



Union des Comores



**BUREAU REGIONAL DE DEVELOPPEMENT DE PRESTATION  
DE SERVICES POUR L'AFRIQUE DE L'EST (RDGE)**

**DIVISION DES OPERATIONS REGIONALES ENERGIE  
(RDGE 1)**

**PROJET D'APPUI AU SECTEUR DE L'ENERGIE AUX  
COMORES (PASEC)**

**ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES)  
RELATIVES AUX RÉHABILITATIONS DES RÉSEAUX DE  
DISTRIBUTION, DES CENTRALES THERMIQUES DIESEL ET À LA  
CONSTRUCTION DE LA CENTRALE HYDROÉLECTRIQUE DE  
DOMONI**

**RAPPORT FINAL**

**Mars 2019**

## TABLE DES MATIERES

Liste des tableaux.....	7
Liste des figures.....	8
Liste des photos.....	8
Liste des acronymes et abréviations.....	9
<b>RÉSUMÉ EIES/PGES.....</b>	<b>i</b>
<b>CHAPITRE 1 : INTRODUCTION.....</b>	<b>31</b>
1.1. Contexte et justification de l'étude .....	31
1.2. Objectif de l'EIES .....	31
1.3. Méthodologie.....	31
1.4. Structuration du rapport.....	32
<b>CHAPITRE 2 : DESCRIPTION DU PROJET.....</b>	<b>33</b>
2.1. Description technique sommaire des composantes du Projet .....	33
2.1.1. Les besoins en réhabilitation des réseaux de distribution moyenne tension (MT) existants à Ngazidja « Grande Comores » .....	33
2.1.2. Le parc de production d'électricité des centrales thermiques diesel à réhabiliter .....	34
2.1.3. Présentation sommaire des différentes centrales thermiques .....	35
2.1.4. Caractéristiques techniques sommaires de la centrale hydroélectrique de DOMONI .....	37
<b>CHAPITRE 3 : CADRE INSTITUTIONNEL, LEGAL ET REGLEMENTAIRE APPLICABLES AU PROJET .....</b>	<b>42</b>
3.1. Cadre politique environnementale de l'Union des Comores .....	42
3.2. Cadre réglementaire.....	42
3.2.1. Loi cadre n°94-018/AF du 22 juin 1994 .....	42
3.2.2. Décret du 19 avril 2001.....	43
3.2.3. Loi n°88-006/PR .....	43
3.2.4. Loi n°95-013/A/F.....	43
3.2.5. Autres textes .....	44
3.2.6. Les Conventions, accords et protocoles internationaux auxquels l'Union des Comores adhère : .....	44
3.3. Cadre institutionnel de gestion environnemental et social du projet .....	46
3.3.1. Le ministère de l'énergie, de l'agriculture, de la pêche et de l'environnement .....	46
3.3.1.1. Le cadre institutionnel relatif à l'énergie aux Comores .....	46
3.3.1.2. L'unité de coordination du projet : .....	47
3.3.1.3. Les collectivités territoriales.....	47
3.3.1.4. Les Organisation Non Gouvernementales .....	48
3.4. Cadre légal international.....	48

3.4.1.	Principales politiques environnementales et sociales adoptées par la BAD .....	48
3.4.2.	Système de Sauvegardes Intégré de la BAD .....	48
3.4.3.	Autres directives internationales spécifiques au secteur énergétique.....	50
<b>CHAPITRE 4 : DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL.....</b>		<b>51</b>
4.1.	Milieu Physique.....	51
	Zone d'influence du projet .....	51
4.1.1.	Situation administrative de la zone d'étude .....	51
4.1.2.	Situation géographique de la zone d'étude .....	52
4.1.3.	Climatologie.....	53
4.1.4.	Relief et Géologie .....	55
4.1.5.	Ressources Pédologiques .....	56
4.1.6.	Conditions Océanographiques .....	57
4.1.7.	Hydrographie et Hydrogéologie.....	58
4.2.	Milieu biologique .....	59
4.3.	Changement climatique .....	63
4.4.	Risques de pollution, risques naturels et risques de dégradation de l'Environnement .....	64
4.5.	Les polluants organiques persistants POPs.....	65
4.6.	Milieu socioeconomique.....	66
4.4.1.	Caractéristiques démographiques .....	66
4.4.2.	Organisation socio-culturelle .....	68
4.4.3.	Organisation foncière, mode d'acquisition des terres et habitat .....	68
4.4.3.1.	L'accès coutumier aux terres .....	68
4.4.3.2.	L'accès moderne : l'affectation des terres par la commune .....	69
4.4.3.3.	Les types d'habitat.....	69
4.4.4.	Emploi.....	69
4.4.5.	Situation du genre dans la zone du projet .....	70
4.4.6.	L'agriculture .....	70
4.4.7.	L'élevage .....	71
4.4.8.	La pêche .....	72
4.4.9.	La forêt et ses écosystèmes .....	73
4.4.10.	Gestion des déchets.....	74
4.4.11.	L'accès à l'eau .....	75
4.4.12.	L'éducation .....	75
4.4.13.	La santé .....	76
4.4.14.	Le tourisme .....	76
4.4.15.	Les infrastructures.....	77
4.7.	Contexte énergétique de l'union des Comores .....	77

4.8.	Caractéristiques de l'occupation du sol des différentes composantes du projet .....	80
4.8	Analyse des services rendus par les écosystèmes .....	85
4.7.1.	Définition des services rendus par les écosystèmes .....	85
4.7.2.	Définition des services écosystémiques prioritaires .....	85
4.8	Analyse de la sensibilité du milieu .....	90
4.8.1.	Les enjeux environnementaux .....	90
4.8.2.	Les enjeux socio-économiques.....	91
4.8.3.	Enjeux liés à la compatibilité du projet avec le milieu.....	91
<b>CHAPITRE 5 : ANALYSE DES VARIANTES.....</b>		<b>93</b>
5.1.	Variante « sans projet » .....	93
5.2.	Variante « avec projet ».....	94
5.2.1.	Toutes les composantes du projet .....	94
5.3.	Choix d'implantation de la PCH de Domoni .....	95
5.4.	Proposition de site d'implantation correspondant au cas 2 .....	97
5.5.	Conclusion sur l'analyse des variantes.....	98
<b>CHAPITRE 6 : CONSULTATION DU PUBLIC.....</b>		<b>99</b>
6.1.	Contexte et objectifs de la consultation .....	99
6.2.	Méthodologie de la consultation du Public.....	99
6.3.	Synthèse des consultations avec les différentes parties prenantes .....	100
6.3.1.	Rencontres institutionnelles .....	100
6.3.2.	Rencontres autorités et populations locales.....	101
<b>CHAPITRE 7 : IDENTIFICATION DES IMPACTS POTENTIELS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX</b> .....		<b>104</b>
7.1.	Description de l'impact .....	104
7.2.	Indice d'importance de l'impact .....	104
7.3.	Matrice d'identification et d'évaluation des impacts .....	104
7.4.	Impact positifs du projet.....	105
7.5.	Impacts négatifs du projet durant la phase de préparation.....	106
7.5.1.	Impacts communs à toutes les composantes du projet .....	106
7.5.1.1.	Impact sur les ressources biologiques suite aux déboisement et élagage .....	107
7.6.	Impacts négatifs du projet durant la phase des travaux .....	108
7.6.1.	Impacts communs à toutes les composantes du projet.....	108
7.6.1.1.	Impact sur les ressources en eau : pollution des eaux de surface et des eaux souterraines.....	108
7.6.1.2.	Impact de la nature du sol sur la pérennité des installations .....	110
7.6.1.3.	Impacts sur la qualité de l'air : Pollution de l'air .....	110
7.6.1.4.	Impact sur les sols : Modification de la structure des sols et pollution.....	111
7.6.1.5.	Impacts sur le paysage : modification de l'attrait du paysage .....	111
7.6.1.6.	Nuisances sonores .....	112

7.6.1.7.	Impacts socioéconomiques .....	112
7.6.1.7.1.	Perturbation de la mobilité des personnes et des biens et risques d'accident .....	112
7.6.1.7.2.	Perturbations des sites culturels et cultuels.....	113
7.6.1.7.3.	Conflits entre acteurs impliqués dans le projet.....	114
7.6.1.7.4.	Développement de maladies infectieuses sur les populations et les ouvriers .....	114
7.6.1.7.5.	Impacts du projet sur le genre : augmentation des inégalités de genre.....	115
7.6.1.8.	Impacts sur les composantes santé-sécurité.....	116
7.6.1.9.	Accidents de travail et risques professionnels .....	116
7.6.1.10.	Risque de chutes dans les tranchées .....	116
7.6.1.11.	Inondations causées par un dysfonctionnement de la PCH de Domoni.....	117
7.6.1.12.	Dégradation des infrastructures de voiries et de drainage .....	117
7.6.1.13.	Risque de chûtes pour les travaux en hauteur.....	117
7.6.1.14.	Risque d'électrocution pendant la mise sous tension des réseaux de distribution .....	118
7.6.2.	Impacts spécifiques à la construction de la centrale hydroélectrique de Domoni.....	118
7.6.2.1.	Rejet de déchets ou de débris de forage lors des forages géotechniques .....	118
7.7.	Impacts négatifs durant la phase d'exploitation.....	119
7.7.1.	Impacts communs à toutes les composantes .....	119
7.7.1.1.	Impacts sur le foncier .....	119
7.7.1.2.	Impacts négatifs de l'entretien des lignes MT sur le climat.....	119
7.7.1.3.	Impact négatifs des lignes MT sur l'avifaune.....	119
7.7.1.4.	Impact négatifs des lignes MT sur la flore : déboisement et élagage .....	120
7.7.1.5.	Impacts négatifs des champs électromagnétiques .....	120
7.7.1.6.	Impacts négatifs associés à l'effet couronne.....	121
7.7.1.7.	Impacts négatifs des fuites d'huile accidentelle des transformateurs suspendus aux poteaux .....	121
7.7.1.8.	Impacts négatifs des émissions de SF6.....	122
7.7.2.	Impacts spécifiques à la construction de la PCH de Domoni.....	123
7.7.2.1.	Forte sollicitation de la source de Galani.....	123
7.7.2.2.	Pollutions des eaux souterraines .....	123
7.7.2.3.	Qualité des eaux rejetées dans la nature .....	123
7.7.2.4.	Impact sur la santé .....	124
7.8.	Impacts cumulatifs du projet .....	124
7.8.1.	Impacts du rejet des gaz à effet de serre (GES) .....	124
7.8.1.1.	Présentation de la méthode d'évaluation des émissions de GES .....	124
7.8.1.2.	Gaz à effet de serre retenus.....	125
7.8.1.3.	Impacts liés à l'exploitation de la ligne .....	126
7.8.1.4.	Impacts liés aux pertes par effet Joule lors du transport d'électricité .....	126
<b>CHAPITRE 8 : ANALYSE DES RISQUES TECHNOLOGIQUES.....</b>		<b>128</b>

8.1.	Description de l'environnement et des différentes étapes du projet .....	128
8.2.	Évaluation des risques technologiques .....	128
8.2.1.	Analyse préliminaire des risques.....	128
8.2.1.1.	Dangers liés aux équipements installés.....	128
8.2.1.2.	Dangers liés au milieu naturel.....	131
8.2.1.3.	Dangers liés aux voisinages .....	132
8.2.2.	Étude de l'accidentologie .....	132
8.2.2.1.	Sur les lignes électriques.....	133
8.2.2.2.	Sur jeux de barres de postes.....	133
8.2.2.3.	Sur transformateur .....	133
8.2.2.4.	Conclusion .....	134
8.2.3.	Analyse détaillée des risques.....	134
8.2.3.1.	Présentation des échelles de gravité et de probabilité.....	134
8.3.	Conclusion de l'étude de dangers .....	139
<b>CHAPITRE 9 : ANALYSE DES RISQUES PROFESSIONNELS.....</b>		<b>140</b>
9.1.	Méthodologie.....	140
9.1.1.	Inventaire des unités de travail .....	140
9.1.2.	Identification et évaluation des risques .....	140
9.1.3.	Définition des mesures de prévention et de protection.....	141
9.2.	Présentation des résultats.....	141
9.2.1.	Inventaire des unités de travail .....	141
9.2.2.	Évaluation des risques et définition des mesures de prévention et de protection .....	141
9.3.	Recommandations générales en matière de sécurité.....	143
9.3.1.	Protection contre la foudre .....	143
9.3.2.	Maintenance préventive sur les pylônes.....	143
9.3.3.	Dispositifs de signalisation et de protection.....	143
9.3.3.1.	Actions sur la signalisation des zones.....	143
9.3.3.2.	Équipement de Protection Individuel.....	144
9.3.3.3.	Formation & habilitation du personnel exploitant .....	144
9.3.3.4.	Organisation du Travail .....	145
9.3.3.5.	Mesures d'urgence et synthèse des mesures à prendre en matière de santé et de sécurité lors des travaux .....	14
5		
<b>CHAPITRE 10 : MESURES D'ATTENUATION ET DE BONIFICATION.....</b>		<b>147</b>
(vi)	Plan d'atténuation .....	147
<b>ANNEXES.....</b>		<b>149</b>
	Annexe 1 : Attestation de reconnaissance de cession du terrain de Domoni.....	150

Annexe 2 : Verbatim des consultations institutionnelles.....	151
Annexe 3 : Procès-Verbaux des consultations publiques.....	155
Annexe 4 : Liste de présence des personnes consultées.....	167
Annexe 5 : Liste des espèces protégées aux Comores.....	181
Annexe 6 : Parc thermique des centrales thermiques diesel à réhabiliter (05/01/2019).....	183
Annexe 8 : Bibliographie.....	187

## **LISTE DES TABLEAUX**

<i>Tableau 1: Tronçons à réhabiliter.....</i>	<i>II</i>
<i>Tableau 2: Compatibilité du milieu avec le projet.....</i>	<i>VIII</i>
<i>Tableau 3 : Synthèse des impacts positifs du projet.....</i>	<i>XI</i>
<i>Tableau 4 : Détails des coûts des mesures de gestion environnementale et sociale.....</i>	<i>XXIX</i>
<i>Tableau 5 : Phasage de mise en œuvre du pges.....</i>	<i>XXX</i>
<i>Tableau 6: Récapitulatif des principaux facteurs climatiques de l'union des comores.....</i>	<i>54</i>
<i>Tableau 8: Récapitulatif des différents réservoirs de biodiversité.....</i>	<i>62</i>
<i>Tableau 9 : Evolution de la population comorienne par île de 2009 à 2019.....</i>	<i>66</i>
<i>Tableau 10 : Répartition de la population selon le sexe par île et le milieu de résidence.....</i>	<i>67</i>
<i>Tableau 11 : Effectifs de la population par quartier et village.....</i>	<i>68</i>
<i>Tableau 12 : Evolution des effectifs.....</i>	<i>71</i>
<i>Tableau 13: Evolution des captures.....</i>	<i>73</i>
<i>Tableau 14: Récapitulatif du bilan énergétique par région pour les comores en 2017, tous combustibles combinés (en térajoules).....</i>	<i>79</i>
<i>Tableau 15: Evaluation de la régulation des eaux.....</i>	<i>86</i>
<i>Tableau 16: Evaluation de la pollinisation.....</i>	<i>87</i>
<i>Tableau 17: Evaluation de l'érosion des sols.....</i>	<i>87</i>
<i>Tableau 18: Evaluation de l'approvisionnement.....</i>	<i>88</i>
<i>Tableau 19: Evaluation de la forêt.....</i>	<i>89</i>
<i>Tableau 20: Evaluation des biocombustibles.....</i>	<i>89</i>
<i>Tableau 21: Evaluation de la chasse.....</i>	<i>90</i>
<i>Tableau 22: Compatibilité du milieu avec le projet.....</i>	<i>91</i>
<i>Tableau 23 : Comparaison des aspects positifs et négatifs de la variante « sans projet » de toutes les composantes du projet.....</i>	<i>94</i>
<i>Tableau 24 : Comparaison des aspects positifs et négatifs de la variante « avec projet » de toutes les composantes du projet.....</i>	<i>95</i>
<i>Tableau 25: Positions possibles de la centrale.....</i>	<i>96</i>
<i>Tableau 26: Chronogramme des différentes rencontres et acteurs rencontrés.....</i>	<i>99</i>
<i>Tableau 27:: Grille d'évaluation de l'importance des impacts.....</i>	<i>104</i>
<i>Tableau 28 : Synthèse des impacts positifs du projet.....</i>	<i>105</i>
<i>Tableau 29 : Synthèse des impacts du projet.....</i>	<i>126</i>
<i>Tableau 30: Synthèse de l'accidentologie dans le secteur de la transformation et du transport électrique.....</i>	<i>133</i>
<i>Tableau 31 : Evaluation des causes d'accidents sur une ligne électrique.....</i>	<i>133</i>
<i>Tableau 32 : Evaluation des causes d'accidents sur des jeux de barres de postes de transformation.....</i>	<i>133</i>
<i>Tableau 33 : Niveaux des facteurs (p, g) d'élaboration d'une matrice des risques.....</i>	<i>134</i>
<i>Tableau 34 : Matrice des niveaux de risque.....</i>	<i>135</i>
<i>Tableau 35: Synthèse de l'analyse et présentation des niveaux de risque initiaux.....</i>	<i>136</i>
<i>Tableau 36 : Synthèse de l'analyse et présentation des niveaux de risque finaux et des barrières de sécurité.....</i>	<i>136</i>
<i>Tableau 37 : Récapitulatif des mesures proposées et modalités de prise en charge.....</i>	<i>138</i>
<i>Tableau 38 : Grille d'estimation des niveaux de probabilité et de gravité.....</i>	<i>140</i>
<i>Tableau 39 : Matrice de criticité.....</i>	<i>141</i>
<i>Tableau 40 : Inventaire des unités de travail.....</i>	<i>141</i>
<i>Tableau 41: Synthèse de l'évaluation des risques professionnels.....</i>	<i>142</i>

Tableau 42 : Liste des vérifications à effectuer chaque année.....	143
Tableau 40 : Liste des espèces partiellement protégées aux comores .....	181
Tableau 41: : Vue d'ensemble des aires protégées existantes et proposées .....	182

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1: Situation géographique des composantes du pasc .....	VII
Figure 2: Localisation du site de la pch de domoni.....	VIII
Figure 3 : Situation géographique des différents tronçons à réhabiliter en grande comore .....	34
Figure 4 : Implantation de l'adduction d'eau depuis galani vers les réservoirs .....	38
Figure 5: Localisation de la centrale hydroélectrique de domoni .....	41
Figure 6: Situation géographique de la zone d'étude .....	53
Figure 7: Modèle numérique de terrain de la zone d'étude .....	56
Figure 8: Contexte pédologique de la zone de domoni.....	57
Figure 9: Réseau hydrographique .....	59
Figure 10: Aires protégées de la zone d'étude .....	62
Figure 11: Evolution de la production agricole .....	70
Figure 12 : Zones possibles d'implantation de la centrale .....	96
Figure 13: : Site d'implantation proposé .....	98
Figure 14: Facteur d'émission pour différents matériaux.....	125

## **LISTE DES PHOTOS**

Photo 1: Centrale thermique diesel de voidjou.....	35
Photo 2: Centrale thermique diesel itsambouni.....	36
Photo 3: Centrale thermique diesel de fomboni.....	36
Photo 4: Centrale thermique diesel de trémani .....	37
Photo 5: Typologie des habitats dans la zone du projet .....	69
Photo 6: Activité artisanal d'alambic d'ylang ylang à mohéli .....	74
Photo 7 : Femmes ramassant du bois de chauffe à itsoundjou .....	78
Photo 8 : Présence d'arbres fruitiers sous la ligne (cocotiers, bananiers).....	81
Photo 9 : Habitations sous l'emprise de la ligne.....	81
Photo 10 : Arbres fruitiers, arbustes, tapis herbacée le long de l'axe de la ligne .....	82
Photo 11 : Exploitation de carrière de pierre le long de l'axe de la ligne.....	82
Photo 12 : Culture de bananes, cocotiers, manguiers, arbustes et tapis herbacée.....	82
Photo 13 : Zone dégradée photo 9 : feu de brousse.....	82
Photo 14 : Réservoir d'huiles usagées à voidjou .....	83
Photo 15:: Débris d'isolateurs à voidjou.....	83
Photo 16 : Réceptacle des huiles usagées à fomboni .....	83
Photo 17 : Extincteurs périmés et défectueux à la centrale fomboni.....	83
Photo 18 : Fuites de gasoil à la centrale de trémani.....	84
Photo 19 : Réseau d'assainissement défectueux à la centrale de trémani.....	84
Photo 20: Mélange des huiles et des eaux pluviales à la centrale d'itsambouni .....	84
Photo 21 : Niveau de bruit dépassant les 100 dba à la centrale d'itsambouni.....	84
Photo 22 : Site de la centrale hydroélectrique : manguiers, bananiers, culture de manioc, cocotiers et quelques arbustes forestiers .....	85
Photo 23 : Equipement hydraulique prévu pour la conduite d'eau de la centrale .....	85
Photo 24: Village de limbi.....	101
Photo 25: Mairie de mbéni .....	102
Photo 26: Mairie de koimbani.....	102
Photo 27: Mairie de ouzioini .....	103
Photo 28: Mairie de mdé.....	103
Photo 29: Mairie de domoni .....	103
Photo 30 : Arbres à couper ou élaguer sur les emprises .....	107
Photo 31: Travaux sur les pylônes, harnais et chaussures de sécurité.....	144

## LISTE DES ACRONYMES ET ABREVIATIONS

BAD	Banque Africaine de Développement
dB	Décibels
DGEME	Direction Générale de l'Eau, des Mines et de l'Energie
EIES	Etude d'Impact Environnemental et Social
EDA	Electricité d'Anjouan
EPI	Equipement de Protection Individuelle
ID	Initiative Développement
IDE	Investissement Direct à l'étranger
IEC	Information, Education, Communication
kV, KV <sub>a</sub> , kWh	Kilovolts, Kilovolts ampères, kilowatts heures
MA-MWE	Madji na Mwendje ya Komor (Eau et électricité)
MT/BT	Moyenne et Basse Tension
MW	Mégawatts
ONG	Organisation Non Gouvernementale
PASEC	Projet d'Appui au Secteur de l'Energie aux Comores
PCH	Petite Centrale Hydroélectrique
PNB	Produit National Brut
PGES	Plan de Gestion Environnemental et Social
PME	Petite et Moyenne Entreprise
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
POPs	Polluants Organiques Persistants
PV	Procès-Verbal
SCH	Société Comorienne des Hydrocarbures
SONELEC	Société nationale de l'électricité des Comores
TEP	Tonnes équivalent pétrole
UCEA	Union des Comores de l'Eau d'Anjouan
UE	Union Européenne

# RÉSUMÉ EIES/PGES

## A. INTRODUCTION

Le présent document constitue le résumé de l'étude d'impact environnemental et social assortie d'un plan de gestion environnementale et sociale du Projet d'Appui au Secteur de l'Energie aux Comores (PASEC) dans ses différentes zones ciblées à savoir : (i) **N'gazidja** (ou Grande Comore) : réhabilitation des réseaux de distribution et des centrales thermiques de Voidjou et d'Itsamboni ; (ii) **Ndzuani** (ou Anjouan) : construction de la centrale hydroélectrique de Domoni et de la ligne d'évacuation de l'énergie associée et la réhabilitation de la centrale thermique de Trénani et (iii) **Mwali** (ou Mohéli) : réhabilitation de la centrale de Fomboni.

Le présent résumé a été préparé conformément aux exigences environnementales et sociales de l'Union des Comores et du Système de Sauvegarde Intégré (SSI) de la Banque Africaine de Développement (BAD) pour les projets de Catégorie 2. La description et la justification du projet sont d'abord présentées, suivi du cadre légal et institutionnel devant encadrer la mise en œuvre du projet. La description des principales conditions environnementales de base de la zone d'intervention y est présentée, la synthèse des consultations publiques ainsi que les options qui sont comparées en termes de faisabilité technique, économique, environnementale et sociale.

Les impacts environnementaux et sociaux sont résumés et les impacts inévitables identifiés, durant les phases de préparation, de construction et d'exploitation des installations (les lignes MT et centrales thermiques à réhabiliter et les postes transformateurs). Il est par la suite préconisé les mesures pour accroître les bénéfices et/ou prévenir, minimiser, les impacts négatifs. Enfin, le programme de suivi et les coûts de gestion environnementale et sociales associés à la mise en œuvre du projet.

## B. JUSTIFICATION ET DESCRIPTION DU PROJET

### a. Justification du projet

La Banque africaine de développement a approuvé en 2013, un don du Fonds africain de développement (FAD) et un don de la Facilité d'appui à la transition (FAT) à hauteur de 20 million de dollars US, pour rétablir et améliorer le fonctionnement du réseau électrique, les centrales thermiques de production, le réseau de distribution et préparer le développement des énergies renouvelables dans le cadre du Projet d'appui au secteur de l'énergie aux Comores (PASEC). Suite à la réalisation des études techniques complémentaires, il a été constaté que les ressources disponibles ne permettent pas de couvrir l'ensemble des travaux. En effet, selon les conclusions de ces études, la réhabilitation des réseaux de distribution 20 kV a été estimée à 8130000 EUR alors que le budget disponible était d'environ 4900000 EUR. De même, pour la réhabilitation des centrales thermiques, les besoins en ressources ont été estimés à 8660000 EUR alors que le budget alloué était d'environ 2763000 EUR. Le Gouvernement de l'Union des Comores a alors sollicité la Banque pour lui accorder un financement supplémentaire du projet PASEC. Ce financement supplémentaire, d'un montant de 8,4 million EUR, permettra principalement de poursuivre la réhabilitation des réseaux de distribution 20 kV, la réhabilitation des centrales thermiques et de construire la centrale hydroélectrique de Domoni.

Alors que la fourniture de l'énergie électrique s'était améliorée en 2017, l'Union des Comores connaît actuellement un déficit énergétique qui conduit inévitablement à des délestages. En raison d'un parc de production dominé largement par les groupes Diesel, le coût de l'électricité est parmi les plus élevés en Afrique (120 KMF/kWh). En effet, la production d'électricité est principalement assurée par des groupes Diesel rapides (1500 tr/min) de petite capacité (1000 à 2000 kVA). Les pertes techniques résultant de la vétusté et de la maintenance inadéquate des infrastructures énergétiques et d'une structuration inadéquate des réseaux de distribution, les difficultés de recouvrement et la fraude ont contribué, entre autres, à la situation financière difficile de la SONELEC. Le rendement global du secteur électrique aux Comores est

resté assez faible ces dernières années. En 2017, il aurait été de 58% à la Grande Comores et à Mohéli, et de 65% à Anjouan.

## **b. Description du projet**

Le projet, objet de cette étude, porte sur « l'appui au secteur de l'énergie aux Comores ». Il est scindé en 03 composantes que sont :

- **Les besoins en réhabilitation des réseaux de distribution moyenne tension (MT) existants à Ngazidja « Grande Comores » :** On entend par réseau de distribution les ouvrages suivants :
- Les départs et les lignes moyennes tensions raccordées sur le poste d'évacuation et qui permettent le transport de l'énergie produite ;
- Les postes de distribution moyenne tension/basse tension.

Ainsi les tronçons de réseaux de distribution Moyenne Tension (MT) suivants ont été choisis dans le cadre du financement supplémentaire :

**Tableau 1: Tronçons à réhabiliter**

<b>Tronçons</b>	<b>Distance en mètres</b>
Nioumadzaha – Kanzile	16 756
Itsoundzou (camp militaire)-Koimbani-Mbéni	19 413
Ouzioini-Ouroveni	11 587
<b>Longueur en mètres</b>	<b>47 756</b>

- Les travaux comporteront les phases ci-après ;
  - La libération des emprises ;
  - La mise en place du matériel ;
  - Les travaux de fouilles et d'implantation des supports ;
  - La mise en place des armements et le tirage des câbles ;
  - Les travaux de raccordement des câbles MT et des mises à la terre nécessaire ;
  - Le repli chantier ;
  - L'exploitation des installations.
- **Les besoins en réhabilitation des centrales thermiques (Voidjou, Itsambouni, Fomboni et Trénani)**

Le détail sommaire des travaux à réaliser dans les centrales est présenté ci-dessous :

- Fourniture d'équipements divers et révision des groupes électrogènes ;
- Mise en place de système de télésurveillance et anti intrusion ;
- Renforcement de la capacité de stockage de gasoil (100m<sup>3</sup> Mohéli et 100m<sup>3</sup> Itsambouni) ;
- Mise en place d'un laboratoire d'analyse de combustible et d'huile de graissage et contrôle de l'isolement des transformateurs ;
- Achat de lots de matériels de sécurité (casques, gans, ceintures, chaussures, combinaison,) et outillage ;
- Etc.
- **Caractéristiques techniques sommaires de la centrale hydroélectrique de DOMONI**

D'après les hypothèses faites dans l'étude de faisabilité de la PCH, la valorisation énergétique vient s'appuyer sur l'infrastructure d'adduction d'eau. La solution de référence est la solution technique d'adduction d'eau actuellement en cours de conception et dimensionnement, avec les paramètres suivants : Prélèvement à la source Galani : 100 l/s ;

Prise d'eau et transfert à la chambre de mise en charge avec pente permettant un débit de plus de 300 l/s ;  
Chambre de mise en charge à la cote : 502m ;  
Alimentation de tous les points de prélèvements (réservoirs) en gravitaire, jusqu'au dernier point : le réseau descend jusqu'à 100m environ puis remonte jusqu'à 400m environ ;  
Diamètre de la conduite de la chambre de mise en charge aux premiers réservoirs de Domoni : 350mm ;  
Charge dans la conduite au point bas : 40 bars environ.

Les principaux équipements prévus pour la centrale sont :

- La vanne de pied,
- La turbine,
- La génératrice,
- Un volant d'inertie suffisamment important (fonctionnement en réseau iloté),
- Les équipements électriques (armoires puissance, transformateur, disjoncteur,)
- Le raccordement est prévu sur la ligne 20 kV qui alimente Limbi à partir de Domoni.

## **C. CADRE POLITIQUE, LEGAL ET ADMINISTRATIF**

### **a. Cadre politique environnementale de l'Union des Comores**

La Constitution de l'Union des Comores de 2001 proclame dans son préambule « le droit à un environnement sain et le devoir de tous à sauvegarder cet environnement ». Le Code de l'Environnement de l'Union des Comores, adopté en 1994, déclare la protection de l'environnement « d'intérêt général » et rappelle le droit à un environnement sain et le devoir de sa sauvegarde. L'article 18 du Code de l'Environnement dispose que l'Etat doit assurer la protection du sol et du sous-sol, des ressources en eau et du milieu marin, de l'atmosphère, de la diversité biologique.

Ainsi, l'Union des Comores s'est doté, entre 1993 et 2001, d'un cadre politique qui s'est traduit par l'élaboration et l'adoption d'une Politique Nationale de l'Environnement, d'un Plan d'Action Environnemental, et d'une stratégie et plan d'action national pour la conservation et la gestion durable de la biodiversité.

Un cadre législatif et réglementaire a été mis en place avec l'adoption et la promulgation, en octobre 1994 (décret N°94/100/PR), de la loi cadre sur l'environnement et de quelques textes d'application portant notamment sur la création du parc marin de Mohéli, la protection des espèces et les études d'impacts environnementaux (EIE). La loi cadre prend en compte le développement durable, les études d'impact, la diversité biologique, la protection de l'environnement terrestre et marin, les aires protégées.

Les trois principales conventions internationales directement concernées par la conservation de la diversité biologique ont été ratifiées, soient la Convention sur la diversité biologique (5 juin 1992), la Convention sur les changements climatiques (4 juin 1992) et la convention de lutte contre la désertification.

La politique nationale de l'environnement a été élaborée et adoptée en 1993 par le décret N°93-214/PR, sur la base du document "Diagnostic de l'état de l'environnement aux Comores".

### **b. Cadre réglementaire**

#### **Loi cadre n°94-018/AF du 22 juin 1994**

Cette loi constitue le cadre juridique de gestion de l'environnement aux Comores. Elle stipule que les projets de développement et d'aménagement font l'objet d'étude d'impact environnemental. Cette loi a été modifiée dans certaines de ces dispositions par la loi n°95-007/AF du 19 juin 1995 et l'ordonnance n°00-014 du 9 octobre 2000.

#### **Décret du 19 avril 2001**

Décret spécifique à l'évaluation écologique incluant la liste des travaux, aménagements ou ouvrages soumis à l'obligation d'étude d'impact a été mis en place, mais jusqu'à ce jour aucune mesure n'est imposée pour l'application de ce décret.

### **Loi n°88-006/PR**

Cette loi porte sur le régime juridique de la reforestation, du reboisement et des aménagements forestiers élaborés en 1988 qui stipule que les aménagements forestiers sont destinés à :

- Sauvegarder l'environnement local
- Protéger les plantations agricoles
- Lutter contre l'érosion
- Fournir du bois de chauffe ou de construction ou à améliorer le cadre de vie

### **Loi n°95-013/A/F**

Cette loi porte sur le code de la santé publique et de l'action sociale pour le bien-être de la population qui définit notamment en son article 58 que la réglementation sanitaire détermine conformément aux textes en vigueur :

- Les mesures à prendre par les autorités administratives pour prévenir ou lutter contre les maladies transmissibles ;
- Les mesures à prendre pour assurer la protection des denrées alimentaires ;
- Les mesures à prendre pour assurer la désinfection ou la destruction des objets pouvant servir de véhicule à la contagion ;
- Les prescriptions destinées à la salubrité des maisons, des dépendances, des voies privées closes ou non ayant à leur extrémité des canaux d'irrigation ou d'écoulement des eaux, des logements loués ou garni, des hôtels et restaurants et des agglomérations quelle qu'en soit la nature ;
- Les prescriptions relatives à l'alimentation en eau potable et à la surveillance des puits, des lavoirs, à l'évacuation des matières usées et aux conditions auxquelles doivent satisfaire les fosses d'aisance ;
- Les prescriptions relatives à toute autre forme de détérioration de la qualité du milieu de vie, due à des facteurs tel que la pollution de l'air ou de l'eau, les déchets industriels, le bruit, les effets secondaires des pesticides, la stagnation de l'eau ou les mauvaises conditions de sa conservation.

### **Autres textes**

D'autres textes décrets et arrêtés ont été émis pour la protection de la diversité biologique on citera :

- Arrêté n° 01/031 /MPE/CAB portant protection des espèces de faune et flore sauvages des Comores
- Arrêté N°01/32/MPE/CAB du 14/05/2001 portant adoption de la Stratégie Nationale et du Plan d'Action pour la Conservation de la Diversité Biologique
- Décret N°01-053/CE du 19/04/2001 relatif au Parc Marin de Mohéli
- Arrêté N° 02/002/MPE/CAB du 01/02/2002 portant Annexe au décret n° 01-053/CE du 19 avril 2001 relatif au parc marin de Mohéli et précisant la délimitation de la zone du parc
- Arrêté N°01/33/MPE/CAB du 14/05/2001 portant adoption du Plan d'Action pour la Conservation des Tortues Marines aux Comores.

#### **c. Cadre institutionnel**

La conformité du projet vis-à-vis du Code de l'environnement et autres documents de planification exige la participation de diverses institutions au niveaux stratégiques et opérationnelles y compris le Ministère en

charge de l'Urbanisme, de l'Aménagement du territoire et de la décentralisation, le Ministère en charge de l'Agriculture, le Ministère des Finances et du Budget, le Ministère en charge de la Santé Publique, de la protection sociale et de la promotion du genre, la Direction Générale de l'Eau, des Mines et de l'Energie, la MA-MWE, l'EDA (maintenant SONELEC), l'unité de coordination du projet, les collectivités territoriales et les organisations non gouvernementales.

#### **d. Politiques de sauvegarde de la Banque Africaine de Développement (BAD) applicables au projet**

Le projet est soumis aux exigences du SSI, notamment aux Sauvegardes Opérationnelles (SO). Le projet déclenchera les cinq SO : (i) la SO 1 du fait de la nature ; (ii) la SO 3 compte tenu des impacts potentiels sur la faune aviaire ; (iii) la SO 4 du fait de la production potentielle de déchets pendant les travaux et de l'utilisation du gaz SF6 qui peut avoir des effets sur la couche d'ozone en cas d'échappement et (iv) la SO 5 compte tenu des risques encourus par les travailleurs, notamment le travail en hauteur. Les autres politiques et directives pertinentes restent applicables dès qu'elles sont déclenchées dans le cadre du SSI. Il s'agit principalement de Politique de réduction de la pauvreté (février 2004), de la Politique en matière de genre (2001); du Cadre d'engagement consolidé avec les organisations de la société civile (2012) ; de la Politique de diffusion et d'accès à l'information (2013) ; du Manuel de consultation et de participation des parties prenantes aux opérations de la Banque (2001) et de la Politique de la Banque en matière de population et stratégie de mise en œuvre (2002).

### **D. DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR**

La synthèse du milieu récepteur du projet, du point de vue de ses composantes physiques, biologiques et socio-économiques est présentée ci-dessous :

#### **a. Localisation du projet**

Les différentes zones ciblées par le PASEC sont situées dans les trois îles de l'Union des Comores à savoir : **N'gazidja** (ou Grande Comore) : réhabilitation des réseaux de distribution et des centrales thermiques de Voidjou et d'Itsamboni

**Ndzuani** (ou Anjouan) : construction de la centrale hydroélectrique de Domoni et de la ligne d'évacuation de l'énergie associée et la réhabilitation de la centrale thermique de Trénani

**Mwali** (ou Mohéli) : réhabilitation de la centrale de Fomboni

**Sur le plan environnemental**, ces trois îles qui font l'objet de ce Mémoire présente un profil environnemental assez particulier du fait de leurs positions géographiques.

Elles ont une superficie terrestre totale de 1.862 km<sup>2</sup> et une ligne de rivage de 340 km. Le point le plus élevé, 2.361 m, est le Mont Karthala, un volcan actif dans le sud de N'gazidja.

Le Mont Ntringui à Ndzuani atteint 1.595 m et l'altitude maximale à Mwali est de 790 m.

Ces îles, apparues à des périodes géologiques différentes, n'ont jamais été en contact les unes avec les autres, ni avec l'Afrique ou le Madagascar et sont isolées les unes des autres par de profondes fosses océaniques de 300 à 4.000 m, ce qui confère à chacune d'elles des caractéristiques biophysiques distinctes.

Malgré l'exiguïté du territoire, les conditions écologiques hétérogènes en fonction de l'altitude, du climat et du sol ont résulté en une diversité élevée d'écosystèmes terrestres qui abritent plusieurs espèces endémiques, menacées et migratrices.

Le climat est tropical et les précipitations sont partout abondantes, surtout au cours de l'été austral, variant de 1.000 mm de pluie par année sur les zones côtières à une moyenne de 5.000 mm sur le versant ouest de N'gazidja, en augmentant avec l'altitude.

Le réseau hydrographique de Ndzouani et de Mwali, bien que relativement dense à l'origine, s'est fortement réduit suite à une déforestation massive et à une extension des cultures annuelles et de nombreuses sources tarissent en saison sèche. La diminution des ressources en eau en termes de qualité et de quantité réduit l'approvisionnement alimentaire et agricole (irrigation), accroît les coûts d'opération de l'hydroélectricité et limite le potentiel hydroélectrique.

En raison de leur position géographique et des facteurs climatiques, les Comores sont vulnérables à une multitude de catastrophes naturelles incluant les tempêtes tropicales, les inondations, l'élévation du niveau de la mer, les éruptions volcaniques, les tremblements de terre et les glissements de terrain.

**Sur le plan socio-économique**, la population des Comores aurait dépassé les 800 000 habitants en 2017 (*Profil 2017 - Les Comores*). Le taux de croissance démographique annuel serait de 2,1 % (Union des Comores 2014). L'île de Ngazidja concentre 52 % de la population. Le taux de croissance de la population urbaine, de 6,5 %, est élevé, et le taux d'urbanisation serait de 40 % de la population en 2015 (*Profil 2017 - Les Comores*).

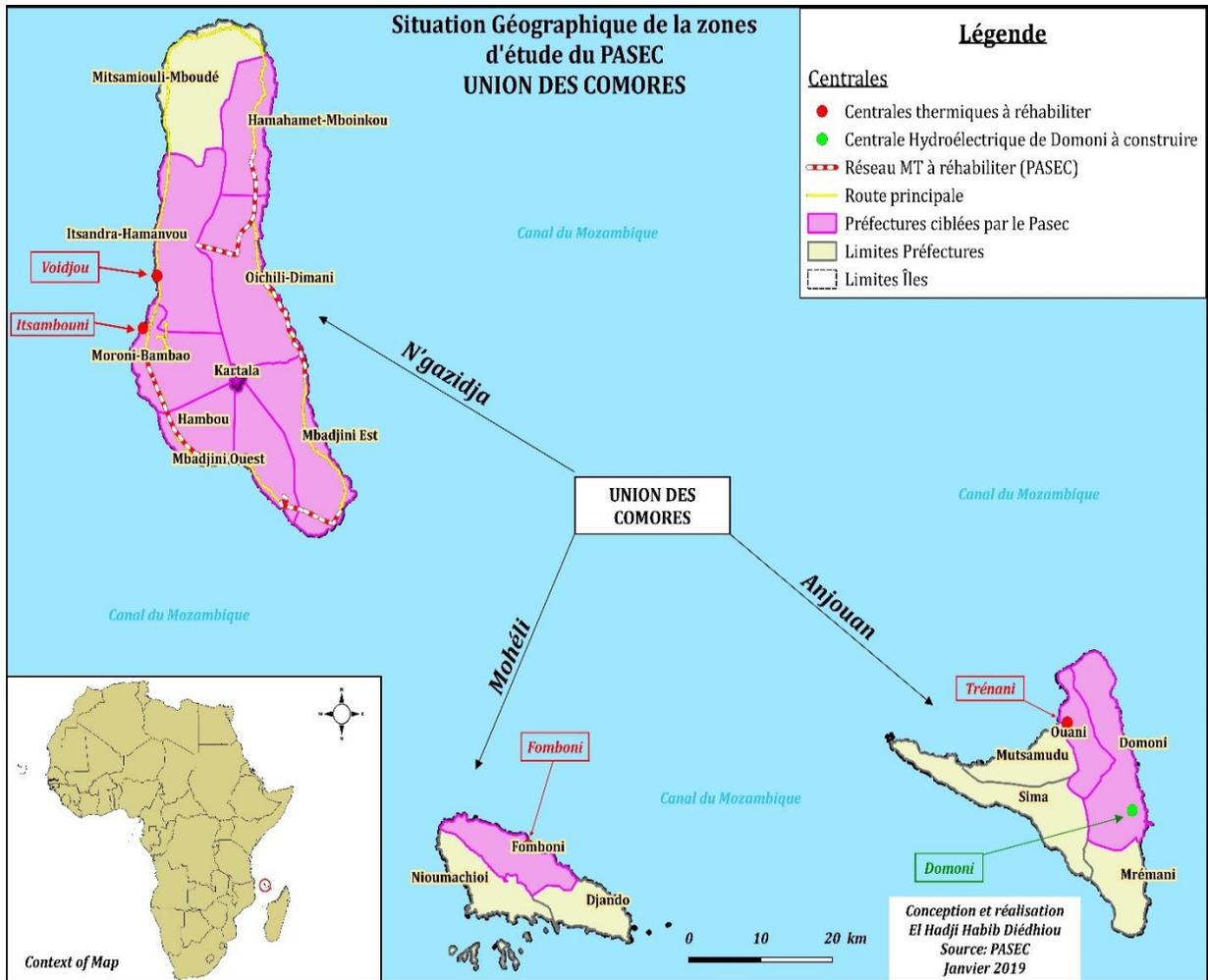
Les zones du projet abritant les différentes composantes sont un grand pôle de production agricole grâce à ses nombreuses potentialités hydrauliques et pédologiques. Elles occupent une place importante dans l'activité économique et sociale de la zone. Elle est pratiquée par 70% de la population. L'agriculture constitue la principale activité menée en milieu rural ; elle contribue de manière significative à la création de richesses.

**Dans le domaine de la santé** des populations, d'importants progrès ont été constatés, notamment en matière de santé maternelle ou de lutte contre le paludisme qui est en voie d'éradication sur l'ensemble de l'archipel. En revanche, l'état nutritionnel des enfants s'est dégradé entre 1991 et 2012, la proportion d'enfants de moins de cinq ans souffrant d'émaciation passant de 3,5 % à 11,1 % sur la période. Pour le moment, 95 % de la population comorienne n'a toujours pas accès à une quelconque couverture médicale.

**L'accès à l'éducation** s'est considérablement amélioré. En 2014, 39 % des adultes avaient atteint un niveau d'enseignement secondaire ou supérieur contre seulement 9 % en 2004. Le taux net de scolarisation primaire est passé de 67 % en 2004 à 76 % en 2014, et le taux d'alphabétisation est lui de 73,2 %. Néanmoins, 40 % de la population reste toujours sans aucun niveau d'instruction.

**La situation du genre** semble s'être améliorée aux Comores. Elles souffrent pourtant d'une faible participation à la vie politique (seule une femme est au Gouvernement et le Parlement ne compte que 6 % de femmes) et d'un accès plus limité à l'éducation supérieure. Toutefois, les femmes sont relativement protégées en matière de propriété foncière et en cas de divorce grâce au système coutumier de type matrilineaire et matrilocal.

**La situation énergétique** en union des Comores : la production d'électricité est assurée par des groupes électrogènes diesels de petite capacité (1000 à 2000 KVA) avec grande vitesse (1500 tr/min). Les pertes des réseaux de distribution, les bas taux de recouvrement et les multiples fraudes, participent, entre autres, à la situation financière critique de la MA-MWE ; et résultent, en partie, du manque de maintenance préventives des groupes mais aussi, de l'incapacité de se procurer la quantité de gasoil nécessaire. On retrouve ainsi aux Comores un coût du kilowattheure parmi les plus élevés en Afrique. De plus, le manque de maintenance et la vétusté du réseau entraînent au moins 40 % de pertes techniques et ne permettent pas de satisfaire la demande. Pour la MA-MWE, l'étude de l'Union Européenne (*Elaboration d'une stratégie sectorielle nationale ; Energie aux Comores Document 1, Juin 2012*) révèle que l'énergie injectée dans le réseau est de l'ordre de 63% et que le taux de recouvrement sur cette énergie facturée est de l'ordre de 58%. Pour EDA, la part d'énergie recouvrée est de 88%.



**Figure 1: Situation géographique des composants du PASEC**

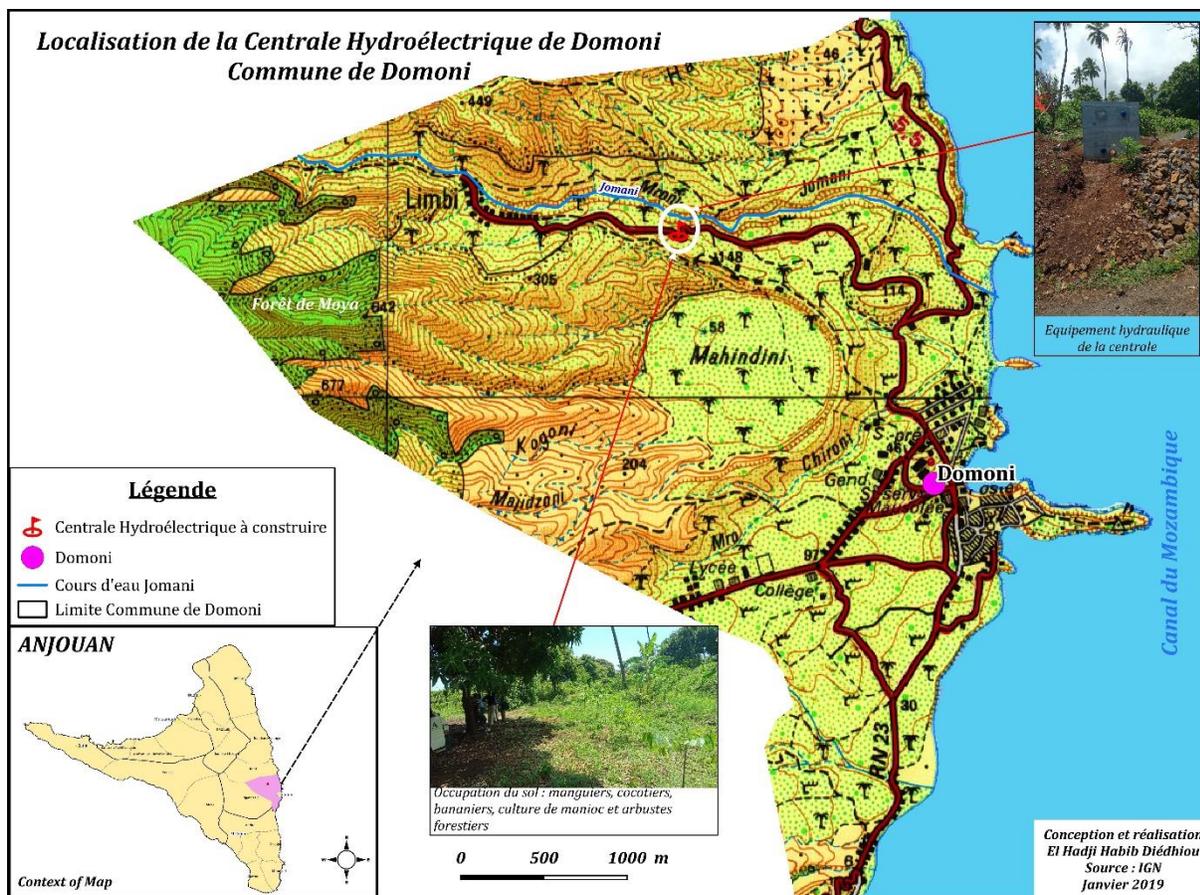


Figure 2: Localisation du site de la PCH de Domoni

**b. Enjeux liés à la compatibilité du projet avec le milieu**

Tableau 2: Compatibilité du milieu avec le projet

Critères d'évaluation	Commentaires	Evaluation des enjeux
<b>Zones d'intérêt écologiques</b>	Les sites du projet n'empiètent pas sur des zones sensibles.	<b>Faible (N)</b>
<b>Sites archéologiques</b>	Aucun site archéologie n'est identifié au niveau des sites du projet.	
<b>Captage d'alimentation eau potable</b>	Aucun captage d'alimentation n'est identifié le long de l'axe des lignes électriques et des centrales à réhabiliter. Pour la centrale hydroélectrique de Domoni, la solution technique proposée n'affectera pas l'approvisionnement en eau des populations.	<b>Fort (N)</b>
<b>Utilisation des sols</b>	Support d'une activité agricole importante : agriculture sous-pluie, cultures pérennes (plantations de Manioc, de Banane, etc.). Différents services rendus par les écosystèmes : Service culturel (SC), service d'approvisionnement (SA), service de régulation (SR)	
<b>Topographie</b>	La zone du projet est caractérisée par une succession de collines incisées par des cuvettes drainant toutes les eaux de ruissellement en provenance des collines : topographie accidentée.	<b>Moyen (N)</b>
<b>Accessibilité</b>	Globalement les sites du projet sont accessibles à partir des voies principales ; car se situant pour la plus grande partie dans les artères des routes.	
<b>Pluviométrie</b>	Le secteur d'étude enregistre une pluviométrie importante ; avec une longue saison pluvieuse	<b>Faible (N)</b>

<b>Empiètement sur les lieux d'habitations</b>	Les tronçons des lignes à réhabiliter n'empiètent pas des lieux d'habitations ; cependant à certains endroits, les lignes passent à l'intérieur de localités où l'emprise est disponible. Pour ce qui du site de la centrale hydroélectrique de Domoni, il s'agit d'un terrain agricole.	
<b>Eaux de surface : cours d'eau et rivières</b>	La zone d'étude ne présente pas un réseau hydrographique dense à l'exception de la zone de Domoni avec la présence de cours d'eau.	

Légende : (P) : Positif ; (N) : Négatif

## E. ANALYSE DES VARIANTES

L'option de réalisation de ce projet a été comparée avec l'option « Pas de projet ». Si on ne réalise pas le projet, on éviterait provisoirement les impacts environnementaux négatifs associés aux différentes composantes du projet. Mais cette option est rejetée sur la base d'arguments socio-économiques tant qu'elle va à l'encontre des objectifs stratégiques du PASEC et du pays qui visent l'amélioration du secteur de l'électricité dans une perspective de développement durable. Ainsi les avantages à court et à long terme découlant de la réalisation du projet seront de loin plus importants que les impacts environnementaux négatifs et temporaires accompagnant cette alternative. Les impacts environnementaux négatifs seront traités et atténués dans le cadre du plan de gestion environnementale et sociale.

## F. SYNTHÈSE DE LA CONSULTATION DU PUBLIC

Dans la partie qui suit, nous présentons la synthèse des points discutés, puis les préoccupations et craintes et enfin les suggestions et recommandations issues de ces consultations.

### *Points de vue des acteurs sur le projet :*

D'une manière générale, le projet est très bien apprécié par l'ensemble des acteurs consultés. Toutefois, des craintes, préoccupations et suggestions ont été formulées par les participants.

#### a. Rencontres institutionnelles

##### *Points discutés :*

Présentation du projet (contexte et objectifs) ;

Enjeux environnementaux et sociaux du projet (impacts positifs et négatifs, PGES, suivi environnemental et social) ;

Moyens et expériences en suivi et surveillance environnemental des projets ;

Renforcement de capacités en gestion environnementale et sociale

Mesures d'atténuation et de bonification ;

Mécanismes de gestion des conflits.

##### *Synthèse des préoccupations et craintes :*

Disposer de courant continue ;

Recrutement de la Main d'œuvre locale ;

Implication des services compétents (Environnement, Cadastre, Urbanisme) dans le suivi de la mise en œuvre du projet ;

Conflits fonciers ;

Faiblesse des moyens techniques, matériel, logistique etc. des services (Environnement, Urbanisme, Cadastre, etc.) ;

Indemnisation des personnes affectées par le projet (arbres fruitiers...) ;

Gestion désastreuse des huiles usagées des centrales thermiques ;

Actes de sabotage qui peuvent survenir dans les centrales ;

Occupation illégale et anarchique des emprises de la ligne MT par les populations ;

Déforestation (coupe abusive des arbres)

***Synthèse des suggestions et recommandations :***

Renforcer les capacités de gestion environnementale et sociale des services en relation avec le projet ;  
Appuyer en équipements les services de lors de la mise en œuvre du projet (matériel de bureau, informatique, GPS, logistique, véhicule, motos, déplacement des agents, carburant ; etc.)  
Réaliser des reboisements compensatoires ;  
Indemniser les populations avant le démarrage des travaux ;  
Sécuriser les lignes et les centrales après les travaux ;  
Impliquer les services techniques pertinents dans la mise en œuvre du projet ;  
Mettre en place une gestion adéquate des huiles usagées notamment la traçabilité ;  
Impliquer le service de l'urbanisme dans l'identification (inspection) du site de Domoni ;  
Éviter autant que possible la démolition des bâtiments (de valeur) à proximité de l'emprise de la ligne MT ;  
Tenir compte de la valeur réelle des biens impactés (arbres fruitiers, autres, etc.) dans le processus d'indemnisation.

**b. Rencontres avec les autorités et les populations locales**

Cette partie revient sur l'essentiel des points discutés, des préoccupations et craintes exprimées et les suggestions et recommandations formulées par les autorités et populations locales des zones concernées par le projet (les Procès-verbaux de ces différentes rencontres sont joints en annexe).

***Points discutés :***

Le Projet et ses objectifs ;  
Les craintes et préoccupations liés aux travaux de réhabilitation des lignes MT et de la construction de la centrale de Domoni ;  
Les dangers d'habiter sous les lignes électriques ;  
Les avantages de la réhabilitation des lignes MT ;  
Les mesures d'atténuation et de bonification du projet.  
Mécanismes de gestion des conflits

***Préoccupations et craintes :***

Les populations réitèrent et confirment leur préférence pour une perte de revenus suite à l'élagage des arbres fruitiers le long des couloirs de la ligne ;  
La non-implication des différentes parties prenantes du projet notamment les populations locales concernées lors de la mise en œuvre du projet ;  
Mettre des câbles protégés à la traversée des localités ;  
Le non-recrutement de la main d'œuvre locale non qualifiée.

***Suggestions et recommandations :***

Recruter la main d'œuvre locale (main d'œuvre non qualifiée : ouverture de voie, manœuvre, etc.) en tenant compte du genre ;  
Faciliter l'accès aux services sociaux de base (santé, éducation, eau, électricité, etc.) dans les zones ciblées ;  
Fournir une assistance soutenue aux personnes vulnérables ;  
Réaliser des actions de développement communautaire (appui aux collectivités à la gestion des déchets par exemple).  
Indemniser toutes les pertes de biens occasionnées par le projet notamment les arbres fruitiers ;  
Possibilité de déplacer la ligne électrique surplombant les habitations ;  
Informers les populations des prochaines étapes dans la mise en œuvre du projet ;  
Informers et sensibiliser les populations avant le démarrage des travaux ;  
Donner la priorité aux populations locales dans le recrutement de la main d'œuvre non-qualifiée ;  
Respecter les engagements pris par rapport à la main d'œuvre locale ;  
Assurer les conditions d'une gestion démocratique et transparente de la main d'œuvre  
Impliquer les autorités et les populations dans la mise en œuvre et le suivi du projet

**Conclusion :**

D'une manière générale, le projet de réhabilitation des lignes MT, des centrales thermiques diesel et la construction de la centrale hydroélectrique de Domoni est la bienvenue car il est perçu comme un bien pour la communauté toute entière. Les populations et les autorités dans la majorité, ont demandé au projet de miser sur la sensibilisation des risques associés à la cohabitation avec les lignes électriques. Néanmoins, elles restent toujours disposées à accompagner la mise en œuvre du projet et demandent un appui aux actions de développement communautaire.

## G. IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX ET MESURES D'ATTENUATION

Ce chapitre résume les principaux impacts/risques environnementaux et sociaux lors de la réhabilitation/construction et de l'exploitation du projet ; ils sont généralement de faible ou de moyenne importance.

### a. Impacts positifs du projet

Le tableau ci-dessous dresse un résumé des impacts positifs du projet pour les composantes construction PCH de Domoni et réhabilitation des réseaux de distribution et centrales thermiques diesel.

**Tableau 3 : Synthèse des impacts positifs du projet**

<b>Construction PCH de Domoni</b>	<b>Réhabilitation des réseaux de distribution et centrales thermiques diesel</b>
<p><u>Phase des travaux</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☉ Recrutement d'une importante main d'œuvre locale avec l'approche HIMO pour la construction de la centrale ;</li> <li>☉ Création d'activités génératrices de revenus et lutte contre la pauvreté ;</li> <li>☉ Renforcement de l'expertise locale avec la création d'emploi</li> </ul>	<p><u>Phase des travaux</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☉ Création d'emplois ;</li> <li>☉ Création d'activités génératrices de revenus et lutte contre la pauvreté ;</li> <li>☉ Lutte contre l'érosion par les travaux anti érosive à entreprendre pour sécuriser les poteaux ;</li> <li>☉ Renforcement de l'expertise locale avec la création d'emploi</li> </ul>
<p><u>Phase d'exploitation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☉ Amélioration du niveau d'accès à l'électricité dans les localités riveraines de la centrale (Limbi, Domoni, etc.) ;</li> <li>☉ Promotion du développement économique dans les localités riveraines de la centrale (Limbi, Domoni, etc.) ;</li> <li>☉ Meilleure conservation et valorisation des produits agro-alimentaires ;</li> <li>☉ Meilleure conservation des produits pharmaceutiques ;</li> <li>☉ Amélioration des services de l'administration locale ;</li> <li>☉ Promotion du développement des AGR, des PME/PMI locales par la sécurisation de l'approvisionnement en électricité ;</li> <li>☉ Extension de la couverture du réseau avec une possibilité de connexion des villages périphériques et densifier le réseau à l'intérieur de la ville de Domoni ;</li> <li>☉ Développement de l'éclairage public et amélioration des conditions sécuritaires</li> </ul>	<p><u>Phase d'exploitation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☉ Amélioration du niveau d'accès à l'électricité dans l'Union des Comores ;</li> <li>☉ Promotion du développement économique dans l'Union des Comores ;</li> <li>☉ Meilleure conservation et valorisation des produits agro-alimentaires ;</li> <li>☉ Meilleure conservation des produits pharmaceutiques ;</li> <li>☉ Amélioration des conditions de travail au niveau des centres hospitaliers ;</li> <li>☉ Amélioration des services de l'administration locale ;</li> <li>☉ Promotion du développement des AGR, des PME/PMI locales par la sécurisation de l'approvisionnement en électricité ;</li> <li>☉ Extension de la couverture du réseau avec une possibilité de connexion des quartiers périphériques et densifier le réseau à l'intérieur des villes ;</li> <li>☉ Développement de l'éclairage public et amélioration des conditions sécuritaires</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>☺ Amélioration des conditions de vie et du confort des populations</li> <li>☺ Réduction des inégalités de genre (l'amélioration de la fourniture de l'électricité aux Comores permettra aux femmes d'avoir accès aux équipements de soulagement et participer activement au développement de leurs territoires) ;;</li> <li>☺ Sécurisation de la distribution avec la cessation d'activités des auto producteurs d'électricité ;</li> <li>☺</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☺ Amélioration des conditions de vie et du confort des populations</li> <li>☺ Réduction des inégalités de genre (l'amélioration de la fourniture de l'électricité aux Comores permettra aux femmes d'avoir accès aux équipements de soulagement et participer activement au développement de leurs territoires) ;</li> <li>☺ Sécurisation de la distribution avec la cessation d'activités des auto producteurs d'électricité ;</li> <li>☺ Réduction des fuites et déversement d'hydrocarbures au niveau des centrales</li> <li>☺ Meilleures conditions de stockage des combustibles</li> <li>☺ Réduction des risques d'incendie liés au mauvais stockage du combustible</li> </ul>
---	--

**b. Impacts négatifs du projet en phase préparation**

En phase de préparation, les impacts négatifs proviendront des activités suivantes :

La libération des emprises,

L'installation des chantiers et des bases-vie

Le déplacement des réseaux de concessionnaires

**Impacts sur les ressources biologiques suite aux déboisements et élagages**

Toutefois, il apparait que les impacts sur le milieu biologique sont assez limités. Ils se manifesteront localement par des emprises modestes. Les défrichements et déboisement seront limités aux herbacées et quelques arbres de grandes tailles. Par ailleurs, il y'a lieu de préciser que le site devant abriter la centrale hydroélectrique a été cédé gratuitement par le propriétaire à la société d'Electricité d'Anjouan (EDA).

Aucun impact négatif majeur n'est à signaler sur la composante réhabilitation des centrales thermiques vu que les sites sont déjà fortement impactés par l'activité humaine et que les travaux sont réalisés entièrement dans l'enceinte des centrales.

Enfin, il est possible que l'installation des bases-vie, l'ouverture de carrières (autant d'activités sont les sites d'installations ne sont pas encore définie au stade actuel du projet) puissent nécessiter une acquisition de terres et entraîner des pertes d'actifs socio-économiques. Dans ces cas de figure, une provision pour les compensations sera faite selon les dispositions prévues dans les mesures d'atténuation du PGES.

***NB : Il y'a lieu de préciser qu'aucune des composantes n'est située à l'intérieur ou à proximité des aires protégées.***

**c. Impacts négatifs du projet durant la phase des travaux**

En phase de travaux, les actions suivantes auront des impacts sur l'environnement :

Amenée du matériel et installation du chantier ;

Recrutement de la main d'œuvre ;

Information sensibilisation des acteurs

Présence de la main d'œuvre

Fouilles des tranchées et entreposage de la terre

Travaux de construction des forages et des postes de transformation électrique

Utilisation et/ou circulation des engins de chantier

Pose des canalisations et des câbles électriques

Remblais des tranchées

La gestion des déchets

Les composantes du milieu susceptibles d'être affectées par le projet, de façon significative par les activités (ou sources d'impacts) sont les milieux physiques (sols, air, eau), biologiques (végétation) et humains (activités économiques, santé publique, l'emploi, qualité de vie des populations).

***NB :** Tous les travaux de réhabilitation des centrales thermiques se déroulement à l'intérieur de l'enceinte des centrales et locaux déjà existants. Le dimensionnement des travaux sera réduit ; le stockage des matériaux se fera sur les terrains de la SONELEC. Peu d'impacts seront observés car ces terrains sont profondément modifiés par la présence des infrastructures existantes.*

### **Impacts sur les ressources en eau : pollution des eaux de surface et des eaux souterraines**

**Eaux de surface :** La pollution des eaux dans les zones du projet pourrait résulter du drainage par les eaux de ruissellement des terres excavées (lors de l'ouverture des tranchées) vers les cours d'eau et zones marécageuses à proximité, ou encore d'une mauvaise gestion des déchets générés par les activités du projet. La pose des conduites, des câbles électriques, les activités de forages va générer beaucoup de déchets à l'instar des câbles, les matières plastiques, la terre, du ciment etc. En l'absence d'une gestion adéquate et efficace de ces déchets, ces derniers peuvent se retrouver dans les cours d'eau et contribuer à la pollution de ceux-ci.

