



UNION DES COMORES



Au service  
des peuples  
et des nations

Unité - Solidarité- Développement

MINISTRE DE L'AGRICULTURE, DE LA PECHE, DE  
L'ENVIRONNEMENT, DU TOURISME ET DE L'ARTISANAT

DIRECTION GENERALE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES FORÊTS  
(DGEF)

FOND VERT POUR LE CLIMAT (FVC)

ASSURER UN APPROVISIONNEMENT  
EN EAU RESILIENT AUX  
CHANGEMENTS CLIMATIQUES AUX  
COMORES

RENFORCEMENT DE LA  
RESILIENCE CLIMATIQUE DE  
L'APPROVISIONNEMENT EN  
EAU POTABLE ET  
D'IRRIGATION DE 15 DES  
ZONES LES PLUS EXPOSEES A  
DES RISQUES LIES AUX  
CHANGEMENTS CLIMATIQUES  
DANS L'UNION DES COMORES

Phase 3 – Livrable 1.1 : Rapport de  
diagnostic sur la gestion de l'eau dans les  
zones d'intervention du projet

**Version définitive**

**MARS 2023**

SCET  
TUNISIE



2, Rue Sahab Ibn Abbad – Cité Jardin B.P.16  
1002 Tunis - Belvédère – Tunisie  
Tél : (216) 71 894 100 / (+216) 71 800 033  
E-Mail : [direction@scet-tunisie.com.tn](mailto:direction@scet-tunisie.com.tn)

A Nabeul :  
Rue Moncef Bey, Cité CNRPS, Bloc 3 – Premier étage, Appt 312 - 8000 Nabeul  
TUNISIE - Tél/Fax : (216) 72 288 310 -  
E-Mail : [hydroplante.tunis@planet.tn](mailto:hydroplante.tunis@planet.tn)  
A Sfax :  
Immeuble El Fourat- 2ème étage, Apt n°202, 3027 Sfax El Jadida  
TUNISIE - Tél : +216 74 490 906 - Fax : +216 74 490 907  
E-mail : [hydroplante.sfax@planet.tn](mailto:hydroplante.sfax@planet.tn)

## SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>1</b>
<b>Références bibliographiques</b> .....	<b>vii</b>
<b>1 Cadre général du projet et de l’étude</b> .....	<b>9</b>
<b>1.1 Contexte du projet</b> .....	<b>9</b>
<b>1.2 Objectifs de la mission et déroulement prévu</b> .....	<b>10</b>
<b>1.3 Objectifs du présent rapport</b> .....	<b>11</b>
<b>2 Caractérisation des zones d’intervention du projet</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1 Introduction</b> .....	<b>13</b>
<b>2.2 Caractérisation physique des Iles</b> .....	<b>13</b>
<b>2.3 Délimitation des zones d’intervention</b> .....	<b>14</b>
2.3.1 Localisation des zones.....	14
2.3.2 Nouvelle logique de délimitation des bassins versants.....	15
2.3.3 Caractéristiques morphologiques des bassins versants.....	15
<b>2.4 Les caractères climatiques des Iles Comores</b> .....	<b>20</b>
2.4.1 Aperçu général .....	20
2.4.2 Tableaux climatiques dans les trois Iles .....	21
<b>2.5 Les réseaux de suivi des ressources en eau</b> .....	<b>25</b>
2.5.1 Le réseau de suivi hydrométéorologique.....	25
2.5.1.1 Généralités .....	25
2.5.1.2 Les réseaux climatiques et pluviométriques .....	25
2.5.1.3 Le suivi hydrologique .....	26
2.5.1.4 Les moyens humains indispensables.....	26
2.5.1.5 Renforcement récent des équipements hydrométéorologiques .....	26
2.5.1.6 Intégrer les données anciennes dans la base de données.....	27
2.5.1.7 Formation des agents .....	27
2.5.1.8 Pérennisation des observations hydrométéorologiques.....	27
2.5.1.9 Autres avantages du service hydrométéorologique.....	28
2.5.2 Le réseau de suivi des eaux souterraines .....	28
2.5.2.1 Les nappes identifiées.....	28
2.5.2.2 Le réseau piézométrique .....	29
2.5.3 Le système d’Information Eau Comores (SIEC).....	29
<b>2.6 Les ressources en eau</b> .....	<b>31</b>
2.6.1 Généralités.....	31
2.6.2 Estimation des volumes d’écoulement aux îles Comores.....	32
2.6.2.1 Les précipitations moyennes sur les bassins .....	32
2.6.2.2 Les volumes des précipitations et de ruissellement globaux.....	32
2.6.2.3 Les apports en eau de ruissellement des zones/bassins identifiés .....	33
2.6.2.4 Les volumes d’eau souterrains issus des résurgences à Anjouan et Mohéli .....	34
2.6.3 Les Nappes phréatiques.....	35
2.6.3.1 Etat actuel .....	36
2.6.3.2 Les pompages des eaux souterraines .....	38
<b>2.7 Les Changements climatiques</b> .....	<b>39</b>
2.7.1 Généralités.....	39
2.7.2 Rappel de quelques indicateurs du changement climatique .....	40
2.7.2.1 La hausse des températures.....	40
2.7.2.2 Les pluies extrêmes.....	41
2.7.2.3 La montée des eaux des océans.....	41
2.7.2.4 La sécheresse .....	41

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

2.7.2.5	Les inondations .....	41
<b>2.8</b>	<b>Tendances actuelles des caractères climatiques aux îles Comores .....</b>	<b>41</b>
2.8.1	Synthèses bibliographiques .....	41
2.8.2	Synthèses à partir des données observées.....	43
2.8.2.1	Les tendances des températures .....	44
2.8.2.2	Les tendances des précipitations .....	47
<b>2.9</b>	<b>Les projections climatiques annoncées.....</b>	<b>52</b>
2.9.1	Aperçu sur la modélisation du climat futur .....	52
2.9.2	Les projections climatiques pour les îles Comores .....	53
2.9.2.1	Projections du GIEC pour 2040 à 2069 .....	54
2.9.2.2	Les projections issues des modèles climatiques globaux.....	54
2.9.2.3	Projections annoncées lors de la communication nationale initiale .....	55
2.9.2.4	Conclusions sur l'élévation du niveau de l'Océan Indien.....	55
<b>2.10</b>	<b>Impacts des changements climatiques sur les ressources en eau .....</b>	<b>55</b>
2.10.1	Impacts sur les ressources en eau continentales .....	55
2.10.2	Impacts dus à l'élévation du niveau de l'océan .....	56
2.10.3	Impacts sur le secteur agricole.....	58
<b>2.11</b>	<b>Les mesures d'adaptation aux changements climatiques.....</b>	<b>58</b>
2.11.1	Mobilisation supplémentaires des ressources en eau conventionnelles .....	58
2.11.2	Développement et mobilisation des eaux non conventionnelles.....	59
2.11.2.1	Dessalement des eaux saumâtres .....	59
2.11.2.2	La valorisation des eaux usées.....	59
2.11.3	Les mesures d'économie de l'eau.....	59
2.11.3.1	Les travaux de CES.....	59
2.11.3.2	Economie des eaux agricoles .....	59
2.11.3.3	Economie des eaux domestiques.....	59
<b>2.12</b>	<b>Conclusions.....</b>	<b>59</b>
<b>3</b>	<b>Cadre institutionnel et juridique actuel du secteur de l'eau.....</b>	<b>62</b>
<b>3.1</b>	<b>Organisation institutionnelle du secteur de l'eau.....</b>	<b>62</b>
3.1.1	Organisation institutionnelle à l'échelle nationale .....	62
3.1.1.1	Le Ministère de l'Énergie, de l'Eau et des Hydrocarbures et des Ressources en Eau .....	62
3.1.1.2	Le Ministère de l'Agriculture, de la Pêche de l'Environnement, du Tourisme et de l'Artisanat .....	63
3.1.1.3	Le Ministère de l'Intérieur, de l'Information, de la Décentralisation et de l'Administration Territoriale .....	63
3.1.1.4	Le Ministère de la Santé, de la Solidarité, la Protection Sociale et de la Protection du Genre .....	64
3.1.1.5	Le Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, Chargé des Affaires Foncières et des Transports Terrestres .....	64
3.1.1.6	Le Ministère des Transports Maritimes et Aériens .....	64
3.1.1.7	Le Ministère des Finances, du Budget et du Secteur Bancaire .....	65
3.1.2	Le Secteur parapublic, la SONEDE .....	65
3.1.3	A l'échelle déconcentrée (Îles et Régions) .....	66
3.1.3.1	Les Directions Régionales de l'Eau et de l'Énergie (DREE).....	66
3.1.3.2	Les Directions Régionales de l'Agriculture (DRA).....	66
3.1.3.3	Les Directions Régionales de la Santé (DRS).....	67
3.1.3.4	A l'échelle décentralisée .....	67
3.1.3.5	Le Gouvernorat à l'échelle de l'île .....	67
3.1.3.6	La commune à l'échelle municipale .....	67
3.1.4	Les ONG .....	68
3.1.4.1	L'UCEM .....	68
3.1.4.2	L'UCEA.....	68
3.1.4.3	Les bailleurs de fonds .....	68
3.1.4.4	Autres bailleurs de fonds .....	69
<b>3.2</b>	<b>Les textes juridiques et le fonctionnement des institutions .....</b>	<b>69</b>

**Renforcement de la résilience climatique de l’approvisionnement en eau potable et d’irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l’Union des Comores****Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l’eau dans les zones d’intervention du projet**

3.2.1	Les chevauchements entre le juridique et l’institutionnel .....	69
3.2.1.1	Au plan juridique .....	69
3.2.1.2	Au plan institutionnel.....	70
3.2.2	Les incertitudes relevées .....	70
3.2.2.1	Les moyens humains pour la mise en œuvre du Code de l’Eau et de l’Assainissement. ....	70
3.2.2.2	Les conflits de compétence entre les différents départements ministériels dans le domaine de l’eau. 71	
3.2.2.3	Les textes applicatifs : une co-construction entre les ministères impliqués .....	71
3.2.2.4	En ligne de mire la GIRE.....	72
3.2.3	Les risques.....	72
3.2.3.1	Les risques juridiques .....	72
3.2.3.2	Les risques conflictuels.....	72
3.2.4	Les problèmes à résoudre en priorité.....	73
3.2.5	Les possibilités de solutions urgentes.....	74
<b>4</b>	<b><i>Systèmes d’AEP Lies à chaque bassin et son mode de gestion actuel.....</i></b>	<b>75</b>
<b>4.1</b>	<b>Description générale des systèmes d’AEP et état des infrastructures.....</b>	<b>75</b>
4.1.1	Les systèmes d’AEP de la Grande Comore.....	75
4.1.1	Les systèmes d’AEP de l’Ile d’Anjouan.....	75
4.1.1	Les systèmes d’AEP de l’Ile de Mohéli .....	76
<b>4.2</b>	<b>Gestion de l’eau potable .....</b>	<b>77</b>
<b>4.3</b>	<b>La disponibilité actuelle d’eau par rapport à la demande .....</b>	<b>79</b>
4.3.1	Les bilans actuels.....	79
4.3.2	Impacts des changements climatiques sur les bilans des ressources en eau et la demande .....	82
<b>5</b>	<b><i>Systèmes d’AEP après réhabilitation.....</i></b>	<b>83</b>
<b>5.1</b>	<b>Affectation des nouvelles ressources en eau et bilans après projet.....</b>	<b>83</b>
<b>5.2</b>	<b>Composantes des projets de réhabilitation .....</b>	<b>85</b>

## Liste des Tableaux

<i>Tableau 1 : Répartition des bassins hydrographiques/ zones à travers les trois îles .....</i>	<i>16</i>
<i>Tableau 2 : Tableau climatique à la station de Moroni (Grande Comore) .....</i>	<i>22</i>
<i>Tableau 3 : Tableau climatique à la station de Ouani (Anjouan).....</i>	<i>23</i>
<i>Tableau 4 : Tableau climatique à la station de Bandar-Es-Salam(Mohéli) .....</i>	<i>24</i>
<b>Tableau 5: Types d’ouvrages inventoriés par la SIEC .....</b>	<b>30</b>
<i>Tableau 6: Résultats d’analyse de quelques échantillons.....</i>	<i>30</i>
<i>Tableau 7 : Les volumes potentiels des précipitations et de ruissellement dans les trois îles. 33</i>	<i>33</i>
<i>Tableau 8 : volume de ruissellement des différentes zones.....</i>	<i>33</i>
<i>Tableau 9 : Répartition des volumes d’écoulement en amont des différentes zones .....</i>	<i>35</i>
<i>Tableau 10 : Températures mensuelles et écarts entre 1961-1990 et 1991-2016 à Moroni ...</i>	<i>46</i>
<i>Tableau 11 : Evolution de moyennes pluviométriques selon les périodes.....</i>	<i>49</i>
<i>Tableau 12 : Répartition mensuelles des précipitations .....</i>	<i>51</i>
<i>Tableau 13 : Réchauffement par rapport à la période préindustrielle (1850-1900).....</i>	<i>52</i>
<i>Tableau 16 : Stations météorologiques .....</i>	<i>65</i>
<i>Tableau 17 : Les zones de la Grande Comore .....</i>	<i>75</i>
<i>Tableau 18 : Les zones de l’île d’Anjouan.....</i>	<i>76</i>
<i>Tableau 19 : Les zones de l’île Mohéli.....</i>	<i>76</i>
<i>Tableau 20 : Gestionnaire actuel des SAEP et acceptabilité de passage à la SONEDE avec un paiement au m<sup>3</sup> consommé – Ile de la Grande Comore.....</i>	<i>77</i>
<i>Tableau 21 : Gestionnaire actuel des SAEP et acceptabilité de passage à la SONEDE avec un paiement au m<sup>3</sup> consommé – Ile d’Anjouan.....</i>	<i>78</i>
<i>Tableau 22 : Gestionnaire actuel des SAEP et acceptabilité de paiement au m<sup>3</sup> consommé – Ile de Mohéli.....</i>	<i>79</i>
<i>Tableau 23 : Bilan Actuel de la grande Comore.....</i>	<i>80</i>
<i>Tableau 24 : Bilan actuel de l’île D’Anjouan .....</i>	<i>80</i>
<i>Tableau 25 : Bilan actuel de l’île de Mohéli.....</i>	<i>82</i>
<i>Tableau 26 : Ressources et bilan après projet de la Grande Comore .....</i>	<i>83</i>
<i>Tableau 27: Ressources et bilan après projet de l’île D’Anjouan .....</i>	<i>83</i>
<i>Tableau 28 : Ressources et bilan après projet de l’île d’Anjouan.....</i>	<i>85</i>
<i>Tableau 29 : les composantes des projets de renforcement et de réhabilitation des systèmes d’AEP de la Grande Comore .....</i>	<i>85</i>
<i>Tableau 30 : les composantes des projets de renforcement et de réhabilitation des systèmes d’AEP de l’île D’Anjouan .....</i>	<i>87</i>
<i>Tableau 31: les composantes des projets de renforcement et de réhabilitation des systèmes d’AEP de l’île de Mohéli.....</i>	<i>89</i>

