sable interdites ou sévèrement réglementées par le parc.

Un intervenant souligne que l'argumentaire de la pauvreté ne tient pas toujours. Ainsi les pêcheurs braconniers sont loin d'être les plus pauvres. Ils ont du matériel de transport et de capture, sont

organisés et s'inscrivent dans une filière d'écoulement des produits de la pêche illégale. Donc ils travaillent.

Par ailleurs, il est ressorti que le gouverneur est sensibilisé à la protection de l'environnement et autorise les forces armées à accompagner les agents du parc dans leurs missions de surveillance. Le colonel commandant l'armée à Anjouan est aussi un fervent défenseur de l'environnement cependant il utilise la manière forte pour faire respecter la législation, les braconniers étant traités de terroristes qu'il convient de terroriser !

Le chevauchement de responsabilité dans la lutte contre les contrevenants est également un point soulevé. Par exemple, lorsqu'un arbre est abattu, on essaye de saisir les autorités compétentes signale un intervenant. Dans la zone du parc, c'est le PNM qui intervient. Ailleurs, c'est la direction de l'environnement. Or il existe un manque de coordination entre ces deux entités. L'extension du parc décidé en 2015 place de fait le PNM comme le principal gestionnaire du territoire de l'île et la référence en matière de l'environnement.

A la question posée « quelle est la perception de la population vis-à-vis du parc ? » le directeur a souligné qu'en 2001, plus de 90 % de la population de Mohéli était pour la création du parc marin. Le terrain fait par A Thomassin en 2007 a montré que de 50 à 60 % des habitants de l'île soutenaient toujours le parc malgré les graves problèmes financiers rencontrés à partir de 2003. Une autre enquête socio-économique se fera bientôt. En attendant ses résultats, il semblerait que la population mohélienne ne voit pas assez le PNM comme un moteur du développement. Elle le juge centrée sur la conservation et ne se préoccupant pas assez de développer l'exploitation des ressources et d'être un moteur du développement durable.

Les avis diffèrent car un intervenant est moins optimiste à ce sujet. Selon lui, les attentes de la population vis-à-vis du parc sont proches de zéro. Les mohéliens se demandent à quoi sert le PNM. Il a souligné que les autorités auraient une perception encore plus négative car n'ayant pas une vision sur le long terme des relations patrimoine naturel/activité économique. Protéger l'environnement est une nécessité pour tous les comoriens.

Pour le démontrer, une recommandation a été d'organiser un atelier national pour dresser un bilan du PNM depuis sa création en 2001.

Une remarque importante a été relevé concernant la durabilité financière. En effet, selon un des instigateurs du parc marin, jusqu'à présent le PNM a toujours fonctionné via le budget de projets et donc comme un projet et non comme une institution nationale, ce qui fragilise considérablement son fonctionnement. Le PNM doit avoir une visibilité financière de plusieurs années pour agir durablement. Selon lui, les communautés ne s'impliquent pas assez. Quand les jeunes grandissent, ils se désintéressent du parc qui reste trop souvent une affaire des jeunes et un grand nombre de ceux-ci sont démotivés et passifs. Quand des infractions sont commises, c'est souvent dans l'indifférence générale des acteurs locaux.

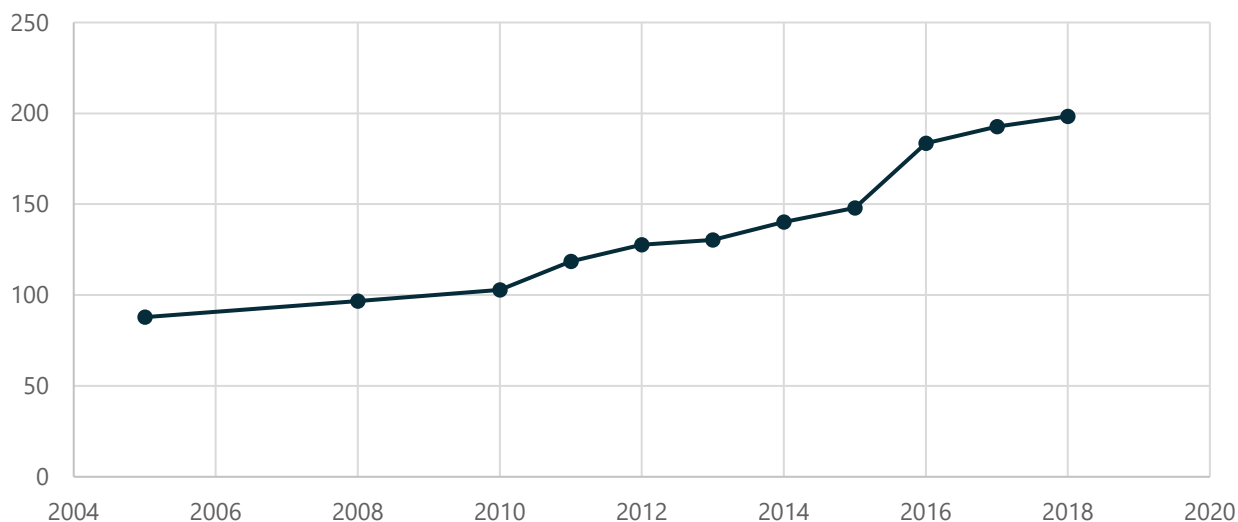
L'intervenante d'une ONG a proposé un cadre de concertation réunissant les élus, la société civile et les populations pour développer une stratégie de développement local concertée pour le territoire insulaire.

Le procureur général de Mohéli a également proposé d'associer justice et réparation. Il s'agirait d'agir à l'échelle locale et de demander aux contrevenants de réparer (travaux d'intérêt général par exemple) pour éviter que le parquet ne condamne et place les personnes en prison. La détention doit être l'exception conclut le magistrat.

Pour finir la revue du tableau AFOM, la direction de l'environnement a relevé différentes forces notamment l'existence d'une direction environnementale, le cadre réglementaire et la capacité à mettre en œuvre des foyers améliorés pour la distillerie du ylang.

2.4 - Filière Ylang-Ylang: recommandations

**Evolution des surfaces (en ha)
de plantations d'ylang ylang à Mohéli entre 2005 et 2018**



Malgré la nette évolution des plantations d'Ylang Ylang à Mohéli, depuis une décennie comme le montre la figure ci-dessus, la filière est soumise à plusieurs contraintes. Ce sont notamment les compétitions sur les surfaces cultivables, la main d'œuvre agricole disponible et les effets sur la sécurité alimentaire de la région. Face à ces différentes contraintes et problématiques, les participants ont formulé une dizaine de recommandations afin de renforcer les initiatives déjà en place notamment celle des ONG d'encadrement de la filière:

- Mettre en place un système de collecte des données fiable sur l'Ylang, cartographie initiée par l'ONG 2Mains qui doit être consolidée
- Concilier le développement des cultures d'exportation, avec l'agriculture vivrière et la protection de l'environnement.
- Recenser les terres qui doivent être dédiées à l'Ylang afin d'aller vers une gestion foncière et un aménagement du territoire pour une meilleure définition des zones dédiées à chaque type d'activité.
- Appuyer de manière globale l'agriculture qui subit les impacts de la filière ylang mais aussi d'autres facteurs (CC, maladies des végétaux, etc...)
- Impliquer la responsabilité sociale des entreprises intervenant dans la filière notamment les acheteurs finaux (fabricant de parfum), etc.
- Améliorer la capacité de charge et la réglementation contre les cultures anarchiques de Ylang
- Initier des mesures environnementales: Gestion des déchets d'ylangs et risques de pollutions pour les rivières et les océans, utilisation de l'eau à cycle fermé

Appliquer la loi sur les études d'impacts environnementaux et sociaux, foyers améliorés, foyers à pétrole et mettre en oeuvre les taxes environnementales

- Mutualiser les distillateurs
- Capitaliser les expériences et les études réalisées pour une meilleure gestion des données sur la filière

CONCLUSION

Les Comores possèdent des ressources naturelles qui ont un intérêt mondial du fait de la richesse de son écosystème marin et côtier. Cependant aujourd'hui, le pays, notamment l'Île de Mohéli, risque un déplacement des équilibres avec la culture de l'Ylang dont la production est en forte croissance dans le pays malgré ses effets potentiels sur les ressources naturelles. Analyser les gains de chaque type d'exploitation ou de conservation peut apporter des filières durables certifiées et respectueuses de l'environnement particulièrement à travers le dialogue, l'engagement des responsables et des politiques, et une mise en commun des informations.

Il est apparu que les participants à l'atelier ont une bonne perception du changement climatique ainsi que de leur vulnérabilité. En effet ils ont démontré durant leurs interventions, par différents exemples de leur vécu qu'ils se rendent compte de l'évolution des ressources naturelles sur leur territoire ainsi que les diverses pressions exercées sur elles et leurs conséquences.

ANNEXES

Annexe 1 : Liste des participants

**Liste des institutions/personnes invitées à l'atelier de concertation du 30 juillet à
Mohéli**

Organisation	Représentant (+poste)
AFD	Philippe Bosse, Directeur adjoint
Ministère de l'Énergie, de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Environnement	Youssef Elamine, DGEF
	Mohamed Said Mkandzile DGEF adjoint
Gouvernorat de Mohéli	Mohamed Said Fazul, Gouverneur
	Inzoudine Tara, SG
Direction Régionale de l'Environnement et des Forêts Mohéli	Ahmed Ibrahim ASSANDI Anissi FAZYL DAID
Représentant Direction Régionale de l'Urbanisme	Ben Omar Tara
PNM (7)	Attoumani KASSIMOU, Président du Comité de gestion du Parc
	Mme Lailina DANIEL, Directeur Exécutif
	Abdoul-Anziz ALI MBARAKA (Ranger)
	Madi MOUCHTADI (ChM EMC)
	Moussa BEN ANTOY (Ch. M. Bassin Versant
	Rainatie AHAMDA, ChM. Développement Local
	MADI BAMDOU Mouchtadi (Ch. M. Milieu Marin)
Chambre d'Agriculture de Mohéli	Mme. Yousra Said Ali Dainane
Représentants des 3 Centres Ruraux de Développement Économique (CRDE) de Mohéli (3) Concerné par le PNM	Mariama Antoy
	Zoulfati Daniel
	Loutfi Madi
Distillateurs : Entreprise Biolandes / exploitation à Mohéli de M. Ikililou	Mr Adrien BRANDON Mr Ikililou
PNUD/ RNAP (Réseau National d'Aires Protégées)	Mohamed Moundhir TSIRA, PNUD, coordinateur régional du réseau National des aires protégées
Projet PNUD / GEF de Renforcement des Capacités pour l'Adaptation de l'Agriculture au CC	Abdou Soimadou Ali
Coordonnateur du projet BID / FAO d'Intensification, diversification et valorisation des produits agricoles (2013-2017)	Faissaoli Ben Mohadji,
Responsable technique insulaire, Unité de Gestion du Projet PNUD / GEF de Réduction des Risques de Catastrophes.	Awandhu Mansourou
Projet PREFER (FIDA)	Ali Mohamed Nobataine
PNUE	Ismael Badrane
Associations communautaires concernés par PNM (6)	Saindou Isoufa - Meri (responsable syndicat des pêcheurs de Mohéli et membre fondateur des pêcheurs artisans de l'océan Indien : zid.net28@gmail.com
ONG ID	Mme Julie GASTON, Responsable projet FY-DAFE
ONG 2 Mains	Mme Sophie DESCARGUES, Responsable projet agriculture-ylang

Étude de faisabilité du projet d'appui à la gestion adaptée des ressources naturelles de Mohéli face au changement climatique (GeReM)

Atelier de concertation du 30 juillet à Mohéli

Liste de présence

	Nom et Prénom	Institution/Structure	email	Signature
1	YOUSOUF ABOUHOUDA	consultant Carbonium	aboulhouday@gmail.com	
2	Aboubacar Ben Allan	" "	benaschaty@gmail.com	
3	SOÏBAHADINE MADI	Directeur CRDE Forthai	soibahadine@52.yahoo.fr	
4	Ali Mohamed Nobataine	EN projet PREFER/MAPE	nobataine06@yahoo.fr	
5	Foubein Hassanali	Pdt COOP DEHEM	cpdymzoulen@yahoo.fr	
6	Attoumani KASSIMOU	Pdt du CG du PNM	attoumanikassimou@yahoo.fr	
7	LAILINA Daniel	DE. PNM	dabeyass98@yahoo.fr	
8	Abdillel Almadadi	Resp UBIAT Préf. Ben	abdillel.almadi@yahoo.fr	
9	Rainati Ahamaeda	chd H. Development local	rainatihamada@gmail.com	
10	SOÏDRIDINE Abderaman	soidrino3@gmail.com	Resp. EIESIG/DREF	
11	Heuchtadi Hadi'	PNM	mouchtadinadi@yahoo.fr	
12	Ankidati Hadi'	Qualieuse Nioumida'		350 8166
13	Abdou Ibrahim	P. Medylony	3206841	
14	Madi BOUCHRANE	S.G. ADS EI	3620088	
15	Amimi FAZUL SAÏD	Dir. Reg. Environnement	fazulsaid.animi@unsa.ac.ma	

Étude de faisabilité du projet d'appui à la gestion adaptée des ressources naturelles de Mohéli face au changement climatique (GeReM)

Atelier de concertation du 30 juillet à Mohéli

Liste de présence

	Nom et Prénom	Institution/Structure	email	Signature
16	Zaankidine Ali Mohamed	stagiaire au DREF	848 33 11	
17	INZOUFINE A. TARA	SG Gouver. N'oli	320 23 66	
18	ROSSE Philippe	AFD, Monaco	322. 60. 00	
19	Aboubacar. Taïffa H	AIDE / Consultant indépendant	321 91 69	
20	JUHELIN Axel	8 Mains	371 92 11 axel.jumelin@8-mains.org	
21	Mohamed Nasser Boura	Directeur chambre d'agricult	5238082 bouranasser@yahoo.fr	
22	Loutfi Maedi	Ex Directeur C.ADE	332 04 62ROUTINA ZOLOA@yahoo.fr	
23	MAHAMOUD M'saidie	VNU/Projet RRC	3346390 mohammadmousside@ind.015	
24	Ben-Omar A. TARA	Dir. Aménagement	taraben_fr@yahoo.fr	
25	Faïssouli ben Mohadjji	Ex. CA / PIDVPA	faissouli.benmohadjji@gmail.com	
26	Ben Anthony MORDA	Parc National Mohéli	benanthony@yahoo.fr	
27	GARCIA, GALDUROZ, Gera	Initiative Développement-ID	g.galduroz@id-ong.org	
28	PINAULT Mathieu	Consultant pour l'AFD	math.pinault@gmail.com	
29	Misbahou Abdou Ali	Jeune = Valeurs	abdoualimissbahou@gmail.com	
30	Soukheya GUYE	Consultant EGIS	soukheya7@gmail.com	

Étude de faisabilité du projet d'appui à la gestion adaptée des ressources naturelles de Mohéli face au changement climatique (GeREM)

Atelier de concertation du 30 juillet à Mohéli

Liste de présence

	Nom et Prénom	Institution/Structure	email	Signature
31	DAVID Gilbert	IRD équipe EGIS	gilbert.david@ird.fr	
32	Abdoul Moudji Tém	Projet RNAP/PNM	aboumoudji@guadeloupe.fr	
33	Abou Moudji Tém	Commune de Bourkha		
34	Mumont R. Baur			
35	Ahmed Nourou	Consultant indépendant	eddi@comino2003@hotmail.fr	
36	Nair Nourou	Expert SIG / GEF	abouhacornair@gmail.com	
37	NASSIM Hamada	Procurer	adjaou@hotmail.com	
38	MARIAM ANTOY	Ministère Agriculture / ORDE	corresp.faa.comaes@gmail.com	
39	Zoufate Daniel	CRDE Redjele		
40	Dalili Ali M'kandja	Association 2 trains	dalili.alimkandja@gmail.com	
41	Said Ahmads	Salva Terra	ahamadas@yahoo.com	
42	NASSIM Bouachone	PNM	zid.net28@gmail.com	
43	Idyamine Homel	Chambre de Commerce	cciam@guadeloupe.fr	
44	Nabhamé Ahmads	P.F	332 25 66	



Annexe 2 : Liste des discours et interventions

Discours de Phillipe BOSSE, Directeur Adjoint de l'AFD Moroni

Atelier de concertation – Changement climatique -Facilité Adapt'Action axe 3 dans le cadre de l'étude de faisabilité d'un projet de gestion durable adaptée des ressources naturelles à Mohéli (GEREM)

Moroni, le 30 juillet 2019

Monsieur le Secrétaire Général du Gouvernorat de l'île autonome de Mohéli,
Monsieur le Directeur régional de l'Environnement et des Forêts ;
Monsieur le Directeur du Parc national de Mohéli
Mesdames et messieurs les représentants des administrations de l'île autonome de Mohéli ;
Mesdames et messieurs les Représentants des partenaires techniques et financiers ;
Mesdames et messieurs les Représentants de la société civile ;
Mesdames et messieurs en vos rangs, grades et qualités ;
Honorable assistance ;

Assalam Aleikum

L'Agence française de développement est heureuse de participer aujourd'hui à cet atelier de concertation du projet GEREM, Ce travail est porté par le Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Environnement, en particulier au niveau la Direction Générale de l'Environnement et des Forêts.

Nous remercions sincèrement le Ministère pour l'invitation à cet atelier et le félicitons l'ensemble des participants pour leur contribution à la réalisation des travaux à venir. La DGEF est accompagnée dans ce processus par le consortium piloté par EGIS, et composé des cabinets et institut, Carbonium, IRD, Terra Silva coordonné ici par Mr Youssouf Aboulhoda à la tête d'une petite équipe composée de Mathieu Pinault expert Marex, Gibert David géographe IRD et Madame Soukeye GUEYE spécialiste du genre Sénégal, Said Hamada Terra Silva et Aboubacar Ben Allaoui Carbonium)

En matière de climat, l'AFD a pris l'engagement de devenir la première agence 100% compatible avec l'Accord de Paris. Il s'agit de rendre cohérent l'ensemble de nos financements avec un développement bas carbone et résilient. Depuis 2005, 29 milliards ont été engagés en faveur du climat par le groupe AFD dans le monde pour trouver des solutions efficaces d'atténuation et d'adaptation-

Comme vous le savez, l'Union des Comores présente une très forte vulnérabilité au changement climatique sur tous les fronts : ses biens, sa population et ses écosystèmes impactant de nombreux secteurs d'activité. Il est donc plus que nécessaire d'agir dès maintenant pour lutter contre les changements climatiques, engagement pris le gouvernement des Comores et qui se confirme à travers la mise en œuvre de la SCA2D révisée.

Sur ces questions, l'Agence française de développement est depuis 2015 aux côtés du Ministère de l'Environnement. En prélude à la COP21 et à la signature de l'Accord de Paris, le pays a sollicité l'appui de l'AFD dans le cadre de l'élaboration de sa Contribution Déterminée au niveau National (CDN), puis fin 2016, à la mise en œuvre effective de la CDN, en tant que petit Etat insulaire en développement particulièrement vulnérable aux effets du changement climatique.

A cet effet, l'AFD a mis en place dès 2017 une Facilité Adapt'Action de 30 M EUR pour la mise en œuvre des CDN, sur une période de quatre ans en faveur de 15 pays dont les Comores, ainsi que Maurice et Madagascar au niveau régional de l'Océan Indien. L'Union des Comores a signé un protocole d'entente avec l'AFD et Expertise France au cours du Sommet « One Planet » du 12 décembre 2017.

A travers cette Facilité, des appuis sont apportés sur trois axes :

- un axe 1 porté par Expertise France, dédié à des actions en matière de Gouvernance Climat ;
- un axe 2 porté par l'AFD visant à l'intégration des enjeux climatiques dans l'aménagement du territoire ;
- un axe 3 avec l'AFD ciblant l'étude de faisabilité d'un programme d'appui à la gestion et la conservation des ressources naturelles sur l'île de Mohéli dans un contexte de changement climatique.

C'est dans le cadre de cet axe 3 de la Facilité Adapt'Action que nous sommes réunis aujourd'hui.

EGIS et ses correspondants accompagnera tout d'abord les partenaires à réaliser un travail d'inventaire et de conception d'un projet d'appui. Ce projet permettra à terme d'assurer la poursuite de l'appui au PNM depuis 2014 tout en l'élargissant à d'autres partenaires et à d'autres thématiques (agriculture, aménagement du territoire).

Cet atelier signe donc le lancement de cette réflexion d'une durée de 4 mois. Ce travail sera mené en complémentarité avec d'autres projets ou d'autres incitatives tant au niveau régional qu'au niveau international (AFiDev, Schéma d'aménagement de l'île de Mohéli, insertion professionnelle PDFC, Observatoire Climatologique et CC, Conservation des écosystèmes côtiers avec le FFEM)

Les initiatives et les projets ne manquent pas. L'île de Mohéli comme de nombreuses îles dans le monde est un laboratoire pour expérimenter des politiques, des stratégies et des projets capables de contribuer non seulement au développement et au bien-être des populations mais aussi de contribuer à la mise au point de solutions innovantes dans la lutte contre le cc et l'adaptation. L'AFD est aux côtés des Comores et des comoriens avec l'ensemble des partenaires au développement et les autorités dans ce processus.

Maraaba Mengi

Je vous remercie. /.

Discours du Gouverneur de l'Île Autonome de Mohéli

Atelier de concertation de l'étude de faisabilité du projet d'appui à la gestion adaptée des ressources naturelles de Mohéli face au changement climatique (GeReM)

Mardi 30 Juillet 2019

- 1) Monsieur le Directeur Adjoint de l'AFD
- 2) Mesdames et Messieurs les participants en vos rangs et qualités respectifs,
- 3) Chers amis des médias et de la presse,

Mesdames et Messieurs,

Assalam anlaikom

1. Au nom du Gouvernement de l'Île Autonome de Mohéli, je voudrais tout d'abord, m'acquitter d'un agréable devoir, celui d'exprimer la gratitude de mon gouvernement et de la population de Mohéli à l'endroit de l'Agence Française de Développement (AFD) pour son soutien constant en faveur du développement économique et social de notre île.
2. Les activités que les départements ministériels avec l'appui des partenaires bilatéraux et multilatéraux ont pour objectif, entre autres, d'augmenter les capacités de résiliences de la population face au changement climatique. Aujourd'hui nous allons avoir l'occasion de confronter nos points de vue en la matière sur un sujet aussi crucial que la vulnérabilité des différentes ressources naturelles, des communautés et des acteurs économiques notamment dans la filière Ylang.

Mesdames et Messieurs,

- Lors de la COP 21 à Paris, le 12 décembre 2015, les parties à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (UNFCCC) ont conclu un accord historique pour lutter contre le changement climatique et accélérer et intensifier les actions et les investissements nécessaires à un avenir durable à faibles émissions de carbone.
3. L'objectif cet accord est de renforcer la réponse mondiale à la menace du changement climatique en maintenant une hausse de la température mondiale bien au-dessous de 2 degrés Celsius et de poursuivre les efforts pour limiter encore plus la hausse à 1,5 degré Celsius.
 4. En outre, l'accord vise à accroître la capacité des pays à faire face aux impacts du changement climatique et à rendre les flux de financement compatibles avec une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre et résiliente au climat.
 5. Pour atteindre ces objectifs ambitieux, il convient de mettre en place un nouveau cadre technologique et de renforcer les capacités, en mobilisant et en fournissant les ressources financières voulues, afin de soutenir les actions des pays en développement et des pays les plus vulnérables, conformément à leurs objectifs nationaux.
 6. L'accord prévoit que toutes les parties s'engagent de manière contraignante à préparer, communiquer et maintenir une contribution déterminée au niveau national (NDC) et à prendre des mesures internes pour les atteindre. Un bilan mondial

sera également réalisé tous les cinq ans pour évaluer les progrès collectifs accomplis dans la réalisation de l'objectif de l'accord et informer de nouvelles actions individuelles des Parties.

Mesdames et Messieurs,

7. Les pays développés devraient continuer à prendre l'initiative en se fixant des objectifs absolus de réduction de l'ensemble de l'économie, tandis que les pays en développement devraient continuer à intensifier leurs efforts d'atténuation et à se rapprocher progressivement de ceux fixés pour l'ensemble de l'économie, en fonction des circonstances nationales.
8. C'est dans ce cadre que notre pays a demandé à bénéficier de la Facilité Adapt'Action qui concerne plusieurs pays mis en place dès 2017 par l'AFD sur une période de 4 ans en faveur de 15 pays dont les Comores.
9. La présente étude vise à élaborer un projet permettant la mise en place d'une gestion durable et adaptée aux effets du changement climatique des ressources naturelles sur l'île de Mohéli, afin de diminuer la pression sur ces ressources au bénéfice des populations qui en dépendent.
10. En effet, plusieurs risques menacent aujourd'hui la biodiversité, les écosystèmes et les ressources naturelles de l'île de Mohéli : l'exploitation des ressources halieutiques, le braconnage des tortues marines, la destruction des platiers coralliens (par le piétinement pour la pêche au poulpe ou par ancrage), les prélèvements illégaux de sable, la déforestation, due principalement à l'augmentation de la culture et la transformation de l'ylang-ylang mais aussi à l'extension des parcelles agricoles et aux besoins en bois de chauffage de la population, ainsi que le réchauffement climatique qui modifie graduellement les microclimats et accélère les processus d'érosion des terres agricoles et les apports terrigènes littoraux qui en découlent⁴
11. J'ose espérer que des débats fructueux alimenteront vos échanges et que les uns et les autres apporteront des pistes pertinentes pour plus de synergies dans les actions que nous comptons mener contre le changement climatique.
12. Sur ce, je déclare ouvert l'atelier de concertation de l'étude de faisabilité du projet d'appui à la gestion adaptée des ressources naturelles de Mohéli face au changement climatique

Je vous remercie.

Recommandations des participants :

- 1) Mettre en place un système de collecte des données fiable sur l'Ylang, cartographie initiée par l'ONG 2Mains qui doit être consolidée ;
- 2) Concilier le développement des cultures d'exportation, avec l'agriculture vivrière et la protection de l'environnement. Recensement des terres qui doivent être dédiées à l'Ylang. Cela doit pousser à aller vers une gestion foncière et un aménagement du territoire et la définition de zones dédiées à chaque type d'activités ;
- 3) Les ONG d'encadrement de la filière Ylang ont initié beaucoup d'initiatives (alambics améliorés, économisant le bois, renforcement de capacités, mesures de gestion environnementales, parcs à bois avec des espèces endémiques et plantation en ligne, brise-vent autour des parcelles d'Ylang organisation et restructuration de la filière, notamment pour les femmes cueilleuses et les manœuvres (activités alternatives, appui et accompagnement) ;
- 4) Appui globale à l'agriculture qui subit les impacts de la filière ylang mais aussi d'autres facteurs (CC, maladies des végétaux, etc...) ;
- 5) Appel à la responsabilité sociale des entreprises impliquées dans la filière notamment les acheteurs finaux (fabricant de parfum), etc. ;
- 6) Capacité de charge et Réglementation contre les cultures anarchiques de Ylang ;
- 7) Mesures environnementales à initier : Gestion des déchets d'ylangs et risques de pollutions pour les rivières et les océans, utilisation de l'eau à cycle fermé, application de la Loi sur les études d'impacts environnementaux et sociaux, foyers améliorés, foyers à pétrole, taxes environnementales ;
- 8) Mutualisation des distillateurs ; et
- 9) Capitalisation des expériences et des études réalisées gestion des données.

En général :

- Les Comores possèdent des ressources naturelles qui ont un intérêt mondial, écosystème marin et côtier et risque déplacement des équilibres avec la culture de l'Ylang d'autant que les cours du Ylang sont très fluctuants ;
- Analyser les gains que chaque type d'exploitation ou de conservation peut apporter ;
- Filières durable certifiées et respectueuses de l'environnement : dialogue, engagement des responsables y compris politiques ; et
- Mise en commun et partage des informations.

ANNEXE 2 - Description détaillée des caractéristiques du territoire

1 Milieu physique

1.1 Géologie et géomorphologie

Les Comores sont à considérer comme les parties émergées de grands volcans posés sur les fonds marins du canal de Mozambique. Leur histoire géologique commence à la fin de l'ère tertiaire. Les îles ne se sont pas constituées en même temps, mais il y a eu une migration du volcanisme au cours des temps géologiques du sud-est vers le nord-ouest avec pour Mohéli, l'île la plus ancienne de l'Union des Comores, une formation estimée entre 3,4 et 1,4 millions d'années. Parmi les formations sédimentaires récentes, on distingue celles d'origine biogène (récifs coralliens, plages de sable blanc et de grès induré) et celles d'origine terrigène (sables et galets marins). Les récifs coralliens sont en général de type frangeant en raison de la morphologie côtière caractérisée par la proximité des grands fonds.

Mohéli s'allonge sur 50 km d'est en ouest avec 20 km de plus grande largeur. Les parties centrale et occidentale sont constituées d'une grande arête axiale formant le corps principal de l'île culminant à 790 m au Mzè Kukulé. Cette partie de l'île est très escarpée et entaillée par des vallées profondes occupées par de nombreux torrents couverts de forêts. Cela fait de cette partie de l'île une zone très sensible à l'érosion. Dans cette partie, seule la côte est habitée. Le relief s'atténue ensuite vers l'est et vers le bas en plaines littorales (voir Figure page suivante).

La structure de la partie orientale est celle d'un plateau (plateau de Djando), de quelque 350 m d'altitude compartimentée en petits bassins suspendus à couverture herbacée dominante. Plus étroite et moins élevée que la partie occidentale, elle se termine en pointe près du village d'Itsamia. Les rivages du plateau de Djando sont par contre abrupts et de puissantes falaises séparent la région côtière du plateau.

La côte nord rectiligne est basse dans la région de Fomboni avec une petite plaine côtière, vers les extrémités de l'île, qui devient accore comme la côte sud, mais celle-ci est caractérisée par un littoral extrêmement découpé et bordé d'un archipel de quelques petits îlots inhabités.

La partie orientale de l'île est d'un grand intérêt géomorphologique (lac de cratère, padzas⁶⁸). Ces derniers sont soumis à une forte érosion pluviale, qui colore la mer après les averses et qui est sans doute à l'origine de l'érosion terrigène des récifs. Ces spécificités géomorphologiques engendrent une grande originalité des milieux naturels (forêt sèche notamment).

Les côtes de Mohéli, surtout celle du sud, sont découpées avec une alternance de pointes rocheuses et des baies au fond desquelles se trouvent des plages de sable blanc (Dziya Lanyuma, Mihonkoni), témoins de l'existence de fonds corallifères ou des mangroves (Mihonkoni, Mbwanifungé, Mapihashingo, Hanyengelé, Mdjawashé, Miremani, Hamvumba, Nioumachoua, Bandani, Hamwanyombé).

Cette côte sud est bordée de quelques 8 petits îlots abrupts et inhabités (les îlots de Nioumachoua), formés de roches volcaniques dont les plissements, basculements et failles témoignent d'un passé tellurique

⁶⁸ Le padza est un terme qui désigne aux Comores des zones déforestées, raviniées avec des sols rougeâtres, non propices aux cultures et au relief accidenté. Ces sols sont le résultat d'une érosion intense sous climat chaud et humide de roches basaltiques. Cela forme des latérites.

mouvementé. Les plus grandes possèdent des plages de sable blanc d'origine corallienne. Ces îlots émergent d'une plate-forme sous-marine dont les profondeurs moyennes varient entre 15 et 50 m. On note une ébauche de lagon entre le récif et la côte, lagon bordé par un récif corallien frangeant évoluant vers un récif barrière. La présence de ces îlots est favorable à une grande diversité et abondance de la faune aquatique.

1.2 Réseau hydrographique et hydrologie

A Mohéli, les sols sont meubles, souvent imperméables. D'une manière générale, le réseau hydrographique est bien développé et permanent (du moins jusqu'à la fin des années 1990) sauf sur la partie est et sur le plateau de Djain où il est temporaire. Les rivières partent presque toutes de quelques dizaines de mètres au-dessous des lignes de crêtes situées à plus de 700m d'altitude et creusent des vallées profondes (3 à 400 m de dénivelé) orthogonales à l'arête axiale.

Il existe à Mohéli une vingtaine de cours d'eau à écoulement permanent ou intermittent. Les cours d'eau à écoulement permanent sont plutôt localisés sur la partie occidentale de l'île notamment sur le versant sud (Wabushi, Shikoni, Wabueni, Mlembeni, Dewa, Nyombeni, Mledjelé, Ndrondroni, Mihonkoni, Walla). Ceux à caractère intermittent sont situés sur la partie orientale (Madji, Habomo, Itsamia, Ikoni, Mzé palé, Wangani). Les eaux sont généralement bonnes et présentent une turbidité seulement en saison des pluies (kashkazi).

Le cours d'eau le plus important est celui de Mlembeni (longueur 7 km, débit 220 l/s). Son bassin versant est le plus important de l'île aussi (superficie 6,8 km² avec une pente moyenne de 14%) est couverte d'une forêt menacée par la coupe de bois et un pâturage incontrôlé.

Certains cours d'eau comme la rivière Wabueni à Hoani ne sont pas permanents dans leur cours inférieur, une infiltration importante se produisant dans des sédiments grossiers (galets) et la circulation devenant souterraine. De plus en plus de cours d'eau, victimes du déboisement anarchique, sont menacés d'assèchement. Les associations « Ulanga » mènent des actions de reboisements dans le but d'apporter de l'ombre aux cours d'eau et de maintenir ainsi l'eau à la surface.

L'adduction d'eau de Fomboni, la plus importante de l'île, date des années 70 et a été faite à partir du captage de M'ro Dewa pour l'alimentation de la capitale et des localités environnantes en eau potable. Le réseau est irrégulier et s'avère insuffisant compte tenu notamment des crues et des nombreuses déperditions. L'appui du projet soutenu par l'AFVP (ONG) a permis des prises d'Alimentation en Eau Potable (AEP) sur plusieurs cours d'eau et de ramener à 80% le taux d'accès de la population à l'eau potable (PNUE, 2002).

La partie est de l'île et le plateau de Djando ne disposent pas de points d'eau permanents. L'eau est recueillie dans des puits creusés jusqu'à une profondeur de 12 m. Ils tarissent pendant la saison sèche.

Certaines rivières de l'île présentent un potentiel hydroélectrique dont la préservation est directement liée à celle des bassins versants. L'aménagement du M'ro Wabushi par la Coopération ouest-allemande en 1980 a permis l'installation d'une centrale hydro-électrique qui approvisionne Miringoni en électricité. Les autres cours d'eau de l'île servent pour les divers besoins domestiques et agricoles.

Il existe deux lacs à Mohéli : le lac Dziani Bunduni avec ses 30 ha constitue la principale étendue d'eau douce des Comores. Le lac Dziani Mlabanda, situé à proximité du village de Mlabanda dans le Djando est un lac naturel d'une superficie de 22 000 m².

1.3 Océanographie

Les îles Comores sont situées sur le trajet du courant sud-équatorial. Ce courant contourne le cap d'Ambre au nord de Madagascar et se dirige d'est en ouest vers la côte africaine et se divise vers 10° sud en deux branches : une branche nord et une branche sud qui forme un tourbillon anticyclonique autour de l'archipel. L'existence de ce tourbillon est liée aussi au fait que les eaux tropicales de surface venant du sud et mélangées aux eaux du canal de Mozambique forment un barrage en raison de leurs propriétés physico-chimiques différentes. Ce courant sud-équatorial conditionne en partie la climatologie.

Les marées ont un régime semi-diurne en relation avec le cycle lunaire ; ce cycle est caractérisé par de fortes marées relativement plus importantes pendant les nouvelles et les pleines lunes (3 à 4,9 m) et plus faibles pendant les quartiers de lune (1 m). Lors de vives eaux, le balancement des marées peut atteindre des valeurs relativement élevées (de l'ordre de 4 m) pouvant constituer une entrave à la navigation. L'ampleur de ces marées renforce l'effet des houles cycloniques.

Les températures moyennes mensuelles des eaux de surface à Moroni varient de 26°C à 29,5 °C d'octobre - novembre à mai et de 22,8 °C à 26,5 °C de mai à octobre - novembre. Pendant l'été austral, la salinité des eaux superficielles est comprise entre 35 et 36,25 pour mille. L'épaisseur de la couche superficielle varie de 50 à 80 m selon les saisons et peut être modifiée après le passage des cyclones (30 à 100 m). La thermocline se situe au-delà de 100 m de profondeur. La température de l'eau est importante pour les espèces aquatiques (distribution des espèces, développement corallien).

2 Milieux naturels

2.1 Milieu terrestre

2.1.1 Principaux habitats

L'île de Mohéli est caractérisée par une grande mosaïque d'habitats, conséquence des formations volcaniques qui ont fait émerger les Comores. Elle est presque entièrement recouverte de paysages forestiers.



Figure 53 : Forêt de Hasserandrengré dans le Mledjelé (© Mohamed-Thani)

L'île de Mohéli peut se découper en 4 zones caractéristiques (voir Figure 3). Les forêts naturelles se situent de 500 à plus de 700m d'altitude autour des crêtes centrales de l'île dans la région de Mledjelé (zone II). La forêt sempervirente humide riche en épiphytes se situe de 600 à 700m, et quelques lambeaux de forêt primaire subsistent dans des crevasses inaccessibles (Ali 2005). Au-delà de 700m pousse une végétation de crêtes.

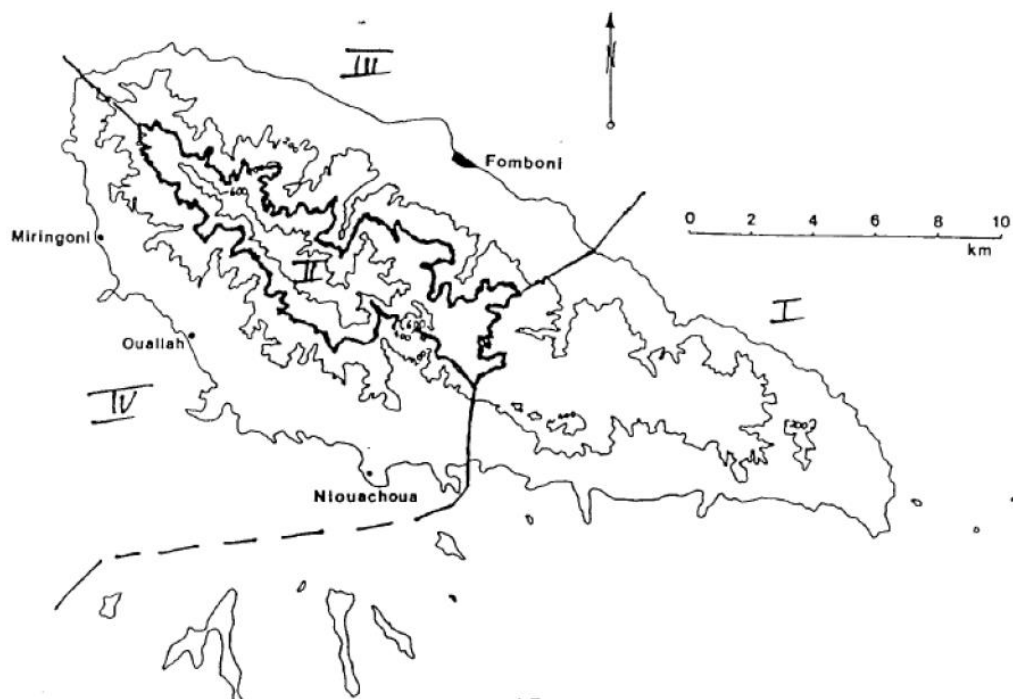


Figure 54 : Carte des principales zones naturelles de Mohéli. Zone I : plateau de Djandro à l'Est ; zone II : forêt centrale de Mlédjélé ; zone III : versants Nord et Fomboni ; zone IV : versants Sud. [DGE 1993]

Les forêts sont relativement mieux conservées dans le versant sud-sud-ouest de l'île (zone IV) que dans le versant nord (zone III). Sur les rives du lac de Boundouni à l'est (zone I) se trouve des morceaux de forêts semi-sèches adlittorales à *Turraea sericea* et *Mimusops comorensis* qui présentent un grand intérêt écologique (Boullet 2006), plus quelques reliques aux alentours d'Itsamia.

Le degré d'intervention humaine sur les forêts de Mohéli suit un gradient altitudinal. Entre la côte et les bas de versants (à environ 250m), et plus en hauteur le long des rivières (car l'accessibilité est meilleure) ainsi que sur le plateau de Djandro (car le relief est aplati), les forêts sont marquées par les activités anthropiques telles que l'approvisionnement en bois ou les produits non-ligneux, les différents types d'agroforesterie, les cultures de rente, le broutage des animaux en divagation, le défrichement par brûlis ou l'urbanisation.

Globalement, au-dessus de 250m et jusque vers les 500m, les activités anthropiques diminuent progressivement à mesure que la forêt devient de plus en plus humide et les pentes de plus en plus raides. Au-delà de 500m, il n'y a presque pas d'activités humaines.

2.1.2 Cortèges floristique et faunistique

Au moins 1 045 espèces de plantes ont été répertoriées dont environ 150 sont endémiques. Le taux d'endémisme atteint 50% pour le groupe des orchidées, avec 43 espèces endémiques. Les arbres endémiques comptent des essences rares de bois précieux comme *Khaya comorensis* et *Weinmannia comorensis*, qui est plus commun.