Par ailleurs, si les travaux s'effectuent en saison des pluies avec un entreposage de la terre issue des fouilles, les torrents vont entraîner cette terre dans les cours d'eau. L'effet de l'érosion, accentué par la mise à nue des surfaces jadis couvertes de végétation (terrassements divers), augmentera la charge des eaux de ruissellement déjà importante dans les zones (forte érosion hydrique), ce spécialement pendant la période des fortes pluies.

L'absence de cours d'eau dans les environs immédiats du projet réduit l'ampleur de cet impact.

**Sur les eaux souterraines,** l'impact des travaux est à craindre avec l'infiltration de déchets liquides vers les nappes. En effet, les risques de contaminations de la nappe sont réels, la proximité de la nappe et la pluviométrie abondante. La nappe la plus exposée à cette situation est celle captée par les puits traditionnels existants. En effet, les localités traversées par le projet concentrent de nombreux forages et puits traditionnels.

L'installation d'une base-vie pourrait accentuer la problématique de la gestion des eaux usées et autres huiles usagées provenant de l'entretien des engins. Le lavage et l'entretien des engins de chantier sont les opérations susceptibles de générer la dégradation de la qualité des eaux. Il faut craindre également des pollutions accidentelles liées à des fuites d'hydrocarbures, de graisses ou de liquides hydrauliques provenant des engins.

Les déchets des lieux d'implantation, les stockages des matières dangereuses, les fuites de carburants, de produits chimiques et de lubrifiants notamment dans les centrales thermiques à réhabiliter pourront être des sources potentielles de pollution des nappes. Cependant, comme il s'agit d'une phase temporaire, même si l'implantation des chantiers devait modifier localement certaines propriétés hydrologiques, ces modifications ne seront pas irréversibles.

### **Impacts sur les ressources en eau : pollution des eaux de surface et des eaux souterraines**

La pollution des eaux dans les zones du projet pourrait résulter du drainage par les eaux de ruissellement des terres excavées (lors de l'ouverture des tranchées) vers les cours d'eau et zones marécageuses à proximité, ou encore d'une mauvaise gestion des déchets générés par les activités du projet. La pose des conduites, des câbles électriques, les activités de forages va générer beaucoup de déchets à l'instar des câbles, les matières plastiques, la terre, du ciment etc. En l'absence d'une gestion adéquate et efficace de ces déchets, ces derniers peuvent se retrouver dans les cours d'eau et contribuer à la pollution de ceux-ci.

Par ailleurs, si les travaux s'effectuent en saison des pluies avec un entreposage de la terre issue des fouilles, les torrents vont entraîner cette terre dans les cours d'eau. L'effet de l'érosion, accentué par la mise à nue des surfaces jadis couvertes de végétation (terrassements divers), augmentera la charge des eaux de ruissellement déjà importante dans les zones (forte érosion hydrique), ce spécialement pendant la période des fortes pluies.

L'absence de cours d'eau dans les environs immédiats du projet réduit l'ampleur de cet impact.

Sur les eaux souterraines, l'impact des travaux est à craindre avec l'infiltration de déchets liquides vers les nappes. En effet, les risques de contaminations de la nappe sont réels, la proximité de la nappe et la pluviométrie abondante. La nappe la plus exposée à cette situation est celle captée par les puits traditionnels existants. En effet, les localités traversées par le projet concentrent de nombreux forages et puits traditionnels.

L'installation d'une base-vie pourrait accentuer la problématique de la gestion des eaux usées et autres huiles usagées provenant de l'entretien des engins. Le lavage et l'entretien des engins de chantier sont les opérations susceptibles de générer la dégradation de la qualité des eaux. Il faut craindre également des pollutions accidentelles liées à des fuites d'hydrocarbures, de graisses ou de liquides hydrauliques provenant des engins.

Les déchets des lieux d'implantation, les stockages des matières dangereuses, les fuites de carburants, de produits chimiques et de lubrifiants notamment dans les centrales thermiques à réhabiliter pourront être des sources potentielles de pollution des nappes. Cependant, comme il s'agit d'une phase temporaire, même si l'implantation des chantiers devait modifier localement certaines propriétés hydrologiques, ces modifications ne seront pas irréversibles.

### **Impacts sur la qualité de l'air : pollution de l'air**

La dégradation de la qualité de l'air pourrait survenir des fouilles et entreposage de la terre de même que des rejets dans l'air des gaz d'échappement (CO<sub>2</sub> ainsi que d'autres gaz à effet de serre tels que les NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>) résultant du fonctionnement des engins et équipements motorisés des chantiers.

Toutefois, la pollution de l'air par les poussières ne pourra survenir que si les travaux se déroulent en saison sèche. Durant ces travaux, le soulèvement des poussières dû aux déplacements des véhicules des chantiers et tous les autres usagers de la route va contribuer à polluer l'air. Par ailleurs, les poussières (terre et roches) et gaz d'échappement représentent un danger pour la santé des personnes exposées car, elles peuvent entraîner les infections respiratoires ou oculaires. Les personnes les plus exposées sont le personnel, les populations riveraines des sites du projet.

### **Impacts sur les sols : Modification de la structure des sols et pollution**

Les fouilles, l'entreposage de terre et le remblai des tranchées entraîneront la rupture de la structure du sol au niveau de l'emprise des travaux. En effet, le dégagement de la végétation avant l'excavation expose déjà le sol à l'érosion. Le remaniement de la terre pourra accentuer la vulnérabilité des sols à l'érosion et au lessivage.

En fonction du temps écoulé entre l'ouverture et le remblai des tranchées, le lessivage de ces sols peut être très important si les travaux se déroulent en saison pluvieuse, ce qui peut avoir comme conséquence une insuffisance de terre pour un remblai total des tranchées. La perte de la stabilité des sols sera plus sensible au niveau des talus, des ravins et des zones d'érosion.

La pollution des sols pourrait résulter d'une mauvaise gestion des déchets issus des activités du projet à l'instar des huiles usagées, des graisses, des déchets plastiques et autres fourreaux et câbles inutilisés et qui sont non biodégradables. La construction des nouveaux poteaux et des bâtiments de la centrale hydroélectrique nécessitera l'utilisation du béton hydraulique qui peut entraîner une modification localisée de certaines propriétés physico-chimiques des sols.

### **Impacts sur le paysage : Modification de l'attrait du paysage**

L'installation des chantiers et les travaux auront un impact négatif faible et temporaire sur le paysage. Les travaux entraîneront une modification locale et temporaire du paysage. Dans un premier temps, l'aménagement des sites va entraîner la destruction de la végétation naturelle, on constatera alors un changement modéré du paysage. Ce constat sera également fait au niveau de site de la centrale hydroélectrique par la présence des engins de chantier. Dans un deuxième temps, la construction des infrastructures (centrale hydroélectrique de Domoni) et les réseaux associés (conduites, réseaux électriques, voies d'accès,) entraînera aussi une modification du paysage des sites des travaux. Hors mis les machines qui seront retirées à la fin du chantier, les autres installations feront partie désormais du paysage des sites pendant tout le temps que durera l'exploitation des infrastructures.

### **Nuisances sonores**

Pendant les travaux, les bruits et vibrations proviennent essentiellement des engins de chantier (marteaux piqueurs, pelles mécaniques, poquelins, rouleaux compresseurs, etc.), des camions chargés de transporter les matériaux. Les vibrations générées par les marteaux piqueurs pourraient fragiliser les habitations qui sont construites en matériaux précaires.

Les bruits qui seront générés par les engins de chantiers et les véhicules de transport perturberont les habitants, quelle que soit la localité. Ils seront temporaires (horaires des chantiers) et intermittents car tous les engins ne fonctionneront pas en même temps.

Pendant les heures officielles de travail, des dérogations horaires pourraient être acceptées suivant le schéma suivant :

80 dB pendant 8 heures/jour et 5 jours/semaine ;

91dB pendant 6 heures/jour maximum ;

94 dB pendant 3 heures/jour ;

Supérieur à 100 dB pendant 30 minutes seulement (*Norme OMS et Groupe de la Banque Mondiale*).

#### **d. Impacts socio-économiques**

### **Perturbations de la mobilité des personnes et des biens et risques d'accident**

La traversée des zones d'habitation et de commerce par les chantiers de pose des poteaux et des câbles électriques aura des conséquences sur la mobilité des personnes et des biens. En effet, le creusement des tranchées va rendre l'accès aux maisons et commerce assez difficile avec son corollaire de frustration et de risques d'accident.

Les risques d'accident de circulation apparaissent essentiellement pendant la phase du chantier. Ils sont liés aux fouilles, à la circulation et au stationnement des véhicules de chantier, à la présence des véhicules de tirage des câbles électriques. Ainsi, la mobilité est nécessairement perturbée pendant le temps des travaux.

### **Perturbation des sites culturels et cultuels**

Au plan culturel, il n'existe dans la zone aucun site archéologique susceptible d'être perturbé par les travaux. Toutefois, en cas de découverte de patrimoine culturel durant les travaux de construction de la centrale hydroélectrique et de réhabilitation des réseaux électriques, il revient à l'entrepreneur d'avertir immédiatement les services du Ministère chargé de la Culture, et les travaux seront orientés conformément à leurs directives. On notera tout de même la présence de quelques sites cultuels à proximité des couloirs des lignes électriques (lieux de culte, etc.) mais qui ne sont pas dans leur emprise et qu'il s'agira d'éviter et de bien protéger.

## **Conflits entre acteurs impliqués dans le projet**

Les conflits potentiels pourront survenir durant la mise en œuvre et peuvent en fonction des causes opposer différentes parties prenantes du projet. En cas d'absence de transparence durant le processus de recrutement du personnel, (personnels qualifiés et manœuvres) on pourrait observer des troubles sociaux pendant la phase préparatoire. Ces derniers vont opposer les populations locales à l'entreprise.

D'autres conflits pourraient survenir en cas de non-respect par le promoteur des clauses contenues dans le cahier des charges, en l'occurrence, celles portant sur les conditions de travail des employés, et le respect des conditions de sécurité sur le chantier, le non-respect des clauses portant sur les nuisances sonores et olfactives, la sécurité des riverains.

Il est également important de relever que le non-respect des us et coutumes locales qui pourraient survenir en raison du brassage de la population dû à l'arrivée des ouvriers, constitue un facteur non-négligeable du risque de conflits sociaux.

Les grèves des employés ainsi que les soulèvements des populations constitueront autant de manifestations possibles de ces conflits, qui pourraient le cas échéant, entraîner l'arrêt des travaux.

## **Développement de maladies infectieuses sur les populations et les ouvriers**

Au plan sanitaire, il y a des risques de transmission des IST/VIH/SIDA liés à la présence d'une main d'œuvre étrangère temporaire, composée généralement de jeunes hommes isolés, ayant tendance à augmenter les contacts avec les jeunes filles et femmes au sein de la population locale, dans les zones de travaux.

Il y a également des risques de développement de maladies respiratoires avec le soulèvement de poussières d'émissions de gaz d'échappement. C'est un risque qui sera particulièrement ressenti par les ouvriers, les personnes âgées et les enfants.

Le risque de développement du péril fécal ou d'apparition de maladies diarrhéiques est à craindre en cas de non-respect des règles d'hygiène individuelle et collective par les ouvriers.

## **Impacts sur le genre**

Les travaux, à travers ses impacts socio-économiques potentiels, pourrait occasionner une aggravation des inégalités de genre déjà existantes au détriment des femmes et empêcher ainsi une participation harmonieuse des deux catégories sexuelles au processus de développement et l'accès égale et équitable des hommes et des femmes aux avantages du projet.

## **Impacts de la nature du sol sur la pérennité des installations**

Le site potentiel de la centrale hydroélectrique de Domoni et certains tronçons des réseaux électriques à réhabiliter peuvent être exposés à l'érosion hydrique qui modifie la structure des sols. Cette érosion hydrique crée des ravinements importants. Ainsi, l'implantation des infrastructures peut être exposée à des aléas ravinements importants notamment sur les rebords des lignes de crête et sur les pentes raides. Si des mesures adéquates ne sont pas prises, les risques d'érosion pourront affecter considérablement la pérennité des infrastructures.

### **e. Impacts sur les composantes Santé et Sécurité**

#### **Accidents de travail et risques professionnels**

Les risques d'accidents de travail sont associés à certaines tâches et activités du projet notamment le creusement des tranchées, la pose des poteaux et des câbles électriques, les travaux en hauteur. Le type et la gravité de ces risques d'accidents et maladies professionnelles varient en fonction des activités allant des

atteintes corporelles à certaines infections. Un facteur aggravant de ces risques pourra être la non maîtrise ou le non-respect des mesures et consignes de sécurité, notamment pour la main d'œuvre non qualifiée.

### **Risque de chutes dans les tranchées**

On note le long de l'emprise des lignes électriques avec la traversée de certaines localités, beaucoup d'habitations. Ce constat est couplé à l'habitude de déplacement nocturne avec très peu d'éclairage observé au niveau des voiries urbaines. L'excavation des tranchées des poteaux expose ces populations aux risques de chute dans ces tranchées avec pour corollaire des blessures pouvant être très sérieuses parfois. Cet impact est d'autant plus important qu'il existe une importante population du troisième âge et de bas âges qui sont plus vulnérable à cet impact.

Les travaux de pose des poteaux et de tirage des câbles peuvent également occasionner des chutes chez les ouvriers. Ces risques seront également observés dans le cadre de la construction de la centrale hydroélectrique de Domoni.

### **Dégradation des infrastructures de voiries et de drainage**

L'emprise de la pose des poteaux et des lignes électriques est parfois comprise dans celles des infrastructures de voiries et autres pistes d'accès. Lors des fouilles, ces aménagements seront détruits rendant difficile sinon impossible l'accès au niveau de certaines zones. Si des mesures adéquates ne sont pas prises après le remblai des tranchées, l'érosion va finir par couper les routes et les trottoirs. Si les travaux ne sont pas bien exécutés à ces endroits, cela contribuera à la dégradation (affaissement) de ces routes bitumées qui faut-il le rappeler sont par endroit très dégradées.

De nombreuses ouvrages de drainages des eaux pluviales (caniveaux, fossés de drainage latitudinale et latérale) sont identifiées le long des emprises des poteaux. Si des mesures adéquates ne sont pas prises, les travaux pourraient causer des dommages sur ces infrastructures et occasionner ainsi des risques d'inondation des habitations.

### **Risque de chutes pour les travaux en hauteur**

Les opérations de pose des poteaux, tirage des câbles et de construction de la centrale hydroélectrique requièrent souvent des travaux en hauteur. Si des mesures de sécurité adéquates ne sont pas prise, des risques de chutes pourrait se produire avec des conséquences graves sur l'intégrité physique des ouvriers. Les opérations de manutention des poteaux et des câbles devront s'effectuer dans le respect strict des mesures de sécurité.

### **Risque d'électrocution pendant la mise sous tension des réseaux de distribution**

Durant les travaux, les ouvriers pourront procéder à divers essais électriques. Une mauvaise manipulation pourrait provoquer des cas d'électrocution qui peuvent s'avérer mortelles.

#### **f. Impacts spécifiques à la construction de la centrale hydroélectrique de Domoni**

### **Rejet de déchets ou de débris de forages lors des forages géotechniques**

Les déchets de production sont les débris de forages constitués des différentes couches sédimentaires ramenés en surface par la boue de forage, les huiles et le carburant utilisés pour le fonctionnement et entretien des véhicules et engins de forages, le matériel d'entretien souillé, etc. Une partie de l'eau utilisée pour la préparation de la boue de forage et pour le forage pourrait être rejetée dans la nature pendant les travaux de forage.

*NB : Le fluide de forage utilisée est de la boue. La boue de forage utilisée doit permettre de maximiser l'efficacité du forage tout en préservant la santé, la sécurité et l'environnement. Les caractéristiques minimales de la boue de forage sont les suivantes : (1) non toxique ; (2) non polluante ; (3) biodégradable quelques jours (moins de 15 jours) et adaptée aux régions écologiquement sensibles ; (4) de durée de vie adaptée aux conditions climatiques de la zone du projet (température notamment, etc.*

L'environnement naturel.

#### **g. Impacts négatifs durant la phase exploitation**

En phase d'exploitation les activités suivantes auront des impacts sur le milieu :

##### **Impacts sur le foncier**

En phase d'exploitation des centrales thermiques et des réseaux de distribution, aucune extension n'est prévue qui nécessiterait des expropriations et le déplacement de populations.

Pour ce qui est du site devant abriter la centrale de Domoni (300 m<sup>2</sup>) et de sa ligne associée (50 m) pour une emprise de 1,5 m de part et d'autre, le propriétaire du site a cédé gratuitement à la société Electricité D'Anjouan (EDA) la parcelle de terrain pour l'installation de la centrale.

##### **Impacts négatifs de l'entretien des lignes MT sur le climat**

L'ozone généré par le champ électrique des lignes est produit à proximité immédiate des câbles sous tension. En tenant compte de son taux de formation, de sa faible durée de vie, des conditions atmosphériques, de la vitesse et la direction du vent, sa concentration reste très négligeable au niveau du sol.

Des mesures effectuées en France à l'aplomb d'une ligne de très haute tension ont montré un accroissement de la concentration d'ozone de 1ppb soit 2µg/m<sup>3</sup>. Cette valeur, difficilement détectable, se situe à la limite de sensibilité des appareils de mesure. Au regard des quantités d'ozone extrêmement faibles générés par la ligne électrique, la ligne MT ne peut avoir une incidence sur le dépassement éventuel des seuils limites pour la santé qui sont de 110 µg/m<sup>3</sup> sur 8 heures ou sur le climat.

##### **Impacts négatifs des lignes MT sur l'avifaune**

L'implantation des poteaux ou pylônes de la ligne MT ne constituera pas un frein au déplacement de la faune sauvage, ni du bétail, mais présentera un impact certain pour les chauves-souris avec des risques d'électrocution et de percussion. Nous mentionnerons plus particulièrement les chauves-souris Livingstone qui en période de fructification passent à côté des arbres fruitiers et le cas des grands rapaces qui chercheraient à installer leurs nids au sommet des poteaux pylônes. Leurs ailes déployées, ou les proies qu'ils ramènent au nid (cas des serpents) risquent de mettre l'oiseau en court-circuit avec les câbles électriques et de provoquer leur électrocution. Le risque de percussion sur les câbles est également réel dans les zones à fort relief ou à couvert végétal haut et dense lorsque les oiseaux ne distinguent l'obstacle que trop tard. Ce risque est accru dans le cas où les câbles seraient tendus à travers des couloirs empruntés par des oiseaux migrateurs. Ce risque ne pourra être quantifié qu'avec l'assistance des ornithologues qui pourraient renseigner les ingénieurs sur les zones de passages des oiseaux migrateurs et éventuellement évaluer un risque potentiel.

##### **Impacts des lignes MT sur la flore : déboisement et élagage**

En zone urbanisée, cet impact concernera l'élagage régulier des arbres localisés à proximité immédiate des lignes aériennes. Dans les zones agro forestières, tous les arbres du voisinage immédiat seront régulièrement élagués de manière à ne pas dépasser une hauteur définie par le MAM'WE et ce sur une bande de terrain de largeur variable, en fonction des caractéristiques de la végétation de part et d'autre du tracé de la ligne et de la géométrie des pylônes, de leur hauteur.

Ces coupes permettront d'éviter la formation d'arcs électriques qui pourraient être à l'origine d'incendies ou des endommagements des installations (coupures intempestives des lignes, endommagement des transformateurs...).

### **Impacts des champs électromagnétiques**

De manières générales l'exposition aux champs peut entraîner :

- deux fois plus de dysfonctionnements sur les appareils électriques et électroniques des riverains exposés.
- des troubles du sommeil, de la mémoire, de l'audition, des maux de tête, des états dépressifs sont recensés chez les riverains exposés. Ces troubles disparaissent lorsqu'ils quittent la zone MT.
- des leucémies, cancers du sein et de la thyroïde sont détectés en plus grand nombre chez les riverains exposés.
- des courants parasites peuvent apparaître dans des structures métalliques (portails, abreuvoirs ; etc.) et nuire aux animaux.

### **Impacts négatifs associés à l'effet couronne**

À côté des lignes électriques à Moyenne Tension, on entend souvent un grésillement caractéristique. Souvent faible, il devient plus perceptible par temps humide. Le crépitement résulte d'un phénomène physique appelé « effet couronne ». C'est-à-dire que le champ électrique provoque au voisinage immédiat des câbles une ionisation de l'air, et crée par intermittence de minuscules décharges électriques à la surface du conducteur. Ce phénomène est indépendant de l'intensité du courant transporté.

L'apparition de ce phénomène, son niveau et sa tonalité dépendent à la fois des caractéristiques techniques de la ligne et des conditions atmosphériques.

### **Impacts négatifs des fuites d'huile accidentelle des transformateurs suspendus aux poteaux**

Nous avons généralement deux types de transformateurs : le transformateur baignant dans un diélectrique (de l'huile) ou le transformateur dit « sec » avec des bobinages enveloppés d'une résine époxy. En cas d'incendie, le transformateur peut se vider, dispersant le diélectrique (contenant parfois des PCB : polychlorobiphényles). Plus encore que ces derniers considérés comme toxiques pour l'homme, ce sont les produits issus de leur dégradation qui sont à craindre. En effet, à partir de 500 °C et en présence d'oxygène, leur décomposition peut se traduire par le dégagement de composés de forte toxicité tels que les dioxines et les furannes. Ainsi, les transformateurs avec PCB devront être proscrits.

### **Impacts négatifs des émissions SF6**

Les matériels de coupure électrique (disjoncteurs) qui seront installés dans le cadre de ce projet utiliseront de l'hexafluorure de soufre (SF6). Ce gaz permettant de limiter les surtensions à la coupure, est un gaz à effet de serre dont le potentiel de réchauffement global est de 20.000 fois supérieur à celui du dioxyde de carbone, ce qui en fait potentiellement le plus puissant gaz à effet de serre. En outre, à l'état pur, le SF6 est un gaz non toxique. Néanmoins, à cause de ses caractéristiques chimiques (c'est un gaz plus lourd de l'air), avec des risques d'étouffement lors de son inhalation.

#### **h. Impacts spécifiques à la construction de la PCH de Domoni**

##### **Forte sollicitation de la source de Galani**

Le prélèvement excessif d'eau de la source de Galani constitue un risque de son épuisement ainsi que d'autres impacts négatifs induits. Ceci est de nature à aggraver une situation déjà contraignante en matière

d'assèchement des cours d'eau à Anjouan. Cet impact est tributaire de la déforestation qui sévit depuis quelques années dans les forêts rupicoles de l'île. Toutefois, cet impact est de faible d'ampleur car l'abondance de la pluviométrie permet un rechargement des nappes.

### **Pollution des eaux souterraines**

Durant la phase d'exploitation de la centrale, il pourrait y avoir des fuites d'eau dans la conduite. Les eaux provenant de ces éventuelles fuites dans la conduite d'eau et des ruptures accidentelles du tuyau vont alimenter localement les nappes superficielles. De même les fuites d'eau vont s'infiltrer et pourront éventuellement polluer les eaux souterraines superficielles telles les eaux captées dans les petites fissures et altérations du sol.

Cependant, cette alimentation des nappes et la pollution des eaux souterraines superficielles seront modestes.

### **Qualité des eaux rejetées dans la nature**

Il est envisagé de prélever à la source pour la centrale plus d'eau que nécessaire pour l'adduction d'eau : environ 50 l/s de plus en période de ressource importante. Cette eau pourrait trouver des usages tels que l'irrigation, puisque les zones d'implantation possibles côtoient des zones de cultures. Cependant, l'eau servant à entraîner les turbines crée très peu de risque de contamination, un certain nombre de processus se produisent au sein de la centrale et des bureaux associés qui peuvent introduire des agents chimiques et biologiques dans les eaux, et contribuer ainsi à réduire la qualité de l'eau dans les bassins concernés. Ces activités comprennent : (i) le transport, l'utilisation et le stockage d'agents chimiques servant à la production d'électricité ; (ii) l'écoulement des huiles de transformateurs ; (iii) l'utilisation de lubrifiants ; (iv) l'utilisation de fluides électrolytiques pour l'entretien de la batterie ; (v) l'utilisation de dégraissants ; (vi) des substances présentes dans les équipements anti-incendie, en cas d'écoulement ; (vii) l'utilisation de fumigants et de pesticides ; (viii) détergents et autres produits de nettoyage ; et (ix) les substances utilisées dans la station de traitement de l'eau, notamment le sulfate d'aluminium et l'hypochlorite de sodium

### **Impacts sur la santé**

Les stagnation d'eau dues aux ruptures de tuyauterie, vont entraîner localement un croît d'herbacés semi-aquatiques qui vont progressivement s'installer et pourront devenir un véritable problème environnemental et sanitaire, notamment parce qu'elles constitueront des sites de fixation pour les larves d'insectes vecteurs de maladies (anophèles, culex, etc.) et sources de nourriture pour les mollusques hôtes de parasites humains et animaux (bilharziose, douve du foie, etc....).

### **Inondations causées par un dysfonctionnement de la PCH de Domoni**

Bien que la probabilité de défaillance d'une PCH soit généralement faible, voire rare, des inondations dues à la rupture des turbines de la centrale pourraient se produire. Cela va provoquer une catastrophe pour les communautés riveraines en aval. Il est certain qu'il y aurait des dégâts matériels en cas de défaillance des turbines, mais les pertes en vies humaines peuvent varier considérablement avec l'étendue de la zone d'inondation, la taille de la population à risque, et la durée du délai d'avertissement. En général, les conséquences d'une défaillance catastrophique d'une petite centrale hydroélectrique sont moyennes. Elle affecte non seulement les vies et les biens, mais aussi la communauté, son bien-être économique et

#### **i. Impacts cumulatifs du projet**

### **Impacts du rejet de gaz à effet de serre (GES)**

L'impact de l'émission dans l'atmosphère d'une tonne de gaz à effet de serre étant différent d'un gaz à l'autre (durée de vie du gaz, forçage radiatif), l'impact est défini en termes de pouvoir de réchauffement global (PRG) à 100 ans. Le PRG est ramené à un étalon : l'équivalent dioxyde de carbone (eCO<sub>2</sub>).

Par exemple, sur une période de 100 ans, le méthane a un pouvoir réchauffant global 25 fois plus important que le CO<sub>2</sub> et le protoxyde d'azote a un pouvoir réchauffant global 298 fois plus important que le CO<sub>2</sub>.

Cependant, outre l'équivalent CO<sub>2</sub> ou PRG, l'autre unité courante de mesure de gaz à effet de serre est l'équivalent carbone. Cela revient à compter le poids du seul carbone dans le composé CO<sub>2</sub>. De ce fait un kg de CO<sub>2</sub> vaut 12/44ème d'équivalent carbone, ou encore 0,273.

***L'ensemble des résultats du paragraphe sont en équivalent CO<sub>2</sub>. Pour connaître les résultats en équivalent carbone, il suffit de les diviser par 3,667.***

### **Impacts liés à l'exploitation de la ligne**

Les impacts liés à l'exploitation de la ligne électrique (entretien de la zone défrichée, transport des employés, changement des pièces,) sont négligeables en termes d'émission de GES. Ils ne sont donc pas traités dans cette étude.

### **Impacts liés aux pertes effet Joule lors du transport d'électricité**

L'estimation de la perte d'énergie (effet Joule) d'une ligne à moyenne tension dépend des paramètres suivants :

La tension de la ligne ; par exemple la perte d'un réseau électrique de transport pourra atteindre 2.5% tandis que la perte d'un réseau électrique de distribution pourra atteindre 7.5%.

Les caractéristiques techniques de la ligne ; une ligne enterrée a une résistivité environ trois fois inférieure à une ligne aérienne ; la perte d'énergie est donc trois fois moins importante pour une ligne enterrée que pour une ligne aérienne. La perte d'énergie est plus importante pour une ligne électrique à courant alternatif (CA) (environ 3%) que pour une ligne électrique à courant continu à haute tension (CCHT) (environ 2%).

La quantité d'énergie transportée ; l'effet Joule est moins important quand une ligne électrique transporte seulement la moitié de sa capacité.

La répartition géographique des unités de production électrique ; une ligne de 50 km perdra seulement 2% de son énergie tandis qu'une ligne identique de 1 000 km pourra perdre jusqu'à 20% de son énergie.

Les variations dans le temps entre l'électricité fournie et la demande réelle.

Les pertes énergétiques d'une ligne électrique aérienne fournissant du courant alternatif peuvent être considérables (les câbles non-isolés induisent des pertes de chaleur) et participent donc indirectement à l'augmentation de la production de gaz à effet de serre, particulièrement si l'énergie est produite à partir des énergies fossiles.

Néanmoins, le calcul des pertes d'énergie de la ligne MT ou son équivalent en CO<sub>2</sub> n'a pas pu être inclus dans la présente étude car il nécessite de surcroît la prise en compte du type de production électrique et l'efficacité du réseau de distribution de l'ensemble du pays (deux variables inconnus).

## **E. MESURES DE BONIFICATION ET D'ATTENUATION**

Cette section identifie et décrit brièvement les mesures de renforcement et d'atténuation proposées pour augmenter les bienfaits ou prévenir, réduire, atténuer ou compenser les impacts environnementaux et sociaux liés au projet. Le projet mettra en œuvre le Plan de gestion environnementale et sociale (PGES), élaboré pour le projet.

Le PGES assurera le respect des normes environnementales applicables pendant les phases de construction et d'exploitation des composantes du projet. L'entreprise et ses sous-traitants devront élaborer un PGES de construction (PGESC) pour assurer la conformité avec les normes d'exigences de la BAD et les réglementations nationales applicables avant le début des travaux de construction.

## Mesures réglementaires

Il s'agit de veiller à réglementation applicable vis-à-vis du projet :

Conformité avec la réglementation environnementale

Aussi bien en phase de chantier que d'exploitation, les activités du projet devront veiller au respect des normes environnementales en matière de bruit, de particules dans l'air, de polluants atmosphériques rejetées par équipements. A défaut de valeurs limites à ne pas dépasser, les directives de la banque mondiale ont été utilisées.

Par ailleurs, les entreprises en charge des travaux devront se rapprocher des services de l'Environnement pour la mise en conformité réglementaire des installations qui devront faire l'objet d'une autorisation d'exploitation.

## Mesures relatives à l'indemnisation des arbres fruitiers le long de l'emprise des lignes MT

En l'absence d'un recensement qui pourrait permettre d'identifier avec précision le nombre d'arbres fruitiers touchés par le projet.

Les personnes identifiées comme propriétaire ou les arbres fruitiers appartenant à une communauté devront être correctement compensés pour les pertes subies. Avant le démarrage des travaux, un recensement devra être faite afin de prévoir dans les mesures d'atténuation, les mécanismes et les fonds nécessaires à l'indemnisation correcte et à l'assistance des Personnes Affectées par le Projet, notamment prendre en compte les personnes vulnérables.

***Toutes les personnes identifiées dans ce recensement doivent être dédommagées avant le démarrage des travaux.***

## Mesures en phase de préparation/construction

Les mesures suivantes seront développées pour les impacts relatifs au **milieu physique** :

**Qualité de l'air** : les mesures porteront principalement sur l'entretien régulier des véhicules de chantier, la réduction de leur vitesse et du nombre de déplacements inutiles, l'arrosage régulier des chemins d'accès, le bâchage des matériaux transportés et l'interdiction du brûlage des déchets de chantier.

**Ambiance sonore** : l'ambiance sonore devra être préservée par l'utilisation de véhicules en bon état et leur entretien régulier, l'optimisation de la circulation des camions et la réduction de leur vitesse, le respect des limites sonores en zone résidentielle institutionnelles et éducatives et l'utilisation de protecteurs pour les travailleurs en cas d'exposition à des niveaux de bruit élevés.

**Qualité des sols et érosion** : des méthodes de travail et différents types de mesures seront mises en place, telles que l'évitement des milieux sensibles, les travaux en saison sèche, la minimisation de l'enlèvement de la couche arable des sols, la protection des déblais contre le ruissellement, l'utilisation des matériaux excavés pour réhabiliter les terres dégradées le long de la ligne, replanter les graminées et arbustes sur les sites de pylônes dans les pentes plus raides. Le plan de gestion de l'érosion viendra compléter ces mesures.

**Contamination des sols et des eaux** : outre les mesures réglementaires relatives aux travaux dans ou à proximité des cours d'eau, les mesures d'intervention d'urgence en cas de déversement seront prévues par l'Entrepreneur ainsi que la collecte et la disposition des déchets, eaux et huiles usées.

Outre les plans de gestion prévus pour le milieu biologique il s'agira des mesures principales suivantes :

**Flore** : pendant les travaux d'arpentage, identifier les espèces d'arbres protégés et réduire au maximum les zones à déboiser par l'utilisation de la technologie GPS et utiliser le travail manuel pour éviter le déboisement additionnel du fait des équipements lourds. Les arbustes dont la hauteur est inférieure à 3.5 m dans l'emprise, ainsi que la végétation basse présente aux abords des cours d'eau et sur les pentes raides doivent être conservés. Il faudra par ailleurs utiliser les chemins d'accès et les carrières existantes, réduire la largeur de l'emprise au minimum requis pour la pose de conducteurs lorsque la ligne de transmission traverse des plantations, et compenser la perte de végétation par un reboisement compensatoire au ratio 2 pour 1 et la perte d'arbres commerciaux aux propriétaires concernés. L'Entrepreneur veillera par ailleurs à

éviter l'introduction d'espèces exotiques envahissantes et interdira la collecte de produits forestiers non ligneux par les travailleurs.

**Faune** : afin de minimiser la perturbation des habitats fauniques, les corridors biologiques seront préservés par la préservation du maximum de végétation en limitant la coupe dans le corridor à une certaine hauteur afin de permettre la traversée des petits animaux. Pour respecter l'habitat des organismes, les cours d'eau, marais et tranchées seront maintenus exempts de tout débris de la végétation ou d'autres déchets. Le braconnage sera par ailleurs interdit.

Le consultant recommande à l'entrepreneur et au maître d'ouvrage, une collaboration étroite avec les services forestiers pour voir comment mettre en œuvre un programme de restauration et protection de la flore.

En termes **socio-économiques**, les principales mesures préconisées sont les suivantes :

**Cohésion sociale** : les risques liés à la cohésion sociale du fait de la perte des arbres fruitiers et de la présence du chantier seront limités par la stricte mise en œuvre des mesures d'indemnisation et la compensation des actifs hors de l'emprise convenue mais affectés par les activités de construction.

**Genre** : la réduction des inégalités et la protection des femmes contre les violences potentielles seront pris en compte par l'implication des femmes lors de la compensation pour les pertes de biens et des moyens de subsistance ; l'emploi d'environ 40% de femmes sur le chantier autant que faire se peut ; la sensibilisation ciblant les femmes et les jeunes filles en particulier sur les risques de grossesse et les dangers du VIH / SIDA ou d'autres maladies sexuellement transmissibles ; la sensibilisation des travailleurs sur la tolérance zéro relative au harcèlement sexuel sur le lieu de travail ou dans les camps de travailleurs pendant la journée ou pendant la nuit.

**Qualité de vie** : les mesures relatives à la réduction du bruit, de la poussière et de la circulation accrue engendrés par les travaux seront mises en œuvre. Par ailleurs, un plan de sensibilisation sur les maladies sexuellement transmissibles sera mis en place visant les populations et les travailleurs incluant des services conseil et tests volontaires et gratuits ainsi que la distribution de préservatifs.

**Le patrimoine culturel** : en cas de découverte fortuite, l'emplacement des pylônes sera déplacé afin d'éviter les sites sacrés, culturels ou archéologiques potentiels. Par ailleurs en cas de découverte, les travaux seront interrompus et les autorités compétentes informées.

### **Mesures en phase exploitation**

Les dispositions de la phase du projet concernent les mesures à prendre pour sécuriser et entretenir les ouvrages réalisés.

### **Sécurisation des ouvrages**

Le maître d'ouvrage doit veiller à ce que les emprises des installations restent libre toute occupation. A ce propos, l'implication des collectivités territoriales et les autorités locales est fortement recommandée afin de sensibiliser les populations sur l'occupation des emprises.

### **Mesures de protection des sites sensibles à l'érosion et aux éboulements**

Certaines zones du projet sont caractérisées par une érosion hydrique et des éboulements très importantes, à ce propos, les entreprises devront procéder à une stabilisation des sols par une revégétalisation ou un enrochement afin d'éviter les risques de chutes pour les poteaux.

### **Disponibilité des plans de localisation des réseaux**

A la fin des travaux le maître d'ouvrage devra mettre à la disposition des structures en charge de la gestion du réseau d'électricité et du domaine public, notamment la SONELEC, les mairies, la Direction du cadastre,

les plans de localisation du réseau réhabilité. Ces informations doivent être à la disposition d'autres promoteurs dans la zone.

### **Mesures spécifique à la construction de la PCH de Domoni** **Protection des sols contre la pollution**

La pollution des sols due aux casses de conduite et fuites d'eaux qui stagnent longtemps à ces endroits seront supprimées par la réparation rapide des conduites cassées et une surveillance périodique de la conduite. Ces actions seront renforcées par des séances périodiques de formation ou de recyclage des agents techniques sur la veille environnementale et l'entretien des installations. La population, en général, sera mise à contribution par des séances de sensibilisation sur la sécurisation de la conduite.

### **Mesures de contrôle de la qualité des eaux rejetées**

Pour garantir la qualité de l'eau rejetée en phase d'exploitation de la centrale hydroélectrique, les paramètres physico-chimiques seront surveillés et des consignes seront respectées avant et après les entretiens des équipements.

Après chaque entretien sur les équipements de la centrale, il sera recommandé le contrôle de la qualité de l'eau avant rejet du trop-plein d'eaux. Un suivi régulier de la qualité physico-chimique de l'eau à l'entrée et à la sortie du système d'épuration est également souhaité.

Dans le cahier de charges de la gestion de la PCH, il faut inclure la gestion de la salubrité des espaces autour des ouvrages.

### **Mesures d'atténuation spécifique à la réhabilitation des réseaux de distribution** **Mesure d'atténuation contre les impacts sur la faune**

Les risques d'électrocution, en particulier pour les oiseaux qui sont tentés de se percher sur les lignes MT ou sur les transformateurs de pylônes électriques pourront être évité en appliquant les mesures suivantes :  
Baliser les câbles de garde qui protègent les câbles conducteurs afin que les oiseaux de passage puissent les voir et s'en éloigner ;

Mettre en place des systèmes d'effarouchement visuel (silhouettes artificielles de rapace, appelées « effaroucheurs », fixées sur le support afin que les oiseaux "proie" survolent celle-ci et évitent les câbles) ;

Utiliser des isolateurs pendants sur les pylônes pour sauvegarder l'avifaune se perchante sur les pylônes.

### **Mesures d'atténuation contre les risques électromagnétiques**

L'impact des champs électromagnétiques d'une ligne HT sur la santé des populations est plus élevé directement sous la ligne mais il diminue rapidement dès que l'on s'en éloigne. Pour réduire les impacts sur la santé des champs électromagnétiques générés par la ligne de transport, des zones de protection sanitaire seront établies pour protéger les populations. Les fils de clôture et les ruches pourront être reliés à la terre par la pose de piquets métalliques. Le PASEC et la SONELEC veilleront à ce qu'aucune habitation ne soit surplombé par la ligne.

### **Mesures contre les fuites accidentelles d'huiles ou d'hydrocarbures au niveau des centrales thermiques**

Il s'agira de mettre en place au niveau de chaque centrale un bac étanche relié à une fosse étanche déportée afin de pouvoir récupérer l'huile et les hydrocarbures si des fuites se produisent. Ce dispositif permet d'éviter toute contamination en cas de fuite d'huiles ou d'hydrocarbures. Ces cuvettes et fosses devront être

dimensionnées en fonction de la quantité d'huiles usagées au niveau des centrales. Le dimensionnement de la fosse devra prendre en compte l'huile et les liquides d'aspersion, en cas d'incendie dans les centrales.

### **Mesures contre les émissions de SF6**

Il s'agira de :

Mettre en œuvre des techniques de conception, d'installation et de maintenance adaptés permettant de limiter le risque de fuite. En cas d'intervention sur un appareillage contenant du SF6, récupérer le gaz à l'aide d'un outillage adapté, puis retraiter et réutiliser si celui-ci répond aux exigences techniques des matériels ; dans le cas contraire le SF6 est restitué à un prestataire pour destruction ou régénération ;

Assurer un suivi des émissions de SF6. Cette méthodologie de suivi devra être détaillée par la SONELEC à la Direction Générale de l'Environnement et des Forêts (DGEF) pour permettre de connaître son efficacité ; Établir des procédures strictes d'intervention du personnel (ventilation des locaux, récupération du SF6 et de ses produits de décomposition et protections individuelles) afin de se prémunir des fuites éventuelles et de garantir la sécurité des personnes autour des installations électriques ;

Former le personnel d'exploitation du poste sur la gestion du SF6 dans le poste (récupération, remplissage, etc.). A cet effet, le poste devra être équipé d'un détecteur de SF6 portable afin de détecter facilement les petites fuites ;

Assurer la récupération du SF6 en fin de vie des équipements.

### **Mise en d'un plan d'urgence contre les risques d'incendie au niveau des lignes MT et des centrales thermiques diesel**

L'objectif de ce Plan de gestion des risques et des situations critiques imprévues est de présenter les mesures générales applicables à des ouvrages de ce type sont proposées afin de réduire, limiter voire supprimer les risques et conséquences d'un accident. Ces mesures sont « standard » et n'excluent pas la mise en place de mesures complémentaires appropriées en fonction de l'environnement du site.

### **Organisation générale de la sécurité**

Les consignes d'exploitation seront remises à tous les membres du personnel intervenant sur les centrales et sur l'entretien de la ligne MT et contresignées par ceux-ci.

En cas d'accident, la consigne générale d'incendie et de secours sera appliquée.

Cette consigne, affichée en permanence, indique :

Les matériels d'extinction et de secours disponibles avec leurs emplacements,

La marche à suivre en cas d'accident,

Les personnes à prévenir.

Le personnel sera formé à la sécurité dans le domaine de la protection incendie (maniement des extincteurs...).

### **Moyens de lutte et d'intervention**

Moyens privés

#### **Incendie**

Pour les centrales thermiques, les points suivants seront respectés :

Extincteurs appropriés aux risques à combattre (et notamment le feu électrique), mis en place en nombre suffisant dans le bâtiment (1 dans chaque local),

Formation et entraînement du personnel au maniement des extincteurs,

Affichage des numéros téléphoniques des pompiers,

Accès au site ne présentant aucune difficulté pour une éventuelle intervention des services de secours.

Pour les lignes électriques, le risque ne provient pas d'un incendie des installations (non combustible) mais d'un début d'incendie sur l'environnement alentour. Le personnel intervenant sur les lignes électriques aura des extincteurs dans les véhicules et seront formés à la manipulation de ceux-ci.

### **Pollution accidentelle**

Toute pollution accidentelle (lors d'une vidange d'huiles ou d'un dépotage de fioul, par exemple) entraînera l'évacuation immédiate des matériaux souillés et la réparation qui s'impose (élimination/traitement des terres et végétaux souillés).

### **Mesures de sécurité vis-à-vis des tiers**

L'accès à l'intérieur des postes électriques sera interdit au public.

En cas d'accident au niveau de la ligne électrique en présence de personnel, celui-ci protégera la population en les empêchant d'approcher des câbles à terre (risque d'électrocution).

Moyens publics

Les coordonnées en charge du secteur seront affichées au niveau des postes électriques et connus des personnes intervenant sur la ligne électrique :

Pompiers

Ambulances

Exploitants (SONELEC...)

Autorité environnementale (DGEF)

Police.

### **Traitement de l'alerte**

Alerte aux secours extérieurs

Les secours extérieurs seront avertis en cas d'accident :

Par le personnel si un incident survient pendant une inspection, entretien...

Par les personnes passant, travaillant ou habitant à proximité

Les personnels extérieurs utiliseront les numéros d'urgence habituels.

Alerte aux autorités

En cas d'épandage de produits dans ou à proximité des centrales thermiques, les exploitants et les autorités seront alertés dans les meilleurs délais par la direction de la société.

Alerte à l'exploitant

Tout dysfonctionnement électrique est transmis au centre de contrôle en temps réel. Cependant, une fois les secours prévenus, il est utile d'alerter l'exploitant, dont le numéro doit figurer sur le panneau d'affichage sur le portail des postes électriques.

Information des médias

La communication de crise consiste à mettre en œuvre des actions d'information internes, de relations presse et publique adaptées, afin de limiter les conséquences négatives qu'un événement grave peut avoir.

Une crise correctement gérée peut contribuer à valoriser l'image. En faisant preuve de franchise, de rigueur et de professionnalisme dans ses messages, l'exploitant pourra saisir cette occasion pour rappeler les mesures qui sont mises en œuvre pour la protection de la population et de l'environnement.

En général, une information des médias comprendra les informations suivantes :

Rappel scrupuleux des faits et la gestion de l'événement,

Les conséquences (victimes, dégâts, coupures électriques...),

Les causes possibles,

Les pratiques de l'établissement (protocoles de sécurité en place, exercices...),  
Les moyens mis en place pour remédier au problème (délai de réparation de la ligne par exemple).

### **Gestion post-accidentelle**

Compte-tenu des conséquences d'un accident majeur sur la population (coupure électrique pour un nombre n'important de personnes), il est nécessaire d'anticiper au maximum ces accidents afin de réduire le délai d'intervention et donc le délai de retour à la normale pour la population.

Ceci passera en particulier par :

- une identification des éléments les plus sensibles,
- une disponibilité du matériel de rechange,
- une équipe technique disponible en permanence pour les réparations.

Après une gestion d'urgence pour le rétablissement du courant, une gestion plus approfondie post-accidentelle sera mise en place. Il s'agira notamment d'identifier les causes profondes de l'accident et de mettre en place, si possible, à grande échelle des moyens pour que cet accident ne se reproduise plus.

## **F. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL**

Le programme de surveillance et de suivi vise à s'assurer que les mesures d'atténuation et de bonification sont mises en œuvre, qu'elles produisent les résultats anticipés et qu'elles sont modifiées, interrompues ou remplacées si elles s'avéraient inadéquates. De plus, il permet d'évaluer la conformité aux politiques et aux normes environnementales et sociales nationales, ainsi qu'aux politiques de sauvegarde de la Banque Africaine de Développement (BAD).

### **Activités de surveillance environnementale**

La surveillance environnementale est une activité qui vise à s'assurer que les entreprises respectent leurs engagements et obligations en matière d'environnement tout au long du cycle du projet. Elle vise à s'assurer que les mesures de bonification et d'atténuation proposées sont effectivement mises en œuvre pendant la phase d'exécution. La surveillance a donc comme objectif de réduire les désagréments pour les populations résidentes et les effets sur le milieu des différentes activités du projet.

Chaque activité du projet fera objet de surveillance environnementale par le maître d'ouvrage qui pourra déléguer une partie de ses prérogatives à un bureau de contrôle agréé.

### **Activités de suivi environnemental**

Ces activités consistent à mesurer et à évaluer les impacts du projet sur certaines composantes environnementales et sociales préoccupantes et à mettre en œuvre des mesures correctives au besoin.

Par ailleurs, il peut aider à réagir promptement à la défaillance d'une mesure d'atténuation ou de compensation ou à toute nouvelle perturbation du milieu par la mise en place des mesures appropriées.

Enfin, le suivi environnemental aide à mieux traiter les impacts dans les projets ultérieurs et à réviser éventuellement les normes et principes directeurs relatifs à la protection de l'environnement.

Le programme de suivi définit aussi clairement que possible, les indicateurs à utiliser pour assurer le suivi des mesures d'atténuation et de bonification qui ont besoin d'être évaluées pendant l'exécution et/ou l'opérationnalisation du projet. Il fournit également les détails techniques sur les activités de suivi telles que les méthodes à employer, les lieux d'échantillonnage, la fréquence des mesures, les limites de détection, ainsi que la définition des seuils permettant de signaler le besoin de mesures correctives.

La Direction Générale de l'environnement et des Forêts (DGEF) est chargée du suivi environnemental qui pourra s'adjoindre des personnes physiques ou/et morales indiquées selon le type d'indicateur de suivi.

## **H. DISPOSITIONS INSTITUTIONNELLES ET BESOINS EN RENFORCEMENT DES CAPACITÉS**

Dans le cadre de ma mise en œuvre du PGES, les arrangements institutionnels suivants sont proposés :

**Le PASEC** assurera la supervision des travaux, et devra faciliter la mission des comités de suivi. Le PASEC sera chargée de tenir compte des critères environnementaux et sociaux dans le processus de finalisation et validation des tracés, participera à la supervision environnementale et sociale des travaux. Elle va assurer la coordination de la mise en œuvre et du suivi interne des aspects environnementaux et sociaux des activités, instruire les bureaux pour assurer le suivi environnemental de proximité et servir d'interface entre le projet, les collectivités locales et les autres acteurs concernés par le projet.

**La DGEF** : Le PGES devra être validée par la Direction Générale de l'Environnement et des Forêts (DGEF). Dans le cadre d'un Protocole d'Assistance au Projet, la DGEF va assurer le suivi externe du PGES au niveau national de la mise en œuvre des mesures environnementales et sociales du projet.

**Les Directions Régionales des Eaux et Forêts** : Au niveau des Îles, les Directions Régionales de l'Environnement et des Forêts (DREF), supervisera les activités de déboisement, mais aussi d'élagage, de reboisement. Elle représente la DGE au niveau des îles. Elle va participer au suivi du PGES

**Les Services du Ministère de la Santé** : Ils participeront au suivi concernant les questions d'hygiène et de santé publique (suivi des maladies liées à l'eau ; suivi des IST/VIH/SIDA, suivi des maladies respiratoires, etc.)

**La Direction Générale du Travail** : devra veiller au respect des conditions de travail dans l'exécution des travaux (horaire, salaire, protection, hygiène et sécurité des lieux, etc.)

**Les Collectivités territoriales (préfecture et commune)** : Elles participeront à la sensibilisation des populations, aux activités de mobilisation sociale. Dans les collectivités territoriales, les services techniques locaux vont assurer le suivi de proximité de la mise en œuvre des recommandations du PGES. Elles participeront à la mobilisation sociale, à l'adoption et la diffusion de l'information contenue dans le PGES et veilleront à la gestion et à l'entretien des infrastructures réalisées.

**Les Entreprises de travaux et les Bureaux de contrôle des travaux** : Les Entreprises privées chargées de l'exécution des travaux doivent respecter les directives et autres prescriptions environnementales et sociales contenues dans les marchés de travaux. Les Bureaux chargés du contrôle des travaux doivent assurer le contrôle de l'effectivité et de l'efficacité des mesures environnementales contenues dans les marchés de travaux.

**Les ONG et Autres associations de la société civile** : elles participeront à informer, éduquer et conscientiser les acteurs du système de transport et les populations des zones bénéficiaires sur les aspects environnementaux et sociaux liés aux travaux et à la route.

### **La SONELEC**

Elle va dans son domaine de compétences participer au suivi technique des travaux et à la gestion des installations durant la mise en service.

## G. ESTIMATION DES COUTS

Les coûts des mesures de gestion environnementale et sociale du projet s'élèvent à **380 000 Euros**. Ces coûts sont donnés à titre indicatifs et peuvent connaître une hausse ou une baisse durant la mise en œuvre du projet. Les détails de ces coûts sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 4 : Détails des coûts des mesures de gestion environnementale et sociale**

Mesures environnementales et sociale	Coûts en Euros
	Toutes les composantes
<b>Mesures concernant le milieu humain</b>	
Utilisation de câble isolé aux traversées des agglomérations	<b>PM</b>
Mesures de compensation des pertes de sources de revenus (élagage arbres fruitiers)	<b>90000</b>
Mesures concernant la santé et la campagne de sensibilisation contre les IST et VIH/SIDA	<b>10000</b>
Amélioration des conditions de vie des femmes	<b>80000</b>
IEC et formations en Education Environnementale des populations et des comités de gestion	<b>35000</b>
<b>Mesures concernant le milieu biophysique</b>	
Qualité de l'air <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrosage systématique des chantiers pour diminuer les envols de poussière</li> <li>• Équipement de l'ensemble des ouvriers de casques anti poussière</li> <li>• Nettoyage et collecte réguliers des déchets solides et liquides des chantiers</li> </ul>	<b>PM</b>
Dégradation des sols et des eaux (gestion des huiles usées et du gazoil)	<b>PM</b>
Vidange de la fausse de récupération des huiles existante de Voidjou et réalisation des travaux d'entretien	<b>PM</b>
Installation de diverteurs d'oiseaux et chauves-souris	<b>10000</b>
Campagnes de reboisement	<b>30000</b>
<b>Mise en œuvre du programme de suivi</b>	
Signature de protocole d'accord avec les services techniques	<b>20000</b>
Contrôle et suivi des travaux par la MdC	<b>PM</b>
Salaires Expert en Sauvegarde environnementale et sociale	<b>PM</b>
Renforcement des capacités	<b>35000</b>
Salaires 2 experts locaux en santé sécurité environnement pour Mohéli et Anjouan	<b>60000</b>
<b>Total</b>	<b>370000</b>

## H. CALENDRIER DE MISE EN ŒUVRE DU PGES

**Tableau 5 : Phasage de mise en œuvre du PGES**

<b>Phase du projet</b>	<b>Responsabilité</b>	<b>Populations cibles</b>
Préparation et Publication de l'EIES et du PGES	BAD PASEC Responsable des relations communautaires, SONELEC	Experts des ministères directement concernés, Personnel de la SONELEC, les populations des sites choisis pour les réhabilitations, ONG, etc.
Installation des chantiers et organisation des travaux ; surveillance et suivi des travaux ; réception des travaux dans leurs aspects techniques, environnementaux et sociaux ; Publications des rapports d'avancement ;	SONELEC ; Dir. énergie, BAD, Entreprises adjudicataires. Représentants des populations concernées et des ONG ; Administrations territoriales	Responsables des services techniques des agglomérations, des populations concernées directement, et des ONG, etc.
Réception et Exploitation des installations, tests de la technologie des équipements ;	SONELEC ; Dir. énergie, BAD, Entreprises adjudicataires. Représentants des populations concernées et des ONG ; Administrations territoriales	Autorités urbaines ; Soc. Civile ; ONG ; Maires et chefs des quartiers, des communes.

# CHAPITRE 1 : INTRODUCTION

---

## 1.1. Contexte et justification de l'étude

La Banque africaine de développement a approuvé un don du Fonds africain de développement (FAD) et un don de la Facilité d'appui à la transition (FAT) à hauteur de 20 million de dollars US, pour rétablir et améliorer le fonctionnement du réseau électrique, des centrales de production, du réseau de distribution et préparer le développement des énergies renouvelables dans le cadre du Projet d'appui au secteur de l'énergie aux Comores (PASEC). Suite à la réalisation des études techniques complémentaires, il a été constaté que les ressources disponibles ne permettent pas de couvrir l'ensemble des travaux. Le Gouvernement de l'Union des Comores a sollicité la Banque pour lui accorder un financement supplémentaire du projet PASEC. Ce financement supplémentaire comprendra les ressources initialement prévues pour une opération d'appui budgétaire d'un montant de 6 million EUR pour le secteur de l'énergie. Ces ressources seront réaffectées au financement supplémentaire, pour la réhabilitation des réseaux de distribution et des centrales thermiques diesel, puisque le pays n'a pas encore conclu de programme avec le Fonds Monétaire International. Ce financement supplémentaire comprendra également les ressources de 2,4 million EUR à affecter pour la construction de la centrale hydroélectrique de Domoni. Les travaux à envisager dans le cadre de ce financement additionnel sont :

- La réhabilitation des réseaux de distribution.
- La réhabilitation des centrales thermiques diesel.
- La construction de la centrale hydroélectrique de Domoni.

## 1.2. Objectif de l'EIES

L'objectif de l'étude est d'évaluer les impacts environnementaux et sociaux des activités du projet, de proposer un plan de gestion environnementale et sociale (PGES) contenant les mesures de mitigation qui seront appliquées afin d'assurer la conformité avec les exigences du Gouvernement comorien en matière de gestion environnementale et sociale des projets et les politiques opérationnelles de la Banque Africaine de Développement en la matière. Plus spécifiquement, l'étude devra permettre :

- D'identifier les impacts sociaux et environnementaux susceptibles d'être générés ou induits par les activités découlant de la réalisation du projet ;
- De proposer des mesures réalistes, ciblant clairement les responsabilités institutionnelles de mise en œuvre, afin d'atténuer et/ou de bonifier ces impacts potentiels ;
- De proposer des mesures de protection et de gestion des écosystèmes urbains ;
- De proposer des mesures de protection contre les maladies, les risques professionnels, les pollutions, les émissions ;
- D'élaborer une grille de mesures d'atténuation des impacts liés à la préparation, la construction et à l'exploitation des infrastructures hydrauliques et électriques ;
- D'élaborer le Plan de Gestion Environnementale et Sociale et les coûts y afférant pour la composante eau et la composante électricité
- D'élaborer un Plan de Suivi en définissant les indicateurs et les acteurs concernés ainsi que leurs responsabilités pour chacune des composantes du projet.

## 1.3. Méthodologie

La démarche méthodologique utilisée dans la présente étude est basée sur le concept d'une approche systémique, en concertation permanente avec l'ensemble des acteurs et partenaires concernés par le projet. Avec la facilitation de l'UCP du PASEC et l'appui des autorités administratives et locales, l'étude a été conduite de façon participative sur la base de consultation des différents partenaires afin de contribuer à une large information sur le projet, favoriser une compréhension commune de la problématique, et susciter des

discussions sur les avantages et les désavantages liés aux travaux au plan environnemental et social. Cette démarche participative a ainsi permis d'intégrer, au fur et à mesure, les avis et arguments des différents acteurs. Le plan de travail adopté a été articulé autour des axes d'intervention suivants :

- Visite de reconnaissance des sites et des tracés des équipements hydrauliques et électriques
- Analyse de document du projet et d'autres documents stratégiques et de planification au niveau national et local ;
- Caractérisation des sites, des tracés, leurs environs et analyse technique du milieu récepteur (topographie, pédologie, hydrographie, occupation du sol etc.), pour apprécier les enjeux environnementaux, socio-économiques et culturels du projet ;
- Consultations et enquêtes auprès des populations et autres groupes cibles bénéficiaires pour recueillir leurs avis, préoccupations, attentes et craintes par rapport au projet ;
- Rencontres avec les acteurs institutionnels principalement concernés par le projet, notamment au niveau préfectoral et communal ;
- Analyse des informations et rédaction du rapport d'EIES.

Les informations collectées ont été organisées dans une base de données servant de support à l'étude environnementale qui comprend les volets suivants : étude initiale, identification des impacts, consultation publique, analyse des risques, plan de gestion environnementale et sociale qui englobe les mesures d'atténuation et de bonification (rapport distinct), les besoins en formation et le suivi-évaluation. L'approche utilisée par la présente étude a également fait la distinction entre les trois phases du projet, à savoir la préparation, la construction et l'exploitation.

#### **1.4. Structuration du rapport**

Le présent rapport comprend dix (10) parties essentielles structurées comme suit :

- Résumé non technique
- Introduction
- Cadre légal et institutionnel
- Description du milieu récepteur
- Analyse des variantes
- Consultations Publiques
- Identification et analyse des impacts
- Analyse des risques technologiques
- Analyse des risques professionnels
- Plan de Gestion Environnementale et Sociale et Plan de surveillance et de Suivi
- Annexes
  - Attestation de reconnaissance de cession de terrain de Domoni
  - PV et verbatim des consultations publiques et institutionnelles
  - Liste de présence des personnes consultées
  - Bibliographie
  - Etc.

## CHAPITRE 2 : DESCRIPTION DU PROJET

---

Le projet a pour objectif principal la réhabilitation et le renforcement des unités de production, des réseaux de distribution moyenne tension MT en Grande Comores, Centrales thermiques diesel (Voidjou, Itsambouni, Fomboni et Trénani) et la construction de la centrale hydroélectrique de Domoni à Anjouan, en vue d'améliorer la disponibilité, le taux d'accès à l'énergie électrique et la réduction de son coût très élevé aux Comores par rapport aux pays analogues.

### 2.1. Description technique sommaire des composantes du Projet

#### 2.1.1. Les besoins en réhabilitation des réseaux de distribution moyenne tension (MT) existants à Ngazidja « Grande Comores »

On entend par réseau de distribution les ouvrages suivants :

- Les départs et les lignes moyennes tensions raccordées sur le poste d'évacuation et qui permettent le transport de l'énergie produite.
- Les postes de distribution moyenne tension/basse tension.

Ainsi les tronçons de réseaux de distribution moyenne tension (MT) suivants ont été choisis dans le cadre du financement supplémentaire :

Tronçons	Distance en mètres
Nioumadzaha – Kanzile	16 756
Itsoundzou (camp militaire)-Koimbani-Mbéni	19 413
Ouzioini-Ouroveni	11 587
<b>Longueur en mètres</b>	<b>47 756</b>

Les travaux comporteront les phases ci-après :

- La libération des emprises ;
- La mise en place du matériel ;
- Les travaux de fouilles et d'implantation des supports ;
- La mise en place des armements et le tirage des câbles
- Les travaux de raccordement des câbles MT et des mises à la terre nécessaire ;
- Le repli chantier
- L'exploitation des installations.

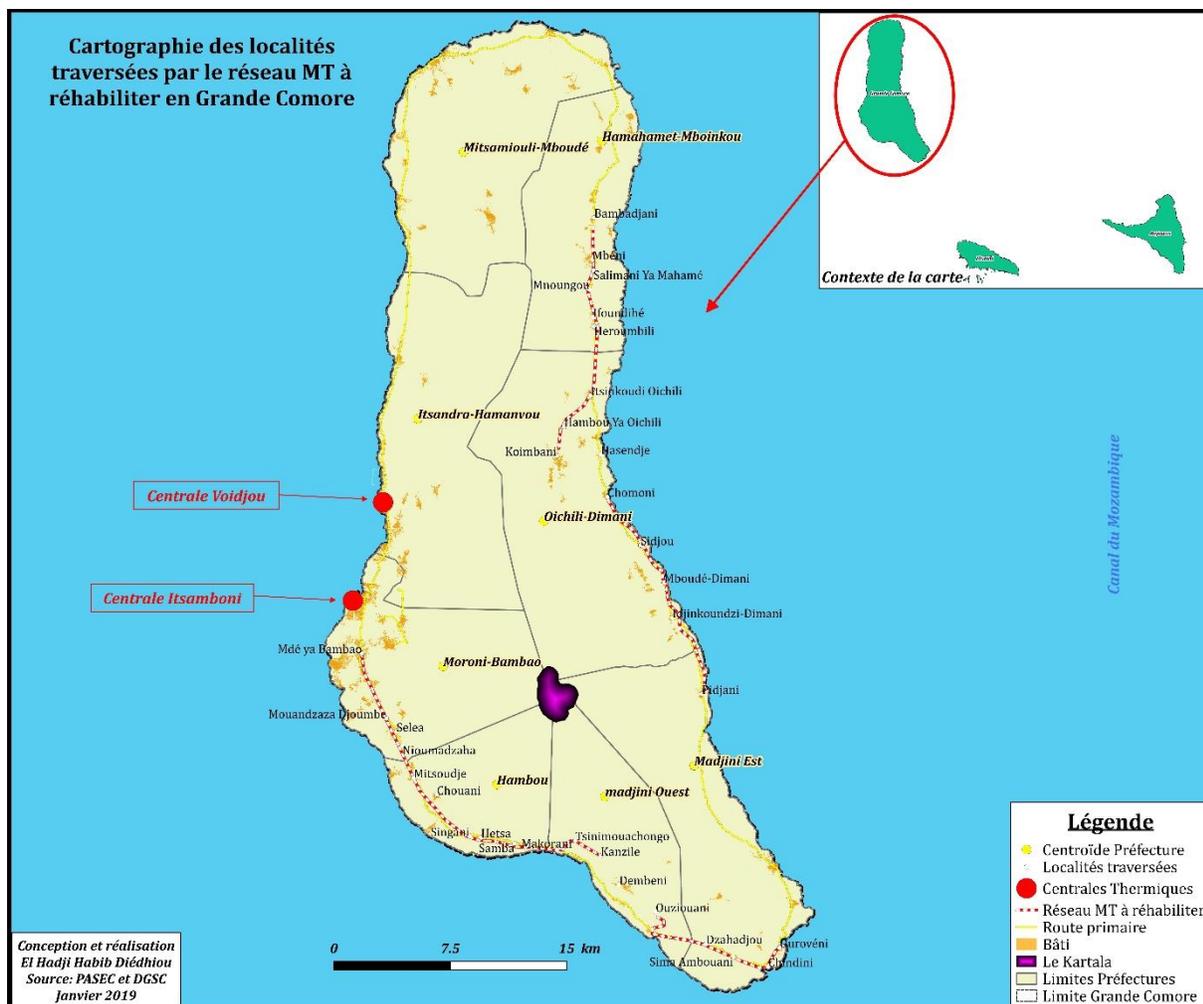


Figure 3 : Situation géographique des différents tronçons à réhabiliter en Grande Comore

### 2.1.2. Le parc de production d'électricité des centrales thermiques diesel à réhabiliter

Tous les équipements constituant le parc de production d'électricité des centrales thermiques diesel sont considérés comme vieux et coûteux. La situation doit être nuancée. Les équipements ne sont pas en limite d'âge, puisque leur durée d'utilisation se situe plutôt autour de 25 000 à 50 000 heures de fonctionnement sur un potentiel de 150 000 heures en général. Mais les retards d'entretien sont multiples, ce qui a eu pour effet de générer des pannes et d'user prématurément les équipements.