## Liste des Figures

<i>Figure 1 : Délimitation préliminaire des zones d'étude .....</i>	15
<i>Figure 2 : Délimitation hydrographique des zones de l'île de Grande Comore .....</i>	17
<i>Figure 3 : Délimitation hydrographique des zones de l'île d'Anjouan .....</i>	18
<i>Figure 4 : Délimitation hydrographiques des zones des îles d'Anjouan (suite) et Mohéli.....</i>	19
<i>Figure 5 : les isohyètes interannuelles.....</i>	21
<i>Figure 6 : Diagramme ombrothermique à Moroni .....</i>	22
<i>Figure 7 : Diagramme ombrothermique à Ouani .....</i>	23
<i>Figure 8 : Diagramme ombrothermique à Bandar-Es-Salam .....</i>	24
<i>Figure 9 : Organigramme de la Direction Technique de la Météorologie.....</i>	25
<i>Figure 10 : Réseau de suivi du SIEC .....</i>	31
<i>Figure 11 : Evolution des températures moyennes annuelles mondiales de 1850 à 2019 ; ....</i>	40
<i>Figure 12 : Evolution interannuelle des températures à Moroni et Ouani.....</i>	44
<i>Figure 13 : Augmentation des températures mensuelles entre 1961-1990 et 1991-2018.....</i>	47
<i>Figure 14 : Evolution interannuelles des précipitations annuelles aux Iles Comores .....</i>	48
<i>Figure 15 : Evolution comparée des tendances de la pluviosité.....</i>	49
<i>Figure 16: Répartition comparée des précipitations mensuelles sur les trois îles .....</i>	50
<i>Figure 17 : Evolution interannuelle des précipitations mensuelles.....</i>	52
<i>Figure 18 : Evolution projetée de la moyenne des températures pour le milieu et la fin du 21<sup>ème</sup> siècle par rapport à la période de référence 1986-2005  source GIEC 2013].....</i>	53

## **LISTE DES ANNEXES**

**Annexe 1** : Liste des personnes contactées

**Annexe 2** : Caractéristiques morphologiques des bassins versants des captages

**Annexe 3** : Caractéristiques morphologiques des bassins hydrographiques des zones

**Annexe 4** : Données climatiques

- Annexe 4.1 : Précipitations mensuelles à la station de Moroni (Gde Comore) de 1961 à 2020
- Annexe 4.2 : Précipitations mensuelles de la station de Bandar-Es-Salam de 1961 à 2020
- Annexe 4.3 : Précipitations mensuelles de la station d’Ouani de 1961 à 2020
- Annexe 4.4 : Températures moyennes annuelles, minimales et maximales à Moroni et Ouani
- Annexe 4.5 : Températures moyennes mensuelles et annuelles (°C) à Moroni de 1961 à 2016
- Annexe 4.6 : Températures minimales mensuelles et annuelles (°C) à Moroni de 1960 à 2019
- Annexe 4.7 : Températures maximales mensuelles et annuelles (°C) à Moroni de 1961 à 2009
- Annexe 4.8 : Températures moyennes mensuelles et annuelles (°C) à Ouani de 1960 à 2019
- Annexe 4.9 : Températures minimales mensuelles et annuelles (°C) à Ouani de 1960 à 2019
- Annexe 4.10 : Températures maximales mensuelles et annuelles (°C) à Ouani de 1960 à 2019

**Annexe 5** : Volume d’écoulement d’été disponible en amont des sites de captages

**Annexe 6** : Bulletin trimestriel du SIEC

**Annexe 7** : Présentation des systèmes d’Alimentation en Eau Potable des 15 zones des 3 Iles

## Références bibliographiques

- ANWADHUI MANSOUROU, 2013 Contribution à la gestion des risques de catastrophes naturelles : cas des inondations aux Comores ;
- Bourhane (2014). Méthodes d'investigation de l'intrusion marine dans les aquifères volcaniques (La Réunion et La Grande Comore). These de doctorate, University de la Réunion.
- Bourhane et al. (2015). Prospection des eaux souterraines dans l'île de Grande Comore - Contribution conjointe des méthodes géophysiques, de l'analyse des séries chronologiques hydrogéologiques et de la modélisation des eaux souterraines, Springer
- D. SIGHOMNOU WMO 2015 : Rapport de la mission d'évaluation préliminaire pour la création d'un réseau de suivi hydrométrique de l'Union des COMORES ;
- Ibrahim K (2009). Etude hydrogéologique de l'aquifère côtier dans la région de Oichili en Grande Comore – Mémoire de Master 2 Université d'Avignon, Université de la Réunion, 62 p. Hydraulique Sans Frontières, Comores
- Join (2005). Aquifers and groundwater within active shield volcanoes. Evolution of conceptual models in the Piton de la Fournaise volcano
- Madageo Compagny, (2020), Etude de faisabilité d'implantation de forage, dans 06 zones du projet en Grande-Comore, campagnes hydrogéologique et géophysique, projet ER2C, PNUD/GFC
- Mamaty. I Bandar Ali D : Vulnérabilité aux effets du changement climatique aux Comores (2018)
- Marini D (1990). Résultats et interprétations d'une campagne de pompages d'essais sur des puits dans les aquifères de base, Grande Comore. PNUD/DCTD, Comoros
- Ministère de l'Agriculture de la pêche, de l'Environnement(MEAPE) Direction Général de l'Environnement et des Forêts (DGEF) ; Renforcement de la réalisation au changement climatique par la restauration des bassins versants et des forêts et l'adaptation des moyens des subsistances ;
- Seconde Communication Nationale sur les Changements Climatiques (2012).
- Programme d'Action Nationale d'Adaptation (2006)
- -HYDROPLANTE/EEDR MAMOKATRA. juin 2013/ Stratégie et Programme National d'alimentation en Eau Potable et d'Assainissement ;
- Programme d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques (PANA) 2006
- Savin. (2001). Circulation hydrothermale au sein du volcan Karthala : Apports de la géophysique. Thèse de doctorat, Université de la Réunion
- Sosote I (2021), Hydrodynamisme et Hydrochimie des eaux souterraines de l'île de la Grande Comore, université Cheikh Anta Diop de Dakar
- Etude des systèmes d'approvisionnement en eau à des fins domestique (9 volumes) - FOND VERT POUR LE CLIMAT (FVC) – PNUD – HYDROPLANTE – 2021 (7 documents d'Avant-projet détaillé au niveau de l'île d'Anjouan et 2 au niveau de l'île de Mohéli)
- Etude des systèmes d'approvisionnement en eau à des fins domestique au niveau de la zone 1 (1 volume) - FOND VERT POUR LE CLIMAT (FVC) – PNUD – HYDROPLANTE – 2021
- Elaboration des études de faisabilité, d'Avant-Projet Sommaire, d'Avant-Projet Détaillé pour les travaux de mise en place des systèmes d'approvisionnement en eau à





---

# 1 CADRE GÉNÉRAL DU PROJET ET DE L'ÉTUDE

## 1.1 Contexte du projet

Les caractéristiques hydro-physiques des Comores influent considérablement sur leur grande vulnérabilité aux impacts des changements climatiques. Sur l'ensemble des quatre îles des Comores s'étendant sur 2236 km<sup>2</sup>, les trois îles Anjouan, Mohéli et Grande Comore en couvrent une surface de 1862 km<sup>2</sup> et dans lesquelles aucune des terres ne se trouve à plus de 10 km du littoral, ce qui fait que les bassins hydrographiques et les aquifères sont très peu développés et sont caractérisés par une faible capacité naturelle de stockage des eaux.

La plus grande île, Grande Comore, n'a presque pas d'eau de surface. Les villes côtières sont donc forcées d'exploiter des nappes d'eau souterraines rarement douces, tandis que les communautés rurales des hautes terres, qui constituent 50 % de la population de l'île, dépendent exclusivement de la collecte des eaux de pluie.

Sur les deux îles plus isolées d'Anjouan et Mohéli, la population est alimentée en eau par des captages de sources ou de cours d'eau situés à l'exutoire de petits bassins versants volcaniques escarpés et très sensibles à l'érosion. Les flux des bassins varient rapidement en fonction des précipitations, ils s'assèchent pendant les longues périodes de sécheresse et produisent des écoulements violents et turbides à la suite des fortes précipitations.

Les îles possèdent donc des ressources en eau différentes, et sont vulnérables de diverses façons à une plus grande variabilité climatique, en effet, si la Grande Comore est menacée principalement par les sécheresses et les risques de salinisation des eaux des puits et des forages, les îles d'Anjouan et Mohéli subissent des dégâts dus aux crues et une augmentation de la turbidité de l'eau et sont soumises aussi à des déficits graves des écoulements pendant les périodes de tarissement.

De ce fait, les Comores sont par conséquent extrêmement vulnérables aux changements climatiques illustrés à une échelle mondiale par la remontée du niveau des océans, le rehaussement des températures et l'augmentation de la variabilité des précipitations provoquant d'importantes répercussions en termes d'inondations graves, d'érosion, de sécheresse et de salinisation des sols et des nappes aquifères.

Les prévisions relatives au changement climatique pour les Comores indiquent une augmentation évidente des températures, une variabilité accentuée de l'intensité des précipitations provoquant des crues violentes et aggravant l'érosion des bassins versants, un rallongement de la saison sèche et une recrudescence de la fréquence des périodes de sécheresse ;

L'absence de résilience au changement climatique est donc endémique au niveau national, que le risque climatique soit une pénurie de l'approvisionnement en eau provoquée par une sécheresse prolongée ou une infrastructure hydraulique endommagée/polluée par les crues. Il n'existe aucune réglementation en matière de réduction des risques climatiques imposant aux agences gouvernementales de résoudre le problème ; aucune compréhension de la vulnérabilité des ressources en eau aux extrêmes climatiques ; aucune capacité technique permettant d'identifier et de traiter les risques climatiques pour les bassins versants ou l'infrastructure d'approvisionnement en eau, ou encore de prévoir et d'alerter sur les extrêmes climatiques. Le public est en outre très peu sensibilisé aux façons de se développer et de s'adapter au changement climatique au niveau communautaire.

Sans un changement de paradigme au niveau national permettant à l'environnement de s'adapter au changement climatique, toute intervention de soutien en faveur des communautés les plus

vulnérables, qu'il s'agisse d'agriculteurs ruraux ou de colporteurs périurbains, ne saurait être durable.

L'un des besoins les plus urgents du pays, est de développer la résilience de son approvisionnement en eau aux impacts des changements climatiques. En particulier, les Comores doivent augmenter la résilience de leurs ressources en eau et bassins versants limités, protéger leur infrastructure d'approvisionnement en eau et renforcer la capacité d'adaptation de leurs institutions et communautés, pour leur permettre d'élaborer un plan opérationnel dans des conditions climatiques de plus en plus extrêmes.

C'est dans ce contexte que l'Union des Comores a obtenu un financement du Fonds vert pour le climat (FVC) au titre du projet intitulé « **Assurer un approvisionnement en eau résilient au climat aux Comores** ». Le projet a pour principal objectif de renforcer la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de **15 des zones les plus exposées à des risques liés au changement climatique dans l'Union des Comores**. Le projet est conçu pour remédier à la vulnérabilité de l'approvisionnement en eau du pays face aux phénomènes climatiques extrêmes en raison de la fragilité de ses ressources en eau et du manque de ressources humaines et financières dû à sa population peu nombreuse et à l'isolement de ses îles.

## 1.2 Objectifs de la mission et déroulement prévu

Les objectifs spécifiques de cette mission peuvent être résumés dans les points suivants :

- i) Elaborer des outils de gestion efficace des ressources en eau et des infrastructures qui seront mises en place en tenant compte de la résilience climatique et de la dimension genre ;
- ii) Intégrer la réduction des risques climatiques dans la gouvernance du secteur de l'eau à tous les niveaux (national, insulaire et communautaire) ;
- iii) Développer les outils nécessaires pour l'établissement au niveau communautaire des comités de bassins pour la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE).