Une étude récente (Hawlitshchek 2011) fait état de la présence de deux espèces d'amphibiens et d'au moins 28 espèces de reptiles. 14 des 28 espèces de reptiles terrestres actuellement confirmées et deux amphibiens sont endémiques à l'archipel des Comores. La sous-espèce endémique de Lézard iguane à collier, *Oplurus cuvieri comorensis*, est considérée en danger critique d'extinction, trois espèces ont le statut de « en voie de disparition », une espèce a le statut de vulnérable et six espèces ont le statut de quasi-menacé.

Mohéli abrite 45 espèces d'oiseaux nicheuses dont 7 endémiques ainsi que 2 espèces et 9 sous-espèces endémiques à l'île.

Les mammifères endémiques incluent la Petite roussette des Comores (*Rousettus obliviosus*), classée comme vulnérable et la Roussette de Livingstone (*Pteropus livingstonii*), classée comme menacée d'extinction. Les plus récents inventaires ont permis d'estimer la taille de la population de *Pteropus livingstonii* à 1.200 individus. Le lémurien mangouste *Eulemur mongoz*, classé vulnérable, n'existe qu'aux Comores et à Madagascar.

Pour chaque type d'habitat sont précisés ci-dessous le caractère local ou régional, les espèces caractéristiques et les processus naturels ou influences humaines (Jardin 2019) :

Forêts denses humides sempervirentes Local

- **Flore** : grands arbres forestiers endémiques comme Tambourissa mohelensis, Khaya comorensis, Weinmania comorensis, Ocotea comorensis. Une trentaine d'espèces d'orchidées dont la majorité est endémique.
- **Faune** : une espèce de mégachiroptère, une des plus grandes au monde connue sous le nom scientifique de Pteropus livingstonii et une diversité importante d'espèces avifaunes endémiques dont Otus moheliensis, Aloectroenas sganzeni, Coracopsis vasa comorensis, Treron griveaudi, Columba pollenii, Turdus bewsheri, etc.
- **Processus naturels ou influences humaines** : la recherche de bois d'œuvre, le défrichement de la forêt pour les terres agricoles, l'expansion de terres cultivables pour la culture d'ylang constituent une menace importante pour la sauvegarde de la forêt. Par ailleurs, les plantes envahissantes sont aussi une menace pour la régénération naturelle des grands arbres forestiers

Agro forêts Régional

- **Flore** : Ficus sycomorus, Albizia lebek, Sorindeia madagascariensis ...
- **Faune** : espèces avifaunes endémiques ou indigènes comme dans le groupe taxonomique des passereaux à l'exemple du foudi des Comores ou Foudia eminentissima et des columbidés à l'exemple de Streptopelia capicola
- **Processus naturels ou influences humaines** : les mauvaises pratiques agricoles comme l'agriculture sur brûlis, les cultures sur pente sans aménagements des sols et l'usage des produits chimiques peuvent modifier le système

Forêts de galeries et cours d'eau Régional

- **Flore** : Saba comorensis, Terminalia catapa, Ficus lutea, Bambusa vulgaris, Thespesia populnea, Entenda reedei, etc.
- **Faune** : le martin pêcheur Alcedo vintsioides est une espèce fréquemment rencontrée dans ces types de milieux
- **Processus naturels ou influences humaines** : la déforestation et les mauvaises pratiques liées à l'utilisation des sols affectent le réseau hydro géographique et la qualité des eaux

Formations végétales sèches semi-caducifoliées Local

- **Flore** : Phyllarthron comorense, Norhonia comorensis, Vanilla humblotii
- **Faune** : le maki des Comores Eulemur mongoz

- **Processus naturels ou influences humaines** : les coupes de bois et les incendies sont des activités destructrices des écosystèmes et des éléments de la biodiversité dans les formations sèches.

Lac Boundouni Local

- Le Lac de Boundouni abrite une importante diversité d'espèces avifaunes. Les plus caractéristiques sont : Grèbe castagneux *Tachybaptus ruficollis* (oiseau d'eau bon nageur et plongeur), Poule d'eau *Gallinula chloropus*.
- Une végétation naturelle semi-sèche pousse sur le versant nord du Lac et une importante diversité de reptiles parmi lesquelles des endémiques vivent autour du Lac.
- Processus naturels ou influences humaines : les feux de brousse et les mauvaises pratiques agricoles peuvent affecter le système du Lac.

Plages Régional

- 40% d'entre elles sont des sites de ponte de tortues vertes (PNUE 2002), avec plus de 9000 tortues venant pondre chaque année (Bourjea 2015) et le plus fort taux d'augmentation de cette population dans la région (Marmoex 2007, Bourjea 2015).
- Processus naturels ou influences humaines : l'extraction de sable dans certaines parties de l'île est un danger pour la protection des côtes face à une montée de la mer mais aussi une menace réelle pour la tortue

Ilots Local

- Ils servent de refuges aux fous masqués et aux nodis bruns, de plages de pontes de tortues, bénéficient d'une végétation littorale bien conservée (Boullet 2006), sont une attraction touristique majeure et présentent un taux de recouvrement par le récif corallien le plus important des Comores (Ahamada 2005).
- Processus naturels ou influences humaines : l'acidification et le réchauffement des océans affectent quelque fois la bande récifale entourant les ilots et menacent les espèces inféodées aux récifs. Les activités de tourisme incontrôlé peuvent également avoir un impact sur les espèces des récifs comme les coraux, les poissons, etc.

2.2 Milieu marin et littoral

L'île de Mohéli possède le complexe récifo lagunaire le plus développé des trois île de l'Union des Comores avec 184 km² de récifs pour environ 116 km² sur Grande Comore (51) et Anjouan (65) réunies (Andréfouët et *al.*, 2008). Elle possède également les surfaces de mangroves les plus importantes. Celles-ci recouvraient environ 100 ha en 2004 pour 8 et 9 ha respectivement sur Grande Comore et Anjouan (Ambadi, 2004). Du point de vue des peuplements à phanérogames marines, les herbiers de Mohéli s'étendent sur la plupart des platiers de récifs frangeants, mais leur surface totale n'est pas connue en raison du caractère très clairsemé et fragmenté des formations actuelles. Les études de Beudard (2003, 2005) font toutefois état d'une surface de 21,4 ha sur le secteur d'Itsamia, qui abrite les peuplements les plus denses de l'île.

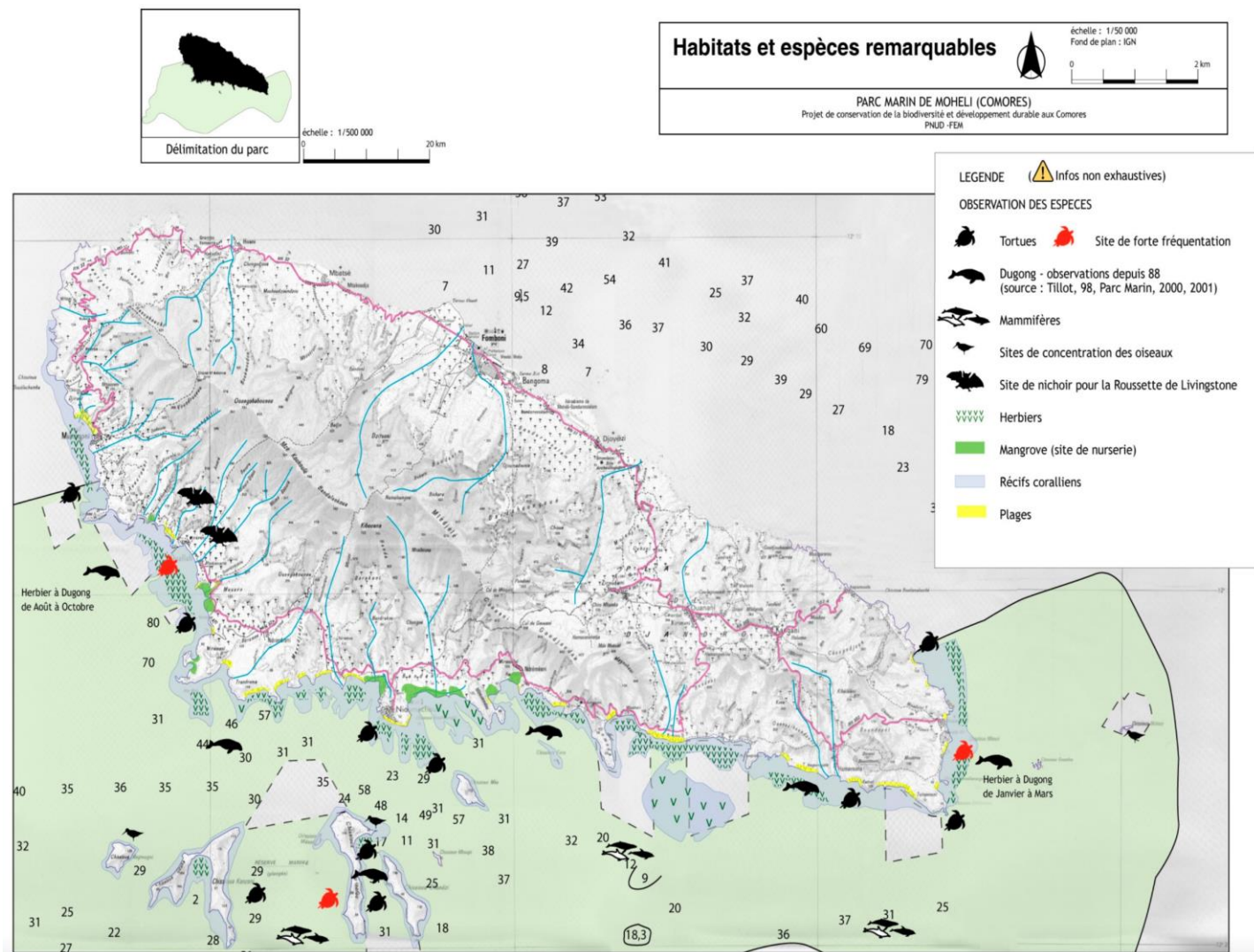


Figure 55 : Habitats et espèces remarquables du milieu marin et littoral

Les récifs coralliens et écosystèmes associés habitent une faune et une flore d'une riche exceptionnelle. L'étude réalisée par MAREX en 2018 (Wickel *et al.*, 2018) sur les écosystèmes récifaux du PNM a permis le recensement de plus de 600 espèces de poissons (397), coraux (129), algues (36), phanérogames (7), échinodermes (18) et mollusques (25) en 7 jours d'investigation, dont certaines sont devenues rares à l'échelle régionale (requins : *Carcharhinus amblyrhynchos*, *Carcharhinus melanopterus*, *Triaenodon obesus* ; raies : *Taeniurops meyeri*, *Aetobatus ocellatus*, *Mobula alfredi* ; mérour : *Dermatolepis striolata*, *Epinephelus fuscoguttatus*, *E. lanceolatus*, *E. tukula*).

Ces écosystèmes sont également le lieu de vie de nombreuses espèces de mammifères, tortues et oiseaux marins. Parmi les plus emblématiques peuvent être observées la baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*), le dugong (*Dugong dugon*), la tortue verte (*Chelonia mydas*) et la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*), toutes menacées et pourtant protégées à l'échelle nationale (arrêtés ministériels) et internationale (commerce). La tortue verte y est en particulièrement abondante, principalement sur les plages du village d'Itsamia, où elle enfouit toute l'année ses œufs par centaines (jusqu'à 200 montées en ponte par nuit). Elle y est également régulièrement braconnée pour sa chair, vendue sur les marchés d'Anjouan et, dans une moindre mesure, de Grande Comore.

L'étude MAREX faisait également état d'une étonnante diversité d'habitats littoraux pour une île de superficie restreinte, avec 16 habitats récifaux (récifs frangeants de mode hydrodynamique calme à battu, pentes externes à éperons et sillons, tombants d'horizons supérieur et intermédiaire, massifs coralliens imposants, platier immergé, herbiers à phanérogames marines, mangroves, tombants basaltiques, etc. – Figure 5). Ces habitats présentaient globalement de bons états de conservation, tant face aux pressions d'origine anthropique qu'au changement climatique (blanchissement corallien). La vitalité corallienne et l'état des peuplements de poissons observés affichaient en effet des valeurs remarquables. Le recouvrement moyen des pentes externes récifales par les coraux était d'environ 40%, ce qui peut être qualifié d'élevé dans un contexte d'événements de blanchissement corallien successifs depuis vingt ans (1998, 2010 et 2016).

Les peuplements de phanérogames semblent quant à eux avoir subi une importante déstructuration entre 1994 et 2000 (Beudard, 2005). En effet, le récif frangeant du Parc Marin de Mohéli était auparavant colonisé par une population très étendue, dense et principalement monospécifique à *Thalassodendron ciliatum* (Beudard, 2003). Cette espèce, dont la colonisation du milieu se base sur une stratégie reproductive lente, un faible pouvoir reproducteur et une grande longévité, est la plus répandue dans l'ouest de l'océan Indien. Elle a pourtant totalement disparu de Mohéli, où seules des mattes mortes sont aujourd'hui visibles (Poonian et al., 2016).

L'évolution régressive de cette population est peu documentée. Beudard (2003) et Poonian et al. (2016) l'attribuent cependant aux fortes décharges d'eau douce enrichies en apports terrigènes, induisant un stress osmotique et un étouffement de ces communautés sensibles aux variations de salinité et de lumière. Les peuplements secondaires, installés principalement entre 0,7 et 3 m de profondeur et de densités, se composent majoritairement d'espèces pionnières, plus résistantes et aux stratégies démographiques plus rapides (*Halodule uninervis*, *H. wrightii*, *Syringodium isoetifolium*, *Halophila ovalis*) (Poonian, 2016 ; Wickel et al., 2018).

Concernant les mangroves, les études de Loyche Wilkie (2005) et d'Abdou Rabi (2010) ainsi que les communications personnelles collectées en juillet 2019 auprès des Dr Andilyat Mohamed et Ramadhoini Ali Islam - enseignantes chercheuses à la Faculté des Sciences et Technologies des Comores – font état de mangroves encore en bon état de conservation, mais en réduction ces dernières années sous l'effet cumulé de l'ensablement (étouffement des systèmes racinaires aériens, notamment suite au passage du cyclone Kenneth), du développement de pathogènes (champignons – Com. Pers. Ben Anthoy) et dans une moindre mesure de la coupe clandestine des palétuviers. Certaines erreurs de classement semblent également avoir été commises dans les dernières estimations surfaciques de cet écosystème (projet en cours de l'Alliance Mondiale contre le Changement Climatique - AMCC en télédétection), certaines zones forestières littorales ayant été classées comme mangroves alors que la vérité terrain a révélé des écosystèmes secondaires, composés principalement de l'espèce *Hibiscus tiliaceus*, sans aucun palétuvier.

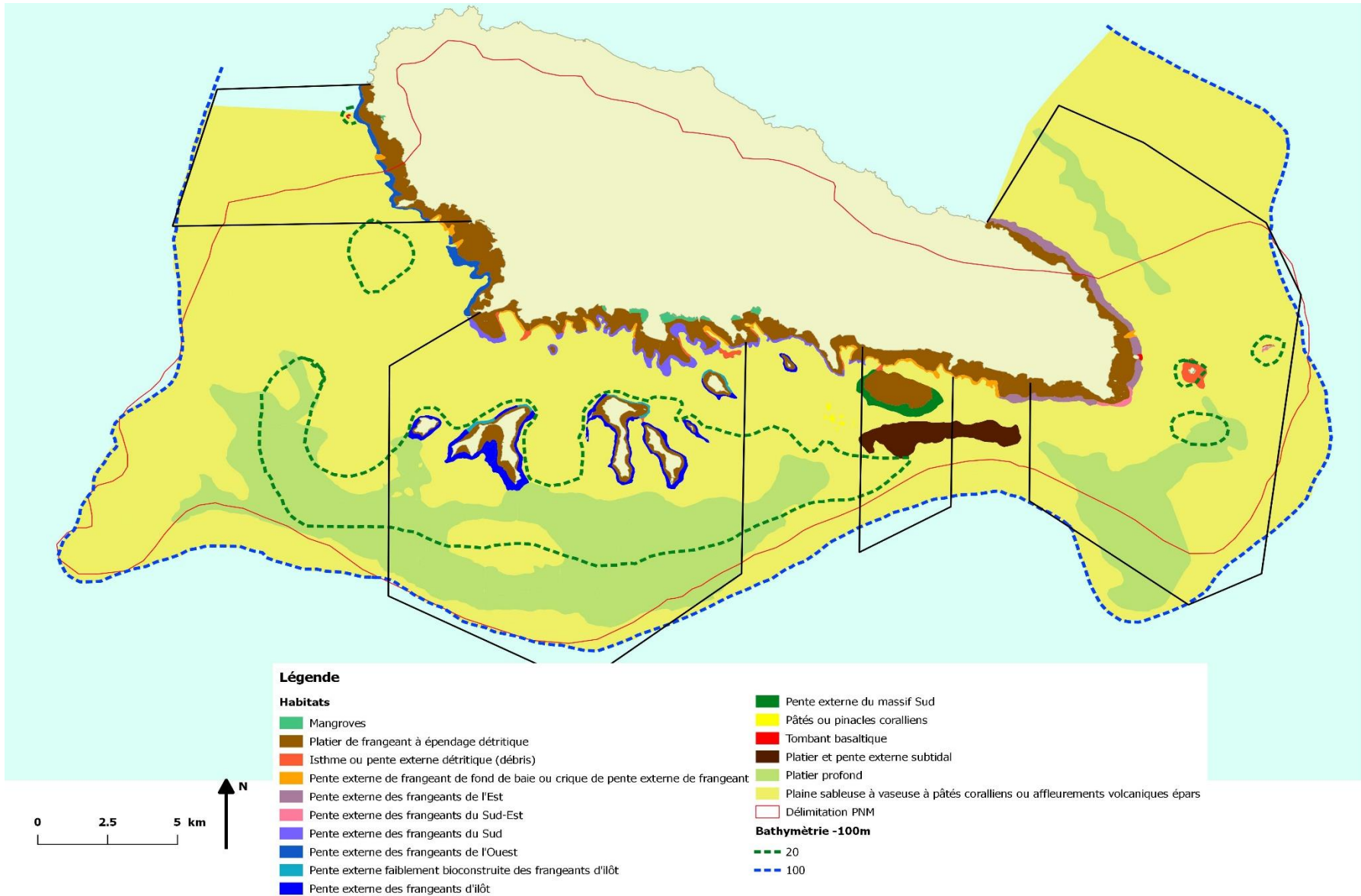


Figure 56 : Cartographie des principaux habitats récifaux identifiés sur la zone du PNM (Wickel et al., 2018)

2.3 Intérêt écologique et patrimonial

L'île de Mohéli abrite une biodiversité exceptionnelle, d'importance régionale et mondiale, avec des taux d'endémisme élevés au sein des différents groupes de faune et de flore. Il s'agit d'un lieu hautement prioritaire pour la conservation de la biodiversité d'importance mondiale, au sein d'un des 25 haut-lieux reconnus par Conservation International : « Madagascar et les Îles de l'Océan Indien » et dans une des 35 régions critiques identifiées par le Fonds Mondial pour la Nature : « Madagascar et l'ouest de l'Océan Indien ». Birdlife International a classé l'archipel des Comores en 2014 comme zone d'endémisme de l'avifaune et lui attribue le niveau de priorité le plus élevé. Les hautes terres de Mohéli abritent toutes des espèces d'oiseaux mondialement menacées et des espèces à aire réduite. Mohéli compte un site Ramsar, le lac Boundouni.

Conservation International a identifié à Mohéli 4 zones clés pour la Biodiversité (ZCB) : : la forêt du Mlédjélé (qui est aussi considérée comme ZICO par BirdLife et comme AZE par l'American Bird Conservancy), le lac de Boundouni, (classé en zone RAMSAR depuis 1995), le territoire du PNM, et les récifs coralliens de Mohéli hors PNM.



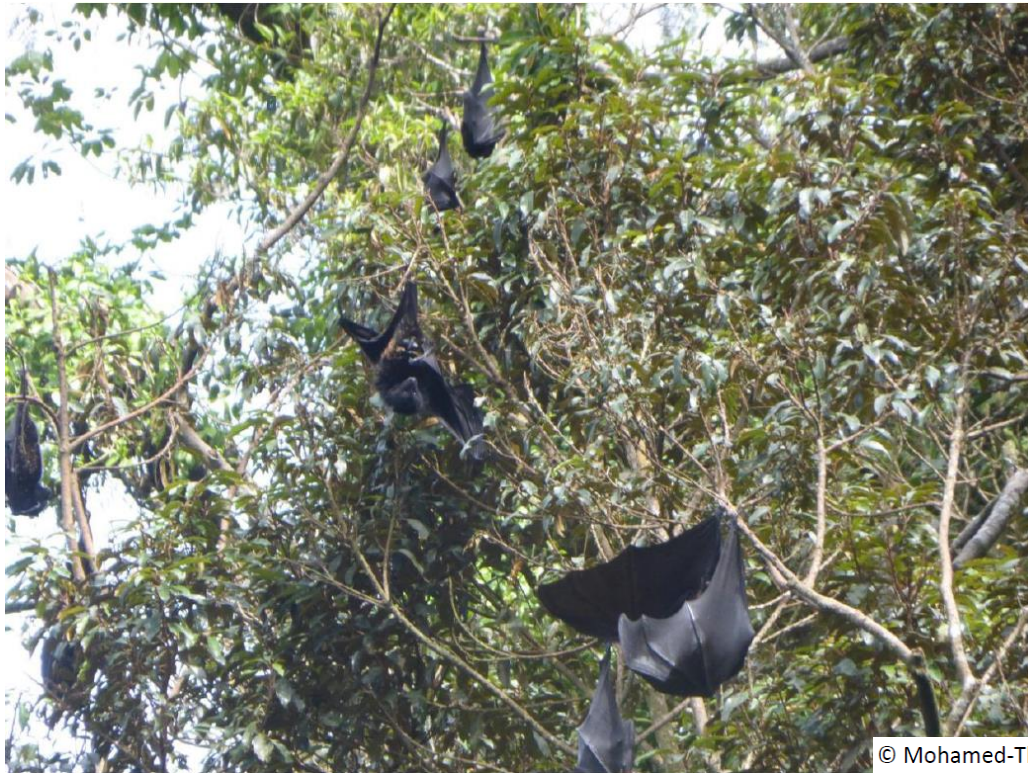
Figure 57 : Lac Boundouni

Suivant leurs statuts de conservation, leurs enjeux de conservation, leurs raretés dans la nature, leurs importances éco-touristiques ou dans le service éco-systémique, certaines espèces dites phares ou emblématiques pour les Comores ont été considérées comme cibles de conservation et ont été suivies de près dans le but d'améliorer les stratégies de conservation dans les aires protégées. Etant des espèces « parapluie », leur conservation conduit à la conservation des habitats naturels ainsi que toute

la diversité faunistique et floristique associée. Parmi les espèces de faunes endémiques inventoriées, 8 espèces (*Otus pauliani*, *O. capnodes*, *Columba polleni*, *Humblotia flavirostris*, *Turdus bewsheri*, *Zosterops mouroniensis*, *Pteropus livingstonii*, et *Eulemur mongoz*) ont été identifiées comme étant emblématiques pour les Comores (Thani 2018). Toutes ces espèces sont classées en statut « en danger critique, en danger ou vulnérable d'extinction » par l'Union International pour la Conservation de la Nature (UICN).

Une espèce emblématique : la Chauve-souris de Livingstone (*Pteropus livingstonii*)

Pteropus livingstonii connue sous le nom de la roussette de Livingstone est une espèce de chiroptère endémique des Comores parmi les espèces faunistiques les plus menacées par la perte des habitats naturels. Sa distribution géographique est restreinte aux forêts naturelles de hautes altitudes dans deux îles de l'Union des Comores (Anjouan et Mohéli). Son alimentation est à base de fruits et de nectars des plantes, le plus souvent endémiques des îles telles *Ocotea comorensis*, Lauraceae, *Nuxia pseudodentata*, Buddlejaceae, *Tambourisa comorensis*, Monimiaceae etc. (Trewella et al. 2001, Ibouroi et al. 2018). La population de cette espèce est estimée entre 1200 et 1400 individus (Granek 2002; Daniel et al. 2016; Ibouroi et al. 2018), et l'espèce est classée « en danger critique d'extinction » dans la liste rouge de l'UICN (UICN 2017, Daniel et al. 2016). La population de cette espèce est localisée dans les forêts de hautes altitudes allant jusqu'à 1200 m d'altitude par rapport au niveau de la mer dans des endroits reliés aux fortes pentes jusqu'à 50° (Ibouroi et al. 2018).



Les anciennes roussettes sont des animaux qui sont d'importants pollinisateurs et distributeurs de graines, en particulier sur les systèmes insulaires isolés. La perte des populations des roussettes, notamment des espèces endémiques, est une préoccupation majeure pour la conservation car elle peut entraîner par la suite la perte de plantes endémiques et une diminution de la biodiversité végétale. La plus grande roussette endémique des Comores, *Pteropus livingstonii*, est considéré comme cruciale pour la régénération des forêts. Malgré les avantages associés aux services écologiques fournis par *P. livingstonii*, il existe une connaissance écologique limitée de l'espèce pour informer sur sa conservation. Les recherches antérieures indiquent qu'elles ont des exigences très spécifiques en termes de dortoir et sont sensibles aux températures plus chaudes, en conséquent cette espèce est extrêmement vulnérable à une perte d'habitat (Granek, 2002).

D'après Thani (2017), la population de *P. livingstonii* aurait diminué depuis la dernière évaluation en 2005. Cela tendrait à confirmer que, outre le fait d'être identifié comme menacé sur la liste rouge de l'UICN, *P. livingstonii* est de loin la plus petite population de tout mégachiroptères de l'Océan Indien occidental (OIO). *P. livingstonii* semble donc être l'espèce la plus menacée de Mohéli à relativement court terme du fait de son aire de distribution restreinte et de sa petite taille de population. Cependant, sa localisation en forêts de hautes altitudes dans des pentes raides souvent inaccessibles aux humains limite les menaces directes comme la destruction des dortoirs et la chasse.

2.4 Statuts de protection

Les efforts menés par le Gouvernement et ses partenaires afin de protéger le capital naturel des Comores s'inscrivent dans le cadre de la loi cadre sur l'environnement de 1994, ainsi que du cadre stratégique de programmation sur le changement climatique 2011 - 2016. Cela s'est traduit par la mise en place du parc marin de Mohéli (PMM) en 2001.

Le Gouvernement envisage maintenant de créer 6 nouvelles aires protégées en partenariat avec le PNUD, de faire classer le Karthala au patrimoine mondial de l'UNESCO et le parc de Mohéli en réserve de biosphère. Le financement des aires protégées serait assuré par un fonds fiduciaire capitalisé à hauteur de 30 millions USD.

L'île de Mohéli est la première île des Comores dotée d'un Parc National. Celui-ci fait l'objet d'un projet d'inscription en Réserve de Biosphère. Ces deux points sont présentés ci-dessous.

2.4.1 Le Parc National de Mohéli

Son statut de création en Parc marin en date de 2001 a été renforcé par un nouveau décret (n° 015-188 / PR du 27 Novembre 2015) qui augmente ses missions et son périmètre d'intervention, sous la forme d'un Parc National. Celui-ci s'étend désormais à tous les bassins versants et aux crêtes couvrant ainsi pratiquement les 3/4 de l'île de Mohéli, soit près de 200 km² sur les 290 km² de l'île (voir ci-dessous). Le Parc National de Mohéli est géré suivant une approche de cogestion participative avec les communautés villageoises riveraines.

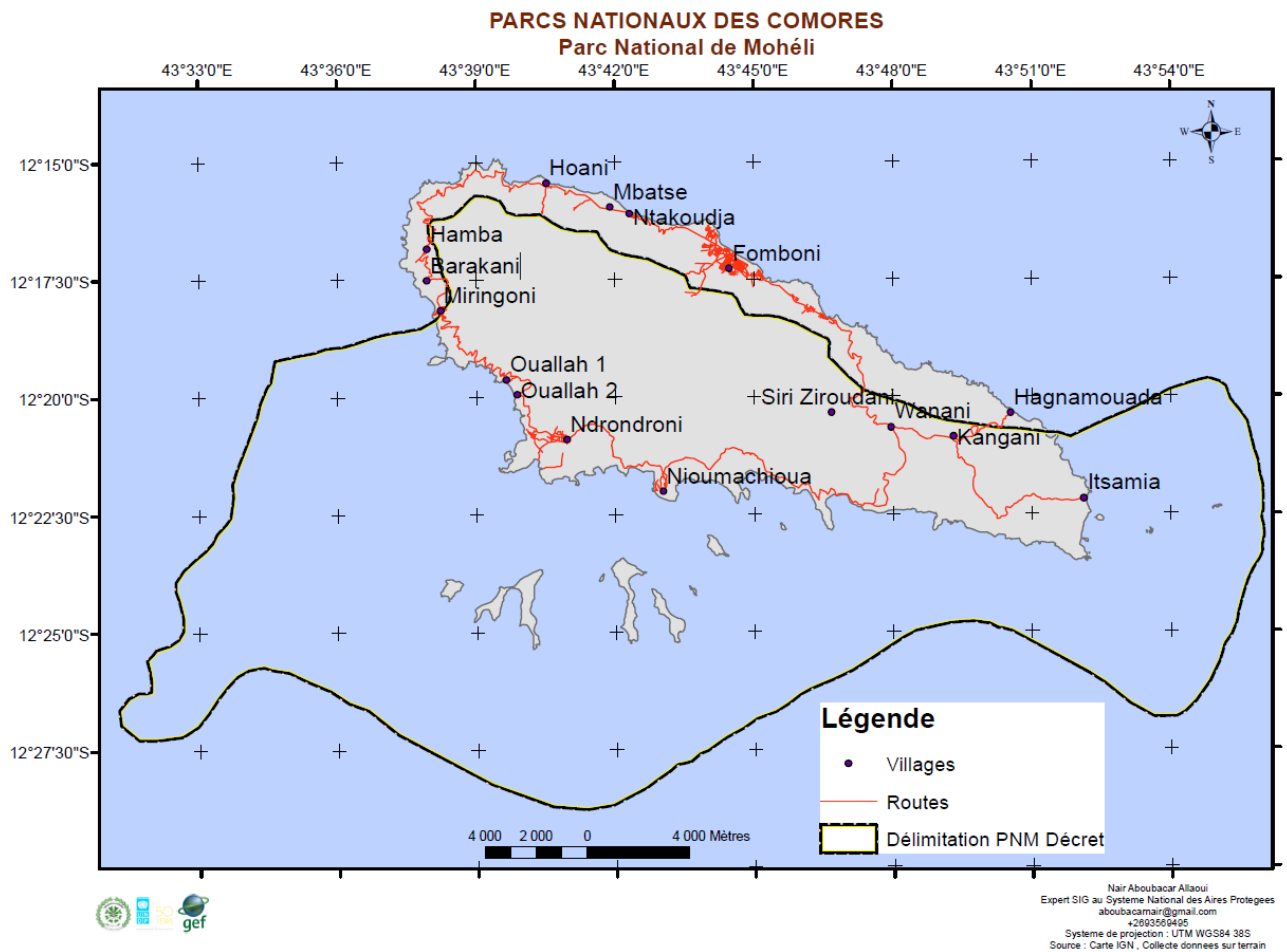


Figure 58 : Périmètre du Parc National de Mohéli

Récemment, un zonage de la partie terrestre a été mis en place pour préserver les derniers vestiges de forêt naturelle (voir Figure 7) : Zone de Non Prélèvement (ZNP), Zone d'Utilisation Contrôlée (ZUC), et Zone d'Utilisation Durable (ZUD).

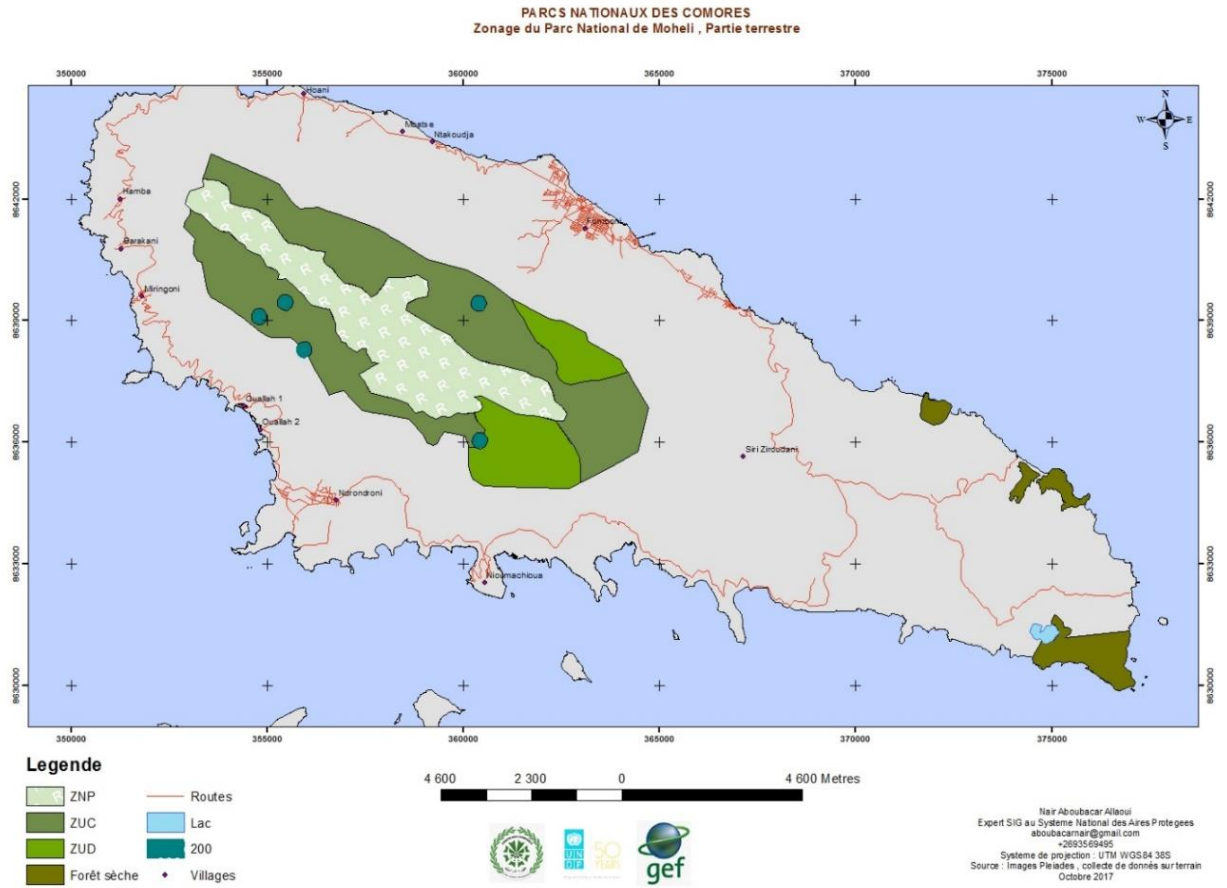


Figure 59 : Zonage de la partie terrestre du PNM

Un projet de réserves marines est également à l'étude (voir ci-dessous). Pour plus d'information sur le PNM, se référer au Livrable 3 de la présente étude.

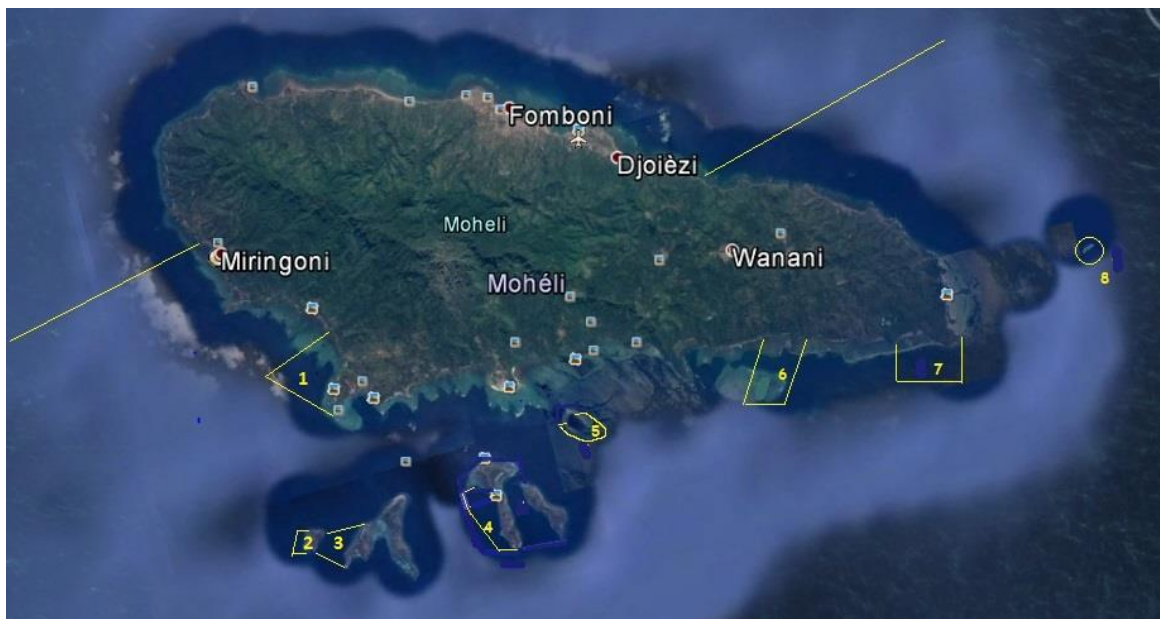


Figure 60 : Zones envisagées pour le projet de réserves marines de Mohéli Source : PNM

2.4.2 Le projet de Réserve de Biosphère

La création d'une réserve de biosphère sur l'ensemble de l'île de Mohéli a été envisagée dès la création du Parc marin de Mohéli, qui l'a inscrit comme vision à long terme, puis reprise par le gouvernement à travers le projet du PNUD « Développement d'un réseau national d'aires protégées terrestres et marines représentatives du patrimoine naturel unique des Comores et cogérées avec les communautés villageoises locales » (2015/2020) et le projet « d'appui au développement du parc marin de Mohéli » appuyé par l'Agence française de Développement .

La proposition de Réserve de biosphère est donc l'aboutissement d'un long processus, dont les principales étapes ont été les suivantes :

- L'extension du parc marin de Mohéli à une partie terrestre pour constituer le Parc national de Mohéli en 2015 : le décret de création prévoit alors que « l'aire protégée assure la conservation de la biodiversité et contribue au développement et à l'amélioration des conditions de vie de la population. Elle est en harmonie avec le contexte environnemental qui l'entoure, élargissant sa vision à l'ensemble de l'île pour un classement en réserve de biosphère ».
- Le projet GDZCOI mis en œuvre par la COI en 2016, dont un volet comprenait une étude de faisabilité d'une réserve de biosphère, et qui a permis de lancer des ateliers d'information et de co-construction avec les communautés et les autorités de l'île sur les objectifs d'une future réserve de biosphère.
- Parallèlement, le Parc national mettait en œuvre l'un des principes de base des réserves de biosphère, à savoir la gestion participative, en négociant et signant avec tous les villages concernés des accords de cogestion. Cette méthode originale de gestion a valu au Parc national de Mohéli une reconnaissance internationale (Prix initiative Équateur Rio + 10). Ces accords de cogestion sont à l'heure actuelle étendus à l'ensemble de l'île.
- En décembre 2018, un atelier réunissait à Mohéli les principaux acteurs de l'île et accueillait le Président du Gouvernorat régional de Principe (Principe et Sao Tome), Réserve de biosphère établie en 2012, afin de bénéficier de son expérience et de jeter les bases d'une future coopération entre les deux îles.

L'objectif global de la réserve de biosphère proposée est d'assurer la conservation de la biodiversité exceptionnelle de l'île tout en contribuant à son développement durable. Les objectifs spécifiques sont de :

- Maintenir les connectivités des différents habitats
- Maintenir les services écologiques
- Impliquer les populations dans la gestion rationnelle des ressources, contribuer à l'amélioration de leur niveau de vie et conserver leur patrimoine culturel
- Définir clairement les rôles et responsabilités des acteurs,
- Coordonner la politique de gestion des ressources naturelles en impliquant ces différents acteurs et partenaires
- Valoriser et promouvoir des initiatives locales, des solutions innovantes ainsi que les savoirs traditionnels
- Susciter et accompagner des recherches utiles pour la gestion des ressources naturelles, afin de faire de Mohéli un laboratoire du développement durable aux Comores et une réserve de biosphère modèle.