Cependant, l'analyse du parc, comparée aux puissances appelées, montre qu'une marge existe encore en termes de puissance installée si l'entretien est effectivement réalisé régulièrement. Pour réellement disposer du parc, les révisions doivent être faites régulièrement et des travaux d'entretien curatifs doivent être réalisés. Certaines rénovations des installations (postes d'évacuation, ponts roulants, cuves de rétention) sont également nécessaires.

Il faut signaler que les Dix groupes neufs offerts par la Chine (4x1.5 MW à la Grande Comore, 2x2 MW à Anjouan et 2x1 MW à Mohéli) sont tous hors service depuis 2016, à cause d'un manque de révision des groupes.

Le détail sommaire des travaux à réaliser dans les centrales est présenté ci-dessous :

- ☞ Fourniture d'équipements divers et révision des groupes électrogènes ;
- ☞ Mise en place de système de télésurveillance et anti intrusion ;
- ☞ Renforcement de la capacité de stockage de gasoil (100m<sup>3</sup> Mohéli et 100m<sup>3</sup> Itsambouni) ;

- ☞ Mise en place d'un laboratoire d'analyse de combustible et d'huile de graissage et contrôle de l'isolement des transformateurs ;
- ☞ Achat de lots de matériels de sécurité (casques, gans, ceintures, chaussures, combinaison,) et outillage ;
- ☞ Etc.

### 2.1.3. Présentation sommaire des différentes centrales thermiques

- Centrale thermique diesel de Voidjou

L'arrivée des 9 nouveaux groupes Caterpillar de 2250 kVA mis en service en février 2017 a apporté une capacité de production très importante. La production potentielle de ces 9 nouveaux groupes était de :  $9 \times 1800 \text{ kW} = 16\,200 \text{ kW}$ . La production potentielle des groupes Caterpillar existants avant 2016 était de :  $4 \times 1600 \text{ kW} = 6400 \text{ kW}$ .

La production potentielle des groupes MTU chinois est de :  $2 \times 1500 \text{ kW} = 3000 \text{ kW}$ .

Cette valeur (Total production 25 600 kW) est à pondérer par le taux de maintenance d'entretien et de réparation des groupes (révisions, pannes,...) qui est de l'ordre de 30% à 50% ce qui permet de considérer que la capacité de production potentielle de Voidjou en heure de pointe est de 25,6 (1-40% (valeur médiane)) = 15,36 MW.

Au niveau de la centrale thermique de Voidjou, on note une absence de système de récupération des huiles, des déchets solides (cuivres, isolateurs défectueux,...). Les bâtiments abritant les équipements et le personnel ne sont pas au norme. Les agents sont exposés à la pollution sonore et aux risques d'accidents. Les équipements de protection ne sont suffisants pour tout le personnel.



Photo 1: Centrale thermique diesel de Voidjou

- Centrale thermique diesel d'Itsambouni

Les installations de la centrale thermique d'Itsambouni sont très anciennes. Les matériels sont obsolètes et certaines modifications de câblages peuvent remettre en question la sécurité électrique que doit assurer le dispositif mis en place. Une des cellules de protection groupe est entièrement hors service. Il n'y a pas de bobine de point neutre. Les centrales de Voidjou et d'Itsambouni ne peuvent pas se synchroniser pour des raisons de différence de tension et de report d'énergie réactive. Dans cette centrale également, on constate

un désordre de l'aménagement des équipements. Il n'existe aucun système de protection ni de prévention des risques. Les huiles sont mélangées avec les eaux, le niveau de bruit est très élevé et les locaux des agents sont mitoyens aux groupes thermiques diesel.



**Photo 2: Centrale thermique diesel Itsambouni**

- Centrale thermique diesel de Fomboni

Les installations de cette centrale sont vétustes. Les huiles sont stockées dans un bassin à ciel ouvert. On note une absence de toilettes pour le personnel, de système d'assainissement des eaux pluviales, .... On constate également que la puissance apparente totale avec les groupes électrogènes est de 6000 kVA. Lors de notre visite, seul un groupe était opérationnel. Ce groupe ne dispose pas de contrôleur électronique embarqué pour la partie thermique. Dans cette centrale, toute la gestion est mécanique.



**Photo 3: Centrale thermique diesel de Fomboni**

- Centrale thermique diesel de Trénani

L'ensemble des cellules présentes dans la centrale sont obsolètes. Les toilettes, le local HT MTU, la toiture ne sont pas aux normes. La plupart des installations sont vétustes ou en mauvais état. Des extincteurs usés sont stockés dans les magasins constituant des déchets dangereux. Le personnel n'est pas doté d'EPI et ils ne sont pas formés aux mesures de protection et de prévention des risques. Les groupes fonctionnent difficilement à cause d'une absence de révision.



**Photo 4: Centrale thermique diesel de Trénani**

#### **2.1.4. Caractéristiques techniques sommaires de la centrale hydroélectrique de DOMONI**

D'après les hypothèses faites par le bureau études EGIS dans l'étude de faisabilité de la petite centrale hydroélectrique (PCH) de Domoni, EDA a retenu le site situant entre Limbi et Domoni pour l'implantation de la centrale parce que le gain en puissance de la centrale est largement supérieur aux pertes en pompage et du point de vue énergétique global (production et pompage), le cas 2 apparait le plus favorable.

La proposition d'implantation est faite pour optimiser à la fois l'accès, le raccordement et le rejet d'eau : de ces points de vue, une implantation le long de la route, au niveau du départ du chantier qui rejoint le bord du cratère, parait optimale :

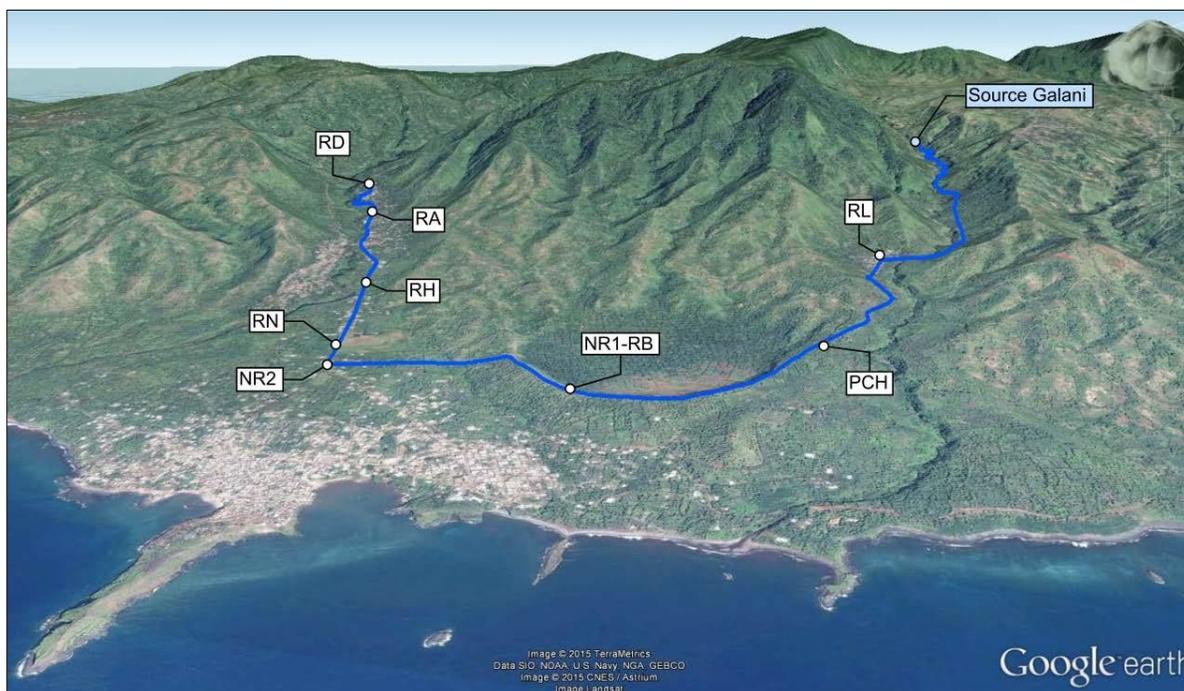
- Pas d'accès à créer
- Réseau 20 kV sur place en 54 mm<sup>2</sup> (à moins de 50 m)
- Conduite de rejet d'eau minimale (environ 100 m)

Le site d'implantation proposé, les paramètres de ressource correspondant à cette implantation sont les suivants :

- Débit : environ 150 l/s au nominal (compte tenu de l'incertitude sur l'hydrologie, nous retiendrons cette valeur approchée pour le dimensionnement de la turbine)
- Chute brute : 350 m.

Pour cette implantation, la desserte peut être assurée en gravitaire pour les principaux réservoirs de Domoni, les réservoirs RH, RA et RD nécessitant du pompage.

Le schéma d'adduction depuis la source Galani (au nord-ouest) vers les différents réservoirs est représenté sur la figure suivante :



**Figure 4 : Implantation de l'adduction d'eau depuis Galani vers les réservoirs**

➤ **Conduite forcée**

Comme vu précédemment, en solution de base de la conduite pour l'adduction d'eau est prévue pour être en charge, de manière à assurer une desserte gravitaire. Son diamètre pour cette solution de base est de 350 mm jusqu'aux premiers réservoirs de Domoni.

L'implantation de la centrale hydroélectrique sur cette solution de base est possible sans changer les paramètres de la conduite. Par contre dans ce cas les pertes de charge en amont de la centrale sont importantes (environ 60 m), d'autant que le débit passe de 100 à 150 l/s pour la valorisation énergétique. La chute nette à la centrale en exploitation serait dans ce cas d'environ 290 m.

La recherche d'une optimisation énergétique conduit à augmenter le diamètre de conduite pour limiter ces pertes de charge doit être de 400mm.

➤ **Principe d'aménagement**

La centrale vient s'insérer dans le système d'adduction d'eau, mais elle doit permettre à ce système de fonctionner quel que soit l'état de fonctionnement de la turbine.

Le principe est donc de permettre dans tous les cas au réseau d'adduction de fonctionner, en plaçant la centrale sur une branche parallèle à une section de ce réseau, cette branche pouvant être isolée au besoin pour utiliser le réseau en l'absence de la centrale. Dans l'optique d'un décalage dans le temps entre l'installation de l'adduction d'eau et celle de la centrale, on prévoit d'installer les piquages pour la centrale lors des travaux pour l'adduction, avec les vannes manuelles et clapet permettant ensuite un raccordement facile de la centrale.

➤ **Débit d'équipement Qd**

La totalité du débit de la source est considéré comme prélevable, dans la mesure où le débit dans le cours d'eau de Mro Trondroni reste important, même en l'absence de l'apport de la source.

Le débit disponible à la source est donc le débit identifié ci-dessous.

Toutefois le projet d'adduction d'eau prévoit de capter à la source et de transférer vers les réservoirs seulement 100 l/s.

Un débit supérieur étant disponible à la source, et compte tenu des besoins en production d'électricité sur Anjouan, il convient de prévoir de turbiner tout le débit disponible. Les hypothèses de débit turbinables, en fonction des données actuellement disponibles, sont donc les mêmes que le débit disponible.

Le transfert d'un débit supérieur au débit prévu pour la seule adduction d'eau va entraîner un redimensionnement de la conduite jusqu'à l'emplacement de la centrale. Ce point est traité par la suite. Par ailleurs on notera une variante possible sur l'adduction d'eau qui consisterait en un piquage en amont de la centrale pour pouvoir alimenter en gravitaire la zone de Niumakele. Cette variante retirerait 20 l/s au débit turbinable, quelle que soit l'implantation de la centrale. Un « cas Niumakele » sera pris en compte pour le calcul de production de la centrale

Le débit d'équipement retenu :  $Q_d = 0,15 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Mois	M <sup>3</sup> /S
Janvier	0,15
Février	0,15
Mars	0,15
Avril	0,15
Mai	0,15
Juin	0,15
Juillet	0,15
Aout	0,14
Septembre	0,13
Octobre	0,13
Novembre	0,12
Décembre	0,12

#### ➤ Types d'équipements :

- Type de turbine : la hauteur de chute et le débit (350 m - 150 l/s) conduisent au choix d'une turbine de type Pelton
- Equipements de la centrale : les principaux équipements de la centrale sont :
  - La vanne de pied,
  - La turbine,
  - La génératrice,
  - Un volant d'inertie suffisamment important (fonctionnement en réseau ilote),
  - Les équipements électriques (armoires de puissance, transformateur, disjoncteur,).

Pour une petite centrale, turbine et génératrice, et souvent armoire de puissance, constituent un seul équipement, optimisé dans son ensemble par les fabricants.

Sans aller dans le détail, les équipements auront pour caractéristiques approchées :

- Vanne de pied type papillon, commande hydraulique, DN 200 ou supérieur, PN 40, fermeture contrepoids,
- Turbine Pelton 2 jets, de préférence axe vertical (encombrement, facilité maintenance), rendement minimal au nominal 87%,
- Génératrice synchrone 1500 tr/min, 400 V, environ 400 kW/450 kVA, rendement pleine charge > 92%, volant d'inertie,
- Transformateur 400 V/20 kV, 450 kVA.

#### ➤ Puissance

- Rendement 75% au débit nominal (hypothèse conservatrice),
- Chute brute : 350 m
- Chute nette : 320 m ou 290 m
- Débit d'équipement : 0,15 m<sup>3</sup>/s

➤ **Le raccordement électrique**

Le raccordement est prévu sur la ligne 20 kV qui alimente Limbi à partir de Domoni. En termes de puissance, cette ligne peut certainement transiter la production de la centrale. Une régulation de la tension devra être prévue, aussi bien pour le fonctionnement en réseau îloté que pour le fonctionnement sur le réseau d'Anjouan.

La centrale produisant en basse tension, un transformateur 400V/20 KV et les équipements de sectionnement (disjoncteur,) et de comptage seront prévus.

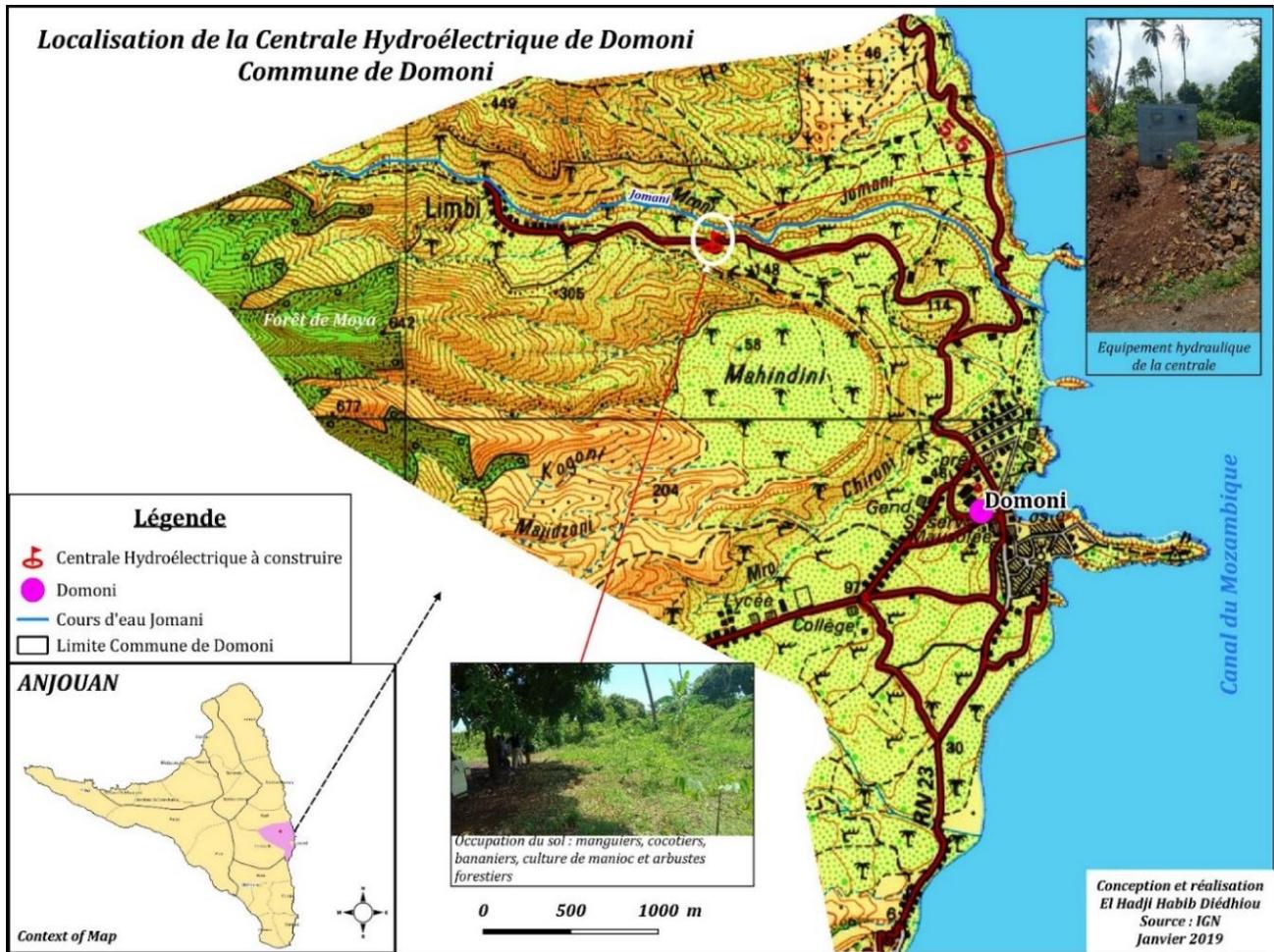
Le productible annuel va dépendre des caractéristiques d'exploitation intrinsèques à la centrale, mais aussi et surtout de l'exploitation du réseau, donc de conditions externes à la centrale.

Un scénario pourra être fait plus loin pour tenir compte de ces facteurs externes. A ce stade il est proposé de retenir la capacité de production de la centrale hors facteurs externes. Dans ces conditions, la centrale pourrait fonctionner en quasi permanence, sauf périodes normales d'entretien-maintenance, soit 365 jours à 95% du temps (22,8 h/j en moyenne). Le débit étant variable au fil de l'année, sur la base de la courbe des débits élaborée plus haut (et nonobstant le petit prélèvement pour Limbi, que l'on négligera à ce stade, ainsi que la petite variation de perte de charge due à certaines périodes à un plus faible débit), la production annuelle(Ean) sera dans ces conditions.

- Scénario Conduite 400 mm :
- Ean = 2 670 MWh/an

➤ **Rejet d'eau**

Il est envisagé de prélever à la source pour la centrale plus d'eau que nécessaire pour l'adduction d'eau : environ 50 l/s de plus en période de ressource importante. Cette eau pourrait trouver des usages tels que l'irrigation, puisque les zones d'implantation possibles côtoient des zones de cultures. Toutefois à ce stade de l'étude, il est nécessaire de prévoir une évacuation vers le cours d'eau le plus proche. Une conduite d'évacuation pourra être posée pour rejoindre la rivière proche au nord du site, moyennant une éventuelle traversée de la route si l'implantation est au sud de celle-ci.



*Figure 5: Localisation de la centrale hydroélectrique de Domoni*

## **CHAPITRE 3 : CADRE INSTITUTIONNEL, LEGAL ET REGLEMENTAIRE APPLICABLES AU PROJET**

---

Le présent chapitre décrit le cadre juridique, réglementaire, institutionnel de l'Union des Comores et présente également un aperçu des politiques de sauvegardes environnementales et sociales de la BAD applicables au projet PASEC. Les différentes structures impliquées dans la mise en œuvre du projet seront également appréhendées et leur capacité en terme de gestion environnementale et sociale étudiée.

### **3.1. Cadre politique environnementale de l'Union des Comores**

La Constitution de l'Union des Comores de 2001 proclame dans son préambule « le droit à un environnement sain et le devoir de tous à sauvegarder cet environnement ».

Le Code de l'Environnement de l'Union des Comores, adopté en 1994, déclare la protection de l'environnement « d'intérêt général » et rappelle le droit à un environnement sain et le devoir de sa sauvegarde. L'article 18 du Code de l'Environnement dispose que l'Etat doit assurer la protection du sol et du sous-sol, des ressources en eau et du milieu marin, de l'atmosphère, de la diversité biologique.

Ainsi, l'Union des Comores s'est doté, entre 1993 et 2001, d'un cadre politique qui s'est traduit par l'élaboration et l'adoption d'une Politique Nationale de l'Environnement, d'un Plan d'Action Environnemental, et d'une stratégie et plan d'action national pour la conservation et la gestion durable de la biodiversité.

Un cadre législatif et réglementaire a été mis en place avec l'adoption et la promulgation, en octobre 1994 (décret N°94/100/PR), de la loi cadre sur l'environnement et de quelques textes d'application portant notamment sur la création du parc marin de Mohéli, la protection des espèces et les études d'impacts environnementaux (EIE). La loi cadre prend en compte le développement durable, les études d'impact, la diversité biologique, la protection de l'environnement terrestre et marin, les aires protégées.

Les trois principales conventions internationales directement concernées par la conservation de la diversité biologique ont été ratifiées, soient la Convention sur la diversité biologique (5 juin 1992), la Convention sur les changements climatiques (4 juin 1992) et la convention de lutte contre la désertification.

La politique nationale de l'environnement a été élaborée et adoptée en 1993 par le décret N°93-214/PR, sur la base du document "Diagnostic de l'état de l'environnement aux Comores".

### **3.2. Cadre réglementaire**

#### **3.2.1. Loi cadre n°94-018/AF du 22 juin 1994**

Cette loi constitue le cadre juridique de gestion de l'environnement aux Comores. Elle stipule que les projets de développement et d'aménagement font l'objet d'étude d'impact environnemental. Cette loi a été modifiée dans certaines de ces dispositions par la loi n°95-007/AF du 19 juin 1995 et l'ordonnance n°00-014 du 9 octobre 2000.

Le texte de la loi est en cours de réactualisation afin d'élargir son champ d'application mais surtout pour l'adapter à la structure de la Constitution adoptée en 2001 qui consacre l'autonomie de chacune des trois îles.

En application de cette loi, le décret n°01-052/CE du 19/04/2001 met en œuvre la procédure d'étude d'impact. En pratique la procédure est gérée par la Direction Générale de l'Environnement qui rencontre toutefois des difficultés dans son application du fait de l'absence de certaines dispositions opérationnelles (cette loi n'exige pas encore systématiquement le screening environnemental et social (tri préliminaire) des sous-projets de petite taille afin d'identifier les potentiels impacts négatifs environnementaux et sociaux y afférents).

Cette loi cadre stipule ainsi dans le cadre de son chapitre 3 relatif aux études d'impacts :

#### ☞ **Des études d'impact**

- **Article 11** : La demande d'agrément des projets d'aménagement et de développement, y compris les plans d'urbanisme, à mettre en œuvre par une personne physique ou morale, privée ou publique, doit être accompagnée d'une étude d'impact sur l'Environnement.
- **Article 12** : L'étude d'impact qui évalue les incidences sur l'Environnement des travaux et activités projetés doit obligatoirement contenir :
  - a) une analyse de l'état du site et de son environnement ;
  - b) une évaluation des conséquences prévisibles de la mise en œuvre du projet pour son environnement naturel et humain ;
  - c) Une présentation des mesures prévues pour réduire ou supprimer les effets dommageables sur l'Environnement et des autres possibilités, non retenues, de mise en œuvre du projet.
- **Article 13** : L'agrément accordé peut être accompagné d'autres obligations jugées nécessaires pour le maître de l'ouvrage et le maître d'œuvre.
- **Article 14** : Un décret en conseil des Ministres :
  - a) arrête la liste des travaux et projets non soumis à l'étude d'impact préalable, en raison de la nature des activités projetées ;
  - b) réglemente et définit la procédure de l'enquête publique environnementale en Union des Comores. L'étude d'impact environnemental et social en cours fera l'objet de consultations. Des séries de rencontres et de concertations auront lieu avec les autorités administratives, les services techniques, les élus locaux, les populations, etc. Conformément aux procédures de la Banque Africaine de Développement et celles de l'Union des Comores, l'EIES et le PGES devront être largement diffusés à différents niveaux, à travers des canaux appropriés, où ils pourraient être consultés par tous les acteurs, les populations, ainsi que par la société civile et toute autre personne.

#### **3.2.2. Décret du 19 avril 2001**

Depuis le 19 avril, 2001, un décret spécifique à l'évaluation écologique incluant la liste des travaux, aménagements ou ouvrages soumis à l'obligation d'étude d'impact a été mis en place, mais jusqu'à ce jour aucune mesure n'est imposée. Les moyens au niveau national, régional et local mis à la disposition ne permettent pas d'exercer le mandat qui garantirait que les projets dont l'impact potentiel est important et qui exigent une étude plus approfondie, puissent recevoir l'attention et l'approbation nationale, régionale, et locale requise.

#### **3.2.3. Loi n°88-006/PR**

Cette loi porte sur le régime juridique de la reforestation, du reboisement et des aménagements forestiers élaborés en 1988 qui stipule que les aménagements forestiers sont destinés à :

- Sauvegarder l'environnement local
- Protéger les plantations agricoles
- Lutter contre l'érosion
- Fournir du bois de chauffe ou de construction ou à améliorer le cadre de vie

#### **3.2.4. Loi n°95-013/A/F**

Cette loi porte code de la santé publique et de l'action sociale pour le bien-être de la population qui définit notamment en son article 58 que la réglementation sanitaire détermine conformément aux textes en vigueur :

- Les mesures à prendre par les autorités administratives pour prévenir ou lutter contre les maladies transmissibles
- Les mesures à prendre pour assurer la protection des denrées alimentaires
- Les mesures à prendre pour assurer la désinfection ou la destruction des objets pouvant servir de véhicule à la contagion
- Les prescriptions destinées à la salubrité des maisons, des dépendances, des voies privées closes ou non ayant à leur extrémité des canaux d'irrigation ou d'écoulement des eaux, des logements loués ou garni, des hôtels et restaurants et des agglomérations quelle qu'en soit la nature
- Les prescriptions relatives à l'alimentation en eau potable et à la surveillance des puits, des lavoirs, à l'évacuation des matières usées et aux conditions auxquelles doivent satisfaire les fosses d'aisance.
- Les prescriptions relatives à toute autre forme de détérioration de la qualité du milieu de vie, due à des facteurs tel que la pollution de l'air ou de l'eau, les déchets industriels, le bruit, les effets secondaires des pesticides, la stagnation de l'eau ou les mauvaises conditions de sa conservation.

### **3.2.5. Autres textes**

D'autres textes décrets et arrêtés ont été émis pour la protection de la diversité biologique on citera :

- Arrêté n° 01/031 /MPE/CAB portant protection des espèces de faune et flore sauvages des Comores
- Arrêté N°01/32/MPE/CAB du 14/05/2001 portant adoption de la Stratégie Nationale et du Plan d'Action pour la Conservation de la Diversité Biologique
- Décret N°01-053/CE du 19/04/2001 relatif au Parc Marin de Mohéli
- Arrêté N° 02/002/MPE/CAB du 01/02/2002 portant Annexe au décret n° 01-053/CE du 19 avril 2001 relatif au parc marin de Mohéli et précisant la délimitation de la zone du parc
- Arrêté N°01/33/MPE/CAB du 14/05/2001 portant adoption du Plan d'Action pour la Conservation des Tortues Marines aux Comores.

### **3.2.6. Les Conventions, accords et protocoles internationaux auxquels l'Union des Comores adhère :**

<b>Conventions</b>	<b>Objectifs clés</b>
<b>Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques</b>	192 pays dans le monde ont signé un traité international, la Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, qui fixe des objectifs et des règles générales pour faire face au défi des changements climatiques. L'objectif final de la Convention est de stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau évitant les interférences humaines dangereuses avec le système climatique. La Convention prévoit que les pays réalisent ces objectifs essentiellement à l'aide de mesures nationales.
<b>Convention sur la lutte contre la désertification</b>	L'objectif de cette Convention est de combattre la désertification et d'atténuer les effets de la sécheresse dans les pays gravement touchés par ces phénomènes, en particulier en Afrique. La Convention cherche à atteindre cet objectif grâce à des mesures efficaces à tous les niveaux, appuyées par des arrangements internationaux de coopération et de partenariat, dans le cadre d'une approche intégrée compatible avec le programme Action 21, en vue de contribuer à l'instauration d'un développement durable dans les zones touchées. etc.
<b>Convention sur la Diversité Biologique</b>	L'objectif de la Convention est de développer des stratégies nationales de conservation et d'utilisation durable de la diversité

	<p>biologique. Elle est souvent considérée comme le document clé concernant le développement durable. La Convention fixe trois objectifs principaux : la conservation de la diversité biologique (ou biodiversité) ; l'utilisation durable de ses composants ; et un partage juste et équitable des bénéfices fournis par les ressources génétiques. Cette Convention a été transposée dans la législation nationale comorienne au moyen du Code de protection de la faune sauvage et des règles de la chasse.</p>
<p><b>Convention de Vienne sur la protection de la couche d'Ozone</b></p>	<p>Cette Convention met en place un cadre juridique international destiné à protéger la couche d'ozone. L'Union des Comores n'a pas, à ce jour, adopté d'instruments juridiques spécifiques pour mettre la Convention en œuvre dans son système juridique.</p>
<p><b>Convention Ramsar sur les zones humides d'intérêt international</b></p>	<p>La Convention sur les zones humides d'importance internationale, dite Convention de Ramsar, est un traité intergouvernemental qui dresse le cadre de l'action nationale et de la coopération internationale pour la conservation et l'utilisation raisonnable des zones humides et de leurs ressources. La Convention utilise une définition au sens large des types de zones humides qui relèvent de sa mission, en incluant les lacs et les cours d'eau, les marécages et marais, les prairies humides et les tourbières, les oasis, les estuaires, les deltas et les zones intertidales, les zones marines côtières, les mangroves et les récifs coralliens, et les zones humides artificielles telles que bassins de pisciculture, rizières, retenues et marais salins.</p>
<p><b>Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontaliers des déchets dangereux et leur élimination</b></p>	<p>Contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et de leur élimination.</p>
<p><b>Convention des Nations Unies sur le Droit de la Mer</b></p>	<p>Elle est entrée en vigueur en 1994. Certains de ses articles traitent de la protection du milieu marin. Ainsi l'article 193 spécifie que « les Etats ont le droit souverain d'exploiter leurs ressources naturelles selon leur politique en matière d'environnement et conformément à leur obligation de protéger le milieu marin</p>
<p><b>Convention de Rotterdam sur la procédure préalable en connaissance de cause applicable à certains produits chimiques et pesticides dangereux faisant l'objet d'un commerce international</b></p>	<p>La Convention a pour but d'encourager le partage des responsabilités et la coopération entre Parties dans le domaine du commerce international de certains produits chimiques dangereux, afin de protéger la santé des personnes et l'environnement contre des dommages éventuels, et afin de contribuer à l'utilisation écologiquement rationnelle de ces produits en facilitant l'échange d'informations sur leurs caractéristiques, en instituant un processus national de prise de décisions applicable à leur importation et à leur exportation et en assurant la communication de ces décisions aux Parties.</p>
<p><b>Convention de Stockholm sur les Polluants Organiques Persistants</b></p>	<p>La convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants est un accord international visant à interdire certains produits polluants. La convention a été signée le 22 mai 2001 dans la ville éponyme. Elle est entrée en vigueur le 17 mai 2004.</p>

### **3.3. Cadre institutionnel de gestion environnemental et social du projet**

#### **3.3.1. Le ministère de l'énergie, de l'agriculture, de la pêche et de l'environnement**

Ce Ministère est en charge de la gestion de l'Environnement à l'Union des Comores. La Direction Générale de l'Environnement et des Forêts (DGEF) créée au sein de ce ministère par décret n°95-115/PR comprend 4 services centralisés :

- le service de l'aménagement du territoire ;
- le service de gestion des ressources naturelles ;
- le service de formation et de l'éducation sur l'environnement ;
- le service juridique.

La Direction centrale joue son rôle régalién et se place en tant que coordinateur de tous les aspects à caractère stratégique alors que l'exécution se fait au niveau des Directions régionales de l'Environnement existant au niveau de chaque île. Plusieurs projets sont gérés actuellement par la DGEF à savoir : i) Le projet de gestion des terres financé par le PNUD ii) Le projet des Aires protégées financé par le PNUD iii) La stratégie de développement durable financée par le PNUD iv) L'Adaptation aux changements climatiques financée par le PNUD/PNUE v) Le projet de protection des bassins versants financé par le FIDA.

Toutefois, il y'a lieu de souligner que les capacités de suivi des DREF sont limitées du fait de l'absence de ressources matérielles et financières.

##### **3.3.1.1. Le cadre institutionnel relatif à l'énergie aux Comores**

Le secteur de l'énergie aux Comores est placé sous la responsabilité du ministère de l'énergie, de l'agriculture, de la pêche et de l'environnement. Les acteurs essentiels en sont les entreprises publiques chargées, d'une part, de l'approvisionnement du pays en hydrocarbures et, d'autre part, de la production, du transport et de la distribution de l'électricité.

Au sein du ministère en charge de l'énergie, un Directeur Général est en charge des secteurs de l'eau et de l'énergie et une Direction est responsable de l'Environnement. La Direction Générale de l'Eau, des Mines et de l'Energie est responsable de la tutelle des sociétés nationales responsables de l'eau, de l'électricité.

Le département de l'énergie relève de la compétence du ministère de l'énergie, de l'agriculture, de la pêche et de l'environnement.

La production, le transport et la distribution de l'électricité sont assurés par la MA-MWE (qui distribue également l'eau) pour les îles de Grande Comore et Mohéli, et par EDA (Compagnie d'Electricité d'Anjouan), pour ce qui concerne uniquement l'électricité, sur l'île d'Anjouan.

L'Ordonnance 02-001/CE du 12 janvier 2002 Relative à l'Etablissement Public Industriel et Commercial « Madji na Mwendje Ya Komor - "MA-MWE" » ne prévoit qu'un opérateur pour tout le territoire national ; EDA a été créé par loi n°02-002 du 8 juin 2002 au moment où l'île d'Anjouan avait déclaré son autonomie.

Si les entreprises MA-MWE et EDA ont aujourd'hui le monopole de la production et de la distribution, leur incapacité à accomplir leur mission en totalité a conduit certaines communes à prendre des initiatives, avec le soutien financier de la diaspora comorienne, par exemple pour la réalisation d'extension de réseau en vue d'accroître le taux de desserte.

La Direction Générale de l'Energie, des Mines et de l'Eau élabore, supervise, contrôle et coordonne l'exécution des programmes et activités de mise en œuvre de la politique de développement arrêté par le Gouvernement dans les secteurs de l'Energie, de l'Eau et des Ressources Minérales.

Cependant, le suivi et l'évaluation de sa mise en œuvre, qui incombe au projet, est de la compétence conjointe du Ministère en charge de l'Environnement et des autres Ministères impliqués dans l'exécution du projet. Ainsi, pour la présente étude, les autres institutions concernées au premier chef sont les suivantes:

**Le Ministère en charge de l'Urbanisme, de l'Aménagement du territoire et de la décentralisation** dont la mission est d'élaborer et de mettre en œuvre la politique nationale en matière d'urbanisme et d'aménagement du territoire. L'organe qui sera impliqué au niveau de ce Département est la Direction Générale de l'Urbanisme qui a pour attribution, entre autres, la coordination et le contrôle des travaux d'aménagement urbain et du cadastre à travers la Direction de l'Urbanisme et la Direction du Cadastre ainsi que les Directions Régionales de l'Urbanisme et du Cadastre concernées par le projet. Ce Ministère a en charge la mission de mettre en œuvre la politique nationale en matière de travaux publics aux Comores et l'organe concerné sera la Direction Générale des travaux publics dont les attributions consistent entre autres à concevoir et exécuter toutes les activités en matière de travaux publics à travers la Direction de Génie Civil et des Routes ainsi que les Directions Régionales des travaux publics ;

**Ministère en charge de l'Agriculture** à travers les Directions Régionales de l'Agriculture qui sont dans le champ d'intervention du projet à travers la présence de cultures et d'arbres fruitiers dans l'emprise du projet ;

**Ministère des Finances et du Budget** à travers la Direction Générale des Impôts et des Domaines chargée d'assurer la gestion du domaine public et privé de l'Etat ainsi que la perception des taxes y afférentes à travers la Direction de l'Enregistrement, de la Curatelle, du Timbre, de la Conservation Foncière et des Domaines avec le Service de la Conservation Foncière et celui des Domaines et de la Curatelle ainsi que les Directions Régionales des Impôts et des Domaines où le projet va passer ;

**Le Ministère en charge de la Santé Publique, de la protection sociale et de la promotion du genre** a pour mission d'appliquer la politique du gouvernement en matière de santé. Il exécute les programmes et les projets qui concourent à la réalisation de cette politique conformément aux conventions, recommandations et règlements. Le Ministère de la Santé Publique est composé au niveau central de la direction générale de la santé publique ayant pour missions d'élaborer la politique du Gouvernement dans les domaines, entre autres, de l'hygiène de l'assainissement à travers la Direction de l'Education Sanitaire et de l'action socio-sanitaire. Elle est particulièrement chargée d'élaborer la réglementation concernant les mesures de contrôle sanitaire, de lutte contre les épidémies, l'hygiène et l'assainissement et d'en contrôler l'application. Elle est également responsable de planifier, de coordonner et de suivre la mise en œuvre des actions socio-sanitaires. Au niveau régional, le MSP est représenté par des Directions Régionales qui dépendent à la fois du Ministre chargé de la Santé Publique et des Gouverneurs des régions et qui ont pour missions la mise en œuvre, au niveau de chaque île, de la politique du Gouvernement et de celle de la région arrêtée par les Autorités de l'île dans le domaine de la Santé Publique et des Affaires Sociales. A cet effet, elles sont plus particulièrement chargées, entre autres, des activités de formation et de l'éducation socio-sanitaire

### **3.3.1.2. L'unité de coordination du projet :**

L'UCP du PASEC est responsable de la gestion administrative et financière du projet. Elle joue un double rôle d'interface entre le gouvernement de l'Union des Comores et la BAD et entre l'État et les services techniques nationaux. C'est un organe d'orientation technique et de suivi qui veille à la bonne exécution du projet en s'assurant de l'effectivité de l'implication de tous les acteurs et du respect des dispositions nationales en matière de gestion environnementale et sociale et des engagements internationaux souscrits par le pays. L'UCP n'a pas encore un expert environnementaliste. Dans le cadre du PASEC, il est prévu le recrutement d'un expert en sauvegarde environnementale et sociale.

### **3.3.1.3. Les collectivités territoriales**

La Direction des collectivités locales est chargée de définir et mettre en œuvre la politique nationale de décentralisation, de coordonner et d'assister les collectivités locales dans leur effort d'impulsion du

développement local. Les communes en tant que collectivités locales sont concernée par la mise en œuvre du projet.

#### **3.3.1.4. Les Organisation Non Gouvernementales**

Les ONG nationales vont participer à la mise en œuvre du projet, pour les opérations d'ingénierie sociale à travers des consultations (mobilisation sociale, plaidoyer, information et sensibilisation, gestion des conflits, etc.). Un certain nombre d'ONG nationales vont accompagner la mise en œuvre du PASEC dans les domaines concernant : le renforcement des capacités, l'information, la sensibilisation, la mobilisation et l'accompagnement social.

### **3.4. Cadre légal international**

#### **3.4.1. Principales politiques environnementales et sociales adoptées par la BAD**

Depuis 1990, la Banque Africaine de Développement base le développement de ses projets sur une politique environnementale solide. La BAD dans sa politique environnementale a axé ses champs d'actions vers une approche environnementale et sociale intégrée.

Afin de mieux articuler ses politiques de sauvegarde tout en améliorant leur clarté et cohérence, la Banque a mis au point un Système de sauvegarde intégré. Ce système s'appuie sur les deux politiques antérieures de sauvegarde sur la réinstallation involontaire (2003) et sur l'environnement (2004), ainsi que sur les politiques et stratégies transversales, notamment le genre (2001), la stratégie de gestion du risque climatique (2009) et d'adaptation (2009), et le Cadre de participation de la société civile (2012). Il s'appuie également sur les politiques sectorielles de la Banque : la santé (1996), la gestion intégrée des ressources en eau (2000), l'agriculture et le développement rural (2000, 2010) et la réduction de la pauvreté (2004).

Pour compléter celle-ci en 2003, le Banque s'est dotée d'une politique en matière de déplacement involontaire des populations. Basée sur les expériences de la Banque et des autres bailleurs internationaux, cette politique a pour finalité de « faire en sorte que lorsque les populations doivent quitter leurs biens, elles soient traitées d'une manière équitable et aient leur part des retombées du projet à l'origine de leur déplacement ».

La BAD a approuvé son système de sauvegarde intégré qui est effectif depuis le 1 juillet 2014.

#### **3.4.2. Système de Sauvegardes Intégré de la BAD**

Les différents éléments de cette partie sont en parti issus du système de sauvegarde intégré de la BAD (SSI, 2014).

Le Système de sauvegarde intégré vise également à :

- Mieux harmoniser les sauvegardes avec les nouvelles politiques et stratégies de la Banque, y compris la nouvelle stratégie décennale de la Banque (2013-2022) ;
- Adopter les bonnes pratiques internationales, y compris sur le changement climatique ;
- Adapter la mise en œuvre des politiques à une gamme évolutive de produits de prêts et de modalités de financement novatrices ;
- Travailler à une meilleure harmonisation des pratiques de sauvegarde parmi les institutions financières multilatérales ;
- Adapter les méthodes de sauvegarde à divers clients ayant des capacités différentes ;
- Améliorer les processus internes et l'affectation des ressources.

Les sauvegardes opérationnelles de la BAD se présente ainsi :

- Sauvegarde opérationnelle 1 – Evaluation environnementale et sociale ;

- Sauvegarde opérationnelle 2 – Réinstallation involontaire : Acquisition de terres, déplacements de populations et indemnisation ;
- Sauvegarde opérationnelle 3 – Biodiversité, ressources renouvelables et services écosystémiques ;
- Sauvegarde opérationnelle 4 – Prévention et contrôle de la pollution, matières dangereuses et utilisation efficiente des ressources ;
- Sauvegarde opérationnelle 5 - Conditions de travail, santé et sécurité

La SO 1 établit les prescriptions générales de la Banque qui permettent aux emprunteurs ou aux clients d'identifier, évaluer et gérer les risques et impacts environnementaux et sociaux potentiels d'un projet, y compris les questions de changement climatique.

Les SO 2 à 5 soutiennent la mise en œuvre de la SO 1 et établissent les conditions précises relatives aux différents enjeux environnementaux et sociaux, y compris les questions de genre et la vulnérabilité, qui sont déclenchées si le processus d'évaluation révèle que le projet peut présenter un risque.

Le projet déclenchera quatre (04) SO :

#### **3.4.2.1. Sauvegarde opérationnelle 1 – Evaluation environnementale et sociale**

Cette SO primordiale régit le processus de détermination de la catégorie environnementale et sociale d'un projet et les exigences de l'évaluation environnementale et sociale qui en découlent. La présente étude respecte ces procédures et s'inscrit donc en parfaite cohérence avec les exigences de la BAD. La SO 1 est déclenchée du fait que le projet aura des impacts négatifs potentiels modérés durant sa mise en œuvre ce qui justifie la préparation d'une EIES et d'un PGES.

#### **3.4.2.2. Sauvegarde opérationnelle 3 – Biodiversité, ressources renouvelables et services écosystémiques**

Cette SO fixe les objectifs pour conserver la diversité biologique et promouvoir l'utilisation durable des ressources naturelles. Elle traduit également les engagements politiques contenus dans la politique de la Banque en matière de gestion intégrée des ressources en eau et en exigences opérationnelles. Compte tenu des impacts potentiels sur la faune aviaire et les risques de perte de services écosystémiques, cette SO est déclenchée.

L'identification, analyse et les mesures de réduction proposées dans le cadre de cette présente étude prennent en compte des aspects de biodiversité en intégrant les ressources renouvelables. Une attention particulière est portée sur les services écosystémiques sur tout le long du tracé.

#### **3.4.2.3. Sauvegarde opérationnelle 4 – Prévention et contrôle de la pollution, matières dangereuses et utilisation efficiente des ressources**

Cette SO couvre toute la gamme d'impacts liés à la pollution, aux déchets et aux substances dangereuses clés, pour lesquels il existe des conventions internationales en vigueur, ainsi que des normes complètes spécifiques à l'industrie ou régionales, qui sont appliquées par d'autres BMD, notamment pour l'inventaire des gaz à effet de serre. La SO 4 est déclenchée du fait de la production potentielle de déchets pendant les travaux et de l'utilisation du gaz SF6 qui peut avoir des effets sur la couche d'ozone en cas d'échappement. Dans le cadre de la présente étude cette sauvegarde opérationnelle prend tout son sens notamment en phase des travaux et d'exploitation. Les cahiers des clauses environnementales et sociales des entreprises en charge des travaux et de la maintenance viseront au respect de cette sauvegarde opérationnelle.

#### **3.4.2.4. Sauvegarde opérationnelle 5 - Conditions de travail, santé et sécurité**

Cette SO définit les exigences de la Banque envers ses emprunteurs ou ses clients concernant les conditions des travailleurs, les droits et la protection contre les mauvais traitements ou l'exploitation. Elle assure également une meilleure harmonisation avec la plupart des autres banques multilatérales de développement multilatérales de développement. La SO 5 compte tenu des risques encourus par les travailleurs, notamment le travail en hauteur et le manque d'EPI nécessaires tel que les protections auditives, les gants et autres tenues de travail, les lunettes de protection, les chaussures de sécurité pour les personnels de la SONELEC au niveau des centrales thermiques.

Dans le cadre de la présente étude cette sauvegarde opérationnelle prend tout son sens notamment en phase des travaux et d'exploitation. Les cahiers des clauses environnementales et sociales des entreprises en charge des travaux et de la maintenance respectent cette sauvegarde opérationnelle.

Les autres politiques et directives pertinentes restent applicables dès qu'elles sont déclenchées dans le cadre du SSI. Il s'agit principalement de Politique de réduction de la pauvreté (février 2004), de la Politique en matière de genre (2001) ; du Cadre d'engagement consolidé avec les organisations de la société civile (2012) ; de la Politique de diffusion et d'accès à l'information (2013) ; du Manuel de consultation et de participation des parties prenantes aux opérations de la Banque (2001) et de la Politique de la Banque en matière de population et stratégie de mise en œuvre (2002).

### **3.4.3. Autres directives internationales spécifiques au secteur énergétique.**

Il s'agit notamment : (i) des lignes directrices de la Commission internationale sur la protection contre les rayonnements non ionisants pour limiter l'exposition aux champs électriques, magnétiques et électromagnétiques variant dans le temps (jusqu'à 300 GHz) ; (ii) des Directives CEI (DIN EN) et du Conseil international des grands systèmes électriques concernant l'utilisation du gaz SF6 dans les installations de commutation et de la Directive européenne 2004/40 / CE du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (champs électromagnétiques) au sens de l'article 16, paragraphe 1, de la directive 89/391/CEE.

## CHAPITRE 4 : DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL

---

Le présent chapitre décrit le milieu récepteur du projet, du point de vue de ses composantes physique, biologique et socio-économique. Il a pour objectif la caractérisation de l'état initial (état de référence) de l'environnement des sites des centrales thermiques diesel, du site de la centrale hydroélectrique de Domoni et du corridor des lignes MT devant abriter les travaux du projet en vue de ressortir les éléments sensibles pouvant être affectés par le projet.

La rédaction du diagnostic environnemental constitue un travail de synthèse réalisé à partir d'informations et de données existantes (ces informations et données émanent principalement des documents de planification) et de données quantitatives collectées sur le terrain.

La présente section fait l'objet de l'identification des différents enjeux environnementaux des zones éligibles et adjacentes bénéficiaires du PASEC. L'identification des enjeux environnementaux repose sur l'analyse préalable des différents documents et données collectées sur les zones concernées. Cette analyse sur l'environnement, constitue la base de référence pour la mise en évidence des enjeux environnementaux.

### 4.1. Milieu Physique

#### Zone d'influence du projet

La zone d'influence est déterminée de manière à faciliter la prise en compte de tous les éléments du milieu naturel et humain pouvant être touchés de près ou de loin par le projet. Ainsi, elle peut être décomposée en deux zones :

#### *La zone d'étude restreinte ou emprise des travaux*

En ce qui concerne les lignes MT, a zone d'étude restreinte ou emprise des travaux, le projet va s'exécuter sur une emprise de 1,5 m de part et d'autre du corridor des lignes. Pour les centrales thermiques diesel et la PCH de Domoni, la zone d'étude restreinte concernent les sites des centrales.

Ces zones reçoivent les effets directs des travaux. Sur le plan écologique, ces zones concernent précisément les types d'utilisation de terres (champs, plantations et jachères), les reliques de formations végétales sur les emprises de construction.

#### *La zone d'influence élargie*

Cette zone d'influence élargie, s'étend à l'ensemble des collectivités directement concernées par les retombées socioéconomiques ainsi que les impacts environnementaux du projet. L'aire géographique de la zone d'impact indirect va s'étendre d'abord sur l'ensemble des localités riveraines du corridor de la ligne MT et des autres composantes du projet et enfin au niveau national.

#### 4.1.1. Situation administrative de la zone d'étude

L'Union des Comores est découpée en :

- 3 îles autonomes (Grande Comore, Anjouan et Mohéli). Mayotte la quatrième île, est restée sous administration française.
- 16 préfectures dont 08 en Grande Comore, 05 à Anjouan et 03 à Mohéli
- 54 communes dont 28 pour la Grande Comore, 20 pour Anjouan et 6 pour Mohéli.

Dans cette étude, les différentes zones ciblées par le PASEC sont situées dans les trois Îles de l'Archipel des Comores à savoir :

- ✚ **N'gazidja** (ou Grande Comore) : réhabilitation des réseaux de distribution et des centrales thermiques de Voidjou et d'Itsamboni ;
- ✚ **Ndzuani** (ou Anjouan) : construction de la centrale hydroélectrique de Domoni et de sa ligne d'évacuation de l'énergie associée et la réhabilitation de la centrale thermique de Trénani ;

- ✚ **Mwali** (ou Mohéli) : réhabilitation de la centrale de Fomboni.

#### 4.1.2. Situation géographique de la zone d'étude

L'Union des Comores sont situées à l'entrée nord du Canal de Mozambique, à mi-chemin entre la Côte est de l'Afrique et le nord-ouest de Madagascar (entre 11°20' et 11°4' de latitude sud et entre 43°11' et 45°19' de longitude est). Les trois îles (zone d'étude) couvrent une superficie totale de 1 862 km<sup>2</sup> :

- Ngazidja : 1 148 km<sup>2</sup> ;
- Ndzuwani : 424 km<sup>2</sup> et
- Mwali : 290 km<sup>2</sup>.

Sur le plan géographique, l'Union des Comores se sont formées à la suite d'importantes manifestations volcaniques datées de la fin du tertiaire, ce qui confère au pays un relief tourmenté, hérissé de pics et de cônes ne laissant que peu de place aux plaines qui sont réduites à de petits bassins et de plates-formes taillées dans la lave noire.

Les différentes zones ciblées par la réhabilitation des réseaux de distribution MT, des centrales thermiques et l'implantation de la centrale hydroélectrique de Domoni sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 6: Récapitulatif des différentes collectivités locales concernées par le projet**

ÎLE	PREFECTURE	COMMUNE
GRANDE COMORE	<b>Itsandra-Hamanvou</b>	Isahari
	<b>Moroni-Bambao</b>	Moroni
		Bambao Ya Hari
	<b>Hambou</b>	Tsinimoipangua
		Djoumoipangua
	<b>Madjini-Ouest</b>	Ngouengoe
		Nioumagama
	<b>Madjini-Est</b>	Itsahidi
Domba		
<b>Oichili-Dimani</b>	Dimbani	
	Oichili Yamboini	
<b>Hamahamet-Mboinkou</b>	Nyuma Msiru	
ANJOUAN	<b>Ouani</b>	Ouani
	<b>Domoni</b>	Domoni
MOHELI	<b>Fomboni</b>	Fomboni

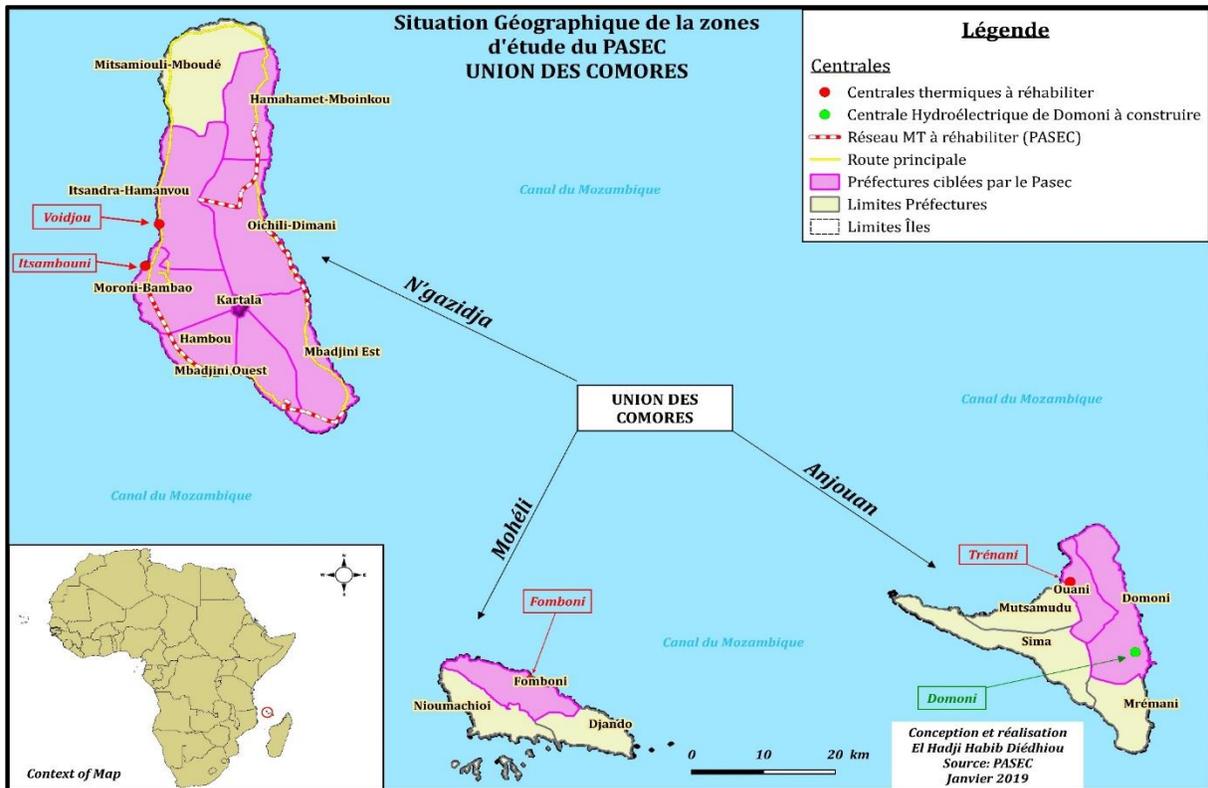


Figure 6: Situation géographique de la zone d'étude

#### 4.1.3. Climatologie

Le climat des Comores est de type tropical maritime et présente des contrastes locaux marqués par des micro-climats du fait de l'influence du relief sur les différentes composantes climatiques, en particulier la pluviométrie. Le pays est successivement balayé, selon les saisons, soit par les alizés du Sud et Sud-Est d'avril à novembre, apportant de l'air tropical relativement plus sec et frais, mai à octobre, soit par la mousson du Nord à Nord-Ouest qui prédomine de décembre à mars apportant de l'air équatorial chaud et humide de novembre à avril. L'archipel se situe alors au sein ou à côté des basses pressions intertropicales. Les vitesses des vents de mousson au sol peuvent atteindre 110 km/s à Moroni, la capitale. L'alizé de secteur Sud est le plus fréquent. Il souffle parfois avec virulence tandis que l'alizé d'Est est toujours freiné par le relief malgache. Les vitesses des vents au sol enregistrées dans la station de Hahaya, peuvent atteindre 75 km/s en rafales.

Ces vents revêtent parfois un caractère cyclonique. L'amplitude annuelle de la température moyenne est assez modeste, de l'ordre de 4° C avec une variation appréciable de l'humidité relative (Dronchon, 1982). Les deux saisons ne se succèdent pas brutalement, elles sont séparées par des périodes de transition caractérisées par une évolution continue et relativement rapide de certains paramètres climatiques (température, humidité, pression...):

- a) La saison chaude et humide (saison des pluies), de mi-novembre à mi-avril, se caractérise par une chaleur humide, des orages assez fréquents et, surtout en janvier-février, par quelques épisodes fortement perturbés dus à la présence de dépressions tropicales à proximité de l'archipel ou au passage d'une « ligne de convergence ». Les vents de mousson de NW apportent cet air chaud et humide et beaucoup de pluies. En zone côtière, la température moyenne est de l'ordre de 27° C. Les maximas varient entre 31 et 35°C et les minimas autour de 23° C. Pendant la saison des pluies, les Comores peuvent être le siège de cyclones tropicaux. Entre 1911 et 1961, l'archipel a connu 23 cyclones soit en moyenne un cyclone tous les deux ans. Certains, nés sur l'océan au nord du 15e

parallèle, présentent une menace certaine pour l'archipel. D'autres se forment dans le canal de Mozambique mais diminuent généralement d'intensité s'ils remontent vers le Nord, alors qu'au contraire, ils deviennent plus actifs s'ils se déplacent vers le Sud. Enfin, mais très rarement, la cyclogenèse peut se développer au voisinage immédiat de l'archipel avec des répercussions à peu près similaires sur les quatre îles.

- b) La saison sèche et fraîche intervient de début juin à fin septembre. Elle se caractérise, par rapport à la saison des pluies, par une humidité moindre, des températures moins élevées et la quasi permanence de vents, alizés ou brises de mer. A basse altitude, les températures moyennes sont de 23 à 24 ° C. Les maximas se situent autour de 28°C et les minimas entre 18 et 19° C. Dans certaines régions des façades Sud et Sud-Ouest des îles, les pluies restent abondantes en juin et juillet, mais diminuent très sensiblement en août et septembre. La vitesse moyenne des vents est notablement plus élevée qu'en saison des pluies, avec une large prédominance de l'alizé de Sud à SW. Par contre, en l'absence de circulations cycloniques, il y a peu ou pas de risques de vents violents. Dans l'ensemble des îles, la pluviométrie annuelle est comprise entre 1000 mm et 5000 mm suivant les régions. Elle est inégalement répartie dans le temps et dans l'espace suivant l'altitude et l'exposition aux vents dominants. En général, les régions situées à l'ouest des îles, sont les plus arrosées en raison de leur exposition aux moussons. Dans les îles de Mohéli et Anjouan, les précipitations maximales se situent entre 2500 et 4000 mm. Tandis qu'à la Grande-Comore les précipitations dépassent 4000mm par an au niveau de la forêt du Karthala situé sur le versant Ouest de l'île. La pluviométrie élevée de la Grande-Comore s'explique par son relief plus élevé (plus de 2000 mètres) et par sa situation plus à l'ouest de l'archipel.

**Site de la centrale hydroélectrique de Domoni :**

La zone d'implantation du site de la centrale hydroélectrique de Domoni est régie par un climat tropical humide insulaire. Ce climat présentant deux saisons remarquables : un été chaud et humide (saison des pluies de novembre à avril) et un hiver frais et sec (de mai à octobre). La pluviométrie tropicale étant importante, sa moyenne annuelle peut atteindre 3000 mm dans certaines zones. En fonction de l'altitude et à cause du relief, la pluviométrie varie sensiblement : 1400 mm sur la côte et 3000 mm dans la zone centrale d'Anjouan. La température moyenne annuelle est de 25° Celsius sur les côtes. Cette moyenne diminue lorsque l'on prend de l'altitude. L'amplitude des températures annuelles n'excède pas 5° Celsius. Les minimas observés sont de 15° Celsius et les maximas de 33° Celsius. Comme dans toutes les régions tropicales l'humidité est forte, (à peu près 85 %, avec une amplitude de 5 %) causée par une évaporation importante. Le relief accidenté génère des zones abritant des microclimats qui influencent la répartition de la biodiversité.

**Tableau 7: Récapitulatif des principaux facteurs climatiques de l'Union des Comores**

<b>Paramètres climatiques</b>	<b>Précipitation</b>	<b>Température</b>	<b>Vents</b>	<b>Insolation</b>
<b>Valeurs et/ou directions</b>	Moyenne 1500 et 5000 mm	Moyenne annuelle : <b>28</b> °C	Vents dominants Nord à Nord-ouest	<b>2600 heures</b>

*Source : Direction de la Statistique, 2016*

#### 4.1.4. Relief et Géologie

L'érosion intense qui a sévi entre deux phases d'activité volcanique et aux différents stades de formation des îles a conduit à une grande diversité de paysages et d'unités géomorphologiques. Ce phénomène est d'autant plus marqué que les îles sont anciennes et que les périodes de repos entre deux phases ont été longues.

- ⇒ **Mohéli** est caractérisée par un relief accidenté à crêtes aiguës, résultat de la dissection de l'ancien volcan (Ouest). Ce relief s'atténue vers l'Est et vers les bas en plaines littorales. L'île est caractérisée aussi par le découpage de ses côtes et la présence de petites baies à mangroves et d'un récif corallien frangeant entourant la totalité de l'île.
- ⇒ **Anjouan** montre un modelé disséqué et un relief très accidenté à crêtes aiguës et flancs abrupts. La partie centrale correspondant au volcan bouclier est profondément entaillée par de grands cirques. Les presqu'îles, d'altitude moins élevée et d'âge plus récent, sont moins disséquées par l'érosion. Au niveau des trois extrémités de l'île, on trouve des falaises dominant le littoral et un récif frangeant qui par endroit se détache des côtes, pouvant indiquer un début de phénomène de subsidence.
- ⇒ **L'île de la Grande Comore** est caractérisée par ses grandes superficies de coulées noires provenant d'éruptions récentes et non encore colonisées. Le relief est moins marqué par les phénomènes d'érosion, sauf au niveau du Badjini. Par contre, il est caractérisé par la présence de nombreux cônes massifs de la grille (forêt naturelle) et l'émergence du massif du Karthala, qui culmine à plus de 2300 m. La côte est peu élevée et le plus souvent rocheuse. On peut observer quelques récifs coralliens de type frangeant loin des zones d'épanchement volcanique aux extrémités Nord et Sud de l'île.

Les trois îles sont affectées par un double système de fracturation, de direction Nord-Ouest/Sud-Est et Nord-Sud. Localement en Grande Comore, et comme à Anjouan, on note des signes d'affaissement ou de subsidence à Fombouni, Mâlé et au niveau de l'île aux tortues. En outre, une plate-forme d'érosion marine à 25 m d'altitude entoure la Grande Comore. Ceci laisse penser soit à une remontée temporaire du niveau de la mer, soit à un effondrement de l'île suivi par une remontée.

Le relief actuel des îles, la complexité, la variabilité et la parcellisation de l'espace qui en résulte, sont un des éléments importants à prendre en compte dans la gestion et la conservation des ressources naturelles.