La réalisation de ces sous-objectifs, permettra à l'Union des Comores, de renforcer ses capacités d'adaptation aux risques climatiques extrêmes, de plus en plus fréquents (y compris la sécheresse, les inondations et leurs répercussions, en particulier vis-à-vis de l'érosion hydrique) et qui affectent l'approvisionnement en eau potable et le système d'irrigation du pays. Elle conduira à un changement de paradigme national, intégrant les approches systémiques de réduction des risques climatiques dans la gestion de la ressource, la gestion des bassins versants, l'approvisionnement en eau, y compris la planification, l'investissement, la cartographie, l'exploitation et l'entretien. C'est ainsi que l'Union des Comores pourra surmonter les principaux obstacles techniques, institutionnels et financiers pour l'amélioration de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau du pays

Le déroulement de la mission est prévu sur trois phases :

### ➤ *PHASE 1 : CONCERTATION, RECUEIL D'INFORMATION ET ANALYSE DU SECTEUR*

Cette phase comprend les activités suivantes : Prise de contact avec les parties prenantes au projet, consultation des partenaires nationaux et insulaires, revue documentaire, visites des terrains et des bassins versants pour prendre connaissance des zones d'interventions du projet et l'état actuel des bassins versants et prise de contact avec les associations de gestion de l'eau

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores****Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

A l'issue de cette phase d'échanges, de recueil d'informations et de constations, il sera organisé trois ateliers : 3 ateliers (1 par île) de restitution avec l'ensemble des acteurs sur la situation du secteur de l'eau.

➤ **PHASE 2 : ÉTABLISSEMENT DES RAPPORTS, OUTILS ET MANUELS PROVISOIRES**

Un ensemble de rapports, outils et manuels seront élaborés en versions provisoires qui seront soumis à des concertations et approbations avant d'être édités en version définitive au cours de la phase 3. Ces livrables sont :

1. Livrable 1 : Des manuels de planification, de budgétisation et d'opérationnalisation, relatives à une gestion de l'eau résiliente aux changements climatiques ;
2. Livrable 2 : Une approche systémique d'évaluation et de réduction des risques climatiques dans le secteur de l'eau ;
3. Livrable 3 : Un programme de sensibilisation à la réduction des risques liés aux changements climatiques dans le secteur de l'eau ;
4. Livrable 4 : Des directives de planification pour la protection des sources en eau et des normes de qualité de l'eau tenant compte des changements climatiques ;
5. Livrable 5 : Un programme d'appui aux comités de gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) et des plans d'action pour la réduction des risques des bassins versants axés sur la résilience climatique dans les zones d'intervention du projet ;
6. Livrable 6 : Un programme de soutien aux comités de gestion de la GIRE pour établir des zones de protection des sources d'eau et former les formateurs pour sensibiliser sur les avantages de la gestion des bassins versants en matière de réduction des risques climatiques

A la suite de la soumission des produits/livrables en version provisoire, des séries d'ateliers seront organisés afin de présenter les résultats de ces livrables et mener des discussions avec les parties prenantes pour des éventuels améliorations des produits et des livrables.

➤ **PHASE 3 : ÉTABLISSEMENT ET TRANSMISSION DES LIVRABLES DEFINITIFS**

Au cours de cette phase, tous les manuels et rapports produits précédemment seront reproduits en version définitive.

Ces versions définitives tiendront compte des :

- Observations émises par l'administration et les parties prenantes sur les versions provisoires des manuels et rapports remis ;
- Recommandations des participants aux ateliers de restitutions organisés au niveau insulaire et au niveau national.

### 1.3 Objectifs du présent rapport

L'activité 1 de la phase 2 comporte cinq (5) volumes :

- **Un premier volume** qui représente le **diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**. Ce volume est le **livrable 1.1**.
- **Quatre (4) volumes** qui représentent les manuels de planification, de budgétisation et d'opérationnalisation, relatives à une gestion de l'eau résiliente aux changements climatiques. Ces 4 volumes sont :
  - **Volume 1.2.1** : Processus et outils de planification, de budgétisation et d'exploitation de l'eau et d'une structure de gestion,

**Renforcement de la résilience climatique de l’approvisionnement en eau potable et d’irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l’Union des Comores****Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l’eau dans les zones d’intervention du projet**

---

- **Volume 1.2.2** : Les manuels d’exploitation des installations de production et de distribution d’eau potable,
- **Volume 1.2.3** : Démarche pour promouvoir l’approche genre dans le fonctionnement d’un système d’Alimentation en eau potable
- **Volume 1.2.4** : Outils de gestion d’un système d’adduction d’eau et d’évaluation de la performance du service.
- **Volume 1.2.5** : Synthèse des ateliers de restitution des manuels de planification, de budgétisation et d’opérationnalisation relatives à la gestion de l’eau résilient au climat

Le présent rapport qui est le livrable 1.1 représente le diagnostic sur la gestion de l’eau dans les 15 zones d’intervention du projet, choisies parce qu’elles sont les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l’Union des Comores.

## 2 CARACTÉRISATION DES ZONES D'INTERVENTION DU PROJET

### 2.1 Introduction

L'Union de Comores<sup>1</sup> est située à l'entrée nord du canal de Mozambique entre l'Afrique orientale et Madagascar. Elle s'étend entre 43°11' et 44°33' longitude Est et entre 11°22' et 12°26' de latitude Sud. Elle est composée de quatre îles :

- L'île de Ngazidja dite Grande Comore d'étendue 1148 km<sup>2</sup>,
- L'île de Mwali dite Mohéli d'étendue 290 km<sup>2</sup>,
- L'île de Ndzuani dite Anjouan d'étendue 424 Km<sup>2</sup>,
- L'île de Maoré dite Mayotte avec une superficie de 374 Km<sup>3</sup>.

La superficie totale du pays (sans Mayotte) est de 1862 Km<sup>2</sup>. Moroni, la capitale de L'Union des Comores, est située sur la côte Ouest de la Grande Comore au bord de l'Océan Indien.

La population de l'Union des Comores est estimée à environ 800 000 habitants en 2017 (Nations, 2017), est irrégulièrement répartie dans les trois îles, avec une densité importante à Anjouan (~ 517 habitants/ Km<sup>2</sup>), puis dans la Grande Comore (~ 240 habitants/ Km<sup>2</sup>), et enfin à Mohéli avec ~ 99 habitants/ Km<sup>2</sup>. Environ 28 % de la population vit en milieu urbain, contre 72 % en zone rurale. Le taux de croissance de la population est estimé à 1,64 % en 2017.

### 2.2 Caractérisation physique des Îles

Le projet « Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores » ne concerne que les trois îles de l'Union des Comores (Grande Comore, Anjouan et Mohéli).

**La Grande Comore** est naturellement divisée en trois parties ; du sud vers le nord on retrouve : la péninsule de Mbadjini au sud, le Massif de Karthala au centre culminant à 2361 m et le massif de la Grille au nord. L'ensemble de l'île montre une pluviométrie très bénéfique mais les sols sont caractérisés par une perméabilité élevée ne favorisant pas le développement d'un réseau hydrographique donc aucun écoulement de surface permanent en raison d'une forte porosité de la roche basaltique qui couvre la quasi-totalité de l'île. Quelques cours d'eau temporaires sont localisés à l'ouest de la Grille et sur les deux versants les plus abrupts à l'est et à l'ouest du Karthala (FAO/PNUE, 1998) ;

**L'île d'Anjouan** en forme de triangle équilatéral est caractérisée par trois principales lignes de crêtes qui se rejoignent au centre de l'île au mont N'Tringui avec une altitude de 1595 m. elle présente un modelé disséqué et un relief très accidenté à crêtes aiguës et flancs abrupts entaillés.

Le réseau hydrographique très dense a creusé des nombreuses vallées étroites et encaissées avec des falaises dominant le littoral. C'est ainsi qu'en 1950, 45 cours d'eau pérennes ont été recensés dans l'île, 30 en 1982 et 10 en 2011 (rivières de Trantringa, Ajoho, Gegé, Trondroni, etc.), [Ministère de l'Environnement/DGEF, profil environnemental des Comores].

---

<sup>1</sup> D'après communication PANA 2006

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores****Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

Il a été signalé par les études réalisées par la DGEF que les régions les plus drainées sont Vassy, Pomoni, Moya, Hajoho, Domoni et Bimbini, et sont aussi les plus affectées par les inondations.

-**L'île de Mohéli**, la plus petite des trois îles est caractérisée par un relief accidenté à crêtes aiguës qui s'atténue vers l'est et vers le bas dans les plaines littorales. De forme ovale, elle présente un plateau basaltique à l'est (le plateau de Djando) et se redresse à l'ouest à 790 m par le mont Mzékukulé. L'île de Mohéli présente un réseau dense de cours d'eau et actifs situés dans la région de Wallah, Miringoni, Hoani, Mbatsé, Fomboni et Hamavouna [Soulé et Abdoukarim 2011].

Dans l'ensemble dans les îles d'Anjouan et de Mohéli particulièrement, les résurgences d'eau souterraines constituant les débits d'étiages dans les cours d'eau sont la principale source d'approvisionnement d'eau de boisson. Ce qui fait que pendant les inondations, l'approvisionnement s'arrête par la destruction des tuyaux. Ainsi, les populations s'approvisionnent directement avec l'eau de la rivière sans le moindre traitement. Ce qui constitue des risques évidents de maladies hydriques.

## 2.3 Délimitation des zones d'intervention

### 2.3.1 Localisation des zones

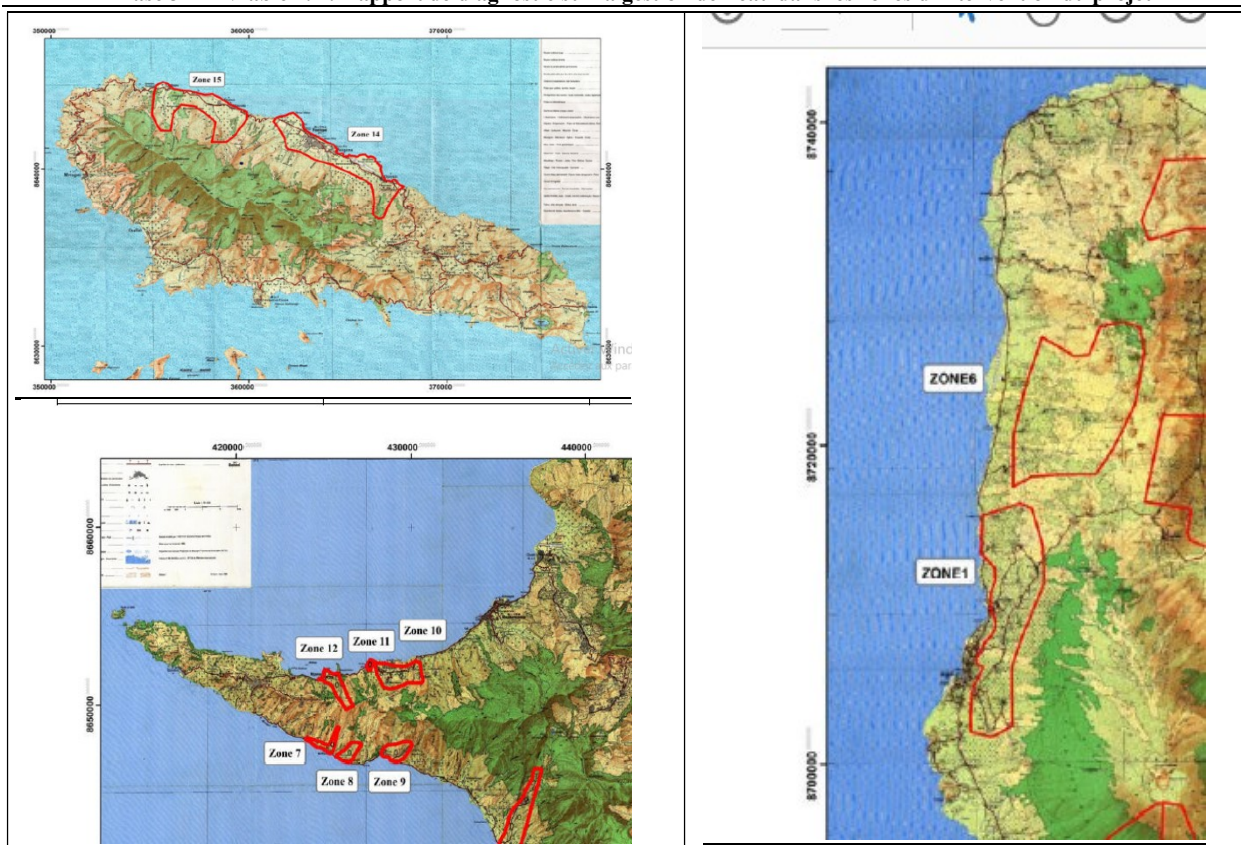
Les 15 zones initialement<sup>2</sup> adoptées correspondaient à des aires géographiques comprenant une ou plusieurs agglomérations concernées par les réseaux d'AEP existants ou projetés ainsi que des périmètres objets d'activités agricoles diverses, les sources d'eau alimentant ces villages sont en général situées en dehors de ces aires, à des cotes topographiques plus élevées permettant une alimentation de ces villages totalement gravitaire; La localisation des 15 zones est présentée dans la carte ci-dessous ;

Quant aux bassins versants des captages, ils sont situés en amont des zones préalablement définis et sont généralement d'extensions limitées dépassant rarement une centaine d'hectares, il s'agit de bassins montagneux à fort relief et généralement pourvus de couvertures forestières plus ou moins denses ou dégradés ;

Les tableaux donnés en annexe 2 présentent les caractéristiques physiques des bassins versants limités aux captages surplombant les différentes zones ; ils illustrent spécialement les faibles extensions des bassins ainsi que la nature des reliefs classés généralement d'assez fort à fort ;

---

<sup>2</sup>Etudes de faisabilité, d'Avant-projet Sommaire, d'Avant-projet Détaillée les cahiers des charges pour les travaux de mise en place des systèmes d'approvisionnement en eau à des fins domestiques : au bénéfice de 102 localités soit 352000 habitants, et agricoles pour l'irrigation de 1100ha



**Figure 1 : Délimitation préliminaire des zones d'étude**

### **2.3.2 Nouvelle logique de délimitation des bassins versants**

A l'occasion de l'étude en cours insistant sur une gestion intégrée des ressources en eau à l'échelle du bassin versant et l'intervention des comités de gestion de ces bassins, on a jugé plus judicieux de réajuster les limites de ces zones de façon à intégrer les bassins versants des sources de captages et délimiter ainsi des entités hydrologiques bien définies par des contours de véritables bassins versants hydrographiques ;

Ainsi, pour les îles d'Anjouan et de Mohéli, l'alimentation se fait exclusivement par captage au fil de l'eau d'écoulement des cours d'eau dévalant la montagne, le bassin hydrographique est ainsi facilement défini.