La proposition de zonage de la Réserve de Biosphère de Mohéli (version provisoire non encore validée) est la suivante (Source : Aboubacar Nair, 2019)

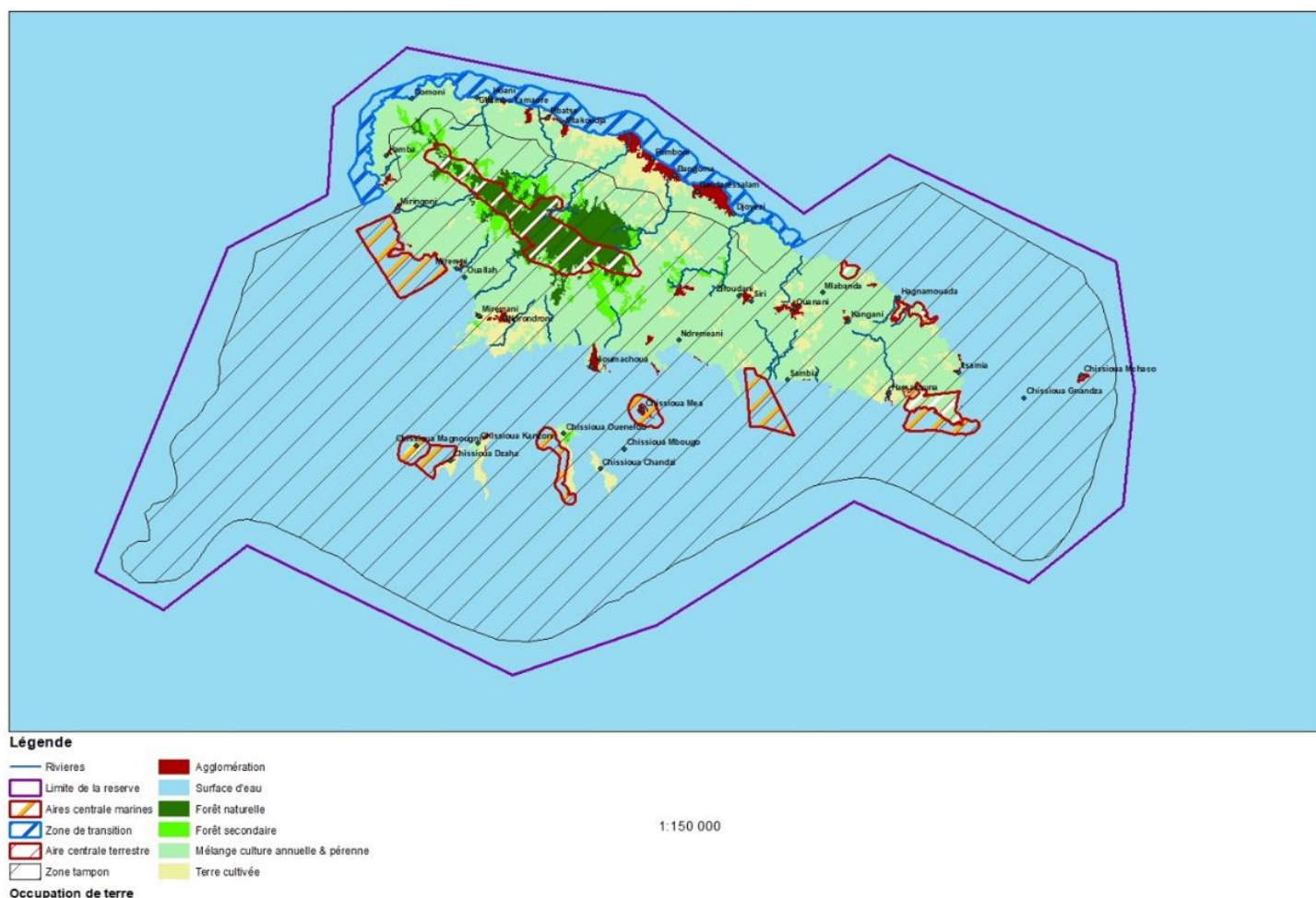


Figure 61 : Version provisoire du projet de Réserve de Biosphère

Les éléments de zonage, tant du PNM que du projet de Réserve de Biosphère, seront discutés plus loin dans le cadre de la proposition de ciblage géographique de zones prioritaires.

3 Population

Les chiffres-clés concernant les populations des 3 îles de l'Union des Comores sont résumés dans le tableau n°2. Ces chiffres sont assez anciens (recensement de 2003), mais permettent une comparaison entre les trois îles.

Ainsi, Mohéli compte 5,3 % de la population comorienne mais avec le plus fort taux de croissance des Comores, ce qui peut avoir des conséquences sur l'urbanisation (principalement à Fomboni) et sur les espaces agricoles. En effet, 45% de sa population est rurale, et un quart est active. Mohéli est aussi la plus petite île des Comores avec la plus faible densité d'habitants au km².

Mohéli est donc l'île des Comores qui de par sa petitesse et sa faible densité d'habitants d'une part, mais avec un fort taux de croissance et une population rurale et largement sans emploi d'autre part,

risque le plus dans les années à venir de subir une augmentation de sa population avec des conséquences néfastes sur l'environnement - déforestation intensive, perte d'écosystèmes et de biodiversité.

De plus, cette population est jeune avec 42% de la population ayant moins de 15 ans. Ces moins de 15 ans se retrouvent proportionnellement plus en milieu rural.

Tableau 33 : Statistiques sur la population active et la répartition démographique aux Comores (Askwith 2013 ; DGSP 2014)

	Anjouan	Grande Comore	Mohéli	TOTAL
Population totale	243 732	296 177	35 751	675 660
Taux de croissance	2,1	2	3,3	2,1
Population rurale	173 921	224 704	16 170	414 795
Population active totale	53 731	83 375	8 466	145 572
Population active rurale	38 262	62 085	3 926	104 273
Superficie km²	424	1 148	211	1 660
Densité	575	289	169	347

Témoignage : Ben Omar Tara, Chef de service de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme et de l'Habitat

La ville de Fomboni concentre 25% de la population de l'île. Fomboni comptait 18 277 habitants au recensement de 2012, pour une densité de 160 domiciles/km². D'après les projections, la population s'élèverait à 23 000 habitants en 2020. D'après une étude de 2016, l'habitat précaire représente 45% du tissu urbain de la ville, et s'élèverait à environ 65% sur l'ensemble de l'île. Cela montre que l'habitat précaire ne touche pas que les foyers les plus démunis. En fait, la grande majorité des constructions en dur est construite par la diaspora. Le schéma d'aménagement de la ville de Fomboni est toujours à l'étude.

Pour diverses raisons d'ordre historique et géographique, l'île de Mohéli est composée de villages fondés par l'ensemble de la population comorienne. On y trouve des villages d'origines différentes : mohélienne, grand comorienne, anjouanaise, mahoraise.

Témoignage : Faissaoli Ben Mohadji, ancien Dir. de l'Agriculture et de l'Environnement de Mohéli

Une arrivée massive de population anjouanaise a commencé en 1982-83 et s'est accentuée dans les années 90s. Cette population d'agriculteurs s'est installée dans l'espace destiné à l'élevage et à la forêt, où elle défriche le domaine public pour le mettre en culture. Ils représenteraient aujourd'hui plus de la moitié de la population totale de l'île.

Mohéli fait partie des pays les plus pauvres au monde, l'Union des Comores, se situant en 2015 au 159ème rang (sur 188) du classement de l'indice de développement des nations unies (Banque Mondiale 2016). Le contexte économique est difficile, ce qui explique en partie les échecs de nombreux projets ou programmes développés aux Comores ou à Mohéli.

4 Activités

Mohéli regorge de potentialités agricoles et de ressources halieutiques. Elle est souvent qualifiée par les habitants du pays de « grenier » des Comores.

Les secteurs de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche occupent une place prépondérante dans l'économie de l'île pour 80% de la population active. La part de l'agriculture y compris la pêche, l'élevage et la forêt dans la richesse nationale représentait plus de 80 milliards de francs comoriens en

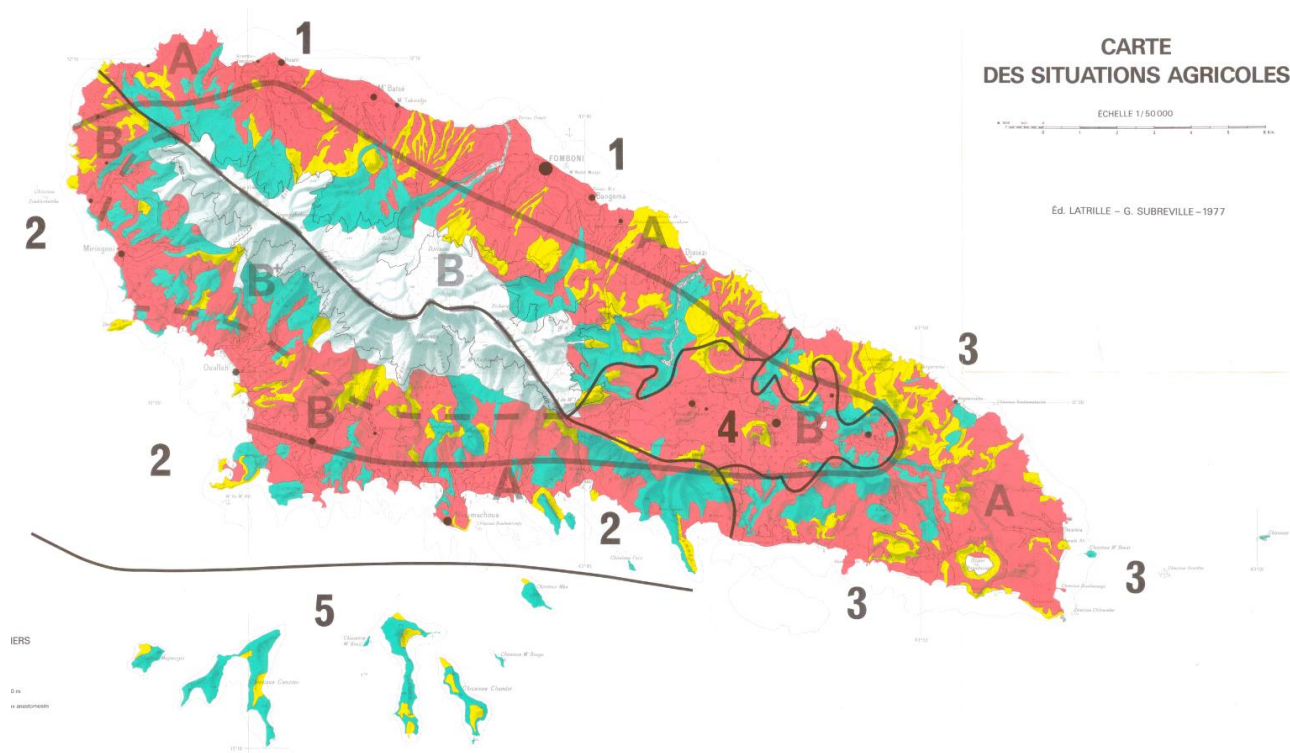
2012, soit USD 209 millions et environ 41% du PIB et 90% des recettes d'exportation du pays (Stratégie Nationale et Plan d'Action actualisée pour la Diversité Biologique, 2016).

Les potentialités agronomiques de ses sols, l'existence d'un réseau hydrographique permanent et assez régulièrement réparti sur l'île et une pression foncière encore modérée sont autant d'atouts pour le développement socioculturel et écologique, si l'on veille à la conservation de l'élément essentiel du patrimoine productif, la terre. Mais les sols sont fragilisés par des pratiques culturales (cultures sur brûlis, faible couverture du sol, cultures dans le sens de la pente) qui accentuent l'érosion et la baisse de fertilité. En outre, l'importante croissance de la population de l'île risque d'entraîner à moyen terme une augmentation de la pression foncière, dans un pays où l'agriculture demeure le principal secteur d'activités. Cette augmentation de la pression foncière a pour conséquence directe la déforestation pour appropriation des terres de la zone haute de l'île.

Les terres à haut potentiel agricole (telles que définies par Latrille 1977, voir ci-dessous) c.à.d. présentant de bonnes aptitudes à la mise en culture couvrent une bonne partie de l'île. Leur répartition est inégale suivant les terroirs villageois et elles sont bien représentées dans trois régions : le plateau de Djando, la zone côtière Nord et la zone côtière Sud. A l'inverse, elles sont très peu fréquentes sur les pointes Est et Ouest. Ce sont ces terres à haut potentiel agricole qui font principalement l'objet d'achats.

Les techniques traditionnelles et les moyens de production archaïques et la culture itinérante dominent le système de production.

La pression foncière, due à l'augmentation de la population et les mauvaises pratiques culturales entraînent une baisse de fertilité, entraînant à son tour une chute de la production dans les parcelles agricoles en aval. Cette situation est la cause principale des défrichements perpétrés au niveau de la forêt par des paysans qui cherchent à compenser les pertes de rendements enregistrés dans les parcelles situées en aval. Cette agriculture en zone forestière, qui est principalement une agriculture d'autosubsistance, est dominée par la culture de bananes et de taro. Toutefois ces cultures risquent d'être affectées par l'extension de la culture d'ylang.



1^{er} NIVEAU : POSSIBILITÉS AGRICOLES (Limites :)

SITUATIONS AGRICOLES après aménagements : défense et restauration des sols, épierreage	SOUS-CLASSES DE POSSIBILITÉS AGRICOLES (cf carte des prop. d'aff.)	SURFACES (ha) mesurées sur la carte I.G.N. à 1/50000
SA I	POSSIBILITÉS POLYVALENTES cultures vivrières	I + IIa + IIIa + IVa1
SA II	CULTURES PÉRENNES	IIb + IIIb + IVa2 + IVb1
SA III	VÉGÉTATION NATURELLE	IVb2 + V1
SA IV	FORÊTS ACTUELLES	IVc
Villes, villages, routes, aéroport...		V2

2^e NIVEAU : AGRO-CLIMATS (Limites :)

DURÉE DE LA SAISON UTILE DES PLUIES SUP n (avec réserve utile en eau du sol : R.U. = 50 mm)		ALTITUDE	NOMBRE DE MOIS à température moyenne < 20 °C
A	< 6 mois	< 400 m	0
B	6-9 mois	> 400 m	0 à 3
B⁺	7-9 mois		

Figure 62 : Carte des situations agricoles

Les principales formes d’agriculture sont décrites ci-après :

- Cultures vivrières et agrosylviculture.** Les principales cultures vivrières sont la banane, la noix de coco, le fruit à pain, le manioc, la patate douce et le taro (songe). L’agroforesterie à Mohéli est majoritairement de l’agrosylviculture. L’agrosylviculture traditionnelle mohélienne est une “combinaison de plantations de différentes cultures”. Cela peut être plus précisément soit (i) un mélange (dense ou diffus) intégré sur plusieurs étages, par exemple la combinaison courge - taro - bananier ou (ii) des arbres procurant de l’ombre pour des plantations, par exemple de l’ylang-ylang sous cocotiers. La culture sur brûlis est la pratique culturelle la plus ancienne de la région et concerne la culture du manioc, du maïs et des ambrevades. Après défrichage et cultures sur brûlis, le sol devient de moins en moins fertile. Après 2 à 3 années de culture sur la même parcelle, le paysan l’abandonne, défriche et brûle d’autres parcelles de culture. Une classe particulière de culture doit être distinguée: les cultures sous forêt localisées en périphérie de la forêt naturelle de crête (partie centrale Ouest de l’île). Ce type de culture

correspond à un front pionnier de défriche gagné sur la forêt. Il s'agit principalement de cultures de bananier et de taro, pratiquées après éclaircies du couvert forestier.

- **Les cultures de rentes** pures ou dominantes en association correspondant principalement à des plantations effectuées sur les anciens domaines coloniaux ou sur le domaine de la Bambao. Il s'agit de cultures de cocotier, giroflier, vanille, ylang, poivrier, caféier... La vanille représentait le principal produit d'exportation avant la crise de 2002 / 2003. Aujourd'hui le giroflier est devenu l'espèce la plus cultivée à Mohéli - surtout au niveau du plateau de Djandro mais présent un peu partout - suivi par l'ylang-ylang qui se développe depuis 25 ans, surtout sur les versants sud de l'île. Le cas de l'ylang-ylang, culture en pleine expansion, fait l'objet d'un chapitre particulier au sein du présent rapport (Section 2).
- **Les cultures maraîchères** occupent seulement 5% des terres agricoles (Union 2013). La culture sous forêts ne représenterait 5% des terres agricoles.
- **La riziculture irriguée.** La riziculture, pratiquée surtout par les femmes du village de Baracani, Wanani et Ndrondroni, souffre également d'insuffisance d'eau du fait de la faiblesse de la pluviométrie et du manque d'infrastructures hydro-agricoles ou de la vétusté des quelques canaux d'irrigation des rizières.

Témoignage : Abdou Soimadou Ali, Coordinateur du projet PNUD/GEF de renforcement des capacités pour l'adaptation de l'agriculture au changement climatique

Mohéli souffre d'une très mauvaise affectation des terres : 3 000 ha de terres polyvalentes, 7 250 ha de terres arborées/arbustives en pente, initialement 10 000 ha de zone forestière, réduite aujourd'hui à une superficie de 1 500 ha de forêt primaire, en zone difficilement accessible. Cette mauvaise affectation des terres se traduit par des cultures non couvrantes (banane, manioc, ...) dans les parties les plus accidentées. Les cultures vivrières sont rejetées dans les zones marginales car les plaines et plateaux sont affectés aux cultures de rente.

- **L'élevage** de zébus, de chèvres, et des ovins de race locale est de type extensif ou à piquet. Les éleveurs sont très réticents aux vaccins et les maladies du cheptel sont nombreuses (charbon symptomatique, douve du foie, maladie de Teschen) et les interventions des vétérinaires sont irrégulières sinon très rares. L'élevage des bovins est le plus important car les bovins ont un rôle dans les rites traditionnels. Quant à l'aviculture, elle est constituée des poules de la race locale, et la garde des poules est faite exclusivement par les femmes.
- **La pêche.** A part la pêche traditionnelle pratiquée par les populations locales avec des techniques et des engins encore rudimentaires, peu performants et de faible rendement, certaines pratiques et méthodes de pêche sont interdites (la pêche au fusil harpon, la pêche aux filets, la pêche aux holothuries) par la législation en vigueur, mais elle est pratiquée par des pêcheurs migrants venant d'Anjouan, créant souvent des conflits d'usage des ressources et de l'espace avec les pêcheurs autochtones.
- **Le tourisme.** Du fait de la beauté de ses paysages et de sa nature peu perturbée, Mohéli dispose d'un potentiel non négligeable de développement de l'écotourisme. La présence du Parc National est un facteur déterminant de l'activité touristique et plusieurs structures d'accueil se sont développées dans le Sud de l'île.

5 Organisation territoriale

5.1 Découpage administratif

Sur le plan administratif, Mohéli est subdivisée en trois régions : la région M'ledjélé, la région Djando et la région centre (Fomboni). Depuis 2001, Mohéli est érigée en île autonome. La loi sur la décentralisation (2011) a créé, pour Mohéli, 6 communes. La répartition de la population et des villages par région est indiquée dans le tableau et la carte ci-après.

Tableau 34 : Communes et villages dans l'île de Mohéli

Communes		Nbre de villages ou villes	Noms des villages ou villes
N°	Appellations		
1	Fomboni	1	Fomboni
2	Moili Mdjini	3	Boingoma, Bandarsalame, Djoezi
3	Moimbassa	3	Mbatsé, Hoani, Domoni
4	Moimbao	5	Hamba, Barakani, Miringoni, Ouallah 1, Ouallah 2
5	M'ledjélé	4	Miremani, Ndrondroni, Nioumachioi, Ndremeyani
6	Djando	7	Siri Ziroudani, Wanani, M'labanda, Nkangani, Hangnamoida, Itsamia, Hamavouna

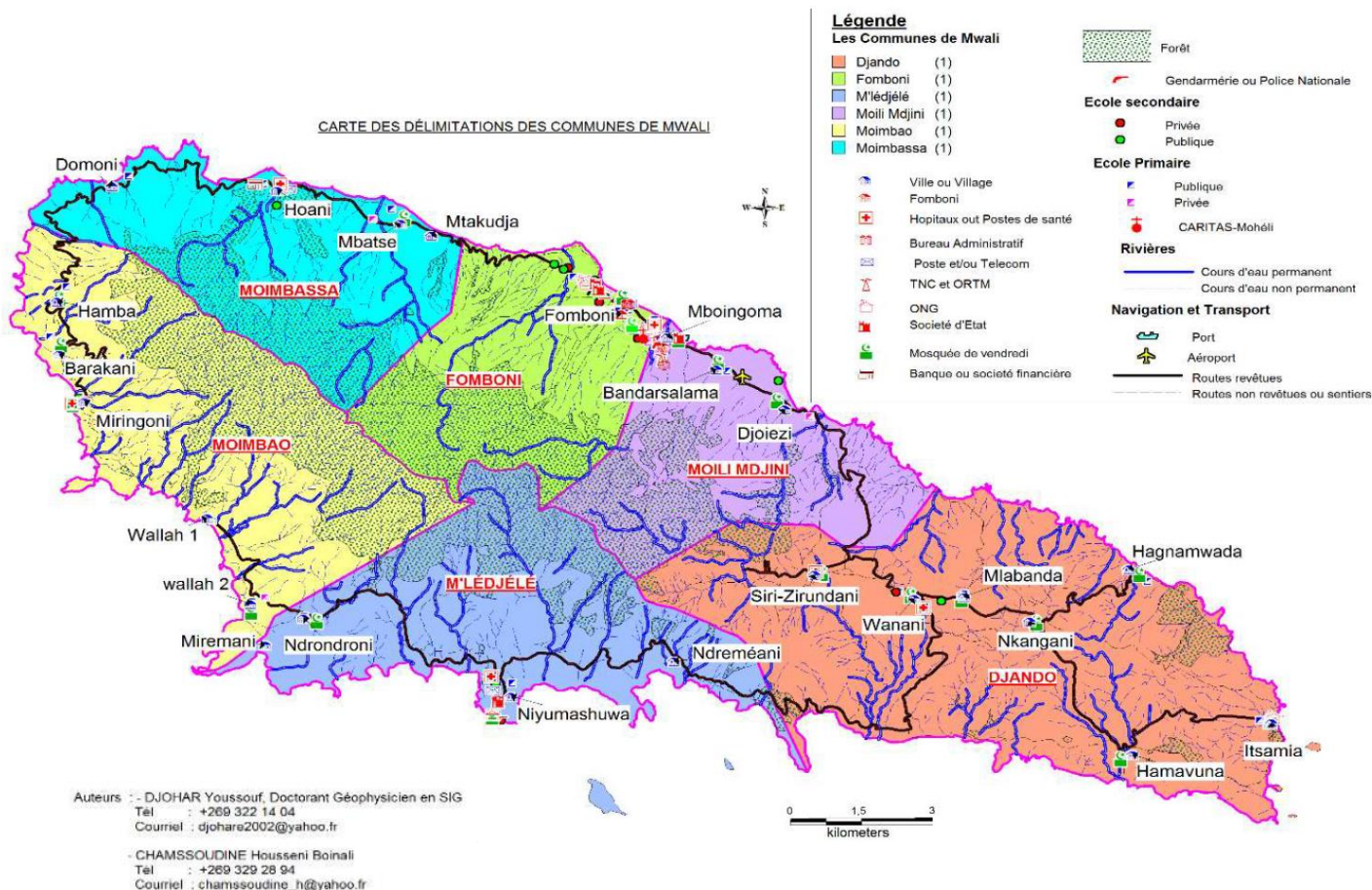


Figure 63 : Répartition de la population et principaux équipements

5.2 Foncier

La situation foncière se caractérise par un statut juridique flou. Les propriétaires terriens, plutôt que de courir le risque que l'emprunteur ne cherche à s'approprier le terrain, préfèrent laisser leur terre inexploitée et ne pas la mettre en métayage. Ce refus de prêter la terre pousse une bonne frange de la population, sans terre, à occuper des domaines forestiers de l'Etat qui constituent à ce jour les dernières réserves foncières (noyaux durs).

La terre se transmet par dons, héritage ou achat ; contrairement à d'autres pays, les femmes et les hommes ont au sein de leur famille le même droit de posséder la terre selon le partage de l'héritage (la coutume encourage de préférence les hommes de la famille à acquérir les terres agricoles et à laisser les terres pour la construction à leurs sœurs).

Par ailleurs, il a été souligné lors de l'atelier de concertation de la présente étude que « les documents sur le droit foncier et domanial des Comores existent mais la réglementation n'est pas appliquée car elle est en conflit avec le droit musulman sur le foncier ». Une autre faiblesse relevée est le manque de bases de données : « c'est la base de toute réflexion sur la gestion du territoire ; il faut cartographier le passé, le présent et le futur ».

5.3 Gestion des risques naturels

Dans le cadre de la présente étude, il semble important d'apporter une attention particulière à l'organisation de la gestion des risques de catastrophes.

L'accroissement continu des catastrophes naturelles et technologiques a conduit l'état comorien à créer des institutions avec des missions bien définies pour assurer la prévention et la protection des populations, leur économie et le transport. Il s'agit de la direction de la météorologie nationale, de la direction de la protection civile, du centre des opérations de secours et de l'observatoire du volcan Karthala. Il y a aussi la création du Croissant Rouge comorien qui est une organisation non gouvernementale (ONG) nationale qui joue un rôle crucial dans la réponse aux urgences.

5.3.1 La Direction de la météorologie nationale

La direction de la météorologie nationale est l'une des directions techniques de l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la météorologie (ANACM) des Comores. Elle est divisée en plusieurs services : service de la climatologie, de l'environnement et de l'observation, service de la prévision et de la recherche, service de l'agro-météorologie, service de l'hydro météorologie et le service de la météorologie maritime et océanographie.

Cette direction manque de base de données pour élaborer des statistiques (Anwadhui 2013). Les outils d'observation et de surveillance du temps et du climat ne sont pas adéquats car ils ne permettent pas à l'heure actuelle de faire de prévision et d'émettre un bulletin météorologique dans le pays. Il existe aussi des directions régionales (à Mohéli et à Anjouan) qui font des observations de données journalières et les envoient à la direction nationale car elles ne disposent pas des outils de stockage et de traitement de ces données. A Mohéli et à Anjouan, ces directions sont représentées par une seule personne. Elles ont des problèmes de collecte de données car les appareils tombent souvent en panne. Les données observées sont : la pression, la température et les précipitations. Elles sont enregistrées dans des cahiers puis transférées à la direction nationale pour le traitement. Les problèmes auxquels sont confrontées les directions régionales sont : le manque de ressources humaines, des moyens matériels et le problème de relevée des données sur le terrain. Il est donc difficile de faire de la prévision à court échéance pour prévenir les autorités et les populations dans un délai respectable en cas de risque d'inondation avéré.

5.3.2 La Direction générale de sécurité civile

En 2003, la direction nationale de la protection civile (DNPC) a été créée par le décret No.03-78/PR sur l'organisation du Ministère de la Défense avec la responsabilité de « concevoir et d'appliquer les mesures relatives à la prévention des risques et à la sécurité des biens et des personnes » et « d'élaborer et mettre en application tous les plans de prévention des risques naturels ».

En 2006, le décret N°06-51/PR a séparément créé un « Centre des Opérations de Secours et de Protection Civile » (COSEP), sous le Ministère de la Défense, avec des responsabilités très similaires à celles de la direction nationale de la protection civile.

En janvier 2012, un autre Décret a créé la Direction générale de la Sécurité Civile (DGSC) fusionnant le Centre des Opérations de Secours et de Protection civile et la Direction Nationale de la Protection Civile. Elle a pour mission de veiller à la prévention des risques et à la sécurité de la population par la

mise en coordination des acteurs impliqués dans la gestion des risques de catastrophes (GRC). Elle assure le rôle du Secrétariat permanent du Comité interministériel. La structure de la DGSC pointe l'absence d'une cellule de crise (Anwadhui 2013). Cette cellule n'existe pas non plus dans l'organigramme de la direction.

Suite aux inondations d'avril 2012, un Plan de Relèvement Précoce a été mis sur pied par ONU Comores (Août 2012).

Les directions régionales dans les îles (à Mohéli et à Anjouan) sont confrontées à des difficultés en matière des ressources humaines pour assurer la bonne coordination. Elles manquent des moyens de collecte, de traitement des données.

5.3.3 Le Croissant Rouge Comorien (CRCo):

A côté des institutions spécialisées de l'Etat, il y a également le Croissant Rouge Comorien (CRCo) créé en 1982, reconnu officiellement par le gouvernement comorien comme auxiliaire des pouvoirs publics en 1985 et membre de la Fédération Internationale des sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge depuis 2005. Ses activités sont entre autres : la formation en secours et en santé d'une part et d'autre part la réponse aux urgences, et préparation aux catastrophes. Il a des représentations des trois îles (comité régional) et dans des nombreuses localités aux Comores (comité local).

5.3.4 Efficacité de la gestion des risques naturels

Selon Anwadhui (2013), il existe dans toutes ces institutions un manque de ressources humaines ayant une expertise qualifiée pour apporter les réponses assez éclairées aux situations de crises actuelles et futures. Il en ressort que ces institutions sont surtout orientées aux mesures d'intervention et d'assistance aux citoyens sinistrés en cas des catastrophes, malgré les plans dont elles disposent pour certains risques. Les mesures de prévention et d'adaptation sont presque inexistantes.

ANNEXE 3 - Principaux résultats de l'analyse de la vulnérabilité réalisée par i. Mamaty et d. Bandar ali (2018)

4.1.4 Agriculture

L'indice d'exposition pour le secteur agriculture a été calculé à partir des données des températures et des précipitations. Cet indice montre une exposition élevée avec une valeur de 0,63, soit une vulnérabilité élevée.

Cependant comme le montre la chaîne d'impact du secteur de l'agriculture (cf. fig. ci-après), d'autres facteurs d'exposition ont des effets sur le secteur agricole à savoir l'élévation du niveau de la mer, l'évapotranspiration et les capacités des rivières et de ses affluents, mais le manque de données n'a pas permis de quantifier ces risques et de les prendre en compte dans le calcul de l'indice d'exposition. Ces facteurs d'exposition ont pour conséquences des séries de risques en cascade qui correspondent aux *impacts intermédiaires* dans la chaîne d'impact. La première série de risques correspond à la sécheresse, les inondations, l'érosion des sols, la salinisation et l'acidification des sols, et les feux de forêt. La deuxième série de risques correspond au stress hydrique des plantes, le stress parasitaire des plantes, la qualité de l'eau, les coulées de boue, les glissements de terrain et la fertilité des sols.

Par ailleurs l'intrusion des eaux marines est périodiquement provoquée par les marées d'équinoxe et les houles de tempête ou dues aux cyclones. Ce phénomène est accru par l'élévation du niveau de la mer. Il provoque des inondations des zones côtières associées à une salinisation des sols et des nappes qui impactent l'agriculture.

Le tableau suivant montre les principaux facteurs de vulnérabilité du secteur et les impacts concernés

Tableau 35 : Facteurs de vulnérabilité pour le secteur de l'agriculture

Composante de vulnérabilité	Facteur de vulnérabilité	Impact concerné
Exposition	Changement de température	Sécheresse
	Changement de la pluviométrie	Érosion (sols/côtière), sécheresse, inondation
	Changements des événements extrêmes	Érosion, sécheresse, inondation
	Élévation du niveau de la mer	Érosion (côtière), salinisation des sols
	Évapotranspiration	Sécheresse
	Capacités des rivières et des affluents	Sécheresse
Sensibilité	Type de pente	Érosion, inondation
	Type de sol	Érosion, sécheresse, inondation, stress hydrique des plantes
	Couverture végétale	Érosion des sols
	Déforestation	Érosion des sols
	Type de culture	Érosion, sécheresse, stress hydrique des plantes,

		stress paritaire des plantes, stress ravageurs
	Système d'irrigation	Sécheresse, changement de la production agricole
	Mesures anti érosives	Érosion
	Utilisations d'intrants agricoles	Fertilité des sols, Changement de la production
	Techniques agricoles	Érosion, fertilité des sols, sécheresse
	Dégradation des sols	Érosion (des sols et côtiers), sécheresse, changement de la production
	Densité de la population	Changement de la production agricole
	Vieillesse des producteurs	Changement de la production agricole
Capacité d'adaptation	Taille des exploitations et accès aux terres cultivables	Érosion, Sécheresse, Inondation, salinisation des sols, changement de la production agricole
	Accès aux semences résilientes aux effets du CC (ex. sécheresse)	
	Autres activités sources de revenus + transfert diaspora	
	Accès au marché	
	Accès aux techniques de protection des sols/ gestion durable des sols	
	Insécurité de la production	
	Accès aux données météorologiques et agro-météorologiques	
	Accès à des services de vulgarisation de techniques d'adaptation aux CC	
	Sensibilisation pratiques agricoles « climatiquement intelligentes » (gestion durable de l'environnement et adaptation aux CC)	
	Sensibilisation sur utilisation des pesticides et lutte contre les ravageurs	
	Niveau d'instruction des producteurs	
	Application des lois et stratégies	
	Recherche variétés résilientes aux CC	
	Pauvreté	
Enjeu foncier		
Encadrement des agriculteurs		

Le changement des régimes de précipitation nécessite une meilleure adaptation du calendrier cultural étant donné la forte dépendance des agriculteurs à l'eau de pluie⁶⁹. Ainsi selon la stratégie nationale d'adaptation⁷⁰, les cultures autrefois pratiquées en moyenne altitude, s'adaptent mieux dans les zones de haute altitude suite à l'augmentation des températures. L'agriculture comorienne est très dépendante de l'eau de pluie et les sécheresses prolongées et les températures élevées entraînent des retards dans la maturation des fruits, l'apparition de nouvelles maladies (ex. l'aleurode du cocotier) entraînant une baisse de la production et des revenus et par conséquent une augmentation de l'insécurité alimentaire. Cependant, l'élévation de la température crée également des opportunités dans certaines régions (Wanani à Mohéli), qui peuvent maintenant produire des fruits ce qui n'était pas possible il y a encore quelques années.

Cette situation est confirmée par les résultats de l'étude du CGIAR⁷¹ qui a mesuré le changement d'aptitude climatique pour la banane, le manioc et la tomate aux changements climatiques et les pertes et dommages subis en fonction de l'espace et du temps. Selon cette étude, les changements climatiques se traduisent par une perturbation des deux grandes saisons entraînant une diminution des précipitations et une sécheresse prolongée. Cela a pour conséquence une réduction de la production agricole et piscicole, la contamination des nappes phréatiques côtières par l'eau de mer, et le déplacement de la population côtière. Par ailleurs l'étude montre qu'à long terme, les zones actuelles de production côtière seront moins appropriées pour la banane que pour le manioc qui résistera à de plus fortes températures comme le montre le tableau ci-dessous.

Tableau 36 : Changement d'aptitude climatique pour la banane, le manioc et la tomate (source Bourgoïn C. et al., 2017)

Aptitude climatique	Actuelle	Future (2030-2050)
Bananes	Aptitude élevée au niveau des zones côtières	Réduction progressive dans l'aptitude dans les zones côtières (Ouest de Grande Comore ; Mohéli et Nord d'Anjouan) Augmentation d'aptitude climatique dans certaines zones de vallées de haute altitude sur Grande-Comore, Mohéli et Anjouan Zones montagneuses : inadaptation en Grande Comore ; mais adaptation à Anjouan
Manioc	Aptitude plus élevée dans les zones côtières et intérieures	Zones côtières restent appropriées car manioc résiste à des températures élevées Augmentation de l'aptitude dans les zones de montagnes (Anjouan)
Tomate	Aptitude élevée dans les zones côtières	Diminution aptitude de la tomate dans régions côtières (Mohéli-Anjouan) Augmentation modérée de l'aptitude dans les zones de montagne (régions Mohéli et Anjouan)

⁶⁹ COI, 2012

⁷⁰ Union des Comores, 2015c 115 Bourgoïn, C. et al. , 2017 116 Union des Comores, 2015c

⁷¹ Bourgoïn, C. et al. 2017

On observe également l'apparition de nouveaux insectes ravageurs de plantes cultivées tels que le *Batrocera invadens*, *Batrocera dorsalis* et *Malgassa munro* sur des cultures fruitières, l'*Aleurotrachelus atratus* sur les cocotiers, l'*Aleurodicus dispersus* sur le Manioc et les bananiers, le *Paraccocus marginatu* sur le Papayer, les feuilles de manioc et d'autres ravageurs sur les embrevades, la pomme de terre, la patate douce, la tomate, la salade, etc.

Les zones les plus touchées sont : le Nord, le centre et le sud de Grande Comore, le Sud, l'Ouest, l'Est, de Mohéli, et le Nord, la zone de la Cuvette, à l'Est et la zone de Mrémani au sud d'Anjouan Ces maladies apparaissent pendant l'intersaison (fin période sèche- début saison des pluies) et s'intensifient, en saison des pluies. Des espèces invasives envahissent les terrains agricoles, au détriment des espèces cultivées⁷².

⁷² Union des Comores, 2015c

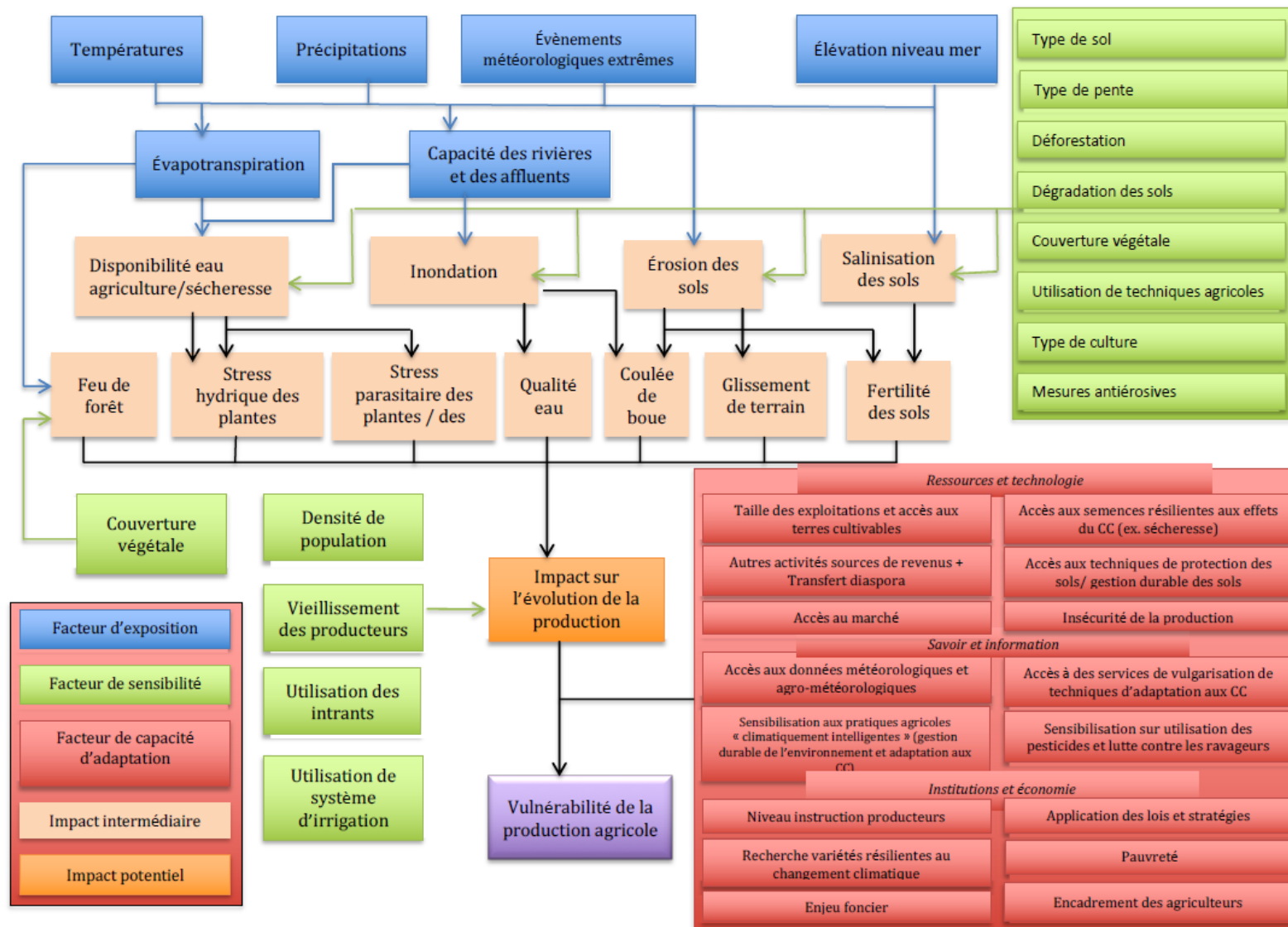


Figure 64 : Chaine impact - Agriculture - Comores

La sensibilité du secteur de l'agriculture est très élevée au niveau national et pour chacune des trois îles. L'indice de vulnérabilité globale est de 0,69 pour l'ensemble du pays et de 0,64 en Grande Comore, 0,76 à Anjouan et 0,69 à Mohéli. Ceci s'explique en grande partie par une forte déforestation qui touche les trois îles et la dégradation de plus de la moitié des terres. La sensibilité est plus forte à Anjouan que dans les deux îles à cause d'une plus forte pression démographique sur des ressources limitées et en dégradation et un relief très accidenté. L'île enregistre une forte migration et un grand nombre de paysans sans terre⁷³. En revanche, la perméabilité de la majorité de ses sols et un relief moins accidenté, jouent en faveur d'une meilleure sensibilité en Grande Comore, notamment face à l'érosion.

D'après une enquête effectuée auprès des agriculteurs en 2015⁷⁴, plus d'un tiers des exploitants estiment souffrir de sécheresse depuis plus de 10 ans et près de 97% d'entre eux en souffrent depuis au moins 5 ans. Le second phénomène important est l'érosion dont plus de 73 % des exploitants en sont victimes depuis au moins 5 ans. Ces résultats confirment les conclusions de diverses études⁷⁵.

Les deux principales conséquences observées par les exploitants sont la baisse de la fertilité et la baisse de rendement et ce depuis plus de 10 ans. L'apparition de nouveaux parasites et de nouvelles maladies des plantes est de plus en plus observée par les exploitants. Et certains d'entre eux ont noté la disparition d'animaux et de végétaux. Ainsi, par exemple dans le Nioumakélé bas, on note la disparition de certaines variétés de banane « Trudri Kouti » et « Koja » et l'apparition de nouveaux oiseaux « Koiyi noir » qui détruisent le manioc et ravagent les parcelles de maïs. On note également l'apparition d'une plante dénommée « Mdezire ou Mkododro » qui envahit tout. Cependant, les importations anarchiques volontaires ou non d'espèces animales et végétales liées aux manques de contrôle et de réglementations sont une des sources d'apparition de ces nouveaux parasites et ces nouvelles maladies.