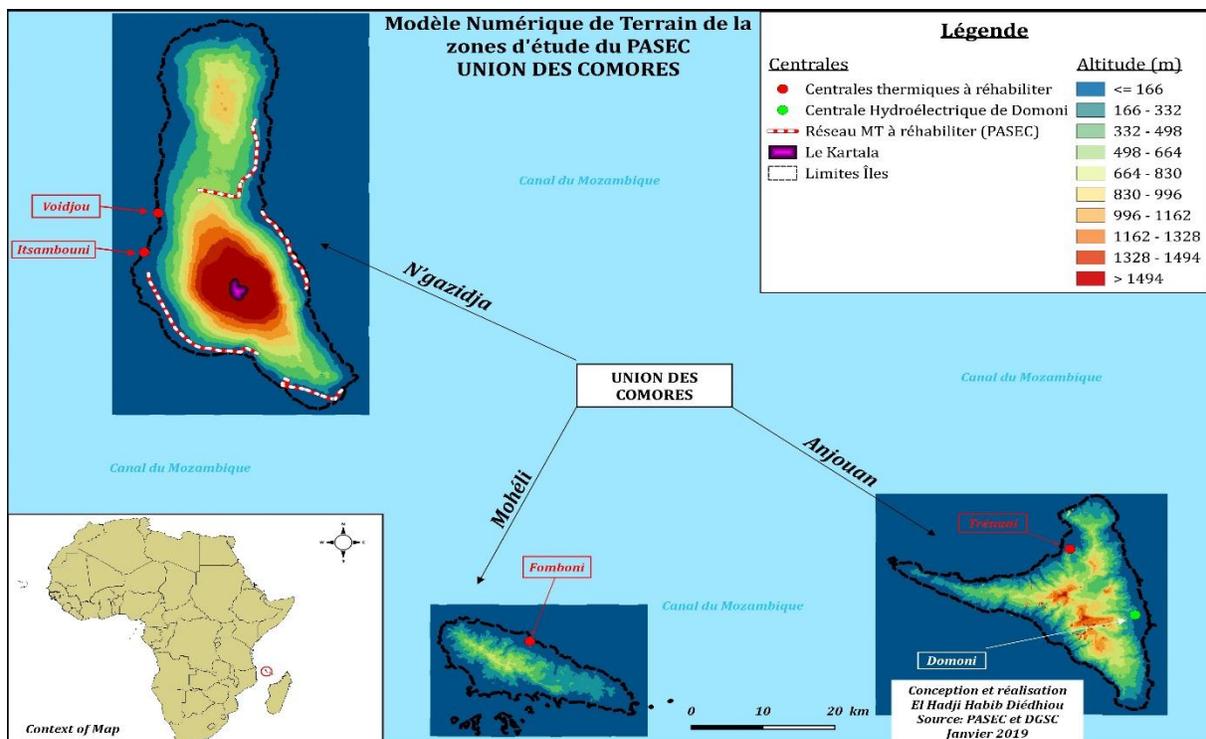


Figure 7: Modèle Numérique de Terrain de la zone d'étude

#### 4.1.5. Ressources Pédologiques

La cartographie des sols comoriens et de leurs aptitudes agricoles a mis en évidence trois principaux types de sols liés au type de pédogenèse. On distingue ainsi :

- les sols ferrallitiques présentant un intérêt agronomique limité suite au faible niveau de fertilité ;
- les sols bruns, riches, mais à épaisseur limitée et pierrosité élevée. Ces sols sont caractérisés par la présence d'argiles gonflantes et occasionnent, en saison sèche, de larges fentes de retrait. Ils sont bien représentés à Anjouan et à Mohéli ;
- Les andosols se développent essentiellement sur matériau volcanique de la phase récente. En fonction du degré d'évolution, ils sont plus ou moins épais, mais généralement limités en profondeur par la roche mère intacte ou peu altérée. Ils sont caractérisés par une pierrosité pouvant atteindre 90 %, une forte teneur en matière organique, une perméabilité élevée, contrairement aux autres sols. Ces sols sont majoritaires en Grande-Comore et sont également très bien représentés à Anjouan et à Mohéli.

Malgré ces contraintes, la majorité de ces sols offrent des aptitudes culturales remarquables parce que, à texture pas trop lourde (limoneux à limono-sableux) en profondeur, très riches en matière organique, possèdent des réserves importantes en éléments nutritifs tels que phosphore, potassium, calcium et magnésium et peu acides. Ils sont favorables à une large gamme de cultures : vivrières, maraîchères, industrielles (vanille, girofle, ylang-ylang), arbustives et arborées ainsi qu'au pâturage.

#### Le site de la centrale hydroélectrique de Domoni

Pour des raisons que l'on vient d'évoquer plus haut, cette zone a été étudiée en priorité.

Le site de la centrale situé près de la côte Est, aux environs de Domoni, en un secteur sis entre 40 et 200 mètres près de rivières pérennes (rivière de Jomani), on rencontre là des "sols jaunes-bruns, non-ferrallitiques, sur scories basaltiques". Ce sont des sols présentant un niveau élevé en azote, en phosphate et potasse assimilables. Le taux des matières organiques y est peu élevé, ils sont épuisés par "les cultures

pratiquées sans restitution d'éléments fertilisants" et par le surpâturage. Ici, donc, l'élément destructeur est l'homme, non l'érosion naturelle.

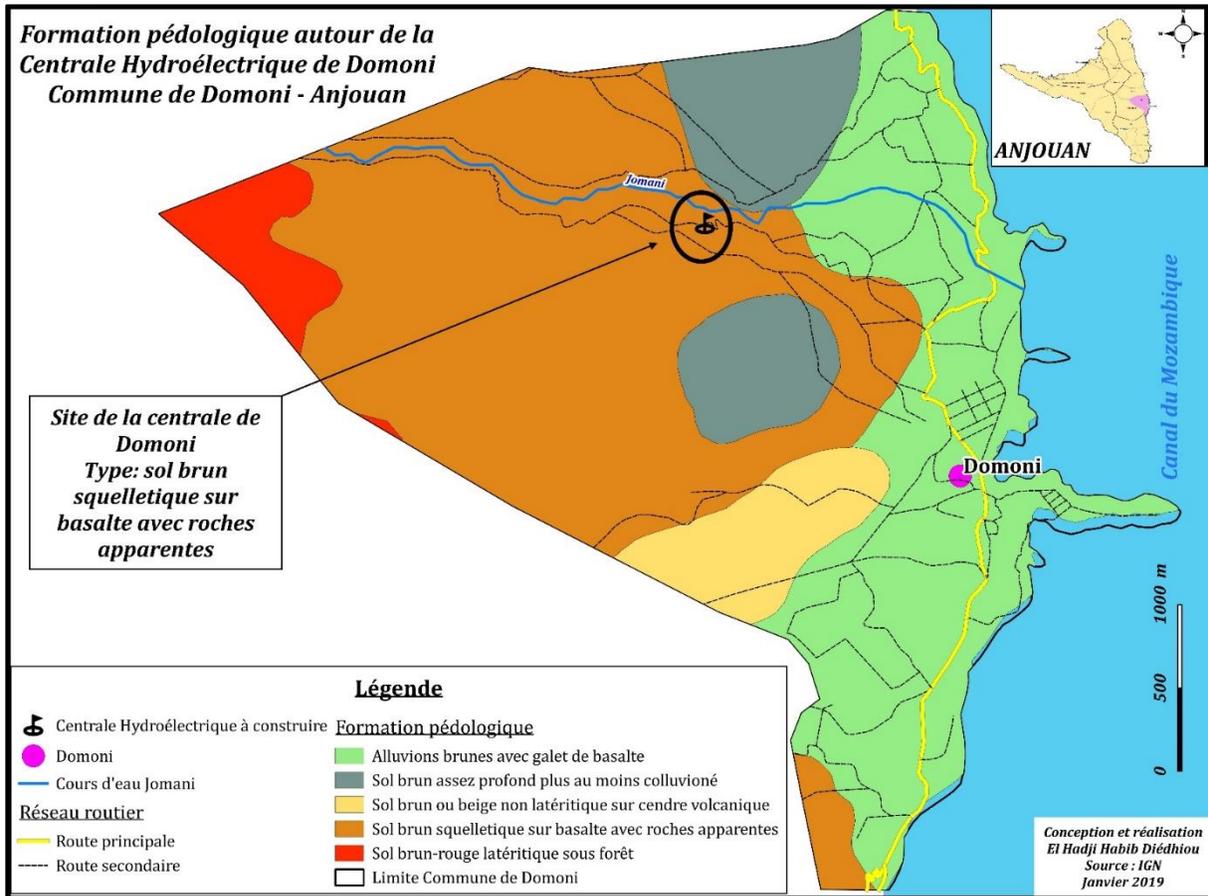


Figure 8: Contexte Pédologique de la zone de Domoni

#### 4.1.6. Conditions Océanographiques

⇒ Courants et marées

Les Comores se situent sur le trajet du Courant Sud-équatorial. Ce courant se divise en deux branches : une branche Nord et une branche Sud qui forment un tourbillon cyclonique autour de l'archipel. L'existence de ce tourbillon est liée aussi au fait que les eaux plus au Sud - 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. Pendant la saison des pluies, la vitesse du flux s'établit entre 1,30 et 1,45 noeuds. En saison fraîche, cette vitesse varie entre 0,5 et 2 noeuds, soit 0,25m/s. Ce courant de surface peut être freiné ou accéléré par le régime des vents ou par la morphologie sous-marine et côtière. On a pu observer des courants très violents à l'extrémité ouest de l'île d'Anjouan. Lors des vives eaux, le marnage peut atteindre des valeurs relativement élevées, de l'ordre de 4 mètres, ce qui peut constituer par ailleurs une entrave à la navigation.

⇒ Les houles

On distingue :

- les houles maximales normales dues aux alizés,
- les houles longues en provenance du Sud-est Africain,
- les houles exceptionnelles liées à des phénomènes dépressionnaires, de probabilité d'apparition faible, mais non négligeable.

Ces houles peuvent atteindre une amplitude maximale de 4 mètres avec une période de retour de 10 ans et parfois une amplitude maximale de 5 mètres et plus avec, dans ce cas, une période de retour quasi centennale.

#### **4.1.7. Hydrographie et Hydrogéologie**

Les facteurs à l'origine de la formation des sols comoriens montrent l'importance, d'une part, du matériau d'origine (qui est dû à plusieurs phases du volcanisme), et, d'autre part, de la morpho dynamique (due notamment au relief et à l'agressivité du climat) qui contrarie la pédogenèse. Il en résulte de nombreux phénomènes de glissement et de ravinement.

En de nombreux endroits, et plus particulièrement à Anjouan et Mohéli, précisément en raison du relief très accidenté, le caractère naturellement fragile et de sensibilité des sols à l'érosion est conjugué à une déforestation sans mesure d'accompagnement. Ces deux phénomènes (naturels et anthropiques) sont à l'origine du décapage massif de nombreux versants. Ceci a pour conséquence un milieu instable constitué dans de nombreux endroits par une dominance de sols jeunes et peu évolués. Lorsqu'ils sont évolués, ces sols montrent une grande sensibilité au décapage.

Il existe une grande diversité dans la pluviométrie à l'intérieur de chaque île et entre les îles. En outre, les capacités d'infiltration et de rétention de ces eaux diffèrent en fonction des sols. On sait en effet que les sols de Grande Comore sont caractérisés par une grande perméabilité. A l'inverse les autres îles qui sont caractérisées par des sols meubles peu perméables, parfois imperméables. Les différences inter îles rendent nécessaire leur analyse spécifique afin de mieux cerner les problèmes.

Le réseau hydrographique permanent, inexistant en Grande Comore (aucun écoulement superficiel permanent), est dense à Anjouan et Mohéli. Toutefois, le débit de nombreuses rivières ou ruisseaux, sources, a fortement diminué au cours des deux dernières décennies. Dans toutes les îles, en raison de l'absence de structure et de moyens matériels et malgré un potentiel en ressources humaines, le suivi des ressources en eau de toutes origines est inexistant.

Les pourcentages de la population ayant accès à l'eau sont estimés à 81,5 % en Grande Comore, de 43 % à Anjouan et 71 % à Mohéli.

La connaissance des ressources en eau reste nettement insuffisante pour l'ensemble des trois îles, ce qui constitue une entrave à la définition d'une véritable politique de l'eau. La distribution pose des problèmes sur toutes les îles. Les centres urbains possèdent en principe des systèmes d'adduction d'eau, ceux-ci sont le plus souvent vétustes ou sous dimensionnés. Aucune ville ou agglomération n'a de réseau de collecte des eaux usées. Il existe de nombreuses pertes dans les réseaux de distribution ou dans les citernes bétonnées, qui sont pour la plupart insuffisamment entretenues. Malgré le pourcentage relativement élevé de la population ayant accès à l'eau, la qualité de la ressource reste cependant à améliorer.

Par ailleurs, il existe des risques importants de pollutions localisées et de surexploitation de certaines nappes côtières pouvant entraîner la remontée du biseau salé (Grande Comore). Les phénomènes d'assèchement de rivière sur Anjouan et Mohéli sont généralement associés au défrichement de la forêt et l'érosion subséquente des sols.

Les conséquences prévisibles sont une baisse quantitative et qualitative de l'eau (stagnation, non dilution des polluants et pollution en aval) avec comme corollaire : des difficultés dans l'approvisionnement alimentaire et agricole (irrigation), des difficultés de production hydro-électrique (Miringoni), l'expansion déjà en cours des vecteurs de maladies (paludisme/dingues/choléras/autres). La garantie d'un accès viable et fiable pour la population à l'eau potable passe par la protection des ressources naturelles (boisements) et par des mesures strictes de surveillance contre les pollutions de toute nature et la rénovation du réseau d'adduction. L'analyse et le suivi des ressources en eau méritent une grande attention tant au niveau de l'exploitation que de l'utilisation rationnelle, mais aussi de la quantité et du contrôle de la qualité des eaux distribuées.

Ce suivi est plus que jamais nécessaire en raison de la dégradation de la qualité des eaux de la nappe par les intrusions marines et les pollutions bactériologiques liées à la grande perméabilité des sols de la Grande Comore.

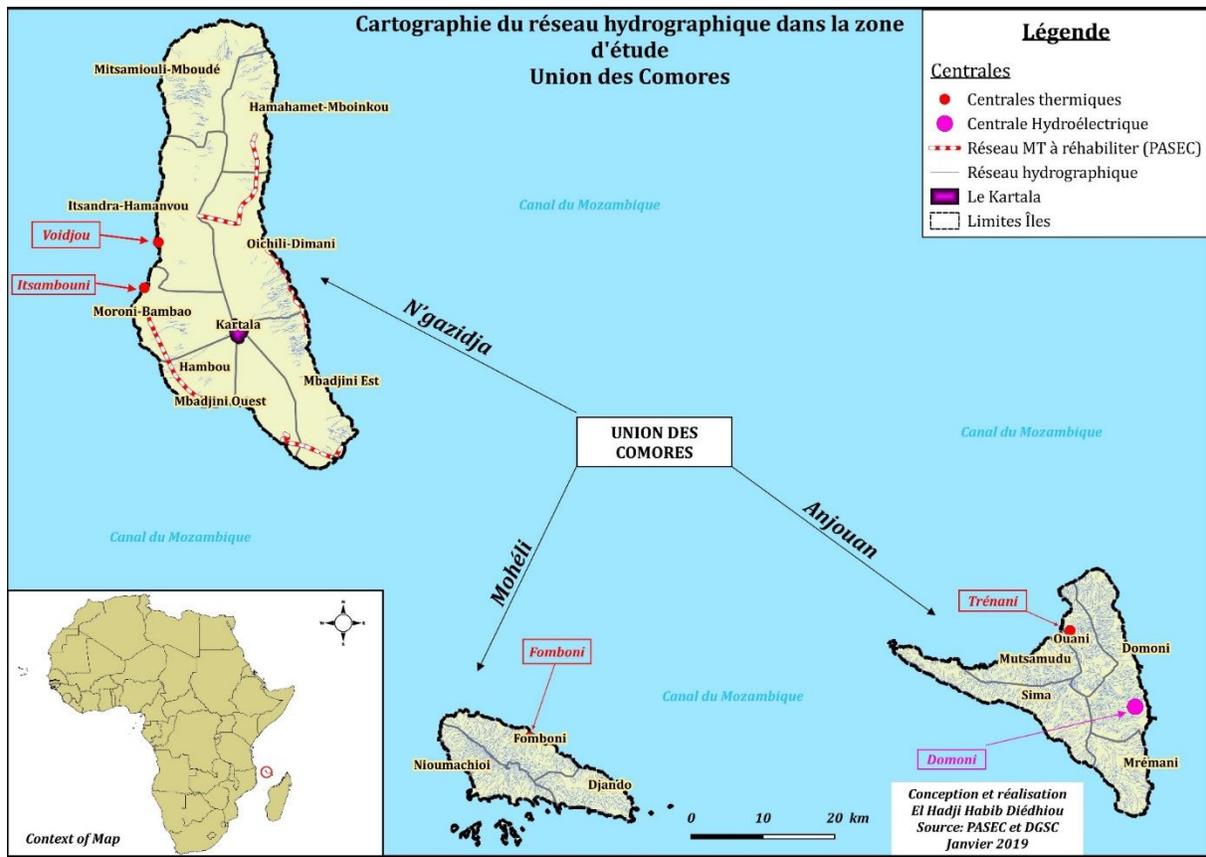


Figure 9: Réseau hydrographique

## 4.2. MILIEU BIOLOGIQUE

Les Comores représentent le cas extrême d'îles présentant un taux de biodiversité très élevé, renforcé par un facteur altitudinal de (- 3000 à 2361 m). Elles sont classées « zone de hotspots » (endémicité élevée et menaces importantes) parmi les six grandes régions du monde (UICN). Toutefois ce potentiel de biodiversité est encore mal connu, et de ce fait mal géré et mal protégé. Le nombre d'espèces végétales est estimé à environ 2000 espèces sur les trois îles (Adjanohoun, 1982).

L'inventaire réalisé dans le cadre du projet Régional « Plantes Aromatiques et Médicinales – PLARM » de la Commission de l'Océan Indien fait état d'au moins 350 espèces réparties en 120 familles, 118 genres et 132 espèces, dont 50 endémiques. L'intérêt de préserver la biodiversité des Comores découle de la nécessité d'assurer la stabilité de l'écosystème et du fait que de nombreuses espèces encore inconnues possèdent des potentialités pour la science, l'agriculture ou l'industrie pharmaceutique. Les Comores abritent le site de ponte le plus important de tortues marines de l'Océan Indien et le 10e dans le monde. D'autre part, les Comores sont situées à la limite de deux régions plancto-géographiques à productivité différente :

- a) la région du courant équatorial dont la faune phytoplanctonique a tendance à être dominée par des dinoflagellés et des coccolithophores, caractéristiques des eaux oligotrophes ;
- b) la région du courant de Mozambique, caractérisée par une dominance de diatomées, indicateurs écologiques des eaux productives. La production primaire est plus élevée pendant la mousson (saison des pluies : de novembre à avril). Elle est de l'ordre de 500 mg/cm/j (Casanova, 1968).

**La flore et la faune** comoriennes ont intrinsèquement des intérêts économique, scientifique, récréatif, esthétique et culturel qui méritent d'être protégés et valorisés. La découverte en 1938 du *Coelacanth* (*Latimeria Chalumnae*) dans les eaux comoriennes a permis en effet, de faire d'énormes progrès dans le

domaine de l'évolution anatomique des vertébrés. Ce fossile vivant que l'on croyait éteint (il n'y avait pas de traces fossiles de ce poisson depuis 80 millions d'années) représente à la fois un exemple d'un endémisme poussé à l'extrême et d'un animal dont la position dans l'évolution est unique.

Des formations coralliennes, riches de 50 espèces, se sont développées différemment autour des îles et ce, en relation avec l'âge des îles et les conditions hydrodynamiques locales. Elles occupent environ 60% du littoral de la Grande-Comore, 80% de celui d'Anjouan et près de 100% de celui de Mohéli.

### ☞ *La flore terrestre*

D'une manière générale, les formations végétales sont variées en fonction des microclimats et de la nature des sols : sols nus (coulées de laves récentes) à des formations de forêts primaires pluviales, mangroves dans les plaines, végétation anthropisée (arbres fruitiers, cultures vivrières, ...), passage progressif de la végétation semi-xérophile à éricoïde. Aucune espèce floristique trouvée sur le tracé n'est considérée comme rare ou menacée et aucune sensibilité de ces espèces d'herbacées vis-à-vis du projet n'est à enregistrer.

### ☞ *La faune terrestre*

D'une manière générale, on peut estimer que la faune des Comores est diversifiée et équilibrée.

Bien que pauvre en grands mammifères, tous les grands groupes zoologiques y sont représentés. On recense actuellement 17 espèces de mammifères, (avec 2 espèces et 3 sous-espèces endémiques), 98 espèces d'oiseaux (35 sous-espèces endémiques et 14 espèces formant un genre endémique), 24 espèces de reptiles (10 endémiques).

Parmi les mammifères les plus intéressants, il convient de citer la chauve-souris géante appelée communément Roussette de Livingstone (*Pteropus livingstonii*) frugivore, dont l'intérêt est reconnu au niveau mondial et qui fait l'objet notamment de recherches par le Jersey Wildlife Preservation Trust (1992-1993). Son habitat est limité aux quelques lambeaux forestiers encore intacts à Anjouan et Mohéli et est menacé. Le taux d'endémisme pour les mégachiroptères (3 espèces de chauve-souris) est proche de 100%.

***Plusieurs cas d'électrocution des chauves-souris Livingstone ont été observés au niveau de lignes MT à conducteurs nus notamment au moment des périodes de fructification lorsque ces dernières sont obligées de longer ces lignes MT pour aller chercher leur nourriture sur les arbres fruitiers.***

Une espèce de lémurien n'est présente qu'aux Comores et sur une petite frange de l'Ouest de Madagascar : le petit Lemur mongoz L. (repris notamment à l'annexe 1 de la convention CITES), surtout présent à Anjouan et Mohéli. Bien que protégé, il se trouve menacé par le braconnage. Les mangoustes, qui prolifèrent à l'heure actuelle, ont été introduites avant 1900 pour lutter contre les serpents et lémons.

On compte actuellement une centaine d'espèces d'oiseaux, dont 60 sont des espèces nicheuses et 39 migratrices. Les Comores sont situées sur le trajet des migrateurs paléarctiques. L'endémisme est particulièrement important (près de 40% - toutes espèces terrestres et toutes forestières), avec en particulier 13 espèces et 23 sous-espèces. Certaines espèces ont une aire de répartition très réduite. Le cas le plus remarquable est celui de *Zosterops mouroniensis*, dont l'habitat mondial se réduit à la zone de *Philippia sp.* qui s'étend à partir de 1300 - 1600 m d'altitude sur le Karthala en Grande Comore.

Parmi les espèces menacées, on peut citer : *Otus pauliani*, *Zosterops mouroniensis*, *Humblotia flavirostris*, *Dicrurus fuscipennis*, *Dicrurus waldenii*, et parmi les sous-espèces endémiques : le Founingo des Comores ou pigeon bleu, très rare et *Treron australis*, le pigeon vert (Mohéli), toutes deux menacées par la chasse.

Les reptiles (serpents et lézards) ont été moins étudiés. Toutefois, selon l'étude de Cole (1992), il existerait au moins 11 endémiques (5 geckos, 2 caméléons, un scinque et 3 serpents) parmi les 25 espèces indigènes recensées- Le gecko diurne *Pheisuma* est recherché pour l'exportation. Le taux d'endémisme serait de 45%.

### ☞ *La flore marine*

Elle est intéressante et importante, car elle sert entre autres de nourriture aux Dugongs et aux tortues vertes. Toutefois, les études sont assez restreintes au niveau des Comores. Les superficies occupées par les herbiers

semblent très réduites au niveau de la Grande Comore, mais apparaissent plus importantes à Anjouan, en particulier dans la région de Bimbini jusqu'à l'île de la Selle et à Mohéli.

Les espèces les plus fréquentes de flore marine comorienne sont : *Gracilaria*, *Jania*, *Lithotamnium*, *Turbinaria*, *Sargassum*, *Padina*, *Ulva*, *Codium*, *Halimeda*, *Halodule*, *Halophylla*, *Padina*, *Porolithon*, *Thalassia*, *Zostera* et *Cymodocea*.

Il est intéressant de remarquer que, pour Anjouan et Mohéli, ces herbiers, comme les espaces de mangroves, se situent préférentiellement sur les faces sud des îles. Ceci est à mettre en relation avec les régimes de vent, de courants et de houles. Par ailleurs, la pluviométrie peut jouer un rôle important dans la superficie occupée par ces herbiers, l'existence d'une turbidité prolongée pouvant la réduire fortement.

Ils peuvent également être endommagés par les dépôts terrigènes provenant de l'érosion des sols.

L'un des plus importants éléments de la flore marine est le *Coelacanth*, *Latimeria chalumnae*, taxon relique et mal connu, découvert en 1938, d'intérêt scientifique mondial. Son aire de distribution à l'échelle mondiale est réduite à la seule zone constituée par la fosse marine entre Grande Comore et Anjouan.

Les captures, le plus souvent accidentelles, seraient de l'ordre de 5 à 6 par an. En 1991, 8 ont été capturés.

L'espèce est protégée internationalement (art.2 de la Convention de CITES) et les exemplaires capturés sont en principe conservés par le gouvernement.

### ☞ *La faune marine*

Parmi les autres espèces d'importance, il faut citer la présence, pour les mammifères marins, du Dugong (*Dugong dugon*, nommé localement gouva), dont l'habitat semble maintenant limité autour de Mohéli, la dernière signalisation connue à Anjouan remontant à 1981, et pour les reptiles, des tortues marines. Quatre espèces de tortues marines fréquentent les eaux de l'Archipel : la tortue verte (*Chelonia mydas*), la tortue à écaille (*Eretmochelys imbricata*), la caouanne (*Caretta caretta*) et la tortue luth (*Dermochelys coriacea*). Seules les deux premières nidifient sur les plages de sable, principalement à Mohéli, le plus important site de ponte de tortues marines de l'Océan Indien.

A côté de ces espèces menacées, on peut noter la présence de baleines, d'orques et de dauphins (en très grand nombre pour ces derniers).

Les espèces associées aux récifs coralliens sont très nombreuses (poissons, crustacés, mollusques, etc.), mais elles n'ont pas fait l'objet d'étude systématique. On estime qu'il existe au niveau des Comores près de 820 espèces de poissons marins (côtiers et pélagiques réunis). Un seul mollusque marin est reconnu endémique des Comores : *Clithon comorensis*. De manière générale, nous pouvons affirmer que la faune et la flore des Comores sont riches et comportent des éléments d'importance mondiale dont la chauve-souris de Livingstone.

### *Situation de la biodiversité sur le site de la centrale hydroélectrique :*

La biodiversité de la zone d'étude élargie est marquée par un endémisme important de sa flore et de sa faune. De nombreuses espèces, d'oiseaux notamment, sont en danger et maintenant protégées.

Cette biodiversité subit des pressions anthropiques fortes et sa survie est menacée.

Il est important de noter la supériorité significative du nombre d'espèces envahissantes face à celui des espèces endémiques ou indigènes.

Au vu de cet aperçu, nous pouvons affirmer qu'aucune des composantes du projet n'est située dans une aire protégée.

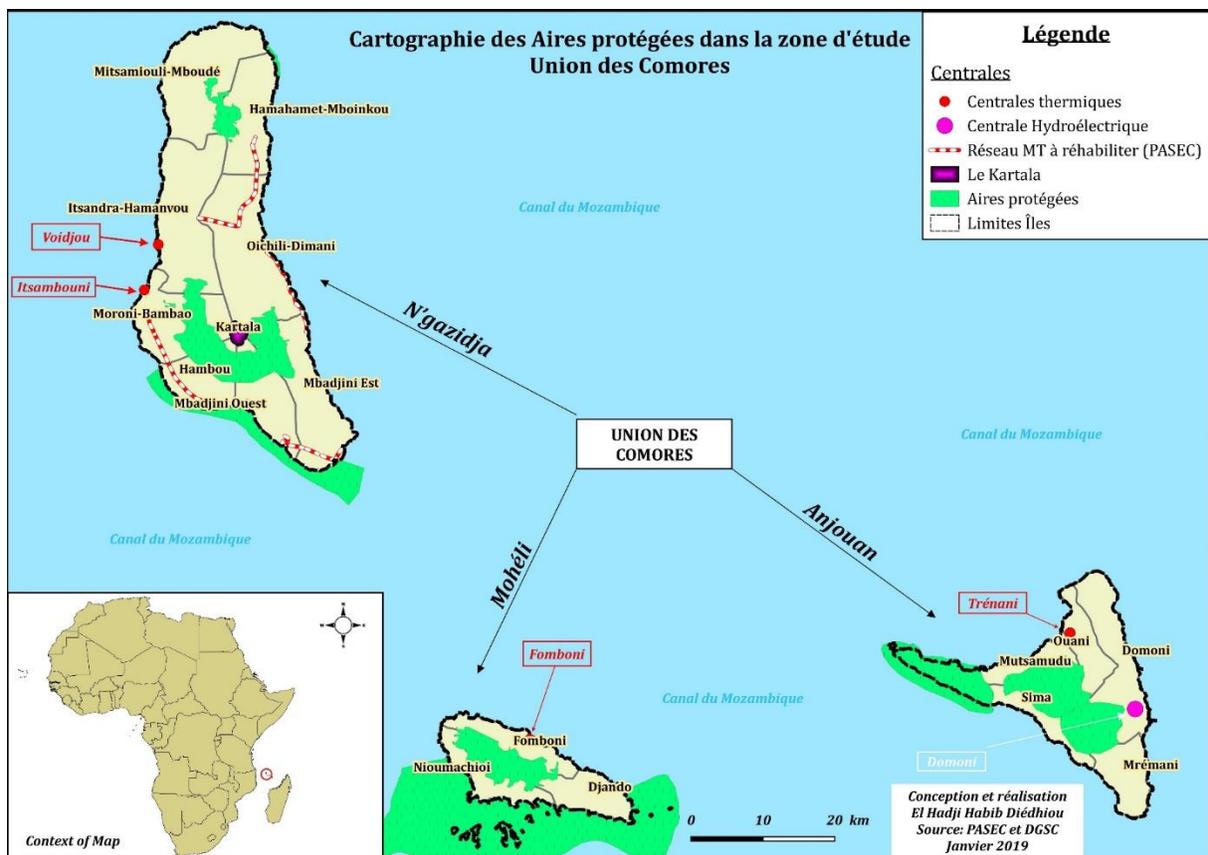


Figure 10: Aires protégées de la zone d'étude

D'un point de vue méthodologique, le transect réalisé le long des tronçons à réhabiliter et du site de la PCH de Domoni a permis d'identifier différents habitats ou écosystèmes qui colonisent ou sont contigus à l'emprise des lignes ou du site de la PCH. Les habitats les plus communs du tracé des lignes et du site de la PCH sont : la savane arbustive, la forêt claire, la forêt rupicole, la forêt de plantation d'eucalyptus, les champs cultivés et jachères, les palmeraies, des zones marécageuses (à proximité du tracé de la ligne sur le tronçon Ouziouani-Ourovéni), etc.

Tableau 8: Récapitulatif des différents réservoirs de biodiversité

Composante du paysage	Rôle écologique	Sensibilité
<b>Terres cultivées</b>	Les terres agricoles assurent le lien entre les différentes unités. Les spéculations les plus communes dans les champs cultivés sont : le Palmier, l'Avocatier, le Manguier, l'arbre à pain, les champs de manioc, etc.	Les terres agricoles constituent un ensemble avec stratification verticale, très homogène et présentant une faible diversité biologique. Globalement la flore au niveau des terres agricoles y est très pauvre avec la disparition des plantes messicoles.

<b>Forêts</b>	Les forêts jouent différentes fonctions : (i) protection contre certains risques naturels, (ii) production d'oxygène de l'air, (iii) protection des sols (lutte contre l'érosion). La flore et la végétation la plus commune des massifs forestier se compose de : (i) Les arbres : le Faux cotonier, les Terminalia, les Acacia, l'Eucalyptus cambala, (ii) Les herbes : Gliricidia sepium, la Fausse canne à sucre, etc.	Les forêts sont un réservoir de diversité floristique. Elles sont l'objet de pression assez important au niveau des zones accessibles avec l'avancée du front agricole, l'exploitation du charbon de bois, etc.
<b>Éléments ponctuels du paysage</b>	La fonctionnalité des éléments ponctuels est relative à la surface et à leur connectivité entre eux. Les éléments ponctuels assez importants constituent des habitats fragmentés et assez fonctionnels. Les arbres isolés et les petits bosquets sont des points de repère dans le paysage. Ils peuvent avoir un fort intérêt écologique en constituant des habitats ou des zones refuges pour diverses espèces d'oiseaux, de mammifères ou d'insectes.	Les zones marécageuses à proximité de la ligne MT sur tronçon Ouzioni-Ourovéni constituent des biotopes pour diverses espèces de poissons et des oiseaux liés à l'eau. Outre la diversité faunique, les marécages sont entourés par une végétation arbustive et hygrophytes.

### **4.3. Changement climatique**

**Constats historiques :** Familiers avec les conditions climatiques, les agriculteurs comoriens ont fait un certain nombre de constats historiques sur les changements du climat et sa variabilité. Globalement, les agriculteurs s'accordent à dire que le climat est « dérégulé ». Ce caractère anormal du climat est illustré par de nombreuses observations empiriques. Tous se rendent compte qu'il fait plus chaud pendant la saison des pluies que par le passé et que cette saison est décalée dans le temps, c'est à dire qu'au lieu d'arriver en octobre, comme par le passé, elle arrive en mars ou à une autre période imprévisible, ce qui entraîne une perturbation du calendrier agricole.

#### **⇒ Influence du climat et de ses variations sur les processus biophysiques**

- Le changement dans la pluviosité, l'intensité des pluies, les modifications dans les conditions climatiques moyennes et le décalage des saisons provoquent une perturbation du cycle hydrologique avec assèchement des rivières, tarissement des sources, modification du régime des cours d'eau, augmentation du ruissellement entraînant des risques d'inondation, une diminution du niveau phréatique et une accélération de l'érosion des sols. Par exemple, sur la quarantaine de rivières permanentes que comptait l'île d'Anjouan aux années 50, il n'en reste à peine qu'une dizaine actuellement dont la plupart tarissent en saison sèche avec réduction du potentiel hydroélectrique
- Déplacement des périodes de végétation, précocité de la floraison des arbres, retard dans la maturation des fruits ainsi que des changements dans les aires de distribution géographique d'un certain nombre d'espèces végétales et animales en réponse à l'évolution des conditions climatiques. Certaines cultures autrefois pratiquées en moyenne altitude s'adaptent mieux dans les zones de haute altitude. Les espèces xérophiles se développent abondamment en basse altitude alors que les lichens et les orchidées se raréfient en moyenne et hautes altitudes. Ces déplacements des zones climatiques menacent la faune et la flore. C'est ainsi qu'on assiste à la raréfaction d'espèces comme *Zosterops*, le pigeon bleu, *Otus polliani*, *humblotia flavirostris*, *Pteroptus livingstonii*, les *lémuriens tels que Lemur Mongoz* pour la faune, ainsi que l'acajou, *Khaya comorensis* et *Ocotea* espèces recherchées en ébénisterie,

tambourissa leptophylla et Aphloria theaformis utilisées à des fins médicinales, *comorensis*, espèces endémiques pour la flore. La flore herbacée et arbustive est insuffisamment connue et risque de disparaître avant d'avoir été identifiée et répertoriée par les botanistes de même que les espèces médicinales et aromatiques déjà connues.

- Pluies intenses, saison sèche marquée, températures élevées provoquent décapage des sols, fentes de retrait des sols argileux et éboulement accélérant ainsi la dégradation de 33 120 ha de sols (50%) en Grande-Comore, 24 200 ha (65%) à Anjouan et 8 115 ha (52%) à Mohéli. Au total 65 335 ha de terres agricoles (57,5%) sont dégradées sur une superficie agricole totale de 112 000 ha environ. Ce niveau de dégradation indique un processus avancé de désertification et une accélération de la pénétration de l'agriculture dans la forêt.
- Cyclones, remontée d'eaux profondes froides (upwelling), élévation anormale des températures superficielles océaniques et sécheresse prolongée suite au passage d'El Niño menacent les récifs, la pêche, l'agriculture, les ressources en eau, la santé et la biodiversité. En 1997, une élévation de la température de l'eau de mer de 1 à 1,5° C par rapport à la température normale (26 à 28° C) a provoqué le blanchissement et la mort de presque 60% des coraux sur l'ensemble des îles, dont 80% sur le plateau récifal et 60% au niveau de la pente externe. Entre 1998 et 2005, le taux de blanchissement observé sur 20 stations de suivi de l'état de santé des récifs est d'environ 10%, avec un taux élevé de poissons herbivores. (AIDE, 2005).

#### ⇒ **Influence du climat et de ses variations sur le milieu social**

Sur le plan social, les populations les plus démunies se trouvent confrontées à un accès plus difficile à la nourriture. En effet, la baisse des productions vivrières locales se traduit par une hausse des prix. Cette situation altère la compétitivité de la production locale par rapport aux denrées alimentaires d'importation, notamment le riz. Elle contraint les ménages à consacrer l'essentiel de leur budget à l'alimentation soit 64,2 %. Pour les pauvres, ce taux s'élève actuellement à 64,7% contre 60,8% pour les riches. On observe que certaines formes de malnutrition des enfants s'accroissent. En effet, pendant que les taux d'émaciation et d'insuffisance pondérale diminuent passant respectivement de 8,3% et 25,8% en 1996 à 7,9% et 24,9% en 2004, le retard de croissance est passé pendant la même période de 33,8% à 44%. La dépendance vis à vis des importations de produits alimentaires ne cesse de croître. Les populations les plus démunies se trouvent contraintes à l'exode rural pour tenter d'échapper à la précarité, suite à la dégradation des terres cultivables et à la baisse des revenus agricoles.

#### **4.4. Risques de pollution, risques naturels et risques de dégradation de l'Environnement**

Bien que longtemps considéré comme étant à l'abri des grandes catastrophes et risques majeurs, l'archipel des Comores est néanmoins fragile et se trouve naturellement soumis à de nombreux risques de pollution ou de catastrophes en tous genres. Du point de vue manifestations naturelles, il peut être l'objet du caprice des cyclones ou des éruptions volcaniques du Karthala, un des plus grands volcans au monde.

Par ailleurs, situé sur la route des grands pétroliers en provenance du Golfe persique, le pays court de très grands risques de marée noire. En l'absence totale de contrôle, les Comores ne possèdent aucune donnée objective sur les risques réels de pollutions des eaux marines, notamment par les vidanges effectuées au large des côtes et dont la trace peut s'observer fréquemment à 200-300 m des côtes. Ces risques supplémentaires de dégradation de son potentiel naturel sont à ajouter aux nombreuses dégradations et pollutions internes, propres au développement des Comores. Cependant, les Comores participent à un projet régional de lutte contre les déversements d'hydrocarbures en mer dans les pays membres de la Commission de l'Océan Indien en coopération avec l'OMI, le FEM, la Banque Mondiale et l'Industrie pétrolière internationale.

En outre, le diagnostic de l'état de l'environnement aux Comores a montré que les problèmes environnementaux du pays s'expriment à travers :

- une augmentation rapide de la population et une pression humaine différenciée selon les îles et les terroirs,
- une pauvreté élevée,
- une croissance économique insuffisante et une baisse de la production agricole,
- une instabilité foncière défavorisant l'investissement prolongé et des distorsions macroéconomiques aux dépens des ressources naturelles.

L'ensemble se traduit par une dégradation généralisée des ressources qui se marque principalement par :

- **La dégradation de la forêt et la réduction de la végétation naturelle** : La destruction de la forêt est rapide (**environ 50 ha par an**). Elle est due à (i) un système de production agricole extensif consommateur d'espace, (ii) la croissance rapide de la démographie liée plus ou moins à la pauvreté. La déforestation entraîne une mise à nu du sol, ce qui provoque une augmentation des ruissellements (tarissement des rivières) et des apports terrigènes qui étouffent les récifs coralliens et perturbent l'équilibre des écosystèmes marins.
- **L'érosion côtière** : Elle est principalement due aux extractions de matériaux côtiers : sables de mer, galets sur les côtes et dans le lit des rivières.
- **La dégradation des récifs coralliens** : elle s'explique, entre autres, par l'augmentation des pressions sur les récifs (pêche à la dynamite, ancrage sauvage des bateaux, piétinements à marée basse, le déversement des ordures et les apports terrigènes). La situation est aggravée par le phénomène de blanchiment des coraux, provoqué par la variation brusque de la température.
- **La pression sur les ressources marines côtières** : elle s'exerce sur les ressources de la zone récifale et elle est attribuée à l'utilisation des embarcations traditionnelles dont la faible productivité appelle à concentrer les efforts de pêche plus importants sur des ressources côtières plus fragiles.
- **La perte de la diversité biologique** : La biodiversité est menacée par la pression sur les espèces pour certaines et la disparition des habitats pour d'autres (causée par la déforestation, la dégradation du récif). Les espèces menacées de la faune marine côtière font l'objet de captures accidentelles ou intentionnelles. Les demandes d'exportation de certaines espèces de faune (concombre de mer, reptiles, mollusques, poissons d'aquarium) entraînent l'émergence de commerce de faune et de flore aux Comores.
- **Des pollutions par les déchets et autres** : Les pollutions par les déchets sont essentiellement concentrées dans les grandes villes implantées sur la zone côtière. Ces déchets sont de plus en plus importants en quantité et de plus en plus variés. On constate l'utilisation de produits non biodégradables (plastiques, verre, métaux) pour la plupart importés. Par ailleurs, l'absence de système de drainage et d'assainissement fait que les eaux usées et les déchets liquides se déversent dans la mer. Les dépôts sauvages réunissent les conditions pour le développement des vecteurs de maladies contagieuses et de vermine, de même qu'ils présentent un risque de contamination de la nappe phréatique et d'étouffement des coraux.

#### **4.5. Les polluants organiques persistants POPs**

Les inventaires sur les trois groupes de POPs (pesticides, PCBs et dioxines/furannes) ont été menés en 2006 dans le cadre du programme de mise en œuvre de l'Union des Comores de la Convention de Stockholm. Les résultats obtenus sont les suivants :

*Pour les pesticides POPs* : Aucune présence de pesticides POPs n'a été détectée sur le territoire (aldrine, chlordane, DDT, dieldrine, endrine, heptachlore, hexachlorobenzène, mirex et toxaphène). Seul le DDT a été utilisé dans les années 1970 pour le traitement antimoustique en intradomiciliaire. Aucun stock de pesticides POPs, sauf une quantité totale de 22 tonnes de DDT. Ces stocks sont des reliquats de dons offerts par le Japon qui n'ont pas pu être écoulés sur le marché local. Le problème se pose maintenant quant à la manière d'éliminer ces stocks de manière écologique sans mettre en danger les populations et l'environnement.

*Pour les PCBs* : Ces composés servent de fluides caloporteurs et isolants (diélectriques) dans l'industrie et sont utilisés dans les transformateurs électriques ainsi que dans d'autres applications. L'utilisation des PCBs a été interdite et progressivement abandonnée dans les équipements électriques depuis le début des années 1980 au profit d'huiles minérales moins dangereuses pour la santé et l'environnement.

Aux Comores, les diélectriques contaminés par les PCBs sont utilisés dans les transformateurs des sociétés productrices d'électricité : la MAMWE à la Grande Comore et à Mohéli et EDA à Anjouan.

Les Comores comptent 324 transformateurs répartis sur les trois îles (238 à la Grande Comore, 73 à Anjouan et 13 à Mohéli). 35 % des appareils (soit 114 équipements) ont été testés par colorimétrie. Il s'avère que 6 appareils sont contaminés par les PCBs (>50ppm) et 84 sont non contaminés (<50 ppm).

**Par contre, le taux de contamination des huiles minérales semble considérablement élevé avec 84 % des équipements contaminés (environ 35 tonnes d'huiles minérales). Cette situation est due probablement aux pratiques de maintenance qui sont source de contamination.**

Lors de l'inventaire, aucun transformateur ne présentait de fuite (sauf sur Mohéli), toutefois il a été observé qu'il y avait des équipements mis hors service stockés à l'extérieur sans précaution particulière. La revente de transformateurs mis hors service (et potentiellement contaminés) a également été identifiée. Cette gestion des équipements en fin de vie est problématique, entraînant une contamination accrue de l'environnement. Aucune analyse des sols ou des écosystèmes n'a été faite durant les inventaires. Les quantités prévisionnelles de PCBs destinées à la destruction ne sont pas assez significatives pour envisager des solutions de traitement locales. Tous les produits devront vraisemblablement être exportés. Les installations de gestion des PCBs seront donc limitées au démantèlement et au stockage temporaire des déchets.

*Pour les dioxines et furannes* : Le troisième groupe de produits chimiques, composé des dioxines et furannes sont des substances chimiques produites involontairement en cas de combustion incomplète ou lors de certains processus industriels. Aux Comores, plus de 77 % des émissions de dioxines et furannes proviennent de procédés de combustion non contrôlés (ou à l'air libre) qui s'explique principalement par le brûlage anarchique de déchets ménagers. Cette situation est d'autant plus inquiétante qu'il n'existe pas de solutions durables d'élimination des déchets en Comores. La valeur de la contribution nationale de l'émission globale de dioxines et furannes en 2006 s'élève à 24,196 g TEC/an.

Il y a lieu de signaler que les Comores ne disposent pas de système de contrôle de la contamination aux produits chimiques ce qui ne permet pas d'évaluer les risques posés pour la santé humaine et l'environnement. Les laboratoires nationaux ne sont pas dotés des équipements appropriés et il n'existe pas de centre d'information toxicologique (centre antipoison) sur le territoire.

## **4.6. MILIEU SOCIOECONOMIQUE**

L'analyse de cette présente section décrit le profil socio-économique de la zone d'influence du projet. Elle présente les conditions économiques et sociales en vue de ressortir les potentialités et les contraintes pouvant influencer l'intégration des composantes du PASEC dans son environnement.

La mise en œuvre du projet ne sera pas sans conséquences sur la santé et le confort des populations riveraines (poussières pendant les phases de construction et d'utilisation des ouvrages, vibrations et bruit des engins pendant la phase de construction, sécurité, etc.) mais aussi sur les activités économiques des localités traversées (activités commerciale, artisanale, mécanique, etc.). Par conséquent, il ne peut y avoir raisonnablement d'identification et d'évaluation des atteintes à l'environnement, sans une connaissance minimale des principales caractéristiques socioéconomiques des milieux récepteurs.

### **4.4.1. Caractéristiques démographiques**

Selon les estimations du dernier recensement de la population de 2017, les trois (03) îles concernées par le projet (Grande Comore, Anjouan et Mohéli) totalisent une population d'environ **873.724** habitants en 2019. Le tableau suivant présente les données démographiques de la zone d'influence du projet :

**Tableau 9 : Evolution de la population comorienne par île de 2009 à 2019**

Iles	2009	2011	2013	2015	2017	2019
Ngazidja	342 201	360 117	379 324	399 919	421 884	445 102
Ndzouani	283 522	298 816	315 108	332 466	350 859	370 168
Mwali	43 604	46 443	49 365	52 360	55 404	58 454
<b>Union</b>	<b>669 327</b>	<b>705 376</b>	<b>743 797</b>	<b>784 745</b>	<b>828 147</b>	<b>873 724</b>

Source : RGPH, Comores, 2017

Le taux de croissance annuel moyen est de 2,6% avec des différences d'une île à l'autre. La densité moyenne démographique est d'environ 341 habitants /km<sup>2</sup> et varie d'une île à l'autre : 763 habitants/km<sup>2</sup> (Ndzouwani), 175 habitants/km<sup>2</sup> (Mwali), et 339 habitants/km<sup>2</sup> (Ngazidja).

La population urbaine des Comores est estimée 300 438 personnes, soit un taux d'urbanisation de 40%. On note une tendance à la hausse du poids des citadins évalués à 28% en 2003 par le RGPH. Cette tendance à la hausse des citadins est due essentiellement à l'exode rural consécutif, à la baisse de la production agricole et à la concentration des investissements publics et des activités économiques dans les zones urbaines, spécialement dans les capitales des îles.

**Tableau 10 : Répartition de la population selon le sexe par île et le milieu de résidence**

Sexe	Région ou île				Milieu de résidence		Comores
	Moroni	Reste de Ngazidja	Ndzouani	Mwali	Urbain	Rural	
<b>Masculin</b>	62 408	129 958	153 602	25 234	147 927	223 275	371 202
<b>Féminin</b>	64 113	135 889	160 584	23 891	152 511	231 967	384 478
Total	126 521	265 847	314 186	49 126	300 438	455 242	755 680

Source : INSEED, EDMC 2014 – Phase 3

Selon les résultats de l'Enquête sur les dépenses de consommation des ménages aux Comores (EDMC, 2014), la population des Comores était estimée à 755 680 habitants en 2014. La population urbaine représentait 300 438, soit plus de 40% de la population totale. La répartition selon le sexe donne un pourcentage de 51% de femmes et 49% d'hommes, soit un rapport de masculinité d'environ 97%. La structure par âge révèle une population très jeune. En effet, un peu plus de 40% de la population totale est âgé de moins de 15 ans. Cette enquête révèle également que le taux d'alphabétisation est de 73,2% tout sexe confondu. Chez les femmes, sept sur dix sont alphabétisées. Le seuil de pauvreté monétaire est de 295 105 KMF et le taux de pauvreté des ménages est estimé à 26% en 2015.

Dans la zone d'emprise des différents tronçons se trouve une population qui reste très attachée à leur terroir ; en effet, les facteurs économiques, historiques et religieux jouent un rôle important pour la fixation des populations. D'une manière générale, la population de la zone d'emprise se caractérise par :

- Une forte concentration de la population dans les villes situées le long de la RN1 et dans les chefs-lieux de Commune ;
- Un dépeuplement progressif de la campagne suite à l'immigration ;
- Etc.

#### ❖ *La zone de Domoni*

Il en ressort que la ville de Domoni compte 12 586 habitants en 2012 qui sont répartis sur 2 354 ménages au total si la taille du ménage est estimée à 5,35 en moyenne. La population du village de Limbi est par contre estimée à 2 076 habitants avec 329 ménages. Comme on est en présence d'une localité à caractère plus ou moins rural, la taille moyenne des ménages y est relativement importante, de l'ordre de 6,31 personnes.

**Tableau 11 : Effectifs de la population par quartier et village**

Quartiers/Villages	Effectifs recensés (hab)	Taille ménage	Effectif ménages
Jomani	759	5,63	135
Batulaya	1184	5,36	221
Bwéladougou	663	5,35	124
Hantsimbo	1753	5,36	327
Hariyamouji	1275	5,08	251
Maweni	2885	5,39	535
Momoni	1604	5,59	287
Oumoini	699	5,33	131
Riadhui	1765	5,03	351
<b>Récap DOMONI</b>	<b>12 586</b>	<b>5,35</b>	<b>2354</b>
Limbi	2076	6,31	329

Source : Association 2mains, 2015

#### **4.4.2. Organisation socio-culturelle**

La population comorienne est le fruit d'un brassage de plusieurs cultures et civilisations venues d'Afrique, d'Arabie et d'Asie du Sud/Est. L'organisation sociale est profondément enracinée dans la tradition et est très hiérarchisée.

L'individu se fonde dans la communauté et ne peut s'affirmer qu'à travers les mécanismes imposés par cette communauté ; la famille restant le socle de l'organisation et du fonctionnement de la société. Le mariage traditionnel consolide la suprématie de la famille et est le moyen par lequel cette dernière s'étend et se renforce. C'est d'ailleurs en cela qu'il constitue l'acte par lequel l'individu accède aux hiérarchies sociales.

Sur le plan religieux, la quasi-totalité de la population comorienne est musulmane. L'Islam aux Comores s'articule bien avec des croyances et des pratiques sociales liées à la coutume et à la tradition.

C'est ainsi que les notables ayant acquis leur statut suite au grand mariage, deviennent les principaux leaders de la prise de décision au niveau communautaire.

Malgré une organisation sociale variable d'une île à l'autre, les comoriens sont unis et solidaires entre eux pour assurer la pérennité des valeurs propres à la société aussi bien sur les plans structurel et traditionnel, que religieux et organisationnel.

#### **4.4.3. Organisation foncière, mode d'acquisition des terres et habitat**

L'essentiel des composantes du projet est situé en zone rurale (site de la centrale de Domoni et une partie du corridor des lignes MT) et l'autre partie est localisée en zone urbaine (centrales thermiques et des tronçons des lignes MT). Aux Comores, malgré l'importance et la force de la loi moderne, nous remarquons que dans certaines zones rurales que les populations se réfèrent à la législation traditionnelle dans la gestion des terres.

##### **4.4.3.1. L'accès coutumier aux terres**

La majorité des terres agricoles exploitées dans les zones traversées par le projet sont à ranger dans la tenure coutumière. Il y a très peu de délibérations d'affectation des terres, le mode dominant d'accès au foncier étant le mode traditionnel. Il s'agit pour la plupart de terres acquises par héritage par les descendants des premiers occupants. Ces droits tirent leur légitimité des défrichements opérés sur les terroirs par les fondateurs ou les premiers occupants des villages. Ces droits coutumiers qui se transmettent de génération en génération s'exercent sur l'ensemble d'un terroir.

#### **4.4.3.2. L'accès moderne : l'affectation des terres par la commune**

L'accès aux terres agricoles par le biais d'une affectation du conseil municipal est un mode encore exceptionnel dans la zone du projet. Les Maires estiment à moins de 5% le nombre d'occupants ayant un titre délivré par le Conseil municipal. L'affectation ne confère qu'un droit d'usage à l'exclusion de toute appropriation de la terre ou de toute transaction sur cette dernière.

#### **4.4.3.3. Les types d'habitat**

Dans les tronçons ciblés, l'emprise des lignes MT ne traversent pas de zones d'habitations. Cependant, on peut juste noter la présence d'arbres à palabre, de trottoirs etc. dans certains endroits de l'emprise du projet.

La typologie de l'habitat repéré dans les zones d'emprise a permis de déterminer les types d'habitations suivants :

- Bâti de type péri-urbain, avec une moindre densité à la périphérie des localités situées sur le long des routes principales. Le niveau d'équipement est assez important (étages, peintures, télévisions, réfrigérateurs, etc.).
- Habitats traditionnels qui sont construits en dur ou en banco et le niveau d'équipement est modeste réduit au strict minimum ;
- Bâti divers non habités, il s'agit généralement de terrains nus non clôturés.

#### **Photo 5: Typologie des habitats dans la zone du projet**



*Source : Mission Consultant, Janvier 2019*

#### **4.4.4. Emploi**

Classées parmi les pays les moins avancés par le système des Nations Unies, les Comores sont l'un des pays les plus pauvres du monde, avec environ 80 % de la population rurale considérée comme pauvre et 46 % vivant dans une pauvreté absolue (moins de 1,25 dollars/personne/journée). Au moins 14,3 % de la population est sans emploi. Le taux de chômage chez les 15-24 ans est très élevé, à 50,5 %. Aux Comores, 13,7 % seulement des femmes occupent un emploi rémunéré. Le taux d'activité des femmes est de 35,2 % contre 80,1 % pour les hommes.

L'agriculture est l'activité dominante aux Comores. Entre 70 et 80 % de la population comorienne sont des petits exploitants agricoles tributaires des ressources en eau de pluie pour l'agriculture de subsistance. Actuellement, la production agricole nationale ne couvre que 40 % des besoins alimentaires du pays. Selon l'Institut des statistiques des Comores, le pays ne peut exploiter qu'un tiers du total des terres exploitables disponibles à des fins agricoles, faute de pouvoir exploiter les ressources en eau. Les problèmes de pauvreté et les possibilités d'emploi limitées entravent gravement la croissance économique du pays.

#### **4.4.5. Situation du genre dans la zone du projet**

En matière de genre, plusieurs rapports sur le sujet soulignent le fait qu'il n'existe aucune discrimination légale contre les femmes comoriennes dans l'activité économique. Elles ont accès à la propriété foncière et sont protégées par les coutumes qui leur confèrent la propriété du domicile conjugal en cas de séparation du couple. Il faut cependant noter que bien qu'elles héritent terres et maisons, en vertu du droit coutumier, elles n'ont pas toujours les droits d'usufruit, qui reviennent plutôt à leurs oncles maternels, leurs maris ou, à défaut, à leurs frères.

La proportion de femmes chefs de ménage est élevée en raison de la migration des maris. Les ménages monoparentaux dirigés par une femme représentent 40,2% du total et le nombre moyen de personnes à charge est plus élevé dans les ménages dirigés par une femme. Elles sont activement impliquées dans les activités quotidiennes desquelles dépend la survie des membres de leur ménage. Elles sont particulièrement présentes dans les activités de commercialisation de produits agricoles et de post-captures du poisson.

#### **4.4.6. L'agriculture**

Dans la zone du projet, la jeunesse relative de l'île de Grande Comore détermine la nature des sols que l'on y trouve. Les activités volcaniques ont créé des coulées de lave, des nappes de lapillis et des cônes volcaniques. Les sols les plus fréquemment rencontrés sont des sols minéraux peu évolués et des andosols (sols volcaniques jeunes). Cependant, à quelques endroits sur le versant sud-est de l'île, le processus de pédogenèse est plus avancé vers la brunification et la ferrallitisation. Dans les îles d'Anjouan et de Mohéli, le volcanisme est plus ancien, les sols bruns évolués et les sols ferrallitiques sont dominants. Les sols volcaniques se caractérisent par une grande fertilité malgré des carences signalées en phosphore. Cependant, il faut noter leur grande vulnérabilité à l'érosion hydrique par décapage ou mouvement de masse. Le secteur de l'agriculture lié à la fertilité de ces sols apparaît comme le pivot des principaux secteurs d'activités économiques de production des biens et services marchands, contribuant pour plus de 50% à l'élaboration du PIB de cette dernière décennie et générant la quasi-totalité des recettes à l'exportation.

Les principaux produits agricoles sont repartis entre les cultures vivrières, maraichères et fruitières (bananes, manioc, noix de coco, patates douces, taro, pommes de terre, maïs, tomates, laitues, oignons, agrumes, oranges, litchis, fruits de la passion, avocats, mangues, jacquiers, papayes, goyaves, etc.) et les cultures de rente (vanille, clous et griffes de girofle, essence d'ylang-ylang). Le tableau ci-dessous présente la production en tonnes des produits maraichers et vivriers.

**Figure 11: Évolution de la production agricole**

<b>Production</b>	<b>2012 (T)</b>	<b>2013 (T)</b>	<b>Variation %</b>
Produits maraichers	38.684	45.000	16

Produits vivriers	102.125	107.000	5
-------------------	---------	---------	---

Source : *Bulletin trimestriel de la Banque Centrale des Comores, mars 2015*

En dépit de la progression observée ces dernières années, les Comores continuent d'enregistrer un accroissement des importations de produits agricoles dans les pays de la région de l'océan indien et de l'Afrique austral.

Aujourd'hui, près de 60% de la superficie des Comores est cultivée, ce qui occupe plus de 70% de la population active. L'agriculture comorienne est répartie selon quatre grands systèmes :

- Les cultures vivrières et/ou maraîchage de plein champs (cultures annuelles avec peu ou pas d'arbres associés conduites sans jachère, ni apport de matière organique et vulnérables à l'érosion),
- L'agroforesterie traditionnelle (association de cultures vivrières et d'arbres fruitiers et/ou d'arbres forestiers réalisant ainsi un système stable),
- La culture sous forêts naturelles (bananeraie avec des cultures associées installées sous une forêt avec élimination progressive des arbres en fonction de la pression démographique),
- La monoculture de rente (cocotiers, girofliers, vanilliers et ylang-ylang, ces trois derniers représentant 95% des exportations).

Les principales cultures alimentaires sont le riz, le maïs, la patate douce et le manioc. Mais le riz, bien qu'à la base de l'alimentation, est encore peu cultivé et très largement importé. Le riz est ainsi le premier produit alimentaire d'importation en tonnage et en valeur devant le blé, le sucre et la viande de poulet. Il est important de noter comme le montre la figure 15 que la sécurité alimentaire est un enjeu croissant : la production agricole ne progressant pas à la même vitesse que la démographie. Plus de la moitié de la population vit sous le seuil de pauvreté et est en état d'insécurité alimentaire. Cette insécurité touche plus particulièrement les populations rurales ayant un accès insuffisant à la terre, les ménages les plus pauvres ne recevant pas d'argent de la diaspora ou encore les familles monoparentales.

Les zones du projet abritant les différentes composantes sont un grand pôle de production agricole grâce à ses nombreuses potentialités hydrauliques et pédologiques. Elles occupent une place importante dans l'activité économique et sociale de la zone. Elle est pratiquée par 70% de la population. L'agriculture constitue la principale activité menée en milieu rural ; elle contribue de manière significative à la création de richesses.

#### 4.4.7. L'élevage

L'élevage est un sous-secteur qui apparaît mineur dans le secteur agroalimentaire puisqu'il ne représente que 11 % de la valeur ajoutée du secteur agroalimentaire en 2007, loin derrière l'agriculture (49 %), la pêche (31 %) et la forêt (9 %) (Bulletin trimestriel de la Banque Centrale des Comores, mars 2015). Sur le plan de la contribution à lutte contre la pauvreté, il représente un élément essentiel puisqu'il permet aux paysans pauvres de disposer d'un moyen d'épargne rapidement mobilisable en cas d'urgence (petits ruminants et volailles). Il est aussi un sous-secteur qui présente un potentiel de développement très appréciable comme le montre les progrès obtenus depuis une vingtaine d'années dans l'intensification des productions laitières bovine et caprine.

Aux Comores, le secteur de l'élevage est constitué principalement de ruminants et de volailles, les autres espèces ne sont pas significatives.

**Tableau 12 : Évolution des effectifs**

Année	Effectif	Ruminants			Volailles			
		Bovins	Caprins	Ovins	Locales	Industrielles	Oufs (T)	Lait de vache (T)
2013	Effectif	72.089	205.405	20.612	117.188	66.000	409	27.552

Source : *Bulletin trimestriel de la Banque Centrale des Comores, mars 2015*

L'élevage des ruminants est presque toujours associé à la production vivrière et parfois même de rente. Dans ce cas l'agriculteur est en même temps éleveur et propriétaire du bétail. Mais le système connaît d'autres contraintes techniques et économiques dont les plus importantes sont :

- Parcelles de petites dimensions et très éparpillées, limitant les investissements et les possibilités d'augmenter le nombre d'animaux par éleveur,
- Pâturage de mauvaise qualité et surfaces en cultures fourragères réduites, souvent en concurrence avec les cultures vivrières,
- Abreuvement insuffisant par manque d'aménagements hydrauliques adéquats,
- Système d'attache des animaux très stressant pour le bétail, et productivité des races locales très faibles, en lait et en viande,
- Développement des nouvelles maladies du aux importations de bovins et caprins sur pieds, sans contrôle sanitaire efficace aux frontières, et à un encadrement technique et sanitaire insuffisant,
- Coûts de production élevés, et donc concurrence des animaux importés des pays voisins, et circuits de commercialisation du lait non organisé.

L'aviculture est encore dominée par les races locales mixtes de petite taille et à très faible productivité, mais très prisées par la population locale. Cependant les exploitations avicoles semi-intensives augmentent régulièrement, mais elles sont généralement de petites tailles. Par conséquent la production nationale n'arrive pas encore à couvrir la demande intérieure (en forte progression), ni en viande blanche ni en œufs. Et le pays doit importer des œufs de Zanzibar et des poulets entiers, ailes et cuisses d'Amérique du Sud (80% de sa consommation en viande blanche). Mais la filière avicole connaît deux problèmes majeurs qui freinent son développement : (1) l'importation des intrants (provende et poussins de 1 jour) de Maurice, occasionnée par des ruptures et des pertes très préjudiciables aux éleveurs, et (2) Un encadrement technique et sanitaire insuffisant et défaillant.

#### **4.4.8. La pêche**

La pêche contribue à hauteur de 12% à la formation du PIB national et de 5% aux recettes d'exportation. Le secteur emploi plus 7% de la population active, soit 8 500 personnes en emplois directes et plus de 24 000 en emplois indirectes (Bulletin trimestriel de la Banque Centrale des Comores, mars 2015). La quasi-totalité des captures est vendue sur le marché local et rapporte plus de 16 milliards de francs comoriens par an. Le secteur de la pêche est caractérisé par des petites embarcations motorisées en fibre de verre introduites en 1985 pour remplacer les pirogues traditionnelles en bois. Grâce à cette innovation (plus de 1 000 embarcations recensées en 2012) les pêcheurs peuvent s'éloigner de la frange côtière et pratiquer des nouvelles techniques de pêche moins pénibles et plus productives, telles que la traîne et la pêche à la palangrotte. Mais les activités de pêche demeurent encore artisanales, concentrées essentiellement sur un espace de 160 000 km<sup>2</sup> le long des côtes. Ainsi, sur 33 000 tonnes de poissons potentiellement exploitables chaque année dans les eaux territoriales, environ 64% seulement sont effectivement exploitées (direction nationale des ressources halieutiques). La production annuelle est évaluée de 16 000 tonnes de poissons, dont 80% de thonidés et 20% des poissons démersaux. A cela il convient de rajouter 5000 tonnes de prises par les chalutiers européens dans la ZEE des Comores au titre des accords de pêches signés avec l'Union Européenne. La pêche génère donc beaucoup d'emplois et des revenus importants pour les communautés rurales. Elle est en outre, l'une des principales sources d'apport en protéines animales pour la population.