Quant à l'île de Grande Comore, l'alimentation en eau se fait essentiellement par des pompages par forages dans des nappes d'eau souterraines dont ni l'extension, ni leur zone d'alimentation ne sont actuellement bien définies. Toutefois, compte tenu de la forte perméabilité des sols de la grande Comore, il est justifié de considérer le bassin hydrographique intégrant les sites des pompages, qui doit assurer, de par sa proximité et de la nature perméable des sols, une alimentation préférentielle de la nappe.

### **2.3.3 Caractéristiques morphologiques des bassins versants**

Ainsi, les bassins hydrographiques nouvellement délimités englobant les anciennes délimitations conserveront la même numérotation que les zones préalablement définies. Ces bassins numérotés de 1 à 15 se répartissent sur les trois îles de la manière suivante :



**Tableau 1 : Répartition des bassins hydrographiques/ zones à travers les trois îles**

Iles	Nombre	Bassins/Zones
Grande Comore	6	1, 2,3, 4, 5,6
Anjouan	7	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13,
Mohéli	2	14, 15
Total des bassins	15	

A partir des tracés ainsi définis, les caractéristiques morphologiques et hypsométriques suivantes des bassins hydrographiques ont pu être définies :

S : Superficie du bassin versant en km<sup>2</sup>

P : Périmètre du bassin en km

Ic : Indice de compacité  $Ic=0,282x P/S^{0.5}$

Zmin : altitude minimale ou exutoire du bassin à la mer ;

Zmax : altitude du point le plus haut du bassin ;

D : Dénivelée en m = Zmax-Zmin

L : rectangle équivalent (km)

Ig : indice de pente globale = D/L

Ds : Dénivelée spécifique(m) =  $Ig*S^{0.5}$

Type de relief selon la valeur de Ds

Les figures suivantes montrent, pour chaque île, les différents bassins hydrographiques ainsi délimités. Les tableaux des caractéristiques hydrographiques sont donnés en annexe 3.

Compte tenu du relief des îles, l'ensemble des zones ainsi délimitées présentent des indices de pente importants et des reliefs classés de fort à très fort.

Renforcement de la résilience climatique de l’approvisionnement en eau potable et d’irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l’Union des Comores

Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l’eau dans les zones d’intervention du projet

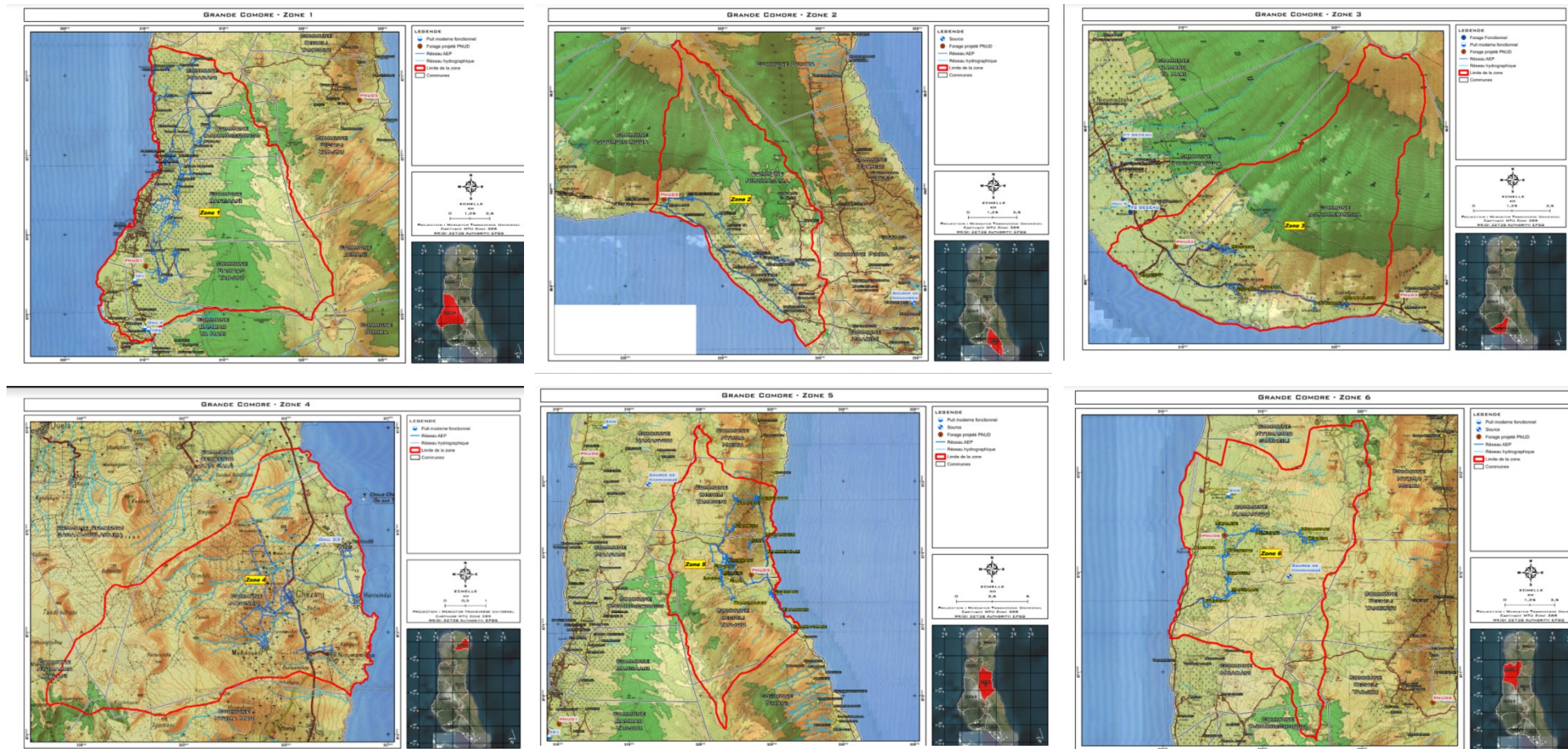


Figure 2 : Délimitation hydrographique des zones de l’île de Grande Comore

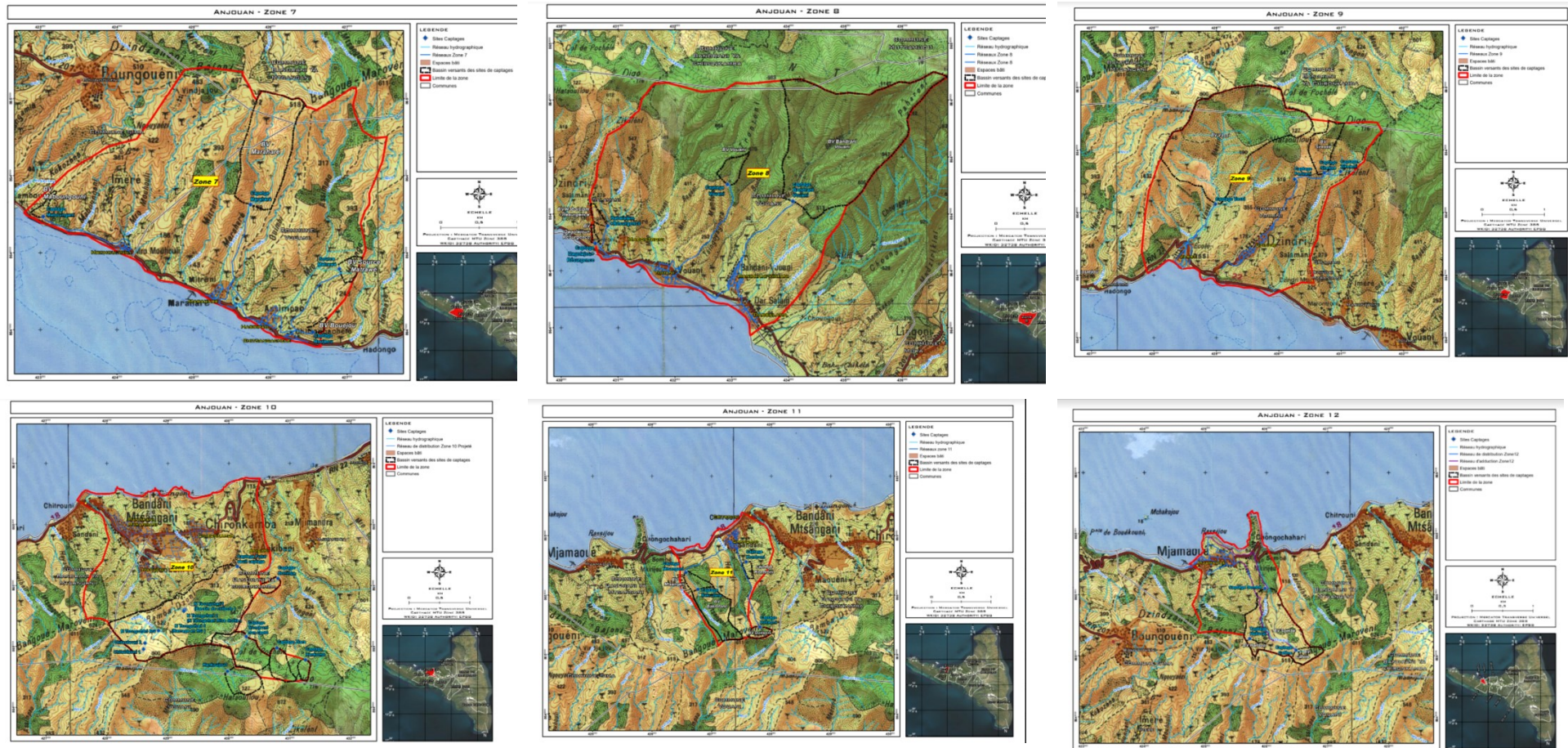


Figure 3 : Délimitation hydrographique des zones de l’île d’Anjouan

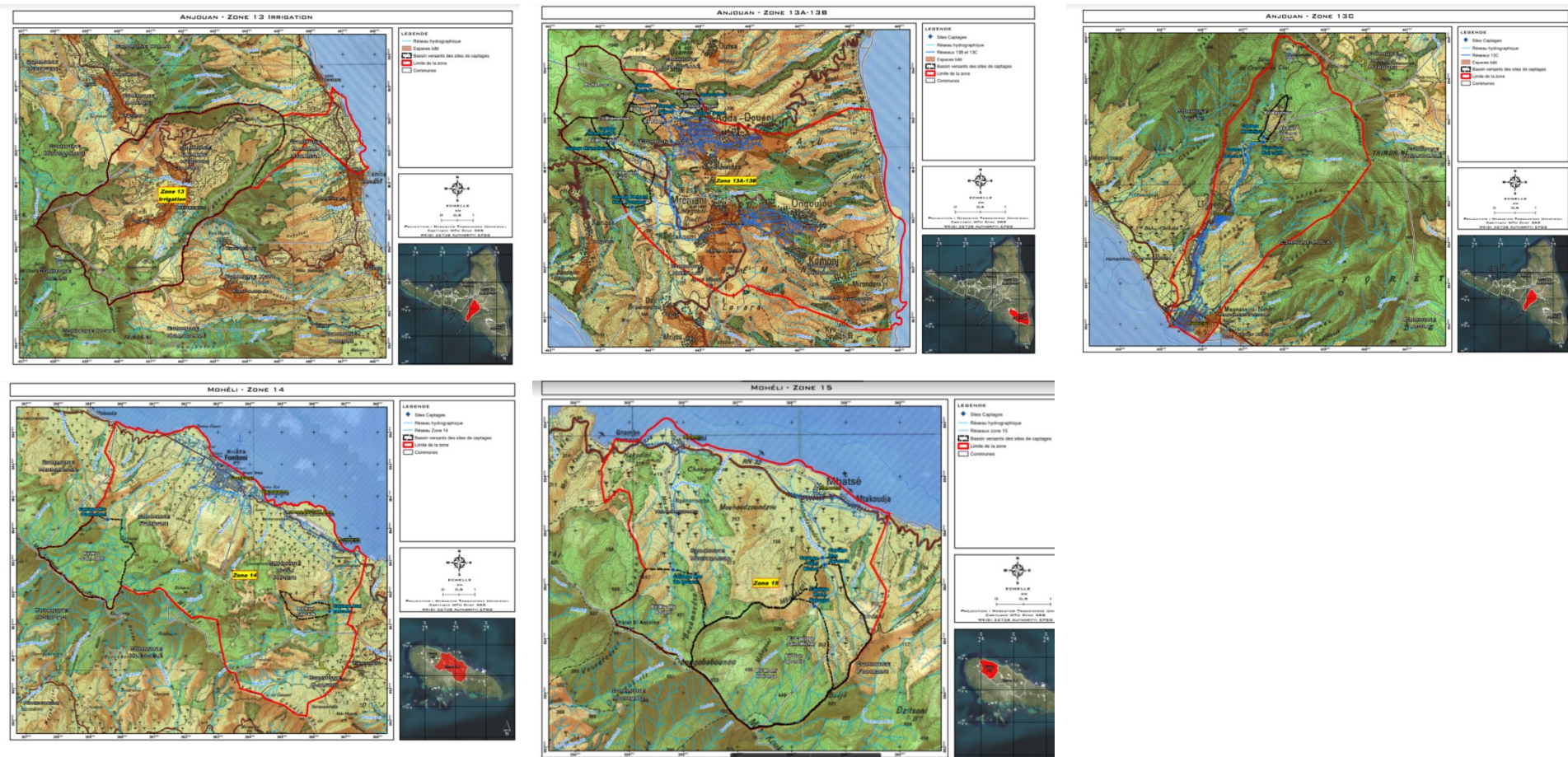


Figure 4 : Délimitation hydrographiques des zones des îles d’Anjouan (suite) et Mohéli

## 2.4 Les caractères climatiques des Iles Comores

### 2.4.1 Aperçu général

---

Compte tenu de sa position, l'archipel des Comores est successivement balayé par trois régimes de vent dominants :

- La mousson du Nord à Nord-Ouest apportant, de décembre à avril, l'air équatorial chaud et humide et provoquent les précipitations les plus abondantes ;
- et de mai à août des vents locaux de secteur sud-ouest provenant des hautes pressions au sud de Madagascar et canalisés entre cette île et l'Afrique, apportent des pluies supplémentaires ;
- Enfin, le reste de l'année soit entre septembre et novembre, l'alizé austral du Sud et Sud-est, d'intensité variable, partiellement desséché au passage sur les hauts massifs de Madagascar, correspond à la saison sèche.