Les pratiques agricoles inappropriées contribuent également à l'augmentation de la sensibilité. L'agriculture comorienne est caractérisée par des techniques qui ont peu évolué au cours des trente dernières années. La majorité des exploitants continue d'utiliser des pratiques qui ne font qu'accentuer la dégradation des terres comme notamment la culture sur brulis ou encore l'utilisation non maîtrisée de fertilisants et de produits phytosanitaires. Par ailleurs très peu d'entre eux, utilisent les techniques de défense et de restauration des sols pour les parcelles en pente⁷⁶.

L'essentiel du travail agricole est fait manuellement et les techniques de production demeurent encore peu intensives en capital. L'utilisation des intrants améliorés et performants est très faible. La maîtrise de l'eau à petite échelle à des fins de production est quasi inexistante. L'encadrement des agriculteurs et les moyens octroyés à la recherche agricole sont nettement insuffisants. D'autres limites non directement imputables au secteur sont la déficience des infrastructures rurales, l'insuffisance de structures de stockage et de financement appropriées, un fonctionnement des filières d'exportation

⁷³ P.D.D.A.A, 2014, Mamaty I., 2016

⁷⁴ Mamaty I., 2016

⁷⁵ Union des Comores, 2006; ASCONIT, 2011; Déthié Soumaré NDIAYE, 2011

⁷⁶ Mamaty I., 2016, Union des Comores, 2006; ASCONIT, 2011; Déthié Soumaré NDIAYE, 2011, Union des Comores, 2012a

plus favorable aux commerçants qu'aux producteurs, la concurrence de produits alimentaires importés et la faiblesse du budget national consacré à ce secteur⁷⁷.

L'indice de **l'impact potentiel** est de 0,66 pour l'ensemble du pays et de 0,63 en Grande Comore, 0,69 à Anjouan et 0,66 à Mohéli. Les évolutions à l'intérieur des deux composantes de la vulnérabilité, la sensibilité et l'exposition aboutissent à un impact très élevé au niveau national qui se traduit encore une fois par un impact plus important à Anjouan, suivi de Mohéli et de Grande Comore. L'impact le plus aggravant est l'érosion des sols qui est favorisée par la topographie (pentes raides), l'apparition de vents forts et par l'absence de pratiques de gestion des sols appropriées⁷⁸. Ce phénomène, présent dans l'ensemble des îles, contribue à la baisse de la fertilité des terres qui lui-même entraîne une baisse des rendements et des revenus faibles pour les agriculteurs.

L'autre impact est la sécheresse, qui est localisée dans le Nord des trois îles. Elle est particulièrement présente dans le Nord de Grande Comore.

L'indice de **capacité d'adaptation** est très élevé soit 0,71 pour l'ensemble du pays et 0,70 en Grande Comore, 0,75 à Anjouan et 0,77 à Mohéli. La capacité d'adaptation au niveau national est donc très faible. En effet, à la pauvreté (faiblesse des revenus) s'ajoute le manque d'encadrement des agriculteurs dans l'ensemble des trois îles (accès à la vulgarisation, accès au crédit, application des lois) et la faiblesse de la mise en application du cadre institutionnel. La capacité plus élevée de Grande Comore par rapport aux deux autres îles, s'explique principalement par le transfert des fonds de la diaspora qui représente un complément non négligeable de revenus. Une étude sur les transferts des migrants en 2014⁷⁹ montre que la part des transferts en Grande Comore en pourcentage de la totalité des transferts varie entre 82% et 86% entre 2005 et 2008, tandis qu'elle varie entre 11 et 12% et de 2 à 3% respectivement à Anjouan et à Mohéli au cours de la même période.

L'Union des Comores n'a jamais mis en place une politique de vulgarisation. Chaque projet agricole développe sa propre stratégie de vulgarisation comme par exemple le Site de Développement Intensif (SDI) et l'embocagement développés par le PNDHD⁸⁰.

La **vulnérabilité globale** au niveau national est très élevée. La valeur de l'indice de vulnérabilité globale est de 0,68 pour l'ensemble du pays et 0,67 en Grande Comore, 0,72 à Anjouan et 0,71 à Mohéli. Le niveau encore plus élevé pour Anjouan par rapport aux deux autres îles, est dû notamment à sa plus grande sensibilité.

Tableau 37 :Agriculture - Composantes de la vulnérabilité

	Indice exposition		Indice sensibilité		Indice capacité d'adaptation		Indice Impact potentiel		Indicateur de vulnérabilité composite	Indicateur Vulnérabilité composite RPC2.6	Indicateur Vulnérabilité composite RPC4.5
	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030			
									2017	2030	2030

⁷⁷ Union des Comores, 2015b

⁷⁸ Bourguin C. et al., 2017

⁷⁹ Katibou, Abdou 2014

⁸⁰ P.D.D.A.A, 2014

Grande Comore	0,63	0,79	0,64	0,66	0,70	0,68	0,63	0,73	0,67	0,70	0,73
Anjouan	0,63	0,79	0,76	0,77	0,75	0,73	0,69	0,78	0,72	0,76	0,78
Mohéli	0,63	0,79	0,69	0,69	0,77	0,75	0,66	0,74	0,71	0,74	0,77
National	0,63	0,79	0,69	0,71	0,71	0,69	0,66	0,75	0,68	0,72	0,74

Échelle vulnérabilité : 0 à 0,35 : très faible - 0,35 à 0,45 : faible - 0,45 à 0,55 : moyenne - 0,55 à 0,65 : élevée - 0,65 à 1 : très élevée
0 = pour tous les indices = situation optimale, aucune amélioration nécessaire ou possible
1 = pour tous les indices = situation critique, le système ne fonctionne plus

4.1.5 La forêt

À l'instar de l'agriculture, l'**indice d'exposition** pour le secteur forêt a été calculé à partir des données de température et de précipitations. La valeur de cet indice est très élevée, soit 0,71. Les autres facteurs d'exposition qui impactent le secteur de la forêt sont l'élévation du niveau de la mer et les événements extrêmes. Ces facteurs ont des impacts sur la salinisation des sols, l'érosion côtière, l'érosion des sols et la sécheresse, et la prolifération des espèces envahissantes. Ces impacts ont à leur tour des effets sur la disparition de l'habitat et des mangroves, la contraction et fragmentation des forêts terrestres comme on peut le voir sur la chaîne d'impact (cf. figure ci-après).

Les forêts terrestres subissent de par l'augmentation des températures, des migrations des formations végétales et le développement des formations sèches et semi-sèches.

Par ailleurs, la déforestation et les feux de forêt favorisent le remplacement des forêts par la savane. La baisse de précipitations et les épisodes de sécheresse qui y sont associés entraînent un stress hydrique favorable à la propagation des feux de forêt.

Le tableau suivant résume les principaux impacts concernés et les facteurs de vulnérabilité qui s'y rattachent à partir de la chaîne d'impact.

Tableau 38 : Facteurs de vulnérabilité pour le secteur de Forêt

Composante de vulnérabilité	Facteur de vulnérabilité	Impact concerné
Exposition	Changement de température	Sécheresse
	Changement de la pluviométrie	Érosion (sols/côtière), sécheresse, inondation
	Changements des événements extrêmes	Érosion, sécheresse, inondation
	Élévation du niveau de la mer	Érosion (côtière), salinisation des sols
Sensibilité	Type de pente	Érosion, inondation
	Type de sol	Érosion, sécheresse, inondation
	Couverture végétale	Érosion
	Déforestation	Érosion
	Techniques agricoles	Érosion, sécheresse
	Dégradation des sols	Érosion, sécheresse, changement de la production

	Pression anthropique	Changement de la production agricole
	Construction anarchique	Érosion, inondation
	Utilisation bois de construction/charbon	Érosion
	Superficies des zones forestières	Érosion
Capacité d'adaptation	Accès aux variétés adaptées à la sécheresse	Érosion, Sécheresse, Inondation, salinisation des sols, changement de la production agricole
	Accès aux Techniques utilisation durable des ressources forestières	
	Autres activités sources de revenus + transfert diaspora	
	Insécurité de la production	
	Sensibilisation des populations sur l'utilisation durable des ressources forestières	
	Connaissance sur les pratiques de conservation, protection et exploitation durable des ressources forestières	
	Pauvreté	
	Existence de cadastre	
	Gestion durable des forêts	
	Superficie forestière protégée	

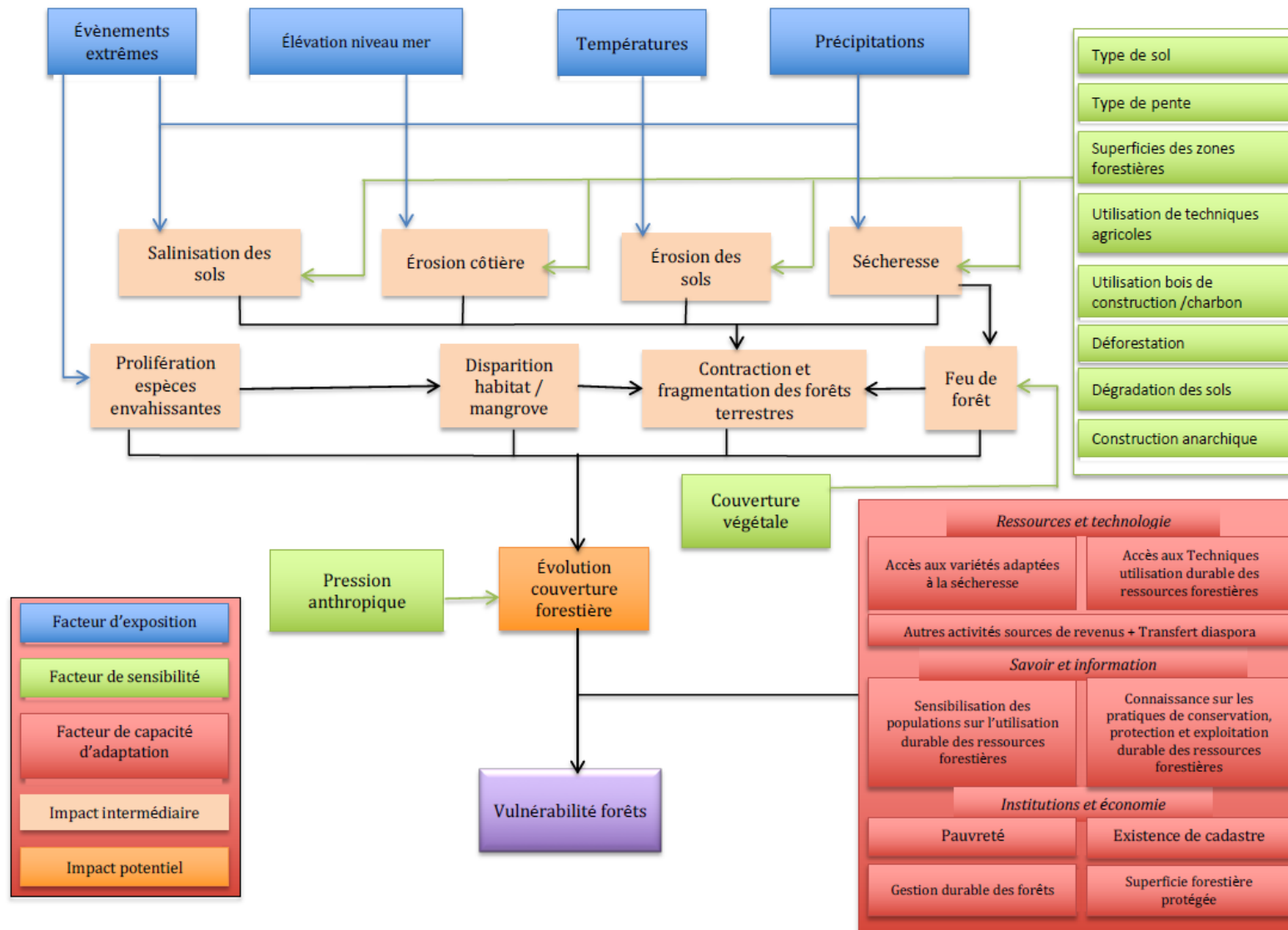


Figure 65 : Chaîne impact - Forêts - Comores

La **sensibilité du secteur forêt** est élevée dans l'ensemble du pays. L'indice de sensibilité est de 0,68 pour l'ensemble du pays et de 0,61 en Grande Comore, 0,80 à Anjouan et 0,71 à Mohéli. Le niveau critique de l'indice à Anjouan est dû en grande partie à la forte densité de population, 784 hab./km² en moyenne, qui est un facteur discriminant. Ceci s'explique par une anthropisation élevée des ressources forestières. La forêt aux Comores est très fragilisée par le déboisement important et sans contrôle à des fins agricoles (plantation de bananiers et de taro, de cocotier, etc.) ou l'exploitation forestière de bois d'œuvre, combustible-bois de feu, charbon de bois, notamment pour la distillation de l'ylang-ylang. La forêt ne joue plus son rôle de fournisseur de services écologiques comme la protection des ressources en eau et des sols. Ce processus de dégradation a des impacts considérables sur l'érosion côtière et la régulation des débits des sources et des cours d'eau de l'archipel⁸¹.

En conséquence, l'indice de **l'impact potentiel** est plus élevé à Anjouan et à Mohéli qu'en Grande Comore. Sa valeur est de 0,70 pour l'ensemble du pays et 0,66 en Grande Comore, 0,76 à Anjouan et 0,71 à Mohéli. Les effets du changement climatique agissent sur la répartition, la composition, la structure et l'état de santé des forêts⁸². Les principales manifestations de l'impact potentiel sont la diminution de la surface forestière et la perte de la biodiversité.

L'indice de la **capacité d'adaptation** est élevé au niveau national. Il est de 0,56 pour l'ensemble du pays et 0,60 en Grande Comore, 0,75 à Anjouan et 0,65 à Mohéli. Le niveau de capacité le plus élevé étant celui de Grande Comore, suivie de Mohéli. Cette « bonne » performance s'explique essentiellement par le transfert important des fonds de la diaspora en Grande Comore, tandis que Mohéli bénéficie d'une surface forestière protégée de 200km² (décret 2015) dans le projet du Parc Marin de Mohéli, soit près des ¾ de l'île. Peu d'information existe sur la gestion forestière et le peu de données récoltées montre une insuffisance de la mise en application du cadre institutionnel.

La **vulnérabilité globale** au niveau national est élevée. Anjouan est l'île la plus vulnérable avec une plus forte sensibilité et une plus faible capacité. L'indice de vulnérabilité globale est de 0,63 pour l'ensemble du pays et 0,63 en Grande Comore, 0,75 à Anjouan et 0,68 à Mohéli.

Tableau 39 : Forêt - Composantes de la vulnérabilité

	Indice exposition		Indice sensibilité		Indice capacité d'adaptation		Indice Impact potentiel		Indicateur de vulnérabilité composite	Indicateur de vulnérabilité composite RPC26	Indicateur de vulnérabilité composite RPC4.5
	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2030
Grande Comore	0,71	0,80	0,61	0,65	0,60	0,53	0,66	0,72	0,63	0,63	0,64
Anjouan	0,71	0,80	0,80	0,84	0,75	0,71	0,76	0,82	0,75	0,76	0,78
Mohéli	0,71	0,80	0,71	0,73	0,65	0,62	0,71	0,76	0,68	0,69	0,70
National	0,71	0,80	0,68	0,72	0,56	0,49	0,70	0,76	0,63	0,62	0,63

⁸¹ Faye Mbaye Mbengue et al., 2014

⁸² ONERC, 2012

Échelle vulnérabilité : 0 à 0,35 : très faible - 0,35 à 0,45 : faible - 0,45 à 0,55 : moyenne - 0,55 à 0,65 : élevée - 0,65 à 1 : très élevée
 0 = pour tous les indices = situation optimale, aucune amélioration nécessaire ou possible 1 = pour tous les indices = situation critique, le système ne fonctionne plus

4.1.6 Biodiversité

Les **facteurs d'exposition** de la biodiversité utilisés sont la pluviométrie, la température, la prolifération des espèces, la modification de l'habitat marin et des écosystèmes terrestres. L'indice d'exposition montre que le secteur de biodiversité est très exposé à ces facteurs climatiques au niveau national et dans chacune des trois îles avec une valeur de 0,64. Les plus grandes menaces concernent la prolifération des espèces et la modification des écosystèmes terrestres. Le projet MAREX⁸³ en cours en Grande Comore et Anjouan qui a pour objectif de faire une évaluation environnementale des écosystèmes marins sur les sites de Grande Comore et d'Anjouan et de réaliser des inventaires taxonomiques des espèces marines présentes, a évalué ces phénomènes dans les zones du projet. Cependant, leur ampleur est peu connue à l'échelle du pays.

L'érosion constatée de la diversité biologique en milieu marin et côtier comme en milieu forestier, porte sérieusement atteinte à la capacité des écosystèmes terrestres et aquatiques à se renouveler naturellement. Cette situation affecte ainsi les processus écologiques vitaux tels que le cycle de l'eau, la lutte contre les pollutions par l'envasement des zones côtières et marines, ainsi que le dynamisme des zones tampons protégeant contre les catastrophes naturelles comme le montre la chaîne d'impact (Figure ci-après)⁸⁴. Le tableau suivant synthétise les principaux facteurs de vulnérabilité et les impacts associés.

Tableau 40 : Facteurs de vulnérabilité pour le secteur de la biodiversité

Composante de vulnérabilité	Facteur de vulnérabilité	Impact concerné
Exposition	Changement de la température	Sécheresse
	Changement de la pluviométrie	Dégradation des terres, sécheresse
	Changements des événements extrêmes	Dégradation des terres, sécheresse, érosion côtière, blanchissement des coraux, prolifération des espèces envahissantes
	Élévation du niveau de la mer	Érosion côtière, blanchissement des coraux
Sensibilité	Couverture végétale	Dégradation des terres, érosion
	Déforestation	Érosion côtière
	Type de sol	Dégradation des terres, sécheresse, érosion
	Type de pente	Érosion côtière
	Extraction sable et corail	Érosion côtière, destruction des habitats marins
	Construction anarchique	Érosion, Inondation
	Techniques pêches	Destruction des habitats marins

⁸³ Vice-Présidence MAPEATU, 2016

⁸⁴ Union des Comores, 2015 b

	Techniques agricoles	Destruction des habitats terrestres, pertes des écosystèmes et espèces
	Terres dégradées	Changement de la biodiversité, dégradation des terres
	Pression anthropique	Changement de la biodiversité
	Utilisation du bois énergie /charbon	Changement de la biodiversité
	Déversement déchets	Changement de la biodiversité
	Exploitation anarchique des ressources	Pertes des écosystèmes et espèces, destruction des habitats marins/terrestres
Capacité d'adaptation	Accès aux techniques d'utilisation durable des ressources naturelles	Dégradation des terres, sécheresse, érosion côtière, blanchissement des coraux, prolifération des espèces envahissantes, Destruction des habitats terrestres, pertes des écosystèmes et espèces, Changement de la biodiversité
	Activités alternatives + transfert diaspora	
	Accès aux données actualisées sur l'état de la biodiversité	
	Sensibilisation à l'utilisation des ressources naturelles	
	Sensibilisation des populations au développement durable	
	Respect des normes de construction	
	Pauvreté	
	Superficie protégée (terrestre et marine)	
Gestion durable des ressources naturelles		

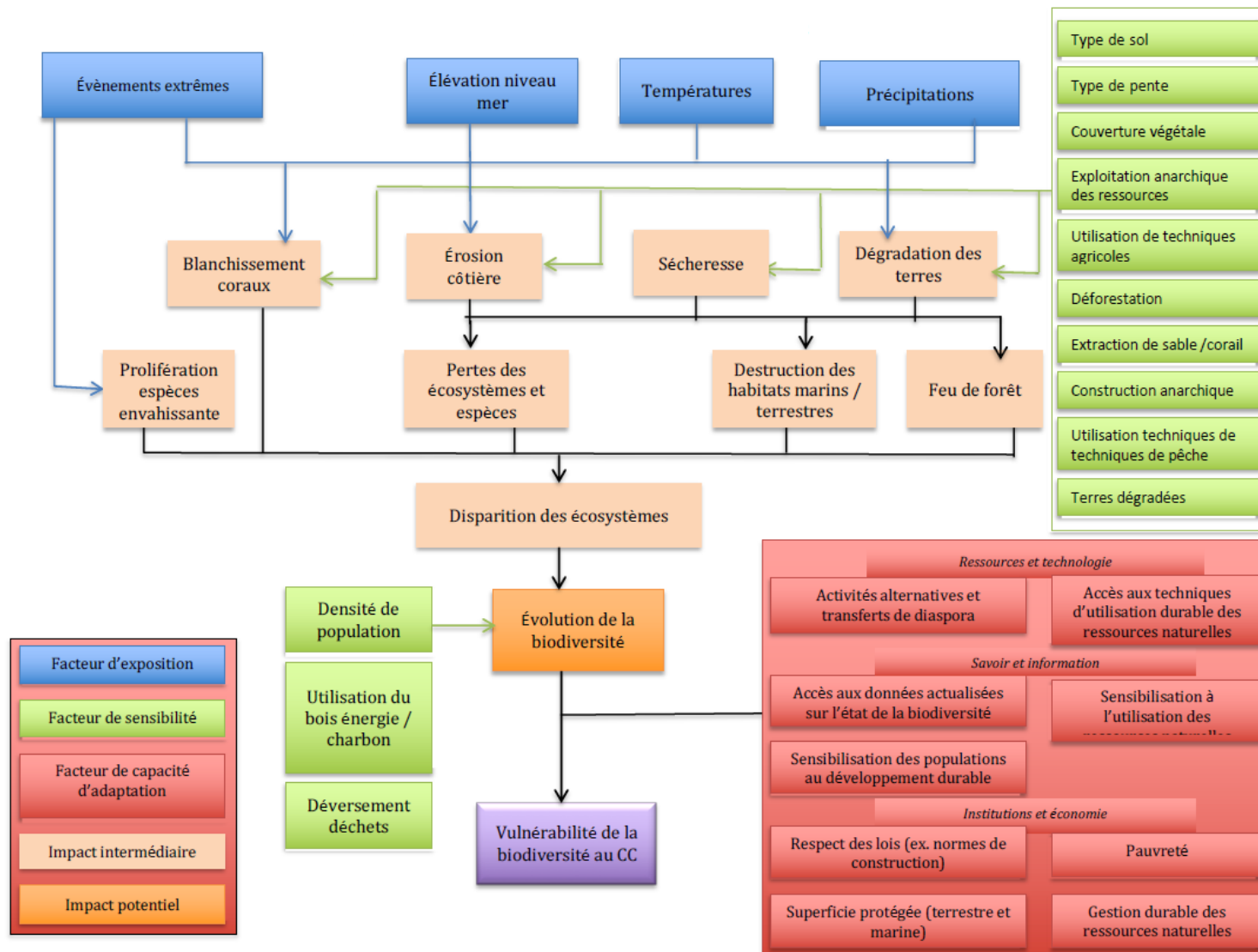


Figure 66 : Chaine impact - Biodiversité - Comores

L'indice de **sensibilité** est très élevé pour l'ensemble du pays soit 0,73. Il est de 0,66 en Grande Comore, 0,81 à Anjouan et 0,75 à Mohéli. La déforestation (à des fins agricoles et bois énergie), l'extraction de sable, le déversement incontrôlé des déchets y sont des facteurs importants. La Grande Comore jouit d'une sensibilité moins forte que les autres îles par le fait que le phénomène d'extraction du sable y est moins important qu'à Anjouan et Mohéli⁸⁵.

L'indice de **l'impact potentiel** est de 0,69 pour l'ensemble du pays et 0,65 en Grande Comore, 0,73 à Anjouan et 0,70 à Mohéli. L'impact des menaces qui pèsent sur la biodiversité se traduit par la dégradation de plus de la moitié des terres agricoles, des espaces d'habitats forestiers et l'environnement côtier et marin, l'extinction de 15% des espèces végétales entre 2000 et 2006, la menace d'extinction de près d'une centaine d'espèces faunistiques et 16 espèces floristiques, la réduction à moins de 15% du réseau hydrographique de l'île d'Anjouan et à 22% de celui de l'île de Mohéli, la disparition de presque la moitié des plages et la déplétion presque complète des ressources ichtyologiques démersales⁸⁶. En l'espace de 20 ans, les prairies côtières ont disparu à cause de la remontée du niveau de la mer, de l'ordre de 30 à 40 mètres⁸⁷.

L'indice de la **capacité d'adaptation** est de 0,63 pour l'ensemble du pays et 0,71 en Grande Comore, 0,80 à Anjouan et 0,74 à Mohéli. Le manque d'aires protégées (notamment en Grande Comore et à Anjouan) et le non-respect de la loi cadre de l'environnement (LCE) dans les trois îles expliquent en partie la faible capacité du secteur.

La **vulnérabilité globale** du secteur de la biodiversité est au-dessus de la moyenne et parmi les plus fortes. Avec une vulnérabilité très forte pour Anjouan et Mohéli en comparaison de Grande Comore. L'indice de vulnérabilité globale est de 0,66 pour l'ensemble du pays et 0,68 en Grande Comore, 0,76 à Anjouan et 0,72 à Mohéli.

Tableau 41 : Biodiversité - Composantes de la vulnérabilité

	Indice exposition		Indice sensibilité		Indice capacité d'adaptation		Indice Impact potentiel		Indicateur de vulnérabilité composite	Indicateur Vulnérabilité composite RPC26	Indicateur Vulnérabilité composite RPC4.5
	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2030
Grande Comore	0,64	0,70	0,66	0,68	0,71	0,59	0,65	0,69	0,68	0,64	0,66
Anjouan	0,64	0,70	0,81	0,83	0,80	0,71	0,73	0,76	0,76	0,74	0,75
Mohéli	0,64	0,70	0,75	0,75	0,74	0,71	0,70	0,72	0,72	0,72	0,74
National	0,64	0,70	0,73	0,74	0,63	0,56	0,69	0,72	0,66	0,64	0,66

Échelle vulnérabilité : 0 à 0,35 : très faible - 0,35 à 0,45 : faible - 0,45 à 0,55 : moyenne - 0,55 à 0,65 : élevée - 0,65 à 1 : très élevée
0 = pour tous les indices = situation optimale, aucune amélioration nécessaire ou possible 1 = pour tous les indices = situation critique, le système ne fonctionne plus

⁸⁵ Avis d'experts (atelier de travail)

⁸⁶ Union des Comores, 2016

⁸⁷ Union des Comores, 2014

4.1.7. Pêche

Les facteurs d'exposition utilisés sont les températures et la pluviométrie ainsi que la modification des habitats marins. L'indice d'exposition calculé au niveau national est de 0,58 montrant ainsi une exposition élevée mais moins que les autres secteurs aux facteurs climatiques. Cependant ce résultat est à prendre avec prudence car d'autres facteurs climatiques identifiés dans la chaîne d'impact (ci-après) n'ont pas été pris en compte dans le calcul de l'indice. En effet, l'élévation du niveau de la mer, la modification de la salinité de l'eau et la modification des courants qui affectent le secteur de la pêche en combinaison avec l'acidification des eaux océaniques, n'ont pas été pris en compte faute de longues séries de données observées. Le tableau suivant synthétise les facteurs de vulnérabilité identifiés dans la chaîne d'impact et les impacts qui y sont associés.

Tableau 42 : Facteurs de vulnérabilité pour le secteur de la pêche

Composante de vulnérabilité	Facteur de vulnérabilité	Impact concerné
Exposition	Changement de température de l'air	Migration des espèces
	Changement de la température océanique	Blanchissement des coraux
	Changements des événements extrêmes	Dégradation des écosystèmes (récifs, mangroves)
	Élévation du niveau de la mer	Dégradation des écosystèmes (récifs, mangroves)
	Acidification des eaux océaniques	Dégradation des écosystèmes (récifs, mangroves)
	Salinité eau de surface	Migration des espèces
	Modification des courants	Migration des espèces, blanchissement des coraux
Sensibilité	Couverture végétale	Dégradation des écosystèmes (récifs, mangroves)
	Déforestation	Dégradation des écosystèmes (récifs, mangroves)
	Techniques pêches	Dégradation des écosystèmes (récifs, mangroves)
	Matériel de pêche	Dégradation des écosystèmes (récifs, mangroves)
	Pression anthropique	Évolution de la production de la pêche
	Déchets	Dégradation des écosystèmes (récifs, mangroves)
	Extraction sable et corail	Dégradation des écosystèmes (récifs, mangroves)
	Types d'embarcations	Évolution de la production de la pêche
	Qualité des débarcadères	Dégradation des écosystèmes (récifs, mangroves)
Capacité d'adaptation	Accès aux pratiques de pêche durables	Dégradation des écosystèmes (récifs, mangroves), Évolution de la production de la pêche, Migration des espèces, blanchissement des coraux
	Accès à des techniques de pêche adaptées	
	Autres activités sources de revenus + transfert diaspora	
	Sensibilisation des pêcheurs aux effets du CC sur ressources halieutiques Sensibilisation et formation à des pratiques durables de pêche	

Pauvreté
Sécurité en mer
Gestion durable de la pêche
Superficie aires protégées marines
Organisation des pêcheurs

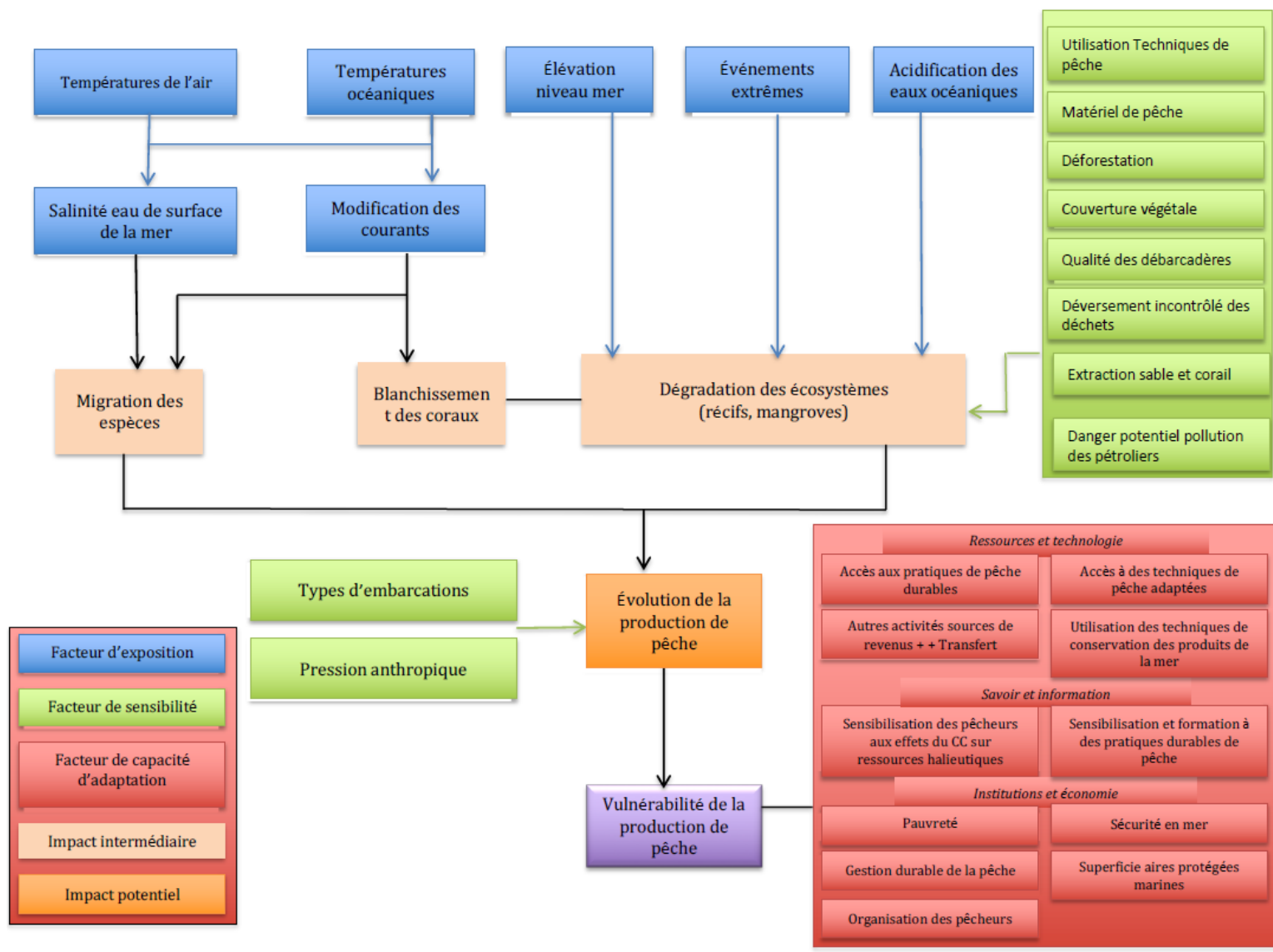


Figure 67 : Chaine impact - Pêche - Comores

La **sensibilité** est élevée dans l'ensemble du pays, soit 0,72 et dans chacune des îles (respectivement 0,65, 0,82 et 0,73 pour Grande Comore, Anjouan et Mohéli). Les techniques de pêche inappropriées (ex. pêche à la dynamite) et l'utilisation de matériel de pêche (filet de pêche...) inadapté expliquent le niveau de l'indice de sensibilité. Le déversement des déchets sur les zones côtières nuit à la reproduction des ressources marines et à la pêche traditionnelle en particulier. Par ailleurs la pollution par les hydrocarbures en mer est un danger potentiel car les pétroliers passent au large des Comores.

L'indice de **l'impact potentiel** est de 0,65 pour l'ensemble du pays et 0,62 en Grande Comore, 0,70 à Anjouan et 0,66 à Mohéli. Le secteur **de la pêche** est constitué de la pêche artisanale et de la pêche traditionnelle. Les pêcheurs artisanaux utilisent des embarcations n'excédant pas 25CV et pratiquent la pêche à la palangrotte et la pêche à la traîne. Le nombre d'embarcations recensées est de 1674 en 2012. Les pêcheurs traditionnels sont les plus nombreux avec 3763 pirogues recensées en 2012. Ils pratiquent la pêche à la palangrotte sur les espèces démersales. La totalité des captures est commercialisée localement ou autoconsommée fraîchement, les techniques de transformation étant très peu pratiquées. La bonne période de la pêche est la saison des pluies avec des vents du Nord-Est de décembre à mars. Pendant la saison sèche, la mer est très agitée par les vents de Sud-Est. Compte tenu de la précarité des embarcations, la majorité des pêcheurs concentre leur activité pendant la saison des pluies, soit 180 à 220 jours par unité par an respectivement pour la pêche traditionnelle et la pêche artisanale⁸⁸.

Avec un indice de **capacité d'adaptation** de 0,68 pour l'ensemble du pays et 0,68, en Grande Comore, 0,76 à Anjouan et 0,79 à Mohéli, dans l'ensemble, la capacité d'adaptation du secteur est très faible. L'indicateur concernant le respect du code de la pêche donne une idée de la difficulté de la mise en œuvre du cadre institutionnel existant à l'instar de la plupart des autres secteurs. Le meilleur niveau de la capacité d'adaptation de Grande Comore est dû uniquement à son niveau nettement supérieur des transferts de la diaspora.

La **vulnérabilité globale** est plus forte à Anjouan et Mohéli qu'en Grande Comore. L'indice de vulnérabilité est de 0,66 pour l'ensemble du pays et 0,65, en Grande Comore, 0,73 à Anjouan et 0,72 à Mohéli.

Tableau 43 : Pêche - Composantes de la vulnérabilité

	Indice exposition		Indice sensibilité		Indice capacité d'adaptation		Indice Impact potentiel		Indicateur de vulnérabilité composite	Indicateur Vulnérabilité composite RPC26	Indicateur Vulnérabilité composite RPC4 .5
	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2030
Grande Comore	0,58	0,69	0,65	0,63	0,68	0,61	0,62	0,66	0,65	0,63	0,65
Anjouan	0,58	0,69	0,82	0,79	0,76	0,69	0,70	0,74	0,73	0,72	0,73
Mohéli	0,58	0,69	0,73	0,69	0,79	0,72	0,66	0,69	0,72	0,71	0,72
National	0,58	0,69	0,72	0,69	0,68	0,61	0,65	0,69	0,66	0,65	0,67

⁸⁸ Groupe de la Banque Africaine de Développement, 2016

Échelle vulnérabilité : 0 à 0,35 : très faible - 0,35 à 0,45 : faible - 0,45 à 0,55 : moyenne - 0,55 à 0,65 : élevée - 0,65 à 1 : très élevée
 0 = pour tous les indices = situation optimale, aucune amélioration nécessaire ou possible 1 = pour tous les indices = situation critique, le système ne fonctionne plus

4.1.8 Zones côtières

Concernant les zones côtières, l'indice d'exposition calculé ne concerne que la pluviométrie. Les autres facteurs identifiés dans la chaîne d'impact (cf. figure ci-après) à savoir l'élévation du niveau de la mer, et les événements météorologiques extrêmes n'ont pas été prise en compte faute de séries de données observées⁸⁹. Cependant, les zones côtières sont particulièrement exposées aux facteurs climatiques et sachant que près de 65% de la population de l'Union des Comores vit dans ces zones, l'exposition aux facteurs climatiques est élevée pour ces populations. L'indice calculé à partir de la pluviométrie est de 0,63. Les facteurs de vulnérabilité identifiés sont répertoriés dans le tableau suivant avec les impacts correspondants.

Tableau 44 : Facteurs de vulnérabilité pour les zones côtières

Composante de vulnérabilité	Facteur de vulnérabilité	Impact concerné
Exposition	Changement de la pluviométrie	Inondation
	Changements des événements extrêmes	Érosion côtière, Inondation, glissement de terrain, coulée de boue, envasement des côtes
	Élévation du niveau de la mer	Érosion côtière
Sensibilité	Couverture végétale	Érosion côtière, inondation
	Déforestation	Érosion côtière
	Type de sol	Inondation
	Type de pente	Inondation, glissement de terrain, coulée de boue
	Aménagement des zones côtières	Érosion côtière, inondation
	Extraction sable et corail	Envasement des côtes, Érosion côtière
	Déchets	Érosion côtière
	Construction anarchique	Érosion, Inondation
	Techniques pêches	Érosion
	Pression anthropique	Changement ligne de côte
	Distance entre Habitations et rivage	Changement ligne de côte
Capacité d'adaptation	Accès aux techniques de protection du littoral	Érosion côtière, Inondation, glissement de terrain, coulée de boue,

⁸⁹ La mesure du déplacement de la ligne de côte est très complexe. Il n'est pas possible de mesurer ce déplacement à partir des cartes IGN existantes. La solution est d'avoir les images satellites et d'utiliser les méthodes de traitements et d'analyse pour mesurer le déplacement côtier. Les cartes actuellement en préparation par le projet AMCC pourront être utilisées à cette fin

Activités alternatives + transfert diaspora	envasement des côtes, Changement ligne de côte
Sensibilisation des populations à la gestion durable des ressources côtières	
Prévention et sensibilisation des populations aux effets du CC sur les Zones côtières	
Pauvreté	
Respect des normes de construction	
Mesures de prévention et d'évacuation	
Superficie aires protégées marines	
Gestion intégrée des Zones côtières	
Plan d'aménagement du territoire	

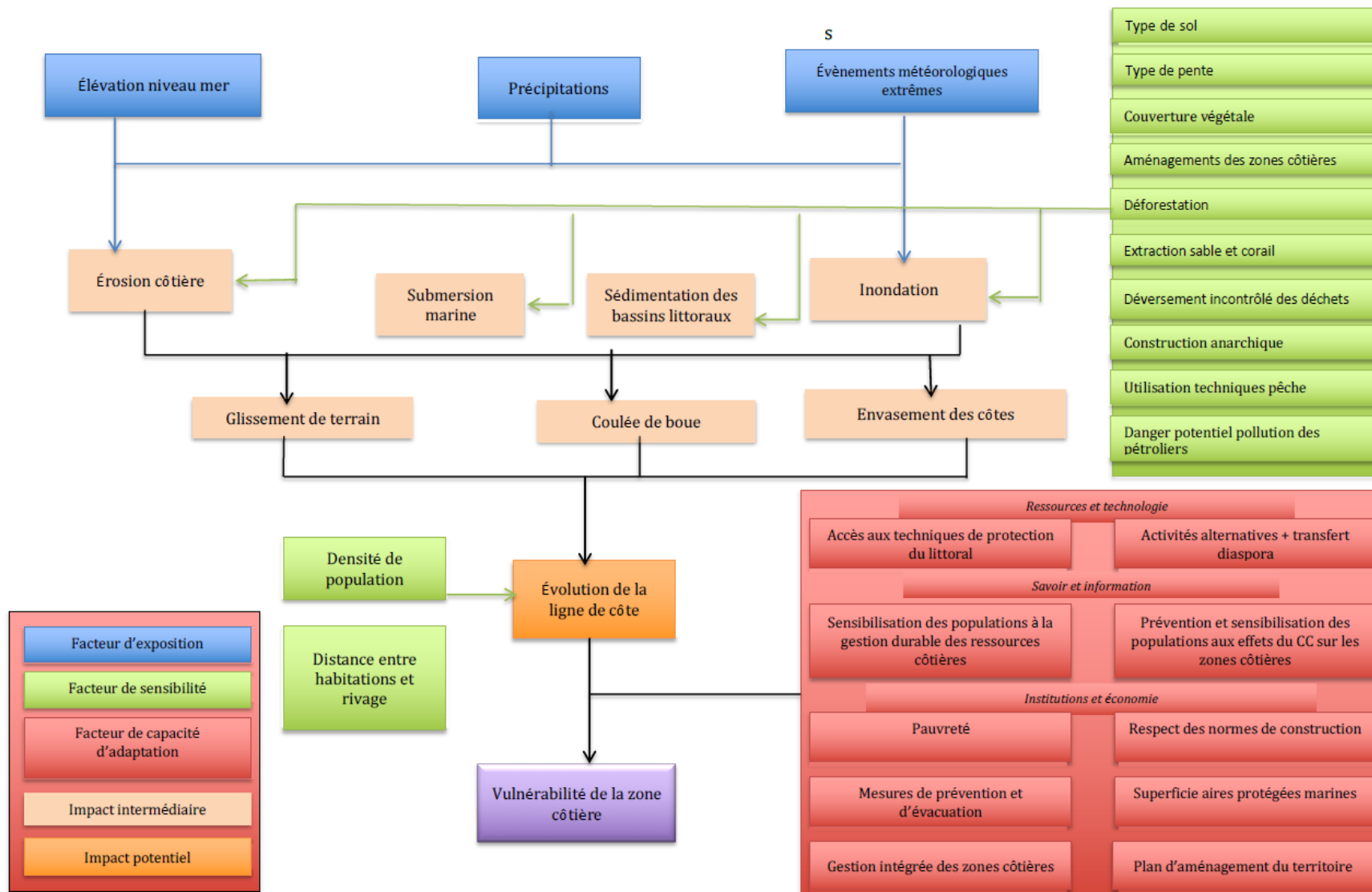


Figure 68 : Chaine impact - Pêche - Comores

L'indice de **sensibilité** est élevé au niveau national et dans chacune des trois îles, soit 0,69 pour l'ensemble du pays et 0,62, en Grande Comore, 0,78 à Anjouan et 0,72 à Mohéli. Ceci est dû principalement au déversement des déchets, la déforestation et la qualité des logements. Anjouan et Mohéli sont plus sensibles que Grande Comore car la pratique de prélèvement de sable y est plus importante, sans compter une densité de population très importante à Anjouan. À l'instar du secteur de la pêche, le passage des pétroliers au large des côtes est un danger potentiel.