**Tableau 13: Evolution des captures**

Production	2012 (T)	2013 (T)	Variation %
Pêche artisanale	19.000	18.500	-3
Pêche semi-industrielle	16	18	13
Pêche industrielle (Accord de pêche)	2.476	4.081	65
<b>TOTAL</b>	<b>21.492</b>	<b>22.659</b>	

Source : *Bulletin trimestriel de la Banque Centrale des Comores, mars 2015*

#### **4.4.9. La forêt et ses écosystèmes**

Les forêts situées à plus de 1000 mètres d'altitude, jouent en effet un rôle crucial dans la préservation des ressources en eau et la protection des sols contre l'érosion. Elles procurent du bois d'œuvre, de service et d'énergie, ainsi que d'importants produits non ligneux diversement utilisés par les populations rurales. Plus de 78% de la consommation énergétique du pays provient en effet du bois de chauffe (Plan d'action forestier, 2012). En outre, les périphéries des domaines forestiers sont dans la majorité des cas, des grandes zones de production vivrière et fruitière. Selon le diagnostic forestier réalisé en 2010 la pauvreté en milieu rural est la principale cause de dégradation des domaines forestiers. Les communautés entrent dans la forêt pour : (1) prélever du bois, (2) créer des nouvelles parcelles agricoles, ou (3) cueillir des produits forestiers non ligneux. La dégradation qui en résulte se caractérise par une destruction des habitats naturels entraînant des pertes importantes en diversité biologique, une diminution des ressources en eau, et une érosion des bassins versants et des terres agricoles.

**NB :** L'huile essentielle d'ylang ylang (*Cananga odorata forma genuina* or *forma macrophylla*) est un arbre qui appartient à la famille des *annonaceae*. Après sa quatrième ou cinquième année, l'arbre produit des fleurs jaunes très odorantes et ceci durant environ 40 ou 45 ans. Des fleurs, une des matières premières les plus importantes en parfumerie, on extrait, après distillation, une huile essentielle d'ylang ylang (*forma genuina*) ou de cananga (*forma mycrophylla*). L'huile d'ylang ylang est renommée pour son parfum et pour ses propriétés thérapeutiques. Son parfum est une combinaison de notes florales, épicées, balsamiques, fruitées et boisées ; ces notes donnent aux parfums un arôme élégant et chaud.

L'union des Comores est le premier pays producteur d'huiles essentielles de Ylang-Ylang. On dénombre près de 500 distilleries d'ylang sur l'ensemble de l'archipel dont la majorité se trouve à Anjouan. De type artisanal, elles fonctionnent au bois et à feu nu, malgré les nombreuses tentatives de moderniser le secteur.

Le nombre toujours croissant de distilleries d'ylang-ylang est le témoignage vivant du nouveau dynamisme de la filière. De moins d'une dizaine il y a quatre ans à Mohéli, elles sont passées à une trentaine en si peu de temps à la faveur du regain d'intérêt et de la revalorisation de la fleur d'ylang sur le marché. A Anjouan, on en compte jusqu'à plus de trois cents alambics contre une quinzaine seulement à Ngazidja.

La méthode de distillation est presque la même. La partie principale de l'alambic est constituée d'un gros cylindre vertical. Il faut le remplir d'eau à moitié, puis fermer le couvercle avant d'allumer le feu de bois sous le cylindre. On chauffe une demi-heure et on verse toute la récolte de fleurs dans le cylindre. L'eau bouillante et la vapeur d'eau entraînent l'huile essentielle vers la sortie de l'alambic.

La distillation dure de 12 à 20 heures, mais les meilleures fractions sont recueillies dans les deux premières heures. Le distillateur rajoute des fleurs au fur et à mesure de la chauffe, toutes les trois heures.

Toutefois, ces dix dernières années, on assiste à un timide développement de la production semi-industrielle, notamment à Anjouan où une nouvelle distillerie appartenant à la société privée Hec (Huiles Essentielles des Comores) a vu le jour en 2008. A Ngazidja, Cvp Bio-Com se distingue depuis la fin des années 90 des autres unités de distillation par son type semi-industrialisé (la société est aujourd'hui à l'arrêt). L'établissement a été pionnier en matière de certification et de commercialisation de ses huiles sous label Bio. AMohéli, la production reste toujours rudimentaire, mais de très bonne qualité.

Cependant, la situation environnementale autour de l'activité est très préoccupante. Entre 1990 et 2010, le pays a perdu 75% de sa forêt. Le rythme de déforestation en Union des Comores est le quatrième le plus rapide au monde, et près de 500 ha de forêt, soit environ 8% de la surface totale forestière, disparaissent chaque année. A ce rythme, il n'y aurait plus aucune forêt sur le territoire d'ici 15 ans. Sont en cause le défrichage pour les terres agricoles, la coupe de bois d'œuvre, la consommation en bois-énergie des ménages et de la filière de distillation d'huile essentielle d'ylang-ylang.



**Photo 6: Activité artisanal d'alambic d'Ylang ylang à Mohéli**

#### **4.4.10. Gestion des déchets**

Conséquence de la croissance démographique, la production croissante de déchets ménagers (estimée généralement à  $\pm 1$  m<sup>3</sup>/hab en moyenne), des déchets hospitaliers non traités et les rejets liés aux activités de transport (huile et vidange, carcasses de voitures...) et de production en général (moteurs, déchets industriels, activités tertiaires, artisanat), ne sont prises en charge par aucune structure publique de ramassage et de traitement. D'une manière générale, l'absence de système de gestion des déchets et d'assainissement (collecte et traitement des eaux usées) conduit à de nombreux problèmes qui deviennent cruciaux pour la santé publique.

La carence du système se marque notamment au niveau du ramassage (qui est quasi-inexistant, hormis quelques initiatives locales), notamment au niveau des ordures ménagères. Cette situation entraîne une série de conséquences, avec entre autres des risques importants de pollution du rivage et des villes et la multiplication de dépôts sauvages. Ceux-ci sont, par ailleurs, difficiles à dénombrer, mais sont particulièrement visibles le long des côtes et des axes routiers aux abords immédiats des villes et villages. A cette absence de collecte, il faut ajouter l'inexistence de structures permettant le recyclage et le traitement de ces ordures. Il en résulte un amoncellement anarchique de déchets laissés à l'abandon, avec pour seul traitement leur brûlage quasi-quotidien, source de pollution. Parmi les problèmes, leurs causes et leurs effets liés à l'absence de traitement des déchets ménagers et des eaux usées, on peut citer :

- Les conditions idéales pour le développement des vecteurs de maladies contagieuses (foyers de multiplication des anophèles et pathogènes en tous genres, développement de la présence des rats,) ;
- L'absence de décharge publique officielle et contrôlée ;
- Les risques de pollution de la nappe phréatique et des rivages ;
- Les odeurs nauséabondes ;
- L'urbanisation anarchique et la croissance de zone de taudis ;
- la dénaturation du paysage urbain ou rural.

Actuellement, une étude de faisabilité pour la gestion et le traitement des déchets est en cours avec l'appui de l'Union Européenne.

#### **4.4.11. L'accès à l'eau**

L'eau disponible est souvent de mauvaise qualité et, dans la plupart des cas, impropre à la consommation humaine (déficit de traitement, réseaux d'adduction vétustes, absence d'infrastructures d'assainissement, absence de gestion des déchets ménagers, etc.), avec pour conséquence une vulnérabilité accrue des populations aux risques de maladies et de mortalité. Au niveau du Ministère en charge de l'eau, aucun mécanisme de suivi et de contrôle de la qualité des eaux n'a pu être mis en place bien qu'il existe, depuis avril 2009, un laboratoire équipé à l'Université des sciences de Moroni.

Ces conditions sanitaires sont à l'origine de la résurgence ponctuelle des épidémies de choléra (taux d'attaque de 0,004% pour l'épidémie de 2007) et de typhoïde (taux d'attaque de 0,003% pour l'épidémie de 2008), de diphtérie, et des maladies infectieuses et parasitaires qui sont encore aujourd'hui la première cause de mortalité aux Comores (taux de mortalité infanto-juvénile de 66‰ en 2009, taux de prévalence des maladies diarrhéiques chez les enfants de moins de 5 ans de 18,3 % en 2009).

D'autre part, du fait de la forte densité de la population comorienne et des besoins importants en eau liés au maraîchage et à la distillation des fleurs d'ylang-ylang, le faible taux d'accès à l'eau génère souvent des situations de tension sociale, débouchant fréquemment sur des conflits inter villageois.

#### **4.4.12. L'éducation**

L'accès à l'éducation s'est amélioré considérablement au cours des dernières décennies. En 2014, 39 % des adultes avaient atteint un niveau d'enseignement secondaire ou supérieur contre seulement 9 % en 2004 (dont 34 % des femmes et 41% des hommes). 76 % des jeunes de cinq à quinze ans étaient scolarisés en 2014 contre 67 % en 2004.

En matière d'alphabétisation, la particularité de la langue nationale est de ne pas être uniformisée et de pouvoir s'écrire en caractères latins et arabes. Toutefois, le Gouvernement a lancé un effort d'uniformisation qui s'est traduit par le décret de décembre 2009 sur l'officialisation de l'écriture et de l'orthographe du shikomor, et ouvrant la voie à l'introduction du shikomor dans le système éducatif. Il subsiste des différences notables entre les différentes variantes du shikomor propres à chaque île que sont le shingazidja (Ngazidja), le shimaore (Maoré), le shindzwani (Ndzuwani) et le shimwali (Mwali), à tel point que Walker (2011) estime qu'il n'existe pas véritablement de langue shikomor. Le taux d'alphabétisation (caractères latins et arabes confondus) est de 73,2 %, étant légèrement plus élevé chez les hommes et en milieu urbain, alors que seulement deux tiers des adultes sont alphabétisés en milieu rural (INSEED, 2015).

Les résultats montrent que la majorité des personnes instruites (31 %) ont atteint le niveau primaire. Les personnes qui ont atteint les niveaux secondaires et supérieurs représentent respectivement 18,3 % et 10,5 %. Toutefois, près de 40 % de la population comorienne reste toujours sans aucun niveau d'instruction.

L'instruction coranique a une place importante dans l'éducation aux Comores. Dès 3 ans, les enfants sont initiés à la lecture du Coran et à l'écriture en caractères arabes. Cette éducation pré-primaire n'est cependant pas institutionnalisée et les maternelles de type « moderne » ne représentent que 2,5 % des effectifs, principalement en ville (Briac, 2011).

#### **4.4.13. La santé**

Le niveau de santé aux Comores s'est globalement amélioré depuis 1996, grâce à un meilleur accès aux soins et aux services d'eau et d'assainissement. La réforme du système sanitaire a été entreprise à partir de 1994 avec l'élaboration du Plan National de Développement Sanitaire (PNDS), basé sur la décentralisation et le recouvrement des coûts. La Politique Nationale de Santé adoptée en 2005 met l'accent sur le développement des infrastructures, la lutte contre des maladies spécifiques telles que le paludisme et les activités de prévention.

Ces progrès se constatent sur l'évolution des taux de mortalité infantile, même si les résultats atteints en 2012 ne laissaient pas présager la possibilité d'atteindre la cible fixée dans le cadre des objectifs de développement du millénaire en 2015. L'accès aux soins de santé maternelle s'est aussi amélioré. La proportion d'accouchements s'étant déroulés avec l'assistance d'un professionnel de santé est passée de 52 % à 82 % entre 1996 et 2012 (Commissariat Général au Plan, 2014). On note cependant peu d'évolution dans l'accès à la contraception, qui a légèrement diminué, passant de 21 % à 19,4 % pendant la même période.

Certains indicateurs se sont dégradés, notamment en matière de nutrition infantile. La proportion d'enfants émaciés passait de 3,5 % à 11,1 % entre 1991 et 2012 (Nations Unies ; Union des Comores, 2013). Une des raisons de la prévalence de la malnutrition infantile serait le faible taux d'allaitement exclusif qui est de seulement 12 % (IFPRI, 2016).

Une des principales réussites du système de santé comorien concerne la lutte contre le paludisme, à travers des progrès très importants réalisés au cours de la dernière décennie. Le taux de prévalence du paludisme dans les consultations est passé de 50 % en 2004 à 36 % en 2011 (Commissariat Général au Plan, 2014), et le taux d'incidence aurait dépassé la cible fixée par les Objectifs de Développement du Millénaire de 2015. Le dernier rapport de l'OMS (WHO, 2016, p.131 et p. 146) indique que le nombre de cas confirmés de paludisme serait passé de 35 200 en 2010 à 963 en 2015, et le nombre de décès de 53 à 1 sur la même période. Ces bons résultats font des Comores un des six pays d'Afrique qui pourraient parvenir à l'éradication du paludisme d'ici à 2020 (Le Monde, 2016). La stratégie de traitement de masse appliquée dans les îles de Mwali et de Ndzuwani semble avoir porté ses fruits, ainsi que la gratuité du diagnostic et du traitement. La même approche novatrice est en cours à Ngazidja.

#### **4.4.14. Le tourisme**

Malgré un potentiel exceptionnel, le tourisme aux Comores reste peu développé. Le secteur touristique a connu une première phase de développement dans les années 1990, liée à l'activité d'un équipement touristique majeur construit en 1986 dans le nord de l'île de Ngazidja, le Galawa Beach. En 1998, année de référence, le nombre de visiteurs annuels a atteint le chiffre record pour les Comores de 27 500. Suite à la fermeture de l'hôtel en 2002, le nombre de visiteurs a baissé rapidement. Les touristes de loisirs, qui représentaient 55 % des visiteurs en 2001, sont passés de plus de 13 000 par an à moins de 3 000 en 2010. En 2009, année du crash de l'avion Yemenia, les Comores ont accueilli à peine plus de 11 000 visiteurs. Depuis 2010, le nombre de visiteurs augmente d'une manière constante, sans avoir encore retrouvé le niveau de 1998. En 2016, il a atteint 26 842. La majorité des touristes viennent de France métropolitaine, de Mayotte ou de la Réunion. Il s'agit d'un tourisme affinitaire, composé pour la grande majorité de Comoriens de la diaspora rendant visite à la famille. De fait, en 2016, 67 % des visiteurs avaient la nationalité française, et 30 % des visiteurs affinitaires se sont rendus aux Comores durant les mois de juillet et août, confirmant la grande saisonnalité du tourisme dans l'archipel. La durée du séjour aux Comores est assez réduite par rapport aux autres destinations de la région, 7 jours contre 20 jours à Mayotte ou 10 jours aux Seychelles, et le budget moyen est inférieur à 1 000 dollars.

Les touristes de loisirs viennent également principalement de France, pour des séjours de découverte (« backpackers »), certains appartenant au tourisme dit de niche, en lien avec l'ornithologie ou la volcanologie. Un des prestataires rencontrés a également mentionné l'accueil de plusieurs groupes de touristes asiatiques visitant les Comores dans le cadre d'un package « Tour de l'Océan Indien ».

Le secteur du tourisme représente également une part assez faible du PIB comorien, même si les données disponibles divergent beaucoup. Selon la Banque Mondiale (2014), le secteur représenterait 40 millions de dollars de recettes annuelles soit 3,2 % du PIB en 2011 et ne générerait qu'environ 500 emplois hôteliers directs. Le World Travel and Tourism Council estime quant à lui que le tourisme représenterait globalement 10,5 % du PIB comorien en 2016 et générerait 15 500 emplois directs et indirects.

#### **4.4.15. Les infrastructures**

Les infrastructures routières sont en mauvais état et la gouvernance du secteur est faible. L'insuffisance des infrastructures routières et leur état renforcent davantage l'isolement géographique des communautés entières et entravent la circulation des biens et des personnes au sein d'une même île et entre les trois îles. Cette situation constitue un handicap pour la diversification de l'économie et empêche le développement de nouveaux secteurs tels que le tourisme. Les coûts élevés du transport affectent la compétitivité des exportations du pays et constituent un obstacle majeur aux échanges.

Le réseau routier interurbain long de 800 km, dont 600 km constituant le réseau structurant, est bitumé à presque en totalité. Cependant, le réseau routier est caractérisé par l'absence d'entretien courant et périodique engendrant une dégradation accélérée pour 70 % des routes et des capacités réduites d'absorption du trafic. Il existe pourtant un Fonds d'entretien routier (FER) qui couvre potentiellement 50 % des besoins d'entretien.

Depuis 2015, les Comores se sont dotées d'un Plan directeur national du transport routier, avec l'appui de l'Union européenne. Toutefois, ce secteur est marqué par une faible qualité de la gouvernance sectorielle qui nécessite d'importantes actions. Un nouveau cadre législatif et réglementaire sur les transports routiers devrait permettre à une meilleure gestion du patrimoine routier ; la mise en place de mécanismes de financement pérennes ; le développement de la culture de l'entretien des infrastructures ; l'amélioration de l'offre de services de transport routier...

Par-delà des insuffisances en infrastructures routières, l'insuffisance notoire en infrastructures aéroportuaires et portuaires représente des défis majeurs à l'efficacité et l'efficacités des chaînes d'approvisionnement. Les Comores ne disposent que d'un seul aéroport international, à Moroni, tandis que la discontinuité territoriale est aggravée par l'absence de port dans l'une des trois îles de l'Union (Mohéli). Seul le port de Mutsamudu en eau profonde de l'île d'Anjouan ne permet toutefois pas d'accueillir des bateaux à fort tirant d'eau lorsque celui-ci n'est pas ensablé après les tempêtes tropicales. La seule technique qui vaille est le transbordement au large ou à quai des marchandises sur des boutres d'un autre âge.

#### **4.7. Contexte énergétique de l'union des Comores**

Le bois de chauffage et les produits pétroliers sont les deux principales sources de la consommation énergétique finale dans le pays (soit 6487 térajoules (Tj) par an). Le bouquet énergétique est de 57 % pour la biomasse, 2 % pour l'électricité et 41 % pour les produits pétroliers. Le photovoltaïque solaire (PV) pour la production d'électricité pénètre le marché progressivement, mais reste négligeable par rapport aux sources d'énergie conventionnelles. En considérant les différents secteurs, la consommation d'énergie par les ménages représente 63 % de la consommation totale d'énergie finale ; le reste provient du secteur des transports (32 %) et du secteur industriel et commercial (5 %). L'essentiel de la biomasse consommée est utilisée par les ménages et les restaurants (93 %) et la distillation de l'huile essentielle d'ylang-ylang (7 %), tandis que les autres activités comme le séchage de la vanille représentent une part négligeable. Les produits pétroliers consommés sont tous importés et sont utilisés pour le transport, la production d'électricité et l'utilisation domestique. Le pays s'appuie essentiellement sur l'électricité provenant des combustibles fossiles (219,11 millions de kilowattheures (kWh)), même s'ils utilisent un peu d'hydroélectricité (8,65 millions de kWh) et une quantité négligeable d'énergie solaire. L'utilisation de combustibles fossiles est très coûteuse en raison de ses faibles économies d'échelle et la production d'électricité devient un défi. Le coût élevé de l'électricité est principalement attribuable à l'état de délabrement du réseau de distribution, ce qui donne lieu à plus de 40 % de pertes dans la transmission d'énergie. Les défis de la gestion des installations

publiques (MAMWE) et les coûts élevés du carburant importé augmentent également le coût final de l'énergie (Climatetagger, 2012). Les Comores ont le taux de perte d'électricité le plus élevé et le taux de recouvrement le plus faible parmi tous les pays africains. En 2015, les Comores ont perdu 48 % de l'électricité qu'ils ont générée et recouvré les coûts de 33 % de l'énergie produite (AIE et OCDE, 2014).

Les coupures de courant et les délestages ont été omniprésents. Ces difficultés ont été aggravées par l'absence d'une stratégie et d'un cadre institutionnel approprié, une insuffisance des ressources humaines, la petite taille du marché et le coût élevé du diesel (Orientations de gestion économique, 2009). Cela montre l'ampleur de la crise énergétique dans le pays et la nécessité de trouver des stratégies à court, moyen et long terme. Cette urgence se reflète dans la décision de la Banque africaine de développement de se concentrer uniquement sur le secteur de l'énergie dans sa stratégie 2011-2015 pour les Comores. Pour relever ce défi, le gouvernement promeut les énergies renouvelables comme la géothermie, le solaire et l'éolien. L'énergie solaire est en particulier visée parmi les options viables, car le pays bénéficie de huit heures d'ensoleillement par jour (2880 heures/an), et une puissance nominale moyenne de 5,0 kilowatts-crête (kWc) (Climatetagger, 2012 ; Programme environnemental des Nations Unies, s.d.).

**Photo 7 : Femmes ramassant du bois de chauffe à Itsoundjou**



Source : Consultant, janvier 2019

Aux Comores les sources locales d'énergie primaire sont les suivantes :

- **Le bois de chauffe** : il reste le principal combustible avec 71% des besoins aux Comores. Le bois utilisé comme source d'énergie est entièrement produit sur place. Il est utilisé principalement comme combustible dans les ménages pour la cuisson et fournit en énergie les distilleries d'Ylang-ylang. Les facteurs d'évolution de la demande de cette forme d'énergie sont la croissance démographique. La consommation de bois d'énergie était estimée en 1991<sup>1</sup> à 170 000 m<sup>3</sup> dans les ménages et 55 000 m<sup>3</sup> dans les distilleries d'Ylang.
- **L'énergie hydraulique** : Elle est utilisée uniquement comme source d'énergie pour la production d'électricité. Quatre microcentrales hydroélectriques ont été installées aux Comores. Trois à Anjouan et une à Mohéli. Il convient de noter qu'il n'existe pas de cours d'eau dans l'île de la Grande Comore en raison de la nature perméable de son sous-sol. Actuellement, une seule microcentrale est fonctionnelle à Anjouan, celle d'Ongoni, et une à Mohéli, celle de Miringoni. Les deux autres centrale d'Anjouan, Tatinga et Lingoni sont complètement en ruine et nécessitent une réhabilitation complète pour leur exploitation. A Mohéli, la microcentrale de Miringoni d'une puissance de 27 KVa alimente en électricité la localité du même nom. Le réseau qui compte environ une cinquantaine d'abonnés semble être saturé et n'est pas en mesure de répondre à une demande supplémentaire. La centrale d'Ongoni à Anjouan, dotée d'un alternateur de 80 KVa, est

---

<sup>1</sup> Politique de l'énergie électrique et des produits pétroliers de l'union des Comores (mai 2012)

fonctionnelle et permet d’approvisionner en électricité les localités avoisinantes. Ces deux microcentrales hydroélectriques à Mohéli et à Anjouan, sont gérées par la communauté locale.

- **L’Energie solaire** : Cette forme d’énergie est utilisée traditionnellement pour le séchage de produits agroalimentaire. En l’état actuel des choses, aucune information quantitative de la consommation et aucune étude n’a pas été faite sur ce genre d’usage de l’énergie solaire, même s’il occupe une place non négligeable dans l’économie en terme de calories consommées (séchage de produits agricoles tels que le bois, la vanille, les légumineuses). En ce qui concerne le photovoltaïque, la puissance totale installée a atteint, en 2000, le seuil de 20 000 kWc, et 40 000 kWc en 2001 suite à un programme national et à un projet pilote de diffusion équipements solaires photovoltaïques et de chauffe-eau solaires initié par l’UE. Depuis 2001, aucun projet important n’a été réalisé dans le cadre de la politique de l’Etat. Un projet photovoltaïque est en cours de préparation à Anjouan, d’une capacité de 1 MW sur financement PNUD.

❖ Distribution et production d’électricité

Deux services publics produisent de l’électricité aux Comores. MAMWE couvre la Grande Comore et Mohéli, tandis qu’Electricité d’Anjouan (EDA) couvre Anjouan. Le coût de production d’électricité est actuellement estimé à environ 1 USD/kWh, contre une moyenne de 0,075 USD/kWh dans les pays de la Communauté de développement d’Afrique australe (CDAA, 2016). Le tarif de l’électricité (soit, ce que les consommateurs paient en moyenne) est de 0,3 USD/kWh, ce qui indique un niveau élevé d’aides publiques. Le raccordement au réseau aux Comores est supérieur à 80 % au niveau national, et environ 63 % de la population avait accès à l’électricité en 2017 (UE, 2013 ; Nassurdine, 2018). Au niveau régional, l’électrification est de 80,2 % en Grande Comore, 43,7 % à Anjouan et 52,9 % à Mohéli. Même s’il s’agit d’un niveau élevé d’électrification, l’accès réel (tel que défini par Sustainable Energy for All (2014) demeure un défi pour diverses raisons, aussi bien techniques que culturelles. Techniquement, les réseaux de transport et de distribution sur les trois îles sont insuffisants. Les lignes à moyenne tension sont minces, ce qui donne lieu à de fortes pertes de transmission de plus de 40 %. Les pertes brutes indiquées sont à 51 % en Grande Comore, 56 % à Mohéli, et 36 % à Anjouan (Nassurdine, 2018). Les capacités humaines pour faire fonctionner et entretenir les centrales électriques sont également un obstacle majeur, surtout en Grande Comore et à Mohéli.

Les pannes de générateur constituent également un défi, comme le décrivent les centrales qui regroupent les générateurs sans augmenter nécessairement la capacité. Une crise de l’électricité a eu lieu en 2016 à Mohéli et en Grande Comore, avec d’importantes pannes d’électricité qui ont conduit à un rationnement de l’électricité et des coupures de courant. Les défis culturels tournent principalement autour de la facturation de l’électricité. Un grand nombre de consommateurs (y compris la plupart des établissements publics et des mosquées) ne payent pas la totalité de leur facture, soit en raison de la méthode de comptage, des raccordements illégaux ou du statut social. Cela contraint à une perception nationale des recettes.

**Tableau 14: Récapitulatif du bilan énergétique par région pour les Comores en 2017, tous combustibles combinés (en térajoules)**

	Grande Comore	Anjouan	Mohéli	Total
<b>Production</b>	1831,6	1705,0	205,7	<b>3742,3</b>
<b>Importations</b>	2560,7	1054,1	205,7	<b>3820,5</b>
<b>Exportations</b>	-	-	-	-
<b>Total de l’approvisionnement primaire</b>	4392,3	2759,0	411,4	<b>7562,8</b>

<b>Production de charbon de bois</b>	-7,9	-6,8	-1,3	<b>-15,9</b>
<b>Centrales hors réseau</b>	-	-	-5,5	<b>-5,5</b>
<b>Réseau principal</b>	-594,9	-178,8	-41,2	<b>-814,8</b>
<b>Transport et distribution</b>	-87,2	-33,8	-9,0	<b>-129,9</b>
<b>Transformation totale</b>	-689,9	-219,3	-57,0	<b>-966,2</b>
<b>Industrie</b>	16,1	233,7	6,5	<b>256,2</b>
<b>Distilleries d'huile essentielle</b>	16,1	233,7	6,5	<b>256,2</b>
<b>Transports</b>	1403,2	569,0	120,9	<b>2093,1</b>
<b>Route</b>	1253,0	419,3	82,5	<b>1754,8</b>
<b>Navigation intérieure</b>	92,3	101,5	30,8	<b>224,7</b>
<b>Aérien intérieur</b>	57,9	48,2	7,6	<b>113,7</b>
<b>Autres :</b>	2283,1	1737,0	227,1	<b>4247,2</b>
<b>Ménage</b>	2233,1	1719,7	222,5	<b>4175,3</b>
<b>Bâtiments commerciaux</b>	50,0	16,9	3,9	<b>70,8</b>
<b>Électricité non facturée</b>	0,0	0,4	0,7	<b>1,1</b>
<b>Demande totale</b>	<b>3702,4</b>	<b>2539,7</b>	<b>354,4</b>	<b>6596,6</b>

Source : Produit à partir de la collecte de données nationales et la modélisation, 2017

#### **4.8. Caractéristiques de l'occupation du sol des différentes composantes du projet**

Cette section a pour objectif de montrer l'occupation du sol au niveau des différents tronçons choisis pour la réhabilitation des lignes MT, des centrales thermiques diesel et l'implantation de la centrale hydroélectrique de Domoni. Il s'agit à termes d'identifier, les enjeux environnementaux et sociaux liés aux travaux de réhabilitation et de construction dans les différentes zones ciblées.

**TRONÇONS DES LIGNES MT A REHABILITER A N'GAZIDJA (GRANDE COMORE)**

TRONÇONS	CARACTERISTIQUES SOCIOENVIRONNEMENTALES	ILLUSTRATIONS
<p><i>Tronçon Mde Ya Bambao – Nioumadzaha – Kanzile</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La réhabilitation des lignes MT se fait le long de l'axe routier ;</li> <li>• Présence d'habitations et d'activités économiques sous la ligne dans les localités traversées ;</li> <li>• La végétation est principalement faite d'une mosaïque de terres agricoles cultivées activement (plantations de manioc, canne à sucre, etc.), de jachères, de forêts secondaires ainsi que les reliques de forêts rupicoles à différents stades de dégradation ;</li> <li>• La tapis herbacé le long de cet axe est composé essentiellement par le <i>Gliricidia sepium</i> qui est utilisé comme fourrage pour le bétail ;</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présence d'arbres fruitiers (manguiers, bananiers, arbres à pain, cocotiers...)</li> <li>• Présence de quelques étals marchands à la traversée des villages ;</li> </ul> <p><i>NB : La particularité de ce tronçon réside du fait qu'un projet routier financé par la BAD est en cours de réalisation. Une emprise assez suffisante a été libérée pour la réhabilitation de la route mais aussi pour les réseaux VRD. Par conséquent, le couloir des trois mètres de la ligne MT est acquise avec la libération des emprises. Toutes les Personnes Affectées par le Projet (PAP) ont été indemnisées ou en cours de l'être par le projet (Direction des routes).</i></p>	 <p><b>Photo 8 : Présence d'arbres fruitiers sous la ligne (cocotiers, bananiers)</b></p>  <p><b>Photo 9 : Habitations sous l'emprise de la ligne</b></p>
<p><i>Tronçon Ouziouani - Oourovéni</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La réhabilitation des lignes MT se fait le long de l'axe routier ;</li> <li>• La végétation est principalement faite d'une mosaïque de terres agricoles cultivées activement (plantations de manioc, canne à sucre, etc.), de jachères, de forêts secondaires ainsi que les reliques de forêts rupicoles à différents stades de dégradation ;</li> <li>• La tapis herbacé le long de cet axe est composé essentiellement par le <i>Gliricidia sepium</i> qui est utilisé comme fourrage pour le bétail ;</li> <li>• Présence d'arbres fruitiers (manguiers, bananiers, arbres à pain, cocotiers...)</li> <li>• Présence d'activités socioéconomiques à la traversée des localités ;</li> <li>• Présence de zones marécageuses à proximité du couloir de la ligne (environ 100)</li> </ul>	

		<i>Photo 10 : Arbres fruitiers, arbustes, tapis herbacée le long de l'axe de la ligne</i>
<i>Tronçon Pidjani – Chomoni</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La réhabilitation des lignes MT se fait le long de l'axe routier ;</li> <li>• La végétation est principalement faite d'une mosaïque de terres agricoles cultivées activement (plantations de manioc, canne à sucre, etc.), de jachères, de forêts secondaires ainsi que les reliques de forêts rupicoles à différents stades de dégradation ;</li> <li>• La tapis herbacé le long de cet axe est composé essentiellement par le <i>Gliricidia sepium</i> qui est utilisé comme fourrage pour le bétail ;</li> <li>• Présence d'arbres fruitiers (manguiers, bananiers, arbres à pain, cocotiers...)</li> <li>• Présence de quelques étals marchands à la traversée des villages ;</li> <li>• Présence d'exploitations de carrière de pierre le long de l'axe de la ligne MT.</li> </ul>	 <i>Photo 11 : Exploitation de carrière de pierre le long de l'axe de la ligne</i>  <i>Photo 12 : Culture de bananes, cocotiers, mangueirs, arbustes et tapis herbacée</i>
<i>Tronçon Camp militaire Itsoundzou – Koimbani - Mbéni</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La section de la ligne Camp militaire Itsoundzou – Koimbani, l'occupation du sol est dominée par une plantation d'eucalyptus ;</li> <li>• L'axe Koimbani-Mbéni se caractérise par la présence d'arbres fruitiers (manguiers, bananiers, arbres à pain, cocotiers...)</li> <li>• La végétation est principalement faite d'une mosaïque de terres agricoles cultivées activement (plantations de manioc, canne à sucre, etc.), de jachères, de forêts secondaires ainsi que les reliques de forêts rupicoles à différents stades de dégradation ;</li> <li>• La tapis herbacé le long de cet axe est composé essentiellement par le <i>Gliricidia sepium</i> qui est utilisé comme fourrage pour le bétail ;</li> <li>• Présence d'activités socioéconomiques.</li> </ul>	  <i>Photo 13 : zone dégradée Photo 9 : Feu de brousse avec la coupe de bois</i>

## CONSTATS AU NIVEAU DES CENTRALES THERMIQUES

### TYPES DE POLLUTIONS

- **Les déchets liquides :** Suite aux visites des différentes centrales thermiques concernées, il a été constaté que les huiles de lubrification usées sont stockées dans des fûts ou dans un réservoir spécifique au niveau de la centrale de Voidjou en Grande Comore. Ces fûts ne sont pas entreposés dans des locaux dédiés et couverts contre les intempéries avec sols dallés ou cimentés.

Le réservoir du site de Voidjou est à l'air libre directement en contact avec les précipitations d'où le risque avéré de débordements et de fuites d'eaux contaminées vers le réseau hydrographique naturel du site.

Les huiles usagées sont récupérées par des particuliers, sans aucune traçabilité pour l'utilisation finale.

C'est le même constat pour les autres centrales.

- **Les déchets solides :** Dans tous les sites, aucune procédure de tri des déchets solides générés par l'activité n'est appliquée. Les déchets sont mélangés pèle mèles, banal, dangereux, ménagers et assimilés et sont le plus souvent brûlés par les agents de la société d'exploitation sur place. Ce constat est d'autant plus vrai qu'il n'y a aucune collecte de déchets réalisée par les services concernés (mairie, collectivités locales ou autres) sur les sites des centrales, notamment en dehors de Moroni.

- **Emissions gazeuses atmosphériques et les bruits :** Ces émissions concernent les groupes thermiques. Etant donné que les centrales fonctionnent au gas-oil des émissions en NOx, CO, CO2 et SO2 sont générés au niveau des échappements. Aucune mesure des polluants à l'émission ne sont réalisées par les exploitants, même pour le réglage de la combustion des machines. Les bruits générés sont importants. Aucune mesure n'a été réalisée pour déterminer la pollution sonore des sites. Certains sites comme Voidjou, Itambouni en grande Comore, Trénani à Anjouan, et Fomboni à Mohéli sont situés dans un périmètre faiblement à moyennement urbanisé.

- **Le port des EPI par le personnel :** Dans la majorité des cas observé, le personnel n'est pas muni des EPI nécessaires tel que les protections auditives, les gants et autres tenues de travail, les lunettes de protection, les chaussures de sécurité.

- **Les fuites et autres déversements accidentels :** Sur la majorité des sites, des traces de contaminations des sols par des déversements de produits organiques sont observées. À Itsambouni, une grosse fuite de gas-oil suite au percement d'une conduite principale d'amenée a été constatée. Aucune mesure de traitement de ce déversement n'a été appliquée tel que le ramassage des restes de flaques de gas-oil ou l'épandage de sable ou d'une autre matière absorbante.

### ILLUSTRATIONS



*Photo 14 : réservoir d'huiles usagées à Voidjou*



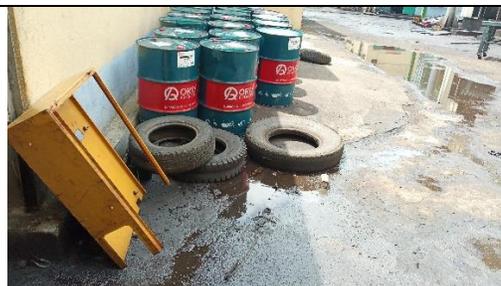
*Photo 15: : débris d'isolateurs à Voidjou*



*Photo 16 : Réceptacle des huiles usagées à Fomboni*



*Photo 17 : Extincteurs périmés et défectueux à la centrale Fomboni*



*Photo 18 : Fuites de gasoil à la centrale de Trénani*



*Photo 19 : Réseau d'assainissement défectueux à la centrale de Trénani*



*Photo 20: Mélange des huiles et des eaux pluviales à la centrale d'Itsambouni*



*Photo 21 : Niveau de bruit dépassant les 100 dBA à la centrale d'Itsambouni*

### CENTRALE HYDROELECTRIQUE DE DOMONI (ANJOUAN)

#### CARACTERISTIQUES SOCIOENVIRONNEMENTALES

- Présence d'arbres fruitiers sur le site (manguiers, cocotiers, bananiers, champs de manioc) et quelques arbustes ;

#### ILLUSTRATIONS

- Présence d'un équipement hydraulique prévu pour la conduite d'eau de la centrale.



*Photo 22 : Site de la centrale hydroélectrique : manguiers, bananiers, culture de manioc, cocotiers et quelques arbustes forestiers*



*Photo 23 : Équipement hydraulique prévu pour la conduite d'eau de la centrale*

## 4.8 Analyse des services rendus par les écosystèmes

### 4.7.1. Définition des services rendus par les écosystèmes

Les services rendus par les écosystèmes sont les avantages que les populations tirent des écosystèmes. L'Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire spécifie les Services Écosystémiques en quatre catégories principales :

- **Les services d'approvisionnement** qui se réfèrent directement aux produits fournis par les écosystèmes (ex. les produits agricoles, le gibier, les plantes comestibles, les plantes médicinales, l'eau fraîche, la biomasse pour le chauffage, le bois de construction, etc.) ;
- **Les services de régulation** qui sont les avantages dont bénéficient les humains grâce à la régulation attribuable aux processus écosystémiques (ex. régulation du climat, la décomposition des déchets, la purification de l'eau et de l'air, etc.) ;
- **Les services culturels** qui font référence aux bienfaits non matériels que tirent les personnes des écosystèmes (ex. les sites sacrés et spirituels, l'écotourisme, l'éducation, etc.). Ces services touchent directement l'intimité d'un groupe social en cela qu'ils donnent sens à son existence et participent par là même à son équilibre ;
- **Les services de soutien** qui sont les processus naturels qui maintiennent les autres services (ex. cycle des éléments nutritifs, la production génétique et les voies d'échange génétique, etc.).

### 4.7.2. Définition des services écosystémiques prioritaires

En conformité aux standards de la SO3 de la BAD, l'analyse des services écosystémiques a été réalisée dans le but d'identifier les Services Écosystémiques Prioritaires (SEP) en lien avec le projet, ainsi que l'environnement dans lequel il s'insère.

Les SEP sont classés en deux catégories :

- **Les SE de type I** concernent les services sur lesquels les activités du projet sont le plus susceptibles d'avoir un impact et, par conséquent, de se traduire par des impacts négatifs sur les communautés affectées ;
- **Les SE de type II** se réfèrent aux services dont le projet dépend directement pour ses activités (par exemple, l'eau).

→ **Services de régulation (SR)**

## Régulation des eaux

La zone d'influence élargie du projet présente un réseau hydrographique intéressant, grâce aux nombreux cours d'eau et sources naturelles qui se forment sur la roche mère (le socle). Les cours se forment dans les vallées et y reçoivent toutes les eaux de ruissèlement qui viennent des montagnes. En contexte de forêt tel décrit dans la zone du projet, la végétation joue un rôle important dans le processus de régulation des ressources en eau en favorisant la recharge des cours et celle de la nappe par infiltration. Grâce au feuillage, aux écorces et la litière abondante, les espaces végétalisés (forêts) ralentissent la dispersion de l'eau et favorisent une infiltration lente, mais complète, de l'eau de pluie. Il faut également rappeler la capacité des arbres à retenir d'autres types de précipitations, comme le brouillard, qui peuvent être recueillies et stockées pour utilisation ultérieure. En réduisant l'érosion hydrique et/ou hydrique, les forêts assurent également la fonction d'épuration des ressources en eau.

Tableau 15: Évaluation SE Régulation des eaux

Critères pour priorisation des SE	Résultats/Commentaires
Degré de dépendance au SE	<b>Fort</b> : Les cours d'eau assurent différentes fonctions ; par exemple les usages domestiques : la vaisselle, le linge, le bain, etc.
Interaction avec les vecteurs de transformation des SE ou avec les opérations du projet	<b>Moyenne</b> : Les interactions des activités du projet avec le SE mentionné sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>• En phase préparatoire et de chantier, des risques de pollutions des plans (sur l'axe) et la dégradation des sources naturelles de la part des ouvriers de chantier.</li> <li>• La libération des emprises et l'aménagement des voies d'accès pourraient perturber les patrons d'écoulement naturels et causer des modifications associées en aval des zones citées (emprises des lignes à réhabiliter). Ils sont également susceptibles de causer un surplus de matière en suspension dans les eaux d'écoulement qui pourraient aboutir ultérieurement dans les cours d'eau.</li> </ul>
Niveau de remplaçabilité/gestion	<b>Fort</b> : Des mesures de sauvegarde des ressources en eau devront intégrer : <ul style="list-style-type: none"> <li>• La mise en place des mesures de gestion de l'érosion afin d'éviter l'impact sur les ressources en eau en aval.</li> <li>• Un système de drainage au niveau des voies d'accès à aménager devra prendre en compte la continuité hydraulique au niveau des points de passage dans les cuvettes.</li> </ul>
Services écosystémiques prioritaires	<b>SE jugé prioritaire</b>

## La pollinisation

Les deux vecteurs de pollinisation peuvent être mis en évidence dans la zone du projet : le vent et les insectes. Le premier est moins important que le second du fait de la topographie et de la présence d'un couvert végétal fourni. La végétation forme une barrière naturelle contre les flux de vents. La pollinisation animale, avec ses vecteurs naturels insectes, les oiseaux et les chauves-souris, joue un rôle déterminant dans la production agricole. Vu l'importance de la production agricole dans la zone du projet, la pollinisation aussi bien animale que par le vent, l'on peut affirmer le rôle primordial des vecteurs. En effet, les missions de terrains ont permis d'identifier de fortes communautés des vecteurs de pollinisation animale telles que les chauves-souris granivores, des oiseaux et des insectes. La forte présence des vecteurs de pollinisation animale, montre l'importance de ce service écosystémiques dans la production agricole en général.

**Tableau 16: Evaluation SE Pollinisation**

<b>Critères pour priorisation des SE</b>	<b>Résultats/Commentaires</b>
<b>Degré de dépendance au SE</b>	<b>Faible</b> : Les populations locales ne possèdent pas de ruches dans la zone d'influence du projet
<b>Interaction avec les vecteurs de transformation des SE ou avec les opérations du projet</b>	<b>Faible</b> : Aucun pied d'espèce mellifère n'est identifié dans la zone d'emprise des lignes électriques (MT). Cependant, les activités agricoles maintiennent des peuplements de vecteurs biologiques de pollinisation. La libération des emprises devrait entraîner une destruction d'habitats pour les vecteurs biologiques de pollinisation.
<b>Niveau de remplaçabilité/gestion</b>	<b>Fort</b> : Des efforts de reboisement devront être effectués afin de limiter les impacts potentiels sur les peuplements des vecteurs biologiques de pollinisation.
<b>Services écosystémiques prioritaires</b>	<b>SE prioritaire</b>

### Contrôle de l'érosion et de la qualité des sols

L'érosion ne se déclenche que lorsque le vent dépasse le seuil d'intensité contrôlé par les surfaces. Ce processus complexe repose sur deux facteurs : l'intensité de l'agent érosif (par exemple l'eau, le vent) et l'aptitude des surfaces à s'éroder. Le contexte forestier, tel que mentionné plus haut, réduit considérablement le pouvoir érosif des facteurs d'érosion ; tel que l'eau et le vent. Le couvert forestier ralentit la vitesse du vent (donc affaiblit l'agent érosif), tandis que son dense réseau de racines maintient le sol en place ; ce qui limite l'érosion, réduit les glissements de terrain et chutes de pierres (sur les montagnes). En combinant le ralentissement de la dispersion de l'eau au captage pour les nappes phréatiques et intermédiaires, les espaces forestiers de la zone d'étude, le long de l'axe des lignes électriques assurent un effet tampon contre l'érosion.

**Tableau 17: Évaluation SE Erosion des sols**

<b>Critères pour priorisation des SE</b>	<b>Résultats/Commentaires</b>
<b>Degré de dépendance au SE</b>	<b>Fort</b> : Le développement d'un couvert végétal forme une barrière contre les facteurs érosifs (exemple le vent et/ou l'eau). Les ressources pédologiques, le long des axes devant abriter le projet, sont peu exposées à l'érosion.
<b>Interaction avec les vecteurs de transformation des SE ou avec les opérations du projet</b>	<b>Fort</b> : La libération des emprises et l'aménagement des voies d'accès devraient contribuer à l'exposition des ressources pédologiques aux facteurs érosifs.
<b>Niveau de remplaçabilité/gestion</b>	<b>Moyen</b> : Des efforts de stabilisation et de végétalisation des versants pour lutter contre les glissements de terrain et les chutes de pierres.
<b>Services écosystémiques prioritaires</b>	<b>SE non prioritaire</b>

### → Services d'approvisionnement (SA)

#### L'agriculture, le moteur de subsistance des populations

La production agricole demeure la principale source d'alimentation des populations (rurales) des zones sous influence du projet. L'agriculture de type familial est la principale source de revenu pour les familles, qui ne possèdent pas le plus souvent d'autres sources de rétributions. Moins de 30% de la production est consommée par les ménages et le reste est vendu dans les marchés locaux où à l'intérieur du pays.

Les agriculteurs (traditionnels) ne disposent pas de moyens modernes et une technologie appropriée pour la majorité des exploitants consultés. L'agriculture rencontrée le long de l'axe des lignes peut être qualifiée avec aisance comme une agriculture de subsistance composée essentiellement de bananeraies ou d'arbres fruitiers. Il faut souligner que la banane représente l'alimentation de base aux Comores. Cela étant, **plus de 10% de l'axe des lignes empiète sur des terres agricoles** en culture ou bien en jachères. Le profil socio-économique de la zone montre la place importante de l'agriculture dans la vie des populations.

L'agriculture de subsistance rencontrée dans la zone du projet est mixte. Les cultures pérennes sont associées en couloirs aux cultures dites annuelles. Cette technologie Agro-forestière très répandue dans la zone du projet montre la maîtrise de l'occupation et de l'usage du sol par les populations locales.

**Tableau 18: Évaluation SE Approvisionnement**

<b>Critères pour priorisation des SE</b>	<b>Résultats/Commentaires</b>
<b>Degré de dépendance au SE</b>	<b>Fort</b> : L'agriculture est la base de la subsistance des populations. Tous les moyens de subsistances sont produits grâce à l'agriculture.
<b>Interaction avec les vecteurs de transformation des SE ou avec les opérations du projet</b>	<b>Forte</b> : Outre le domaine forestier, l'axe des lignes à réhabiliter traversent par endroit des terres agricoles cultivées ( environ 10%). La libération totale des emprises, pourrait entraîner des pertes de production agricoles ( pertes d'arbres fruitiers...)
<b>Niveau de remplaçabilité/gestion</b>	<b>Fort</b> : En rapport avec les déterminants de la production agricole, deux mesures de sauvegardes peuvent être préconisées : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les <u>spéculations annuelles</u>, exécution des travaux après la récolte de toute la production</li> <li>• Pour les <u>spéculations pérennes</u>, déclencher une procédure qui sied qui prend en compte tous les impacts du projet sur les activités agricoles.</li> <li>• Avant le démarrage des travaux, un recensement devra être effectué afin de prévoir dans les mesures d'atténuation, les mécanismes et les fonds nécessaires à l'indemnisation correcte et à l'assistance des Personnes Affectées par le Projet.</li> </ul>
<b>Services écosystémiques prioritaires</b>	<b>SE Prioritaire</b>

### **La forêt, une pharmacie accessible avec des usagers très variés**

Les populations locales, dans le secteur d'étude, ont recours aux deux soins : médecine moderne et la pharmacopée traditionnelle. Les témoignages recueillis auprès des populations locales rapportent que pour certaines pathologies, le recours aux soins modernes est plus approprié. Il s'agit des pathologies comme l'hémorroïde, la dysenterie. Pour l'ensemble des maladies mêmes pour les pathologies considérées comme urgences médicales, les populations font recours à la pharmacopée traditionnelle en premier lieu. Chaque société traditionnelle dispose d'un stock de savoirs locaux en rapport avec les plantes utilisées pour le traitement des maladies, des blessures en pleine brousse, etc. La pharmacopée traditionnelle occupe une place importante chez les populations locales. Cette médecine enregistre beaucoup plus d'adhérents auprès des populations locales ; car elle n'est pas couteuse et les malades trouvent plus facilement guérison avec les plantes traditionnelles. L'usage des plantes médicinales s'adapte plus à leur activité (activités agricoles,

collecte de produits forestiers, chasse, pêche, etc.) en brousse ou les coupures avec les haches, des machettes, sont très nombreuses.

**Tableau 19: Évaluation des SE Forêt**

Critères pour priorisation des SE	Résultats/Commentaires
Degré de dépendance au SE	<b>Fort</b> : La pharmacopée occupe une place importante dans le traitement des maladies chez les populations locales.
Interaction avec les vecteurs de transformation des SE ou avec les opérations du projet	<b>Faible</b> : Spécifiquement, les sites d'exploitation des essences médicinales ne se situent pas sur les zones du projet. Les populations s'approvisionnent un peu partout dans la forêt.
Niveau de remplaçabilité/gestion	<b>Moyen</b> : Étant donné que la collecte des essences médicinales se fait en pleine forêt, le plan de compensation de la diversité végétale peut prévoir des zones d'enrichissement avec des essences à usages multiples aux environs des localités sous influence du projet.
Services écosystémiques prioritaires	<b>SE jugé prioritaire</b>

### Biocombustibles

Les combustibles locaux utilisés par les populations sont essentiellement à base végétale. Il n'a pas été identifié des espèces spécifiques pour le bois de chauffe. La collecte est assurée journalièrement par les femmes à la rentrée des champs. Le bois mort collecté est transporté par les femmes attachés et porté sur la tête. La collecte consiste au ramassage de bois mort dans la forêt où des pieds d'arbres morts à l'intérieur des champs de culture ou en jachères. Contrairement aux campagnes sahéliennes, le bois mort n'est pas cumulé dans les concessions. Cela témoigne de la disponibilité de la ressource dans les forêts de la zone du projet. Les hommes s'activent principalement dans la production de bois. Les foyers, mis en place en pleine forêt, peuvent faire une semaine pour être mature (charbon utilisable). Le charbon produit est acheminé dans les villages ou villes et autres de points de vente par des mototaxis ou en voiture.

**Tableau 20: Évaluation SE Biocombustibles**

Critères pour priorisation des SE	Résultats/Commentaires
Degré de dépendance au SE	<b>Fort</b> : Le bois de chauffe et le charbon de bois constituent les principales sources d'énergies pour les populations locales (cuisson, chauffage, etc.). La commercialisation du charbon de bois est une activité génératrice de revenus pour certaines populations
Interaction avec les vecteurs de transformation des SE ou avec les opérations du projet	<b>Moyen</b> : Les phases préparatoires et de chantiers peut entraîner deux types de transformation sur ce service : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Des incidences sur la libre circulation des populations (libération emprise) pour recherche du bois de chauffe dans la forêt</li> <li>• La destruction des aires de collecte de Charbon identifiées le long de l'axe de la ligne.</li> </ul>
Niveau de remplaçabilité/gestion	<b>Moyen</b> : La gestion du SE peut passer par l'intégration de mesures de sauvegardes <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre à la disposition des charbonniers locaux les arbres coupés</li> </ul>
Services écosystémiques prioritaires	<b>SE prioritaire</b>

### Chasse et viande de brousse

La chasse est une activité marginale dans la zone du projet du fait de la rareté du gibier. Il faut rappeler que la zone est plus importante en termes de diversité végétale qu'animale qui occupe une place importante dans la vie populations sous influence du projet. La chasse se pratique dans la forêt et dans les terres de culture. Elle concerne différents groupes systématiques : oiseaux et mammifères. L'activité de chasse se modernise

(fusil) et des méthodes traditionnelles comme la pose piège. Une partie des captures de chasse est consommée par les familles. La chasse est pratiquée le plus souvent par les hommes.

**Tableau 21: Évaluation SE Chasse**

Critères pour priorisation des SE	Résultats/Commentaires
Degré de dépendance au SE	<b>Moyen</b> : La chasse est une activité marginale dans les zones du projet. Malgré une faible présence de la faune sauvage, la consommation de viande de brousse complète la ration alimentaire de certaines populations locales. La chasse demeure pour certaines personnes, un complément dans leur alimentation.
Interaction avec les vecteurs de transformation des SE ou avec les opérations du projet	<b>Faible</b> : Les risques potentiels à prendre en compte dans le cadre de ce projet se résument comme suit : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Destruction des habitats durant la libération des emprises, heurt par les engins de chantiers, stress et fuite liés au bruit des engins de chantier, etc.</li> <li>• Des pertes subies sur l'espèce : braconnage par les ouvriers</li> </ul>
Niveau de remplaçabilité/gestion	<b>Faible</b> : La zone du projet ne présente pas de diversité faunique intéressante.
Services écosystémiques prioritaires	<b>SE non prioritaire</b>

La description de l'analyse des services écosystémiques dans la zone du projet, montre une forte dépendance des populations. C'est pourquoi des mesures fortes seront préconisées pour une meilleure prise en compte durant toutes les phases du projet.

#### 4.8 Analyse de la sensibilité du milieu

La synthèse des contraintes environnementales est réalisée au droit du site et dans une moindre mesure au niveau des milieux susceptibles d'être affectés par le projet. Sont, ici, rappelées les principales contraintes ou enjeux liés au projet. Les enjeux, liés au projet de réhabilitation des lignes électriques (MT), peuvent se résumer comme suit : (i) les enjeux environnementaux, (ii) les enjeux socio-économiques, et (iii) les enjeux liés à la compatibilité du projet avec le milieu.

##### 4.8.1. Les enjeux environnementaux

###### *La foudre*

La terre et l'électro-sphère, zone conductrice de l'atmosphère (épaisseur de l'ordre de 50 à 100 km), constituent un condensateur sphérique naturel qui se charge par ionisation, d'où un champ électrique dirigé vers le sol de l'ordre de quelques centaines de volts/mètre. L'équilibre électrique est assuré lors des décharges par pointes, par pluies et coups de foudre. La formation des nuages orageux, masses d'eau sous forme d'aérosols, s'accompagne de phénomènes électrostatiques de séparation de charges : les particules légères chargées positivement sont entraînées par les courants d'air ascendants, et les particules lourdes chargées négativement tombent sous l'action de leur poids. La zone du projet est sujette à la foudre. Elle constitue une problématique importante à prendre en compte dans la conception et les technologies durant la phase d'exploitation.

###### *La migration de l'avifaune*

La migration des oiseaux et des chauve-souris est un déplacement animal régulier et saisonnier de nombreuses espèces d'oiseaux et de chauve-souris. Ce déplacement est, par exemple, une manière pour certaines espèces d'échapper à un changement d'habitat ou une baisse de la disponibilité de nourriture liée aux rigueurs d'un climat défavorable, mais aussi une maximisation des chances de reproduction. Durant les grands flux migratoires, on observe généralement un pic d'activité migratrice à partir du coucher du soleil, et jusqu'à minuit voire 1h du matin, suivi d'une diminution de cette activité le reste de la nuit. A l'aube, le nombre d'oiseaux en vol augmente à nouveau. Des observations de terrain montrent différents comportements des oiseaux et des chauve-souris : Vols, perché sur un arbre, posé sur les arbres fruitiers,

posé sur les herbes, posés les berges de cours d'eau, etc. La diversité de la faune aviaire et des comportements de l'avifaune dans la zone du projet peut être rattachée aux conditions optimales qu'offre le milieu. La zone offre des conditions pour la présence et le maintien des oiseaux. Les terres agricoles, les cours d'eau et la forêt offrent une nourriture en abondance, des conditions de reproduction et de repos pour les oiseaux.

### ***Stratification spatiale de la végétation***

La zone du projet présente une végétation caractéristique ; regroupant des essences de taille moyenne le plus souvent supérieure ou égale à 10 mètres. Elles colonisent toutes les unités topographiques : vallées, versants et sommets de montagnes. Ce groupe d'espèce dont la taille est supérieure à la hauteur moyenne de la ligne. La taille des arbres reste problématiques vis-à-vis de la cohabitation avec la ligne moyenne tension. Les branches situées à proximité d'une ligne électrique (hors emprise) peuvent dans certaines circonstances devenir dangereuses. Le contact des branches avec les lignes peut provoquer des incendies et entraîner des coupures d'électricité ou des chutes de câbles. La répartition spatiale de la végétation fait état d'une strate arborée avec des espèces qui peuvent atteindre plus de 20 mètres. Cependant, il y'a lieu de préciser que les travaux de réhabilitation des lignes se feront le long des voiries pour une bonne partie des tronçons.

### **4.8.2. Les enjeux socio-économiques**

Les enjeux socio-économiques associés à ce projet peuvent être regroupés comme suit :

#### ***Des pertes d'actifs***

Elles concernent l'ensemble des propriétaires d'arbres arboricoles. La libération des emprises, pour la réhabilitation des lignes électriques (3 mètres d'emprise), vont entraîner des pertes de revenus. Et, l'on sait par ailleurs que certains arbres fruitiers constituent des sources de revenus pour les populations locales concernées.

#### ***Des pertes de services écosystémiques***

L'analyse des services écosystémiques a montré que les populations tirent différents services/bénéfices dans les zones du projet. Les services sont nombreux et variés et garantissent des fonctions diverses pour les populations. Parmi les services, on peut citer : (i) Les services d'approvisionnement (SA) : alimentation humaine, support d'activités agricoles, etc., (ii) Les services culturels (SC), ils concernent l'ensemble des éléments du patrimoine culturel tirés des écosystèmes (arbres à palabre...), (iii) les services de régulation (SR), ils comprennent la pollinisation, le cycle de l'eau etc.

### **4.8.3. Enjeux liés à la compatibilité du projet avec le milieu**

**Tableau 22: Compatibilité du milieu avec le projet**

<b>Critères d'évaluation</b>	<b>Commentaires</b>	<b>Evaluation des enjeux</b>
<b>Zones d'intérêt écologiques</b>	Les sites du projet n'empiètent pas sur des zones sensibles.	<b>Faible (N)</b>
<b>Sites archéologiques</b>	Aucun site archéologie n'est identifié au niveau des sites du projet.	
<b>Captage d'alimentation eau potable</b>	Aucun captage d'alimentation n'est identifié le long de l'axe des lignes électriques et des centrales à réhabiliter. Pour la centrale hydroélectrique de Domoni, la solution technique proposée n'affectera pas l'approvisionnement en eau des populations.	
<b>Utilisation des sols</b>	Support d'une activité agricole importante : agriculture sous-pluie, cultures pérennes (plantations de Manioc, de Banane, etc.).	<b>Fort (N)</b>
	Différents services rendus par les écosystèmes : Service culturel (SC), service d'approvisionnement (SA), service de régulation (SR)	

<b>Topographie</b>	La zone du projet est caractérisée par une succession de collines incisées par des cuvettes drainant toutes les eaux de ruissellement en provenance des collines : topographie accidentée.	<b>Moyen (N)</b>
<b>Accessibilité</b>	Globalement les sites du projet sont accessibles à partir des voies principales ; car se situant pour la plus grande partie dans les artères des routes.	
<b>Pluviométrie</b>	Le secteur d'étude enregistre une pluviométrie importante ; avec une longue saison pluvieuse	<b>Faible (N)</b>
<b>Empiètement sur les lieux d'habitations</b>	Les tronçons des lignes à réhabiliter n'empiètent pas des lieux d'habitations ; cependant à certains endroits, les lignes passent à l'intérieur de localités où l'emprise est disponible. Pour ce qui du site de la centrale hydroélectrique de Domoni, il s'agit d'un terrain agricole.	
<b>Eaux de surface : cours d'eau et rivières</b>	La zone d'étude ne présente pas un réseau hydrographique dense à l'exception de la zone de Domoni avec la présence de cours d'eau.	

Légende : (P) : Positif ; (N) : Négatif

## **CHAPITRE 5 : ANALYSE DES VARIANTES**

Ce chapitre traite les différentes alternatives au projet. Il analyse les différentes solutions permettant d'atteindre les objectifs du projet en termes de variantes tenant compte des principaux risques environnementaux et sociaux potentiels.

L'orientation donnée à cette analyse a pour objectif de cerner les avantages et les inconvénients liés à chaque variante et de proposer la variante optimale du point de vue environnemental, social et technologique en tenant compte de l'environnement dans lequel il s'inscrit.

Trois (03) variantes qui semblent importantes ont été analysées. Il s'agit essentiellement des variantes :

- Variante « sans projet » de toutes les composantes ;
- Variante « avec projet » de toutes les composantes ;
- Variante du choix d'implantation de la PCH de Domoni.

L'analyse des alternatives consiste à comparer la variante « avec projet », c'est-à-dire celle visant la réalisation des travaux d'amélioration du secteur de l'électricité, à la variante « sans projet », se rapportant au cas où ce projet n'est pas exécuté.

### **5.1. Variante « sans projet »**

La situation générale dans le domaine de l'électrification (disponibilité de la ressource et politique tarifaire) dans les zones du projet est telle qu'un pourcentage important de la population est actuellement privée d'énergie électrique stable, ce qui engendre des effets négatifs sur l'environnement socio-économique et le genre.

Cette situation est due à la vétusté des infrastructures de distribution, à un manque d'entretien des installations existantes et à une surcharge des réseaux qui provoquent des délestages fréquents.

Elle est responsable d'un accroissement de la pauvreté dans les quartiers privés d'énergie ; les PME/PMI ne peuvent pas s'implanter, les activités artisanales sont pénalisées, l'adduction d'eau devient impossible et les maladies hydriques se développent ; les chaînes du froid sont absentes et les aliments se détériorent rapidement ; l'éclairage des rues est absent et la sécurité des habitants en souffre énormément. La destruction des forêts en vue de la fabrication du charbon de bois s'amplifie également, et les gaz à effet de serre augmentent proportionnellement. Les femmes et jeunes filles sont astreintes à des corvées répétitives (puisage de l'eau, pillage des aliments (manioc, maïs, etc.) qui handicapent leur emploi du temps ; le taux de scolarité des filles se réduit en fonction de ces corvées.

Compte tenu de ces réalités de terrain, l'option sans projet n'est pas une solution à considérer. Elle contribuerait à accentuer la dégradation du milieu. Elle contribuerait à forcer ces populations, malgré un accroissement démographique important, à continuer à s'approvisionner en ressources traditionnelles d'énergie. La situation sanitaire ne pourrait qu'empirer et les répercussions socioéconomiques pourraient devenir encore plus préoccupantes pour le pays.

L'option sans projet de réhabilitation et de renforcement des infrastructures de distribution d'énergie constitue une solution à rejeter compte tenu des aspects négatifs qu'elle sous-entend dans les domaines environnementaux, sociaux, économiques et sanitaires.

La distribution de l'électricité dans l'Union des Comores connaît un déficit majeur. Le pays subit des délestages permanents. Cette situation cause d'énormes difficultés à la population et à l'économie du pays.

**Tableau 23 : Comparaison des aspects positifs et négatifs de la variante « sans projet » de toutes les composantes du projet**

Milieu	Aspects négatifs	Aspects positifs
Biophysique	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊗ Surexploitation des ressources forestières : Bois de chauffe</li> <li>⊗ Rejet de gaz à effet de serre avec l'usage de générateurs électriques par les populations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☺ Pas de perturbation des écosystèmes liée aux travaux ;</li> <li>☺ Absence de production de déchets potentiellement dangereux : Huile isolante de transformateurs, Transformateurs contenant de l'huile PCB</li> </ul>
	Négatif mineur	Positif mineur
Socio-économique	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊗ Recrudescence des délestages</li> <li>⊗ Insécurité</li> <li>⊗ Mauvais stockage des produits alimentaires, pharmaceutique</li> <li>⊗ Réduction du temps de fonctionnement de l'administration</li> <li>⊗ Augmentation des dépenses énergétiques pour les ménages</li> <li>⊗ Faible développement des activités socio-économiques liées à l'électricité</li> <li>⊗ Mauvaise prise en charge sanitaire des malades dans les hôpitaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊗ Pas de perte de biodiversité avec la coupe et l'élagage d'arbre pour libérer les emprises</li> <li>☺ Pas de perturbation des activités socio-économiques par les travaux</li> </ul>
	Négatif majeur	☺ Positif mineur

La liste des aspects négatifs liés à la non réhabilitation et réalisation des infrastructures électriques est longue et concerne plusieurs domaines de la vie économique et sociale des populations. Il est évident que cette option n'est pas à privilégier compte tenu des problèmes qu'elles génèrent.