Ainsi, l'intensité des vents dominants est la plus forte au cours des mois de mai à août et la plus basse le reste de l'année ;

Quant aux températures, elles dépendent étroitement de l'altitude : Dans les régions côtières, les moyennes annuelles varient entre 25 et 27°C ; elles décroissent avec l'altitude et peuvent s'abaisser au-dessous de 10°C sur les sommets ; les valeurs extrêmes mensuelles varient de 19 à 32°C.

Quant à l'humidité relative, elle peut, en valeurs extrêmes moyennes s'approcher de 90 % en saison des pluies et descendre au-dessous de 60 % en saison sèche ; mais en valeur moyenne, elle oscille entre 70 et 80% en saison sèche et 80 et 90% en saison humide.

Pour les températures mensuelles, on remarque que le mois le plus frais est le mois d'août avec environ 24,5°C, le mois le plus chaud de l'année est partout le mois de mars avec plus de 27°C, l'écart des températures moyenne entre ces deux mois étant en moyenne de 3°C.

Retenons que de novembre à avril les températures moyennes mensuelles restent supérieures à 27 °C ; et que le reste de l'année les températures moyennes mensuelles sont comprises entre 24 et 27°C.

Concernant la pluviométrie, la zone d'étude est donc sous l'emprise d'un climat tropical humide insulaire avec deux saisons ;

- une saison sèche et plus fraîche de mai à octobre et
- une saison chaude et humide durant le reste de l'année, soit de novembre à avril.

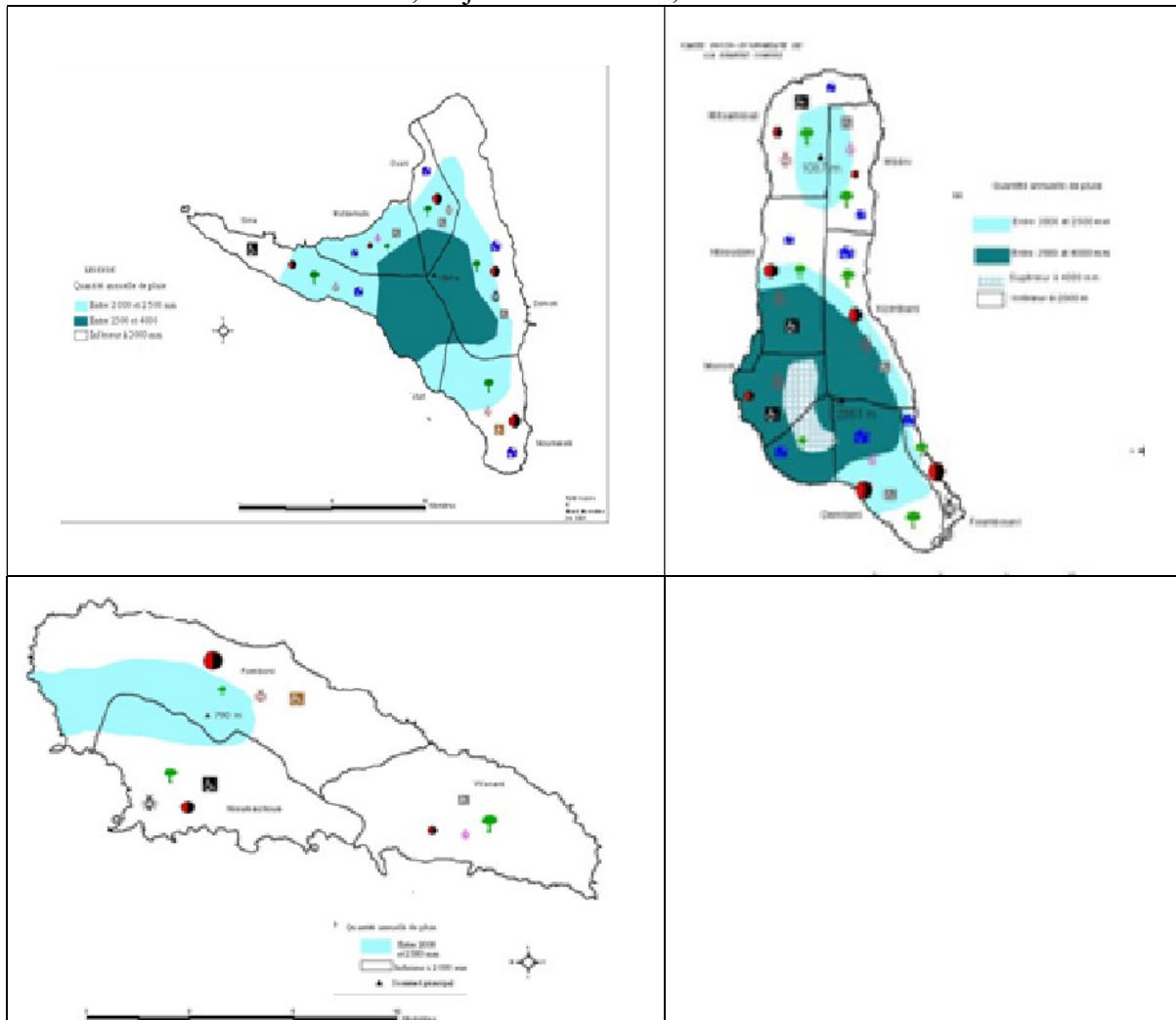
Les précipitations annuelles varient de 1000 à 4000 mm globalement. Elles peuvent varier d'une île à l'autre. Ces changements sont dus à l'altitude et l'orientation par rapport au relief. Les précipitations moyennes par île varient :

**Renforcement de la résilience climatique de l’approvisionnement en eau potable et d’irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l’Union des Comores**

**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l’eau dans les zones d’intervention du projet**

- Dans la grande Comore de 1.380 mm à l’est Foubouni à 5880 mm au pied du massif du Karthala à l’ouest de Nioumbadjou ;
- À Anjouan de 1371 mm à M’Ramani et plus de 3000 mm au niveau du centre de l’île ;
- À Mohéli de 1187 mm à Fomboni à 3063 mm au Chalet Saint-Antoine.

Les cartes suivantes extraites de la bibliographie montrent l’allure des isohyètes sur l’ensemble des trois îles de Grande Comore, Anjouan et Mohéli ;



**Figure 5 : les isohyètes interannuelles**

**2.4.2 Tableaux climatiques dans les trois îles**

Pour l’examen détaillé de cet aspect, on a retenu de présenter des tableaux climatiques synthétiques relatifs à la période récente des trois stations synoptiques à savoir Moroni à Grande Comore, Ouani à Anjouan et Bandar-Es-Salama à Mohéli ; il s’agit de stations disposant de séries de données les plus complètes sur la période récente 1991-2020 ;

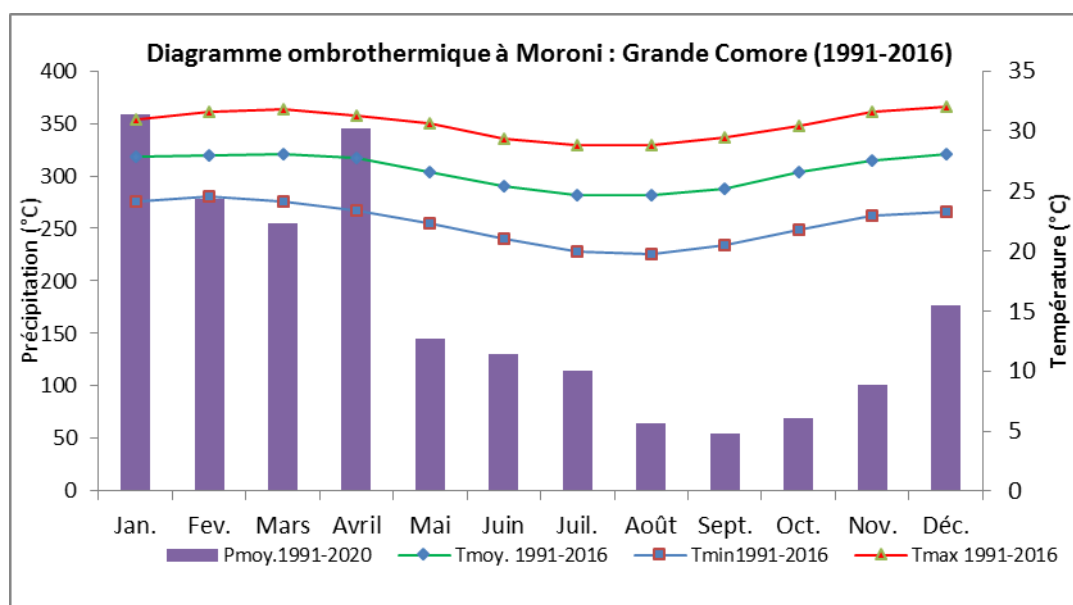
Ces données sont fournies en annexe 4.

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

Les tableaux et graphiques suivants illustrent les variations mensuelles des différents paramètres climatiques : pluviométrie, températures et autres paramètres

**Tableau 2 : Tableau climatique<sup>3</sup> à la station de Moroni (Grande Comore)**

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année.
Tmoy (°C). 1991-2016	27,9	28,0	28,1	27,7	26,6	25,4	24,7	24,6	25,2	26,6	27,5	28,1	26,7
Tmin (°C). 1991-2016	24,1	24,5	24,1	23,4	22,3	21,0	20,0	19,7	20,5	21,8	22,9	23,3	22,3
Tmax (°C). 1991-2016	31,0	31,6	31,8	31,3	30,6	29,4	28,8	28,8	29,5	30,4	31,6	32,0	30,6
Pmoy.1991- 2020	359	278	255	345	145	130	114	65	55	69	101	177	2093
Humidité relative % 1961- 1989	81	81	83	82	79	76	77	78	80	81	81	80	80
Jours de pluie (jrs) 1971-2000	17	15	17	17	11	11	10	8	10	11	11	15	155
Insolation (h) 1961-1990	178	176	202	197	224	232	229	233	210	218	237	208	2 544
Vitesse du vent (km/h) 1961- 1990	8,7	8,9	6,0	7,2	9,6	12,7	10,6	9,0	7,4	6,4	6,7	6,7	8,0


**Figure 6 : Diagramme ombrothermique à Moroni**

<sup>3</sup> Tableau établi d'après les données de l'ANACM

Tableau 3 : Tableau climatique<sup>4</sup> à la station de Ouani (Anjouan)

Ouani	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Tmoy (1991-2018)	27,6	27,6	27,6	27,4	26,4	25,3	24,7	24,4	24,9	26,0	26,9	27,4	26,3
Tmin (°C). (1991-2018)	23,6	23,5	23,5	22,9	21,7	20,2	19,7	19,0	19,6	21,5	22,6	23,4	21,8
Tmax (°C) 1991-2018	31,6	31,6	31,7	31,5	30,5	29,5	28,8	29,4	29,8	30,3	31,5	31,8	30,7
Précipitation (mm) 1991-2020	378	279	277	130	48	16	16	16	46	66	131	246	1649