L'indice de **l'impact potentiel** est de 0,66 pour l'ensemble du pays et 0,62 en Grande Comore, 0,70 à Anjouan et 0,67 à Mohéli. L'impact des remontées d'eau océanique est néfaste pour les sols car cela entraîne une intrusion d'eau salée dans les sols et cette salinisation entraîne à son tour une perte des propriétés physiques des sols et une perte de la fertilité. En plus de la dynamique naturelle de sédimentation et d'érosion côtière, les côtes de l'Union des Comores sont fragilisées par la double agression de prélèvement de sable des plages et de dépôts terrigènes provoquant la mort des écosystèmes côtiers (coraux mangroves, herbiers) qui servent de zone tampon indispensable à l'interface terre/mer. Ces dépôts terrigènes proviennent des zones de déforestation dont la terre est emportée par les eaux de ruissellement le long de fortes pentes. Au niveau des zones côtières, on observe la contamination des nappes aquifères par l'eau de mer et on estime un déplacement de plus de 10% de la population côtière⁹⁰.

La **capacité d'adaptation** au niveau national est faible. L'indice de capacité est de 0,60 pour l'ensemble du pays et 0,64, en Grande Comore, 0,73 à Anjouan et 0,71 à Mohéli. Les transferts de la diaspora en Grande Comore et la protection des aires marines à Mohéli sont les facteurs qui contribuent à améliorer la capacité d'adaptation dans les deux îles respectivement.

L'indice de **vulnérabilité** des zones côtières est de 0,63 à l'échelle nationale et de 0,63 en Grande Comore, 0,72 à Anjouan et de 0,69 à Mohéli, soit une forte vulnérabilité.

Tableau 45 : Zones côtières - Composantes de la vulnérabilité

	Indice exposition		Indice sensibilité		Indice capacité d'adaptation		Indice Impact potentiel		Indicateur de vulnérabilité composite	Indicateur Vulnérabilité composite RPC26	Indicateur Vulnérabilité composite RPC4.5
	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2030
Grande Comore	0,63	0,79	0,62	0,63	0,64	0,56	0,62	0,71	0,63	0,64	0,66
Anjouan	0,63	0,79	0,78	0,80	0,73	0,68	0,70	0,80	0,72	0,74	0,76
Mohéli	0,63	0,79	0,72	0,72	0,71	0,68	0,67	0,76	0,69	0,72	0,74
National	0,63	0,79	0,69	0,71	0,60	0,54	0,66	0,75	0,63	0,64	0,67
Échelle vulnérabilité : 0 à 0,35 : très faible - 0,35 à 0,45 : faible - 0,45 à 0,55 : moyenne - 0,55 à 0,65 : élevée - 0,65 à 1 : très élevée											
0 = pour tous les indices = situation optimale, aucune amélioration nécessaire ou possible 1 = pour tous les indices = situation critique, le système ne fonctionne plus											

⁹⁰ Union des Comores, 2015b ; Union des Comores, 2015c, Union des Comores, 2002

4.1.9 Ressources en eau

Les facteurs d'exposition utilisés pour les ressources en eau sont la température et la pluviométrie uniquement. Le ruissellement et les taux de recharges des nappes phréatiques sont des facteurs importants qui n'ont pas pu être pris en compte dans le calcul de l'indice, faute de données (cf. figure ci-après). En effet, l'augmentation de la température, du ruissellement et de l'évapotranspiration provoque un risque de diminution des réserves d'eau en Grande Comore. Par ailleurs, la surexploitation de la nappe entraîne la rupture de l'équilibre fragile entre l'eau douce et l'eau salée et une augmentation de la salinité surtout pendant la saison sèche. On observe la détérioration de la qualité des eaux surtout par l'élévation du niveau de la mer dans les localités de Chindini, N'tsaouéni, Mitsamihouli, Chamlé, Foubouni. Suite à l'augmentation des températures et une baisse de la pluviométrie, on constate un rétrécissement du réseau hydrographique à Anjouan et Mohéli ; une détérioration de la qualité de l'eau, des difficultés d'approvisionnement en eau, une réduction du potentiel hydroélectrique qui alimente la crise énergétique actuelle dans ces deux îles⁹¹. Le tableau ci-dessous synthétise les principaux facteurs de vulnérabilité du secteur des ressources en eau et les impacts concernés à partir du schéma de la chaîne d'impact.

Tableau 46 : Facteurs de vulnérabilité pour le secteur des ressources en eau

Composante de vulnérabilité	Facteur de vulnérabilité	Impact concerné
Exposition	Changement de la température	Sécheresse
	Changement de la pluviométrie	Sécheresse, Inondation
	Changements des événements extrêmes	Sécheresse, Inondation
	Élévation du niveau de la mer	Inondation, salinisation des nappes
	Évapotranspiration	Sécheresse
	Ruissellement	Sécheresse
	Recharges nappes phréatiques/cours eau	Sécheresse
Sensibilité	Couverture végétale	Sécheresse
	Déforestation	Sécheresse
	Type de sol	Salinisation des nappes
	Type de pente	Sécheresse, qualité eau
	Construction anarchique	Inondation
	Techniques agricoles	Sécheresse
	Ensablement des rivières	Sécheresse
	Densité de population	Changement évolution des ressources en eau
	Déversement déchets	Qualité eau
	État des canalisations	Qualité eau
	Traitement des eaux usées	Qualité eau
	Distance source eau	Changement évolution des ressources en eau
	Systèmes d'assainissement	Inondation, qualité eau
Niveau exploitation des ressources en eau	Qualité eau	

⁹¹ Union des Comores, 2015, *Politique, Stratégie et plan d'action sur le changement climatique*, Ministère de la Production, de l'Environnement, de l'énergie, de l'industrie et de l'Artisanat, direction Générale de l'Environnement et des Forêts, Septembre 2015

Capacité d'adaptation	Accès à l'eau potable Densité du réseau	Sécheresse, Inondation, salinisation des nappes, qualité eau, Changement évolution des ressources en eau
	Activités alternatives + transfert diaspora	
	Sensibilisation des populations à l'usage de l'eau	
	Vulgarisation des lois	
	Pauvreté	
	Infrastructures d'assainissement	
	Gestion intégrée et durable de l'eau	
	Existence et respect de lois et stratégies	
	Recherche connaissance ressources en eau	

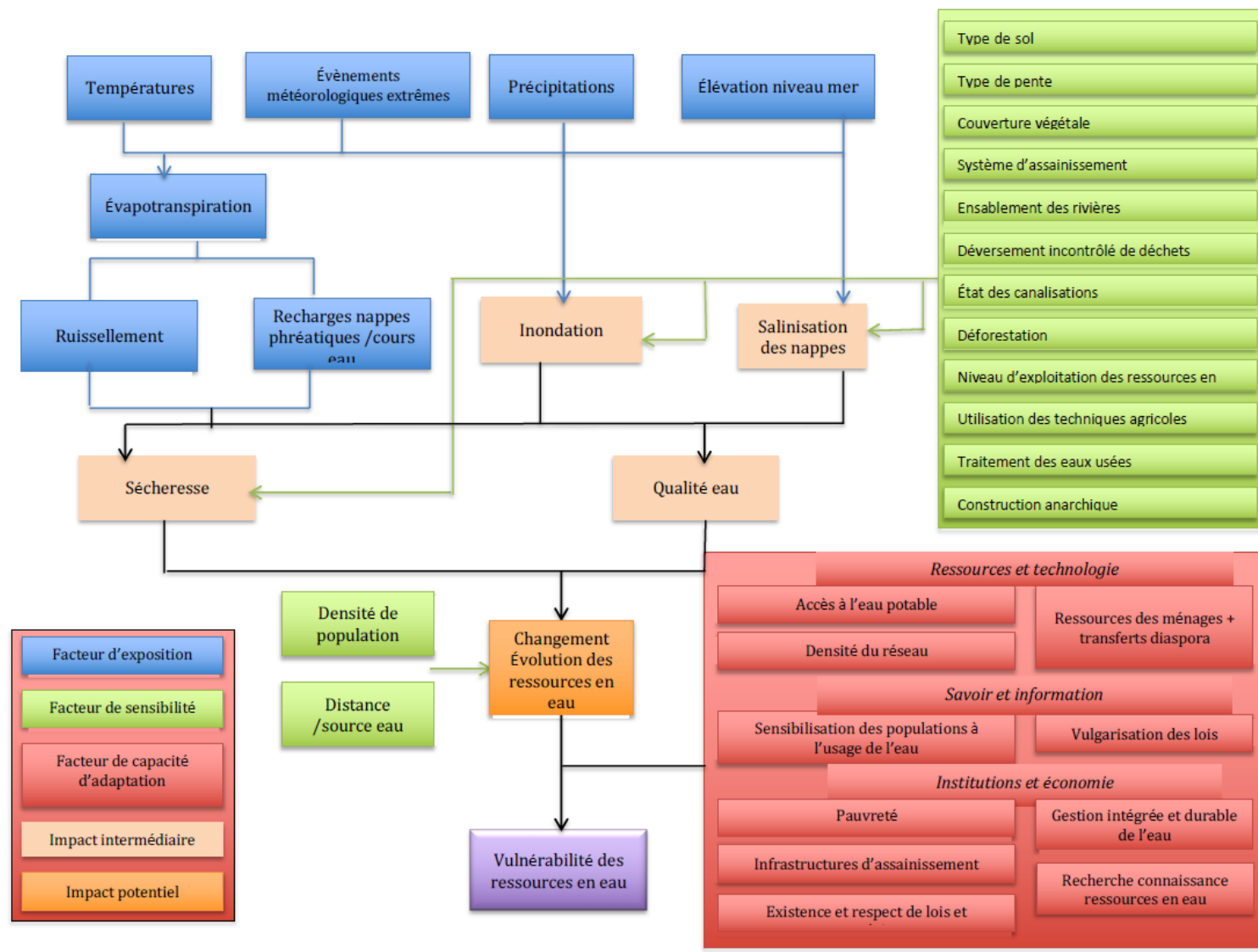


Figure 69 : Chaine impact - Ressource en eau - Comores

L'indice de la **sensibilité** est élevé au niveau national, soit 0,58 pour l'ensemble du pays et 0,55, en Grande Comore, 0,63 à Anjouan et 0,58 à Mohéli. La sensibilité au changement climatique des ressources en eau est moins élevée que celle des autres secteurs car le stress hydrique est très faible dans l'Union des Comores. En effet, les ressources en eau existent potentiellement dans toutes les îles. Cependant la répartition et la qualité de l'eau représentent des défis. La majorité de l'eau consommée soit 76%, n'est pas traitée⁹². La mauvaise qualité de l'eau est jugée très critique. A titre d'exemple, la stratégie nationale AEPA indique que « ce phénomène est observé aussi dans l'île de Mohéli où indépendamment de la nature des ressources de chaque île, le niveau d'exploitation demeure faible. Les consommations allant de 47 l/j/hab. à 65 l/j/hab. et qui peuvent paraître pour certains non alarmantes, cachent leur qualité médiocre à la consommation et les difficultés encourues pour acheminer à domicile ces quantités d'eau (les jeunes et les femmes passent en moyenne 2h 30 mn/jour) (*Nos calculs sur la base des distances parcourues par les femmes pour acheminer l'eau- Recensement Général de la population et de l'Habitat de 2003* »⁹³. En Grande Comore, 75% des ménages s'approvisionnement dans les citernes traditionnelles et dans les autres îles, l'eau consommée est jugée comme insalubre, voire non potable dans sa totalité⁹⁴. Par ailleurs, le déversement des déchets à l'air libre et la vétusté des réseaux contribuent à la mauvaise qualité de l'eau consommée.

L'indice de **l'impact potentiel** est élevé, soit 0,60 au niveau national et 0,59 en Grande Comore, 0,63 à Anjouan et 0,60 à Mohéli. Les impacts se manifestent par le tarissement de certaines sources d'eau, notamment pendant la saison sèche et la mauvaise qualité de l'eau. De nombreuses études⁹⁵ reportent que sur une quarantaine des bassins fluviaux permanents que comptait l'île de Anjouan dans les années 50, il n'en reste à peine qu'une dizaine actuellement dont la plupart tarissent en saison sèche.

L'indice de **capacité d'adaptation** a une valeur de 0,58 au niveau national, et en Grande Comore, 0,73 à Anjouan et 0,76 à Mohéli. L'accès à l'eau potable reste faible dans l'ensemble du pays, soit 23% de la population. Le taux de perte d'eau au niveau du réseau géré par la MA-MWE est de plus de 60% en raison de la vétusté du réseau mis en place dans les années 60/70 et de son manque d'entretien⁹⁶. Le non-respect du cadre institutionnel est également jugé important et représente un facteur d'affaiblissement de la capacité d'adaptation.

La **vulnérabilité globale** du secteur des ressources en eau est une des moins élevées en comparaison des autres secteurs. Cela s'explique par l'existence d'un bon réseau naturel de ressources en eau dans l'ensemble du pays même si sa répartition est inégale. L'indice de vulnérabilité est de 0,59 pour l'ensemble du pays, et pour la Grande Comore, 0,68 pour Anjouan et pour Mohéli.

Tableau 47 : Ressources en eau - Composantes de la vulnérabilité

	Indice exposition	Indice sensibilité	Indice capacité d'adaptation	Indice Impact potentiel	Indicateur de vulnérabilité composite	Indicateur Vulnérabilité	Indicateur Vulnérabilité

⁹² Union des Comores, 2012a

⁹³ Union des Comores, 2013

⁹⁴ Union des Comores, 2012a

⁹⁵ P.D.D.A.A, 2014

⁹⁶ Union des Comores, 2017

									composite RPC26		composite RPC8
	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2030
Grande Comore	0,63	0,79	0,55	0,55	0,58	0,49	0,59	0,67	0,59	0,58	0,61
Anjouan	0,63	0,79	0,63	0,63	0,73	0,63	0,63	0,71	0,68	0,67	0,70
Mohéli	0,63	0,79	0,58	0,57	0,76	0,67	0,60	0,68	0,68	0,67	0,70
National	0,63	0,79	0,58	0,58	0,58	0,49	0,60	0,68	0,59	0,59	0,61

Échelle vulnérabilité : 0 à 0,35 : très faible - 0,35 à 0,45 : faible - 0,45 à 0,55 : moyenne - 0,55 à 0,65 : élevée - 0,65 à 1 : très élevée
0 = pour tous les indices = situation optimale, aucune amélioration nécessaire ou possible 1 = pour tous les indices = situation critique, le système ne fonctionne plus

4.1.10 Santé

L'exposition du secteur de la santé a été mesurée à partir des données de température et de pluviométrie. Dans le cadre de cette étude, l'élaboration de la chaîne d'impact a été concentrée sur l'évolution des maladies hydriques (cf. figure ci-après). Les inondations et la salinisation des nappes aquifères sont des facteurs auxquels est exposé le secteur de la santé. Malheureusement ils n'ont pas été pris en compte dans le calcul de l'indice d'exposition, par manque de données. Le tableau suivant reprend les facteurs de vulnérabilité identifiés dans la chaîne d'impact ainsi que les impacts concernés.

Tableau 48 : Facteurs de vulnérabilité pour le secteur de la santé

Composante de vulnérabilité	Facteur de vulnérabilité	Impact concerné
Exposition	Changement de la température	Sécheresse, dérégulation des saisons
	Changement de la pluviométrie	Sécheresse, Inondation, dérégulation des saisons
	Changements des événements extrêmes	Sécheresse, Inondation, salinisation des nappes phréatiques
	Élévation du niveau de la mer	Sécheresse, Inondation, salinisation des nappes phréatiques
Sensibilité	Type de sol	Sécheresse, Salinisation des nappes
	Type de pente	Sécheresse, qualité eau
	Couverture végétale	Développement de conditions favorables à la propagation des vecteurs connus
	Qualité des services de santé	Changement de Mortalité à cause des maladies à transmission vectorielle/maladies liées à l'eau
	Déforestation	Sécheresse
	Systèmes d'assainissement	Inondation, qualité eau
	Traitement des eaux usées	Qualité eau
Déversement déchets	Qualité eau	

	Perte de la biodiversité	Développement de conditions favorables à la propagation des vecteurs connus
	Densité de population	Changement de Mortalité à cause des maladies à transmission vectorielle/maladies liées à l'eau
	État nutritionnel des enfants de – 5 ans	Changement de Mortalité à cause des maladies à transmission vectorielle/maladies liées à l'eau
	Structure d'âge/classe d'âge	Changement de Mortalité à cause des maladies à transmission vectorielle/maladies liées à l'eau
Capacité d'adaptation	Accès aux services de prévention	Dérégulation des saisons, sécheresse, Inondation, salinisation des sols et des nappes phréatiques, Développement de conditions favorables à la propagation des vecteurs connus, qualité de l'eau, Changement de Mortalité à cause des maladies à transmission vectorielle/maladies liées à l'eau
	Accès à l'eau potable	
	Accès aux services (soins) de santé	
	Ressources des ménages + transfert diaspora	
	Distance centre de santé	
	Existence système d'information sanitaire	
	Sensibilisation des populations / sensibilisation écoles à l'hygiène	
	Pauvreté	
	Infrastructures de santé	
	Taux de mortalité	
	Espérance de vie	
	Système de prévention en place	
Taux d'alphabétisation		

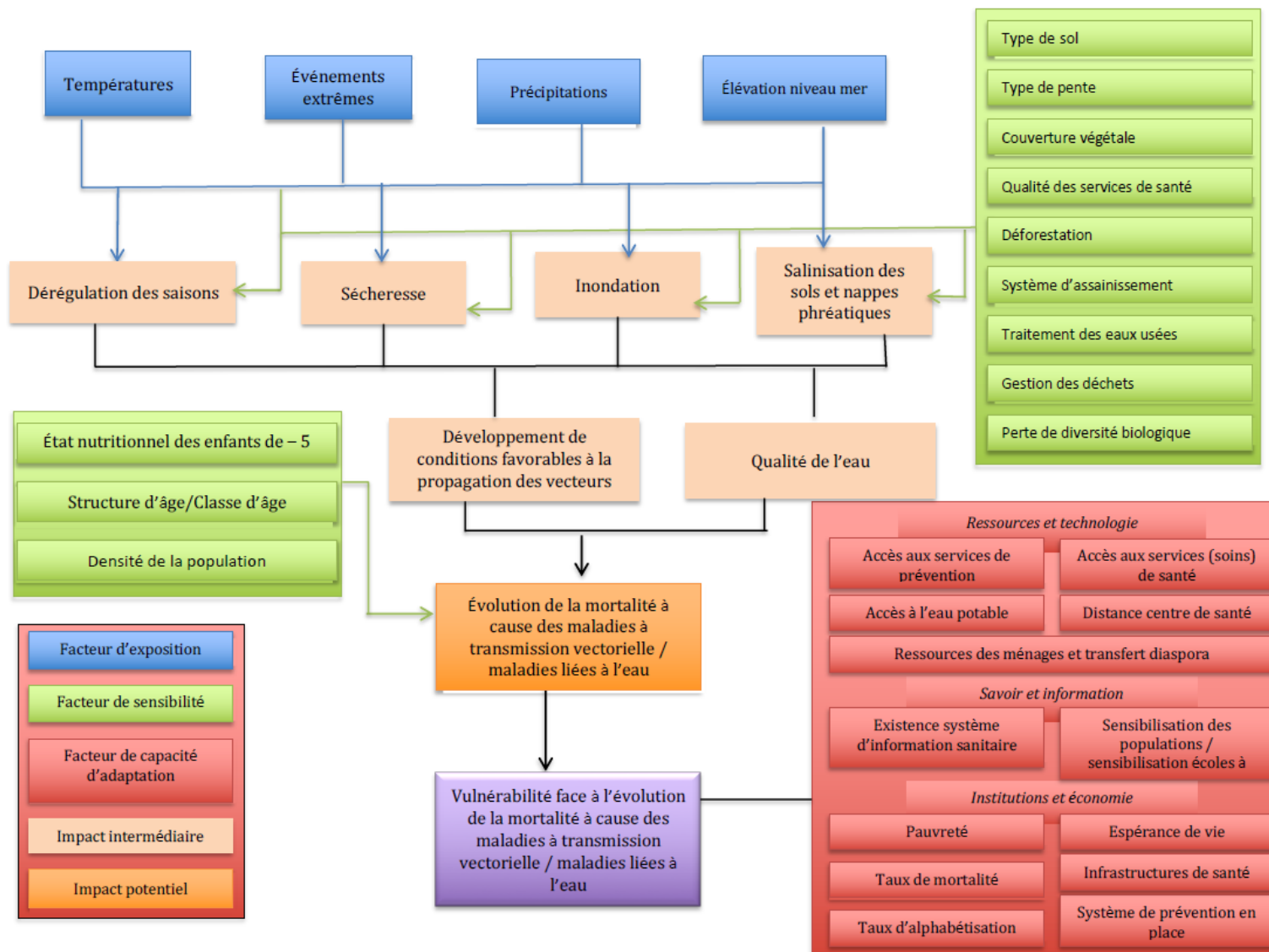


Figure 70 : Chaîne impact - Santé - Comores

L'indice de **sensibilité** est de 0,59 pour l'ensemble du pays, la Grande Comore et Anjouan et de 0,55 pour Mohéli. Le secteur de la santé est très sensible à cause de son environnement ; en matière notamment de la qualité de l'eau et de l'état de l'assainissement qui sont des facteurs très défavorables. D'après les conclusions du MICS 2000, la quasi-totalité de la population s'approvisionne en eau insalubre, source potentielle de maladies diarrhéiques, infectieuses et parasitaires⁹⁷. Par ailleurs, les enfants souffrant de malnutrition sont les plus vulnérables.

L'indice de **l'impact potentiel** est de 0,61 pour l'ensemble du pays, la Grande Comore et Anjouan et de 0,59 pour Mohéli. Quatre-vingt-huit (88) % des maladies diarrhéiques sont imputables à la mauvaise qualité de l'eau et à un assainissement insuffisant⁹⁸. On observe déjà une incidence accrue des maladies à transmission vectorielle⁹⁹ et certains problèmes de santé risquent de voir leur incidence augmenter par l'effet du CC comme par exemple les maladies infectieuses à transmission vectorielle et les intoxications par consommation d'animaux marins (ICAM) qui résultent de la prolifération d'algues toxiques, prolifération attribuable au blanchissement et à la mort des coraux et à la pollution¹⁰⁰.

En matière de **capacité d'adaptation**¹⁰¹, l'indice calculé est de 0,58 pour l'ensemble du pays, et de 0,59 pour la Grande Comore, 0,63 pour Anjouan et 0,68 pour Mohéli. Cet indice est surtout expliqué par la mauvaise qualité des soins et le taux très faible de fréquentation des centres de santé malgré une bonne couverture spatiale. En effet, plus de 80% de la population est à moins d'une heure de marche d'une structure de santé. Le taux de fréquentation de Mohéli est le plus faible avec 9%, contre 15% pour la Grande Comore et 20% pour Anjouan¹⁰².

La politique nationale de santé adoptée en 2012, reconnaît un manque de moyens aussi bien financiers que humains pour offrir des soins de meilleure qualité. En outre, le volet sensibilisation des populations, notamment en matière d'utilisation de l'eau est une activité importante du plan d'action de cette politique.

L'indice de **vulnérabilité** du secteur de la santé est de 0,59 pour l'ensemble du pays et de 0,60, 0,62 et 0,63, respectivement pour la Grande Comore, Anjouan et Mohéli.

Tableau 49 : Santé - Composantes de la vulnérabilité

	Indice exposition		Indice sensibilité		Indice capacité adaptation		Indice Impact potentiel		Indicateur de vulnérabilité composite	Indicateur Vulnérabilité composite RPC26	Indicateur Vulnérabilité composite RPC8
	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2030
Grande Comore	0,63	0,82	0,59	0,64	0,59	0,55	0,61	0,73	0,60	0,64	0,66

⁹⁷ Union des Comores, 2012a

⁹⁸ Union des Comores, 2015c, *Union des Comores*, 2009

⁹⁹ Union des Comores, 2009

¹⁰⁰ Union des Comores, 2009

¹⁰¹ Union des Comores, 2012b

¹⁰² Union des Comores, 2012b

Anjouan	0,63	0,82	0,59	0,64	0,63	0,59	0,61	0,73	0,62	0,66	0,68
Mohéli	0,63	0,82	0,55	0,58	0,68	0,64	0,59	0,70	0,63	0,67	0,69
National	0,63	0,82	0,59	0,64	0,58	0,53	0,61	0,73	0,59	0,63	0,65

Échelle vulnérabilité : 0 à 0,35 : très faible - 0,35 à 0,45 : faible - 0,45 à 0,55 : moyenne - 0,55 à 0,65 : élevée - 0,65 à 1 : très élevée

0 = pour tous les indices = situation optimale, aucune amélioration nécessaire ou possible 1 = pour tous les indices = situation critique, le système ne fonctionne plus

4.1.11. Infrastructures

Le secteur des infrastructures a été limité aux infrastructures routières pour la construction de la chaîne d'impact (cf. figure ci-après). Cependant, les impacts identifiés pour les infrastructures routières s'appliquent également aux autres infrastructures telles que les infrastructures hydrauliques, hôtelières, portuaires, aéroportuaires et l'habitat humain. Cependant, le calcul des indices a été effectué que pour les données des infrastructures routières.

Ainsi le secteur des infrastructures **est fortement exposé** aux facteurs climatiques et en particulier aux événements extrêmes et aux phénomènes de glissement de terrain et d'inondation comme le montre la chaîne d'impact (cf. figure ci-après). L'indice d'exposition a été calculé à partir de la température et de la pluviométrie. À l'instar des autres secteurs, cet indice est élevé soit 0,63. Le tableau suivant fait la synthèse de tous les facteurs de vulnérabilité identifiés dans la chaîne d'impact pour le secteur des infrastructures (routières) et les impacts concernés.

Tableau 50 : Facteurs de vulnérabilité pour le secteur des infrastructures routières

Composante de vulnérabilité	Facteur de vulnérabilité	Impact concerné
Exposition	Changement de la température	Sécheresse,
	Changement de la pluviométrie	Érosion, Inondation, sécheresse, ruissellement
	Changements des événements extrêmes	Érosion, Sécheresse, Inondation, ruissellement, glissement de terrain, coulée de boue
	Élévation du niveau de la mer	Inondation, érosion
Sensibilité	Type de sol	Sécheresse, érosion
	Type de pente	Sécheresse, ruissellement, glissement de terrain, coulée de boue
	État réseau routier	Inondation, Changement infrastructures/ destruction ponts routes, digues
	Systèmes d'assainissement	Inondation, qualité eau
	Déforestation	Sécheresse
	Système évacuation eau	Inondation, ruissellement
	Construction anarchique	Glissement de terrain, inondation
	Densité de population	Changement infrastructures/ destruction ponts routes, digues
Entretien et maintenance des routes	Changement infrastructures/ destruction ponts routes, digues	

Capacité d'adaptation	Accès aux techniques de protection des zones côtières	Sécheresse, érosion, inondation, ruissellement, coulée de boue, glissement de terrain, changement infrastructures/ destruction ponts routes, digues
	Accès aux matériaux de construction adaptés	
	Ressources des ménages + transfert diaspora	
	Prévention des populations	
	Pauvreté	
	Existence de plan d'évacuation	
	Connaissance sur techniques de construction des routes résilientes aux CC	
	Budget entretien des routes	
	Application des lois cadres	
	Respect des normes de construction	

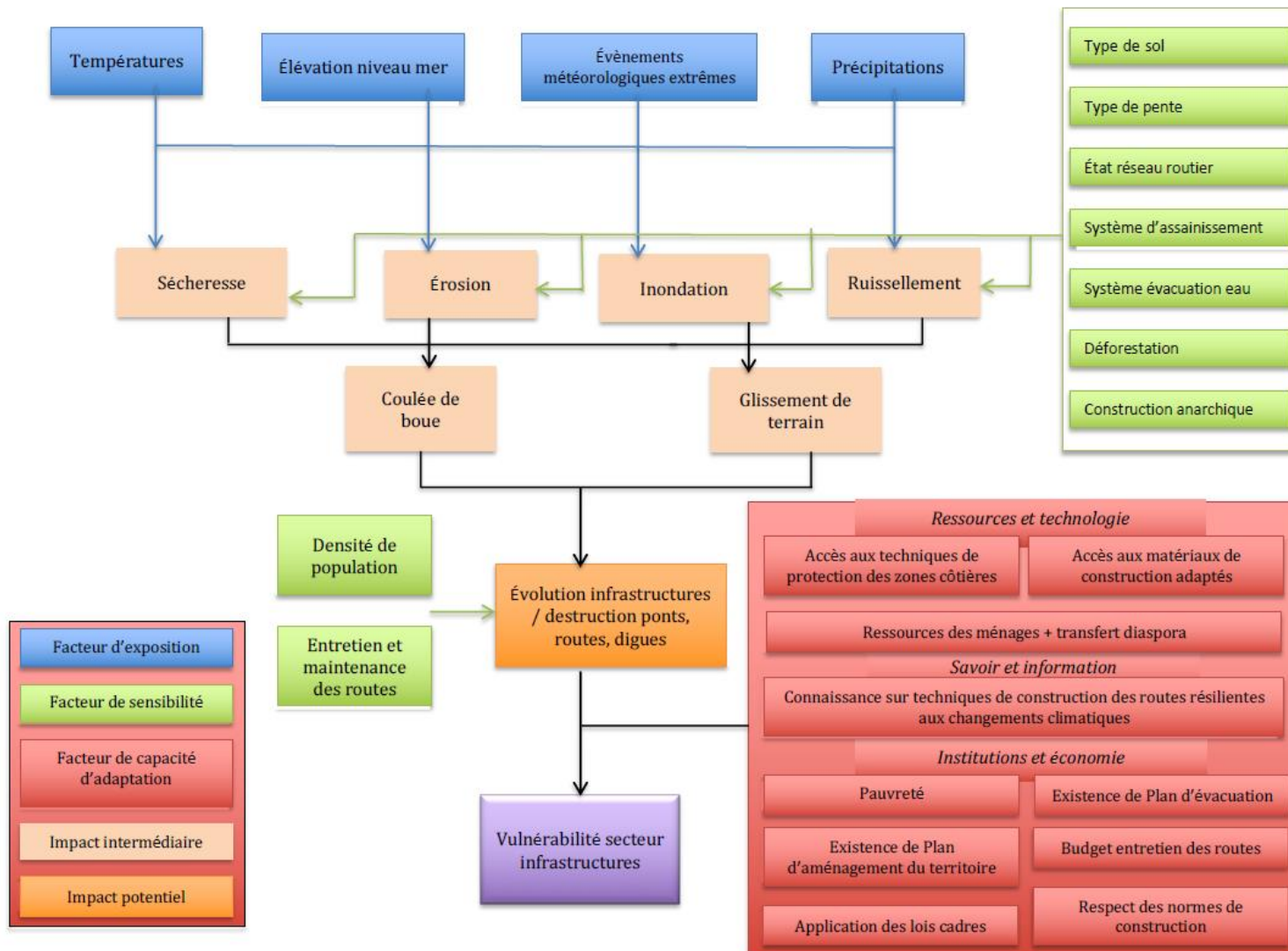


Figure 71 : Chaîne impact - Infrastructures - Comores

L'indice de **sensibilité** calculé est de 0,64 pour l'ensemble du pays et de 0,58, 0,72 et 0,64, respectivement pour Grande Comore, Anjouan et Mohéli. L'état des routes et l'assainissement des eaux usées augmentent la sensibilité. Le secteur des **infrastructures routières** enregistre une dégradation accélérée de 70% des routes. Seuls 16% des routes étaient jugées en bon état en 2010¹⁰³. Mohéli comporte cependant une part plus importante de routes en mauvais et très mauvais état et Anjouan a moins de routes en bon état que les deux autres îles¹⁰⁴. Cependant, à Anjouan, la situation est plus accentuée à cause de la forte densité de population et son relief plus accidenté.

L'impact potentiel est élevé à cause de la combinaison d'une forte exposition et d'une forte sensibilité à l'instar de la plupart des autres secteurs. L'impact se manifeste par la dégradation des routes. L'indice de l'impact potentiel est de 0,63 pour l'ensemble du pays et de 0,60, 0,67 et 0,63, respectivement pour Grande Comore, Anjouan et Mohéli.

La capacité d'adaptation au niveau national est relativement plus élevée que pour les autres secteurs même si l'indice calculé reste élevé soit de 0,57 pour l'ensemble du pays et de 0,60, 0,72 et 0,69, respectivement pour Grande Comore, Anjouan et Mohéli. Par ailleurs, à l'instar des autres secteurs, la pauvreté en Grande Comore est « compensée » par le transfert de fonds de la diaspora. Les autres indicateurs de capacité d'adaptation qui ont pu être traités sont le trafic moyen et le respect du code de l'urbanisme. Le trafic moyen journalier est très important en moyenne pour l'ensemble du pays, soit 553 en comparaison des pays continentaux de la COMESA¹⁰⁴.

La vulnérabilité globale du secteur des infrastructures est élevée mais pas critique. L'indice de vulnérabilité est de 0,60 pour l'ensemble du pays et de 0,60, 0,69 et 0,66, respectivement pour Grande Comore, Anjouan et Mohéli.

Tableau 51 : Infrastructures - Composantes de la vulnérabilité

	Indice exposition		Indice sensibilité		Indice capacité d'adaptation		Indice Impact potentiel		Indicateur de vulnérabilité composite	Indicateur Vulnérabilité composite RPC26	Indicateur Vulnérabilité composite RPC8
	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2030
Grande Comore	0,63	0,79	0,58	0,57	0,60	0,61	0,60	0,68	0,60	0,64	0,67
Anjouan	0,63	0,79	0,72	0,72	0,72	0,83	0,67	0,75	0,69	0,73	0,82
Mohéli	0,63	0,79	0,64	0,62	0,69	0,75	0,63	0,70	0,66	0,70	0,75
National	0,63	0,79	0,64	0,63	0,57	0,65	0,63	0,71	0,60	0,64	0,71

Échelle vulnérabilité : 0 à 0,35 : très faible - 0,35 à 0,45 : faible - 0,45 à 0,55 : moyenne - 0,55 à 0,65 : élevée - 0,65 à 1 : très élevée
0 = pour tous les indices = situation optimale, aucune amélioration nécessaire ou possible 1 = pour tous les indices = situation critique, le système ne fonctionne plus

¹⁰³ Commission européenne, 2014; P.D.D.A.A, 2014

¹⁰⁴ Commission européenne, 2014

4.1.12 Conclusion

Les résultats montrent que la vulnérabilité des différents secteurs est élevée, voire même très élevée. L'indice de vulnérabilité varie au niveau national de 0,59 (santé (maladies hydriques)) à 0,68 (agriculture). Ce résultat s'explique par le niveau élevé des trois composantes de la vulnérabilité : l'exposition, la sensibilité et la capacité d'adaptation. En effet, le facteur d'exposition et celui de sensibilité sont généralement élevés pour la plupart des secteurs. La combinaison de ces deux facteurs entraîne un impact potentiel élevé (voire très élevé) qui n'est pas compensé (il est même accentué dans certains cas) par une faible capacité d'adaptation. Ce scénario se répète pour la plupart des secteurs d'autant plus que ces secteurs partagent les mêmes facteurs discriminants à savoir une forte densité et déforestation importante pour la composante sensibilité, un niveau élevé de pauvreté et un faible niveau de gouvernance pour la composante capacité d'adaptation.

4.2 Vulnérabilité future

À long terme, l'Union des Comores pourrait souffrir d'une accélération des processus d'érosion, de l'augmentation de l'intensité des phénomènes climatiques extrêmes (sécheresses et inondations) avec pour conséquences une modification de la répartition temporelle et spatiale des ressources en eau disponibles, du calendrier agricole, des productions et rendements agricoles, de la couverture végétale, et une plus grande vulnérabilité aux maladies¹⁰⁵.

Les données utilisées pour calculer les indices de vulnérabilité à l'horizon 2030 proviennent des modèles climatiques globaux utilisés par le GIEC pour les scénarios RCP pour ce qui concerne les températures et la pluviométrie. Comme cela a été expliqué dans la section exposition (section 3.1.1), les principaux modèles arrivent à la même conclusion d'une augmentation de la température. L'évolution de la pluviométrie est moins consensuelle avec des variabilités différentes selon les modèles. Les données utilisées pour cette étude montrent une augmentation de la température et une baisse de la pluviométrie pour les scénarios RCP 2.6 et RCP 4.5.

Les indices d'exposition calculés à partir des scénarios RCP 2.6 et RCP4.5 montrent une augmentation entre l'exposition actuelle (2017) et l'exposition future (2030). L'indice d'exposition entre les deux scénarios est supérieur dans le scénario RCP 4.5 (cf. tableau n°29). On peut conclure que l'Union des Comores va être davantage exposé aux effets de la température et la diminution de la pluviométrie. Cependant, compte tenu des résultats de l'analyse des données observées par la récente étude AMCC¹⁰⁶ et du manque de données concernant les autres facteurs climatiques (notamment les événements extrêmes), on peut supposer que cette exposition pourrait être plus importante que celle calculée dans le cadre de notre étude.

Le calcul des facteurs de sensibilité et de capacité pour la vulnérabilité future (2030) repose sur les objectifs de la SCAD2 selon leur disponibilité. Pour les autres indicateurs, des hypothèses ont été émises soit selon l'avis des experts ou se basant sur la littérature.

¹⁰⁵ Union des Comores, 2002

¹⁰⁶ AMCC, 2018

Les résultats des indices de la vulnérabilité future (2030) sont à prendre avec précaution compte tenu de l'incertitude liée aux modèles et celle liée aux hypothèses de « projections » des facteurs de sensibilité et de capacité d'adaptation. Cependant, ces résultats permettent d'avoir une idée sur l'évolution de la vulnérabilité dans un horizon proche.

Ainsi, les résultats de l'indice de vulnérabilité (cf. tableau ci-dessous) montrent une augmentation de la vulnérabilité pour le secteur de l'Agriculture, Zones côtières, Santé et infrastructures. Le secteur de la Biodiversité enregistre une légère diminution de la vulnérabilité passant de 0,66 en 2017 à 0,64 en 2030 selon le scénario 2.6. Cette diminution est principalement due à une augmentation des surfaces forestières et marines protégées, diminution dont bénéficient par ricochet les indices de vulnérabilité des secteurs de la forêt et de la pêche, qui enregistrent également une légère diminution entre 2017 et 2030. Cependant, cette diminution est à **considérer avec précaution** car les indices ont été calculés sous l'hypothèse d'une même pondération pour tous les facteurs des composantes de la vulnérabilité (exposition, sensibilité et capacité d'adaptation. Or on sait que dans la pratique, les facteurs n'ont pas la même importance. Ainsi, une augmentation de la superficie des surfaces protégées (marines et terrestres) ne peut à elle seule compenser (voire même diminuer) l'impact du changement climatique et par conséquent la vulnérabilité du secteur. L'amélioration de l'indice de vulnérabilité est davantage due au manque de pondération des facteurs utilisés pour mesurer la vulnérabilité qu'à une réelle baisse de la vulnérabilité compte tenu de la forte sensibilité et de la faiblesse généralisée de la capacité d'adaptation des secteurs analysés.