## **5.2. Variante « avec projet »**

### **5.2.1. Toutes les composantes du projet**

Il est évident que la réalisation et la réhabilitation des infrastructures électriques va améliorer considérablement la distribution de l'électricité avec une réduction des délestages. Les aspects positifs de cette option se résument comme suit :

**Tableau 24 : Comparaison des aspects positifs et négatifs de la variante « avec projet » de les composantes du projet**

Milieu	Aspects négatifs	Aspects positifs
Biophysique	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊗ Production potentielle d’Huile isolante de transformateurs</li> <li>⊗ Transformateurs contenant de l’huile PCB</li> <li>⊗ Fuite de SF6</li> <li>⊗ Forte sollicitation de la source de Galani pour l’alimentation de la PCH de Domoni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☺ Stabilisation des sol par les travaux de anti érosion</li> </ul>
	Négatif mineur	Positif majeur
Socio-économique	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊗ Pertes de sources de revenus avec la libération des emprises</li> <li>⊗ Perte de biodiversité avec la coupe et l’élagage d’arbre pour libérer les emprises</li> <li>⊗ Perturbation des écosystèmes pour les travaux de réhabilitation et d’entretien de la ligne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☺ Amélioration de la production d’électricité</li> <li>☺ Maîtrise de la chaine de froid pour les produits agro-alimentaires</li> <li>☺ Meilleure conservation des produits pharmaceutique</li> <li>☺ Amélioration des services de l’administration</li> <li>☺ Amélioration des services hospitaliers</li> <li>☺ Développement d’activités socio-économiques liées à la disponibilité de l’électricité</li> <li>☺ Possibilité d’utiliser l’approche HIMO pour augmenter les revenus des populations et réduire les pertes de biens sur les emprises</li> <li>☺ La population, particulièrement les jeunes et les femmes seront plus disponibles pour d’autres activités : scolarité, activités lucratives susceptibles d’accroître le revenu familial</li> </ul>
	Négatif majeur	Positif majeur

### 5.3. Choix d’implantation de la PCH de Domoni

Trois variantes ont été présentées dans l’étude de faisabilité de la PCH de Domoni :

- Cas 1. Réservoir Limbi (230 m) ;
- Cas 2. Bord route Limbi/ cratère Mahindini (145 m) ;
- Cas 3. Réservoirs Domoni NR1-RB (120 m) ;

En dehors de toute considération liée au foncier ou aux accès, dans le contexte du réseau d’adduction, le positionnement de la centrale est un paramètre sensible. En effet, la desserte en eau est prévue pour être réalisée en gravitaire sur tout le réseau, en utilisant la pression due à l’altitude de la source avec une mise en charge dès le prélèvement à la source et un choix de diamètre de conduite limitant les pertes de charge. Or la centrale va utiliser cette pression, et ce d’autant plus qu’elle sera positionnée à une faible altitude. A la sortie de la centrale, la charge résultante est nulle. La chute utilisable est donc d’autant plus favorable que la centrale est placée plus bas, mais en contrepartie il y a risque de diminution du débit utilisable car celui-ci est réduit par les prélèvements pour l’adduction d’eau.

L'objectif est donc de trouver le meilleur compromis entre la production électrique qui doit utiliser le maximum de chute et de débit, et la desserte en gravitaire qui a aussi besoin de cette chute pour éviter d'avoir à mettre en œuvre un pompage trop important à l'aval de la centrale pour alimenter le réseau.

Les possibilités d'implantation de la centrale et les enjeux correspondants sont ceux de la carte et du tableau suivant, en considérant que :

- Il y a peu d'avantage pour l'adduction d'eau à positionner la centrale en amont de Limbi, et beaucoup d'inconvénients pour la production hydroélectrique (affaiblissement de la production, pas d'accès, pas de raccordement facile,). Le positionnement le plus élevé pris en considération est donc le réservoir de Limbi,
- Le point bas de l'adduction est à environ 105 m d'altitude, mais il est prévu un prélèvement de débit important (40 l/s) à 120 m. Il ne sera donc pas intéressant de perdre ce débit pour gagner 15 m de chute.

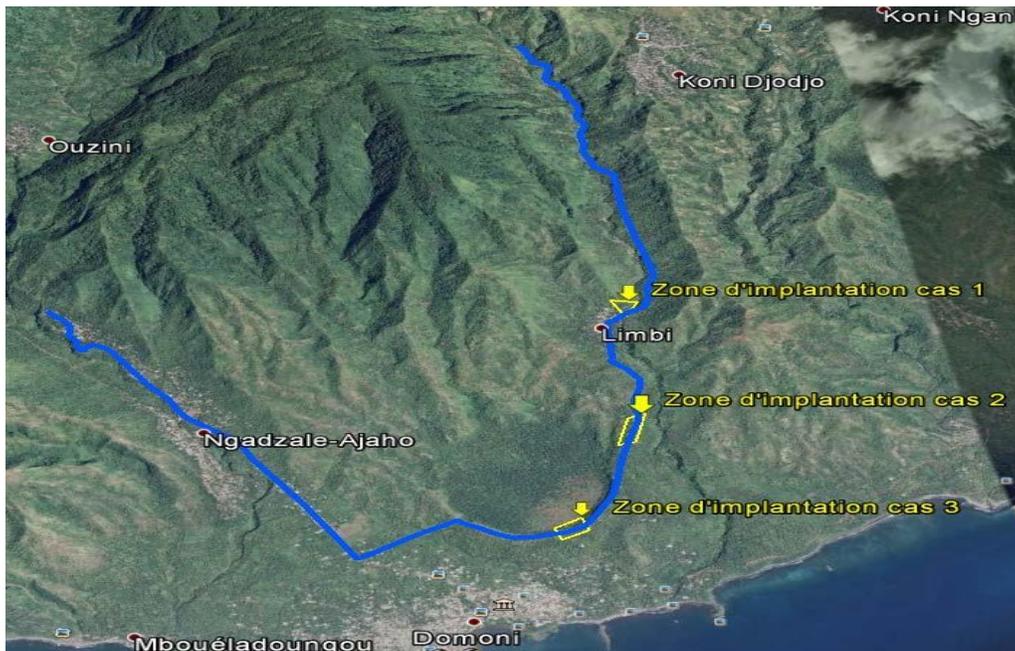


Figure 12 : Zones possibles d'implantation de la centrale

Position de la centrale (altitude)	Chute brute	Débit	Puissance élec approx..	Besoin pompage
Cas 1. Réservoir Limbi (230 m)	270 m	150 l/s	300 kW	Pour réservoirs RA et RD (15 l/s, 25 kW)
Cas 2. Bord route Limbi/ cratère Mahindini (145 m)	355 m	145 l/s	370 kW	Pour réservoirs RH, RA et RD (20 l/s, 42 kW)
Cas 3. Réservoirs Domoni NR1-RB (120 m)	380 m	145 l/s	390 kW	Pour réservoirs RN, RH, RA et RD (40 l/s, 50 kW)

Tableau 25: Positions possibles de la centrale

Le gain en puissance de la centrale est largement supérieur aux pertes en pompage entre les cas 1 et 2. Par contre il est faible entre les cas 2 et 3, pratiquement compensé par les besoins supplémentaires en pompage.

⇒ **Accessibilité**

La route de Limbi permet un accès aisé à la zone d'implantation du cas 2. L'accès aux zones des cas 1 et 3 serait moins facile :

- la route s'arrête à Limbi, et le relief rend la zone du cas 1 plus difficilement accessible,
- la zone du cas 3 n'est pas desservie actuellement, une piste sera sans doute à créer pour mettre en place la conduite.

⇒ **Raccordement au réseau**

Dans tous les cas, entre Limbi et Domoni le réseau HTA (moyenne tension) est à une distance accessible, et pour le cas 2 il est à proximité immédiate (entre 10 m et 200 m selon le choix de positionnement de la centrale), ce qui est favorable pour les coûts de raccordement.

La ligne 20 kV Domoni-Limbi permet un raccordement a priori sans problème au regard de la puissance envisagée pour la centrale (moins de 500 kW dans tous les cas).

⇒ **Rejet d'eau**

Il est envisagé de prélever à la source pour la centrale plus d'eau que nécessaire pour l'adduction d'eau : environ 50 l/s de plus en période de ressource importante. Cette eau pourrait trouver des usages tels que l'irrigation, puisque les zones d'implantation possibles côtoient des zones de cultures. Toutefois à ce stade de l'étude, il est nécessaire de prévoir une évacuation vers le cours d'eau le plus proche. Cela ne devrait poser de problème dans aucun des cas d'implantation envisagés, et, particulièrement pour le cas 2, une conduite d'évacuation pourra être posée pour rejoindre la rivière proche au nord du site, moyennant une éventuelle traversée de la route si l'implantation est au sud de celle-ci.

⇒ **Autres paramètres de positionnement de la centrale**

- **Sur le linéaire de la conduite d'adduction**

Entre Limbi et Domoni, la conduite d'adduction d'eau circule dans une zone de cultures et il ne manque pas d'espace et de zones techniquement favorables pour positionner une centrale, en évitant les zones trop pentues.

Autour de la cote 150 m (cas 2), la conduite est à proximité de la route puis la quitte pour rejoindre le bord du cratère, traversant des terrains relativement plats qui paraissent favorables à une implantation.

#### **5.4. Proposition de site d'implantation correspondant au cas 2**

Une proposition d'implantation peut être faite de manière provisoire, dans la mesure où plusieurs paramètres ne sont pas connus à ce stade : le tracé définitif de la conduite, les aspects fonciers (pour la conduite et pour la centrale), la topographie encore imprécise, etc.

Toutefois, le positionnement de la centrale, même s'il doit évoluer légèrement par la suite, ne remettra pas en cause les fondamentaux de l'étude de faisabilité, qui restent beaucoup plus incertains du point de vue du débit exploitable par exemple.

La proposition d'implantation est faite pour optimiser à la fois l'accès, le raccordement et le rejet d'eau : de ces points de vue, une implantation le long de la route, au niveau du départ du sentier qui rejoint le bord du cratère, paraît optimale :

- pas d'accès à créer
- réseau 20 kV sur place en 54 mm<sup>2</sup> (à moins de 50 m)
- conduite de rejet d'eau minimale (environ 100 m)

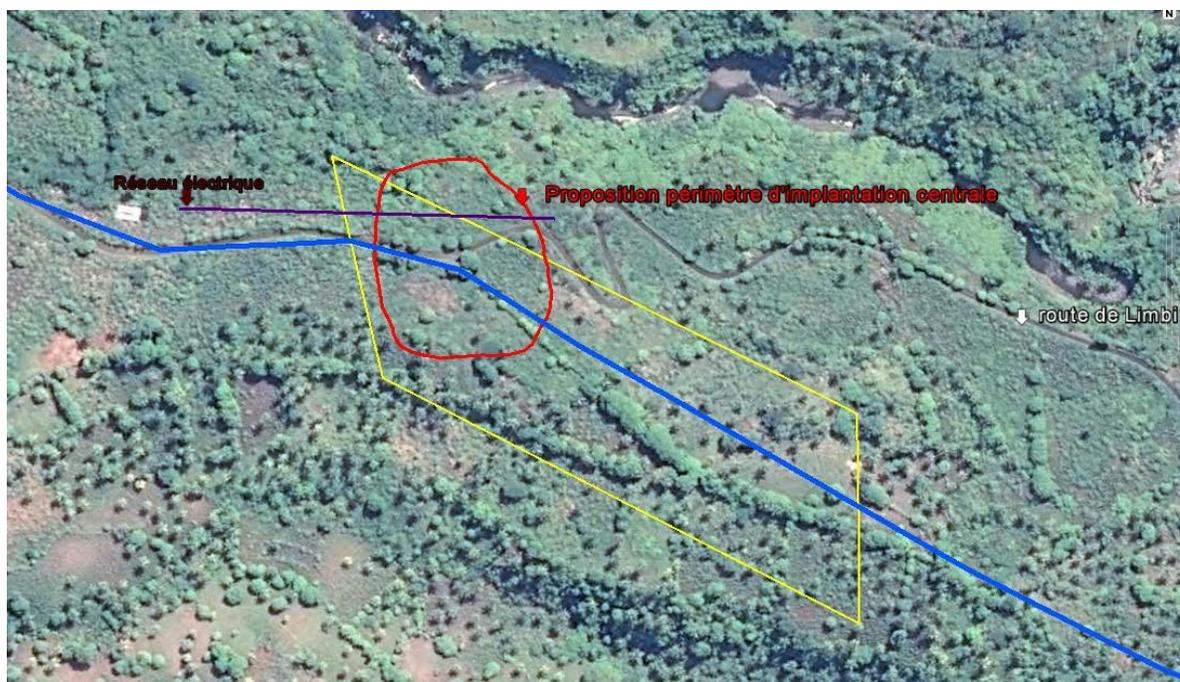


Figure 13: : Site d'implantation proposé

### 5.5. Conclusion sur l'analyse des variantes

L'option de réalisation de ce projet a été comparée avec l'option « Pas de projet ». Si on ne réalise pas le projet, on éviterait provisoirement les impacts environnementaux négatifs associés aux différentes composantes du projet. Mais cette option est rejetée sur la base d'arguments socio-économiques tant qu'elle va à l'encontre des objectifs stratégiques du PASEC et du pays qui visent l'amélioration du secteur de l'électricité dans une perspective de développement durable. Du point de vue énergétique global (production et pompage) pour l'implantation de la PCH de Domoni, le cas 2 apparaît le plus favorable. Ainsi les avantages à court et à long terme découlant de la réalisation du projet seront de loin plus importants que les impacts environnementaux négatifs et temporaires accompagnant cette alternative. Les impacts environnementaux négatifs seront traités et atténués dans le cadre du plan de gestion environnementale et sociale.

# CHAPITRE 6 : CONSULTATION DU PUBLIC

## 6.1. Contexte et objectifs de la consultation

La consultation du Public est une étape prépondérante du processus de réalisation de l'Étude d'Impact Environnemental et Social d'un projet dans la mesure où elle est le moment qui permet de soumettre le projet à l'appréciation du Public dans ses différentes composantes parmi lesquelles les populations locales, les autorités administratives, locales et techniques.

En effet, en allant vers ces différentes composantes du Public, le consultant leur offre une occasion suffisamment propice et décisive (souvent attendue par ce Public) pour se prononcer sur la mise en œuvre du projet dans un espace qui suscite des intérêts pour eux.

Pour répondre aux exigences du principe de la consultation du Public, les objectifs recherchés par le consultant étaient de :

- informer les différentes franges du Public sur le projet;
- recueillir les avis et préoccupations du Public dans le but de formuler des recommandations pour un bon déroulement du projet.

Cette approche permet d'assurer, d'une part, la viabilité d'un projet, d'autre part, son acceptabilité sociale.

## 6.2. Méthodologie de la consultation du Public

Pour assurer la participation du public au processus de l'étude d'impact environnemental et sociale, il a été adopté une démarche informative et consultative. Il s'est agi, par le moyen des outils méthodologiques tels que l'entretien semi-structuré et le focus group élargi d'entretenir une dynamique d'échanges itératifs entre le public et le consultant, dynamique qui favorisé la prise de parole par les acteurs et les populations, l'expression de leurs préoccupations, de leurs craintes et inquiétudes vis-à-vis du projet ainsi que leurs suggestions et recommandation pour une meilleure prise en compte de leurs attentes.

Les consultations ont été ciblés sur les acteurs suivants : les services techniques ; les représentations de la population locale, les autorités locales et les populations des zones concernées par le projet.

**Tableau 26: Chronogramme des différentes rencontres et acteurs rencontrés**

INSTITUTIONS	DATES
<b>GRANDE COMORE</b>	
Coordination nationale PASEC	18 Décembre 2018
Direction Générale de l'Énergie et des Mines et des Eaux	18 Décembre 2018
Direction MANWE	18 Décembre 2018
Direction de l'Environnement	19 Décembre 2018
DGA – INSEED	24 Décembre 2018
DGSC/COSEP	24 Décembre 2018
Direction de l'Aménagement du Territoire	02 Janvier 2019
Direction Énergie Renouvelable	02 Janvier 2019
Direction des routes	16 Janvier 2019
Autorités locales et populations de la Préfecture de Hambou	08 Janvier 2019
Autorités locales et populations de la Préfecture de Mdé ya Bambao	09 Janvier 2019
Autorités locales et populations de la commune de Nioumangama	10 Janvier 2019

Autorités locales et populations de la Préfecture de la Préfecture de Oichili-Dimani	15 Janvier 2019
Autorités locales et populations de la commune de Mbéni	16 Janvier 2019
<b>ANJOUAN</b>	
Direction de l'Environnement	25 Décembre 2018
Services Cadastres et Topographies	25 Décembre 2018
Direction EDA	25 Décembre 2018
ONG Initiative Développement	26 Décembre 2018
UCEA	26 Décembre 2018
Direction de l'Energie	26 Décembre 2018
Mairie de Domoni	27 Décembre 2018
Direction Energie Renouvelable	27 Décembre 2018
Populations et autorités locales de Limbi (Commune de Domoni)	27 Décembre 2018
Mairie de Mirontsi	28 Décembre 2018
ONG Dahari	29 Décembre 2018
<b>MOHELI</b>	
Direction de la MAMWE	29 Décembre 2018
Coordination régionale PASEC	29 Décembre 2018
Gouvernance/Commissaire Energie et Eau	31 Décembre 2018

### **6.3. Synthèse des consultations avec les différentes parties prenantes**

Dans la partie qui suit, nous présentons la synthèse des points discutés, puis les préoccupations et craintes et enfin les suggestions et recommandations issues de ces consultations (les verbatim de ces différentes rencontres sont joints en annexe).

#### ***Points de vue des acteurs sur le projet :***

D'une manière générale, le projet est très bien apprécié par l'ensemble des acteurs consultés. Toutefois, des craintes, préoccupations et suggestions ont été formulées par les participants.

#### **6.3.1. Rencontres institutionnelles**

##### ***Points discutés :***

- Présentation du projet (contexte et objectifs) ;
- Enjeux environnementaux et sociaux du projet (impacts positifs et négatifs, PGES, suivi environnemental et social) ;
- Moyens et expériences en suivi et surveillance environnemental des projets ;
- Renforcement de capacités en gestion environnementale et sociale
- Mesures d'atténuation et de bonification ;
- Mécanismes de gestion des conflits.

##### ***Synthèse des préoccupations et craintes :***

- Disposer de courant continue ;
- Recrutement de la Main d'œuvre locale ;
- Implication des services compétents (Environnement, Cadastre, Urbanisme) dans le suivi de la mise en œuvre du projet ;
- Conflits fonciers ;
- Faiblesse des moyens techniques, matériel, logistique etc. des services (Environnement, Urbanisme, Cadastre, etc.) ;
- Indemnisation des personnes affectées par le projet (arbres fruitiers...) ;

- Gestion désastreuse des huiles usagées des centrales thermiques ;
- Actes de sabotage qui peuvent survenir dans les centrales ;
- Occupation illégale et anarchique des emprises de la ligne MT par les populations ;
- Déforestation (coupe abusive des arbres)

***Synthèse des suggestions et recommandations :***

- Renforcer les capacités de gestion environnementale et sociale des services en relation avec le projet ;
- Appuyer en équipements les services lors de la mise en œuvre du projet (matériel de bureau, informatique, GPS, logistique, véhicule, motos, déplacement des agents, carburant ; etc.)
- Réaliser des reboisements compensatoires ;
- Indemniser les populations avant le démarrage des travaux ;
- Sécuriser les lignes et les centrales après les travaux ;
- Impliquer les services techniques pertinents dans la mise en œuvre du projet ;
- Mettre en place une gestion adéquate des huiles usagées notamment la traçabilité ;
- Impliquer le service de l'urbanisme dans l'identification (inspection) du site de Domoni ;
- Éviter autant que possible la démolition des bâtiments (de valeur) à proximité de l'emprise de la ligne MT ;
- Tenir compte de la valeur réelle des biens impactés (arbres fruitiers, autres, etc.) dans le processus d'indemnisation

**6.3.2. Rencontres autorités et populations locales**

Cette partie revient sur l'essentiel des points discutés, des préoccupations et craintes exprimées et les suggestions et recommandations formulées par les autorités et populations locales des zones concernées par le projet (les Procès-verbaux de ces différentes rencontres sont joints en annexe).

***Points discutés :***

- Le Projet et ses objectifs ;
- Les craintes et préoccupations liés aux travaux de réhabilitation des lignes MT et de la construction de la centrale de Domoni;
- Les dangers d'habiter sous les lignes électriques ;
- Les avantages de la réhabilitation des lignes MT ;
- Les mesures d'atténuation et de bonification du projet.
- Mécanismes de gestion des conflits

***Préoccupations et craintes :***

- Les populations réitèrent et confirment leur préférence pour une compensation pour perte de revenus suite à l'élagage des arbres fruitiers le long des couloirs de la ligne ;
- La non-implication des différentes parties prenantes du projet notamment les populations locales concernées lors de la mise en œuvre du projet ;
- Mettre des câbles protégés à la traversée des localités ;
- Le non-recrutement de la main d'œuvre locale non qualifiée.

***Suggestions et recommandations :***

- Recruter la main d'œuvre locale (main d'œuvre non qualifiée : ouverture de voie, manœuvre, etc.) en tenant compte du genre ;

- Faciliter l'accès aux services sociaux de base (santé, éducation, eau, électricité, etc.) dans les zones ciblées ;
- Fournir une assistance soutenue aux personnes vulnérables ;
- Réaliser des actions de développement communautaire (appui aux collectivités à la gestion des déchets par exemple).
- Indemniser toutes les pertes de biens occasionnées par le projet notamment les arbres fruitiers ;
- Possibilité de déplacer la ligne électrique surplombant les habitations ;
- Informer les populations des prochaines étapes dans la mise en œuvre du projet ;
- Informer et sensibiliser les populations avant le démarrage des travaux ;
- Donner la priorité aux populations locales dans le recrutement de la main d'œuvre non-qualifiée ;
- Respecter les engagements pris par rapport à la main d'œuvre locale ;
- Assurer les conditions d'une gestion démocratique et transparente de la main d'œuvre
- Impliquer les autorités et les populations dans la mise en œuvre et le suivi du projet

**Conclusion :**

D'une manière générale, le projet de réhabilitation des lignes MT, des centrales thermiques diesel et la construction de la centrale hydroélectrique de Domoni est la bienvenue car il est perçu comme un bien pour la communauté toute entière. Les populations et les autorités dans la majorité, ont demandé au projet de miser sur la sensibilisation des risques associés à la cohabitation avec les lignes électriques. Néanmoins, elles restent toujours disposées à accompagner la mise en œuvre du projet et demandent un appui aux actions de développement communautaire.

**Illustrations des consultations publiques**



*Photo 24: Village de Limbi*



*Photo 25: Mairie de Mbéni*



*Photo 26: Mairie de Koimbani*



*Photo 27: Mairie de Ouzioini*



*Photo 28: Mairie de Mdé*



*Photo 29: Mairie de Domoni*

## CHAPITRE 7 : IDENTIFICATION DES IMPACTS POTENTIELS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX

Ce chapitre va identifier, analyser et évaluer les impacts potentiels des activités du projet sur les milieux (biophysiques et humains). Ce processus aboutit à la proposition de mesures requises pour éviter, minimiser, atténuer ou compenser ces impacts dans le cas où ils s'avèrent négatifs, ou de les maximiser et les bonifier s'ils se révèlent positifs.

L'analyse identifie en premier lieu les impacts communs à toutes les composantes avant de faire le focus sur les impacts spécifiques à chaque composante.

### 7.1. Description de l'impact

Chaque description d'impact comprend les éléments suivants : la définition de l'impact ; l'identification des milieux récepteurs ou des récepteurs ; les préoccupations pertinentes soulevées par les populations ; l'ampleur de l'impact et ; les mesures d'atténuation ou d'amélioration ainsi que les coûts associés.

### 7.2. Indice d'importance de l'impact

L'importance d'un impact se détermine à l'aide d'une évaluation quantitative ou qualitative de la détérioration ou des dommages relatifs que subit le milieu récepteur dans le cas d'un impact négatif, ou de l'amélioration relative potentielle dans le cas d'un impact positif. La vulnérabilité du milieu récepteur ou des récepteurs est donc la considération majeure dans cet exercice d'évaluation.

### 7.3. Matrice d'identification et d'évaluation des impacts

L'identification des impacts est orientée vers les effets du projet sur les milieux, biophysique et socioéconomique, mais aussi en considérant les questions de sécurité, d'hygiène et de santé. Elle est réalisée à l'aide d'une matrice d'identification des impacts. Ainsi, les activités sources d'impacts découlant des différentes phases du projet seront rapportées aux éléments environnementaux et sociaux susceptibles d'être affectés. Les impacts identifiés sont analysés grâce à un outil de caractérisation qui permet d'évaluer l'importance des impacts prévisibles en fonction des critères d'intensité, d'étendue et de durée. L'intégration de ces trois critères (Intensité, Étendue et Durée) dans une grille d'évaluation a permis, pour chaque impact identifié, de qualifier son importance qui peut être majeure, moyenne ou mineure.

Tableau 27:: Grille d'évaluation de l'importance des impacts

Critères	Niveau d'appréciation
Intensité	Forte
	Moyenne
	Faible
Étendue	Nationale
	Régionale
	Locale
Durée	Permanente
	Temporaire
Importance	Forte
	Moyenne
	Faible
Réversibilité	Réversible
	Irréversible

Les critères utilisés pour cette évaluation sont la nature de l'interaction, l'intensité ou l'ampleur de l'impact, l'étendue ou la portée de l'impact, la durée de l'impact, l'importance de l'impact et la réversibilité de l'impact comme expliqué ci-après :

- la nature de l'impact indique si l'impact est négatif ou positif ;
- l'intensité ou l'ampleur exprime de degré de perturbation du milieu, elle est fonction de la vulnérabilité de la composante étudiée ; trois classes sont considérées (forte, moyenne et faible) ;
- l'étendue donne une idée de la couverture spatiale de l'impact ; on a distingué ici également trois classes (locale et régionale et nationale) ;
- la durée de l'impact indique la manifestation de l'impact dans le temps ; on a distingué deux classes pour la durée (momentanée, temporaire, et permanente) ;
- l'importance de l'impact : correspond à l'ampleur des modifications qui affectent la composante environnementale touchée ; elle est fonction de la durée, sa couverture spatiale et de son intensité ; on distingue trois niveaux de perturbation (forte, moyenne et faible) :
  - Forte : lorsque l'impact altère la qualité ou restreint de façon permanente l'utilisation de l'élément touché,
  - Moyenne : quand l'impact compromet quelque peu l'utilisation, l'intégrité et la qualité de l'élément touché,
  - Faible : Quand l'impact ne modifie pas de manière perceptible la qualité ou l'utilisation de l'élément touché ;
- la réversibilité de l'impact : renseigne sur le caractère réversible (qu'on peut encore corriger ou amoindrir) ou irréversible (incorrigeable, dommage définitif). On a distingué deux classes pour la réversibilité (réversible et irréversible).

Résumé de l'évaluation de l'impact					
Activité du projet					
Types d'impacts					
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation					
Mesures d'atténuation/ Amélioration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesures d'atténuation 1</li> <li>• Mesures d'atténuation 2</li> </ul>				
Avec atténuation					

#### 7.4. Impact positifs du projet

Le tableau ci-dessous dresse un résumé des impacts positifs du projet pour les composantes construction PCH de Domoni et réhabilitation des réseaux de distribution et centrales thermiques diesel.

**Tableau 28 : Synthèse des impacts positifs du projet**

Construction PCH de Domoni	Réhabilitation des réseaux de distribution et centrales thermiques diesel
<p><u>Phase des travaux</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☉ Recrutement d'une importante main d'œuvre locale avec l'approche HIMO pour la construction de la centrale ;</li> <li>☉ Création d'activités génératrices de revenus et lutte contre la pauvreté ;</li> <li>☉ Renforcement de l'expertise locale avec la création d'emploi</li> </ul>	<p><u>Phase des travaux</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☉ Création d'emplois ;</li> <li>☉ Création d'activités génératrices de revenus et lutte contre la pauvreté ;</li> <li>☉ Lutte contre l'érosion par les travaux anti érosive à entreprendre pour sécuriser les poteaux ;</li> <li>☉ Renforcement de l'expertise locale avec la création d'emploi</li> </ul>

<u>Phase d'exploitation</u>	<u>Phase d'exploitation</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>☺ Amélioration du niveau d'accès à l'électricité dans les localités riveraines de la centrale (Limbi, Domoni, etc.) ;</li> <li>☺ Promotion du développement économique dans les localités riveraines de la centrale (Limbi, Domoni, etc.) ;</li> <li>☺ Meilleure conservation et valorisation des produits agro-alimentaires ;</li> <li>☺ Meilleure conservation des produits pharmaceutiques ;</li> <li>☺ Amélioration des services de l'administration locale ;</li> <li>☺ Promotion du développement des AGR, des PME/PMI locales par la sécurisation de l'approvisionnement en électricité ;</li> <li>☺ Extension de la couverture du réseau avec une possibilité de connexion des villages périphériques et densifier le réseau à l'intérieur de la ville de Domoni ;</li> <li>☺ Développement de l'éclairage public et amélioration des conditions sécuritaires</li> <li>☺ Amélioration des conditions de vie et du confort des populations</li> <li>☺ Réduction des inégalités de genre (l'amélioration de la fourniture de l'électricité aux Comores permettra aux femmes d'avoir accès aux équipements de soulagement et participer activement au développement de leurs territoires) ; ;</li> <li>☺ Sécurisation de la distribution avec la cessation d'activités des auto producteurs d'électricité ;</li> <li>☺ Appropriation et acceptation sociale du projet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☺ Amélioration du niveau d'accès à l'électricité dans l'Union des Comores ;</li> <li>☺ Promotion du développement économique dans l'Union des Comores ;</li> <li>☺ Meilleure conservation et valorisation des produits agro-alimentaires ;</li> <li>☺ Meilleure conservation des produits pharmaceutiques ;</li> <li>☺ Amélioration des conditions de travail au niveau des centres hospitaliers ;</li> <li>☺ Amélioration des services de l'administration locale ;</li> <li>☺ Promotion du développement des AGR, des PME/PMI locales par la sécurisation de l'approvisionnement en électricité ;</li> <li>☺ Extension de la couverture du réseau avec une possibilité de connexion des quartiers périphériques et densifier le réseau à l'intérieur des villes ;</li> <li>☺ Développement de l'éclairage public et amélioration des conditions sécuritaires</li> <li>☺ Amélioration des conditions de vie et du confort des populations</li> <li>☺ Réduction des inégalités de genre (l'amélioration de la fourniture de l'électricité aux Comores permettra aux femmes d'avoir accès aux équipements de soulagement et participer activement au développement de leurs territoires) ; ;</li> <li>☺ Sécurisation de la distribution avec la cessation d'activités des auto producteurs d'électricité ;</li> <li>☺ Appropriation et acceptation sociale du projet</li> <li>☺ Réduction des fuites et déversement d'hydrocarbures au niveau des centrales</li> <li>☺ Meilleures conditions de stockage des combustibles</li> <li>☺ Réduction des risques d'incendie liés au mauvais stockage du combustible</li> </ul>

## **7.5. Impacts négatifs du projet durant la phase de préparation**

En phase de préparation, les impacts négatifs proviendront des activités suivantes :

- La libération des emprises,
- L'installation des chantiers et des bases-vie
- Le déplacement des réseaux de concessionnaires

### **7.5.1. Impacts communs à toutes les composantes du projet**

Les impacts identifiés durant la phase de préparation sont communs à toutes les composantes du projet. Ils concernent principalement la perte d'espèces végétales

### 7.5.1.1. Impact sur les ressources biologiques suite aux déboisement et élagage

La réhabilitation des lignes de distribution en Grande Comore, plus précisément celles qui traversent les zones boisées vont occasionner la coupe et ou l'élagage d'arbres. Il s'agit le plus souvent d'espèces ornementales et d'espèces fruitières dont la coupe va affecter l'esthétique du paysage et les revenus decueille. Les mêmes impacts seront observés au niveau des sites des postes de transformation électrique. La perte de la végétation constitue une perte d'habitat surtout pour les espèces aviaires, les petits rongeurs, les reptiles et même des mammifères si l'écosystème touché les héberges. Certains de ces animaux peuvent mourir suite à la destruction de leurs habitats. Les activités de fouille sur terre ferme vont détruire les gîtes de la petite faune (rats, souris, reptiles, etc.) et de la micro faune.

Compte tenu de la relation étroite entre la flore et la faune, les déboisements pourront occasionner la destruction d'habitat faunique.

**Photo 30 : Arbres à couper ou élaguer sur les emprises**



Source : Consultant, Janvier 2019

Toutefois, il apparaît que les impacts sur le milieu biologique sont assez limités. Ils se manifesteront localement par des emprises modestes. Les défrichements et déboisement seront limités aux herbacées et quelques arbres de grandes tailles. Par ailleurs, il y a lieu de préciser que le site devant abriter la centrale hydroélectrique a été cédé gratuitement par le propriétaire à la société d'Electricité d'Anjouan (EDA) ( cf. annexe : attestation de reconnaissance de cession de terrain).

Aucun impact négatif majeur n'est à signaler sur la composante réhabilitation des centrales thermiques vu que les sites sont déjà fortement impactés par l'activité humaine et que les travaux sont réalisés entièrement dans l'enceinte des centrales.

Enfin, il est possible que l'installation des bases-vie, l'ouverture de carrières (autant d'activités sont les sites d'installations ne sont pas encore définie au stade actuel du projet) puissent nécessiter une acquisition de terres et entraîner des pertes d'actifs socio-économiques. Dans ces cas de figure, une provision pour les compensations sera faite selon les dispositions prévues dans les mesures d'atténuation du PGES.

**NB : Il y a lieu de préciser qu'aucune des composantes n'est située à l'intérieur ou à proximité des aires protégées.**

Résumé de l'évaluation de l'impact					
Activité du projet	Libération des emprises				
Types d'impacts	Pertes de ressources biologiques suite au déboisement et élagage				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Moyenne	Locale	Permanente	Moyenne	Réversible

<b>Mesures d'atténuation/ Amélioration</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limiter le défrichage au strict minimum nécessaire</li> <li>• Préserver les arbres de qualité</li> <li>• Respecter les emprises retenues pour les travaux</li> <li>• Interdire la coupe d'arbres pour le bois d'œuvre et le bois de chauffe</li> <li>• Interdire l'installation des bases de chantiers sur des sites boisés</li> <li>• Saisir les services forestiers en cas de coupes inévitables</li> <li>• Réaliser des aménagements forestiers, pépinières et reboisements compensatoires</li> <li>• Dédommager toutes les personnes affectées par le projet selon les dispositions du PGES</li> <li>• Interdire le braconnage au personnel de l'Entreprise et de la Mission de Contrôle</li> <li>• Informer et sensibiliser les populations riveraines</li> <li>• Sensibiliser le personnel de travaux</li> <li>• Veiller à l'implication des communautés locales et des autorités administratives</li> <li>• Mettre en place un mécanisme de prévention et de gestion des conflits</li> <li>• Interdire toute implantation de base de chantier sur des sites sensibles</li> </ul>				
<b>Avec atténuation</b>	Faible	Locale	Temporaire	Faible	Réversible

## 7.6. Impacts négatifs du projet durant la phase des travaux

En phase de travaux, les actions suivantes auront des impacts sur l'environnement :

- Amenée du matériel et installation du chantier ;
- Recrutement de la main d'œuvre ;
- Information sensibilisation des acteurs
- Présence de la main d'œuvre
- Fouilles des tranchées et entreposage de la terre
- Travaux de construction des forages et des postes de transformation électrique
- Utilisation et/ou circulation des engins de chantier
- Pose des canalisations et des câbles électriques
- Remblais des tranchées
- La gestion des déchets

Les composantes du milieu susceptibles d'être affectées par le projet, de façon significative par les activités (ou sources d'impacts) sont les milieux physiques (sols, air, eau), biologiques (végétation) et humains (activités économiques, santé publique, l'emploi, qualité de vie des populations).

***NB : Tous les travaux de réhabilitation des centrales thermiques se déroulent à l'intérieur de l'enceinte des centrales et locaux déjà existants. Le dimensionnement des travaux sera réduit ; le stockage des matériaux se fera sur les terrains de la SONELEC. Peu d'impacts seront observés car ces terrains sont profondément modifiés par la présence des infrastructures existantes.***

### 7.6.1. Impacts communs à toutes les composantes du projet

#### 7.6.1.1. Impact sur les ressources en eau : pollution des eaux de surface et des eaux souterraines

- Eaux de surface

La pollution des eaux dans les zones du projet pourrait résulter du drainage par les eaux de ruissellement des terres excavées (lors de l'ouverture des tranchées) vers les cours d'eau et zones marécageuses à

proximité de l'axe de la ligne Ouzioni-Ourovéni, ou encore d'une mauvaise gestion des déchets générés par les activités du projet. La pose des conduites, des câbles électriques, les activités de forages va générer beaucoup de déchets à l'instar des câbles, les matières plastiques, la terre, du ciment etc. En l'absence d'une gestion adéquate et efficace de ces déchets, ces derniers peuvent se retrouver dans les cours d'eau et contribuer à la pollution de ceux-ci.

Par ailleurs, si les travaux s'effectuent en saison des pluies avec un entreposage de la terre issue des fouilles, les torrents vont entraîner cette terre dans les cours d'eau. L'effet de l'érosion, accentué par la mise à nue des surfaces jadis couvertes de végétation (terrassements divers), augmentera la charge des eaux de ruissellement déjà importante dans les zones (forte érosion hydrique), ce spécialement pendant la période des fortes pluies.

- Eaux souterraines

Sur les eaux souterraines, l'impact des travaux est à craindre avec l'infiltration de déchets liquides vers les nappes. En effet, les risques de contaminations de la nappe sont réels, la proximité de la nappe et la pluviométrie abondante. La nappe la plus exposée à cette situation est celle captée par les puits traditionnels existants. En effet, les localités traversées par le projet concentrent de nombreux forages et puits traditionnels.

L'installation d'une base-vie pourrait accentuer la problématique de la gestion des eaux usées et autres huiles usagées provenant de l'entretien des engins. Le lavage et l'entretien des engins de chantier sont les opérations susceptibles de générer la dégradation de la qualité des eaux. Il faut craindre également des pollutions accidentelles liées à des fuites d'hydrocarbures, de graisses ou de liquides hydrauliques provenant des engins.

Les déchets des lieux d'implantation, les stockages des matières dangereuses, les fuites de carburants, de produits chimiques et de lubrifiants notamment dans les centrales thermiques à réhabiliter pourront être des sources potentielles de pollution des nappes. Cependant, comme il s'agit d'une phase temporaire, même si l'implantation des chantiers devait modifier localement certaines propriétés hydrologiques, ces modifications ne seront pas irréversibles.

Résumé de l'évaluation de l'impact					
<b>Activité du projet</b>	Fouilles, déblais et entretien des engins				
<b>Types d'impacts</b>	Modification de l'écoulement naturel des eaux et pollutions des eaux souterraines				
<b>Critères</b>	<b>Intensité</b>	<b>Étendue</b>	<b>Durée</b>	<b>Importance</b>	<b>Réversibilité</b>
Sans atténuation	Moyenne	Régionale	Temporaire	Moyenne	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réaliser des ouvrages anti érosion pour protéger les conduites d'eau et les poteaux électriques</li> <li>• Gestion écologique des déchets de chantier (surtout les liquides)</li> <li>• Aménagement et stabilisation des aires de vidange des véhicules</li> <li>• Recueil des huiles usagées en vue de leur recyclage</li> <li>• Éviter les sources d'eau utilisées par les populations pour l'approvisionnement du chantier</li> <li>• Creuser puits poser immédiatement les poteaux et refermer le plus tôt possible les tranchées si les travaux sont exécutés en saison de pluie</li> <li>• Éviter de poser les déblais sur les chemins de ruissellement</li> <li>• Garantir l'écoulement naturel des eaux à la fin des travaux</li> <li>• Éviter de déposer les déblais sur les fossés de drainage</li> </ul>				
Avec atténuation	Faible	Ponctuelle	Momentanée	Faible	réversible

### 7.6.1.2. Impact de la nature du sol sur la pérennité des installations

Le site potentiel de la centrale hydroélectrique de Domoni et certains tronçons des réseaux électriques à réhabiliter peuvent être exposés à l'érosion hydrique qui modifie la structure des sols. Cette érosion hydrique crée des ravinements importants. Ainsi, l'implantation des infrastructures peut être exposée à des aléas de ravinements importants notamment sur les rebords des lignes de crête et sur les pentes raides. Si des mesures adéquates ne sont pas prises, les risques d'érosion pourront affecter considérablement la pérennité des infrastructures.

Résumé de l'évaluation de l'impact					
Activité du projet	Nature du terrain naturel, déboisement				
Impact	Impact de la nature du sol sur la pérennité des installations				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne	Réversible à irréversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stabiliser le sol avant les travaux</li> <li>Revégétaliser les voies d'eau pour limiter l'érosion hydrique</li> <li>Mettre en place des mesure anti érosion</li> <li>Faire des sondages géotechniques avant l'implantation de la PCH de Domoni</li> </ul>				
Avec atténuation	Faible	Ponctuelle	momentanée	Faible	réversible

### 7.6.1.3. Impacts sur la qualité de l'air : Pollution de l'air

La dégradation de la qualité de l'air pourrait survenir des fouilles et entreposage de la terre de même que des rejets dans l'air des gaz d'échappement (CO<sub>2</sub> ainsi que d'autres gaz à effet de serre tels que les NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>) résultant du fonctionnement des engins et équipements motorisés des chantiers.

Toutefois, la pollution de l'air par les poussières ne pourra survenir que si les travaux se déroulent en saison sèche. Durant ces travaux, le soulèvement des poussières dû aux déplacements des véhicules des chantiers et tous les autres usagers de la route va contribuer à polluer l'air. Par ailleurs, les poussières (terre et roches) et gaz d'échappement représentent un danger pour la santé des personnes exposées car, elles peuvent entraîner les infections respiratoires ou oculaires. Les personnes les plus exposées sont le personnel, les populations riveraines des sites du projet.

Résumé de l'évaluation de l'impact					
Activité du projet	Fouilles, déblais, forages, maçonnerie et circulation des engins				
Types d'impacts	Modification de l'écoulement naturel des eaux et pollutions des eaux souterraines				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyenne	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informé et sensibiliser les populations riveraines</li> <li>Procéder au réglage correct et à l'entretien des machines et des engins</li> <li>Exiger la protection obligatoire du personnel par des masques à poussières</li> <li>Exiger la couverture obligatoire des camions de transport de matériaux par des bâches</li> <li>Procéder à l'arrosage systématique des déblais et des voies d'accès hors saison des pluies</li> <li>Assurer une planification rigoureuse des périodes de travaux</li> </ul>				
Avec atténuation	Faible	Ponctuelle	Momentanée	Faible	réversible

#### 7.6.1.4. Impact sur les sols : Modification de la structure des sols et pollution

Les fouilles, l'entreposage de terre et le remblai des tranchées entraîneront la rupture de la structure du sol au niveau de l'emprise des travaux. En effet, le dégagement de la végétation avant l'excavation expose déjà le sol à l'érosion. Le remaniement de la terre pourra accentuer la vulnérabilité des sols à l'érosion et au lessivage.

En fonction du temps écoulé entre l'ouverture et le remblai des tranchées, le lessivage de ces sols peut être très important si les travaux se déroulent en saison pluvieuse, ce qui peut avoir comme conséquence une insuffisance de terre pour un remblai total des tranchées. La perte de la stabilité des sols sera plus sensible au niveau des talus, des ravins et des zones d'érosion.

La pollution des sols pourrait résulter d'une mauvaise gestion des déchets issus des activités du projet à l'instar des huiles usagées, des graisses, des déchets plastiques et autres fourreaux et câbles inutilisés et qui sont non biodégradables. La construction des nouveaux poteaux et des bâtiments de la centrale hydroélectrique nécessitera l'utilisation du béton hydraulique qui peut entraîner une modification localisée de certaines propriétés physico-chimiques des sols.

Résumé de l'évaluation de l'impact					
<b>Activité du projet</b>	Fouilles, déblais, forages, maçonnerie et circulation des engins				
<b>Types d'impacts</b>	Modification de la structure des sols et pollution				
<b>Critères</b>	<b>Intensité</b>	<b>Étendue</b>	<b>Durée</b>	<b>Importance</b>	<b>Réversibilité</b>
Sans atténuation	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	<p><u>Modification de la structure des sols</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fouiller puis poser immédiatement les conduites et les poteaux et refermer le plus tôt possible les tranchées si les travaux sont exécutés en saison de pluie ;</li> <li>Procéder à des sondages de même qu'une étude géotechnique dans les zones sensibles à l'érosion</li> <li>Bien compacter la terre au cours du remblai des tranchées pour assurer une meilleure stabilité</li> <li>Protéger les remblais de l'érosion avec une couche de béton ou par végétalisation au niveau des zones de forte pente ;</li> <li>Maîtrise des mouvements des engins et autres matériel de chantier</li> <li>Stabilisation des sols et des talus par une végétalisation</li> <li>Réaliser des études topographiques et Géotechniques avant le démarrage des travaux</li> <li>Réaliser les travaux durant la saison sèche</li> </ul> <p><u>Pollution des sols</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Éviter le déversement des produits chimiques et des eaux usées sur le sol;</li> <li>Gérer les déchets conformément au plan de gestion des déchets ;</li> </ul>				
Avec atténuation	Faible	Ponctuelle	Momentanée	Faible	réversible

#### 7.6.1.5. Impacts sur le paysage : modification de l'attrait du paysage

L'installation des chantiers et les travaux auront un impact négatif faible et temporaire sur le paysage. Les travaux entraîneront une modification locale et temporaire du paysage. Dans un premier temps, l'aménagement des sites va entraîner la destruction de la végétation naturelle, on constatera alors un changement modéré du paysage. Ce constat sera également fait au niveau du site de la centrale hydroélectrique par la présence des engins de chantier. Dans un deuxième temps, la construction des infrastructures (centrale hydroélectrique de Domoni) et les réseaux associés (conduites, réseaux électriques, voies d'accès,) entraîneront aussi une modification du paysage des sites des travaux. Hors mis les machines qui seront retirées à la fin du chantier, les autres installations feront partie désormais du paysage des sites pendant tout le temps que durera l'exploitation des infrastructures.

Résumé de l'évaluation de l'impact					
<b>Activité du projet</b>	Abattage d'arbres, Fouilles, entreposage des déblais				
<b>Types d'impacts</b>	Modification de l'attrait du paysage				
<b>Critères</b>	<b>Intensité</b>	<b>Étendue</b>	<b>Durée</b>	<b>Importance</b>	<b>Réversibilité</b>
Sans atténuation	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assurer une gestion appropriée des déchets (collecte, évacuation et élimination)</li> <li>Remblayer les tranchées au fur et à mesure de l'avancement du chantier</li> <li>Informé et sensibiliser le personnel et les populations</li> </ul>				
Avec atténuation	Faible	Ponctuelle	Momentanée	Faible	réversible

#### 7.6.1.6. Nuisances sonores

Pendant les travaux, les bruits et vibrations proviennent essentiellement des engins de chantier (marteaux piqueurs, pelles mécaniques, poquelins, rouleaux compresseurs, etc.), des camions chargés de transporter les matériaux. Les vibrations générées par les marteaux piqueurs pourraient fragiliser les habitations qui sont construites en matériaux précaires.

Les bruits qui seront générés par les engins de chantiers et les véhicules de transport perturberont les habitants, quelle que soit la localité. Ils seront temporaires (horaires des chantiers) et intermittents car tous les engins ne fonctionneront pas en même temps.

Pendant les heures officielles de travail, des dérogations horaires pourraient être acceptées suivant le schéma suivant :

- 80 dB pendant 8 heures/jour et 5 jours/semaine ;
- 91dB pendant 6 heures/jour maximum ;
- 94 dB pendant 3 heures/jour ;
- Supérieur à 100 dB pendant 30 minutes seulement (Norme OMS et Groupe de la Banque).

Résumé de l'évaluation de l'impact					
<b>Activité du projet</b>	Abattage d'arbres, Fouilles, forages, circulations des engins				
<b>Types d'impacts</b>	Nuisances sonores				
<b>Critères</b>	<b>Intensité</b>	<b>Étendue</b>	<b>Durée</b>	<b>Importance</b>	<b>Réversibilité</b>
Sans atténuation	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fournir des équipements de protection individuelle (casque antibruit) au personnel et exiger leur port</li> <li>Mettre des silencieux sur l'ensemble des engins de chantier</li> <li>Utiliser des avertisseurs visuels à la place des avertisseurs sonores</li> <li>Arrêter les moteurs de tous engins non utilisés</li> <li>Éviter de travailler aux heures de repos des populations</li> <li>Éviter de travailler au-delà des horaires admis et la nuit</li> </ul>				
Avec atténuation	Faible	Ponctuelle	Momentanée	Faible	réversible

#### 7.6.1.7. Impacts socioéconomiques

##### 7.6.1.7.1. Perturbation de la mobilité des personnes et des biens et risques d'accident

La traversée des zones d'habitation et de commerce par les chantiers de pose des poteaux et des câbles électriques aura des conséquences sur la mobilité des personnes et des biens. En effet, le creusement des tranchées va rendre l'accès aux maisons et commerce assez difficile avec son corollaire de frustration et de risques d'accident.

Les risques d'accident de circulation apparaissent essentiellement pendant la phase du chantier. Ils sont liés aux fouilles, à la circulation et au stationnement des véhicules de chantier, à la présence des véhicules de tirage des câbles électriques. Ainsi, la mobilité est nécessairement perturbée pendant le temps des travaux.

Résumé de l'évaluation de l'impact					
<b>Activité du projet</b>	Creusement des tranchées, circulation des engins				
<b>Types d'impacts</b>	Perturbation de la mobilité des personnes et des biens				
<b>Critères</b>	<b>Intensité</b>	<b>Étendue</b>	<b>Durée</b>	<b>Importance</b>	<b>Réversibilité</b>
Sans atténuation	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baliser les chantiers des travaux ;</li> <li>• Informer les populations sur le démarrage des travaux et les zones concernées ainsi que les mesures à prendre pour faciliter la mobilité ;</li> <li>• Respecter les délais d'exécution des travaux</li> <li>• Limiter les travaux aux emprises retenues ;</li> <li>• Prévoir des passages temporaires concertés pour les populations riveraines</li> <li>• Réaliser des voies de déviation lors de la traversée de chaussée ;</li> <li>• Installer les panneaux de signalisation</li> <li>• Mettre en place des procédures pour exécuter dans un temps très limité les travaux de traversée de la route pour la composante réhabilitation des lignes MT;</li> </ul>				
Avec atténuation	Faible	Ponctuelle	Momentanée	Faible	réversible

#### 7.6.1.7.2. Perturbations des sites culturels et culturels

Au plan culturel, il n'existe dans la zone aucun site archéologique susceptible d'être perturbé par les travaux. Toutefois, en cas de découverte de patrimoine culturel durant les travaux de construction de la centrale hydroélectrique et de réhabilitation des réseaux électriques, il revient à l'entrepreneur d'avertir immédiatement les services du Ministère chargé de la Culture, et les travaux seront orientés conformément à leurs directives. On notera tout de même la présence de quelques sites culturels à proximité des couloirs des lignes électriques (lieux de culte, etc.) mais qui ne sont pas dans leur emprise et qu'il s'agira d'éviter et de bien protéger.

Résumé de l'évaluation de l'impact					
<b>Activité du projet</b>	Terrassement et exploitation de sites d'emprunt				
<b>Type d'impact</b>	Risque de dégradation de vestiges découverts de façon fortuite lors des travaux				
<b>Critères</b>	<b>Intensité</b>	<b>Étendue</b>	<b>Durée</b>	<b>Importance</b>	<b>Réversibilité</b>
Sans atténuation	Faible	Locale	Temporaire	Moyenne	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recenser tous les sites culturels et culturels en vue de leur évitement par le tracé</li> <li>• Informer les autorités locales du village et sensibiliser les populations locales</li> <li>• Prévoir des passages temporaires à la traversée des lieux de cultes</li> </ul> <u>En cas de découverte de vestiges :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrêter les travaux</li> <li>• Circonscrire et protéger la zone de découverte</li> <li>• Avertir immédiatement les services compétents</li> </ul>				
Avec atténuation	Faible	Locale	Temporaire	Faible	Réversible

### **Encadré 1 : Démarche à suivre en cas de découverte de vestiges archéologiques**

- Arrêt des fouilles par l'Entreprise chargée des travaux ;
- Saisir immédiatement l'autorité administrative compétente (le ministère chargé du patrimoine culturel) pour indiquer le lieu de découverte ;
- L'autorité administrative compétente doit, dans un délai de trente (30) jours à compter de sa saisine par l'Entreprise de travaux, notifier la suspension provisoire des travaux et les mesures de sauvegarde à entreprendre ;
- Si la notification de ces mesures n'intervient pas dans ces délais, les effets de la suspension provisoire cessent ;
- Le ministre chargé du patrimoine culturel statue définitivement sur les mesures définitives à prendre à l'égard des découvertes à caractère immobilier faites fortuitement

#### **7.6.1.7.3. Conflits entre acteurs impliqués dans le projet**

Les conflits potentiels pourront survenir durant la mise en œuvre et peuvent en fonction des causes opposer différentes parties prenantes du projet. En cas d'absence de transparence durant le processus de recrutement du personnel, (personnels qualifiés et manœuvres) on pourrait observer des troubles sociaux pendant la phase préparatoire. Ces derniers vont opposer les populations locales à l'entreprise.

D'autres conflits pourraient survenir en cas de non-respect par le promoteur des clauses contenues dans le cahier des charges, en l'occurrence, celles portant sur les conditions de travail des employés, et le respect des conditions de sécurité sur le chantier, le non-respect des clauses portant sur les nuisances sonores et olfactives, la sécurité des riverains.

Il est également important de relever que le non-respect des us et coutumes locales qui pourraient survenir en raison du brassage de la population dû à l'arrivée des ouvriers, constitue un facteur non-négligeable du risque de conflits sociaux.

Les grèves des employés ainsi que les soulèvements des populations constitueront autant de manifestations possibles de ces conflits, qui pourraient le cas échéant, entraîner l'arrêt des travaux

<b>Résumé de l'évaluation de l'impact</b>					
<b>Activité du projet</b>	Tous travaux du chantier				
<b>Type d'impact</b>	Conflits sociaux entre les populations locales et le personnel de chantier				
<b>Critères</b>	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Forte	Régionale	Temporaire	Forte	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	<ul style="list-style-type: none"><li>• Recruter en priorité la main d'œuvre locale pour les emplois non qualifiés</li><li>• Tenir compte du genre (accorder un quota aux femmes)</li><li>• Mettre en place un mécanisme transparent de recrutement</li><li>• Sensibiliser le personnel de chantier sur le respect des us et coutumes des populations</li><li>• Mettre en place un mécanisme de prévention et de gestion des conflits</li><li>• Respecter le code du travail en ce qui concerne le recrutement de la main d'œuvre</li></ul>				
Avec atténuation	Faible	Locale	Temporaire	Faible	Réversible

#### **7.6.1.7.4. Développement de maladies infectieuses sur les populations et les ouvriers**

Au plan sanitaire, il y a des risques de transmission des IST/VIH/SIDA liés à la présence d'une main d'œuvre étrangère temporaire, composée généralement de jeunes hommes isolés, ayant tendance à

augmenter les contacts avec les jeunes filles et femmes au sein de la population locale, dans les zones de travaux.

Il y a également des risques de développement de maladies respiratoires avec le soulèvement de poussières d'émissions de gaz d'échappement. C'est un risque qui sera particulièrement ressenti par les ouvriers, les personnes âgées et les enfants.

Le risque de développement du péril fécal ou d'apparition de maladies diarrhéiques est à craindre en cas de non-respect des règles d'hygiène individuelle et collective par les ouvriers.

Résumé de l'évaluation de l'impact					
<b>Activité du projet</b>	Tous travaux du chantier et présence des ouvriers				
<b>Type d'impacts</b>	Développement de maladies liées aux travaux et infections par les IST/VIH/SIDA				
<b>Critères</b>	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
<b>Sans atténuation</b>	Forte	Régionale	Temporaire	Forte	Réversible à irréversible
<b>Mesures d'atténuation/ Amélioration</b>	<p><u>Maladies sexuellement transmissibles</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibiliser le personnel de chantier et les populations (filles et femmes en particulier) sur les IST et le VIH/SIDA</li> <li>Distribuer des préservatifs au personnel de travaux et aux populations riveraines</li> </ul> <p><u>Maladies respiratoires</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Recouvrir les camions de transport de matériaux et limiter leur vitesse</li> <li>Arroser régulièrement les plates-formes</li> <li>Équiper le personnel de masques à poussières et exiger leur port obligatoire</li> <li>Informé et sensibiliser les populations sur la nature et le programme des travaux</li> </ul> <p><u>Péril fécal et maladie diarrhéiques</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Installer des sanitaires et vestiaires en nombre suffisant dans les bases-vie;</li> <li>Mettre en place un système d'alimentation en eau potable (citerne d'eau)</li> </ul>				
<b>Avec atténuation</b>	Faible	Locale	Momentanée	Faible	Réversible

#### 7.6.1.7.5. Impacts du projet sur le genre : augmentation des inégalités de genre

Les travaux, à travers ses impacts socio-économiques potentiels, pourrait occasionner une aggravation des inégalités de genre déjà existantes au détriment des femmes et empêcher ainsi une participation harmonieuse des deux catégories sexuelles au processus de développement et l'accès égal et équitable des hommes et des femmes aux avantages du projet.

Résumé de l'évaluation de l'impact					
<b>Activité du projet</b>	Toutes les activités du chantier				
<b>Type d'impacts</b>	Augmentation des inégalités de genre				
<b>Critères</b>	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
<b>Sans atténuation</b>	Moyenne	Régionale	Permanente	Forte	Réversible à irréversible
<b>Mesures d'atténuation/ Amélioration</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activités génératrices de revenus en faveur des femmes et des personnes vulnérables</li> <li>Impliquer les femmes dans le recrutement de la main d'œuvre</li> <li>Accorder un quota de recrutement pour les femmes et les personnes vulnérables</li> </ul>				
<b>Avec atténuation</b>	Faible	Locale	Momentanée	Faible	réversible

### 7.6.1.8. Impacts sur les composantes santé-sécurité

#### 7.6.1.9. Accidents de travail et risques professionnels

Les risques d'accidents de travail sont associés à certaines tâches et activités du projet notamment le creusement des tranchées, la pose des poteaux et des câbles électriques, les travaux en hauteur. Le type et la gravité de ces risques d'accidents et maladies professionnelles varient en fonction des activités allant des atteintes corporelles à certaines infections. Un facteur aggravant de ces risques pourra être la non maîtrise ou le non-respect des mesures et consignes de sécurité, notamment pour la main d'œuvre non qualifiée.

Résumé de l'évaluation de l'impact					
Activité du projet	Fonctionnement des engins et équipements de travaux				
Impact	Accidents et dommages divers sur les populations riveraines et les ouvriers				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne	Réversible à irréversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afficher les consignes de sécurité sur le chantier</li> <li>• Porter des EPI (gants, chaussures de sécurité)</li> <li>• Mettre en place des balises et panneaux de signalisation sur les différents chantiers</li> <li>• Éviter les chargements hors gabarits lors du transport de matériaux</li> <li>• Installer des barrières de sécurité au droit des zones de fouilles</li> <li>• Organiser des réunions de sensibilisation des ouvriers sur les risques et mesures en matière d'hygiène, santé et sécurité ;</li> <li>• Sensibiliser le personnel sur les risques associés à chaque poste de travail ;</li> <li>• Organiser des briefings de sécurité pour les visiteurs et les ouvriers nouvellement arrivés sur les questions de sécurité</li> </ul>				
Avec atténuation	Faible	Ponctuelle	momentanée	Faible	réversible

#### 7.6.1.10. Risque de chutes dans les tranchées

On note le long de l'emprise des lignes électriques avec la traversée de certaines localités, beaucoup d'habitations. Ce constat est couplé à l'habitude de déplacement nocturne avec très peu d'éclairage observé au niveau des voiries urbaines. L'excavation des tranchées des poteaux expose ces populations aux risques de chute dans ces tranchées avec pour corollaire des blessures pouvant être très sérieuses parfois. Cet impact est d'autant plus important qu'il existe une importante population du troisième âge et de bas âges qui sont plus vulnérable à cet impact.

Les travaux de pose des poteaux et de tirage des câbles peuvent également occasionner des chutes chez les ouvriers. Ces risques seront également observés dans le cadre de la construction de la centrale hydroélectrique de Domoni.

Résumé de l'évaluation de l'impact					
Activité du projet	Fouilles				
Type d'impact	Risques de chutes dans les tranchées				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Forte	Régionale	Permanente	Forte	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baliser les tranchées avec des rubans fluorescents</li> <li>• Interdire l'accès aux chantiers à toute personne non autorisée sur le chantier</li> <li>• Porter des EPI ;</li> <li>• Baliser, énumérer les zones dangereuses</li> <li>• Utiliser de bonnes techniques de talutage, de blindage des fouilles, etc.</li> <li>• Interdire les manutentions mécaniques en bordure ou au-dessus d'une tranchée occupée par des ouvriers.</li> <li>• Exiger la présence d'un électricien habilité lors des travaux de fouilles.</li> <li>• Porter des sangles pour les travaux en hauteur</li> </ul>				

Avec atténuation	Faible	Locale	Temporaire	Faible	Réversible
------------------	--------	--------	------------	--------	------------

#### 7.6.1.11. Inondations causées par un dysfonctionnement de la PCH de Domoni

Bien que la probabilité de défaillance d'une PCH soit généralement faible, voire rare, des inondations dues à la rupture des turbines de la centrale pourraient se produire. Cela va provoquer une catastrophe pour les communautés riveraines en aval. Il est certain qu'il y aurait des dégâts matériels en cas de défaillance des turbines, mais les pertes en vies humaines peuvent varier considérablement avec l'étendue de la zone d'inondation, la taille de la population à risque, et la durée du délai d'avertissement. En général, les conséquences d'une défaillance catastrophique d'une petite centrale hydroélectrique sont moyennes. Elle affecte non seulement les vies et les biens, mais aussi la communauté, son bien-être économique et l'environnement naturel.

Résumé de l'évaluation de l'impact					
<b>Activité du projet</b>	Mise en service de la PCH				
<b>Impacts</b>	• Inondations, dégradation de d'environnement, perte de vies humaines				
<b>Sans atténuation</b>	<b>Intensité</b>	<b>Étendue</b>	<b>Durée</b>	<b>Importance</b>	<b>Réversibilité</b>
	Moyenne	Locale	Permanente	Moyenne	Réversible
<b>Mesures d'atténuation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier et réparer les fuites dans les meilleurs délais</li> <li>• Entretien et gestion permanent des équipements de le centrale</li> <li>• Prévoir un système d'alerte en cas de bris</li> </ul>				
<b>Avec atténuation</b>	Mineur	Ponctuelle	Momentanée	Mineur	Réversible

#### 7.6.1.12. Dégradation des infrastructures de voiries et de drainage

L'emprise de la pose des poteaux et des lignes électriques est parfois comprise dans celles des infrastructures de voiries et autres pistes d'accès. Lors des fouilles, ces aménagements seront détruits rendant difficile sinon impossible l'accès au niveau de certaines zones. Si des mesures adéquates ne sont pas prises après le remblai des tranchées, l'érosion va finir par couper les routes et les trottoirs. Si les travaux ne sont pas bien exécutés à ces endroits, cela contribuera à la dégradation (affaissement) de ces routes bitumées qui faut-il le rappeler sont par endroit très dégradées.

De nombreux ouvrages de drainages des eaux pluviales (caniveaux, fossés de drainage latitudinal et latéral) sont identifiés le long des emprises des poteaux. Si des mesures adéquates ne sont pas prises, les travaux pourraient causer des dommages sur ces infrastructures et occasionner ainsi des risques d'inondation des habitations.