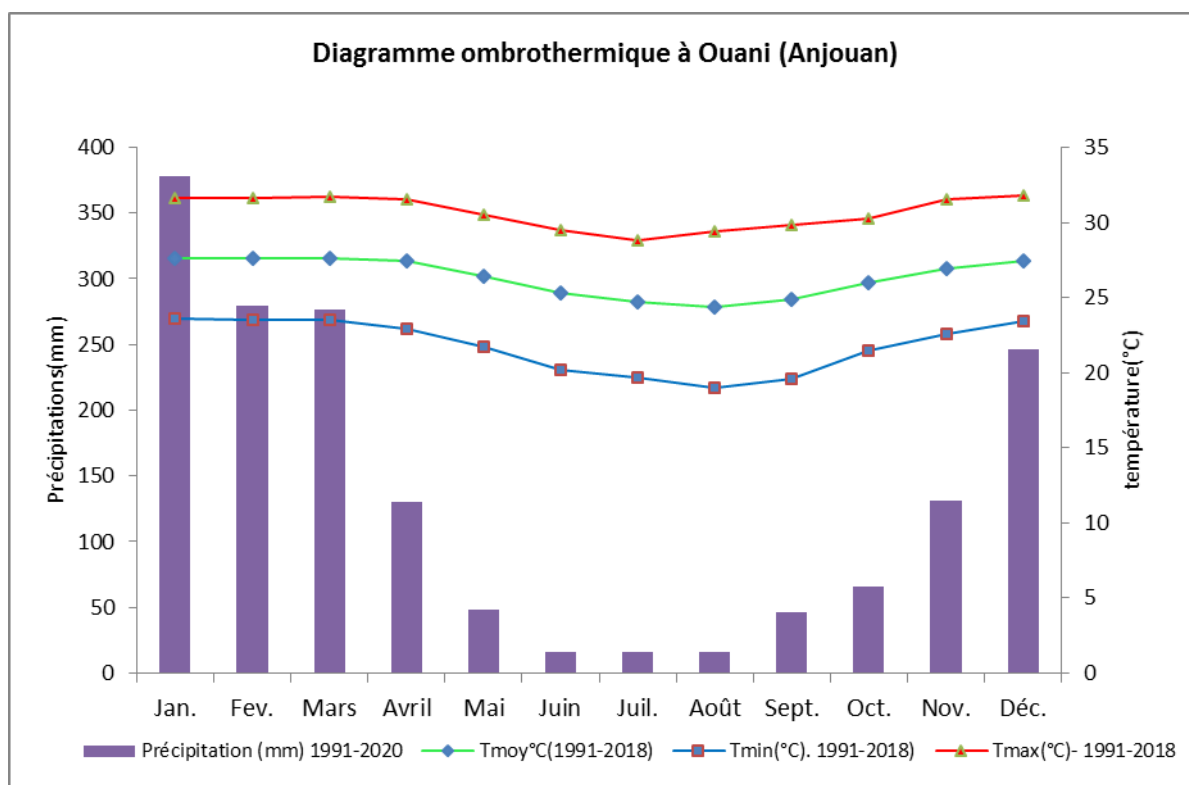


Figure 7 : Diagramme ombrothermique à Ouani

<sup>4</sup> Tableau établi d'après les données de l'ANACM



Tableau 4 : Tableau climatique<sup>5</sup> à la station de Bandar-Es-Salam(Mohéli)

Bandar-Es-Salam	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Tmoy °C (2011-2018)	27,3	27,4	27,6	27,3	26,4	25,2	24,5	24,4	24,5	25,7	27,1	27,5
Tmin °C (2011-2018)	23,2	23,1	23,3	23,2	21,8	20,6	20,1	19,5	19,3	21,2	22,6	23,3
Tmax °C (2011-2018)	31,5	31,6	31,7	31,5	30,4	29,5	28,7	29,3	29,8	30,2	31,6	31,8
Précipitation (mm) 1991-2020	235	238	193	159	70	52	32	29	25	62	93	188
Hmoy % (2011-2018)	80	82	81	79	74	71	70	67	70	73	71	80
Hmin % (2011-2018)	74	75	74	70	66	60	59	55	58	66	64	71
Hmax % (2011-2018)	86	89	89	88	82	81	81	79	81	80	78	88

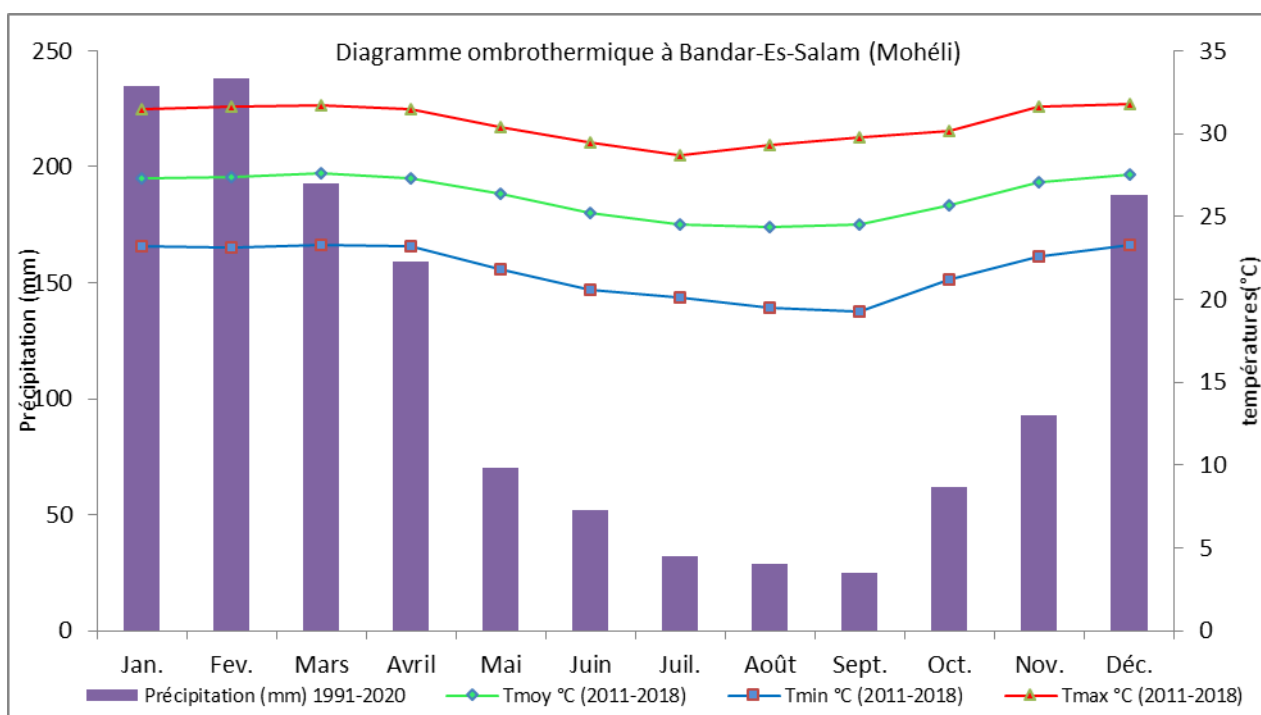


Figure 8 : Diagramme ombrothermique à Bandar-Es-Salam

<sup>5</sup> Tableau établi d'après données ANACM

## 2.5 Les réseaux de suivi des ressources en eau

### 2.5.1 Le réseau de suivi hydrométéorologique

#### 2.5.1.1 Généralités

Le suivi météorologique, climatique et hydrologique est indispensable pour apprécier l'importance, la distribution et la variabilité des ressources en eau et pour anticiper les événements extrêmes pouvant causer des dommages sévères aux infrastructures, aux récoltes et aux habitants ;

En Union des Comores, les réseaux d'observation climatiques, agrométéorologiques et hydrométéorologiques sont placés sous la responsabilité de l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie (ANACM) qui en assure la gestion par l'intermédiaire de la direction technique de la Météorologie (cf. Organigramme),

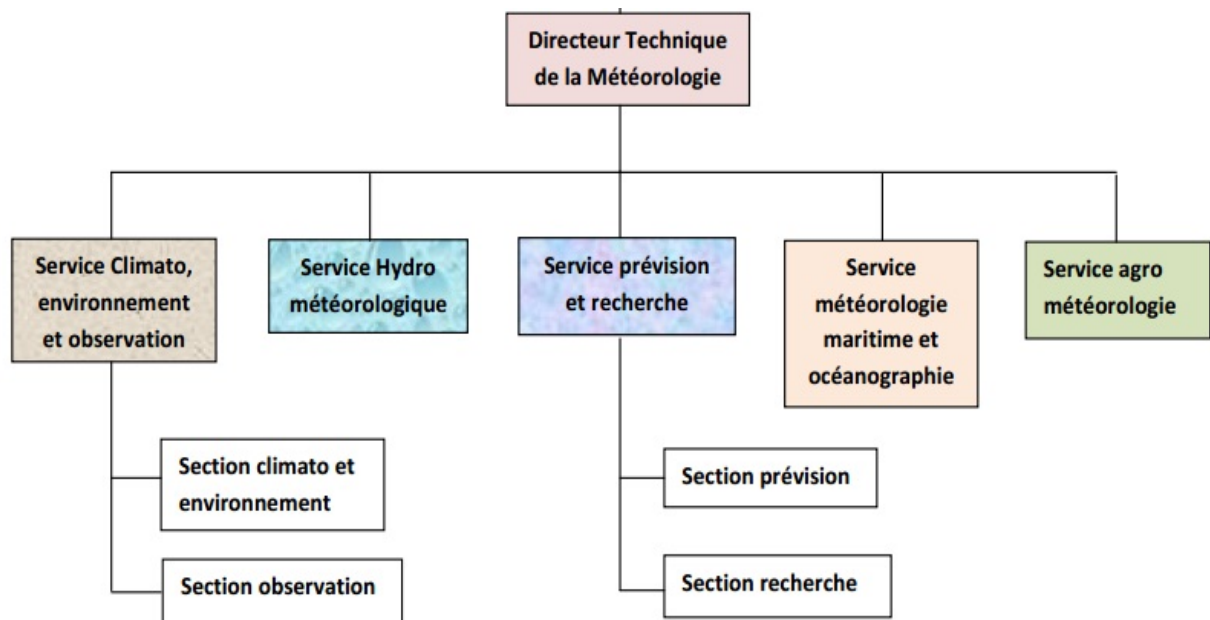


Figure 9 : Organigramme de la Direction Technique de la Météorologie

#### 2.5.1.2 Les réseaux climatiques et pluviométriques

Bien que le suivi des paramètres climatiques et pluviométriques soit assuré depuis bien longtemps, les séries de données disponibles sont entachées de plusieurs lacunes touchant plusieurs mois sinon plusieurs années.

### 2.5.1.3 Le suivi hydrologique

En se référant principalement aux conclusions du rapport de la mission mandatée par l'OMM<sup>6</sup> ainsi qu'aux préconisations du projet ER2C<sup>7</sup> (EAU RESILIENT AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES), on en déduit que **l'Union des Comores ne dispose pas encore d'un réseau de surveillance hydrométrique, aucun suivi des écoulements des cours d'eau tant en étiage qu'en crue n'est actuellement assuré.** Il est donc nécessaire de procéder à la mise en place d'un réseau préliminaire de suivi hydrométrique d'une dizaine de stations réparties sur les trois îles

### 2.5.1.4 Les moyens humains indispensables

Il est préconisé que compte tenu de la situation actuelle du service hydrométéorologique, il est nécessaire de disposer d'au moins une brigade de terrain réduite qui sera en charge de la gestion du réseau de stations hydrométriques et du traitement des données, ce personnel pourrait consister en une brigade pour chaque île qui serait constituée de :

- 1 Ingénieur hydrologue / Technicien supérieur,
- 1 Technicien,
- 1 Chauffeur.

### 2.5.1.5 Renforcement récent des équipements hydrométéorologiques

Notons, à ce propos, qu'un lot d'équipement hydro-climatologique est déjà acquis dans le cadre du projet ER2C (Eau Résilient aux Changements Climatiques) et par l'ANACM et est en cours d'installation, il s'agit en l'occurrence de :

- 6 stations agro-météorologiques dont quatre sont installées par le projet pour l'ANACM ;
- 5 stations hydrologiques automatiques acquises par l'ANACM non encore installées ;
- 20 stations climatologiques à 3 paramètres (T, P, H) dont 17 sont installées par le projet pour l'ANACM
- Base de données ressources hydro acquises par le projet pour l'ANACM ;
- Base de données cartographiques orientée potentiel bassins versants établie par le projet ;

Le projet ER2C a déjà prévu l'acquisition d'autres équipements et systèmes à savoir :

- 11 Stations hydrologiques automatiques
- Un (1) Système d'alerte des crues et inondations
- Un (1) Système d'alerte sécheresse

---

<sup>6</sup>Rapport de la mission d'évaluation préliminaire pour la création d'un réseau de suivi hydrométrique de l'union des Comores : D.Syghomnou : Organisation Météorologique Mondiale (OMM.) Septembre, 2015

<sup>7</sup> Eau résilient aux changements climatiques F.V.C – PNUD 2019-2027

L'installation des équipements acquis et prévus devrait respecter certaines conditions :

- Procéder aux repérages des sites pour l'installation des équipements en respectant l'objectif de représentativité des observations hydro-climatologiques ;
- Prioriser la réhabilitation des anciennes stations climatologiques disposant de données historiques afin de mettre en valeur les anciennes données ;
- Améliorer la couverture des îles en stations pluviométriques et prendre les dispositions pour en assurer un suivi continu afin d'éviter les lacunes dans les observations ;
- Choisir, pour les stations hydrométriques projetées, des sites considérant des objectifs de mobilisation des eaux de surface ;

#### **2.5.1.6 Intégrer les données anciennes dans la base de données**

Il est signalé, que l'Union des Consommateurs d'Eau de Mohéli (UCEM) et l'Union des Consommateurs d'eau d'Anjouan (UCEA) effectuent sporadiquement des mesures hebdomadaires de débit sur quelques cours d'eau et sources,, les résultats de ces mesures devraient être incorporés dans la base des données.

#### **2.5.1.7 Formation des agents**

Le développement des activités nécessite la formation et/ou le recrutement de techniciens hydrologues qui vont assurer le suivi et la gestion du réseau de stations, ainsi que la saisie et le traitement des données.

Ces formations concernent entre autres :

- l'organisation d'un atelier de formation sur les jaugeages des cours d'eau, avec un accent particulier sur les volets installation et gestion des stations hydrométriques ;
- l'organisation d'un atelier de formation sur la gestion des bases de données avec un système SGBD (Système de Gestion de Base de Données) approprié ;
- L'organisation des formations de moyennes durées (1 à 2ans) ou de longues durées (3 ou 4ans) doit également être envisagée pour les techniciens, les techniciens supérieurs et les Ingénieurs hydrologues..