Tableau 52 : Indices Vulnérabilité actuelle -Vulnérabilité future

	Indicateur de vulnérabilité composite	RCP 2.5	RCP 4.5
Agriculture	2017	2030	2030
Grande Comore	0,67	0,70	0,73
Anjouan	0,72	0,76	0,78
Mohéli	0,71	0,74	0,77
National	0,68	0,72	0,74
Forêt	2017	2030	2030
Grande Comore	0,63	0,63	0,64
Anjouan	0,75	0,76	0,78
Mohéli	0,68	0,69	0,70
National	0,63	0,62	0,63
Biodiversité	2017	2030	2030
Grande Comore	0,68	0,64	0,66
Anjouan	0,76	0,74	0,75
Mohéli	0,72	0,72	0,74
National	0,66	0,64	0,66
Zones côtières	2017	2030	2030
Grande Comore	0,63	0,64	0,66
Anjouan	0,72	0,74	0,76
Mohéli	0,69	0,72	0,74
National	0,63	0,64	0,67
Pêche	2017	2030	2030
Grande Comore	0,65	0,63	0,65

Anjouan	0,73	0,72	0,73
Mohéli	0,72	0,71	0,72
National	0,66	0,65	0,67
Ressources en eau	2017	2030	2030
Grande Comore	0,59	0,58	0,61
Anjouan	0,68	0,67	0,70
Mohéli	0,68	0,67	0,70
National	0,59	0,59	0,61
Santé	2017	2030	2030
Grande Comore	0,60	0,64	0,66
Anjouan	0,62	0,66	0,68
Mohéli	0,63	0,67	0,69
National	0,59	0,63	0,65
Infrastructures	2017	2030	2030
Grande Comore	0,60	0,64	0,67
Anjouan	0,69	0,73	0,82
Mohéli	0,66	0,70	0,75
National	0,60	0,64	0,71

ANNEXE 4 - Estimations de valeurs des services écosystémiques rendus par les forêts tropicales (TEEB)

Quelques estimations de valeurs des services écosystémiques rendus par les forêts tropicales (TEEB)

Services écosystémiques	Valeur
Nourriture, fibres et carburant	Lescuyer (2007) évalue les services d'approvisionnement rendus par les forêts du Cameroun à 560 USD pour le bois d'œuvre, 61 USD pour le bois de chauffage et 41 à 70 USD pour les produits forestiers autres que le bois (toutes les valeurs sont par hectare et par an).
Régulation du climat	Lescuyer (2007) évalue la régulation du climat par les forêts tropicales du Cameroun entre 842 et 2 265 USD par hectare et par an.
Régulation de l'eau	Yaron (2001) évalue la protection contre les inondations fournie par les forêts tropicales du Cameroun à 24 USD par hectare et par an. Van Beukering et al. (2003) estime la VAN de l'alimentation en eau de l'écosystème de Leuser (comprenant approximativement 25 000 km ² de forêts tropicales) à 2,42 milliards USD.
Recharge de la nappe phréatique	Kaiser et Roumasset (2002) évaluent les avantages indirects d'alimentation en eau du bassin versant hawaïen de Ko'olau de 40 000 hectares entre 1,42 et 2,63 milliards USD.
Pollinisation	Priess et al. (2007) évaluent les services de pollinisation rendus par les forêts de Sulawesi en Indonésie à 46 euros par hectare. La transformation en cours de la forêt devrait réduire les services de pollinisation et ainsi les rendements de café jusqu'à 18 % et les revenus nets par hectare jusqu'à 14 % au cours des deux prochaines décennies.
→ Valeurs d'existence	Horton et al. (2003) utilisent l'évaluation contingente pour estimer la →volonté de payer des ménages britanniques et italiens pour les zones protégées de l'Amazonie du Brésil à 46 USD par hectare et par an. Mallawaarachchi et al. (2001) utilisent la méthode de modélisation des choix pour évaluer les forêts naturelles de la région du fleuve Herbert dans le Nord Queensland à 18 AUD par hectare et par an.

ANNEXE 5 - Evaluation des coûts économiques du CC et estimation des pertes en vies

Évaluation des coûts économiques (en millions US \$) et estimation des pertes en vies

Risques climatiques	2020		2050		2100		Fréquence	Impact économique (%)	Pertes humaines (%)
	Impacts Economiques	Pertes humaines	Impacts Economiques	Pertes humaines	Impacts Economiques	Pertes humaines			
Sécheresse saisonnière	10	59	19	110	54	311	1 fois tous les 2 ans	4	34
Sécheresse aigue	41	30	76	55	216	156	1 fois tous les 50 ans	8	17
Augmentation de la température océanique	16	2	31	4	86	12	1 fois tous les 30 ans	3	1
Augmentation de la température atmosphérique	37	18	69	33	194	93	1 fois tous les 10 ans	7	10
Pluies intenses	123	24	153	44	648	125	1 fois tous les 5 ans	24	14
Cyclones	246	118	458	220	1 295	623	1 fois tous les 10 ans	48	23
Montée du niveau de la mer	33	2	31	4	173	12	1 fois tous les 100 ans	6	1
Total Economie	506	253	836	471	2 666	1333		100	100
En Pourcentage du PIB	127%		156%		302%				

Source : Estimation faite pour les besoins de cette étude sur la base des indicateurs de risques et d'impacts mesurés dans le PANA (2006)

ANNEXE 6 - Impacts socio-économiques dans la zone côtière

Impacts socio-économiques dans la zone côtière

Impact	Coût (millions USD)
Blanchissement et mortalité de 90% des coraux occasionnant la disparition de 75% des espèces dont les poissons démersaux. Perte d'emploi pour 4500 pêcheurs côtiers.	Manque à gagner secteur pêche: 1,5
Disparition des plages d'Itsandra, de Mitsamiouli, du trou du Prophète, de Maloudja, des îlots de Nioumachouoi, de Moya, d'Ouani et de Mirontsi.	Manque à gagner en tourisme : 1516
Destruction des ports de Moroni, Bangoma, Mutsamudu	Coût de construction : 25
Destruction des aéroports de Mohéli, d'Ouani, et de Hahaya	Coût de construction : 12
Destruction des réseaux routiers : Anjouan : Mutsamudu/Sima/Pomoni – détruit complètement Mtsagamouhouni/Vouzini 8 Km détruits Réseau Ongoni – 1 Km détruit Pomoni/Maraharé – 3 Km détruits Mohéli : Djoiezi/aéroport – 800 m. détruits Grande Comore : Voie urbaine de Moroni – inondée Iconi/Mbachilé – inondée Hahaya – 1 Km nécessitera de fréquentes réparations	Coût de construction : 2 Coût de l'axe routier : 100 Coût construction/entretien : 3
Destruction par les houles violentes des hôtels Galawa, Le Moroni, Itsandra Sun et bungalows de Nioumachouoi	Coût de construction estimé : 12

ANNEXE 7 - Projets d'ACC tiré de la Seconde Communication Nationale sur les CC

Tableau présentant différents projets d'ACC tiré de la Seconde Communication Nationale sur les Changements Climatiques

Projets	Secteur / Objectifs	État de mise en œuvre
<i>Renforcement des capacités et de résilience du secteur agricole aux changements climatiques aux Comores (CRCCA)</i>	Agriculture: Réduire la vulnérabilité des systèmes agricoles au changement climatique et à la variabilité climatique	En cours
<i>Renforcement des capacités de gestion des ressources en eau pour une adaptation aux changements climatiques (ACCE)</i>	Eau: réduire les risques liés au CC sur la vie quotidienne et les impacts sur les ressources en eau	En cours
<i>Programme d'Appui à l'Union de Comores pour le Renforcement de la Résilience au Changement Climatique (AMCCA)</i>	Intégration: améliorer la prise en compte du changement climatique dans les stratégies, projets et mécanismes de planification, coordination et suivi	En cours
<i>Programme conjoint adaptation eau</i>	Eau: réduire les risques liés au changement climatique sur la vie quotidienne et les impacts sur les ressources en eau sur 5 sites pilotes	En cours
<i>Réhabilitation des Bassins versants, des forêts et des moyens de subsistance adaptatifs</i>	Zones côtières: renforcer la résilience aux Comores en réhabilitant les bassins versants, les forêts et en diversifiant les moyens de subsistance	En développement
<i>Résilience face aux risques dus à la variabilité et aux changements climatiques</i>	Risques: renforcer l'adaptation et la résilience des capacités des communautés les plus vulnérables aux risques de catastrophes liées au changement et à la variabilité du climat dans les Comores	En développement

ANNEXE 8 – Impacts socio-économiques du changement climatique à Mohéli

D'après le rapport de la stratégie nationale et plan d'action actualisé pour la diversité biologique de l'Union des Comores de juin 2016, la dégradation des écosystèmes et l'érosion de la biodiversité se traduisent par :

- une réduction de la disponibilité des denrées alimentaires de subsistance et un accès difficile par une **hausse des prix**, accentuant l'insécurité alimentaire de la population
- une perte économique liée à la raréfaction des essences forestières, des plantes médicinales et l'altération de l'attrait touristique
- une augmentation des dépenses des ménages pour l'alimentation (64%)
- un accroissement des difficultés d'approvisionnement en eau douce et des risques sanitaires potentiels
- une réduction de la capacité d'approvisionnement en énergie hydroélectrique, notamment, en saison sèche et du **confort dans les habitations**
- la dégradation de la beauté des paysages
- **une baisse de revenus pour les producteurs, les artisans et le tourisme**
- **une persistance de la pauvreté**
- une **augmentation du chômage** (15 %) en particulier des jeunes (30 %)
- une **détérioration généralisée des conditions de vie et d'hygiène**
- une **accélération de l'exode rural** et l'**émigration** pour tenter d'échapper à la précarité
- un **accroissement des inégalités** et une **désagrégation sociale**
- une **insuffisance pondérale critique des enfants** de moins de cinq ans avec 22% des cas sur la période 2004-2009
- la dépendance accrue du pays vis-à-vis des importations alimentaires
- une **stagnation, voire une baisse de l'exportation des filières de rente**
- une **croissance économique insuffisante**
- un **déficit chronique de la balance commerciale**, passant de 53,4 milliards de francs comoriens (FC) en 2009 à 60,3 milliards de FC en 2010 pour atteindre 68,1 milliards de FC en 2011. (Rapport final- actualisation de la stratégie agricole, UE, 2014, p)
- une **détérioration des indicateurs macro-économiques**

Des niveaux d'endettement externe et interne élevés qui freinent la relance de l'économie nationale.

ANNEXE 9 – Estimation d'émissions de GES

Réductions de GES des mesures d'atténuation : horizon 2020, 2025 et 2030

Mesures atténuation	Potentiel de réductions de GES (tCO ₂ eq)		
	Horizon 2020	Horizon 2025	Horizon 2030
Énergie			
Réduire les pertes sur le réseau de distribution électrique	11 900	15 000	19 000
Réhabiliter des centrales électriques	1 600	2 000	2 500
Adoption du solaire	2 700	7 800	9 400
Augmenter le potentiel hydro	2 300	4 700	10 300
Promouvoir l'utilisation du GPL à la place du pétrole et du bois	6	11	12
Promouvoir les foyers améliorés	Comptabilisé sous réduction bois de chauffe		
Agriculture			
Promouvoir l'agriculture de conservation	Pas de quantification		
UTCAF			
Réduction de la consommation du bois de feu, de service et industriel	33 000	68 000	104 000
Afforestation des prairies ou autres terres en friche	39 000	78 000	78 000
Reboisement	0	18 200	70 200
Agroforesterie	13 000	34 000	56 000
Arboriculture	13 000	23 000	29 000
Aires Protégées (50 000 ha)	45 800	45 800	45 800

Source : CPDN Union des Comores, 2015

Tableau 53. Reproduction des résultats de l'an 2000 de la Seconde communication nationale (SCN) (page 35)

Source et puits de GES	CO ₂ émis	CO ₂ absorbé	CH ₄	N ₂ O
Total des émissions et absorptions nationales	2609,14	6974,01	2,50	0,022
Énergie	83,34	-	0,0145	0,022
Agriculture	266,24	-	0,14	0,471
UTCAF	584,00	3764,65	-	0,02
Déchets	-	-	0.003	-

Résultats des inventaires de 1994 et 2000 (TCO₂-eq)

Source	1994	2000
Énergie	70 524	83 369
Agriculture	459 957	321 784
UTCAF	775 454	590 200
Déchet	9 953	58
Émissions nationales	1 315 888	995 411
Absorption UTCAF	-1 670 566	-3 764 650

Projection de GES (2015-2030) en tCO₂ eq

Secteurs	Année			
	2015	2020	2025	2030
Total National	229 500	357 800	434 500	523 000
Énergie	181 300	219 100	266 500	319 200
Agriculture (Élevage)	81 400	85 600	89 800	94 100
UTCAF – Émissions	61 500	50 000	59 600	69 100
UTCAF - Absorptions	-175 100	-85 200	-78 300	-68 900
UTCAF - agrégées non-CO ₂	41 200	43 600	46 100	48 500
Déchets	39 100	44 700	50 800	56 000

Source : CPDN Union des Comores, 2015

ANNEXE 10 – Données sur le bois prélevé de différentes sources

Données sur le bois prélevé de différentes sources

Description	Données SCN			*	FAO**
	1995	1998	2000	1991	2013
Bois de chauffe (m³)	390100	361000	374000	168500	287,000
Charbon de bois (m³)	2015	1900	1850		240
Bois de sciage (m³)	7500	7800	8300	7500	50
Bois rond industriel (m³)	45600	45000	37200	55000	312,000
Total (m³)	447210	417698	423350	232991	599290
Total (Tonnes)	263854	246442	249777	137465	353581
Population	465895	502128	528312	422969	736847
Superficie à 37 m³/ha	12087	11289	11442	6297	17547
Superficie à 100 m³/ha	4472	4177	4234	2330	6492
Utilisation par habitant par jour (kg)	1.4	1.2	1.1	0.6	0.6

Source : CPDN Union des Comores, 2015

*Etude de la stratégie agricole des Comores Tome 5 page 9, 1991

**Support facility for the development of the intended nationally determined contributions (INDCS) for submission to the UNFCCC (Expertise France, 2015)

ANNEXE 11 - Liste des personnes rencontrées

Date, heure et lieu	Nom(s) et fonction(s)	Organisation	Contact(s)
11/07/2019, 9h, Moroni	Philippe BOSSE, Directeur adjoint Auréliе KIRSCH, Chef de projet	AFD Moroni	bosse@afd.fr / +269 773 29 10 kirscha@afd.fr / +269 773 29 10
11/07/2019, 10h30, par téléphone	Laetitia VUILLEMENOT, Operations Manager	Fondation GIVAUDAN	laetitia.vuillemenot@givaudan.com / +41 227 809 258
11/07/2019, 11h, Moroni	Saïd ABOUDOU, Directeur de cabinet du Ministre	Ministère de l'économie, des Investissements et de l'Énergie	milzat2000@yahoo.fr / +269 342 93 63
11/07/2019, 14h, Moroni	Sophie DESCARGUES, Responsable pôle agricole	Association 2Mains	sophie.descargues@2-mains.org / +269 351 95 21
12/07/2019, 7h30, Moroni	Daniel Ali BANDAR, Secrétaire général Ahmed MARICHALI, Chargé de planification et suivi-évaluation Abd-El Malik MKANDZELE, DG de l'agriculture et de l'environnement Aboubacar YOUSOUF, SG adjoint Youssef ELAMINE, DG environnement et forêt	Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Environnement	bandarkaz@yahoo.fr / + 269 322 23 82 mchallermari@yahoo.com / +269 365 06 15 +269 361 20 06 +269 320 28 81 Youssef_elamine@yahoo.fr / +269 321 94 86
12/07/2019, 11h, Moroni	Mohamed Ali MLAZAHANE, Directeur national	Projet AMCC	Medaliml@yahoo.fr / +269 773 19 15
12/07/2019, 14h, Moroni	Alicia N'GUETTA, Chargée de suivi-évaluation et appui aux programmes Guy SANON, Consultant en charge du diagnostic des CRDE des Comores	FAO Moroni	Alicia.Nguetta@fao.org / +269 358 20 11 Guysanon60@yahoo.fr / + 22 78 20 06 95
13/07/2019, 18h, Niumachua (Mohéli)	Salomé CAUPIN, Stagiaire AFD en charge d'un diagnostic agricole à Mohéli	AgroParisTech/AFD	Salome.caupin@agroparistech.fr / +269 374 44 20
14/07/2019, 11h,	Dalili ALI, Responsable insulaire à Mohéli	Association 2Mains	Dalili.alimkandra@2mains.org / +269 343 34 69

Ndrondroni (Mohéli)			
14/07/2019, 14h, Ndrondroni (Mohéli)	Atoumady KAZDAO, petit producteur d'ylang à Ndrondrony	Membre coopérative Mlédjylang	Pas de contact
14/07/2019, 17h, Niumachua (Mohéli)	Van Anh VU HONG, Senior Urban & Infrastructure Development Specialist	Banque mondiale	vvuhong@worldbank.org / +1 202 473 96 51
14/07/2019, 19h, Niumachua (Mohéli)	Mahmoud SAID AHMID, Directeur CRDE Mlédjélé, Ex-Prefet de Mlédjélé	CRDE Mlédjélé	+269 345 27 79
15/07/2019, 9h, Fomboni (Mohéli)	36 participants en majorité producteurs et distillateurs d'ylang	Organisé par la Chambre de commerce de Mohéli	Cf. liste de présence
15/07/2019, 11h30, Fomboni (Mohéli)	Soiffoini ISSA SAID, Directeur	Chambre de commerce de Mohéli	+269 369 70 86
15/07/2019, 14h00, Fomboni (Mohéli)	Zoubeir HASSNALI, Président	Coopérative COPEDEM	cpdymzoubeir@yahoo.fr / +269 333 85 68
15/07/2019, 15h, Fomboni (Mohéli)	Daniel LALAINA, Directeur Ben ANTOY, Chargé de mission bassins versants	Parc national de Mohéli	dalayass98@yahoo.fr / +269 329 96 60 benanthoy@yahoo.fr / +269 340 80 18
15/07/2019, 16h15, Fomboni (Mohéli)	M. Dhoinine IKILILOU, ex-Président de l'Union des Comores de 2011 à 2016	Producteur-distillateur d'ylang	Pas de contact
15/07/2019, 18h00, Fomboni (Mohéli)	M. Faissoili BEN MOHADJI, consultant	Ex-directeur de l'agriculture et de l'environnement à Mohéli, ex coordonnateur du projet BID/FAO, ex point focal CC aux Comores	faissoilibenmohadji@gmail.com
16/07/2019, 8h00, Ouanani,	M. Yahaya MHOMA, Producteur-distillateur	Indépendant / membre COPEDEM	+269 335 80 59 / 435 80 59

Sambia (Mohéli)			
16/07/2019, 11h00, Niumachua (Mohéli)	M. Daniel ABDALLAH, producteur-distillateur, 1 ^{er} Conseiller de l'Ambassadeur des Comores en Chine	Indépendant	Pas de contact
16/07/2019, 14h, Niumachua (Mohéli)	M. Daniel LALAINA, Directeur M. Ben ANTOY, Chargé de mission bassins versants Mme. Rainati, Chargée de développement local	Parc national de Mohéli	dalayass98@yahoo.fr / +269 329 96 60 benanthoy@yahoo.fr / +269 340 80 18 rainatiahmada@gmail.com / +269 335 72 67
17/07/2019, 8h, Niumachua (Mohéli)	M. Abdul SOMA, Président et producteur-distillateur	Coopérative Mlédjyng	+269 344 38 40
17/07/2019, 9h30, Ndremeyani (Mohéli)	Visite du site de distillation de M. IKILILOU	Site de distillation	Pas de contact
17/07/2019, 10h30, Ndrondroni (Mohéli)	M. Souadion, technicien agricole	Association 2Mains	+269 336 64 90
17/07/2019, 12h, Ouallah 1 (Mohéli)	M. Salim ABTOUAI, enseignant, producteur, Président de l'association MDSECOM	-	+269 332 33 60
17/07/2019, 14h, Fomboni (Mohéli)	M. Taihir ABDOULFATAH, producteur-distillateur, commerçant, enseignant	-	ylanglodge@yahoo.com / +269 336 26 29
17/07/2019, 15h, Fomboni (Mohéli)	M. Mohamed NASSER, Directeur	Chambre d'agriculture, d'élevage et de la pêche de Mohéli	bouranasser@yahoo.fr / +269 323 80 82
19/07/2019, 8h, Fomboni (Mohéli)	Réunion équipe et M. Philippe BOSSE, Directeur adjoint AFD Moroni	AFD Moroni	bosse@afd.fr / +269 773 29 10
19/07/2019, 14h, (par téléphone)	M. Aurélien BRANDON, Directeur	Société HEC, groupe BIOLANDES	Adrien.Brandon@BIOLANDES.com / 336 31 66
19/07/2019, 18h, (par téléphone)	M. Omar HASSANE	Comoros Natural Products, filiale de Bernardi	ohassane@cnp-comores.com / +269 331 35 27

20/07 2019	M. Maoulida	Representant AGK MOHELI	332 65 51
21/07/2019	M. Chamssidine	Dir Régional Agri	337 01 80
21/07/2019	M Fazul	Dir Rég Environnement	320 24 10
22/07/2019	M .Ediamine Nadhoiri	Ancien RUTI Projet Ylang Moheli	334 04 42/341 9796
25/07/2019	M Mohamed Attoumane dit Pascal	Representant Bernardi Moheli	332 03 52

ANNEXE 12 - Charte d'engagement des acteurs de l'ylang de la zone du PNM



Charte d'engagement des acteurs de l'ylang de la zone du parc National de Mohéli pour la durabilité de la filière

Article 2 : Contexte et objectifs

Les acteurs de la filière ylang-ylang de Mohéli, conscients que sa pérennité et sa durabilité dépend en grande partie d'eux, s'engage dans le présent document à mettre en œuvre les meilleures pratiques énoncées ci-après afin, d'une part, de minimiser l'impact sur l'environnement de l'exploitation de l'ylang, de maximiser les revenus que la filière peut dégager et de garantir que le plus grands nombres des travailleurs de la filière ylang bénéficient de revenus et conditions de vie décentes grâce à l'ylang.

La coopérative Mlédjylang et l'ensemble de ses membres s'engagent aujourd'hui devant les autorités de Mohéli et le Parc National de Mohéli à travailler de concert pour garantir la durabilité d'une filière ylang participant à la richesse et au développement du territoire, dans le respect des textes environnementaux en vigueur.

Nous invitons l'ensemble des acteurs de l'ylang de Mohéli à nous rejoindre dans notre démarche.

CRITICAL ECOSYSTEM
PARTNERSHIP FUND

COMMISSION DE
L'Océan Indien

Biodiversité
un trésor partagé

AFD

ANNEXE 13 – Analyse fonctionnelle de la filière ylang a moheli

1 Présentation des principaux acteurs de la filière

Les planteurs d'ylang-ylang

Il n'existe pas de données consolidées permettant de présenter une typologie robuste des planteurs d'ylang à Mohéli. En premier lieu, pour l'immense majorité, ces derniers sont des hommes. Mais on nous a aussi signalé l'existence de quelques femmes planteuses. Les planteurs d'ylang ont toujours des terres individuelles sur lesquelles ils revendiquent un droit de propriété historique reconnu par la communauté (même s'ils ne sont pas forcément enregistrés au domaine). A l'inverse, les migrants arrivés récemment sur l'île et qui ne possèdent pas de terres propres ne plantent que très rarement de l'ylang s'ils se trouvent en situation d'insécurité foncière.

Les planteurs sont pour certains dans la filière depuis plus de 10-15 ans tandis que d'autres n'ont démarré que très récemment. Certains, peu nombreux, ont des surfaces de plantations relativement importantes, supérieures à 5 ha et même 10 ha tandis que d'autres possèdent moins de 1 ha sur lesquels ils ont planté une partie en ylang. Nous avons par exemple rencontré un producteur possédant environ 7000 pieds d'ylang (plus de 17 ha) et un autre ayant moins d'un demi ha de plantation. Les deux facteurs déterminants sont l'accès à la terre et l'accès au capital et notamment à un fond de roulement suffisant pour entretenir les plantations et payer la cueillette.

Bien qu'on ne dispose pas de statistiques, puisqu'il n'existe qu'une seule coopérative active sur l'île, on considère que la majorité des planteurs sont indépendants. Pour ces derniers, il existe trois principales formes de valorisation de leur production de fleurs d'ylang. De manière générale :

- **Les petits (moins de 1 ha)** tendent à vendre des fleurs ou à s'associer à d'autres petits producteurs pour faire des distillations en commun (il faut 100 à 130 kg de fleurs pour une distillation) ;
- **Les moyens (1 à 3 ha)** auront souvent tendance à louer un alambic pour distiller eux-mêmes leurs fleurs. Certains font néanmoins aussi le choix de vendre seulement des fleurs. D'autres ont réussi à acheter un alambic grâce à d'autres sources de revenus ; et
- **Les grands producteurs (au-delà de 3 ha)** ont généralement acquis un ou plusieurs alambics pour distiller eux-mêmes leur production. Ils achètent aussi pour la plupart des fleurs et certains louent leurs alambics.

Les limites entre ces trois catégories sont poreuses et différentes stratégies mises en œuvre permettent d'accéder à la distillation selon le contexte, les prix du moment et les contraintes de chacun. Une bonne partie des producteurs sont donc aussi distillateurs, ponctuels ou réguliers.

Il existe une coopérative spécialisée dans l'ylang active à Mohéli (Mlédjyng). Cette dernière compte environ 120 membres officiels (et possiblement jusqu'à 200 membres). Sur ce total, il y aurait environ 70 à 80 producteurs non-distillateurs (ou qui se regroupent pour distiller), une trentaine de distillateurs qui louent les alambics de la coopérative et une dizaine de producteurs propriétaires d'un ou plusieurs alambics personnels.

Les principales activités d'un producteur d'ylang sont les suivantes : i) défrichage et préparation du terrain, ii) achat ou préparation des plants d'ylang, iii) plantation des ylang et entretien de la parcelle

les premières années, iv) Récolte des fleurs en payant des cueilleuses, v) Entretien régulier de la parcelle et taille des ylang. Pour cela, l'immense majorité des planteurs fait appel à de la main d'œuvre extérieure.

Main d'œuvre agricole et de distillation : les cueilleuses, ouvriers agricoles et les manœuvres de distillation

Les cueilleuses (ce sont presque exclusivement des femmes) sont un maillon essentiel de la filière puisqu'elles ramassent la fleur d'ylang de laquelle est extraite la précieuse huile essentielle. Pourtant, les cueilleuses sont de toute évidence les moins bien rémunérées au sein de la filière. Chaque cueilleuse travaille généralement pour plusieurs planteurs en fonction des besoins de ces derniers.

En saison de production, ces dernières se lèvent tôt le matin pour se rendre dans les parcelles d'un planteur afin de cueillir les fleurs. En fonction de la distance à parcourir, de la quantité de fleurs sur la parcelle et du nombre de cueilleuses engagées, elles peuvent ramasser de quelques kilogrammes à plus de 25 kg par jour (dans des conditions particulièrement favorables). Elles apportent ensuite les fleurs jusqu'au véhicule de transport géré par le planteur ou le planteur-distillateur et sont payées au kilo de fleurs.

Les prix payés aux cueilleuses étaient de l'ordre de 50 à 75 FC/kg au début des années 2000. Ce prix a petit à petit augmenté jusqu'à 100 FC/kg, puis 150 FC/kg jusqu'à atteindre 200 FC/kg en 2018. En 2019, certains planteurs ont maintenu ce tarif de 200 FC/kg tandis que d'autres l'ont abaissé à 150 FC/kg.

La main d'œuvre agricole est généralement représentée par des hommes qui louent leurs services aux producteurs à la journée ou pour une tâche précise. Ces derniers interviennent notamment pour la préparation des parcelles, la plantation et l'entretien des plantations (désherbe et taille). Ils sont payés 2500 FC par jour ou négocient en petit groupe un forfait pour un travail donné (ex : 100000 FC pour le désherbage et la taille de telle ou telle parcelle).

Enfin, les distillateurs engagent des manœuvres qui les aident pour la distillation. Ces derniers sont notamment en charge de la manutention du bois nécessaire au foyer, du transfert des fleurs dans et hors des cuves, du remplissage des cuves en eau, du nettoyage, etc. Ces derniers sont souvent recrutés pour des périodes longues en particulier pendant la saison haute où les distillations se succèdent tous les jours ou presque. Ils perçoivent de l'ordre de 5000 à 7500 FC par jour de travail.

Les distillateurs

A Mohéli, l'immense majorité des distillateurs (propriétaires d'alambics) sont également des planteurs d'ylang. Lors de la rencontre avec l'ONG 2 mains, il nous a été fait part de recensements réalisés par l'ONG en 2016 et 2018 comptabilisant 40 sites de distillation à Mohéli pour un total de 87 alambics. Sur ce total, l'ancien Président IKILLOU possédait 14 alambics sur un seul site. A l'inverse, 30 sites de distillation ne comptaient que 1 ou 2 alambics. On comptabilisait également 9 sites présentant entre 3 et 5 alambics. Nous ne sommes pas en mesure d'actualiser cet inventaire en juillet 2019 ni de juger de son exhaustivité. Il est toutefois fort probable que le nombre d'alambics soit encore plus important en 2019.

Les distillateurs possèdent généralement des plantations relativement importantes pour leur permettre de collecter au minimum de l'ordre de 100 à 130 kg de fleurs par jour, ceci afin de pouvoir faire une distillation. D'après plusieurs producteurs, il faudrait au moins 300 à 400 pieds d'ylang pour

pouvoir distiller seul, soit 1,5 à 2 hectares de plantation (selon l'espacement). Cela ne signifie pas pour autant que tous les propriétaires de 300-400 pieds d'ylang possèdent un alambic.

En effet, l'acquisition d'un alambic et du foyer (amélioré ou non) coûte entre 2,5 et 3,5 millions de FC. Cela n'est donc pas accessible à tout le monde. Par ailleurs, certains distillateurs louent leurs alambics entre 5000 et 10000 FC par distillation, ce qui constitue une alternative parfois plus intéressante que l'achat d'un alambic propre. Enfin, la coopérative Mlédjylang dispose de plusieurs alambics où ses membres peuvent distiller pour seulement 1500 FC par distillation.

On nous a signalé l'arrivée depuis quelques années de personnes venues d'Anjouan qui achètent un lopin de terre et y installent un alambic pour distiller. Ces derniers ne sont pas producteurs et sont globalement mal vus par les autres distillateurs mohéliens qui les accusent d'encourager les vols de fleurs.

Là encore, il existe donc différents profils de distillateurs avec des limites poreuses et changeantes. De manière générale, on peut identifier les profils suivants :

- **Les producteurs de fleurs propriétaires d'un ou plusieurs alambics.** Ces derniers distillent leur propre production de fleurs et, selon les cas, achètent des fleurs pour distiller et/ou louent leur alambic à des planteurs qui n'en possèdent pas ;
- **Les producteurs de fleurs qui louent un alambic seul ou en groupe.** Selon les cas, ces derniers ont une production de fleurs suffisante pour distiller seuls ou doivent se regrouper pour atteindre les 100 à 130 kg de fleurs nécessaires à une distillation. Ils payent la location de l'alambic ;
- **Les producteurs de fleurs membres de la coopérative Mlédjylang.** Ces derniers sont dans la même situation que les producteurs qui louent un alambic seul ou en groupe mais le prix payé pour la location est inférieur. De plus, ces derniers sont tenus de vendre leur production à la coopérative ;
- **Les propriétaires d'alambics non producteurs de fleurs.** Ces derniers viendraient d'Anjouan et se contenteraient d'acheter des fleurs pour les distiller. Leur activité est discrète car mal acceptée par les autres planteurs-distillateurs.

La coopérative Mlédjylang

Au départ, il s'agissait d'une association villageoise qui s'est convertie en coopérative pour pouvoir acheter et commercialiser des huiles essentielles. Cette dernière a reçu des appuis très substantiels de Bernardi à partir de 2013 puis de l'association 2Mains. Elle compterait aujourd'hui autour de 120 membres et 4 salariés permanents (1 gérant, 1 assistante et 2 collecteurs). Le Président Abdou SOMA est réélu à chaque fois depuis la création. Les membres de la coopérative se réunissent régulièrement, il existe donc une « vie démocratique » et une organisation au sein de la coopérative (qui pourraient encore être améliorées).

La coopérative dispose de 5 sites de distillation équipés en tout de 10 alambics à foyers améliorés financés par Bernardi et 2Mains. Un alambic hybride (pouvant économiser 90% de bois par rapport à un traditionnel) est en cours d'essai dans le cadre d'un projet pilote avec 2Mains.

La coopérative met à disposition de ses membres les alambics à foyers améliorés. Ces derniers doivent payer une cotisation de 1500 FC par distillation. La coopérative met aussi à disposition ses alambics à des producteurs non-membres. Ces derniers doivent alors payer 5000 FC par distillation. La coopérative achète les huiles de ses membres à des prix négociés avec Bernardi (qui fournit

régulièrement des avances en argent). La coopérative vend ensuite les huiles à Bernardi en intégrant ses frais fixes de fonctionnement et une petite marge pour l'entretien et le remplacement des équipements.

Les chiffres de production de la coopérative ces dernières années par qualité d'huile essentielle sont les suivants. On constate notamment un fort accroissement de la production entre 2015 et 2016. Ces données confirment également les ordres de grandeurs de production de chacune des qualités d'huile essentielle. Les qualités supérieures dites ES et E représentent en moyenne 19,3% de la production tandis que la Troisième (III) représente près de 54% des volumes totaux.

Tableau 54 : PRODUCTION D'HUILE ESSENTIELLE DE LA COOPÉRATIVE MLÉDJYLANG DE 2015 A 2018¹⁰⁷

		ES	S	I	II	III	TOTAL
Production 2018	en t	164,54	333,86	287,04	453,96	1598,37	2837,77
	en % du total	5,8%	11,8%	10,1%	16,0%	56,3%	
Production 2017	en t	217,09	266,81	219,88	434,73	1314,11	2452,62
	en % du total	8,9%	10,9%	9,0%	17,7%	53,6%	
Production 2016	en t	218,49	315,87	207,39	473,56	1324,52	2539,83
	en % du total	8,6%	12,4%	8,2%	18,6%	52,1%	
Production 2015	en t	68,47	88,77	97,56	167,18	449,34	871,32
	en % du total	7,9%	10,2%	11,2%	19,2%	51,6%	
TOTAL 2015-2018	En t	668,59	1 005,31	811,87	1 529,43	4 686,34	8 701,54
	en % du total	7,7%	11,6%	9,3%	17,6%	53,9%	

La coopérative COPEDEM

La coopérative COPEDEM a été fondée en janvier 2013 avec une cinquantaine de membres. Mais sans appui de projets ni de contrat avec des acheteurs, la coopérative n'a jamais réellement fonctionné. Elle est au point mort actuellement. Son Président, M. Zoubair Hassnali est aussi producteur-distillateur d'ylang. D'après lui, les acheteurs n'aiment pas les coopératives car ils refusent d'avoir à payer plus pour assurer le fonctionnement de ces dernières. Avec cinq autres membres distillateurs, ils ont un temps essayé de trouver des contrats en mettant en avant une production potentielle moyenne de 250 à 300 kg d'huile essentielle par mois, soit 2,5 à 3,5 tonnes par an.

L'ex-Président IKILLOU

De par son statut d'ancien Président et de premier producteur de l'île, il occupe une place à part dans la filière à Mohéli. Son entrée dans la filière en 2005 a contribué à populariser la culture de l'ylang à Mohéli. Il est le seul distillateur à utiliser des brûleurs à pétrole à Mohéli (il en possède 10 fonctionnels et 10 encore non installés). On ne connaît pas précisément les surfaces de plantations dont il dispose mais il est de loin le premier producteur de l'île. Il aurait notamment acquis près de 67 ha de la famille Fougero¹⁰⁸ en 2009-2011.

En juillet 2019, il récoltait déjà jusqu'à plus d'1 tonne de fleurs par jour, soit un potentiel de 6 à 7 tonnes par semaine. Il serait donc en mesure de produire de l'ordre de 480 kg par mois en haute saison

¹⁰⁷ (Source : Cooperative Mlédjylang)

¹⁰⁸ Retranscription phonétique du nom donne oralement

soit près de 3 tonnes d'huile essentielle sans compter la saison basse. Il est donc capable de produire à lui seul au moins 4 à 5 tonnes d'huile essentielle par an.

Sa production et son réseau lui permettent d'être indépendant des principaux acheteurs d'ylang à Mohéli auxquels il déclare n'avoir jamais vendu. Il possède un client (dont la maison mère est à Paris) qui lui achète 100% de sa production à un prix plus favorable que celui pratiqué avec les autres producteurs de Mohéli. Il déclare ne pas acheter d'huiles essentielles aux producteurs locaux pour éviter tout risque sur la qualité.

Les collecteurs et autres intermédiaires

Par nature, ils sont difficiles à identifier. Ils sont généralement affiliés à un exportateur ou à un intermédiaire plus important en lien direct avec un exportateur. Ce sont le plus souvent des habitants de Mohéli qui vivent au quotidien en contact direct avec les producteurs et distillateurs.

Les exportateurs leurs confient des sommes d'argent (de l'ordre de plusieurs millions de FC) pour acheter du produit à un prix généralement fixé par l'acheteur. Ces derniers informent alors les distillateurs qu'ils peuvent acheter à tel prix. Ils achètent des huiles puis assurent le transport jusqu'aux locaux des exportateurs à Mohéli voire jusqu'à Anjouan ou Moroni.

Les intermédiaires sont rémunérés à la commission en fonction des quantités achetées. Ils gagneraient selon les cas entre 100 et 200 FC/degré sur les hautes qualités et de l'ordre de 1 000 à 2500 FC/kg sur la troisième qualité.

Les exportateurs

A Mohéli, on compte deux principaux exportateurs d'ylang actifs en permanence.

- **La société AGK** est l'exportateur historique le plus actif sur l'île. Il dispose de bureaux et d'un entrepôt près de Fomboni où il achemine les produits achetés (principalement ylang-ylang, girofle et vanille) avant transfert vers Anjouan ou Moroni. Sur l'ylang-ylang à Mohéli, la société est notamment en partenariat avec GIVAUDAN depuis au moins une dizaine d'années¹⁰⁹. En 2018, la société AGK possédait au minimum 4 alambics avec foyers améliorés sur un site de distillation à Ouallah 1.
- **La société Bernardi** a développé ses activités à Mohéli à partir de la fin des années 2000. Soucieuse de diversifier et sécuriser ses approvisionnements (à l'origine, principalement à Anjouan), Bernardi a installé un premier alambic en inox à Mohéli en 2009-2010. D'après un article de la revue Expression Cosmétique (2011)¹¹⁰, l'alambic installé par Bernardi produisait en 2011 environ 50% de la production d'ylang de Mohéli (estimée à 3 à 5 t/an en 2013). Depuis 2011, la société Bernardi a établi un partenariat avec la coopérative Mlédjilang. Bernardi a fourni des alambics et achète la production d'huiles de la coopérative. En 2018, Bernardi possédait un site de distillation à Ouallah 1 équipé de 4 alambics avec foyers améliorés. La société Bernardi a financé plusieurs projets de l'ONG 2 Mains à Mohéli.
- **La société HEC (groupe Biolandes)** n'a pas d'implantation permanente à Mohéli. Entre 2015 et 2018, des collecteurs d'HEC ont acheté des huiles à Mohéli sans que l'on puisse donner d'estimation sur les volumes. HEC a également préfinancé 6 alambics de grandes capacités à

¹⁰⁹ GIVAUDAN. 2011. Sur la route de l'ylang-ylang. France, Paris, 27 p.

¹¹⁰ Expression Cosmétique. 2011. Bernardi consolide sa filière ylang-ylang. N°9 – Actualités parfumer

Mohéli (200 kg/distillation) pour des producteurs-distillateurs, sans parvenir à récupérer à ce jour son investissement. En 2019, à la date de la mission (juillet 2019), il semblerait que HEC n'ait plus de collecteur actif sur Mohéli.

Les acheteurs internationaux d'huiles essentielles

D'après les statistiques d'exportation, il s'avère qu'environ 95% de l'huile essentielle d'ylang exportée par les Comores a pour première destination la France avec la région de Grasse. (Projet : Amélioration de la Compétitivité des exportations des filières Vanille, Ylang et girofle 2015) En effet, entre 2003 et 2013, 95,7% des huiles comoriennes ont été exportées vers la France. Les Etats-Unis importent également des quantités significatives d'ylang mais s'approvisionnent depuis la France (en moyenne 23 tonnes/an sur la période 2005-2012) (US FAS, 2013 cité dans ITC, 2015). La France joue donc un rôle clés sur le marché mondial en tant qu'importateur et ré-exportateur d'ylang.

Les principaux acheteurs directs d'huiles essentielles d'ylang des Comores sont de deux types : les aromaticiens du secteur « flavor and fragrance » et les grandes marques de parfumerie de luxe.

Dans la première catégorie, on peut notamment citer GIVAUDAN en partenariat avec AGK ou encore FIRMENICH qui semble collaborer avec Bernardi.

Au niveau des parfumeurs de luxe, le plus connu et le plus actif à Mohéli est Chanel, notamment à travers un partenariat direct avec Bernardi et la coopérative Mlédjilang. D'autres grandes marques de parfums utilisent l'ylang dans plusieurs de leurs produits : Guerlain, Givenchy, Hermès, etc.