Résumé de l'évaluation de l'impact					
<b>Activité du projet</b>	Fouilles, entreposage des déblais				
<b>Type d'impact</b>	Dégradations des infrastructures de voiries et de drainage				
<b>Critères</b>	<b>Intensité</b>	<b>Étendue</b>	<b>Durée</b>	<b>Importance</b>	<b>Réversibilité</b>
Sans atténuation	Moyenne	Locale	Permanente	Forte	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimiser le tracé pour limiter au maximum les dégradations de chaussée et de réseau d'assainissement</li> <li>• Eviter d'entreposer les déblais sur les caniveaux et fossés de drainage</li> <li>• Réhabiliter les infrastructures détruites au cours des travaux dans les meilleurs délais</li> </ul>				
Avec atténuation	Faible	Ponctuelle	Temporaire	Faible	Réversible

#### 7.6.1.13. Risque de chûtes pour les travaux en hauteur

Les opérations de pose des poteaux, tirage des câbles et de construction de la centrale hydroélectrique requièrent souvent des travaux en hauteur. Si des mesures de sécurité adéquates ne sont pas prises, des risques de chutes pourraient se produire avec des conséquences graves sur l'intégrité physique des ouvriers. Les opérations de manutention des poteaux et des câbles devront s'effectuer dans le respect strict des mesures de sécurité

Résumé de l'évaluation de l'impact					
<b>Activité du projet</b>	Risques de chutes pour les travaux en hauteur				
<b>Type d'impact</b>	Manutention manuelle ou mécanisée des poteaux et câbles, construction de la centrale hydroélectrique				
<b>Critères</b>	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Moyenne	Locale	Temporaire	Forte	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Port systématique des EPI</li> <li>• Recrutement d'un expert QHSE</li> </ul>				
Avec atténuation	Faible	Ponctuelle	Temporaire	Faible	Réversible

#### 7.6.1.14. Risque d'électrocution pendant la mise sous tension des réseaux de distribution

Durant les travaux, les ouvriers pourront procéder à divers essais électriques. Une mauvaise manipulation pourrait provoquer des cas d'électrocution qui peuvent s'avérer mortelles

Résumé de l'évaluation de l'impact					
<b>Activité du projet</b>	Travaux d'essayage				
<b>Type d'impact</b>	Risque d'électrocution				
<b>Critères</b>	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Moyenne	Locale	Temporaire	Forte	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Port systématique des EPI</li> <li>• Recrutement d'un expert QHSE</li> <li>• Présence d'un électricien expérimenté sur les chantiers</li> <li>• Sensibiliser le personnel sur les risques électriques et les mesures de premiers secours</li> </ul>				
Avec atténuation	Faible	Ponctuelle	Temporaire	Faible	Réversible

#### 7.6.2. Impacts spécifiques à la construction de la centrale hydroélectrique de Domoni

##### 7.6.2.1. Rejet de déchets ou de débris de forage lors des forages géotechniques

Les déchets de production sont les débris de forages constitués des différentes couches sédimentaires ramenés en surface par la boue de forage, les huiles et le carburant utilisés pour le fonctionnement et l'entretien des véhicules et engins de forages, le matériel d'entretien souillé, etc. Une partie de l'eau utilisée pour la préparation de la boue de forage et pour le forage pourrait être rejetée dans la nature pendant les travaux de forage.

*NB : Le fluide de forage utilisée est de la boue. La boue de forage utilisée doit permettre de maximiser l'efficacité du forage tout en préservant la santé, la sécurité et l'environnement. Les caractéristiques minimales de la boue de forage sont les suivantes : (1) non toxique ; (2) non polluante ; (3) biodégradable quelques jours (moins de 15 jours) et adaptée aux régions écologiquement sensibles ; (4) de durée de vie adaptée aux conditions climatiques de la zone du projet (température notamment, etc.*

Résumé de l'évaluation de l'impact	
<b>Activité du projet</b>	Travaux de forage
<b>Type d'impacts</b>	Rejet de déchets ou de débris de forage

Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
<b>Sans atténuation</b>	Forte	locale	Temporaire	Forte	Réversible
<b>Mesures d'atténuation/ Amélioration</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concevoir un plan de gestion des déchets</li> <li>• Assurer une gestion appropriée des déchets (collecte, évacuation et élimination)</li> <li>• Aménager une zone de stockage des déchets</li> </ul>				
<b>Avec atténuation</b>	Faible	Locale	Temporaire	Faible	Réversible

## 7.7. Impacts négatifs durant la phase d'exploitation

En phase d'exploitation les activités suivantes auront des impacts sur le milieu :

### 7.7.1. Impacts communs à toutes les composantes

#### 7.7.1.1. Impacts sur le foncier

En phase d'exploitation des centrales thermiques et des réseaux de distribution, aucune extension n'est prévue qui nécessiterait des expropriations et le déplacement de populations.

Pour ce qui est du site devant abriter la centrale de Domoni (300 m<sup>2</sup>) et de sa ligne associée (50 m) pour une emprise de 1,5 m de part et d'autre, le propriétaire du site a cédé gratuitement à la société Electricité D'Anjouan (EDA) la parcelle de terrain pour l'installation de la centrale (cf. attestation de reconnaissance).

#### 7.7.1.2. Impacts négatifs de l'entretien des lignes MT sur le climat

L'ozone générée par le champ électrique des lignes est produit à proximité immédiate des câbles sous tension. En tenant compte de son taux de formation, de sa faible durée de vie, des conditions atmosphériques, de la vitesse et la direction du vent, sa concentration reste très négligeable au niveau du sol.

Des mesures effectuées en France à l'aplomb d'une ligne de très haute tension ont montré un accroissement de la concentration d'ozone de 1ppb soit 2µg/m<sup>3</sup>. Cette valeur, difficilement détectable, se situe à la limite de sensibilité des appareils de mesure. Au regard des quantités d'ozone extrêmement faibles générés par la ligne électrique, la ligne MT ne peut avoir une incidence sur le dépassement éventuel des seuils limites pour la santé qui sont de 110 µg/m<sup>3</sup> sur 8 heures ou sur le climat.

#### 7.7.1.3. Impact négatifs des lignes MT sur l'avifaune

L'implantation des poteaux ou pylônes de la ligne MT ne constituera pas un frein au déplacement de la faune sauvage, ni du bétail, mais présentera un impact certain pour les chauves-souris (chauve-souris Livingstone) et les avec des risques d'électrocution et de percussion. Nous mentionnerons plus particulièrement les chauves-souris Livingstone qui en période de fructification passent à côté des arbres fruitiers et le cas des grands rapaces qui chercheraient à installer leurs nids au sommet des poteaux pylônes. Leurs ailes déployées, ou les proies qu'ils ramènent au nid (cas des serpents) risquent de mettre l'oiseau en court-circuit avec les câbles électriques et de provoquer leur électrocution. Le risque de percussion sur les câbles est également réel dans les zones à fort relief ou à couvert végétal haut et dense lorsque les oiseaux ne distinguent l'obstacle que trop tard. Ce risque est accru dans le cas où les câbles seraient tendus à travers des couloirs empruntés par des oiseaux migrateurs. Ce risque ne pourra être quantifié qu'avec l'assistance des ornithologues qui pourraient renseigner les ingénieurs sur les zones de passages des oiseaux migrateurs et éventuellement évaluer un risque potentiel.

Résumé de l'évaluation de l'impact sur l'avifaune	
Activité du projet	• Fonctionnement et entretien des lignes MT

<b>Impacts</b>	• Risques d'électrocution et de collision sur l'avifaune				
<b>Sans atténuation</b>	<b>Intensité</b>	<b>Étendue</b>	<b>Durée</b>	<b>Importance</b>	<b>Réversibilité</b>
	Forte	Locale	Permanente	Forte	Réversible
<b>Mesures d'atténuation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pose de spirales de couleur sur les câbles pour signaler leur présence aux oiseaux migrateurs (spirales blanches et rouges alternées) ;</li> <li>• Système d'effarouchement visuel (silhouettes artificielles de rapace fixées sur le support) ;</li> <li>• Utilisation d'isolateurs pendants sur les pylônes, pour sauvegarder l'avifaune se perchant sur les pylônes.</li> <li>• Prévoir l'intervention d'un ornithologue pour identifier les couloirs de migration de l'avifaune avant installation des diverteurs</li> </ul>				
<b>Avec atténuation</b>	Faible	Locale	Momentanée	Faible	Réversible
<b>Impact résiduel</b>	• Collision accidentelle ponctuelle				

#### **7.7.1.4. Impact négatifs des lignes MT sur la flore : déboisement et élagage**

En zone urbanisée, cet impact concernera l'élagage régulier des arbres localisés à proximité immédiate des lignes aériennes. Dans les zones agro forestières, tous les arbres du voisinage immédiat seront régulièrement élagués de manière à ne pas dépasser une hauteur définie par le MAM'WE et ce sur une bande de terrain de largeur variable, en fonction des caractéristiques de la végétation de part et d'autre du tracé de la ligne et de la géométrie des pylônes, de leur hauteur.

Ces coupes permettront d'éviter la formation d'arcs électriques qui pourraient être à l'origine d'incendies ou des endommagements des installations (coupures intempestives des lignes, endommagement des transformateurs...).

<b>Résumé de l'évaluation de l'impact sur l'aménagement du territoire et le paysage</b>					
<b>Activité du projet</b>	• Fonctionnement et entretien de la ligne MT				
<b>Impacts</b>	• Perte d'espèces végétales lors de l'élagage des arbres pour éviter le contact des lignes				
<b>Sans atténuation</b>	<b>Intensité</b>	<b>Étendue</b>	<b>Durée</b>	<b>Importance</b>	<b>Réversibilité</b>
	Moyenne	Locale	Momentanée	Moyenne	Réversible
<b>Mesures d'atténuation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en place un programme de reboisement compensatoire ;</li> <li>• Élaguer uniquement les arbres dont la hauteur peut impacter la ligne (arbre de plus de 04 m de haut et les plantes grimpantes).</li> </ul>				
<b>Avec atténuation</b>	Faible	Locale	Momentanée	Faible	Réversible

#### **7.7.1.5. Impacts négatifs des champs électromagnétiques**

De manière générale, l'exposition aux champs peut entraîner :

- deux fois plus de dysfonctionnements sur les appareils électriques et électroniques des riverains exposés.
- des troubles du sommeil, de la mémoire, de l'audition, des maux de tête, des états dépressifs sont recensés chez les riverains exposés. Ces troubles disparaissent lorsqu'ils quittent la zone MT.
- des leucémies, cancers du sein et de la thyroïde sont détectés en plus grand nombre chez les riverains exposés.
- des courants parasites peuvent apparaître dans des structures métalliques (portails, abreuvoirs ; etc.) et nuire aux animaux.

Résumé de l'évaluation de l'impact lié aux CEM					
<b>Activité du projet</b>	• Fonctionnement et entretien de la ligne MT				
<b>Impacts</b>	• Exposition aux champs électromagnétiques				
<b>Sans atténuation</b>	<b>Intensité</b>	<b>Étendue</b>	<b>Durée</b>	<b>Importance</b>	<b>Réversibilité</b>
	Forte	Locale	Permanente	Forte	Réversible
<b>Mesures d'atténuation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interdire systématiquement la construction et l'occupation sur les emprises pour l'habitat</li> <li>• Veiller à une disposition favorable des câbles conducteurs et une optimisation des ordres des phases pour réduire de manière significative la dimension spatiale du champ magnétique.</li> <li>• Favoriser l'utilisation de câbles isolés</li> </ul>				
<b>Avec atténuation</b>	Faible	Locale	Momentanée	Faible	Réversible

#### 7.7.1.6. Impacts négatifs associés à l'effet couronne

À côté des lignes électriques à Moyenne Tension, on entend souvent un grésillement caractéristique. Souvent faible, il devient plus perceptible par temps humide. Le crépitement résulte d'un phénomène physique appelé « effet couronne ». C'est-à-dire que le champ électrique provoque au voisinage immédiat des câbles une ionisation de l'air, et crée par intermittence de minuscules décharges électriques à la surface du conducteur. Ce phénomène est indépendant de l'intensité du courant transporté.

L'apparition de ce phénomène, son niveau et sa tonalité dépendent à la fois des caractéristiques techniques de la ligne et des conditions atmosphériques.

Résumé de l'évaluation de l'impact lié à l'effet couronne					
<b>Activité du projet</b>	• Fonctionnement et entretien de la ligne MT				
<b>Impacts</b>	• Effet couronne				
<b>Sans atténuation</b>	<b>Intensité</b>	<b>Étendue</b>	<b>Durée</b>	<b>Importance</b>	<b>Réversibilité</b>
	Forte	Locale	Permanente	Forte	Réversible
<b>Mesures d'atténuation</b>	• Interdire systématiquement la construction sur les emprises				
<b>Avec atténuation</b>	Faible	Locale	Momentanée	Faible	Réversible

#### 7.7.1.7. Impacts négatifs des fuites d'huile accidentelle des transformateurs suspendus aux poteaux

Nous avons généralement deux types de transformateurs : le transformateur baignant dans un diélectrique (de l'huile) ou le transformateur dit « sec » avec des bobinages enveloppés d'une résine époxy. En cas d'incendie, le transformateur peut se vider, dispersant le diélectrique (contenant parfois des PCB : polychlorobiphényles). Plus encore que ces derniers considérés comme toxiques pour l'homme, ce sont les produits issus de leur dégradation qui sont à craindre. En effet, à partir de 500 °C et en présence d'oxygène, leur décomposition peut se traduire par le dégagement de composés de forte toxicité tels que les dioxines et les furannes. Ainsi, les transformateurs avec PCB devront être proscrits.

Résumé de l'évaluation de l'impact lié aux PCB					
<b>Activité du projet</b>	• Fonctionnement et entretien des transformateurs suspendus aux poteaux				
<b>Impacts</b>	• Risques de pollution accidentelle par les huiles				
<b>Sans atténuation</b>	<b>Intensité</b>	<b>Étendue</b>	<b>Durée</b>	<b>Importance</b>	<b>Réversibilité</b>
	Forte	Régionale	Permanente	Forte	Réversible

<b>Mesures d'atténuation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Privilégier les transformateurs dits « secs » avec des bobinages enveloppés d'une résine époxy</li> <li>• Proscrire les transformateurs avec PCB.</li> </ul> <p><u>Néanmoins en cas d'utilisation de transformateur à bain d'huile, les mesures ci-après s'imposent :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• utiliser des liquides de classe K (à point de feu &gt;300°C, selon la norme IEC 61100). Cette qualité, combinée au lent réchauffement du produit dû à sa conductivité thermique et à sa chaleur spécifique, confère au fluide une résistance à l'inflammation ;</li> <li>• placer des systèmes de rétention (fosses étanche) au niveau de chaque transformateur afin d'éviter toute contamination en cas de fuite d'huile. Ces cuvettes devront être dimensionnées en fonction de la quantité d'huiles présente dans le transformateur. Le dimensionnement de la fosse devra prendre en compte l'huile et les liquides d'aspersion, en cas d'incendie du transformateur ;</li> <li>• conserver et remettre les huiles recueillies lors des interventions à des sociétés spécialisées pour leur prise en charge.</li> </ul>				
	<b>Avec atténuation</b>	Faible	Locale	Momentanée	Faible

#### 7.7.1.8. Impacts négatifs des émissions de SF6

Les matériels de coupure électrique (disjoncteurs) qui seront installés dans le cadre de ce projet utiliseront de l'hexafluorure de soufre (SF6). Ce gaz permettant de limiter les surtensions à la coupure, est un gaz à effet de serre dont le potentiel de réchauffement global est de 20.000 fois supérieur à celui du dioxyde de carbone, ce qui en fait potentiellement le plus puissant gaz à effet de serre. En outre, à l'état pur, le SF6 est un gaz non toxique. Néanmoins, à cause de ses caractéristiques chimiques (c'est un gaz plus lourd de l'air), avec des risques d'étouffement lors de son inhalation.

Résumé de l'évaluation de l'impact lié aux émissions de SF6					
<b>Activité du projet</b>	• Fonctionnement et entretien des transformateurs				
<b>Impacts</b>	• émissions de SF6				
<b>Sans atténuation</b>	<b>Intensité</b>	<b>Étendue</b>	<b>Durée</b>	<b>Importance</b>	<b>Réversibilité</b>
	Forte	Régionale	Permanente	Forte	Réversible
<b>Mesures d'atténuation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en œuvre des techniques de conception, d'installation et de maintenance adaptés permettant de limiter le risque de fuite.</li> <li>• En cas d'intervention sur un appareillage contenant du SF6, récupérer le gaz à l'aide d'un outillage adapté, puis retraiter et réutiliser si celui-ci répond aux exigences techniques des matériels ; dans le cas contraire le SF6 est restitué à un prestataire pour destruction ou régénération ;</li> <li>• Former le personnel d'exploitation du Poste à la gestion du SF6 dans le poste</li> <li>• Equiper le poste d'un détecteur de SF6 portable afin de détecter facilement les petites fuites.</li> <li>• Assurer la récupération du SF6 en fin de vie des équipements.</li> </ul>				
<b>Avec atténuation</b>	Faible	Locale	Momentanée	Faible	Réversible

## 7.7.2. Impacts spécifiques à la construction de la PCH de Domoni

### 7.7.2.1. Forte sollicitation de la source de Galani

Le prélèvement excessif d'eau de la source de Galani constitue un risque de son épuisement ainsi que d'autres impacts négatifs induits. Ceci est de nature à aggraver une situation déjà contraignante en matière d'assèchement des cours d'eau à Anjouan. Cet impact est tributaire de la déforestation qui sévit depuis quelques années dans les forêts rupicoles de l'île. Toutefois, cet impact est de faible d'ampleur car l'abondance de la pluviométrie permet un rechargement des nappes.

Résumé de l'évaluation de l'impact					
<b>Activité du projet</b>	• Mise en service des infrastructure de pompage et d'exhaure				
<b>Impacts</b>	• Forte sollicitation de la nappe				
<b>Sans atténuation</b>	<b>Intensité</b>	<b>Étendue</b>	<b>Durée</b>	<b>Importance</b>	<b>Réversibilité</b>
	Moyenne	Locale	Permanente	Moyenne	Réversible
<b>Mesures d'atténuation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Favoriser une utilisation rationnelle de la ressource</li> <li>• Sensibiliser les population sur la déforestation et la conservation de la biodiversité</li> </ul>				
<b>Avec atténuation</b>	Mineur	Ponctuelle	Momentanée	Mineur	Réversible

### 7.7.2.2. Pollutions des eaux souterraines

Durant la phase d'exploitation de la centrale, il pourrait y avoir des fuites d'eau dans la conduite . Les eaux provenant de ces éventuelles fuites dans la conduite d'eau et des ruptures accidentelles du tuyau vont alimenter localement les nappes superficielles. De même les fuites d'eau vont s'infiltrer et pourront éventuellement polluer les eaux souterraines superficielles telles les eaux captées dans les petites fissures et altérations du sol.

Cependant, cette alimentation des nappes et la pollution des eaux souterraines superficielles seront modestes.

Résumé de l'évaluation de l'impact					
<b>Activité du projet</b>	Mise en service des équipement de la centrale (conduites d'eau)				
<b>Impacts</b>	• Pollution des eaux souterraines				
<b>Sans atténuation</b>	<b>Intensité</b>	<b>Étendue</b>	<b>Durée</b>	<b>Importance</b>	<b>Réversibilité</b>
	Moyenne	Locale	Permanente	Moyenne	Réversible
<b>Mesures d'atténuation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier et réparer les fuites dans les meilleurs délais</li> <li>• Veiller à ce que l'emprise du réseau reste libre de toute occupation</li> <li>• Mettre en place des dispositifs alternatifs biologiques et techniques de lutte contre les dépôts solides dans les zones sensibles à l'érosion</li> <li>• Entretien et gestion permanent de la conduite d'eau</li> </ul>				
<b>Avec atténuation</b>	Mineur	Ponctuelle	Momentanée	Mineur	Réversible

### 7.7.2.3. Qualité des eaux rejetées dans la nature

Il est envisagé de prélever à la source pour la centrale plus d'eau que nécessaire pour l'adduction d'eau : environ 50 l/s de plus en période de ressource importante. Cette eau pourrait trouver des usages tels que l'irrigation, puisque les zones d'implantation possibles côtoient des zones de cultures. Cependant, l'eau servant à entraîner les turbines crée très peu de risque de contamination, un certain nombre de processus se

produisent au sein de la centrale et des bureaux associés qui peuvent introduire des agents chimiques et biologiques dans les eaux, et contribuer ainsi à réduire la qualité de l'eau dans les bassins concernés. Ces activités comprennent : (i) le transport, l'utilisation et le stockage d'agents chimiques servant à la production d'électricité ; (ii) l'écoulement des huiles de transformateurs ; (iii) l'utilisation de lubrifiants ; (iv) l'utilisation de fluides électrolytiques pour l'entretien de la batterie ; (v) l'utilisation de dégraissants ; (vi) des substances présentes dans les équipements anti-incendie, en cas d'écoulement ; (vii) l'utilisation de fumigants et de pesticides ; (viii) détergents et autres produits de nettoyage ; et (ix) les substances utilisées dans la station de traitement de l'eau, notamment le sulfate d'aluminium et l'hypochlorite de sodium

Résumé de l'évaluation de l'impact					
<b>Activité du projet</b>	Qualité des eaux rejetées dans la nature				
<b>Impacts</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pollution des sols, de la nappe, rivière</li> </ul>				
<b>Sans atténuation</b>	<b>Intensité</b>	<b>Étendue</b>	<b>Durée</b>	<b>Importance</b>	<b>Réversibilité</b>
	Moyenne	Locale	Permanente	Moyenne	Réversible
<b>Mesures d'atténuation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler régulièrement la qualité de l'eau avant rejet</li> <li>Suivi régulier de la qualité physico-chimique de l'eau</li> <li>Utilisation de produits homologués par la réglementation européenne</li> <li>Recrutement d'un expert qualité à la centrale (SONELEC)</li> </ul>				
<b>Avec atténuation</b>	Mineur	Ponctuelle	Momentanée	Mineur	Réversible

#### 7.7.2.4. Impact sur la santé

Les stagnation d'eau dues aux ruptures de tuyauterie, vont entraîner localement un croît d'herbacés semi-aquatiques qui vont progressivement s'installer et pourront devenir un véritable problème environnemental et sanitaire, notamment parce qu'elles constitueront des sites de fixation pour les larves d'insectes vecteurs de maladies (anophèles, culex, etc.) et sources de nourriture pour les mollusques hôtes de parasites humains et animaux (bilharziose, douve du foie, etc....).

Résumé de l'évaluation de l'impact					
<b>Activité du projet</b>	Mise en service des équipement de distribution (conduites, BF)				
<b>Impacts</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impact sur la santé</li> </ul>				
<b>Sans atténuation</b>	<b>Intensité</b>	<b>Étendue</b>	<b>Durée</b>	<b>Importance</b>	<b>Réversibilité</b>
	Moyenne	Locale	Permanente	Moyenne	Réversible
<b>Mesures d'atténuation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier et réparer les fuites dans les meilleurs délais</li> <li>Entretien et gestion permanents des équipements de la centrale</li> </ul>				
<b>Avec atténuation</b>	Mineur	Ponctuelle	Momentanée	Mineur	Réversible

### 7.8. Impacts cumulatifs du projet

#### 7.8.1. Impacts du rejet des gaz à effet de serre (GES)

##### 7.8.1.1. Présentation de la méthode d'évaluation des émissions de GES

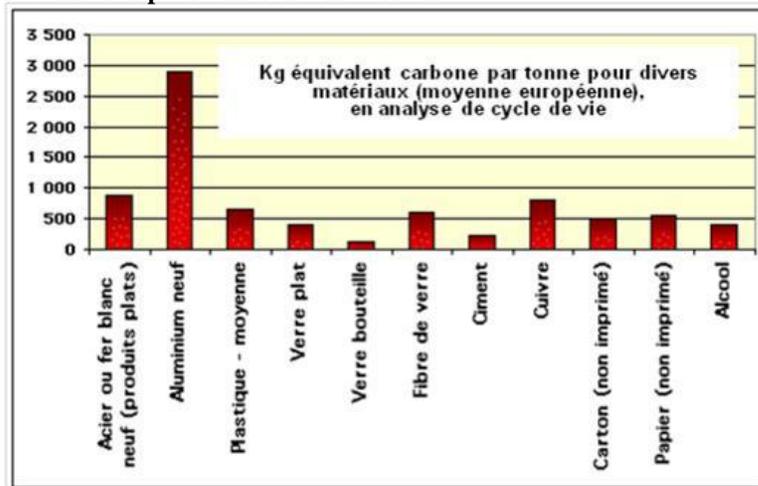
La méthode utilisée pour évaluer l'émission de gaz à effet de serre du projet est celle du *Bilan Carbone*®. La méthode *Bilan Carbone*® a été développée par l'agence française ADEME afin de permettre à toute activité industrielle ou tertiaire, d'estimer en ordre de grandeur les émissions de gaz à effet de serre (G.E.S.) qui résultent des processus physiques nécessaires à son existence. La méthode carbone ne se limite pas au site physique mais à tous les processus, peu importe où ils ont lieu, dès qu'ils sont inclus dans le périmètre désigné. Il s'agit d'un « inventaire qui met sur un pied d'égalité toutes les émissions

effectuées pour le compte de l'entité examinée, sans distinction de lieu, dès lors que leur existence est la contrepartie d'un processus qui bénéficie à l'entité en question ».

Les émissions de gaz à effet de serre ne pouvant faire l'objet de mesures directes, les émissions sont estimées à partir de données dites d'activité (masse de matière première).

Ces données sont ensuite converties en *équivalent carbone* (eq C) ou *équivalent dioxyde de carbone* (eq CO<sub>2</sub>) grâce à l'application de facteurs d'émission moyens, précisés par la méthode<sup>2</sup>. Un exemple de facteurs d'émission pour différents matériaux est fourni sur la figure suivante :

Figure 14: Facteur d'émission pour différents matériaux



Cette méthode d'évaluation a pour vocation de fournir des ordres de grandeur.

#### 7.8.1.2. Gaz à effet de serre retenus

La méthode *Bilan Carbone*® permet de prendre en compte six G.E.S. :

- le dioxyde de carbone : CO<sub>2</sub> ;
- le méthane : CH<sub>4</sub> ;
- le protoxyde d'azote : N<sub>2</sub>O ;
- les hydrofluorocarbures : HFC ;
- les perfluorocarbures : PFC ;
- l'hexafluorure de soufre : SF<sub>6</sub>.

L'impact de l'émission dans l'atmosphère d'une tonne de gaz à effet de serre étant différent d'un gaz à l'autre (durée de vie du gaz, forçage radiatif), l'impact est défini en termes de pouvoir de réchauffement global (PRG) à 100 ans. Le PRG est ramené à un étalon : l'équivalent dioxyde de carbone (eCO<sub>2</sub>).

Par exemple, sur une période de 100 ans, le méthane a un pouvoir réchauffant global 25 fois plus important que le CO<sub>2</sub> et le protoxyde d'azote a un pouvoir réchauffant global 298 fois plus important que le CO<sub>2</sub>.

<sup>2</sup> Ces facteurs proviennent de diverses sources bibliographiques et sont entachés d'une incertitude précisée dans la méthode

Cependant, outre l'équivalent CO<sub>2</sub> ou PRG, l'autre unité courante de mesure de gaz à effet de serre est l'équivalent carbone. Cela revient à compter le poids du seul carbone dans le composé CO<sub>2</sub>. De ce fait un kg de CO<sub>2</sub> vaut 12/44<sup>ème</sup> d'équivalent carbone, ou encore 0,273.

**L'ensemble des résultats du paragraphe sont en équivalent CO<sub>2</sub>. Pour connaître les résultats en équivalent carbone, il suffit de les diviser par 3,667.**

### 7.8.1.3. Impacts liés à l'exploitation de la ligne

Les impacts liés à l'exploitation de la ligne électrique (entretien de la zone défrichée, transport des employés, changement des pièces,) sont négligeables en termes d'émission de GES. Ils ne sont donc pas traités dans cette étude.

### 7.8.1.4. Impacts liés aux pertes par effet Joule lors du transport d'électricité

L'estimation de la perte d'énergie (effet Joule) d'une ligne à moyenne tension dépend des paramètres suivants :

- La tension de la ligne ; par exemple la perte d'un réseau électrique de transport pourra atteindre 2.5% tandis que la perte d'un réseau électrique de distribution pourra atteindre 7.5%.
- Les caractéristiques techniques de la ligne ; une ligne enterrée a une résistivité environ trois fois inférieure à une ligne aérienne ; la perte d'énergie est donc trois fois moins importante pour une ligne enterrée que pour une ligne aérienne. La perte d'énergie est plus importante pour une ligne électrique à courant alternatif (CA) (environ 3%) que pour une ligne électrique à courant continu à haute tension (CCHT) (environ 2%).
- La quantité d'énergie transportée ; l'effet Joule est moins important quand une ligne électrique transporte seulement la moitié de sa capacité.
- La répartition géographique des unités de production électrique ; une ligne de 50 km perdra seulement 2% de son énergie tandis qu'une ligne identique de 1 000 km pourra perdre jusqu'à 20% de son énergie.
- Les variations dans le temps entre l'électricité fournie et la demande réelle.

Les pertes énergétiques d'une ligne électrique aérienne fournissant du courant alternatif peuvent être considérables (les câbles non-isolés induisent des pertes de chaleur) et participent donc indirectement

à l'augmentation de la production de gaz à effet de serre, particulièrement si l'énergie est produite à partir des énergies fossiles.

Néanmoins, le calcul des pertes d'énergie de la ligne MT ou son équivalent en CO<sub>2</sub> n'a pas pu être inclus dans la présente étude car il nécessite de surcroît la prise en compte du type de production électrique et l'efficacité du réseau de distribution de l'ensemble du pays (deux variables inconnus).

**Tableau 29 : Synthèse des impacts du projet**

Composante de l'environnement	Impacts Potentiels Négatifs	Appréciation de l'impact avant atténuation
<b>PHASE DE PREPARATION</b>		
<b>IMPACTS COMMUNS A TOUTES LES COMPOSANTES</b>		
Végétation et faune	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perte de ressources biologiques suite au déboisement</li> <li>• L'installation des chantiers et des bases-vie</li> </ul>	Moyenne
Milieu humain	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le déplacement des réseaux de concessionnaires et voiries urbaines</li> </ul>	Forte
<b>PHASE DES TRAVAUX</b>		

<b>IMPACTS COMMUNS A TOUTES LES COMPOSANTES</b>		
Air	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pollution de la qualité de l'air</li> </ul>	Moyenne
Ressources en eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pollution des eaux de surface et des eaux souterraines</li> </ul>	Forte
Sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modification de la structure des sols et pollution</li> </ul>	Moyenne
Paysage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modification de l'attrait du paysage</li> </ul>	Forte
Milieu humain	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuisances sonores</li> </ul>	Moyenne
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perturbation de la mobilité des personnes et des biens et risques d'accident</li> </ul>	Moyenne
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perturbations des sites culturels et culturels</li> </ul>	Faible
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conflit entre acteurs impliqués dans le projet</li> </ul>	Forte
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Développement de maladies infectieuses sur les populations et les ouvriers</li> </ul>	Forte
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacts de la nature des sols sur la pérennité des aménagements</li> </ul>	Moyenne
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidents de travail et risques professionnels</li> </ul>	Forte
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation des inégalités de genre</li> </ul>	Forte
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Génération de déchets</li> </ul>	Forte
<b>IMPACTS SPECIFIQUES A LA CONSTRUCTION DE LA PCH DE DOMONI</b>		
Milieu humain	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rejets de déchets ou de débris de forage lors des sondages géotechniques</li> </ul>	Forte
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risques de chutes dans les tranchées</li> </ul>	Forte
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dégradation des infrastructures de voirie et de drainage</li> </ul>	Forte
<b>IMPACTS COMMUNS A TOUTES LES COMPOSANTES</b>		
Milieu humain	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risques de chutes pour les travaux en hauteur</li> </ul>	Forte
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque d'électrocution pendant les essayages</li> </ul>	Forte
<b>PHASE D'EXPLOITATION</b>		
<b>IMPACTS SPECIFIQUES A LA CONSTRUCTION DE LA PCH DE DOMONI</b>		
Sol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inondations causées par un dysfonctionnement de la PCH</li> </ul>	Moyenne
Eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forte sollicitation de la source de Galani</li> </ul>	Moyenne
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pollution des eaux souterraines</li> </ul>	Moyenne
Milieu humain	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualité des eaux rejetées dans la nature</li> </ul>	Moyenne
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impact sur la santé</li> </ul>	Moyenne
<b>IMPACTS COMMUNS A TOUTES LES COMPOSANTES</b>		
Faune	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Collusion entre l'avifaune et les lignes</li> </ul>	Forte
Végétation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déboisement et élagage</li> </ul>	Moyenne
Sol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuite accidentelle d'huiles au niveau des postes de transformation</li> </ul>	Forte
Air	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emission de SF6</li> </ul>	Forte
Milieu humain	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Génération de champs électromagnétiques</li> </ul>	Forte
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effet couronne</li> </ul>	Forte
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuisances sonores au niveau des postes</li> </ul>	Moyenne
<b>IMPACTS CUMULATIFS DU PROJET</b>		
Atmosphère	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacts liés à l'exploitation de la ligne</li> </ul>	Moyenne
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacts liés aux pertes par effet Joule lors du transport d'électricité</li> </ul>	Moyenne

## **CHAPITRE 8 : ANALYSE DES RISQUES TECHNOLOGIQUES**

Dans le cadre de l'Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) du projet de réhabilitation des centrales thermiques diesel, des lignes MT et de la construction d'une centrale hydroélectrique de Domoni, une analyse des risques technologiques ou étude de dangers (EDD) a été menée conformément aux bonnes pratiques.

L'évaluation des risques est au cœur du processus de gestion des risques d'origine accidentelle. Elle est un outil d'une importance capitale servant de référence pour l'exploitant et les services techniques.

L'analyse des risques :

- ☞ Détermine de façon exhaustive les accidents majeurs susceptibles de se produire durant la réhabilitation et l'exploitation de la ligne et des équipements connexes ;
- ☞ Évalue les conséquences de ces accidents et leurs probabilités d'occurrence ;
- ☞ Étudie les effets potentiels susceptibles d'impacter les personnes, les biens et l'environnement des sites d'exploitation ;
- ☞ Décrit et justifie les mesures de prévention et de protection destinées à réduire et à maîtriser les risques.

Les résultats attendus dans cette analyse des risques sont entre autres :

- ☞ Tous les risques associés à l'exploitation future de la ligne et des autres composantes (centrales thermiques diesel) sont inventoriés et analysés en détails ;
- ☞ L'étendue et la gravité des conséquences de scénarios d'accidents majeurs sont évaluées ;
- ☞ L'acceptabilité des risques technologiques associés à l'exploitation de la ligne et des autres composantes (centrales) est jugée sur la base d'une analyse quantitative ;
- ☞ Les éventuelles perspectives d'amélioration en matière de prévention, de prévision et de protection sont proposées ;
- ☞ Des données et informations de base nécessaires à la mise en place d'un Plan d'intervention d'urgence sont également fournies.

### **8.1. Description de l'environnement et des différentes étapes du projet**

Les principaux éléments sensibles aux dangers sont décrits au chapitre 4 : Description de l'Etat Initial.

Les principales étapes et installations mises en œuvre dans le cadre du projet sont décrites au chapitre 2 : Description du projet.

### **8.2.Évaluation des risques technologiques**

Le but de l'évaluation des risques est d'identifier les éléments dangereux du projet, de décrire les dysfonctionnements pouvant engendrer un risque entraînant des conséquences significatives sur l'environnement (naturel et humain), puis de justifier les mesures prises enfin d'en limiter les effets.

#### **8.2.1. Analyse préliminaire des risques**

##### **8.2.1.1. Dangers liés aux équipements installés**

- *Dangers liés aux produits stockés dans les centrales thermiques*

Cette partie de l'étude fait un recensement des produits chimiques potentiellement dangereux qui sont utilisés par les centrales thermiques. Pour chaque produit ou substance, il sera qualifié les dangers (inflammabilité, explosivité, toxicité).

Les renseignements fournis ici sont dans la plupart tirés des fiches de données de sécurité (FDS) retrouvées dans le net (INRS).

○ Dangers liés au gasoil

- Description du produit

Le gazole ou diesel ou gas-oil, ou encore gasoil, est un carburant pour moteur Diesel. Physiquement, c'est un fioul léger et, réglementairement, un carburant (norme fiscale) issu du raffinage du pétrole. Les propriétés physico-chimiques de l'acide sulfurique sont indiquées dans le tableau ci-après.

- Propriétés physico-chimiques du produit

<b>GASOIL</b>	
<b>Etat physique</b>	Liquide à 20°C
<b>Couleur</b>	Jaune
<b>Odeur</b>	Caractéristique
<b>Masse volumique</b>	820 - 845 kg/m <sup>3</sup> Température (°C) 15
<b>Point d'éclair</b>	> 55 °C
<b>Température d'auto-inflammation</b>	> = 250 °C
<b>Limite d'inflammabilité - inférieure (%)</b>	0,5
<b>Limite d'inflammabilité - supérieure (%)</b>	5
<b>Densité de vapeur</b>	> 5 (air=1)
<b>Viscosité</b>	< 7 mm <sup>2</sup> /s à 40°C

○ Dangers liés aux huiles de lubrification

- Description du produit

Produit à base d'huiles minérales sévèrement raffinées d'origine pétrolière dont la teneur en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) est inférieure à 3%, selon la méthode IP 346. Le produit est destiné à la maintenance et à l'entretien des engins. Le stockage n'est cependant que temporaire.

- Propriétés physico-chimique

pH	Non applicable
Couleur	Brune
Odeur	Caractéristique
Point d'éclair	> 210 °C (ASTM D 93)
Température d'auto-inflammation	> 250°C (ASTM E 659)
Masse volumique	Environ 882kg/m <sup>3</sup> à 15°C

○ Dangers liés aux pylônes ou poteaux

Ce sont des supports des câbles par lesquels transite le courant électrique, les pylônes sont constitués de treillis et de cornières métalliques. Leur rôle est de maintenir les câbles écartés entre eux et à une certaine distance du sol et des obstacles rencontrés afin d'assurer la sécurité des personnes et des installations situées au voisinage de la ligne.

Une mise accidentelle sous tension de cette structure entraîne des électrocutions.

Un pylône implanté dans le sol doit être considéré, de par sa nature (métal) comme un paratonnerre potentiel, et il va favoriser le transit de la foudre.

Les pylônes sont le plus souvent accessibles aux populations. Il faut rappeler que leur accès et leur ascension est strictement interdit aux personnes non habilitées, pour des raisons de sécurité : risque de chute et de court-circuit (les câbles sont en métal nu, non recouverts d'isolant). De plus, en cas de court-circuit tout un périmètre autour du pylône est soumis provisoirement à une forte surtension, pouvant atteindre plusieurs milliers de Volts. Ces surtensions entraînent des risques pour les biens et les personnes localisées dans la zone.

- Dangers liés aux câbles

Le courant électrique est transporté dans des conducteurs. L'énergie électrique étant transportée sous forme triphasée, on trouvera au moins 3 conducteurs par ligne. Ils sont nus, c'est à dire non revêtus d'un isolant. Les conducteurs aériens sont soumis à l'action des facteurs atmosphériques : température, vent, pluie. Les accidents mortels d'origine électrique les plus courants sont dus au contact direct avec les lignes électriques de haute tension.

Une autre problématique associée aux câbles est : la production de champs électriques et magnétiques de basse fréquence.

Le champ magnétique apparaît lorsque les charges électriques se déplacent, c'est-à-dire lorsqu'il y a circulation de courant électrique. Son intensité se mesure en tesla (T) ou, plus usuellement, en microtesla ( $\mu\text{T}$ ). On utilise encore de manière courante, l'ancienne unité, le gauss (G) et sa sous unité le milligauss (mG) ( $1 \mu\text{T}^* = 10 \text{ mG}$ ).

Les champs électromagnétiques (CEM) résultent de la combinaison des champs électrique et magnétique qui se déplacent ensemble à la vitesse de la lumière.

#### ❖ Effets des champs électromagnétiques sur l'organisme humain

Les lignes à haute tension ou moyenne tension sont suspectées d'effets néfastes sur l'organisme humain, en particulier à cause des champs magnétiques qu'elles émettent. Les résultats des études épidémiologiques sont contrastés.

Le sujet reste malgré tout très débattu et si « les études consacrées à l'effet possible des rayonnements à basse fréquence sur la leucémie infantile sont nombreuses », « la relation causale entre les deux reste très incertaine : elle n'est ni n'exclue, ni prouvée, au sens scientifique du terme ».

#### ❖ Effets sur les animaux

Certaines études en laboratoire sur des animaux ont montré que l'exposition aux champs électriques et magnétiques peuvent être associées à l'augmentation d'incidence de certains cancers (mais pas les leucémies). Les études ne montrant aucune relation entre les cas de cancer et le champ électromagnétique sont plus nombreuses. Mais les niveaux de champs nécessaires à l'apparition des phénomènes néfastes sont sans commune mesure avec ceux mesurés à proximité des lignes à haute tension.

L'exposition à des champs magnétiques ou électriques seraient à l'origine de l'apparition de cancer chez les populations exposées et particulièrement celles exposées de manière chronique (longue durée). Beaucoup d'études épidémiologiques conduites selon des protocoles fiables ont été réalisées pour tenter de mettre en évidence une association statistiquement significative entre l'exposition aux champs électriques/magnétiques et le cancer.

Il s'agit d'étude de cohortes et cas-témoins qui ont caractérisé l'association entre :

- L'exposition aux champs électriques et magnétiques causés par des installations électriques et plus particulièrement les lignes moyenne tension (MT), exposition généralement mesurée par la distance à ces installations, et,
- Les risques relatifs (RR) d'apparition de cancers de différents types, c'est-à-dire, de manière simplifiée, le rapport du risque mesuré sur les personnes exposées sur celui mesuré chez les personnes non exposées.

Ces études ont porté sur trois populations cibles : les populations générales d'enfants, les populations générales d'adultes et les professionnels de l'électricité.

Les mécanismes permettant d'expliquer l'influence des champs magnétiques ou électriques de basse fréquence sur l'apparition de cancers ne sont pas clairement décrits.

Il est généralement admis que ce sont les champs magnétiques qui, avec leur plus grand pouvoir pénétrant, sont à l'origine des éventuels effets cancérigènes et que les champs électriques seraient beaucoup plus inoffensifs, mais le débat subsiste.

Les champs magnétiques peuvent agir sur les organismes :

- Soit directement, en exerçant des forces sur les molécules chargées ou non chargées et les structures cellulaires. Ces forces peuvent induire des déformations de cellules, orienter les molécules dipolaires et créer une différence de potentiel entre les membranes cellulaires. L'intensité de ces forces est cependant très limitée.
- Soit indirectement en créant des champs électriques dans les organismes, susceptible de causer des perturbations des systèmes biologiques (équivalente à des micro-électrocutions).

En conditions normales, les effets des champs magnétiques n'ont pas d'impacts significatifs sur la santé mais des hypothèses ont été émises et des modèles élaborés quant à l'amplification des champs à fréquence industrielle par le champ géomagnétique statique de la terre qui entreraient en résonance.

Les données de leucémie chez l'enfant ont été analysées sur la base de ces hypothèses mais aucune corrélation entre le cancer et les champs statiques mesurés ou les champs à fréquence industrielle n'a été observée. Les auteurs de ces travaux affirment cependant une tendance positive pour les données combinées du champ statique et des champs à fréquence industrielle.

Au début des années 90, des études sur l'animal ont suggéré que les champs magnétiques à la fréquence industrielle pouvaient favoriser le cancer du sein induit chimiquement. Les études récentes n'ont pas permis de confirmer cette hypothèse, qui n'a pas été non plus confortée par les études épidémiologiques.

#### ○ Dangers liés aux postes de transformation

Les postes de transformation permettent d'adapter la tension du réseau au transport ou à la distribution (poste source) et de passer d'un niveau de tension à un autre. La possibilité d'installer un poste AIS ou un poste blindé ou GIS est envisagé dans ce projet.

Ce dernier renferme (GIS) une grande quantité de gaz SF<sub>6</sub>, un gaz déclaré contributeur de l'effet de serre du protocole de Kyoto donc un impact sur l'environnement.

Quel que soit le type de poste, les fuites de SF<sub>6</sub> deviennent courantes après quelques années de mise en service. Les nuisances sonores causées par le bruit des transformateurs et celui dû à l'effet couronne sont bien connues pour ce type d'installation.

#### **8.2.1.2. Dangers liés au milieu naturel**

Le milieu naturel peut agir comme agresseur des équipements installés dans le cadre du projet.

- **La foudre**

Le risque lié à la foudre est bien présent dans les zones du projet. La décharge de foudre est l'une des sources d'inflammation reconnues. Elle peut provoquer un incendie d'origine électrique, une explosion, chute et projection d'équipements.

L'existence de fil de garde au-dessus des conducteurs aiderait à minimiser les risques d'incendie liés à la foudre.

- **Les vents violents**

Les vents violents pourraient présenter des risques aux lignes aériennes avec le phénomène des vibrations éoliennes. Les conducteurs se meuvent dans tous les sens entraînant leur fatigue avec comme conséquence leur chute. Ils peuvent également entraîner la chute des pylônes.

- **Les précipitations**

Les pluies pourraient présenter des risques d'inondations mettant en danger les installations. Le projet doit prévoir la mise en place d'un système de drainage des eaux de pluies apte à assurer une évacuation et éviter ainsi une inondation ou une érosion des fondations des pylônes.

- **Les arbres**

Les arbres pourraient présenter des risques aux lignes aériennes de par leur balancement et peuvent être en contact avec les conducteurs. Ce contact crée un court-circuit sur le réseau

### **8.2.1.3. Dangers liés aux voisinages**

Les problèmes de sécurité auxquels peuvent être exposées les populations riveraines pendant la phase de réhabilitation sont principalement les accidents de circulation liés à l'augmentation du trafic le long des axes d'approvisionnement.

En effet le déplacement des pylônes, des équipements, du ciment et autres matériaux (sable, gravier, etc.) va augmenter le trafic le long des axes du tracé, ce qui peut être à l'origine d'une augmentation du nombre d'accidents.

En phase exploitation les risques auxquels peuvent être exposées les populations riveraines sont essentiellement liés aux champs électromagnétiques. En effet, le passage de l'électricité dans les lignes de transmission haute tension et des postes de transformation génère dans leur voisinage immédiat des champs électriques et magnétiques.

### **8.2.2. Étude de l'accidentologie**

Afin d'avoir un aperçu des différents types d'accidents produisant avec ce type d'activité, il a été réalisé une synthèse de quelques accidents survenus à l'échelle mondiale. Cette synthèse repose sur une interrogation de bases de données.

L'analyse de ces accidents passés a pour finalité de mettre en évidence les procédés et modes opératoires "à risques", afin de pouvoir proposer des barrières préventives abaissant ce niveau de risque : il s'agit là du « retour d'expérience ».

La synthèse a fait ressortir une liste d'accidents sur ce type d'exploitation.

**Tableau 30: Synthèse de l'accidentologie dans le secteur de la transformation et du transport électrique**

1	<b>02/07/1996- OUEST des ETATS UNIS</b>	Le réseau électrique	Un défaut par amorçage avec un arbre sur trois lignes 345 KV qui évacuent une centrale	Dislocation du réseau et la coupure de millions de clients
2	<b>07/1949 – FORET DE LA FRANCE</b>	Câble	Chute d'un câble avec arc électrique suite à un court-circuit provoqué par une chouette	Incendie
3	<b>04/05/2010 CONGO BRAZZAVILLE à Loudima (Bouenza)</b>	Pylônes	Un pylône tombe lors du tirage des câbles suite à la négligence des études de fondation	Mort d'homme

Source : ARIA

Par ailleurs, l'évaluation du nombre de défauts et leurs causes par 100 Km et par an (source Laborelec) effectuée par EDF sur une moyenne de (1980-1992) donne les résultats qui sont répertoriés dans les tableaux suivants.

### 8.2.2.1. Sur les lignes électriques

**Tableau 31 : Évaluation des causes d'accidents sur une ligne électrique**

Causes	Pourcentage
Orage	57%
Intempéries	12%
Défaillance du matériel	4,5%
Pollution	0,4%
Facteur humain	0,4%
Divers et indéterminés	25,7%

### 8.2.2.2. Sur jeux de barres de postes

**Tableau 32 : Évaluation des causes d'accidents sur des jeux de barres de postes de transformation**

Causes	Pourcentage
Orage	10%
Intempéries	1,5%
Défaillance du matériel	36%
Pollution	0,7%
Facteur humain	27%
Enclenchement sur défaut	11,7%
Divers et indéterminés	25,7%

### 8.2.2.3. Sur transformateur

La cause est généralement extérieure au transfo (61%), 4% de défaut interne (bobinage) et 10% du régulateur. Une enquête du Groupe de Travail 23/07 de la CIGRE 1990 concernant 10 pays sur une période d'analyse de 17 ans (1970 à 1987) et concernant plus de 13 6000 appareils répartis entre les niveaux HT et THT de 72,5 à 800 kV concluent, pour les Transformateurs HT, à un taux annuel de défaillance, rapporté aux années d'exploitation, de 0,039%, soit moins de 4 défaillances par an sur un parc de 10 000 appareils installés. Notons aussi qu'en moyenne, parmi ces défaillances, seulement 30% consistent en des défauts violents.

#### 8.2.2.4. Conclusion

L'analyse de l'accidentologie montre que les installations du projet susceptibles d'être à l'origine d'un accident majeur sont les pylônes, les câbles, les centrales et les postes de transformation. Les causes vont des défaillances matérielles aux actes criminels en passant par des erreurs humaines ou de procédure.

Les causes principales qui ont été répertoriées pour ce projet sont :

- Défaillance matérielle,
- Défaillance humaine,
- Malveillance,
- Intervention insuffisante,
- Accident extérieur.

Ainsi les événements qui peuvent être redoutés pour de tels projets :

- Incendie dû à l'effondrement de pylônes et/ou de conducteurs
- Électrocution ;
- Incendie au niveau du poste transformateur ;
- Explosion ou incendie au niveau des sites de centrale

#### 8.2.3. Analyse détaillée des risques

Elle consiste à étudier systématiquement tous les scénarios. Ensuite de rechercher leurs causes et d'identifier les dispositions préventives qui y sont associées. Enfin, de passer en revue les conséquences attendues, notamment pour les cibles sensibles, et d'identifier les dispositions de maîtrise des conséquences.

Suite à cette analyse, une définition d'un niveau de gravité et d'un niveau de probabilité est faite pour chaque scénario et un niveau de risque en est déduit.

##### 8.2.3.1. Présentation des échelles de gravité et de probabilité

L'évaluation du niveau de risque consiste à considérer celui-ci comme étant le produit de deux facteurs, à savoir : la probabilité d'occurrence P et l'importance de la gravité G.

$$\text{Risque} = \text{Probabilité} \times \text{Gravité}$$

Les niveaux de probabilité d'apparition peuvent aller d'improbable à fréquent et les niveaux de gravité de négligeable à catastrophique (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 33 : Niveaux des facteurs (P, G) d'élaboration d'une matrice des risques

Échelle de probabilité (P)		Échelle de gravité (G)	
Score	Signification	Score	Signification
P1 = improbable	<ul style="list-style-type: none"><li>- Jamais vu avec des installations de ce type ;</li><li>- Presque impossible avec ces genres d'installation.</li></ul>	G1 = improbable	<ul style="list-style-type: none"><li>- Impact mineur sur le personnel</li><li>- Pas d'arrêt d'exploitation</li><li>- Faibles effets sur l'environnement</li></ul>
P2 = rare	<ul style="list-style-type: none"><li>- Déjà rencontré dans des dépôts de ce type ;</li><li>- Possible dans ce dépôt</li></ul>	G2 = mineur	<ul style="list-style-type: none"><li>- Soins médicaux pour le personnel</li><li>- Dommage mineur</li><li>- Petite perte de produits</li><li>- Effets mineurs sur l'environnement</li></ul>

Échelle de probabilité (P)		Échelle de gravité (G)	
Score	Signification	Score	Signification
P3 = occasionnel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déjà rencontré avec des installations de ce type ;</li> <li>- Occasionnel mais peut arriver quelque fois avec des installations de ce genre</li> </ul>	G3 = important	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personnel sérieusement blessé (arrêt de travail prolongé)</li> <li>- Dommages limités</li> <li>- Arrêt partiel de l'exploitation</li> <li>- Effets sur l'environnement important</li> </ul>
P4 = fréquent	Arrive deux à trois fois dans l'établissement	G4 = critique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blessure handicapante à vie, (1 à 3 décès)</li> <li>- Dommages importants</li> <li>- Arrêt partiel de l'exploitation</li> <li>- Effets sur l'environnement importants</li> </ul>
P5 = constant	Arrive plusieurs fois par an avec les installations (supérieur à 3fois par an)	G5 = catastrophique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plusieurs morts</li> <li>- Dommages très étendus</li> <li>- Long arrêt de production</li> </ul>

En combinant les deux niveaux (P, G), nous formons une matrice des risques considérés comme acceptables ou non. De manière simple nous avons réalisé une grille d'évaluation du niveau de risque lié à l'exploitation du dépôt en leur attribuant un code de couleurs allant du vert au rouge.

**Tableau 34 : Matrice des niveaux de risque**

	G5	G4	G3	G2	G1
P5	55	54	53	52	51
P4	45	44	43	42	41
P3	35	34	33	32	31
P2	25	24	23	22	21
P1	15	14	13	12	11

Signification des couleurs :

- Un **risque** très limité (tolérable) sera considéré comme **acceptable** et aura une couleur **verte**. Dans ce cas, aucune action n'est requise ;
- La couleur **jaune** matérialise un **risque important**. Dans ce cas un plan de réduction doit être mis en œuvre à court, moyen et long terme ;
- Un **risque élevé inacceptable** va nécessiter une étude détaillée de scénarios d'accidents majeurs. Le site doit disposer des mesures de réduction immédiates en mettant en place des moyens de prévention et de protection. Il est représenté par la couleur **rouge**.

	Niveau de risque élevé inacceptable
	Niveau de risque important
	Niveau de risque acceptable

**Tableau 35: Synthèse de l'analyse et présentation des niveaux de risque initiaux**

Événements dangereux	Causes	PI	Conséquences	GI	Niveau de risque initial
Perte de stabilité des structures	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corrosion des ancrages</li> <li>- Collision par un véhicule</li> <li>- Fatigue et usure</li> <li>- Vents violents</li> <li>- Mauvais assemblage</li> </ul>	P3	Court-circuit et arc électrique Incendie	G4	34
Chutes de câbles ou foudroiement des pylônes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corrosion des ancrages</li> <li>- Collision par un véhicule</li> <li>- Fatigue et usure</li> <li>- Orages et Vents violents</li> <li>- Mauvais assemblage</li> </ul>	P3	Électrocution	G4	34
Champs magnétiques et électriques	Lignes aériennes sous tension avec création de champs magnétiques et électrique	P3	Impact sur la santé humaine avec risque de leucémie et de cancer	G4	34
Perte d'intégrité du transformateur et Incendie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Défauts des équipements de protection</li> <li>- Foudre</li> <li>- Défauts internes des transformateurs</li> <li>- Mauvais raccordement</li> <li>- Mauvaise isolation</li> <li>- Choc projectile</li> </ul>	P3	Court-circuit et arc électrique Incendie	G4	34

**Tableau 36 : Synthèse de l'analyse et présentation des niveaux de risque finaux et des barrières de sécurité**

Événements dangereux	Causes	PI	Conséquences	GI	Risque initial	Mesures de Prévention	PF	Mesures de Maîtrise des conséquences	GF	Risque final	Risques résiduels et cinétique
Perte de stabilité des structures	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corrosion des ancrages</li> <li>- Collision par un véhicule</li> <li>- Fatigue et usure</li> <li>- Vents violents</li> <li>- Mauvais assemblage</li> </ul>	P3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Court-circuit et arc électrique</li> <li>- Incendie</li> </ul>	G4	34	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procédure d'inspection et de suivi des structures (maintenance préventive)</li> <li>- Désherbage des couloirs d'emprise</li> <li>- Elagage des arbres</li> </ul>	P2	Extinction incendie	G4	24	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chutes de structure</li> <li>- Lente</li> </ul>

Événements dangereux	Causes	P I	Conséquences	G I	Risque initial	Mesures de Prévention	P F	Mesures de Maîtrise des conséquences	G F	Risque final	Risques résiduels et cinétique
						<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prise en compte du risque foudre par la mise en place d'un câble de garde</li> <li>- Bon dimensionnement des appareils de protection en amont</li> </ul>					
Chutes de câbles ou foudroiement des pylônes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corrosion des ancrages</li> <li>- Collision par un véhicule</li> <li>- Fatigue et usure</li> <li>- Orages et Vents violents</li> <li>- Mauvais assemblage</li> </ul>	P 3	Électrocution	G 4	34	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procédure d'inspection Maintenance préventive</li> <li>- Prise en compte du risque foudre</li> <li>- Détecteur de rupture de câble</li> <li>- Bon dimensionnement des appareils de protection en amont</li> </ul>	P 3	Information des populations environnantes sur le risque foudre	G 3	33	Foudroiement Instantanée
Champs magnétiques et électriques	Lignes aériennes sous tension avec création de champs magnétiques et électrique	P 3	Impact sur la santé humaine avec risque de leucémie et de cancer	G 4	34	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interdiction de construction dans l'emprise du projet</li> <li>- Veillez au respect de la distance entre les habitats et les pylônes</li> <li>- Mesures périodiques des champs magnétique et électrique</li> </ul>	P 2	- Suivi médical des populations environnantes	G 4	24	Recrudescence de diverses maladies surtout chez les enfants Lente
Perte d'intégrité du transformateur et Incendie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Défauts des équipements de protection</li> <li>- Foudre</li> <li>- Défauts internes des transformateurs</li> <li>- Mauvais raccordement</li> <li>- Mauvaise isolation</li> </ul>	P 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pollution</li> <li>- Court-circuit et arc électrique</li> <li>- Incendie</li> </ul>	G 4	34	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procédure d'inspection Maintenance préventive</li> <li>- Prise en compte du risque foudre</li> <li>- Bon dimensionnement des appareils de contrôle et surveillance : relais Buchholz</li> </ul>	P 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extinction incendie</li> <li>- Récupération des huiles</li> </ul>	G 4	24	Pollution Lente

Événements dangereux	Causes	P I	Conséquences	G I	Risque initial	Mesures de Prévention	P F	Mesures de Maîtrise des conséquences	G F	Risque final	Risques résiduels et cinétique
	- Choc projectile					(pression), protection contre les surcharges, protection contre les défauts à la terre, indicateur de niveau d'huile, etc.					

**Tableau 37 : Récapitulatif des mesures proposées et modalités de prise en charge**

Événements dangereux	Causes	Prévention	Conséquences	Maitrise des conséquences	Coût
Perte de stabilité des structures	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corrosion des ancrages</li> <li>- Collision par un véhicule</li> <li>- Fatigue et usure</li> <li>- Vents violents</li> <li>- Mauvais assemblage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procédure d'inspection et de suivi des structures (maintenance préventive)</li> <li>- Désherbage des couloirs d'emprise</li> <li>- Élagage des arbres</li> <li>- Prise en compte du risque foudre par la mise en place d'un câble de garde</li> <li>- Bon dimensionnement des appareils de protection en amont</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Court-circuit et arc électrique</li> <li>- Incendie</li> </ul>	Extinction incendie	PM (Budget Maintenance du réseau)
Chutes de câbles ou foudroiement des pylônes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corrosion des ancrages</li> <li>- Collision par un véhicule</li> <li>- Fatigue et usure</li> <li>- Vents violents</li> <li>- Mauvais assemblage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procédure d'inspection</li> <li>- Maintenance préventive</li> <li>- Prise en compte du risque foudre</li> <li>- Détecteur de rupture de câble</li> <li>- Bon dimensionnement des appareils de protection en amont</li> </ul>	Électrocution	Information des populations environnantes sur le risque foudre	
Champs magnétiques et électriques	Lignes aériennes sous tension avec création de champs magnétiques et électrique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interdiction de construction et de développement d'activités dans l'emprise du projet</li> <li>- Veillez au respect de la distance entre les habitats et les pylônes</li> <li>- Mesures périodiques des champs magnétique et électrique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impact sur la santé humaine avec risque de leucémie et de cancer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suivi médical des populations environnantes</li> </ul>	
- Perte d'intégrité du transformateur et Incendie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Défauts des équipements de protection</li> <li>- Foudre</li> <li>- Défauts internes des transformateurs</li> <li>- Mauvais raccordement</li> <li>- Mauvaise isolation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procédure d'inspection</li> <li>- Maintenance préventive</li> <li>- Prise en compte du risque foudre</li> <li>- Bon dimensionnement des appareils de contrôle et surveillance : relais Bucholz (pression), protection contre les surcharges, protection contre les défauts à la terre, indicateur de niveau d'huile, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incendie</li> <li>- Pollution</li> <li>- Perte de matériels</li> </ul>	Extinction incendie	

	- Choc projectile				
--	-------------------	--	--	--	--

### **8.3. Conclusion de l'étude de dangers**

Il ressort de l'étude qu'aucun scénario ne présente un risque élevé inacceptable ; mais des scénarios avec des risques importants ont été notés (incendie dû à l'effondrement de pylône, santé humaine, etc.). Un plan de mitigation a été proposé par l'étude pour amener ces risques à un niveau acceptable.

## CHAPITRE 9 : ANALYSE DES RISQUES PROFESSIONNELS

Le **risque professionnel** est la combinaison de la probabilité et de la gravité de la survenance d'un événement dangereux pour l'intégrité physique ou mentale d'une personne ou d'un groupe de personnes dans l'exercice du métier. Il résulte de la présence simultanée d'une personne et d'un danger dans la même zone, créant soit une situation dangereuse, soit une exposition, pouvant conduire à un dommage.

L'**évaluation des risques professionnels** est à la base du processus de gestion des risques en entreprise et constitue un document de référence pour l'exploitant.

Il s'agira sous ce rapport d'identifier de façon exhaustive les risques sur les personnes liées au projet. Ces risques sont ensuite évalués en termes de probabilité d'occurrence et de gravité pour en déduire leur niveau de risque (la priorité) afin de proposer des mesures de sécurité pertinentes à mettre en place. Ces dernières permettront de protéger, d'une part les ouvriers pendant la phase chantier et d'autre part les salariés lors de la phase exploitation. Ceci permet de réduire au maximum le risque d'accidents ou de maladies professionnelles qui, non seulement constituent un problème de santé ou un handicap pour le salarié mais aussi présentent un coût pour l'entreprise ou l'exploitant (arrêt de travail et prise en charge des victimes).

### 9.1. Méthodologie

La méthodologie utilisée comporte principalement trois (03) étapes :

- L'inventaire de toutes les unités de travail (Postes, métiers ou lieu de travail)
- L'identification des situations dangereuses et risques liés à chaque unité de travail
- Proposer des mesures de prévention et de protection et définir les priorités d'action.

#### 9.1.1. Inventaire des unités de travail

Pour définir les unités de travail l'approche "activité par activité" a été choisie ; il s'est agi de lister les différentes activités de l'entreprise et à chaque fois le personnel exposé.

#### 9.1.2. Identification et évaluation des risques

L'identification des risques a été basée sur le retour d'expérience (accidents et maladies professionnels dans le secteur de l'électricité).

Pour l'évaluation des risques un système de notation a été adopté ; cette notation est faite dans le but de définir les risques importants et prioriser les actions de prévention.

Les critères qui ont été pris en compte dans cette évaluation sont : La fréquence de la tâche à accomplir qui contient le risque et la gravité de l'accident / incident.

Tableau 38 : Grille d'estimation des niveaux de probabilité et de gravité

Échelle de fréquence		Échelle de gravité	
Score	Signification	Score	Signification
1	Une fois par an	1	Lésions réversible
2	Une fois par mois	2	Lésions irréversible
3	Une fois par semaine ou plus	3	Décès

Le risque est évalué par la formule :  $R = F * G$ , avec un indice variant de 1 à 9. Une "**matrice de criticité**" est établie et permet de voir les risques acceptables et les risques non acceptables.

**Tableau 39 : Matrice de criticité**

	G1	G2	G3
F1	1	2	3
F2	2	4	6
F3	3	6	9

### **9.1.3. Définition des mesures de prévention et de protection**

Des mesures de prévention et de protection sont déterminées pour tous les risques identifiés

## **9.2. Présentation des résultats**

### **9.2.1. Inventaire des unités de travail**

Le tableau suivant présente les différentes activités qui seront exercées sur les sites et les situations dangereuses auxquelles ce personnel peut être exposé.