#### **2.5.1.8 Pérennisation des observations hydrométéorologiques**

Il est recommandé d'associer la Direction de la Météorologie aux activités des projets ayant un volet hydrométéorologique afin de leur faire bénéficier de l'expertise de ses techniciens quant au contrôle de la qualité des données. Ceci dans un but qu'aux termes de tels projets, forcément de durées limitées, la gestion et la maintenance des stations installées et des données collectées soient transférées aux services concernés de la Direction de la Météorologie et ainsi, assurer la pérennisation du suivi après la fin du projet.

L'élaboration et la dissémination des produits d'information sur l'eau, la prévision des risques et la diffusion des alertes en cas d'événements exceptionnels comptent parmi les éléments qui contribuent à susciter l'intérêt des autorités publiques et des populations quant au financement du

suivi hydro-climatique. Il est par conséquent indispensable d'y penser pour inciter à la pérennisation de son financement

### **2.5.1.9 Autres avantages du service hydrométéorologique**

En plus de l'intérêt manifesté par les institutions citées plus haut, d'autres institutions qui s'intéressent aux sites disposant d'un potentiel d'hydroélectricité exploitable sur l'île de Mohéli ou aux données qualitatives et quantitatives pour des besoins d'alimentation en eau potable apprécieraient des produits spécifiques émanant du service hydrométéorologique national.

De même la nécessité de produire des prévisions fiables avec une bonne anticipation pour les systèmes d'alerte précoce et contribuer ainsi à la réduction des dégâts humains et matériels qu'occasionneraient les cyclones tropicaux et les tempêtes, il devient impératif de doter le service hydrométéorologique national de la capacité de produire l'information adaptée pour l'ensemble de ces secteurs.

---

## **2.5.2 Le réseau de suivi des eaux souterraines**

---

Le suivi des eaux souterraines s'effectue uniquement en Grande Comore où la nappe d'eau douce est captée pour alimenter environ 30% de la population. Ce suivi assuré par la Direction Générale de l'Energie, des Mines et de l'Eau, est irrégulier à cause du manque des moyens de déplacement pour sillonner l'île. Il est marqué par des campagnes de mesures semestrielles des certains paramètres hydrogéologiques (niveau piézométrique, conductivité...) sur le terrain au niveau des puits et forages existants. Dans les îles d'Anjouan et Mohéli, aucun contrôle hydrogéologique ne se fait pour la simple raison que les habitants privilégient essentiellement l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation à partir des systèmes gravitaires captant l'eau des sources et des rivières.

### **2.5.2.1 Les nappes identifiées**

Les nappes d'eau douce ont depuis longtemps servi à alimenter les habitants installés dans les villages côtiers des îles à travers des puits construits de manière traditionnelle. C'est à partir des années 1980 que la Grande Comore s'est dotée grâce à l'appui du Programme des Nations Unies pour le Développement d'une quarantaine des puits captant la nappe de base dans certains villages de la zone littorale.

La ville de Moroni et ses localités satellites sont alimentées par l'eau de nappe de l'aquifère de base captée par les puits ONU4, TP1 et TP5. Au cours de cette dernière décennie, grâce à l'appui financier des bailleurs de fonds (Banque Africaine de Développement, Agence Française de Développement) une dizaine de forages sont mis en place pour capter la nappe de base dans le but de satisfaire les besoins en eau des populations. Le projet ER2C financé par le Fonds Vert pour le Climat/PNUD va permettre la construction de 6 forages de grande profondeur (supérieure à 130m) dans les zones d'intervention. Ces forages seront construits de manière à capter la nappe de base.

Dans les massifs anciens, à Badjini et la Grille en Grande Comores, où les terrains volcaniques ont subi une forte altération en donnant des sols argileux imperméables qui emprisonnent les eaux d'infiltration, on note la présence des émergences d'eau souterraine attestant la présence des nappes superficielles ou des nappes perchées.

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores****Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

A Anjouan et à Mohéli, les nappes perchées existent aussi. Grâce au relief très accidenté et en forme de cirque à Anjouan, ces nappes sont très visibles par la présence des sources d'eau. À Mohéli, elles sont localisées surtout dans les plateaux de Djando.

**2.5.2.2 Le réseau piézométrique**

Il n'existe pas de véritable réseau des piézomètres aux Comores. On ne peut compter actuellement que 2 piézomètres construits en Grande Comores dans les villages de Vouvouni et Ndrouani dans la région de Bamabao. Ces piézomètres sont mis en place par le projet GECEAU financé par l'AFD.

Le projet ER2C va permettre de la mise en place un système de suivi des eaux souterraines des puits et forages existant en Grande Comore.

**2.5.3 Le système d'Information Eau Comores (SIEC)**

Pour des raisons d'inventaire des points d'eau et de contrôle de la qualité des eaux, La DGME et ses directions régionales, en partenariat avec l'UNICEF, ont mis en place depuis 2016 un système de suivi des ressources intitulé: Système d'Information Eau Comores (SIEC) et une plateforme de stockage des données fonctionnelle et accessible :

<https://Kf.Kobotoolbox.org>

- Compte utilisateur : siec\_visiteur
- le mot de passe : siec\_visiteur

Les quatre objectifs prioritaires sont :

- La collecte et la mise à jour des données quantitatives et qualitatives relatives à la situation des ressources en eau et d'un inventaire des systèmes d'AEP ;
- Le suivi et le contrôle externe des activités des services d'exploitation et de distribution d'eau potable ;
- Permettre au public d'être mieux renseigné sur la situation des services de l'eau potable ;
- Permettre à l'état d'établir des priorités nationales en termes d'investissement dans le secteur de l'eau selon la Plan Comores Emergent (PCE) ;

Les figures suivantes présentant des extraits du bulletin du SIEC<sup>8</sup>, fourni en annexe 6, illustrent consécutivement les types d'ouvrage inventoriés, les résultats d'analyses des échantillons ainsi qu'une localisation géographique des points d'eau inventoriés.

<sup>8</sup> Bulletin trimestriel du SIEC Déc2020, Janv. Fév.2021

Renforcement de la résilience climatique de l’approvisionnement en eau potable et d’irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l’Union des Comores

Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l’eau dans les zones d’intervention du projet

Tableau 5: Types d’ouvrages inventoriés par la SIEC

III. TYPES D’OUVRAGES ET LOCALITES CONCERNEES				III .2 NDZOUANI		
III. 1 MWALI				Localité	Types d’ouvrage	Localités concernées
Localités	Ouvrages	Lieux concernés	Paramètres contrôlés			
Djando	Forages (2)	Siri-zouroudani, Wanani	- Turbidité - pH - chlore libre résiduel mg/l - Echerchia coli - Debit litre/seconde - Solides dissous totaux TDS	Mutsumudu	Captage(3)	Moïna – Oupetro, Houngouni, Dindrihari
	Puits (11)	Itsamia, Mlabanda, Kangani, Wananai Siri-zouroudani			Rivières(2)	Page, Moïmoi
	Rivières (2)	wangani et IconiHamavouna			Reservoirs	
	Captage (6)	Wangani, iconiHamavouna, kopvé-hamavouna, Hagnamoida I, NdrondroniHagnamoida , Mkadareni Siri-zouroudani		Ouan/Mironisi	Source (1)	Moïéya
					Captage (1)	Dani
Réservoirs (7)	Hagnamoida, Mlabanda, Itsamia, wamani, Siri-zouroudani, Hamavouna	Ouan/Sima	Captage (2)	: Mroni-Patsy (Nouveau captage / ancien captage)		
			Sima	Captage (4)	MroMouhou, Mpaharoni, tchafoïjou, FADC	
				Réservoirs (8)	Les sept villages de Sima	
		Bandrani I et II	B. Fontaines (18)	Les sept villages de Sima		
			Rivière (1)	Lambwe		
		Bandrani I et II	Captage (8)	Songahari, Hacoujou, Chitsotsoni, Dzitsoni, Cafeni, Tsamboje, Trodroni, Hachabali		
			Rivière (1)	Pouzini		
			Réservoirs (44)	Sur les neuf villages		

Tableau 6: Résultats d’analyse de quelques échantillons

IV RESULTATS DE QUELQUES ECHANTILLONS		
MWALI		
Concentration trouvée dans les échantillons prélevés		Lignes directrices fixées par l'OMS
<b>Wanani</b>		
- ID ressource : Rivière WanganiDjando - Turbidité (NTU) : 0.97 - Solides dissous totaux TDS : 168 - Conductivité : 256 - pH : 8.5 - Escherichia coli : 2 - Niveau d'eau pour les eaux de surface : 0,52m - Niveau statistique - Niveau dynamique - Débit : 44m³/h	- ID SAEP : Wananikokoriko - Turbidité (NTU) : 1.79 - Solides dissous totaux TDS : 175 - Conductivité : 246 - pH : 8.82 - Chlore libre résiduel : 0,13 - Escherichia coli : 1 - Quantité d'eau produite par jour : 79m³/jour - Population totale desservie par le SAEP : 1610 - Système de tarification : volume - Type de gestion : Régie - Nom du gestionnaire : SONEDE	< 5 NTU < 1000 ppm 200 ~ 1100 µs/cm 6.5 - 9 0.2 – 0.5 mg/l 0

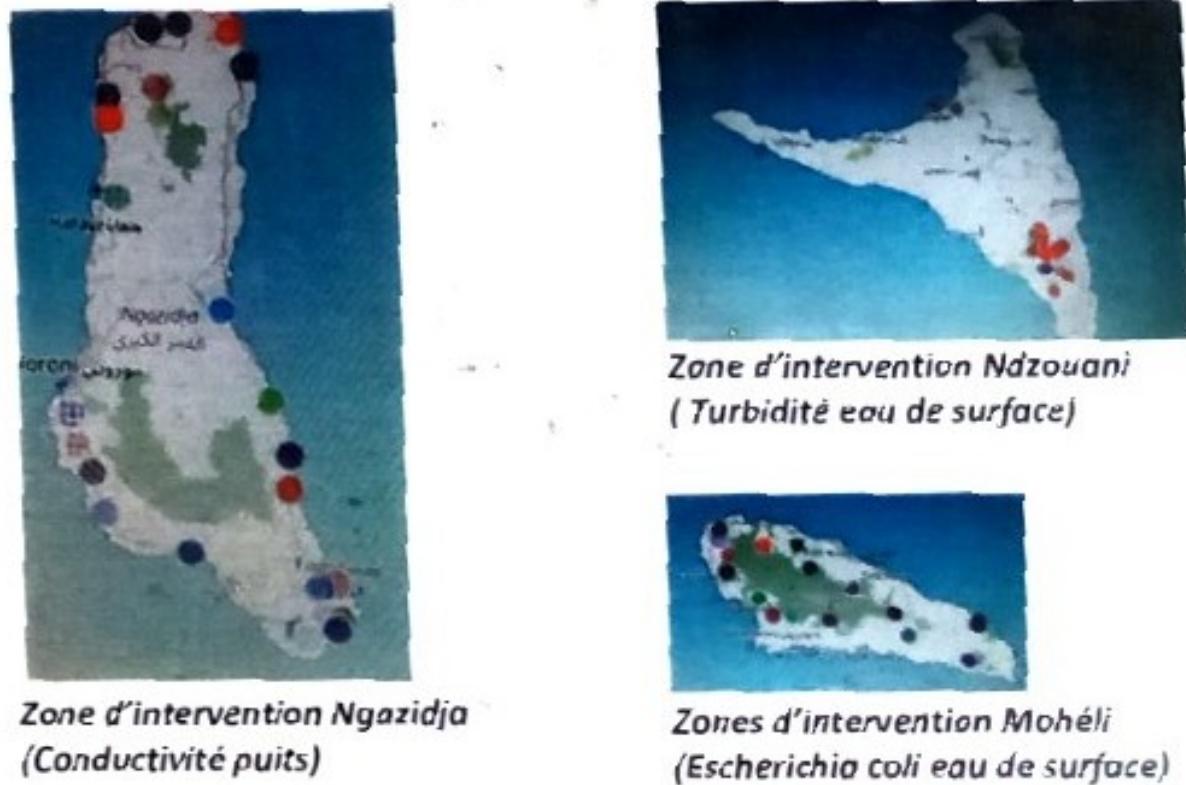


Figure 10 : Réseau de suivi du SIEC

## 2.6 Les ressources en eau

### 2.6.1 Généralités<sup>9</sup>

L'alimentation en eau potable des populations a été inscrite parmi les priorités de la politique de développement du gouvernement depuis plus de 15 ans. Les moyens financiers s'étant rendus rares, le taux de desserte n'a que légèrement augmenté.

L'augmentation de la demande en eau aux Comores liée à l'accroissement démographique et au développement économique va engendrer une forte pression sur la ressource. Le problème de l'eau ne se pose pas avec la même acuité dans l'ensemble des îles.

Le réseau hydrographique permanent en Grande Comore est faible du fait de la perméabilité importante des sols volcaniques, liée à une fissuration importante de la roche.

Il est par contre très marqué dans les deux îles d'Anjouan et de Mohéli ;

<sup>9</sup> ANWADHUI MANSOUROU, 2013 Contribution à la gestion des risques de catastrophes naturelles : cas des inondations aux Comores ;



Pour les Comores, les ressources en eau sont loin d'être évaluées afin qu'elles soient maîtrisées. Le pays n'est pas doté d'une institution unique en charge de la gestion des ressources en eau. Aux Comores, le manque d'infrastructures de mesure des ressources en eau (précipitations, écoulements de surface et souterrains) et l'insuffisance du traitement des eaux de boissons à domicile présentent un énorme handicap à la santé publique, à l'agriculture et au développement socio-économique, en plus, l'Union des Comores subit de par sa position, des risques hydrométéorologiques parmi lesquels, les inondations qui sont de plus en plus fréquentes et intenses.