2 Les autres acteurs du territoire de Mohéli à considérer

La Direction régionale de l'Agriculture

La direction régionale de l'agriculture (DRA) relevant du MAPE est en charge de la mise en œuvre de la politique et de la stratégie agricole dans l'île. De ce fait la mission de cette DRA est la mise en place d'un cadre de concertation regroupant les parties prenantes de l'île et qui doit en principe se réunir chaque année pour le lancement des actions prioritaires.

La DRA collabore avec un certain nombre de partenaires (ex : syndicats, producteurs, etc.) via les CRDEs. Les acteurs sont individuellement fonctionnels, d'où cette initiative de les mettre ensemble pour essayer de les impliquer dans la programmation et la mise en œuvre des activités de développement agricole dans leur île. Les missions de la DRA sont :

- La mise en place de ce cadre de concertation ;
- La coordination des programmes et activités des CRDEs de l'île ;
- Le suivi des programmes et des activités des CRDEs sur les productions agricoles, tenir les statistiques agricoles de l'île (ex : cartes, suivi des exploitations...) ; et
- La formation, le recyclage et le perfectionnement des producteurs sur l'agriculture, l'élevage, et les productions fruitières à travers les CRDEs.

Cette direction est composée de plusieurs services : un service chargé de la vulgarisation ; un service chargé de la recherche ; un service chargé des statistiques agricoles ; et un service de suivi et évaluation.

En réalité et à ce jour tout cela n'est pas encore structuré, et seul la mise en place des CRDE est effective. Un seul CRDE (celui de Fomboni) est équipé d'un véhicule et seul le directeur a des responsabilités.

Sur le plan budgétaire et fonctionnel, au-delà des salaires verse aucun budget n'est disponible pour les activités. Les quelques actions sur le terrain sont l'œuvre de certains projets financés par les partenaires au développement présents au moment de leur mise en œuvre.

La Direction régionale de l'environnement (DRE)

Cette DRE relève également du MAPE de l'île et a pour mission d'élaborer et de participer à la mise en œuvre de la Politique de l'île en matière de gestion de l'environnement et de la protection de la forêt et à ce titre est en outre en charge de :

- Veiller à la lutte contre toutes les formes de pollution ;
- S'assurer de la gestion rationnelle de l'environnement par une protection des écosystèmes côtiers marins et terrestres ;
- Réglementer et contrôler y compris les études d'impact, toutes les activités ayant des conséquences sur l'environnement, la mise en œuvre des moyens de répression prévus par les textes en vigueur en cas de violation ;
- Mettre en place un système de collecte, d'analyse, et de diffusion des données en matière d'environnement ; et
- Assurer le suivi des activités des projets et des programmes nationaux œuvrant dans le domaine de l'environnement au niveau de l'île et participer à leurs évaluations.

Cette direction est composée de plusieurs services : Forestier, Contentieux, Études d'impact, et SIG, Éducation et formation, Gestion et traitement des déchets, Suivi et évaluation, Brigade de protection de l'environnement

Un budget de fonctionnement est toujours prévu dans la loi de finance mais à part les salaires, aucun autre appui financier n'est mis à la disposition de cette structure ; les quelques actions sur le terrain sont l'œuvre de certains projets présents au moment de leur mise en œuvre

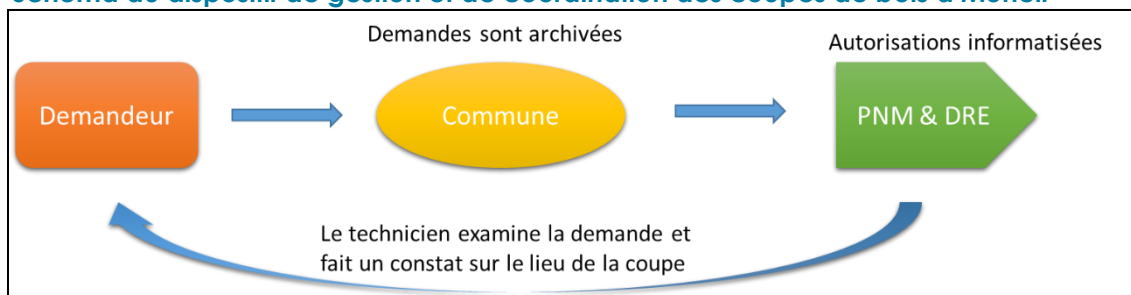
Le Parc National de Mohéli (PNM)

Le rôle et les actions du PNM sur le territoire de Mohéli ont été développés dans d'autres sections du présent rapport. Si ce dernier n'intervient pas directement sur la filière, il joue toutefois un rôle essentiel dans la surveillance et les autorisations de nouvelles plantations et de coupes de bois.

En effet, depuis 2018, le PNM a élaboré en partenariat avec la Direction régionale de l'environnement, les communes et la justice, un dispositif d'autorisation des coupes de bois à Mohéli. Celui-ci est en principe opérationnel depuis novembre 2018. Il repose en premier lieu sur l'obligation stricte de demander une autorisation de coupe de bois quel qu'en soit la raison et le lieu à Mohéli. Cette autorisation peut être refusée (si l'espèce est protégée ou si l'arbre est situé en bordure de rivière) ou accordée moyennant le paiement d'un droit de coupe. La figure ci-dessous présente schématiquement le dispositif tandis que la suivante présente les tarifs de droit de coupe.

Pour l’instant, le dispositif est dans une phase pilote. Divers dysfonctionnements ont déjà été relevés. Il devra faire l’objet d’une évaluation complète qui devra notamment émettre des propositions pour son amélioration.

Schéma du dispositif de gestion et de coordination des coupes de bois à Mohéli¹¹¹



Grille tarifaire relative à la gestion des coupes de bois à Mohéli (PMN, 2018)

Coupe de bois à usage non commercial				Droit		Nettoyage ¹ champs agricole	Elagage ²
Arbre vivant		Arbre non vivant ³		Coupe de bois à usage commercial			
Cocotier	Autre arbre	Cocotier	Autre arbre	Le demandeur paye 30 pour cent ⁴ de la valeur totale du produit estimée dans le marché	10 000 KMF	0 KMF	
3 000 KMF	5 000 KMF	1 500 KMF	2 500 KMF				

¹ Nettoyage par l'utilisation d'une scie électrique.
² Coupe d'une à quelques branches sans tuer l'arbre.
³ Mort naturelle et non provoquée par l'homme.
⁴ Si produit estimé à 25 000 KMF, alors le demandeur paye $25\,000 \times 30 / 100 = 7\,500$ KMF.

Par ailleurs, il convient de signaler qu’à l’initiative de l’association 2Mains, une « Charte d’engagement des acteurs de l’ylang de la zone du parc National de Mohéli pour la durabilité de la filière », a été élaborée et co-signée par 2Mains, le PNM et la coopérative Mlédjylang.

Les Centre ruraux de développement économique (CRDE)

Les CRDEs sont des établissements publics à caractère agricole dotés d’une autonomie administrative et financière. Ils ont été créés par le Décret Présidentiel n°13-015/PR du 6 février 2013. Ils succèdent aux Centre d’Encadrement Agricole (CEA) qui avaient eux-mêmes remplacés les Centres d’appui au Développement Rural (CADER). Ces CRDEs sont officiellement en charge de la mise en œuvre dans leurs zones d’action des programmes de développement rural, de promotion économique et de protection de l’environnement. Ils œuvrent en particulier à la formation des producteurs, à la vulgarisation technique, à l’encadrement, à la gestion des données, à la fourniture de services de base et contribuent à la protection de l’environnement et de la conservation des ressources naturelles.

Il y a trois CRDEs à Mohéli, un par région. Le Consultant a rencontré le directeur du CRDE de Mlédjélé. Ce dernier bénéficie d’un appui de l’association 2Mains pour la création de Parcs à bois agro forestiers et la réalisation de plantations de bananes et de manioc. Il en ressort cependant que les 3 CRDEs de Mohéli ne disposent pas de budgets de fonctionnements suffisants ni équipements de travail. MAHAMOUDOU (2018) a bien identifié ces difficultés ainsi que des besoins importants en

¹¹¹ Source: Rapport annuel du PNM, 2018

renforcements de capacités des cadres et techniciens des CRDEs de Mohéli. La FAO conduit en ce moment même (juillet 2018) un état des lieux (audit) des CRDEs des trois îles afin d'identifier de possibles actions d'appuis à ces derniers.

A titre indicatif, le CRDEs de Mlédjélé dispose de 7 employés fonctionnaires et de 9 techniciens stagiaires (non-salariés). Il n'a aucun véhicule ni moto. Le directeur déplore l'occupation de terrains de l'Etat par des populations.

La chambre d'agriculture, d'élevage et de la pêche de Mohéli

La distinction entre Chambre de commerce et chambre d'agriculture a été votée à l'Assemblée nationale en 2017. En conséquence, une Chambre d'agriculture a été formée à Mohéli en 2018. Elle vise notamment à recenser les différents producteurs agricoles de l'île et à leur proposer d'adhérer à la chambre d'agriculture pour l'obtention d'une carte professionnelle.

À ce stade, la chambre d'agriculture ne dispose d'aucun budget et n'est donc pas fonctionnelle.

La chambre de commerce, d'artisanat et d'industrie de Mohéli

A Mohéli, sa mission est d'assister les acteurs économiques de l'île, notamment les commerçants, artisans, industriels et producteurs de produits transformés (tel que l'ylang). La chambre compte 19 salariés dont la direction, des personnels administratifs, des agents postés au niveau des douanes, des gardiens, etc. Le budget de fonctionnement est d'environ 100 millions de FC/an, salaires compris. L'entité ne dispose que d'un seul ordinateur fonctionnel et d'aucun véhicule.

En pratique, la chambre est peu active. Elle organise un ou deux évènements annuels de type « foire ». Elle aurait besoin d'importants renforcements de capacités.

3 Analyse des étapes de la production et relations entre acteurs

Par soucis de clarté et de concision, nous présenterons ci-après la filière en quatre principales étapes qui intègrent chacune différentes relations entre acteurs de la filière : i) la production de fleurs d'ylang, ii) la commercialisation de fleurs d'ylang, iii) la distillation d'huiles essentielles d'ylang, et iv) la commercialisation des huiles essentielles d'ylang. La figure ci-dessous résume les principaux acteurs de la filière, leurs fonctions et leurs activités.

Tableau récapitulatif des acteurs de la filière ylang à Mohéli et de leurs fonctions¹¹²

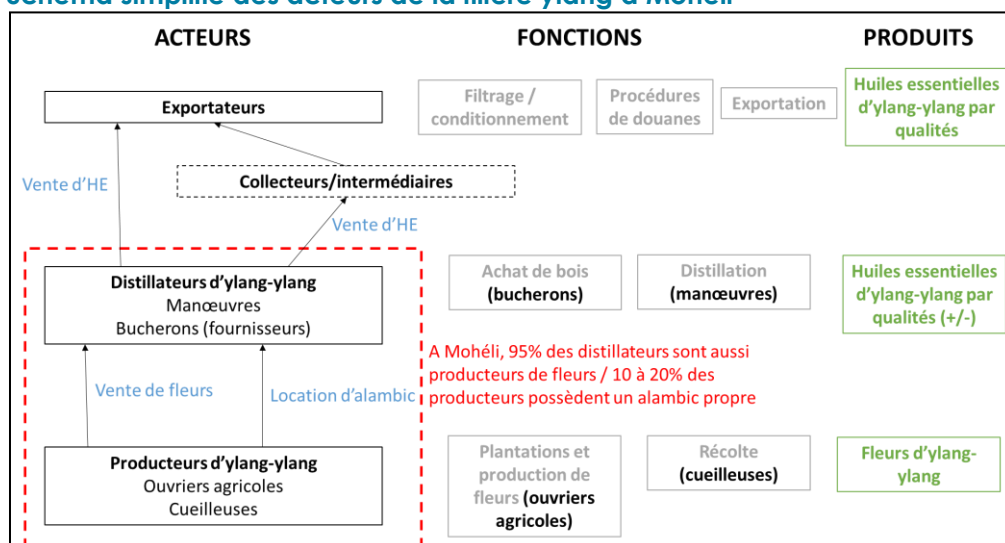
Acteurs de la filière	Activités et fonctions	Produit	Précisions
Exportateurs	Préfinancements de collecteurs et de distillateurs (argent ou matériel) Achat des huiles essentielles par qualités Filtrage Tests de pureté et de qualité Conditionnement et stockage	Huiles essentielles par qualités	Sociétés Bernardi, AGK et HEC (Biolandes)

¹¹² Source : auteur, 2019

	Formalités administratives et douanières Exportation		
Collecteurs	Récupération d'argent auprès des exportateurs Achat des huiles essentielles au prix de marché Livraison des achats groupés à l'exportateur	Huiles essentielles par qualités	Représentant locaux des exportateurs et relais dans les villages
Distillateurs (aussi producteurs)	Achat d'un alambic et achat ou construction d'un foyer Construction d'un hangar de protection Connection à une source d'eau Achat de bois Distillation de ses propres fleurs Achat de fleurs pour distillation Mise en location de son alambic pour distillation Récupération des différentes qualités d'huiles essentielles (test avec densimètre) Entretien et remplacement du matériel de distillation	Huiles essentielles par qualités	M. Ikililou (distillation au pétrole), Coopérative Mlédjyng, nombreux indépendants dont certains équipés par les exportateurs
Producteurs	Préparation du terrain (ouvriers agricoles) Achat des plants d'ylang Plantation (ouvriers agricoles) Entretien des plantations (ouvriers agricoles) Récolte des fleurs (cueilleuses) Transport des fleurs jusqu'au site de distillation Vente de fleurs ou location d'alambics	Fleurs d'ylang	Plusieurs centaines de producteurs de toutes tailles: de 1/2 ha à plus de 15 ha

De manière simplifiée, la figure ci-dessous présente les trois principaux acteurs de la filière en présence à Mohéli et quelques-uns des acteurs importants tels que les ouvriers agricoles, les cueilleuses ou encore les bucherons.

Schéma simplifié des acteurs de la filière ylang à Mohéli



La production de fleurs d'ylang : relation entre producteurs et main d'œuvre agricole (cueilleuses et personnel d'entretien des plantations)

A Mohéli, les producteurs de fleurs d'ylang sont propriétaires de terres privées, héritées ou achetées (ces dernières n'étant pas toujours enregistrées au domaine). Le nombre de parcelles et les surfaces par producteur sont très variables, allant de moins d'1/2 ha à plusieurs dizaines d'hectares pour quelques rares grands producteurs. Dans l'immense majorité des cas, pour planter de l'ylang sur des surfaces significatives, entretenir les parcelles et récolter les fleurs, ils doivent recourir à de la main d'œuvre agricole externe (en plus de celle disponible au sein du foyer et de la famille élargie). Le producteur doit donc disposer d'une somme d'argent suffisante pour payer la main d'œuvre nécessaire au démarrage de toute nouvelle plantation.

Pour la préparation des parcelles, en plus de l'éventuelle main d'œuvre familiale, le producteur paye des ouvriers agricoles soit à 2 500 FC par journée de travail ou plus généralement en négociant un prix forfaitaire pour le défrichage et la préparation d'une parcelle. Les principaux paramètres de la négociation sont la taille de la parcelle et la difficulté du travail (pente, végétation, éloignement, etc.). Il est très difficile d'estimer les temps de travaux moyens par hectare, en raison notamment de ces multiples paramètres.

Pour la plantation, les producteurs achètent généralement des plants d'ylang (200 à 250 FC/unité) et doivent aussi recourir à la main d'œuvre agricole pour les planter. A Mohéli, l'ylang est généralement planté en monoculture. Des bananiers sont parfois plantés au démarrage de plantation mais sont rapidement éliminés après récolte des bananes et avant l'entrée en production des ylang. Quelques cocotiers sont parfois laissés sur les parcelles si leur ombrage est faible.

Les trois premières années de la plantation, un entretien régulier doit être fait pour permettre aux jeunes ylang de se développer. Les producteurs doivent donc généralement payer des ouvriers agricoles pour assurer l'entretien des parcelles (désherbage) jusqu'à 3 à 4 fois par an au début d'une plantation (selon la vigueur de la végétation en place). Dans tous les cas, aucun pesticide ou herbicide chimique n'est utilisé sur les plantations d'ylang à Mohéli. Par la suite, lorsque les ylang se développent et entrent en production, leur ombrage limite relativement bien le développement de la végétation au sol. Dans bien des cas, il est tout de même nécessaire de désherber deux fois par an, ce qui génère des coûts de main d'œuvre.

Le travail le plus important pour la production est la taille adéquate des branches d'ylang pour assurer de bons rendements et faciliter la cueillette. Les arbres sont taillés en parasols avec des branches maintenus à hauteur de cueillette. Trois ans après la plantation, les ylang commencent à produire des fleurs en quantités limitées. On estime qu'il faut selon les parcelles entre 7 et 10 ans pour qu'un arbre atteigne sa pleine production. La production moyenne de fleurs par arbre adulte est estimée à environ 5 kg/arbre/an sans taille optimale. Si l'arbre est taillé en suivant de bonnes pratiques, la production moyenne peut augmenter à environ 10 kg/arbre/an. Ces paramètres sont toutefois très dépendants de la météo, du sol, de la pente, de l'exposition au soleil et au vent, etc.

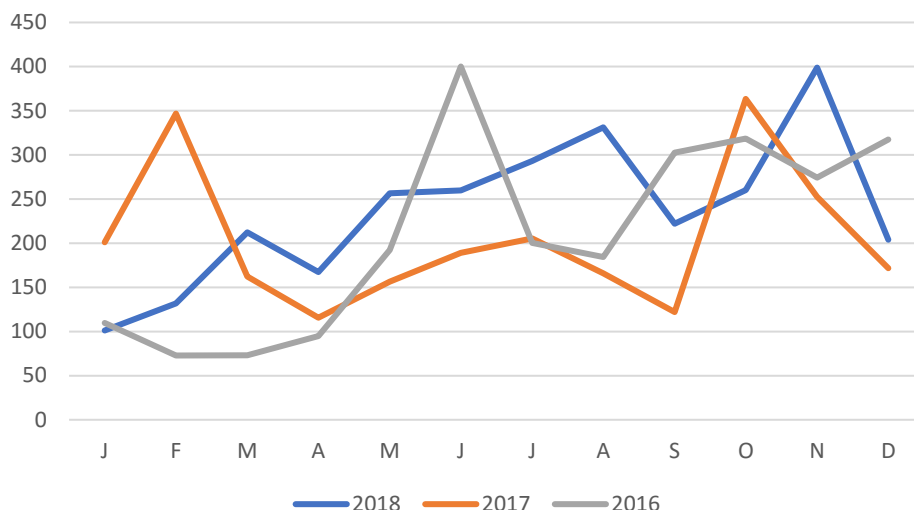
Si l'ylang produit des fleurs toute l'année, il existe toutefois une saisonnalité généralement bien marquée quoi qu'elle puisse évoluer d'une année à l'autre. La figure ci-dessous présente le calendrier schématique de la production d'ylang à Mohéli. La figure suivante, issue des données de la coopérative Mlédjylang, relativise ce schéma. En effet, si la période de mai à avril correspond bien à la basse saison

pour les années 2016 et 2018, il n'en est rien pour l'année 2017. A l'inverse, en 2017, la saison normalement « haute » ne ressort pas clairement.

Calendrier indicatif des saisons de production de l'ylang à Mohéli¹¹³

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Production basse	■	■	■	■								
Production moyenne					■	■					■	■
Production haute							■	■	■	■		

Calendrier de production d'huiles de la coopérative Mlédjylang de 2016 à 2018¹¹⁴



A Mohéli, les producteurs travaillent avec des cueilleuses qu'ils rémunèrent au kilo de fleurs récoltés sur la ou les parcelles désignées pour la journée (entre 150 et 200 FC/kg ces dernières années). Ces dernières sont particulièrement sollicitées pendant la saison moyenne et haute de production, soit entre mai-juin et novembre-décembre. De janvier à avril, la production est très faible et les revenus des cueilleuses sont donc au plus bas.

A Mohéli, il n'existe pas de groupement formel de cueilleuses. Ces dernières se regroupent si nécessaire par liens familiaux, par affinités et par villages. Elles discutent au cas par cas avec les producteurs et peuvent aider ces derniers à trouver d'autres cueilleuses. Chaque cueilleuse travaille généralement avec plus d'un producteur afin de s'assurer des revenus acceptables. Si la parcelle est éloignée du lieu de vie des cueilleuses, le producteur peut les transporter jusqu'à un point proche en bord de route. Ces dernières vont ensuite sur la parcelle et rapportent leur cueillette au camion où une pesée est réalisée avant paiement. Selon les saisons, les parcelles et les cueilleuses, la récolte peut être comprise entre 1-2 kg de fleurs pour quelques heures (si la floraison est faible) et jusqu'à 25 kg/jour/cueilleuse. Le producteur paye chaque cueilleuse à la fin de chaque journée de cueillette.

¹¹³ Source : entretiens auprès des producteurs, 2019

¹¹⁴ Source : Coopérative MLEDJYLANG

La commercialisation de fleurs : relation entre producteur de fleurs et distillateur

Nous l'avons vu, la plupart des producteurs d'ylang à Mohéli ne possèdent pas d'alambic. Ceci est d'autant plus vrai aujourd'hui qu'un grand nombre de nouveaux producteurs sont rentrés récemment sur la filière. Dans l'idéal, les producteurs cherchent à distiller eux-mêmes leurs fleurs, en passant soit par la coopérative Mlédjylang, soit par un distillateur individuel. Pour distiller, un producteur doit impérativement avoir entre 110 et 130 de fleurs récolées le matin même. En haute saison, cela peut correspondre à la production moyenne de 220 à 260 arbres (à raison de 0,5 kg/arbre/10 jours).

Mais dans de nombreux cas, un producteur de fleurs ne peut pas distiller lui-même sa production. Soit parce qu'elle est insuffisante et qu'il n'a pas trouvé d'autre producteur pour distiller en commun, soit parce qu'il n'a pas l'argent nécessaire pour acheter du bois et payer la distillation, ou encore par manque de temps ou d'envie de s'investir dans ce travail long et incertain.

De nombreux producteurs vendent donc leurs fleurs occasionnellement ou régulièrement à des distillateurs. Dans ce cas de figure, le producteur est responsable de l'acheminement des fleurs jusqu'à l'alambic. Il cherchera donc en priorité à vendre ses fleurs sur un site proche de sa plantation.

A l'instar du prix des huiles, le prix des fleurs a connu des fluctuations ces dernières années. Avant 2012, les fleurs se vendaient de l'ordre de 300 FC/kg. Puis les prix ont peu à peu augmenté à 1000 FC/kg et jusqu'à 2000 FC/kg en 2018.

Distillation d'huiles essentielles : relation entre distillateur et vendeurs de bois, distillateur et manœuvre, distillateur et locataires d'alambics, distillateurs et vendeurs de fleurs

A Mohéli, le nombre de producteurs d'ylang était très faible il y a encore 10-15 ans. Les premiers producteurs à être rentrés sur la filière étaient plutôt bien dotés en terres (et parfois en capital). Ils ont pour certains engrangé des bénéfices qui leur ont petit à petit permis d'acquérir un ou des alambics. Sauf exception, tous les distillateurs de Mohéli sont aussi producteurs d'ylang. Ces derniers distillent toujours leurs propres fleurs en priorité, certains achètent des fleurs à d'autres producteurs ou encore mettent à disposition leurs alambics à des producteurs de fleurs contre un paiement de 5000 à 10000 FC par distillation.

Tout d'abord, pour distiller, il faut posséder un alambic monté sur un foyer (amélioré ou non). A Mohéli, la grande majorité des alambics en place viennent d'Anjouan. Ils sont soit apportés par des exportateurs ou des ONG, soit achetés directement par des producteurs à Anjouan et transportés jusqu'à Mohéli par bateau. Il existe différents types d'alambics de tailles différentes (de 100 à 200 kg de fleurs) et de qualités et durabilité différentes (galva, aluminium, cuivre, inox). Les foyers traditionnels sont fabriqués localement tandis que le savoir-faire de fabrication des foyers améliorés vient en premier lieu de l'association ID (modèle UDAF). De plus en plus, des artisans locaux copient les modèles UDAF. De manière générale, l'acquisition d'un alambic et la fabrication d'un foyer coûte entre 2,5 et 3,5 millions de FC. Il existe de plus le cas particulier des brûleurs à essence utilisés pour l'instant seulement par l'ex-Président IKILILOU. Les alambics sont identiques mais le dispositif de brûleur coûte entre 300€ et 500€ en Chine (environ 150000 à 250000 FC/pièce), hors transport. A cela il faut ajouter des cuves pour l'essence, de la tuyauterie, un groupe électrogène, une pompe, etc. Tous les distillateurs doivent construire un hangar de protection des installations.

Tous ces investissements font que les distillateurs ont tout intérêt à distiller un maximum pour amortir leur matériel. Pour distiller, il faut : i) des fleurs (au moins 100 à 130 kg/cuve) ; ii) du bois (1,5 à 3 m³ par distillation), iii) de l'eau en abondance ; iv) des manœuvres pour assurer la manutention ; et v) un savoir-faire.

Le distillateur traitera toujours sa propre production de fleurs en priorité. S'il a un alambic standard, il peut traiter 110 à 130 kg de fleurs par jour en haute saison, soit la production moyenne d'environ 2200 à 2600 arbres (estimation conservatrice : 0,5 kg/10 jours). Cela représente des surfaces de plantations comprises entre 5,5 ha et 13 ha selon la densité de plantation, avec une récolte en rotation de 10 jours. En basse saison et même en haute saison, bon nombre de distillateurs ont aussi la capacité de traiter des fleurs venues de l'extérieur. Ces derniers achètent donc, en fonction de leurs capacités financières et de traitement, des fleurs à des producteurs qui cherchent à vendre. Le prix est négocié, généralement sur la base des prix du marché du jour (autour de 1000 FC/kg en 2017, jusqu'à 2000 FC/kg en 2018). Certains distillateurs vont également mettre à disposition leurs alambics à des producteurs n'en possédant pas pour des distillations, moyennant des frais d'utilisation de l'ordre de 5000 à 10000 FC plus le paiement des manœuvres et l'achat du bois. Parfois, le distillateur achète directement l'huile essentielle du producteur qu'il revendra en réalisant une marge.

Le distillateur a toujours besoin de quantités importantes de bois. Lorsqu'il a des arbres sur ses parcelles, le distillateur aura tendance à les utiliser en premier lieu. Mais la ressource venant rapidement à manquer autour du site de distillation, il doit généralement acheter du bois. A Mohéli, le bois se vend le plus souvent par camions d'environ 3 m³. En haute saison, un distillateur achète des camions de bois quotidiennement, il est donc en relation très régulière avec une équipe de bucherons qui l'approvisionne. Ces derniers coupent du bois dans des parcelles privées, en bord de route et dans des zones de forêt pas trop éloignées de la route. Ils doivent en principe demander des autorisations de coupes aux mairies et au PNM et payer le droit de coupe. Mais en pratique, il semble que les « arrangements » avec les éco-gardes du PNM soient fréquents. Selon les zones et l'éloignement des arbres coupés, le camion de bois de 3 m³ se vend entre 12500 FC et 25000 FC (transport jusqu'à la distillerie compris). Le distillateur utilise environ 3 m³ de bois par distillation avec foyer traditionnel et moitié moins (1,5 m³ de bois) par distillation avec foyer amélioré.

Pour gérer la manutention de sa distillerie (bois, fleurs, eau, cuves, etc.), le distillateur a recours à des manœuvres qui réalisent le travail le plus difficile et gère avec lui le processus de distillation. Ces derniers sont rémunérés à la journée (parfois 18 à 24h d'affilée avec des pauses pour dormir) de l'ordre de 5000 à 7500 FC par personne.

Il existe deux cas particuliers de distillateurs à Mohéli : l'ex-Président IKILLOU et la coopérative Mlédjyng. M. IKILLOU est à l'heure actuelle de loin le plus grand producteur et le plus grand distillateur de l'île. Il est aussi le seul à distiller avec des brûleurs à essence. Ce dernier distille presque exclusivement ses propres fleurs (jusqu'à plus d'une tonne par jour en haute saison). Il propose aussi à quelques producteurs de distiller chez lui moyennant le paiement du fuel et des ouvriers de distillation. Il peut alors acheter l'huile directement pour ensuite la revendre avec une marge. M. IKILLOU possède des capacités financières importantes et un réseau de contacts lui permettant de s'assurer un approvisionnement régulier en pétrole.

Le cas de la coopération Mlédjilang est particulier puisque les alambics avec foyers améliorés fournis par Bernardi et 2Mains sont possédés collectivement par tous les membres. Chaque site de distillation est géré par un référent qui s'assure du respect des rotations pour que chaque producteur membre puisse distiller. Le producteur paye 1500 FC dont 500 FC restent sur le site pour le gestionnaire et 1000 FC vont dans les caisses de la coopérative. Bernardi fait des avances à la coopérative et celle-ci achète directement les huiles essentielles aux producteurs à un prix fixé par contrat. Pour son approvisionnement en bois, la coopérative fait comme tous les autres distillateurs.

Commercialisation des huiles essentielles d'ylang : Relations entre distillateurs et collecteurs ou distillateur et exportateurs

Les producteurs-distillateurs sont soit indépendants, soit membres de la coopérative Mlédjylang.

Les producteurs-distillateurs indépendants vendent généralement au plus offrant parmi les deux exportateurs actifs sur l'île qui ont des collecteurs dans les villages (AGK et HEC). Bernardi déclare n'acheter qu'à la coopérative Mlédjylang, dans le cadre de contrats et d'un partenariat long terme. Des collecteurs qui viennent d'Anjouan peuvent également acheter des huiles aux distillateurs. Pour sécuriser leurs approvisionnements, les trois principaux exportateurs (AGK, Bernardi et HEC) pratiquent le préfinancement via des avances à certains distillateurs et/ou en fournissant du matériel de distillation. Pour fidéliser les producteurs-distillateurs, les exportateurs font aussi parfois des « cadeaux » dans les villages (ex : fournitures scolaires, petit matériel).

La coopérative Mlédjilang bénéficie d'un partenariat privilégié avec Bernardi. L'exportateur paye notamment les frais de fonctionnement et salaires du personnel de la coopérative pour un total annuel de l'ordre de 7 millions de FC. De plus, Bernardi a donné à la coopérative 5 alambics avec foyers améliorés. Bernardi achète 100% de la production de la coopérative Mlédjilang, soit plus de 2,8 tonnes en 2018. On note cependant que certains producteurs de Mlédjylang cherchent d'autres opportunités auprès des autres acheteurs pour trouver de meilleurs prix. En 2019, Bernardi a modifié les termes du contrat d'approvisionnement tant sur les prix que sur les qualités. Les producteurs peuvent soit vendre seulement des qualités hautes à des prix de l'ordre de 2500 à 2850 FC/degré, soit vendre 1kg de qualité haute à 2000 FC/degré pour 1 kg de Troisième pour 50000 FC.

L'ex-Président IKILIOU dispose quant à lui d'une relation directe et exclusive avec un acheteur historique de la filière ylang basé en France et qui dispose d'une filiale à Anjouan. Il vend donc toute sa production à cet unique acheteur et à des prix plus favorables que ceux offerts par les autres exportateurs locaux.

En 2018, les prix ont atteint des sommets compris entre 3500 FC et 4500 FC/degré sur les hautes qualités et jusqu'à 60000 – 70000 FC/kg sur la 3^{ème} qualité. Mais à partir de fin 2018, début 2019, la demande a baissé et les prix ont chuté à 2500 puis 2000 FC/degré sur les qualités hautes. Les acheteurs ont d'abord stoppé leurs achats de 2^{ème} et 3^{ème} qualité avant de proposer d'acheter 1 kg de 3^{ème} qualité conditionné par l'achat d'1 kg de qualité haute (notamment Bernardi et AGK).

4 Processus de concertation entre les acteurs de la filière à Mohéli et aux Comores

Les associations ID et 2Mains, conscientes des défis et problématiques de la filière sur le plan organisationnel ont initié un processus de dialogue et de concertation entre acteurs de la filière ylang, en vue de trouver des solutions collectives et d'avancer vers plus d'organisation et de structuration de la filière.

La première édition de ce processus de concertation a été organisée le 28 novembre 2017 à Anjouan avec l'appui financier du Service Consulaire d'Action Culturel (SCAC) de l'Ambassade de France aux Comores. L'atelier avait trois principaux objectifs :

- Faire se rencontrer les acteurs ;
- Discuter des problèmes de la filière et de ses différents métiers
- Proposer des solutions concrètes pour le bien de tous.

Le compte-rendu (CR) de la journée présente un tableau d'identification des problèmes et enjeux pour la filière ainsi que des solutions proposées par les acteurs. On retrouve les principaux thèmes importants de la filière, notamment :

- Le manque de professionnalisation des acteurs de la filière ;
- La diminution des ressources en eau, en bois et en fleurs ; et
- Le manque d'organisation au sein de la filière qui crée un manque de dialogue, une instabilité des prix, des problèmes de qualité, etc.

Le document présente diverses solutions envisagées par les acteurs et des propositions d'actions. L'une des pistes majeures sur le volet organisation est la mise en place d'un organe de concertation de la filière ylang (2Mains-ID, 2017¹¹⁵).

Au niveau de Mohéli, une réunion inter-acteurs sur la filière ylang s'est tenue le 30 août 2018 à l'initiative de 2Mains. Elle a permis de réunir une trentaine de personnes et d'aborder collectivement différents points importants sur la filière, notamment :

- Les problèmes environnementaux liés à l'accroissement de la filière ;
- La réglementation du PNM en termes d'installation de nouveaux sites de distillation et de coupe de bois ;
- La présentation des actions de 2Mains à Mohéli sur la filière ;
- La Charte d'engagement signée par la coopérative Mlédjylang et le PNM ; et
- Divers autres sujets tels que les problématiques d'expéditions des huiles, la possibilité d'instaurer une carte professionnelle, etc.

L'un des points important soulevé par les acteurs locaux de la filière est la multiplication rapide du nombre de distilleries. Ces derniers souhaiteraient mettre en place un système de contrôle et d'autorisation. Un CR de la réunion de 9 pages a été rédigé par 2Mains (2018¹¹⁶).

¹¹⁵ 2Mains-ID. 2017. Compte rendu de la journée de concertation filière ylang du 28 novembre 2017. 24p.

¹¹⁶ 2Mains. 2018. CR réunion filière ylang à Mohéli le 30 août 2018. 9p.

Une deuxième journée de concertation nationale sur la filière a été organisée le 27 novembre 2018 par ID et 2Mains (2018) avec les appuis financiers de divers acteurs. Le CR rédigé présente une synthèse des avancées depuis 2017 sur les différents thèmes identifiés, un focus sur les aspects liés à la qualité des huiles et au frelatage et une présentation sur l'approche interprofession pouvant être mise en place sur l'ylang aux Comores. A ce stade, la question de la mise en place d'une plateforme de concertation ou d'une interprofession est encore à l'étude.

Il est prévu que d'autres réunions et journées de concertation se tiennent en 2019 pour avancer vers d'avantage d'organisation et de structuration de la filière aux Comores et sur chacune des îles.

ANNEXE 14 – Enjeux, problématiques et solutions envisagées pour la filière ylang

Source : ID-2Mains, 2017

Thème	Problème identifié lors de l'atelier	Détails
Professionnalisation des acteurs de la filière	Dégradation des outils de travail	<p>Les distillateurs et autres intervenants de la filière ont constaté, en particulier à Anjouan, que les outils de travail, en premier lieu les alambics et les foyers étaient parfois très dégradés.</p> <p>Ce problème a des répercussions multiples : faibles rentabilité de ces unités de travail, forte consommation en ressources (eau et bois), moindre qualité des huiles produites.</p> <p>D'après les intervenants cette dégradation provient d'une part d'équipements trop anciens qui ne sont pas entretenus, mais aussi de la mauvaise qualité de certains équipements plus modernes qui se dégradent très vite, des mauvaises manipulations subies par ces outils, en particulier les foyers (manœuvres sans supervision qui chargent trop la chambre de combustion), de la négligence de certains propriétaires qui ne prennent pas soin de leurs outils de travail et enfin du fait qu'aucune règle n'existe pour le choix d'outils de travail résistants et économes.</p>
	Perte de savoir faire dans la filière	<p>Les intervenants ont constaté que les savoir-faire traditionnels se perdent au sein de la filière. L'élévation de la moyenne d'âge au sein des acteurs de la filière et des acteurs qui cessent leurs activités sans transmettre leurs savoir-faire.</p> <p>Qui plus est, hormis les ONG intervenants dans le secteur, un projet financé par le Cadre intégré renforcé (projet ACEFR), et les recherches menées par l'Université, les institutions d'appui à l'agriculture n'interviennent pas dans la filière pour l'amélioration des techniques de culture et de distillation.</p>
	Désintérêt des jeunes	Comme pour beaucoup de métiers de l'agriculture aux Comores, les acteurs de la filière ont constaté un désintérêt des jeunes pour l'installation en tant que producteurs et/ou distillateurs. Ceci pose des problèmes en termes de pérennité de la filière et de modernisation.
	Manque de vision entrepreneuriale	Les acteurs ont également souligné le manque de compétences en gestion et de capacité pour optimiser les instruments de travail. Beaucoup de distillateurs ne considèrent pas l'activité comme un métier et ne s'attachent pas à la gérer comme une entreprise, n'en ont pas les capacités, ou pas le temps car pluriactifs. Pour beaucoup, la rentabilité est donc inférieure à ce qu'elle pourrait être et les investissements dans des outils productifs rares.
Diminution des ressources	Eau	<p>La raréfaction des ressources en eau est un réel problème pour la filière actuellement. Ce problème existe sur les trois îles mais est plus présent encore à Anjouan et reste à adresser.</p> <p>L'absence d'eau ou du moins la non-régularité de l'approvisionnement en eau handicape grandement le travail dans de très nombreux sites de distillation. Il est notamment difficile de planifier l'activité sur les sites communs. L'eau manque souvent en haute saison de fleurs. Celles-ci ne peuvent pas être distillées en raison de l'absence d'eau. Cela a des répercussions sur la qualité des huiles produites et la marge des distillateurs.</p> <p>La raréfaction des ressources en eau, et en particulier l'assèchement de cours d'eau autrefois permanents, impacte également les activités de pépinière d'ylang pourtant indispensables au bon renouvellement et les activités annexes (agricoles) des coopératives et autres acteurs.</p>
	Bois	<p>La raréfaction de la ressource en bois a été soulignée comme un des principaux problèmes auxquels font face les distillateurs aujourd'hui, à Anjouan en particulier.</p> <p>Le coût actuel en bois est situé aux environs de 40 000 KMF par distillation (sur foyer traditionnel) à Anjouan, diminuant grandement la rentabilité de la distillation et menaçant même sa pérennité en cas de baisse des prix d'achat des huiles.</p> <p>La raréfaction des ressources en bois est aussi liée à la raréfaction de la ressource en eau et donc démultiplie le problème pour la filière ylang.</p> <p>L'équipement en système de distillation à pétrole a été évoqué comme une</p>

		<p>solution possible pour certains, mais le coût de l'investissement, la logistique et la technicité que cela implique n'en font pas une solution adaptée à tous, loin de là. Des foyers économes en bois, accessible financièrement et techniquement sont d'ores et déjà diffusés et permettent de réduire la consommation de bois par deux, et donc le coût du bois pour les distillateurs.</p>
	Fleurs	<p>Aujourd'hui, le facteur limitant la production semble en premier lieu être les fleurs. Cette insuffisance de l'offre face à la demande locale a fait augmenter les prix de manière exponentielle ces derniers mois.</p> <p>D'après les intervenants, ce manque de fleurs provient en partie d'une demande en huile qui n'est pas comblée sur le marché international depuis plusieurs années, permettant ainsi aux distillateurs de s'installer ou de s'engager pour produire plus.</p> <p>En outre, si la production de fleurs est en augmentation à Mohéli, ce n'est pas le cas à Anjouan où les ylangeraies arrivent en fin de vie. Même si plusieurs investisseurs se sont installés à Ngazidja, les fleurs sont également un facteur limitant puisque les ylangiers plantés ne seront pas productifs avant plusieurs années.</p> <p>De plus, sans que cela ne puisse être scientifiquement prouvé, l'influence du changement climatique pourrait expliquer que certaines zones connaissent des baisses de production qui risquent de s'accroître.</p>
ORGANISATION	Manque d'informations, de concertation et de discussion au sein de la filière	<p>Aucun cadre de concertation n'existe pour la filière actuellement. Les participants n'ont donc pour la plupart pas d'occasion de se rencontrer et d'échanger.</p> <p>Ils ne connaissent les situations (productions, prix, organisation, exemple de bonnes pratiques) dans les autres régions ou les autres îles que via des rumeurs, pas toujours vérifiables.</p> <p>Aucune entité ne produit des informations sur les marchés internationaux ou nationaux fiables et neutres actuellement.</p> <p>Les recherches scientifiques sont encore limitées et doivent être développées.</p>
	Prix	<p>Les discussions ont pu montrer les problèmes de répartition de la valeur ajoutée entre les différents maillons de la filière, en particulier pour les cueilleuses. Alors que les prix des fleurs ont connu des hausses très importantes ces derniers mois, les rémunérations moyennes des cueilleuses n'ont pas ou</p>
		<p>presque pas évolué, dans de très nombreuses zones. Les cueilleuses sont encore payées entre 150 à 200 KMF/kg de fleurs ramassées. Avec un prix des fleurs qui avoisine les 1 600 KMF/kg, la rémunération des cueilleuses ne représente plus que 9 à 15% du prix des fleurs, alors que traditionnellement, la répartition était d'1/3 pour les cueilleuses et 2/3 pour les producteurs.</p>
	Frelatage	<p>Malgré les efforts consentis et les implications du Gouvernement de Ndzuani dans la lutte contre le frelatage, le problème reste une préoccupation majeure des acteurs de la filière. Le frelatage, visant à augmenter artificiellement la densité afin de faire passer des huiles de mauvaises qualités pour des huiles de haute qualité, provient soit de l'adultération par l'ajout d'une substance soit en chauffant la troisième.</p> <p>La désorganisation de la filière permet à de multiples intermédiaires de parasiter les échanges.</p> <p>Les revenus gagnés grâce à de l'huile frelatée non seulement sape la confiance des acheteurs d'huiles essentielles, mais aussi décourage les producteurs qui voudraient investir et créer de la spéculation avec des huiles de basse qualité achetées au dessus de leur valeur pour être ensuite modifiées.</p> <p>Les contrôles ayant été mis en œuvre récemment sur Ndzuani l'ont été exclusivement au niveau de l'export, ce qui crée, au dire des exportateurs, une double peine : sanction d'avoir de l'huile soupçonnée d'être frelatée et sanction d'avoir été trompé sur le produit.</p> <p>L'absence de contrôle tout au long de la filière rend la triche facile pour les acteurs malhonnêtes.</p>

Solutions proposées

Professionnalisation de la filière

Problème identifié	Solutions proposées	Explications et détails
Dégradation des outils de travail	Mise en place d'une liste de critères/normes avec l'attribution d'une licence/certification. → mise en place d'une carte professionnelle	Une des solutions proposées serait l'instauration de critères dans un premier temps puis à moyen terme de normes pour les nouveaux sites de distillation à installer. Ces critères seraient définis en fonction des meilleures pratiques et des connaissances actuelles. Ceci nécessitera donc dans un premier temps un recensement des outils actuels et un diagnostic pour élaborer ces critères. Pour permettre une mise à niveau de l'ensemble de la filière, les critères devraient être évolutifs et non contraignants dans un premier temps pour évoluer ensuite vers des normes et des critères plus contraignants. Les participants ont proposé de pouvoir travailler sur une carte professionnelle, qui serait attribuée par une interprofessionnelle donnant la capacité de s'installer en tant que distillateur, afin de suivre les installations de nouveaux sites de distillation, de pouvoir suivre l'évolution de la filière et de poursuivre l'organisation de la filière.
	Appui pour la gestion et l'entretien du matériel	Les participants ont souligné que les ONG qui appuient le secteur devaient poursuivre et intensifier leurs appuis sur cette question en particulier en termes de formation et de coaching/accompagnement pour l'entretien des outils de travail et leur gestion.
	Faciliter l'obtention de crédits bancaires et accompagner en formant à la gestion	Les faibles capacités d'investissement sont souvent à l'origine de la dégradation des outils de travail.
	financière	Certains acteurs veulent pouvoir faire appel à des crédits bancaires pour pouvoir investir dans l'amélioration de leur outil. Il faut donc travailler avec les institutions bancaires pour adapter les produits et améliorer les connaissances des acteurs de la filière sur ces questions.
Perte de savoir faire dans la filière	Mise en place d'un guide des bonnes pratiques, formation et suivi de la mise en œuvre	Les acteurs proposent qu'un travail soit fait pour produire un guide des bonnes pratiques qui soit issu des connaissances des acteurs de la filière et des institutions et association qui accompagnent la filière. Un travail en concertation pourrait permettre de capitaliser sur les bonnes pratiques et d'avoir une lecture commune à la filière des bonnes pratiques à chacun des maillons de la chaîne de valeur.
Désintérêt des jeunes	Revaloriser les métiers de la filière en particulier les travailleurs agricoles (cueilleuses, manœuvres et ouvriers dans les champs) et sensibiliser les jeunes aux métiers de l'ylang	Le désintérêt des jeunes aux métiers de l'ylang est commun à l'ensemble des métiers de l'agriculture. Il convient donc de les revaloriser auprès des jeunes, non seulement auprès de ceux ayant un niveau d'étude élevé qui peuvent se lancer en tant qu'entrepreneurs mais aussi et surtout auprès des jeunes ruraux qui n'envisagent souvent pas ces métiers, bien que ceux-ci soient rémunérateurs. Cette revalorisation doit passer par de la sensibilisation dans les associations, maisons familiales rurales, établissements scolaires, etc.
	Travailler sur les filières annexes	Le développement de filières annexes liées à l'approvisionnement et la maintenance des outils de production est aussi une solution pour créer de l'emploi autour de la filière.
	Formations aux métiers des produits de rente qualifiantes	A moyen terme, il devrait être envisagé des formations qualifiantes pour les métiers de l'ylang avec différentes spécialités. Cela permettrait de mieux valoriser les savoir-faire, tout en garantissant un bon niveau technique des opérateurs.
	Améliorer et garantir la rentabilité des métiers de l'ylang	Le désintérêt des jeunes vient en partie de la volatilité des prix et de la chute de rentabilité qu'a pu connaître la filière dans le passé. Le travail sur l'amélioration de la rentabilité de la filière devrait de fait attirer les jeunes vers cette filière. Les acteurs constatent d'ailleurs que la rentabilité actuelle de l'activité suscite un léger éveil de l'intérêt des jeunes et des entrepreneurs.