**Tableau 40 : Inventaire des unités de travail**

Activités	Poste ou Personnel exposé	Situation dangereuse
<b>Activités de préparation du site et de construction des unités</b>	Personnel de chantier (topographes, techniciens de génie civil, équipes de montage, tireurs de conducteurs etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposition aux accidents (de circulation, sur le chantier)</li> <li>- Exposition au bruit, vibration et poussière</li> <li>- Exposition aux chutes de hauteur, aux chutes d'objets, renversement par engin ou véhicule</li> <li>- Contact électrique : fil électrique dénudé, induction</li> </ul>
<b>Activités d'exploitation</b>	Personnel chargé de l'entretien et de la maintenance des équipements (lignes, transformateurs et équipements connexes)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposition aux chutes de hauteur, etc.</li> <li>- Exposition aux ondes électromagnétiques et aux risques d'électrocution</li> </ul>

### **9.2.2. Évaluation des risques et définition des mesures de prévention et de protection**

Les dangers et situations dangereuses identifiés pour les activités du présent projet présentent des niveaux de risques élevés. Des mesures de prévention et de protection sont proposées dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 41: Synthèse de l'évaluation des risques professionnels**

Poste ou Personnel exposé	Situations dangereuses	Dommages éventuels	Risques		Niveau de risque	Mesures de prévention et de protection
			Gravité	Fréquence		
Personnel de chantier (topographes, techniciens de génie civil, équipes de montage, tireurs de conducteurs etc.)	Exposition aux accidents	Lésions dues à un accident	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Imposer une limitation de vitesse matérialisée par des panneaux de signalisation</li> <li>- Assurer un entretien régulier des véhicules</li> </ul>
	Exposition à la poussière, au bruit, aux vibrations	Maladies professionnelles causées par la poussière, le bruit et les vibrations	1	3	3	Mettre à la disposition de chaque travailleur des EPI (masques anti poussière, casque anti bruit) et veiller à leur utilisation.
Personnel chargé de l'entretien et de la maintenance des équipements (lignes, transformateurs et équipements connexes)	Exposition aux chutes de hauteur	Lésions dues à la chute en hauteur du travailleur.	2	3	6	Disposer d'un harnais encas de travail en hauteur
	Exposition aux ondes électromagnétiques et aux risques d'électrocution	Maladies professionnelles causées par les ondes électromagnétiques	3	3	9	<p><u>L'éloignement :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Veillez au respect de la distance minimale de 50 cm des chemins des câbles d'alimentation et de la cloison du local de transformateurs en phase d'exploitation</li> <li>→ Concernant les lignes MT, le respect des distances indiquées pour le risque d'électrisation, soit 5m, garantit en règle générale un minimum de protection pour les ondes électriques</li> </ul>

### **9.3. Recommandations générales en matière de sécurité**

#### **9.3.1. Protection contre la foudre**

Les principales mesures techniques consistent à :

- Canaliser l'écoulement électrique vers une zone de moindre risque ;
- Assurer une conduction électrique suffisante vers la terre pour éviter l'échauffement ou la destruction des équipements (équi-potentialité, sections métalliques suffisantes, mise à la terre correcte, etc.) ;
- Éviter les fuites de matières inflammables ou combustibles ainsi que la formation d'atmosphères inflammables en soignant l'étanchéité des équipements ;
- Protéger les équipements électriques et électroniques, en particulier ceux affectés à la sécurité ;
- Mettre en place des éclateurs

#### **9.3.2. Maintenance préventive sur les pylônes**

Le contrôle de l'ensemble des points ci-dessous devra également être effectué annuellement ou après chaque aléas météorologiques (tempête, cyclone, etc.) et après chaque modification de la charge du pylône.

**Tableau 42 : Liste des vérifications à effectuer chaque année**

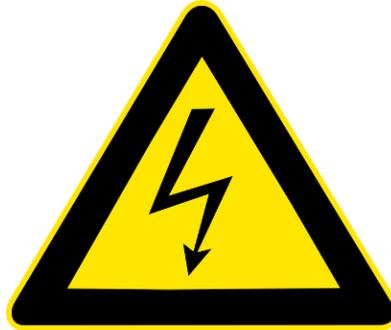
<b>STRUCTURE</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Verticalité et rectitude de la structure des pylônes mesurée par théodolite.</li><li>- Serrage de la boulonnerie sur la structure (10%)</li><li>- Serrage de la boulonnerie sur les équipements, accessoires</li><li>- Contrôle de la géométrie des barres</li></ul>
<b>SECURITE</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Vérifier que l'ensemble des éléments de sécurité est en place et correctement disposé</li><li>- Fonctionnement du système antichute avec équipement individuel</li></ul>
<b>MISE A LA TERRE</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- État du support du parafoudre</li><li>- État du parafoudre</li><li>- Raccord entre kits de mise à la terre feeders bas et la cornière collectrice des terres sur massif béton</li><li>- Mesure alternative de chaque brin de terre</li><li>- Contrôle du circuit de terre et la mesure régulière de la résistance de terre aux pieds des pylônes</li></ul>
<b>BALISAGE NOCTURNE</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Fonctionnement du balisage nocturne</li><li>- État des contacts électriques et mise à la masse</li><li>- État et fixation du câble d'alimentation électrique</li></ul>
<b>REVETEMENTS – BALISAGE DE JOUR</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Repérage des altérations du revêtement de galvanisation</li><li>- Repérage des altérations du revêtement de peinture (balisage de jour)</li></ul>
<b>GENIE CIVIL</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Contrôle de l'horizontalité des massifs du pylône</li><li>- Inspection des parties hors sol de tous les massifs du pylône</li></ul>

#### **9.3.3. Dispositifs de signalisation et de protection**

##### **9.3.3.1. Actions sur la signalisation des zones**

1. Affichage du plan des zones de danger

2. Les pictogrammes de dangers
3. Affichage dangers sur l'ensemble des supports
4. Balisage des zones.
5. Marquage des supports



**Pictogramme** : Signal d'avertissement

### **9.3.3.2. Équipement de Protection Individuel**

La Coordination du projet et la SONELEC devront veiller rigoureusement sur l'utilisation d'EPI (Équipements de Protection Individuelle) lors d'interventions réalisées à proximité de lignes et d'installations ou d'appareillages électriques :

- Les chaussures de sécurité
- Les tenues de travail
- Les casques anti-bruit
- Casque isolant et antichoc (norme NF EN 397)
- Écran facial anti-UV (ultraviolet) pour la protection contre les arcs électriques et les court-circuit (norme NF EN 166)
- Gants isolants (norme NF EN 60 903)
- Les perches, les gants isolants, les couvertures et combinaisons isolantes, etc.



*Photo 31: Travaux sur les pylônes, Harnais et chaussures de sécurité*

### **9.3.3.3. Formation & habilitation du personnel exploitant**

Une formation et habilitation du personnel d'exploitation devra être mise en place par la SONELEC. L'objectif global est d'établir la capacité des agents à accomplir en sécurité les tâches fixées.

#### **9.3.3.4. Organisation du Travail**

De plus, des **mesures organisationnelles** complémentaires seront également en place :

- Contrôle d'accès et consignes de sécurité
- Procédures et instructions opératoires
- Tournées opérateurs
- Procédures travaux avec autorisation de travail
- etc.

#### **9.3.3.5. Mesures d'urgence et synthèse des mesures à prendre en matière de santé et de sécurité lors des travaux**

##### ***❖ Coordination en matière de santé et sécurité***

Un coordonnateur santé et sécurité sera désigné avant le démarrage des travaux.

Des réunions de coordination sécurité / environnement seront organisées régulièrement lors des travaux. Au cours de ces réunions, il devrait être examiné si les mesures prévues sont bien respectées. Des mesures complémentaires devraient être mise en œuvre, s'il s'avère que les mesures déjà prises sont insuffisantes. Les sous-traitants devront aussi être tenus aux mêmes obligations que l'entreprise.

##### ***❖ Protections collectives***

Lors de l'adoption des mesures de sécurité, il faut privilégier les protections collectives. Les zones présentant des risques d'accidents sont à signaler de manière non équivoque (panneau, cordon de sécurité, barrière) et/ou l'accès est interdit en cas de nécessité.

Tout obstacle dangereux, tout endroit où la chute d'objets est possible, toute ouverture au sol doit être systématiquement signalé et balisé par un des moyens suivants :

- Ruban de couleur blanc/rouge ou jaune /noir
- Marquage au sol
- S'il s'agit d'un passage fréquent, il faut utiliser un balisage rigide.

##### ***❖ Protections individuelles***

L'entreprise fournira à son personnel des articles nécessaires à sa protection et le formera à leur utilisation notamment :

- Le casque : le port du casque doit être obligatoire partout sur le chantier ;
- Les chaussures de sécurité sont obligatoires partout sur le chantier et pour toute personne impliquée dans les travaux et manipulations physiques ;
- Des gants obligatoires pour les travaux de démolition manuelle, travaux au marteau de piquage, etc. ;
- Les protections anti bruit pour les travaux exposés au bruit ;
- Les masques anti poussière ;
- Les gilets fluorescents.

##### ***❖ Organisation des secours***

- L'entreprise mettra en place un moyen de communication permanent (téléphone mobile) pour permettre, depuis les lieux de travail, l'appel des secours ;
- L'entreprise assurera la présence permanente d'un sauveteur secouriste du travail formé et recyclé depuis moins d'un an par équipe indépendante. Les sauveteurs secouristes devront être facilement identifiables (port d'un casque vert ou de couleur différente) des autres travailleurs ;
- L'entreprise disposera à proximité des postes de travail, d'une trousse de premier secours et afficher les numéros de téléphone d'urgence ;

- Les instructions relatives à la conduite à tenir en cas d'accident devront être affichées à proximité des moyens de communication et dans les locaux du personnel, ils seront diffusés le plus largement possible au personnel.

❖ *Consignes de premiers secours*

- En cas d'accident grave, le blessé devra être laissé sur place et protégé pour éviter d'aggraver ses blessures. Le secouriste du travail sera appelé pour estimer le degré de gravité de la blessure et mettre le blessé en position de sécurité ;
- Le centre de santé le plus proche seront prévenus avec un court rapport du secouriste ou de l'infirmier déjà arrivé sur place, sur la situation du blessé et le lieu de l'accident dont l'accès du chantier ;
- Un salarié se positionnera au portail accès du chantier pour amener les évacuateurs jusqu'au blessé ;
- Le chantier disposera au minimum d'un secouriste en permanence jusqu'à la fin du chantier ;
- Dès qu'un accident du travail survient, le coordinateur santé et sécurité doit en être averti immédiatement.

## CHAPITRE 10 : MESURES D'ATTENUATION ET DE BONIFICATION

---

Ce plan de gestion environnementale et sociale vise à assurer la réalisation correcte, et dans les délais prévus du projet en respectant les principes de gestion environnementale et sociale (atténuation des impacts négatifs et la bonification des impacts positifs).

Les objectifs sont entre autres de :

- s'assurer que les activités du projet sont entreprises en conformité avec toutes les exigences légales et réglementaires ;
- s'assurer que les enjeux environnementaux du projet sont bien compris et mis en œuvre.

De manière spécifique, le plan de gestion proposé comprend :

(i) le plan d'atténuation qui comprend diverses mesures :

- celles à insérer dans les différents cahiers de charge des entreprises en charge des travaux comme mesures contractuelles et qui ne seront donc pas évalués financièrement car incluses dans les DAO des travaux (CPS et CPTP) annexe 1 : Clauses environnement DAO/Travaux ou acquisition ;
- des mesures d'accompagnement à réaliser en plus des actions techniques et/ou environnementales qui seront évaluées financièrement.

(ii) le plan de surveillance et de suivi qui est composé :

- un programme de surveillance dont l'objet principal est la vérification de l'application des mesures environnementales proposées ;
- un programme de suivi dont l'objectif est le suivi de l'évolution des composantes de l'environnement en vue d'évaluer l'efficacité des mesures environnementales proposées.

(iii) Le plan d'urgence ;

(iv) le plan de renforcement des capacités et de communication ;

(v) la mise en œuvre de la gestion environnementale et sociale.

Le PGES sera, au besoin, évalué et révisé pour s'assurer de sa pertinence et de son efficacité. Les changements proposés seront discutés avec les autorités gouvernementales concernées.

Le suivi de la mise en œuvre du PGES pourra entraîner au besoin la révision de ce dernier. Les changements proposés dans ce cas devront être discutés avec les autorités gouvernementales concernées.

(vi) Plan d'atténuation

Trois (03) types de mesures d'atténuation seront prévus pour réduire les impacts pressentis :

- des mesures réglementaires que doivent respecter le Projet et ses prestataires ;
- des mesures d'atténuations spécifiques des impacts négatifs potentiels du projet ;
- des mesures de compensation des impacts négatifs irréversibles et d'optimisation des effets positifs du projet.

(vii) Coûts des mesures du Plan de Gestion Environnemental et Social

(viii) Calendrier de mise en œuvre du PGES

Toutes ces mesures sont détaillées dans le rapport du Plan de Gestion Environnemental et social (Voir Rapport PGES).

## **ANNEXES**

## Annexe 1 : Attestation de reconnaissance de cession du terrain de Domoni

M. Assudine ABDALLAH  
Ancien Ambassadeur  
Domoni - Anjouan

### **CERTIFICAT DE RECONNAISSANCE**

Je soussigné Monsieur Assudine ABDALLAH, né le 31/12/1960 à Mramani, ancien Ambassadeur, Représentant de la famille feu MOHAMED BACAR de la ville de Domoni résidant en France et propriétaire du terrain agricole sis à LIMBI prévu pour abriter la Centrale hydroélectrique financée par le Fonds additionnel du Projet PASEC de la Banque Africaine de Développement « BAD ».

Par la présente, je reconnais avoir eu l'accord de la dite famille pour céder une portion d'environ trois cents mètres carrés (300 m<sup>2</sup>) de leur terrain agricole à la société Electricité D'Anjouan « EDA », pour l'installation de la dite Centrale.

Le contrat de cession sera établi entre les deux parties à l'arrivée du réseau d'adduction d'eau juste pour pouvoir bien délimiter l'emplacement de la Centrale.

En foi de quoi, ce présent certificat est délivré pour servir et valoir ce que de droit.

Fait à Domoni, le 14 janvier 2019

#### **Suivent les signatures :**

Le Représentant de  
la famille Ali Bacar



Assudine ABDALLAH

Le Directeur Général de l'EDA



Le Préfet



LE PREFET  
Hoïstofi THOUENI SAÏD

## Annexe 2 : Verbatim des consultations institutionnelles

Date	Institutions / acteurs	Points discutés	Préoccupations et craintes	Suggestions et recommandations
19/12/2018	Direction de l'Environnement et des eaux et forêts	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Missions et rôle dans la mise en œuvre du projet ;</li> <li>- Situation biophysique des différentes zones ciblées ;</li> <li>- Procédure administrative en cas de coupe d'arbre ;</li> <li>- Statut des forêts classées : procédure particulière en cas de traversée d'aires protégées</li> <li>- Enjeux environnementaux / essence rares protégées ; taux d'occupation</li> <li>- Capacités institutionnelles du service.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disposer de courant continue ;</li> <li>- Cout très élevé de l'électricité par rapport à la pauvreté des populations ;</li> <li>- Main d'œuvre locale</li> <li>- Déforestation illégale et abusive ;</li> <li>- Implication de l'Environnement dans le suivi de la mise en œuvre du projet ;</li> <li>- Moyens limités du service.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Renforcer les capacités de gestion environnementale et sociale du service de l'Environnement ;</li> <li>- Appuyer l'équipement du service de l'Environnement (matériel de bureau, informatique, GPS, logistique, véhicule, motos, déplacement des agents, carburant ; etc.) ;</li> <li>- Réaliser des reboisements compensatoires ;</li> <li>- Impliquer l'Environnement dans la mise en œuvre du projet ;</li> </ul>
25/12/2018	Services Cadastres et Topographies	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présentation du projet</li> <li>- Missions et rôle dans la mise en œuvre du projet</li> <li>- Contraintes liées à la Gestion des terres (disponibilité en terre, Conflits fonciers, etc.</li> <li>- Capacités du service</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il y a souvent des conflits entre populations, concessionnaires et ayants droits, mais ce sont les chefferies qui règlent à l'amiable, sinon c'est la justice ;</li> <li>- Il n'y a pas beaucoup de lotissements dans la zone ;</li> <li>- Faiblesse des moyens techniques, matériel, logistique etc.</li> <li>- Non implication du Cadastre dans la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Négocier avec les ayant droits pour acquérir la parcelle devant abriter la centrale hydroélectrique de Domoni ;</li> <li>- Sécuriser les emprises de la ligne et le site devant abriter les composantes du projet ;</li> <li>- Impliquer le service du Cadastre dans la mise en œuvre du projet.</li> </ul>

			gestion des projets environnementaux.	
02/01/2019	Direction de l'Aménagement du Territoire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présentation du projet</li> <li>- Missions et rôle dans la mise en œuvre du projet</li> <li>- Contraintes liées à l'habitat et l'urbanisme</li> <li>- Capacités du service</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manque d'espace (terrain accidenté, érosif, etc.)</li> <li>- Occupation anarchique de l'espace public ;</li> <li>- Insuffisance des moyens humains, matériels et logistique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impliquer la direction de l'aménagement du territoire dans la mise en œuvre du projet ;</li> <li>- Intégrer ce projet en tenant compte du nouveau plan d'aménagement du pays :</li> <li>- Sensibiliser les populations riveraines sur les risques associés aux lignes et centrales ;</li> <li>- Respecter le paysage et l'environnement ;</li> <li>- Renforcer les capacités en suivi environnemental.</li> </ul>
29/12/2018	Direction MAMWE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présentation du projet</li> <li>- Missions et rôle dans la mise en œuvre du projet ;</li> <li>- Contraintes liées la mise en œuvre du projet ;</li> <li>- Mise en place d'une direction HSE interne.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Occupation illégale et frauduleuse par les occupants de l'emprise des lignes MT occasionnant des conflits parfois ;</li> <li>- Problème de gestion des déchets (liquide, solide et gazeux) ;</li> <li>- Aucun plan d'opération interne au niveau des centrales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aider la MAMWE à la mise en place d'une direction ou département HSE ;</li> <li>- Renforcement des capacités des agents de la MAMWE sur les enjeux environnementaux ;</li> <li>- Mettre en place une politique de campagne IEC sur les risques associés aux lignes et centrales ;</li> <li>- Réfectionner les locaux de la MAMWE.</li> </ul>
25/12/2018	Direction SONELEC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présentation du projet</li> <li>- Missions et rôle dans la mise en œuvre du projet ;</li> <li>- Contraintes liées la mise en œuvre du projet ;</li> <li>- Mise en place d'une direction HSE interne.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Occupation et empiètement des riverains dans l'emprise des lignes MT ;</li> <li>- Révision des groupes ;</li> <li>- Problèmes HSE dans les centrales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sécuriser l'emprise des lignes et le nouveau site de Domoni ;</li> <li>- Mettre en place un département HSE ;</li> <li>- Prioriser la révision des groupes au niveau des centrales.</li> </ul>
18/12/2018	Direction Générale de l'Energie et des Mines et des Eaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présentation du projet</li> <li>- Missions et rôle dans la mise en œuvre du projet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cohabitation des lignes et des centrales avec les populations ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Collaborer avec la direction durant toutes les phases du projet ;</li> <li>- Sensibiliser les populations sur les risques</li> </ul>

			- Distribution continue de l'énergie dans toutes les îles.	associés aux lignes MT et centrales.
24/12/2018	DGA - INSEED	- Présentation du projet - Missions et rôle dans la mise en œuvre du projet.	- Problèmes de délestages ; - Dangers liés aux lignes MT	- Appliquer les mesures du PGES ; - Sensibiliser les riverains sur les risques d'électrocution
24/12/2018	DGSC/COSEP	-	- Risque élevé au niveau des centrales et des lignes MT ; - Proximité de la centrale d'Itsambouni avec le dépôt d'hydrocarbure et le port de Moroni ; - Aucun plan d'opération interne au niveau des centrales ; - Aucune mesure préventive des risques d'explosion et d'incendie ; - Manque d'EPI ; - Aucune norme de sécurité, ni d'hygiène, etc.	- Mettre à niveau les centrales thermiques ; - Former les agents sur les mesures de premiers secours ; - Doter les agents d'EPI adéquats ; - Installation des extincteurs en quantité et qualité suffisantes ; - Mettre en place une bonne gestion des huiles de vidange ; - Aider la DGSC à l'acquisition de matériels d'incendie ; - Signer un protocole d'accord avec la DGSC pour des séances de formation des agents des sociétés d'électricité et des centrales sur les mesures préventives.
02/01/2019	Direction Energie Renouvelable	- Présentation du projet - Missions et rôle dans la mise en œuvre du projet.	- Pollution des eaux marines par le déversement des huiles usagées des centrales thermiques ; - Niveau de bruit élevé ; - Non implication de la direction.	- Penser au mix énergétique ; - Encourager la création de centrales hydroélectriques ; - Avoir une bonne gestion des déchets dans les centrales thermiques ; - Mettre en place une politique HSE dans les sociétés d'électricité ; - Associer la direction dans la mise en œuvre du projet.
26/12/2018	ONG Initiative Développement	- Présentation du projet	- Huiles usagées déversées à même	- Une bonne gestion des huiles usagées dans les centrales ;

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Missions et rôle dans la mise en œuvre du projet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>le sol au niveau de certaines centrales ;</li> <li>- Coupe abusive des arbres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Campagne de reboisement pour compenser les pertes d'habitats et d'espèces floristiques ;</li> <li>- Associer l'ONG dans la sensibilisation.</li> </ul>
29/12/2018	ONG Dahari	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présentation du projet</li> <li>- Missions et rôle dans la mise en œuvre du projet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mauvaise gestion des déchets ;</li> <li>- Occupation anarchique des riverains dans les emprises des lignes MT ;</li> <li>- Risque d'électrocution des sauvés-souris.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expérience dans la gestion des déchets ;</li> <li>- Compenser les pertes d'arbres avec une bonne campagne de reboisement dans les zones les plus vulnérables ;</li> <li>- Associer l'ONG dans la mise en œuvre du projet ;</li> <li>- Sécuriser l'emprise et les sites des différentes composantes du projet.</li> </ul>
26/12/2018	UCEA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présentation du projet</li> <li>- Missions et rôle dans la mise en œuvre du projet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problème de coordination lors des travaux et d'exploitation ;</li> <li>- Pollution de la nappe avec la présence des huiles (lors des maintenances)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Collaborer avec l'UCEA durant tout le processus du projet ;</li> <li>- Avoir un bon plan de gestion des huiles ;</li> <li>- Sécuriser le site de Domoni contre toute occupation.</li> </ul>
31/12/2018	Gouvernance/Commissaire Energie et Eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présentation du projet</li> <li>- Missions et rôle dans la mise en œuvre du projet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Main d'œuvre locale ;</li> <li>- Reboisement des espaces vulnérables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recruter la main d'œuvre locale ;</li> <li>- Sensibiliser les populations ;</li> <li>- Campagne de reboisement avec les collectivités impactées.</li> </ul>
18/12/2018	Coordination nationale PASEC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présentation de la mission ;</li> <li>- Consistance des travaux ;</li> <li>- Planning des rencontres et des visites ;</li> <li>- Missions et rôle dans la mise en œuvre du projet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risque de perturbation de la distribution de l'énergie aux Comores ;</li> <li>- Gestion des hu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Appliquer toutes les mesures du PGES ;</li> <li>- Doter la coordination de moyens pour un meilleur suivi des travaux ;</li> <li>- Appuyer les coordinations régionales en équipements et logistiques</li> </ul>

### Annexe 3 : Procès-Verbaux des consultations publiques

**Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) et Plan de Gestion Environnementale et Sociale du Projet d'Appui au Secteur de l'Energie aux Comores (PASEC)**

OBJET : ..... *Consultation Publique* .....

**Procès-verbal**

Commune : ..... *Niou mangama* .....

Village/Quartier : ..... *Duzioini* .....

L'an deux mille dix ~~sept~~ et le *dix janvier 2019* s'est tenue une consultation publique *avec les autorités locales et la population* .....

La rencontre était présidée par le : *Maire de Duzioini* .....

Étaient présents (voir liste en annexe)

**1. Points discutés:**

- *Perceptions par rapport au projet*
- *Préoccupations et craintes par rapport aux travaux de réhabilitation de la ligne MT*
- *Suggestions et recommandations*

**2. Questions posées**

- *Est-ce que les entreprises locales et les populations seront privilégiées pour la travaux d'élagage?*
- *Est-ce qu'un budget sera prévu pour la sensibilisation des populations?*

**3. Réponses apportées**

- *Nous ferons tout notre possible pour que la population soient privilégiés lors des travaux.*
- *Un budget sera bien sûr prévu pour la sensibilisation*

**4. Perceptions du projet**

- *Projet positif pour la localités concernées.*
- *Nous comptons accompagner le projet durant la mise en œuvre.*

5. Préoccupations et craintes

- Dangers liés aux ondes électromagnétiques parce que même les animaux ont des signes sur les lignes.
- Nous ressentons beaucoup d'ondules par rapport aux lignes moyenne tension.
- Indemniser les arbres fruitiers avant le démarrage des travaux.
- Non-implication des autorités locales et de la population.

6. Suggestions et Recommandations

- Prioritiser les entreprises locales et les populations locales pour les travaux.
- Prioritiser les options de contournement des localités traversées pour ne pas à casser les maisons.
- Sensibiliser la autorité et la population avant le démarrage des travaux.
- Impliquer les autorités locales et la population lors de la mise en œuvre du projet.

7. Conclusion

Nous sommes prêts à accompagner et à sensibiliser la population lors de la mise en œuvre.

Commencé à 10h 30 mn, la séance a pris fin à 11h 30 ont signé :

Le secrétaire de séance Le Président de séance

UNION DES COMORES  
LE FEDERATION DE NGAZIDZUA  
COMMUNE  
Le Maire  
MNEMOI SAÏD

OBJET : Consultation Publique Village Limbi

### Procès-verbal

Commune : Domoni

Village/Quartier : Limbi

L'an deux mille dix ~~sept~~ le ~~jeudi~~ 27 décembre 2018 est tenue une consultation publique avec les autorités locales et la populations

La rencontre était présidée par le : chef du village de Limbi

Étaient présents (voir liste en annexe)

#### 1. Points discutés:

- Perception du projet
- Préoccupations et craintes par rapport à la construction de la centrale hydroélectrique
- Suggestions et recommandations
- 
- 

#### 2. Questions posées

- Quelle est votre perception par rapport à ce projet ?
- Quels sont les secteurs d'activités qui nécessitent l'utilisation de l'énergie. Quelles sont les contraintes et limites ?
- Avez-vous des équipements de soulagement de travail des femmes. Quelle sont vos recommandations

#### 3. Réponses apportées

- 
- Très positive puisqu'il va améliorer la santé énergétique du village. Les secteurs d'activités (charpentiers, commerce)
- 
- Pas beaucoup d'équipements de soulagement des femmes.

#### 4. Perceptions du projet

- On est très content d'apprendre l'avance de la centrale enfin. C'était un projet tant attendu par la population du village qui espérait va améliorer sensiblement la condition de vie des populations.
-

### 5. Préoccupations et craintes

- Nous n'avons pas beaucoup de préoccupations
- majeures par rapport à l'emplacement de la centrale
- ~~Il~~ Il est un peu éloigné du village et les impacts
- redondés pourront être pris en charge par la
- mesures formulées par le consultant. Le respect de
- us et coutumes est aussi une exigence forte pour une
- meilleure cohabitation avec le projet. On espère aussi que
- le prix de l'électricité ne va pas augmenter.

### 6. Suggestions et Recommandations

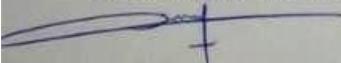
- Nous attendons beaucoup aussi de ce projet en
- terme d'emploi, d'accompagnement technique.
- Nous voudrions aussi que le projet respecte les normes
- et mesures décrites dans le rapport d'étude d'impact.
- C'est un projet qui va aussi améliorer les secteurs
- d'activité de la zone comme la charpenterie et
- les activités des femmes (machines à laver, les moulins).
- Nous souhaitons aussi avec l'arrivée de ce projet,
- bénéficier un centre de formation à la transformation,
- Nous allons aussi accompagner le projet à la campagne
- de sensibilisation et d'acceptation sociale.

### 7. Conclusion

On souhaite que ce projet fasse surface et qu'il soit  
bénéfique à toute la population de Comoes et de Limbi en  
particulier.

Commencé à 11h53mn, la séance a pris fin à 12h45, ont signé :

Le secrétaire de séance Le Président de séance



Said Houmadi  
chef du village  
Limby  
Saco

OBJET : Consultation Publique

### Procès-verbal

Commune : HAMBON

Village/Quartier : MITSOUDIE

L'an deux mille dix-neuf et le mardi 02 janvier s'est tenue une consultation publique avec les autorités locales et la population

La rencontre était présidée par le : Préfet de HAMBON

Étaient présents (voir liste en annexe)

#### 1. Points discutés:

- Perceptions sur le projet
- Préoccupations et craintes par rapport aux travaux de réhabilitation de la ligne MT.
- Suggestions et recommandations

#### 2. Questions posées

- Est-ce que les arbres fruitiers qui élagués seront indemnisés ?
- N'y a-t-il pas une possibilité de déplacer la ligne MT hors du village ?

#### 3. Réponses apportées

- Tous les arbres fruitiers élagués seront indemnisés avant le démarrage des travaux.
- Il y a aussi un programme de reboisement qui sera mis en place lors de la mise en œuvre du projet.
- Nous vous sensibilisons de ne pas laisser la population construire sous la ligne après la réhabilitation.

#### 4. Perceptions du projet

- Projet très apprécié et attendu notamment pour réduire les délestages.

5. Préoccupations et craintes

- Indemnisation des victimes
- Les parcelles touchées par le projet
- Non-implication des autorités locales et de populations lors de la mise en œuvre du projet.
- Non-implication des autorités locales et de populations dans la mise en œuvre du projet.

6. Suggestions et Recommandations

- Implique tout au long du projet et les chefs des villages, <sup>concernés</sup> / tous les villages qui ~~ils sont~~ informés à chaque moment et
- et chaque chef du village, les chef doit être payé pour les mobilisations des populations.
- Mettre des câbles protégés / ou de mettre sous terrain
- Privilégier la main d'œuvre locale lors des travaux du projet.

7. Conclusion

Nous remercions de cette démarche et prions pour l'aboutissement du projet.

Commencé à... 10h 30 mn ..... la séance a pris fin à... 11h 15 mn ..... ont signé :

Le secrétaire de séance et le Président de séance

Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) et Plan de Gestion Environnementale et Sociale du Projet d'Appui au Secteur de l'Energie aux Comores (PASEC)

OBJET : ..... Consultation Publique .....

Procès-verbal

Commune : ..... Préfecture Ditchili-Bimani .....

Village/Quartier : ..... Koimbani (Comorenna) .....

L'an deux mille dix-neuf et le quinze janvier 2019 s'est tenue une consultation publique ..... avec les autorités locales et la population .....

La rencontre était présidée par le : ..... Adjoint au Maire de Koimbani .....

Étaient présents (voir liste en annexe)

1. Points discutés:

- Perceptions sur le projet
- Préoccupations et craintes par rapport aux travaux de réhabilitation de la ligne M.T. Tsimpan Koimbani - Bama djeni
- Suggestions et recommandations

2. Questions posées

- Est-ce que la population locale sera privilégiée par les recrutements réalisés en plus non qualifiés?
- Est-ce qu'il y aura un volet sensibilisation et information des populations avant le démarrage et durant les travaux?

3. Réponses apportées

- La main d'œuvre locale sera privilégiée par les embauches non qualifiées.
- Le projet mettra en œuvre un volet information / sensibilisation des populations durant le démarrage.

4. Perceptions du projet

- Remerciements des chefs de village pour l'initiative du projet
- Nos accueil positif l'initiative du projet et comptons l'accompagner dans la mise en œuvre.

5. Préoccupations et craintes

- Nous avons des craintes par rapport aux montants qui seront proposés pour les indemnités des arbres fruitiers.
- Non-implication des autorités locales et de populations lors de la mise en œuvre du projet.
- Respecter les us et coutumes des localités traversées par la ligne MT lors des travaux.

6. Suggestions et Recommandations

- Procéder à l'indemnité des arbres fruitiers avant le démarrage des travaux.
- Impliquer les chefs de village et les notables des localités traversées par la ligne avant la mise en œuvre du projet.
- Prévoir un budget pour l'information et la sensibilisation des populations.
- Prévoir la main d'œuvre locale pour les emplois non qualifiés.

7. Conclusion

Nous souhaitons vivement l'aboutissement du projet par votre fin aux dépenses.

Commencé à 10h 00 min, la séance a pris fin à 10h 45 min, ont signé :

Le secrétaire de séance Le Président de séance

Hamad Mokawad 116  
le maire.

**Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) et Plan de Gestion Environnementale et Sociale du Projet d'Appui au Secteur de l'Energie aux Comores (PASEC)**

OBJET : Consultation Publique

**Procès-verbal**

Commune : MBENI

Village/Quartier : (ville de MBENI)

L'an deux mille dix-neuf et le 16 janvier 2019 s'est tenue une consultation publique avec la participation locale et la population.

La rencontre était présidée par le : MAIRE DE MBENI

Étaient présents (voir liste en annexe)

**1. Points discutés:**

- Perceptions au projet
- Préoccupations et inquiétudes par rapport aux travaux de réhabilitation de la ligne MT.
- Suggestions et recommandations

**2. Questions posées**

- Est-ce que les arbres fruitiers qui sont en l'emprise de la ligne MT sont indemnisés avant le démarrage des travaux?
- Est-ce que vous allez privilégier la main d'œuvre locale pour les emplois non qualifiés?

**3. Réponses apportées**

- Le projet s'applique à l'indemnisation de tout ce qui est arbres fruitiers situés en l'emprise des 3 m de la ligne.
- L'emploi de la main d'œuvre fera partie des recommandations qui seront formulées dans le P&ES

**4. Perceptions du projet**

- Remerciements et éloquence très appréciée par les chefs de villages des localités traversées.
- Projet très apprécié et attendu par réduction des pertes.

5. Préoccupations et craintes

- Il faut impérativement impliquer les populations et les notables dans la mise en œuvre du projet.
- Non implication des autorités locales dans la mise en œuvre du projet.
- Ne pas négliger le recrutement de jeunes pour les emplois non qualifiés des travaux.
- Indemniser les arbres fruitiers qui seront élagués lors des travaux.

6. Suggestions et Recommandations

- Privilégier la main d'œuvre locale pour le recrutement, notamment les emplois non qualifiés.
- Sensibiliser les populations et les autorités locales avant le démarrage des travaux.
- Implication de populations et des autorités locales lors de la mise en œuvre du projet.
- Privilégier le dialogue en cas de litiges.

7. Conclusion

Nous souhaitons vivement l'aboutissement du projet.  
Et vous remercions pour l'initiative de la consultation des autorités locales et des populations.

Commencé à 8h 30 mn, la séance a pris fin à 9h 15 mn, ont signé:

Le secrétaire de séance et le Président de séance

Omar  
adjoint maire

Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) et Plan de Gestion Environnementale et Sociale du Projet d'Appui au Secteur de l'Energie aux Comores (PASEC)

OBJET : Consultation Publique

Procès-verbal

Commune : Bambao yahari

Village/Quartier : Mbe

L'an deux mille dix-neuf et le mercredi 03 janvier 2019... s'est tenue une consultation publique... avec les autorités et les populations.

La rencontre était présidée par le : CHEF de Village de MBE: BAMBAA

Étaient présents (voir liste en annexe)

1. Points discutés:

- Perceptions du projet
- Préoccupations et craintes par rapport aux travaux de habitation de la ligne MT (Majeone Tenim)
- Suggestions et recommandations

2. Questions posées

- Est-ce que les arbres fruitiers seront indemnisés?
- Avez-vous prévu un budget pour l'information et la sensibilisation des populations?

3. Réponses apportées

- Tous les arbres fruitiers élagués seront indemnisés avant le démarrage des travaux.
- Il y a eu un budget pour l'information et la sensibilisation des populations.

4. Perceptions du projet

- Nous accueillons positivement ce projet et espérons son aboutissement.
- Nous sommes prêts à accompagner le projet lors de la mise en oeuvre.

5. Préoccupations et craintes

- Ne pas énerver la population avant l'élagage des câbles pendants.
- Non implication des autorités locales et des populations lors de la mise en œuvre.
- Ne pas laisser les câbles nus comme c'est le cas actuellement.
- Ne pas privilégier la main d'œuvre locale lors des travaux.

6. Suggestions et Recommandations

- Impliquer tous les acteurs lors de la mise en œuvre du projet.
- Privilégier la main d'œuvre locale pour le recrutement des emplois non-qualifiés.
- Protéger les câbles nus lors de traversée des villages.

7. Conclusion

Nous vous remercions et souhaitons vivement l'aboutissement de ce projet.

Commencé à 16h 00 mn ..... la séance a pris fin à 16h 45 mn ont signé :

Le secrétaire de séance et le Président de séance



#### Annexe 4 : Liste de présence des personnes consultées

Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) et Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) du Projet d'Appui au secteur de l'énergie aux Comores (PASEC)			
Objet: <u>Consultations autorités locales et populations</u>			
Acteur rencontré: <u>Authorities locales et Populations</u>			
Date de la rencontre: <u>15 janvier 2019</u>			
Lieu de la rencontre: <u>prefecture Kimbani</u>			
Feuille de présence			
Prénoms/Nom	Statuts/Fonctions	Contacts	Signatures
MOHAMED SOUNDI	CHEF village Hambou	331 10 76	
ALI MADI MNEMOI	CHEF VILLAGE Mtsamdon	325 41 22	
MOHAMED NAHOUBA	" " Chamdro	336 61 20	
YOUSSEUF MZE	" " Hasseindje	332 83 81	
ABDOU MDAHOMA	" " Sambamadi		
MOHAMED DJAE	" " Chamoni	336 02 37	
AHAMADA MBIAE DJAE	" " Mboude'	325 66 61	
MOHAMED Abdou	" " Sima	336 53 92	
ISMAILA MOUNIGNAZI	" " ItsinKondi	321 96 93	
AHAMADA MBHAMOUD	SIG. Prefecture O.D	332 26 38	
IBRAHIM Omar	1 <sup>er</sup> Adjoint maire	332 36 95	

**Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) et Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) du Projet d'Appui au secteur de l'énergie aux Comores (PASEC)**

Objet: Consultation Publique

Acteurs rencontrés: Authorities locales et populations

Date de la rencontre: 08 janvier 2019

Lieu de la rencontre: Mitsoudje (Prefecture)

Feuille de présence

<u>Prénoms/Nom</u>	<u>Statuts/Fonctions</u>	<u>Contacts</u>	<u>Signatures</u>	
Ali Youssouf	Préfet de Hambou	335 08 68		
Sitti Boucar	SIG prefecture	333 31 81		Mitsoudje
Abdallah Ali	1 <sup>er</sup> adjoint du préfet	371 22 35		Mitsoudje
Said Mmadi	chef du village	321 27 93		Saliman
Mmadi MBAE	" "	337 56 35		Thombeni
Djessoufa Mhamadi	" "	334 68 90		Singani
Saïlihi Hamadi	" "	320 14 25		Dzombadji
Attoumani Adam	" "	339 60 37		Nkamoni
Saïlihi Youssouf	" "	327 22 59		Mbamoni
Abdoulmed Hamadi	" "	331 23 05		Mitsoudje

**Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) et Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) du Projet d'Appui au secteur de l'énergie aux Comores (PASEC)**

Objet: Consultation Publique

Acteur rencontré: Autorités locales et populations

Date de la rencontre: 10 janvier 2019

Lieu de la rencontre: Mairie de Ouzoini

Feuille de présence

<u>Prénoms/Nom</u>	<u>Statuts/Fonctions</u>	<u>Contacts</u>	<u>Signatures</u>
MNEMOI Saïd	Maire	4334043	
Ahmed Moussa Islam	S/G	4376518	
ALI BEN ALI	chef		
Abdoulhamid Mhamadi	chef		
Fatima Ismaël	Agent Administratif	335 08 83	

**Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) et Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) du Projet d'Appui au secteur de l'énergie aux Comores (PASEC)**

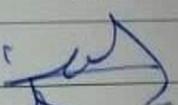
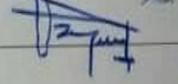
Objet : Consultation publique autorités locales et populations

Acteur rencontré : Mairie de ANJONI

Date de la rencontre : 27 décembre 2018

Lieu de la rencontre : Mairie de ANJONI

Feuille de présence

<u>Prénoms/Nom</u>	<u>Statuts/Fonctions</u>	<u>Contacts</u>	<u>Signatures</u>
Nassif Ahmed Abdallah	Maire	00 969 333 02 30	
Ahmed Mohamed El Amine	Adjoint-maire	337 30 64	

**Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) et Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) du Projet d'Appui au secteur de l'énergie aux Comores (PASEC)**

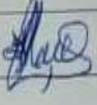
Objet: Consultation Publique

Acteur rencontré: Autorité locale et population

Date de la rencontre: 08 janvier 2019

Lieu de la rencontre: Mitsoulié (Refectue)

Feuille de présence

<u>Prénoms/Nom</u>	<u>Statuts/Fonctions</u>	<u>Contacts</u>	<u>Signatures</u>
Ali Mohamed	chef du village		325 69 85
Ali Youssouf			
Sitli Bakar			
Mariam Said Mze	secrétaire de Direction		331 72 99
ALI HASSANI	chef du village		347 44 09

Banoni

Hetsa

**Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) et Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) du Projet d'Appui au secteur de l'énergie aux Comores (PASEC)**

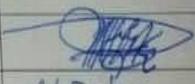
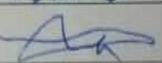
Objet: Consultations publiques et autorités locales

Acteur rencontré: Autorités locales et Population

Date de la rencontre: 16 Janvier 2013

Lieu de la rencontre: MAIRIE DE MBENI

Feuille de présence

<u>Prénoms/Nom</u>	<u>Statuts/Fonctions</u>	<u>Contacts</u>	<u>Signatures</u>
HAMADI MOHAMMED ALI	Maire	3209710	
ABDOU MEHAGAMA	chef village / HADJABOU	3370638	OTEMIA
ABDOU AHAMADA	chef village / NIOUMAMI	3483010	
MRADABI MHOUSINI	chef IFOUNDIHE	3503770	TH
CHEHA ABDOU HADJI	chef village Bouni	3530851	DB
SARIDA ALI Karibou	"" Mbeni	3537564	A
Muhammed Islam	"" Seleani	3343812	SH
ISMAEL ALI	"" Dimadjou	3430767	ds

Étude d'Impact Environnemental et Social (ÉIES) et Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES)  
du Projet d'Appui au Secteur de l'énergie aux Comores (PASEC)

Objet: Consultations Services Techniques / Grande Comore

Liste des personnes rencontrées

<u>Prénoms/Nom</u>	<u>Statuts/Fonctions</u>	<u>Contact</u>	<u>Date</u>	<u>Signatures</u>
Col. Ismael Mogue Dava	DGSC	3333029	21/12/2018	
OUSSOUFA Tize	chef personnel NATUAF	3334607	02/01/2019	
Ismael BACHIROU	SG/Amenagement	3331210	02/01/2019	
Ahmed Karim Farida	Directrice ENR	395.99.29	02/01/2019	
Hachim Abdoremone	Diriger Execlif ONG UATNCA	3336508	05/01/2019	
Said Hassan Mohamed	Co-fondateur ONG Ulanga	3330787	05/01/2019	
Djanfar Abouf	oulanga	3465504	05/01/2019	
Mohamed Bililihi	Directeur Routes	3330330	16/01/2019	

**Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) et Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) du Projet d'Appui au secteur de l'énergie aux Comores (PASEC)**

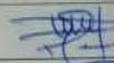
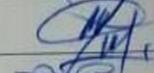
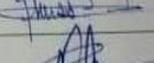
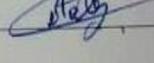
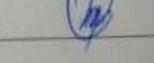
Objet: Consultation Publique

Acteur rencontré: Autorités locales et Populations

Date de la rencontre: 09/02/2019

Lieu de la rencontre: Mdji (Mairie)

Feuille de présence

<u>Prénoms/Nom</u>	<u>Statuts/Fonctions</u>	<u>Contacts</u>	<u>Signatures</u>
Moudjari B. Harroum	chef de la ville de Mdji	249 3778	
Yousouf Baraa Ali	Adjoint maire	322 5710	
HANIFA HADJI	ADJOINT chef de maire	334 73 57	
Med Mousa Moudjié	Président Comité Développement	3337260	
Nabahani Nassouchi	Enseignant	3345785	
M'isa Ali	Adjoint chef		
Ibrahim M'd chakine	coordonnateur projet	337685	
EI HASSI HASSIB BIEHOU	Consultant BAI	446 8874	
Abdou Simadou Bawa	DEME	3716696	

**Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) et Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) du Projet d'Appui au secteur de l'énergie aux Comores (PASEC)**

Objet: Consultation Publique Village Limbi

Acteur rencontré: Populations Locales

Date de la rencontre: 27 - décembre 2018

Lieu de la rencontre: Village de Limbi (Commune de Domoni)

Feuille de présence

<u>Prénoms/Nom</u>	<u>Statuts/Fonctions</u>	<u>Contacts</u>	<u>Signatures</u>
AMIRAO SOLIM, MASON		4544630	
MAFouati Ibrahim	EPICIER	372 8403	
Enchali Hounadi	Agricultrice		
Nousseiti Hounadi	EPICIER		
Hafouaiti Ousein	EPICIER		
Rasmi Malide'	EPICIER		
Yousouf Hounadi	Commerçant	5410925	
Rastani Ousein'		4548886	
Hamadi Ousein	Eleveur		
Abdoul Mahamoud	enseignant	3927350	

9

Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) et Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES)  
du Projet d'Appui au Secteur de l'énergie aux Comores (PASEC)

Objet: Consultation Services Techniques / Moroni / Grande Ile

Liste des personnes rencontrées

Prénoms/Nom	Statut/Fonction	Contact	Date	Signature
Abdoussamadou Bacer	Consultant DBEME Environnementaliste	391 66 96 gondyebacer@yahoo.fr	17/11/2018	
Ibrahim Mohamed Chakira	Coordinateur Régional PASEC	chakiraibrahim @yahoo.fr	18/12/2018	
Ali Saïdine Fajirade	DG/DBEME	372 54 44 mofoumou19@gmail.com	18/12/2018	
Saïd Mohamed Nassur		goussama@yahoo.fr		
Dr. Ali Maïssi		maïssiali@gmail.com		
Zababi Msaïdi	Coordinateur PASEC	z.msaïdi@yahoo.fr	19/12/2018	
Mohamed Saïd M'Kandji	DGA/Environnement	361 20 06 abdelsamad@gmail.com	19/12/2018	
Abderemou Ahmed	chef. Centrale	333 85 64		
Hamidou Saïd Ounai	DGA - INSEED	ob_saidik@yahoo.fr	19/12/18	
Hamidou Saïd Ounai	DGA - INSEED	ounaisa@yahoo.fr	24/11/18	
Mouhiddine Kaambi	INSEED	mouhougou@yahoo.fr	24/11/18	
SAÏD ALI MOHAMMED	Chf du xina de CN	smkmaïsse@gmail.com	24/12/2018	

Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) et Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES)  
du Projet d'Appui au Secteur de l'énergie aux Comores (PASEC)

date: Observations services Techniques / Anjirana

Liste des personnes rencontrées

Prénoms/Noms	Statuts/Fonctions	Contact	Date	Signature
MOUHOUBHOZIR Boule	Ministre ENVIRONNEMENT	mouhwin32 yahia.fr	25/12/18	
Abdou nabi SOLOU	chef de service + topo	332 12 48	25/12/18	
JAFFAR ABDOUKATIF	Conseiller de DG	3220754	25/12/18	
SAINDOU IRAHIMO	Directeur EDA	321 0491	25/12/18	
MORABEL HANFANE	Responsable ID	368 96 06	26/12/18	
Abdi Ouali SOUFI	Directeur	3228735/420219 moudabidichali.13@gmail.com	26/12/18	
Omar Hamoudi	Pdt UCEA	3383831	26/12/18	
Omar Abdou	Rep. B.T. EDA	3355268		
FARHANE Soulaïmane	Coordinateur UCEA	347 45 81	26/12/18	
Said Ahmed Mohamed	Rep du SAGE UCEA	336 04 97	26/12/18	
MISBAHOU Mohamed	Directeur Technique ONG DAHARI	33417212	29/12/18	

Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) et Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES)  
du Projet d'Appui au Secteur de l'Énergie aux Comores (PASEC)

Ouvr: Consultations Services Techniques / Anjouan / Centre Technique

Liste des personnes rencontrées

Prénoms/Nom	Statuts/Fonctions	Contact	Date	Signature
Dhin-nouage Mohamed	chef d'exploitation	3201921	25/12/18	
Abdou Anline	Responsable reser	33780 11	25/12/18	
Anthoumane Ben Ali	chef mécanicien	3357185	25/12/18	
Mohamed Issa	chef électricien	3346531	25/12/18	
Zaidane Ali	Electricien	3514777	25/12/18	
Kassuh-dinu souleimane	Mécanicien	3620542	25/12/18	
Idarouse Halim	Cordinateur Regional	3239001	25/12/18	
Saifi Abdou	Electricien	7282104	25/12/18	
MOUHITAR ABDOLLAH	Mécanicien	3330311	25/12/18	
ZARRAOY Kamtari	Rep. E. Renouvelable	3329470	/	
Daniel Houmadi	EDA Ing Résident / EGES	3347585	27/12/18	

**Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) et Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) du Projet d'Appui au secteur de l'énergie aux Comores (PASEC)**

Objet: Consultation Publique Village de Limbi

Acteur rencontré: Population locale

Date de la rencontre: 27 - décembre 2018

Lieu de la rencontre: Village de Limbi (Commune de Domoni)

Feuille de présence

<u>Prénoms/Nom</u>	<u>Statuts/Fonctions</u>	<u>Contact</u>	<u>Signatures</u>
Issouf Houmadi	Agriculteur		gk
* MARDANE SAID	Agriculteur	3405386	R
Baharaine Houmadi	Agent de l'U.C.E.P	4926454	Du-
Abeloum Issouf	Agriculteur		U
Damin Saïd Issouf	Magon	3691553	+
Moutadji Bantou Saïd	Magon	4491525	M
Mouadi Ouaren	Agriculteur		KH
Saïd Houmadi	Chef du village	3396150	S
Nahamoud Saïd Abdallah	Enseignant bénévole	3624654	
NASSIM OUSSENI	Étudiant	4478025	

1

Étude d'Impact Environnemental et Social (ÉIES) et Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES)  
du Projet d'Appui au Secteur de l'énergie aux Comores (PASEC)

Objet: Consultations services Techniques / Mohéli

Liste des personnes rencontrées

Prénoms/Nom	Statuts/Fonctions	Contacts	Date	Signatures
Ali Abdallah	D.R. MA-NTW	alimassino@gmail.com	29/12/2018	3288270
Mohamed Napundine	Coord. Projet PASEC	nanuryanony@gmail.com	29/12/2018	3377352
KAMAL ISSOUFA MADI	Agent mécanicien		29/12/2018	3492969
ISSOUFA ASSANE	Agent de Quart		29/12/2018	3386703
MAKINOUSTIN ISSOUFA	Resp. Technique		30/12/2018	3606569
Ibrahim IURFANE	chef Centrale	irifane.ibrahim@yahoo.fr	30/12/2018	3218261
Ahmed Abdallah	chef sec distribution		30/12/18	3944224
Assinami Kambi	chef d'équipe Réseau		30/12/18	3327198
Nassabia Ahmed Combe	chef statistique	nassabia99@gmail.com	31/12/18	3367209
Chamane Ben Mohamed	Commissaire SONEC		31/12/18	3353930
Mohamed Archimed Belan	Commissaire Energie d'eau	benarchimed2014@gmail.com	31/12/2018	3267519

## Annexe 5 : Liste des espèces protégées aux Comores

Tableau 43 : Liste des espèces partiellement protégées aux Comores

Famille	Genre	espèce	Nom Français
Pteropodidae	<i>Pteropus</i>	<i>seychellensis</i>	Roussette des Seychelles
Microchiroptera	Tous		Micro chauve-souris
Miniopteridae	<i>Miniopterus</i>	<i>minor</i>	Minioptère, chauve-souris
Vespertilionidae	<i>Myotis</i>	<i>goudoni</i>	Chauve-souris commune
Vespertilioninae	<i>Tadarida</i>	<i>pumida</i>	Chauve-souris commune
Psittacidae	<i>Agapornis</i>	<i>cana</i>	Inséparable à tête grise
Psittacidae	<i>Coracopsis</i>	<i>nigra</i>	Perroquet noir
Psittacidae	<i>Coracopsis</i>	<i>vasa</i>	Perroquet vasa
Procellariidae	<i>Puffinus</i>	<i>lherminieri</i>	Puffin d'Audubon
Podicipedidae	<i>Tachybaptus</i>	<i>rufficolis</i>	Grèbe castagneux
Accipitridae	Tous		Rapaces diurnes
Falconidae	Tous		Rapaces diurnes
Tytonidae	Tous		Rapaces nocturne
Ardeidae	Tous		Hérons et Aigrettes
Anatidae	Tous		Canards
Laridae	Tous		Sternes, Goélands
Charadriidae	Tous		Pluviers, Gravelots etc.
Scolopacidae	Tous		Bécasseaux, Chevaliers
Sulidae	Tous		Fous
Phoenicopteridae	Tous		Flamands roses
Gekkonidae	Tous		Geckos
Chamaeleonidae	Tous		Caméléons
Scincidae	Tous		Mabuyas, lézard bru
Carcharhinidae	Tous		Requins et raies (exportation de nageoires sauf autorisation)
Lepidoptera	Tous		Papillons
Tridacnidae			Bénitiers
Cassidae			Casques
Cymatiidae			Conques et Tritons
Cypraeidae			Porcelaine
Muricidae	<i>Murex</i>		Murex
	<i>Chiton</i>	<i>comorensis</i>	Polyplacophores ou Chiton
Pteriidae	<i>Pinctada</i>	<i>capensis</i>	Huître perlière
Holothuriidae			Holothuries ou concombres de mer
Stichopodidae			Holothuries et concombres de mer
Cyatheaceae			Fougères arborescentes
Orchidaceae			Orchidées
Monimiaceae	<i>Tambourissa</i>	<i>leptophylla</i>	Tambourissa
Apocynaceae	<i>Carissa</i>	<i>comorensis</i>	Carissa
Ebenaceae	<i>Euclea</i>	<i>spp.</i>	Euclea

**Tableau 44 :** Vue d'ensemble des aires protégées existantes et proposées

	Nom de l'aire protégée - (île)	Désignation	Statut – Proposition en 2016	Superficie terrestre (ha) En 2016	Superficie marine (ha) en 2016	Superficie totale (ha) en 2016
1	Parc National (ex Marin) de Mohéli (Mwali)	Parc National (ex Parc Marin)	Officialisée en 2001 et 2015	3.725	36.675	40.400
2	Forêt humide de Mwali (Mwali)	Parc National	Annexion au PMM validée en 2015, incl. Bassin versant forestiers	~ 16.170	-	~ 16.170
3	Karthala (N'gazidja)	Parc National	Décret en cours de préparation	26.790	-	26.790
4	Ntringui (Ndzواني)	Parc National	Décret en cours de préparation	3.813	-	3.813
5	Forêt de Moya (Ndzواني)	Parc National – Réserve Nationale	Intégrer dans Mont Ntringui	à déterminer	-	à déterminer
6	Réserve Communautaire de Hantsongoma (N'gazidja)**	Réserve dans un Parc National	En cours	[946,4 au sein aire protégée Karthala]	-	(inclus)
7	Réserve Communautaire de Nyoumbadjou (N'gazidja)**	Réserve dans un Parc National	En cours	[240,6 au sein aire protégée Karthala]	-	(inclus)
8	Mitsamioulé-Ndroude (N'gazidja)	Parc National	En cours	~ 2 + ?100	~ 448 + ?7.000	~ 450
9	Coelacanthe / Baie de Dauphins (N'gazidja)	Parc National	En cours	-	~ 7.572	~ 7.572
10	Shisiwani / Îlot de la Selle (Ndzواني)	Réserve nationale	En cours	25	~ 3.000	3.025
Territoire total actuel d'aires protégées				3.725	36.675	40.400
Territoire total de nouvelles aires protégées dont l'établissement sera facilité par le SNAP				≥ 46.800	~ 11.020	~ 57 820
Territoire total agrandi d'aires protégées				≥ 50.525	~ 47.695	~ 98 220

Estimations statistiques (en cours de révision) :

Actuel

- 11% Terrestre, 3 % Marin, 5 % total
- Mohéli 69% terrestre, 20% marin, 26% total

Futur

- 27-33% terrestre, 5% marin, 10% total
- Anjouan 11% terrestre, 1% marin, 3% total
- N'gazidja 32% terrestre, 2% marin, 6% total

**Annexe 6 : Parc thermique des centrales thermiques diesel à réhabiliter (05/01/2019)**

• **Centrale thermique de Voidjou**

Groupes	Marque	Type	Puissances nominale en KW	Puissances disponible en KW a 100%	Révision à prévoir	Heure de marche	Etat groupe	Année d'installation	Observation
G1	Caterpillar	3516B HD	2000	1820		8033	indisponible	Janvier 2017	Moteur HS
G2	Caterpillar	3516B HD	2000	1820	Major overhaul	13732		Janvier 2017	
G3	Caterpillar	3516B HD	2000	1820	Major overhaul	13612		Janvier 2017	
G4	Caterpillar	3516B HD	2000	1820	Major overhaul	11864		Janvier 2017	
G5	Caterpillar	3516B HD	2000	1820	Major overhaul	13821		Janvier 2017	
G6	Caterpillar	3516B HD	2000	1820		9381	indisponible	Janvier 2017	Moteur HS
G7	Caterpillar	3516B HD	2000	1820	Major overhaul	4000	indisponible	Janvier 2017	1 cylindrée à changer depuis octobre 2018. Non fait par non-paiement Mamwe
G8	Caterpillar	3516B HD	2000	1820	Major overhaul	12480		Janvier 2017	

• **Centrale thermique d'Itsambouni**

Groupes	Puissances installées EN KW	Puissances disponibles EN KW	H.D.Marche depuis installation	H.D.Marche depuis révision	H.D.Marche restant avant révision	Dernier HDM AVANT REVISION	PUISSANCE EXPLOITEE HEURE DE POINTE	Observations
CAT	(G3) 1200	900	51 260	3 530	23 470	47730	850	Disponible
CAT	(G4) 1600	1 500	13 250	4 117	13 883	9133	1 360	Prévoir sa révision pour l'année 2019
CAT	(G5) 1600	1 500	13 000	3 815	14 185	9185	1 400	Prévoir sa révision pour l'année 2019

Mitsubishi	(G6) 2500	1 800	1 115				1 400	Groupe déjà disponible depuis le 3 Mai 2018
								Ce groupe n'est pas à Itsambouni mais son entretien est assuré par Itsambouni.
Foumbouni	(G7) 800	600	54 708					
TOTAL	7 500	6 300						

• Centrale thermique de Trénani

Groupe	Marque	Type	Puissance nominale en KW	Puissance disponible en KW	Révision à prévoir	Heure de marche	Etat groupe	Année d'installation	Observation
G4	Caterpillar	3516	1 400	1 000	générale	67 793	En marche	2004	Problème de Radiateur et ses croie
G5	Caterpillar	3516	1 400	0	générale	27 221	Arrêté	2003	Révision générale avec vilebrequin
G6	Caterpillar	3508 B	800	600	générale	50 807	En marche	2004	Revoir le disjoncteur BT
G12	Caterpillar	3512 B	1 200	0	générale	14 027	Arrêté	Groupes utilisée à Moroni et Fomboni avant de le transféré à Anjouan en juillet 2017	Paramétrage d'EMCP4
G8	MTU	12V4000 G 63	1 600	0	Révision partielle faite	99 22	Arrêté	2013	Problème à déterminer par les chinois
G9	MTU	12V4000 G 63	1 600	0	générale	13 742	Arrêté	2013	Révision générale avec vilebrequin (vilebrequin endommagé)
G10	Caterpillar	3516 HB	1 800	1 400	Partielle	11 083	En marche	2016	Groupe nécessitant une révision partielle
G11	Caterpillar	3516 HB	1 800	1 400	Partielle	11 227	En marche	2016	Groupe nécessitant une révision partielle

Le parc de l'EDA dispose de 8 groupes (6 Caterpillar et 2 MTU)	Puissance nominale installée est de 11 600 KW	Puissance disponible est de 4 300 KW	L'E.D.A exploite tous ces groupes à 80 pour cent en continue.
--	---	--------------------------------------	---

• **Centrale thermique de Fomboni**

Groupes	Marque	Type	Puissance nominale en KW	Puissance nominale depuis installation	Puissance dispo.	Révision à prévoir	Etat groupe	Observation	Maintenance	Transformateur
G1	MTU	12V2000	528	528 kW	0 kW	générale	En arrêt	manque d'un synchroniseur	Puissance trop faible, Générateur à réviser	A ajouter
G2	Caterpillar	3412	580	580 kW	0 kW	générale	arrêté	Groupe nécessitant une grosse réparation au niveau du disjoncteur BT	Puissance trop faible, Générateur à réviser	A ajouter
G3	Caterpillar	3508B	800	800 kW	0 kW	générale	arrêté	Groupe nécessitant une grosse réparation: le vilebrequin est endommagé	vilebrequin endommagé Générateur à déclasser	A ajouter
G4	MTU 1	16V2000	890	890 kW	0 kW	générale	arrêté	Groupe nécessitant une grosse réparation : turbo endommagés, les injecteurs, les sièges, culasse et les soupapes)		En bonne état

G5	MTU 2	16V2000	890	890 kW	0 kW	générale	arrêté	Groupe nécessitant une grosse réparation : turbo endommagés, les injecteurs, les sièges, culasse et les soupapes)		transformateur en bon état
G7	Mitsubishi		SP:2000KW/2500KVA	2000 KW	2000KW	générale	en marche	Groupe nécessitant une révision partielle	A prévoir des pièces de sécurité (pièces de rechange)	transformateur en bon état
G8	Mitsubishi		SP:2000KW/2500KVA	2000KW	0	générale	en arrêt	Groupe nécessitant une révision partielle	A prévoir des pièces de sécurité (pièces de rechange) et un alternateur de puissance	transformateur en bon état

## Annexe 8 : Bibliographie

- ⇒ Politique de l'énergie électrique et des produits pétroliers de l'union des Comores (mai 2012)
- ⇒ Etude sectorielle Infrastructures et Energie (Diagnostic et actions prioritaires, Rapport préliminaire) juillet 2002
- ⇒ Elaboration d'une stratégie sectorielle nationale ; Energie aux Comores Document 1, Juin 2012
- ⇒ Extraits complets du Profil environnemental de l'Union des Comores, Ministère de la Production et de l'Environnement
- ⇒ Extraits du Cadre National de Biosécurité en Union des Comores, Ministère du Développement Rural, de la Pêche, de l'Artisanat et de l'Environnement
- ⇒ Extraits du Plan national de mise en œuvre pour la gestion écologiquement rationnelle des Polluants Organiques Persistants
- ⇒ Plan National de Mise en Œuvre en Union des Comores de la Convention de Stockholm sur les Polluants Organiques Persistants (2006)
- ⇒ Rapport final version 1 « Assistance technique aux îles Comores pour le développement du secteur électrique (Janvier 2013)
- ⇒ ETUDE DE VULNERABILITE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES EVALUATION QUALITATIVE Aux Comores (2011)
- ⇒ Bulletin trimestriel de la Banque Centrale des Comores (2015)
- ⇒ Résultats Provisoires du Recensement Général de la Population et de l'Habitat 2017
- ⇒ Programme d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques (PANA), 2006
- ⇒ STRATEGIE DE CROISSANCE ACCELEREE ET DE DEVELOPPEMENT DURABLE (SCA2D) 2015-2019
- ⇒ ETUDE DE FAISABILITE DU PROJET D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE SUR LES ILES D'ANJOUAN ET MOHELI (COMORES), 2009
- ⇒ Comores - Projet d'Appui au Secteur de l'Energie - Résumé PGES (2013)
- ⇒ PROFIL 2017 - LES COMORES 2017 Commission Économique pour l'Afrique – Bureau sous-régional pour l'Afrique de l'Est
- ⇒ Projet d'approvisionnement en eau potable de l'Agglomération de Domoni sur l'île d'Anjouan
- ⇒ (AEP DOMONI), 2015
- ⇒ PROJET D'APPUI AU SECTEUR DE L'ENERGIE AUX COMORES (PASEC) NOTE DE SYNTHESE SUR LES TRAVAUX DEPASSANT LE BUDGET DU PROJET (2017)
- ⇒ Stratégie d'Expansion du Système National des Aires Protégées Aux Comores 2017 – 2021