	Améliorer les conditions de travail	La pénibilité de l'activité, en particulier pour les travailleurs agricoles est une des causes du désintérêt des jeunes pour la filière. Le travail mené pour améliorer l'ergonomie des outils de distillation, faciliter le transport et la cueillette et en général diminuer la pénibilité du travail permettra de faire venir des jeunes sur les métiers de la filière
	Réfléchir à des possibilités de salarier les employés avec la mise en place d'une part fixe journalière et d'une part variable	Pour aller plus loin, les participants ont suggéré de travailler sur la fidélisation des travailleurs agricoles en particulier des manœuvres de distillation, qui ont une importance cruciale. Pour cela, une professionnalisation de l'activité avec par exemple un salaire journalier accompagné d'une prime à la performance mensuelle pourrait être réfléchi.

Diminution des ressources

Problème identifié	Solution	Explications et détails
Eau	Développement de système de stockage et gestion de l'eau : <ul style="list-style-type: none"> - circuits fermés - système de récupération des eaux de pluie 	Le développement des systèmes de stockage de l'eau semble être la solution privilégiée par l'ensemble des acteurs. Il faut travailler sur l'amélioration des circuits fermés existants afin d'améliorer leur efficacité, diminuer leur coût et diminuer au maximum la quantité d'eau nécessaire pour la distillation.
	Investir en commun autour de d'outils de gestion et de stockage de l'eau	Le groupement autour de système commun de stockage est une des solutions privilégiées pour pouvoir avoir la capacité d'investissement nécessaire, la place et la capacité de maintenance pour la construction de système de stockage et de circuits fermés. Ceci suppose un appui à l'organisation en commun
	Protection des sources et cours d'eau via le reboisement	Outre le travail sur la production de bois pour la distillation, les participants propose de travailler aussi sur la préservation des boisements et le reboisement des têtes de bassin pour la préservation ou la reconstitution des cours d'eau.
	Améliorer les systèmes actuels pour faciliter la maintenance et éviter la dégradation (filtre sur les réseaux d'eau) et assurer la maintenance régulière	Les systèmes existants sont souvent vétustes et nécessitent un appui à leur maintenance.
	des réseaux et infrastructures de stockage existantes	
Bois	Développement de briquettes et énergies alternatives et incitation à l'utilisation d'outils économes	La poursuite du développement des équipements à économie d'énergie comme les UDAFE d'ID ou l'alambic hybride de 2Mains sont une priorité pour la filière. Le développement d'alternative au bois (comme les briquettes de biomasse) qui puisse être adaptée sur le terrain est aussi une piste importante sur laquelle les ONG doivent continuer à travailler. La filière doit également réfléchir à comment inciter les distillateurs à travailler de plus en plus avec ces outils améliorés et à abandonner les alambics traditionnels, trop consommateurs de ressources naturelles.
	Reboisement et parcs à bois	Le reboisement et la création de parc à bois doivent se poursuivre. Le reboisement peut prendre plusieurs formes. Dans le cadre du développement de bois spécifiquement destiné à la coupe, on peut envisager de mettre en palce des parcs à bois, comme cela existe déjà dans des sites pilotes, mais aussi faire du reboisement le long des routes, ou en embocagement en valorisant des pratiques bénéfiques pour l'environnement.
	Incitation à l'élagage plutôt qu'à la coupe totale des arbres	Parmi les pratiques à développer, on trouve l'incitation à l'élagage des arbres, en particulier des arbres fruitiers (manguiers), plutôt que la coupe totale. Ceci pourrait même devenir une filière à valoriser pour les communes, qui valoriserait l'élagage lié à l'entretien de la voirie
	Utilisation de brûleurs pétrole	L'équipement en système de distillation à pétrole a été évoqué comme une solution possible pour certains, mais le coût de l'investissement, la logistique et la technicité que cela implique n'en font pas une solution adaptée à tous.
Fleurs	Renouveler les ylangeraies	Le travail sur le développement de pépinière d'ylang doit être poursuivi et intensifié afin que les ylangeraies puissent être renouvelées afin de continuer à produire
	Formation cueillette, entretien des ylangeraies et techniques	Les participants ont souligné que les interventions des ONG portant sur les formations sur l'entretien des parcelles et la cueillette devaient être poursuivies et étendues.
	Réaliser des études sur les associations culturelles	Les participants s'inquiètent à terme d'un problème possible sur la
	possibles entre ylang et vivriers	compétition pour le foncier entre produit destinés à la consommation humaine et produits de rente. Des études pourraient être menées sur les associations culturelles pouvant exister entre produits vivriers et ylang afin de concilier production alimentaire et de rente mais aussi de trouver des associations qui soient bénéfiques pour les deux.
	Travailler sur la fertilisation des parcelles pour améliorer les rendements	Les aspects de fertilisation des parcelles d'ylang doivent être aussi développés et la perte de fertilité des sols prise en compte comme pour les autres productions. Un accompagnement sur la question pourrait aider les producteurs.

ANNEXE 15 - Analyse de la chaîne de valeur de l'ylang

La chaîne de valeur de l'ylang peut être décomposée en trois principales étapes correspondant à des acteurs clés de la filière : producteurs de fleurs, cueilleuses de fleurs et distillateurs. Malheureusement, nous ne disposons pas de données suffisantes pour analyser l'étape d'exportation et de vente sur le marché international.

La décomposition des coûts de production et revenus liés à la vente de produits de l'ylang est complexe. Il existe un manque de données et des incertitudes significatives sur plusieurs postes de dépenses. Nous proposons toutefois une analyse simplifiée qui démarre au niveau de la production de fleurs.

1 Compte d'exploitation simplifié du producteur de fleurs d'ylang

Année 0 à 3 - Installation et entretien d'une jeune plantation

La plupart des producteurs d'ylang à Mohéli s'installent sur des terres qui leur appartiennent déjà (héritage). Mais certains décident d'acheter des terres dont le prix tend à augmenter ces dernières années (moins de 500 000 FC/ha dans les années 2000, plus de 2 millions FC/ha actuellement).

L'installation d'une plantation nécessite un nettoyage de la parcelle qui peut être plus ou moins exigeant en main d'œuvre selon la végétation en place, la pente et l'éloignement. Nous l'estimons au minimum à 60 homme-jour de travail pour défricher et préparer le terrain, soit l'emploi de 6 ouvriers agricoles pendant 10 jours (2500 FC/jour).

Nous considérons une densité moyenne à Mohéli de 370 plants/ha et un prix à l'unité de 250 FC/plant ainsi qu'un temps de 10 homme-jour pour préparer et planter les plants. De plus, la parcelle doit être entretenue en année 0 pour permettre aux jeunes plants de se développer. Par la suite, nous considérons une moyenne de trois entretiens annuels sur la plantation à raison de 30 homme-jour/ha/an par entretien, soit 90 homme-jour de travail rémunéré à des ouvriers à l'année.

Pendant toute cette période, la plantation ne rapporte rien, au contraire, elle coûte de l'argent. Sur les 4 premières années (A0 à A3), un producteur d'ylang à Mohéli devra déboursier de l'ordre de 3 millions de FC/ha (6100 €/ha) s'il achète la terre et environ 1 million de FC/ha (2000€/ha) s'il possédait déjà la terre. Ces prix n'intègrent pas les éventuels coûts de transport du personnel ou du propriétaire de son domicile à la parcelle.

Années 4 à 7 – Remboursement des investissements et premières recettes d'une plantation d'ylang

L'ylang commence en général à produire des fleurs autour de la troisième ou quatrième année. Au départ, la production est relativement faible et augmente d'année en année jusqu'à atteindre un optimum à partir de 7-10 ans. Nous considérerons ici pour le calcul que la production entre 4 et 7 ans est en moyenne de 4 kg/arbre/an.

Pour espérer obtenir cette production, le producteur doit payer chaque année des ouvriers pour l'entretien régulier de sa parcelle et des cueilleuses pour récolter les fleurs en moyenne tous les 10

jours pendant la haute saison. Il doit aussi payer le transport de ses fleurs jusqu'au lieu de vente (ou de distillation). Il doit pour cela disposer d'un minimum de trésorerie au risque de devoir emprunter à des taux élevés (9 à 12%) ou de ne pas pouvoir mobiliser suffisamment d'ouvriers ou de cueilleuses au moments clés et donc perdre une partie de sa production potentielle.

Cette période correspond donc aux premières récoltes d'ylang et donc aux premières recettes. En considérant la vente en moyenne de 1 480 kg de fleurs par an, le producteur peut espérer des recettes de près de 3 millions de FC/an (à un prix élevé de 2 000 FC/kg relevé en 2018) ou de l'ordre de 1,5 millions de FC/an (à 1000 FC/kg, tarif moyen en 2019). A cela, il doit retirer ses charges d'entretien, de cueillette et de transport. **Son résultat annuel net moyen par hectare de plantation entre les années 4 et 7 sera de 859 000 FC à un prix de vente des fleurs de 1000 FC/kg et de 2,3 millions de FC avec un prix de vente de 2000 FC/kg.**

Si le planteur était propriétaire de sa terre, il peut espérer rembourser son investissement des 4 premières années en un an de production (voir même déjà dégager des bénéfices). S'il a acheté la terre, il remboursera son investissement des 4 premières années en 2 à 4 ans en moyenne selon le prix de vente.

À partir de la 8^{ème} année – Bénéfices de la plantation d'ylang mature

On considère qu'une plantation d'ylang atteint son potentiel de production à partir de 7 à 10 ans. On considèrera ici que ce potentiel est atteint à partir de la 8^{ème} année et que celui-ci se maintient stable sur les 20 ou 30 ans suivants.

En considérant un bon entretien de la plantation et des pratiques de taille respectueuses des arbres (limitation des dégâts et risques d'infections) et bien réalisée, nous considérons que le rendement moyen peut être de 8 kg/arbre/an (en réalité, il peut être de 10 à 12 kg/arbre/an).

Ainsi, à partir de la 8^{ème} année, bien que les coûts liés à l'entretien, à la cueillette et au transport se maintiennent, les recettes liées à la production vont augmenter et devenir très significatives. En récoltant près de 3 tonnes de fleurs/ha/an, le producteur peut espérer générer un bénéfice net compris entre 1,9 M FC/ha/an (1000 FC/kg de fleurs : année 2019) et 4,9 M FC/ha/an (2000 FC/kg de fleurs : année 2018). Cela représente de l'ordre de 3900 à 10000 € de bénéfice/ha/an.

Cette estimation est du même ordre de grandeur que celle réalisée par WB (2018). Il convient tout de même de signaler que de nombreux petits producteurs possèdent moins d'1 ha d'ylang et que les estimations réalisées sont basées sur une période faste pour la filière depuis 2017, en particulier l'année 2018 qui a atteint des records de prix. Les prix qui ont fortement baissé en 2019 pourraient continuer leur chute.

Le tableau ci-dessous présente les hypothèses de calculs et les principaux chiffres présentés.

HYPOTHESES ET DETAILS DU COMPTE D'EXPLOITATION D'UN PRODUCTEUR DE FLEURS D'YLANG

	Unité	Prix unitaire (en FC)	Quantité	Prix total (en FC)	Prix total (en €)	Commentaire
Hypothèses						
Densité moyenne de plantation : Arbres/ha	Nb		370			
Rendement fleurs kg/arbre/an 4-7 ans	kg		4			
Rendement fleurs kg/arbre/an à partir 8 ans	kg		8			
Prix des fleurs en 2018	FC/kg	2 000				
Prix des fleurs en 2019	FC/kg	1 000				
Couts						
Achat d'une parcelle de 1ha en A0	ha	2 000 000	1	2 000 000	4 082	1 fois en A0
Préparation d'un parcelle de 1ha en A0	hj	2 500	60	150 000	306	1 fois en A0
Achat des plants pour 1ha en A0	Nb	250	370	92 500	189	1 fois en A0
Plantation de 1ha en A0	hj	2 500	10	25 000	51	1 fois en A0
Entretien de la parcelle de 1ha	hj	2 500	90	225 000	459	3 entretiens de 30 hj/an
Paiement des cueilleuses rendement MIN 4-7 ans	kg	200	1 480	296 000	604	
Paiement des cueilleuses rendement MAX 8 ans+	kg	200	2 960	592 000	1 208	
Transport des fleurs de la parcelle à la distillerie	Forfait 1,5t			100 000	204	
Couts totaux en A0				2 380 000	4 857	
Couts annuels A1 à A3				225 000	459	
Couts annuels de A4-A7				621 000	1 267	
Couts annuels à partir de A8				1 017 000	2 076	
Ventes						
Vente de fleurs de A0 à A3				-	-	Aucune vente
Vente de fleurs de A4 à A7 prix 2018	kg	2 000	1 480	2 960 000	6 041	Rendements 5 kg/arbre/an
Vente de fleurs de A4 à A7 prix 2019	kg	1 000	1 480	1 480 000	3 020	Rendements 5 kg/arbre/an
Vente de fleurs à partir de A8 prix 2018	kg	2 000	2 960	5 920 000	12 082	Rendements 10 kg/arbre/an
Vente de fleurs à partir de A8 prix 2019	kg	1 000	2 960	2 960 000	6 041	Rendements 10 kg/arbre/an
BILAN en FC/ha/an A0				- 2 380 000	- 4 857	
BILAN en FC/ha/an A1 à A3				- 225 000	- 459	
BILAN en FC/ha/an A4-A7 prix 2018				2 339 000	4 773	
BILAN en FC/ha/an A4-A7 prix 2019				859 000	1 753	
BILAN en FC/ha/an après A8 prix 2018				4 903 000	10 006	
BILAN en FC/ha/an après A8 prix 2019				1 943 000	3 965	

2 Revenus d'une cueilleuse de fleurs d'ylang

Les revenus mensuels ou même annuels d'une cueilleuse sont particulièrement difficiles à estimer. En effet, la cueillette peut être une activité d'appoint ou une activité pratiquée quasi quotidiennement. Selon la productivité, la taille et l'éloignement des parcelles, la cueillette peut varier en quantité.

D'après WB (2018), la récolte moyenne d'une cueilleuse de fleurs est de l'ordre de 10 kg/j. La récolte peut augmenter à 20 kg/j en conditions favorables en haute saison de production. Mais à l'inverse, la récolte peut diminuer à quelques kg/j en basse saison et même s'arrêter complètement s'il n'y a pas de fleurs.

D'après ID (2014), les cueilleuses (avec les ouvriers agricoles et de distillation) sont le maillon le moins bien rémunéré de la chaîne de valeur de l'ylang. En 2013, pour un prix de 75 à 100 FC/kg payé aux cueilleuses, l'auteur considérait que ces dernières gagnaient entre 1125 et 1500 FC/jour (15 kg/jour) de travail.

Aujourd'hui à Mohéli, le prix payé aux cueilleuses a significativement augmenté. Il est passé de 150 FC/kg en 2017 à 200 FC/kg en 2018. En 2019, malgré une baisse des prix de l'huile et des fleurs, la plupart des producteurs déclarent continuer de payer 200 FC/kg aux cueilleuses. D'autres auraient baissé le prix à 150 FC/kg.

Sur cette base, les cueilleuses peuvent espérer gagner entre 1500 FC/jour (10 kg à 150 FC/kg) et 3000 FC/jour (15 kg à 200 FC/kg). En saison haute, avec une bonne journée de collecte à 25 kg, elles peuvent espérer gagner jusqu'à 5000 FC/jour.

En considérant les revenus des cueilleuses au niveau d'une parcelle d'1 ha, il est possible d'estimer la part du revenu global issu de la vente des fleurs qui revient aux cueilleuses. En considérant une plantation mature qui produit en moyenne 8 kg/arbre/an, **on constate que les cueilleuses percevaient annuellement de l'ordre de 10% du prix de vente des fleurs en 2018.**

En 2019, considérant que le prix des fleurs a été divisé par deux mais que le prix payé aux cueilleuses est resté stable ou a diminué à 150 FC/kg, les cueilleuses percevraient maintenant entre 15% et 20% du prix de vente des fleurs.

3 Compte d'exploitation simplifié d'un distillateur d'ylang

Investissement initial pour la distillation

Pour transformer les fleurs d'ylang en huiles essentielles et ainsi générer de la valeur ajoutée, il est impératif d'acquérir un alambic et un foyer (ou des brûleurs à pétrole). Cependant, cela nécessite un investissement significatif qui n'est pas à la portée de tous.

Pour l'achat d'un alambic en inox et d'un foyer amélioré, il faut compter un investissement de l'ordre de 3 millions de FC. A cela, il faut ajouter la construction d'un hangar de protection et des frais (variables) pour la connexion à une source d'eau et du petit matériel. Nous estimons l'investissement de base pour un seul alambic à environ 3,9 millions de FC soit près de 7 960 € en année 0. Bien entendu, il existe des possibilités d'acheter des alambics bien moins chers (en galva, en aluminium), de construire un foyer traditionnel et d'avoir des coûts de connexion à une source d'eau limités si l'emplacement est proche d'une rivière ou d'une source. Plus l'alambic est de qualité basse, plus sa durée de vie sera limitée. De la même manière, un foyer amélioré doit être entretenu et rénové régulièrement.

Le Président IKILLOU (et quelques grands producteurs) a également réalisé des investissements pour mettre en place un système de distillation à pétrole. L'investissement de départ est plus important puisqu'il intègre les mêmes dépenses que pour une distillation au bois (sauf le foyer) mais qu'il faut y ajouter un groupe électrogène (220 000 FC), une motopompe (125 000 FC), des brûleurs à pétrole (250 000 à 370 000 FC/unité) et des cuves de stockage du pétrole. L'investissement de départ peut être compris entre 4,5 et 5 millions de FC (1 brûleur + installation).

Comparaison des charges liées à la distillation pour différents cas de figure

Sur l'approvisionnement en fleurs, il existe deux possibilités. Soit le distillateur traite ses propres fleurs (qui viennent de sa plantation), soit il achète des fleurs à un producteur. Pour 100 kg de fleurs, la différence est significative puisque des fleurs achetées coutaient 2000 FC/kg en 2018 tandis que le cout de production pour des fleurs issues d'une plantation propre était de l'ordre de 344 FC/kg (cueillette + entretien de la parcelle + transport des fleurs). L'achat de 100 kg de fleurs coutait en 2018 environ 200 000 FC tandis qu'un approvisionnement en propre coutait environ 34 400 FC, soit une économie de près de 83% sur ce poste de dépense. Ceci explique notamment la dynamique forte de nouvelles plantations chez les producteurs-distillateurs. Ces derniers ont tout intérêt à distiller en premier lieu leurs propres fleurs.

Les charges liées à l'approvisionnement en bois s'avèrent beaucoup plus limitées, en particulier avec le développement des foyers améliorés. Selon les zones à Mohéli, un camion de 3 m³ de bois coute entre 12 500 FC et 20 000 FC. Pour distiller 100 kg de fleurs, il faut l'équivalent d'un camion de bois avec un foyer traditionnel et environ un demi-camion pour un foyer amélioré. Les charges liées au bois sont estimées en moyenne à 17 250 FC par distillation avec un foyer traditionnel et 8 625 FC pour une distillation avec foyer amélioré. Il s'avère donc que le prix du bois reste limité dans la balance globale des charges et revenus liés à la distillation. Mais le bois nécessite beaucoup de travail physique et de manutention pour alimenter les foyers. Les distillateurs sont également toujours à la recherche de nouveaux chargements, ce qui génère un certain stress car une absence de bois paralyserait l'activité de distillation.

Une alternative au bois existante est la distillation à l'aide de brûleurs à pétrole. D'après ID (2014), le coût en pétrole d'une distillation de 200 kg de fleurs était estimé à 44 000 FC (120 L de pétrole), soit de manière simplifiée 22 000 FC pour 100 kg de fleurs. Bien qu'il permette aussi des économies en main d'œuvre, le pétrole ne semble donc pas plus économique que le bois pour l'instant à Mohéli. Il faut de plus ajouter des investissements importants pour l'acquisition de brûleurs, la mise en place d'un groupe électrogène, d'une pompe pour le pétrole et de cuves de stockage. Il faut également noter que le rendement d'extraction au pétrole est généralement plus faible qu'au bois.

Enfin, la distillation nécessite de la main d'œuvre. Nous estimons qu'il faut deux employés pour gérer une distillation pendant 18 à 24h. Ces derniers sont payés de l'ordre de 7 500 FC/jour. Si le distillateur possède deux ou trois alambics, les mêmes deux employés peuvent gérer toutes les distillations en parallèle.

Recettes brutes associées aux ventes d'huiles essentielles

Bien qu'il existe à Mohéli différentes tailles d'alambics qui peuvent distiller de 100 à 200 kg de fleurs en une fois, nous prendrons pour exemple une distillation de 100 kg de fleurs.

Le rendement d'extraction moyen est fixé à 2,5%, soit une production d'environ 2,5 kg d'huiles essentielles pour 100 kg de fleurs. Les paramètres de qualités sont basés sur l'historique de production de la coopérative Mlédjylang, soit en moyenne 7,7% d'Extra supérieure (ES), 11,6% d'Extra (E), 9,3% de Première (I), 17,6% de Deuxième (II) et 53,9% de Troisième (III). Pour chaque qualité, nous considérerons une densité moyenne de 70° pour l'ES, 60° pour la E, 50° pour la I et 40° pour la II.

Dans ces conditions, le prix de vente moyen en 2018 (à 4000 FC/degré) est évalué à 208 600 FC/kg d'huiles essentielles de haute qualité (ES à II). La III était vendu environ 70 000 FC/kg. Le revenu moyen tiré des ventes d'une distillation de 100 kg de fleurs était donc de l'ordre de 334 700 FC (680 €). En 2019, le prix moyen ayant baissé à 2 500 FC/degré et à 50 000 FC/kg pour la III, le revenu moyen tiré des ventes a baissé à 217 600 FC par distillation de 100 kg de fleurs (soit une baisse moyenne de 35%).

Mais en réalité, le manque à gagner pour la plupart des distillateurs est encore plus grand puisqu'il est devenu très difficile de vendre la III. Bernardi accepte par exemple d'acheter 1 kg de III pour 1 kg de qualité haute mais il ne paye alors le degré qu'à 2000 FC. Le revenu pour le distillateur dans ce cas de figure n'est plus que de 170 000 FC/distillation (avec 200 ml de III non vendu), soit une baisse de près de 50% par rapport à 2018.

Afin de pouvoir comparer les revenus tirés de la distillation avec ceux tirés de la production de fleur, nous considérons également les revenus de distillations associés à la production d'1 ha de plantation d'ylang mature. Avec une densité de 370 arbres/ha et une production moyenne de 8 kg de fleurs/ha/an, la production annuelle de fleurs est estimée à 2 960 kg/ha. Il est donc possible de réaliser 29,6 distillations de 100 kg. Avec la production d'1 ha de plantation mature, un distillateur pouvait donc vendre de l'ordre de 34 kg d'huiles essentielles de hautes qualités et 40 kg de Troisième pour un revenu brut de l'ordre de 9,9 millions de FC en 2018 et de 6,4 millions de FC en 2019.

Bilan économique de la distillation

Dans la plupart des cas, un producteur souhaitant démarrer une activité de distillateur devra investir une somme importante, de l'ordre de 3,9 millions de FC pour un démarrage puis en moyenne 3 millions de FC par alambics et foyers supplémentaires (inox et foyer amélioré). A titre indicatif, cette somme pouvait tout à fait être obtenue par la vente des fleurs d'1 ha de plantation mature en 2018 (revenu de 4,9 millions de FC/ha/an). Cela devient plus difficile avec la baisse des prix de 2019.

Dans certains cas, des exportateurs ont préfinancé le matériel de distillation pour des distillateurs, espérant récupérer l'investissement en huiles essentielles. Pour un distillateur, c'est une aubaine à condition que les huiles essentielles puissent être vendues au prix du marché.

Nous considérerons ici que le type de foyer (traditionnel ou amélioré) influence peu le bilan économique de la production. A l'inverse, c'est l'origine des fleurs qui a le plus d'influence sur la marge du distillateur. Si ce dernier distille ses propres fleurs avec son propre alambic, il pouvait espérer un bénéfice net de 276 000 FC/distillation de 100 kg en 2018 (563 €). Ce bénéfice espéré n'est plus qu'au maximum de 159 600 FC/distillation en 2019 (326 €) sans considérer les difficultés à vendre la IIIème qualité. Si le distillateur achetait les 100 kg de fleurs au prix du marché, son bénéfice net n'était plus que de 111 000 FC/distillation en 2018 (227 €) et de l'ordre de 94 000 FC/distillation actuellement en 2019 (192 €) (dans le meilleur des cas).

L'activité reste particulièrement rentable puisque les distillateurs peuvent faire plusieurs dizaines de distillations par an et par alambic. En haute saison, certains distillent presque quotidiennement, soit possiblement jusqu'à 120-150 fois en cinq à six mois. Que cela soit en 2018 ou en 2019, cela représente des sommes considérables par rapport au niveau de vie moyen aux Comores.

Nous n'avons cependant pas intégré l'amortissement des alambics et des foyers. Une cuve en galva a une durée de vie moyenne de trois ans tandis que la cuve en inox peut durer 10 à 15 ans si elle est bien

nettoyée et entretenue. ID (2014) calculait des couts d'amortissements de 800 FC/distillation pour l'inox et de 2000 FC/distillation pour le galva. C'est donc négligeable par rapport aux revenus tirés des ventes.

À l'échelle d'un hectare, nous pouvons également calculer le bilan économique associé à la distillation.

Avec un approvisionnement en direct d'une plantation d'1 ha appartenant au distillateur, le revenu net potentiel pour 29,6 distillations de 100 kg/an était de l'ordre de 7,8 millions de FC (en intégrant tous les coûts d'entretien et de cueillette et les couts de distillation). Ce chiffre est à comparer avec les 4,9 millions de FC tirés de la vente des fleurs en 2018 (à un prix de 2000 FC/kg). En distillant lui-même sa production, le producteur réalise donc une plus-value de l'ordre de 2,9 millions de FC/ha/an, soit +59% par rapport à la vente simple de fleurs.

En 2019, bien que le prix des fleurs et des huiles aient diminué, la plus-value associée à la distillation des fleurs d'une plantation d'un hectare est estimée à 2,4 millions de FC, soit une augmentation de 126 % par rapport à la vente simple des fleurs. Les producteurs continuent donc d'être incités à distiller pour gagner plus.

Le tableau ci-dessous présente les hypothèses de calculs et les détails nécessaires à la compréhension des chiffres présentés.

Hypothèses et détails des calculs du compte d'exploitation simplifié des distillateurs d'ylang

	Unité	Prix unitaire (en FC)	Quantité	Prix total (en FC)	Prix total (en €)	Commentaire
Hypothèses						
Densité moyenne de plantation : Arbres/ha	Nb		370			
Rendement fleurs kg/arbre/an à partir 8 ans	kg		8			
Prix des fleurs en 2018	FC/kg	2 000				
Prix des fleurs en 2019	FC/kg	1 000				
Poids de fleur/ distillation	kg		100			Petit alambic de 100 kg
Rendement de distillation moyen			2,5%			
Pourcentage de qualité ES			7,7%			
Pourcentage de qualité S			11,6%			
Pourcentage de qualité I			9,3%			
Pourcentage de qualité II			17,6%			
Pourcentage de qualité III			53,9%			
Degrés moyens de la qualité ES	Degrés		70			
Degrés moyens de la qualité ES	Degrés		60			
Degrés moyens de la qualité ES	Degrés		50			
Degrés moyens de la qualité ES	Degrés		40			
Coût moyen du bois	FC/m3	5 750	3	17 250		Prix d'un petit camion (3 M3)
Coût de la main d'œuvre de distillation	FC/j	5 000	2	10 000		2 manoeuvres
Prix de vente des HE hautes qualités en 2018	FC/degre		4000			
Prix de vente des HE hautes qualités en 2019	FC/degre		2500			
Prix de vente de la III en 2018	FC/kg		70000			
Prix de vente de la III en 2019	FC/kg		50000			
Coûts						
Achat d'un alambic et construction d'un foyer en AO	FC	3 000 000	1	3 000 000		Prix d'un alambic inox et foyer amélioré
Construction d'un hangar en AO	FC	700 000	1	700 000		Estimation petit hangar
Tuyauterie pour accès à l'eau et petit matériel	FC	200 000	1	200 000		Estimation 200m de tuyaux
Achat de 100 kg de fleurs en 2018	FC	2 000	100	200 000		
Achat de 100 kg de fleurs en 2019	FC	1 000	100	100 000		
Achat de bois pour 100 kg de fleurs (foyer traditionnel)	FC	5 750	3	17 250		
Achat de bois pour 100 kg de fleurs (foyer amélioré)	FC	5 750	2	8 625		
Payement des manoeuvres par distillation	FC	7 500	2	15 000		
Ventes						
Ventes d'HE hautes qualités en 2018 (100 kg de fleurs)	FC	208 590	1,15	240 400		Prix moyen ES, S, I et II
Ventes de qualité III en 2018 (100 kg de fleurs)	FC	70 000	1,35	94 325	334 725	
Ventes d'HE hautes qualités en 2019 (100 kg de fleurs)	FC	130 369	1,15	150 250	217 625	
Ventes de qualité III en 2019 (100 kg de fleurs)	FC	50 000	1,35	67 375		
Ventes d'HE/ha/an de plantation mature 2018	FC			9 907 860		
Ventes d'HE/ha/an de plantation mature 2019	FC			6 441 700		
BILAN						
Total investissements en AO				- 3 900 000		
BILAN par distillation 100 kg avec achat de fleurs en 2018 (foyer amélioré)				111 100		
BILAN par distillation 100 kg avec fleurs perso en 2018 (foyer amélioré)				276 700		Payement cueilleuses mais pas frais d'entretien
BILAN par distillation 100 kg avec achat de fleurs en 2019 (foyer amélioré)				94 000		
BILAN par distillation 100 kg avec fleurs perso en 2019 (foyer amélioré)				159 600		Payement cueilleuses mais pas frais d'entretien
BILAN distillations 1ha/an (2960 kg : plantation mature) avec achat de fleurs en 2018				3 288 560		
BILAN distillations 1ha/an (2960 kg : plantation mature) avec achat de fleurs en 2019				2 782 400		
BILAN distillations 1ha/an (2960 kg : plantation mature) avec fleurs perso en 2018				7 765 320		Cueilleuses + entretien parcelle + transport fleurs
BILAN distillations 1ha/an (2960 kg : plantation mature) avec fleurs perso en 2019				4 299 160		Cueilleuses + entretien parcelle + transport fleurs

4 Revenus des exportateurs et entreprises utilisatrices des huiles essentielles d'ylang

Assez logiquement, nous n'avons pas pu obtenir le détail des coûts et des ventes liés aux activités d'exportation. Il ne nous est donc pas possible d'estimer la part de la valeur ajoutée captée par les exportateurs et encore moins celle générée par l'utilisation d'huiles essentielles d'ylangs dans des produits destinés au marché tels que les parfums de luxe ou les produits cosmétiques.

La seule donnée récente disponible pour l'année 2018 provient des statistiques douanières françaises. Elle concerne l'importation depuis les Comores de 58,8 tonnes de « *Huiles essentielles de girofle, de niaouli ou d'ylang-ylang, non-déterpénées, y.c. celles dites 'concrètes' ou 'absolues'* » (Code SH 33012911). La valeur déclarée de ces importations depuis les Comores est de 16,87 millions d'euros soit une moyenne de 286,8 €/kg. Ce chiffre intègre cependant différents types d'huiles essentielles sans que l'on sache quelle est la part exacte de l'ylang.

A titre indicatif, ce chiffre peut être comparé aux 273 €/kg estimés pour la vente des huiles essentielles à Mohéli à un prix de 4000 FC/degé et 70 000 FC/kg de Illè. Le différentiel semble trop faible pour constituer la marge des exportateurs sachant que ces derniers ont des charges, payent les taxes d'exportation, etc. Cela est certainement lié à : i) une surestimation du prix de vente moyen des huiles essentielles au cours de l'année 2018 (des prix inférieurs à 4000 FC/degé ont certainement été pratiqués au cours de l'année), ii) la présence d'autres huiles essentielles moins chers que l'ylang dans les statistiques d'importation (girofle en particulier). iii) l'existence de stocks de produits chez les exportateurs. Ces derniers ont pu vendre des huiles de 2017 pendant l'année 2018 et encore posséder des huiles de 2018 en 2019.

Des études plus poussées pourraient être conduites au niveau des exportateurs pour préciser leurs coûts de fonctionnement et leurs pratiques en matière commerciale.

Au niveau des grands utilisateurs d'huiles essentielles d'ylang-ylang, nous ne connaissons ni les formules des produits à base d'ylang utilisés, ni les dosages dans les différents parfums. Une grande part des coûts de ces multinationales sont en outre liées à la distribution et au marketing des produits. Il n'y a cependant pas de doutes sur le fait que ces derniers génèrent des revenus conséquents en vendant plusieurs parfums de luxe contenant de l'ylang.

ANNEXE 16 - Principaux projets en cours et terminés

Les projets cités ci-dessous concernent essentiellement les secteurs de l'agriculture (vivriers et rente) mais aussi le secteur de l'environnement, dans le souci d'une gestion rationnelle des ressources naturelles ; ces projets sont en lien avec la mise en œuvre de la SCAD2 et concourent à la réalisation de ses objectifs, pour la préservation d'un patrimoine riche et varié mais fragile, afin d'assurer une exploitation optimale de ces ressources naturelles, dans le respect des principes du développement durable ; une part importante de ces projets est accordée aussi au processus de renforcement des capacités des acteurs pour les informer, les sensibiliser et les préparer, lors des prises de décision, à être les mieux avertis, pour qu'ils s'investissent dans les programmes de leur région et de leur localité

Intitule du projet	Montant en Million de \$	Bailleur	Etat
1. Projet « Agriculture »	9	FEM	En cours
2. Programme de sécurité alimentaire		UE/FAO	En cours
3. Projet de Promotion des conditions économiques et sociales des jeunes et des femmes de l'île de Mohéli, à travers l'appui à l'agriculture	1.1	PNUD/ONUDI	Clôturé
4. Programme National pour le Développement Humain Durable	7.17	FIDA	En cours
5. Programme franco-comorien de co-développement (PFCC)	2	FRANCE	En cours
6. Projet d'appui à la Coopérative des agriculteurs du Centre (COPAC)	2	FRANCE	En cours
7. Projet France de renforcement et de diversification de l'agriculture comorienne (PREDIVAC),	3.75	FRANCE	En cours
8. Projet d'appui au Groupement d'intérêt économique (GIE) des filières de rente		UE	Clôturé
9. Amélioration de la compétitivité des exportations des filières vanille, ylang ylang et girofle	3.9		Clôturé
10. Projet Productivité et résilience des exploitations agricoles familiales PREFER	10.6	FIDA	En cours
11. Projet d'appui au développement du parc Marin de Mohéli.	1.475	AFD	En cours
12. Projet de participation à la politique sectorielle pour une gestion de déchet durable en république des Comores par la consolidation des projets à Mohéli, Anjouan et grande Comores (Subvention).	1.97	UE	En cours
13. Projet de renforcement de la résilience au CC par la restauration des bassins versants et des forêts et l'adaptation des moyens de subsistance.	2.	PNUD	En cours
14. Projet de développement d'un réseau national d'aires protégées terrestres et marines représentatives du patrimoine naturel unique des Comores et cogérées avec les communautés villageoises locales	. 1. 89	GEF	En cours
15. Projet de renforcement des capacités des ressources humaines, et du cadre légal et institutionnel pour la mise en œuvre du	0.86	PNUD	En cours

protocole de Nagoya sur l'accès et le partage des avantages (APA) des ressources génétiques.			
16. Projet de gestion des déchets.	0.73	ITALIE	En cours
17. Projet de renforcement des capacités de gestion multisectorielle et décentralisée de l'environnement (ANCAR	1 .21	PNUD	En cours
18. Projet de Ressources en Eau de Fonds Vert Climat.	0.16	GEF	En cours
19. Projet d'élargissement du modèle de développement agricole de « Dahari » sur 3 des îles de l'Union des Comores et accompagnement des Communes d'Anjouan au développement territorial (subvention)	2.45	UE	En cours
20. Projet d'appui à la mise en place et la gestion des poulaillers familiaux de l'amélioration de la nutrition et des revenus ruraux en union des Comores	1.31	(TCP/COI/3601 FAO).	En cours
21. Productivité et résilience des exploitations agricoles familiales (PREFER).	4.6	FIDA	En cours