---

## **2.6.2 Estimation des volumes d'écoulement aux îles Comores**

---

### **2.6.2.1 Les précipitations moyennes sur les bassins**

Au cours des événements pluvieux, une partie des précipitations s'écoule en surface et se concentre dans le réseau hydrographique pour parvenir à l'exutoire final, qui est dans le cas des îles Comores, l'Océan indien.

Ces écoulements en crue, non mobilisés dévalent les montagnes pour se jeter en mer en détruisant au passage certaines installations et provoquant des débordements vers les zones basses.

Certainement appréciables vu l'abondance des précipitations et les reliefs marqués des îles, ces écoulements non encore mobilisés n'ont jamais fait l'objet d'évaluation et il n'y a actuellement aucun dispositif de suivi de ces écoulements.

On se propose donc à l'occasion de cette étude de présenter une première estimation assez sommaire du potentiel des ressources en eau écoulées durant les crues.

Cette estimation exige la considération des pluies moyennes sur les différents bassins, pour cela on dispose des pluies moyennes annuelles de longue durée observées aux trois stations Moroni, Ouani et Bandar-Es-Salam. Toutefois, celles-ci situées en zone côtière où les précipitations sont plus faibles ne peuvent représenter la pluviométrie des bassins comprenant, vu la morphologie des îles, de larges zones à relief très marqué et où les précipitations sont significativement plus fortes.

Ainsi au regard des tracés des isohyètes, contournant les aires à reliefs marqués sur lesquels les précipitations sont sensiblement plus fortes, on en déduit que la pluviométrie moyenne sur l'ensemble des îles est plus forte que celle calculée aux trois stations. Dans ce cas une estimation assez vraisemblable des précipitations moyennes annuelles sur chaque île serait avancée comme suit :

- Grande Comore :  $P_m = 2500$  mm
- Anjouan :  $P_m = 2000$  mm
- Mohéli :  $P_m = 1500$  mm

### **2.6.2.2 Les volumes des précipitations et de ruissellement globaux**

Pour l'estimation des volumes des précipitations tombés sur les trois îles ainsi que les volumes transformés en écoulement de surface on adoptera :

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

- Des coefficients de ruissellement respectifs de 25 et 20%, pour les deux îles Anjouan et Mohéli, vu la nature de leur relief
- Un coefficient de ruissellement de 5%, quant à l'île de Grande Comore, vu la nature de ses sols assez perméables

Il s'en suit pour les trois îles les volumes moyens annuels de précipitation et de ruissellement suivants :

**Tableau 7 : Les volumes potentiels des précipitations et de ruissellement dans les trois îles**

Ile	Sup (km <sup>2</sup> )	V. précipité. (hm <sup>3</sup> )/an	V. ruisselé. (hm <sup>3</sup> )/an
Grande Comore	1148	2 870	<b>144</b>
Anjouan	424	848	<b>212</b>
Mohéli	290	435	<b>87</b>
Total	1862	4153	443

Le tableau précédent montre à l'échelle des trois îles il est établi :

- Un volume annuel moyen des précipitations excédant 4 milliards de m<sup>3</sup> :
- Un volume annuel moyen de ruissellement en rivières de 443 millions de m<sup>3</sup>

A ce jour, les volumes de ruissellement écoulés pendant les périodes de crue ne font l'objet d'aucune mobilisation ; A terme, une fraction de ces volumes pourrait être mobilisée moyennant des techniques appropriées.

**2.6.2.3 Les apports en eau de ruissellement des zones/bassins identifiés**

Toujours en adoptant les mêmes estimations, les apports potentiels en volume de ruissellement rapportés aux différents bassins hydrographiques intégrant les 15 zones étudiées s'établissent comme suit avec :

S : superficie du bassin versant

R : coefficient de ruissellement adopté en %

V<sub>r</sub> : volume ruisselé en millions de m<sup>3</sup> (hm<sup>3</sup>)

V<sub>rtot</sub> : volume de ruissellement total en millions de m<sup>3</sup>

**Tableau 8 : volume de ruissellement des différentes zones**

ILE	NOM	S_(Km <sup>2</sup> )	Pmoy (mm/an)	R%	V <sub>r</sub> (hm <sup>3</sup> )/an	V <sub>rtot</sub> (hm <sup>3</sup> )/an
Grande Comore	Zone 1	158,3	2500	5%	19,8	62,3
	Zone 2	67,9			8,5	
	Zone 3	48,6			6,1	
	Zone 4	29,3			3,7	
	Zone 5	103,8			13,0	
	Zone 6	90,7			11,3	
	Zone 7	9,7			4,85	
Anjouan					66,7	

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**

**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

	Zone 8	16,6			8,3	
	Zone 9	8,2			4,1	
	Zone 10	7,4			3,7	
	Zone 11	2,2			1,1	
	Zone 12	2,5			1,25	
	Zone 13 Irrigation	28,6			14,3	
	Zone 13A-13B	22,4			11,2	
	Zone 13C	16,7			8,35	
	BV MoïnaPettori	19,0			9,5	
Mohéli	Zone 14	47,2	2000	25%	14,2	20,1
	Zone 15	19,7			5,9	
					Total (hm <sup>3</sup> /an)	149,1

Il s'en suit :

- Pour l'île de la Grande Comore un apport potentiel annuel en eau de ruissellement des bassins identifiés de 62,3 millions de m<sup>3</sup> ;
- Pour l'île d'Anjouan un apport potentiel annuel d'eau de ruissellement des bassins identifiés de 66,7 millions de m<sup>3</sup> ;
- Pour l'île de Mohéli un apport potentiel annuel d'eau de ruissellement des bassins identifiés de 20,1 millions de m<sup>3</sup> ;

Soit un volume total annuel de ruissellement des bassins/zone délimités de 149,1 millions de m<sup>3</sup>

Moyennant des techniques de mobilisation appropriées, une fraction de ces volumes pourraient être mobilisées pour l'exploitation ;

Rappelons qu'il s'agit là d'une option minimaliste permettant de fixer les idées sur les apports d'eau non maîtrisés actuellement.

#### 2.6.2.4 Les volumes d'eau souterrains issus des résurgences à Anjouan et Mohéli

On a signalé auparavant que les deux îles Anjouan et Mohéli s'alimentent en eau potable via des captages de résurgences d'eau souterraines à l'exutoire de bassins versants généralement de faibles étendus, une partie des débits d'étiage est dirigé vers des installations appropriées du réseau de distribution du système d'alimentation en eau potable qui les acheminent de manière gravitaire vers les zones d'exploitation. Toutefois, les écoulements importants des crues du bassin non mobilisés dévalent les flancs des montagnes pour se retrouver en aval vers la mer.

Notons que ces écoulements ne font l'objet d'aucun suivi hydrométrique continue à l'exception de quelques sites pour lesquels on dispose de séries de données hebdomadaires mais assez fragmentaires pour les années 2007 et 2008. Ces séries ont été exploitées lors de l'étude d'APD<sup>10</sup> citée ci-dessous.

<sup>10</sup>Etudes de faisabilité, d'Avant-projet Sommaire, d'Avant-projet Détaillée les cahiers des charges pour les travaux de mise en place des systèmes d'approvisionnement en eau à des fins domestiques : LOT2: Mohéli-Anjouan

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores****Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

Afin, d'avancer une estimation des volumes totaux annuels disponibles en amont des captages, on s'est référé aux évaluations des débits d'étiage chronologiques élaborées dans le cadre de l'APD pour les mois de la saison sèche s'étalant entre mai et octobre.

Bien que les débits de base au cours de la saison des pluies doivent être obligatoirement plus importants (car influencés par l'infiltration des précipitations) que ceux de la saison sèche, on supposera, pour rester dans une situation prudente, que les volumes disponibles facilement mobilisables pendant la saison humide sont équivalents à ceux de la saison sèche précédemment estimés, ce qui constitue une estimation minimaliste des apports annuels disponibles pour la mobilisation au fil de l'eau.

Les résultats des estimations des volumes des écoulements de base annuels disponibles au droit de chaque de captage sont détaillés en annexe 5 ;

Ainsi les volumes disponibles aux sites de captages se répartissent sur les différentes zones comme suit :

**Tableau 9 : Répartition des volumes d'écoulement en amont des différentes zones**

Iles	N° Zone/Bassin	Volume par bassin (m <sup>3</sup> )	Volume par ile (m3)
Anjouan	7	15 910 410	36 356 000
	8	5 424 447	
	9	1 673 976	
	10 (Ankibani)	1 332 276	
	10 (chirokomba)	2 653 192	
	11	330 610	
	12	403 004	
	13	8 628 085	
Mohéli	14	43 322 579	56 673 494
	15	13 350 915	
		<b>Total</b>	<b>93 029 494</b>

Les cumuls des apports par ile sont calculés comme suit :

- A Anjouan, le volume annuel disponible s'établi à  $V = 36,356\ 000$  millions de m<sup>3</sup>
- A Mohéli, le volume annuel disponible s'établi à  $V = 56.673\ 494$  millions de m<sup>3</sup>

Soit un total pour les deux iles d'Anjouan et Mohéli de 93, 029 494 millions de m<sup>3</sup>

Enfin, rappelons qu'il s'agit là du volume supposé disponible en amont des installations de captage qui n'en mobilise qu'une fraction compatible avec la capacité limitée des ouvrages de dérivation du réseau d'alimentation en eau potable installé.

### **2.6.3 Les Nappes phréatiques**

### **2.6.3.1 Etat actuel**

Dans cette partie, nous mettons surtout l'accent sur la description de l'hydrogéologie de la Grande Comore où de nombreuses études sont disponibles contrairement aux autres îles, Mohéli et Anjouan. En outre, c'est en Grande Comore où le projet ER2C envisage de réaliser des forages pour exploiter les eaux des aquifères souterrains, en vue d'alimenter en eau potable et d'irrigation les localités des zones d'intervention. Ce diagnostic sur l'état des connaissances sur les ressources en eau souterraine ne concerne que Grande la Comore essentiellement.

#### Les domaines hydrogéologiques et les écoulements souterrains

L'île de la Grande Comore est caractérisée par une absence des eaux superficielles malgré l'abondance des précipitations. Une grande partie des eaux météoriques qui tombe sur la surface du sol, s'infiltré dans le sous-sol et alimente les nappes, soit environ 60% de la pluviométrie annuelle [Marini, 1990].

Les premières études géophysiques et hydrogéologiques réalisées par Savin en 2001, puis par Join et son équipe en 2005 en Grande Comore montrent un contexte hydrogéologique similaire à celui de l'île de la Réunion. S'appuyant sur ces travaux, on distingue en Grande Comore deux domaines hydrogéologiques : le domaine littoral et le domaine d'altitude.

#### Le domaine littoral

Il correspond à la zone de prospection et de captage de la nappe de base. Le domaine littoral est composé de terrains localisés en dessous de la courbe de niveau de 300 m.

L'aquifère volcanique présente une nappe dont la surface piézométrique est proche du niveau marin. L'influence marine reste importante. Les conditions hydrauliques amont et aval restent délicats à déterminer. Sur la limite aval, l'interface avec la mer correspond à une limite à potentielle imposée ; en revanche, le contrôle des débits reste aléatoire. Les émergences en mer observées par télédétection infrarouge montrent que les eaux douces apparaissent aussi bien à la surface de l'océan que jusqu'à plus d'une dizaine de mètres en profondeur, elles sont diffuses ou localisées sans qu'il ne soit possible de définir une relation simple entre émergence et contexte structural.

#### Le domaine d'altitude

Le domaine d'altitude peut être défini au regard du problème d'accessibilité de la nappe par les moyens classiques d'investigation hydrogéologique par forage. En dehors de la zone littorale, la prospection par forages devient techniquement très difficile. Dans le domaine d'altitude, la surface piézométrique est située en profondeur au fur à mesure qu'on tend vers des terrains situés en altitude.

Sur les zones d'altitude de la Grande Comore, seuls les aquifères associés aux niveaux superficiels ont pu être identifiés en raison d'une absence totale de cirques et de remparts d'érosion pouvant autoriser l'émergence de niveaux plus profonds. La présence de systèmes de nappes perchées ne peut être exclue, surtout au sein des massifs les plus anciens de M'Badjini et de La Grille. Dans ces massifs, les réseaux de dykes peuvent former des barrières hydrauliques verticales suffisamment imperméables pour arrêter l'écoulement subhorizontal des eaux souterraines. Les coulées altérées peuvent former des niveaux suffisamment imperméables pour supporter petits systèmes de nappes perchées temporaires ou permanents. Ainsi, 6 petites sources ont été identifiées dans les zones d'altitude de l'île ; deux dans le massif altéré de M'Badjini et

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores****Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

quatre dans le massif de La Grille. Malgré leurs débits très faibles (de 0,5 à 2,5 m<sup>3</sup>/jour, en saison sèche, et de 2,5 à 6 m<sup>3</sup>/jour en saison humide), ces sources d'altitude représentent un approvisionnement en eau relativement important pour les quelques villages localisés en zones montagneuses [Bourhane, 2014].

L'absence des données piézométriques pour comprendre la circulation des eaux souterraines explique l'absence d'une carte piézométrique de l'île. Néanmoins, à l'aide de points d'observations très localisés sur l'île, Sosote en 2021 a réalisé des simulations pour comprendre la circulation de la nappe et a proposé des modèles d'écoulement des eaux souterraines dans les différents massifs.

Généralement, les niveaux piézométriques les plus élevées se localisent dans les zones à fortes précipitations (versant Ouest du Karthala). En revanche les niveaux piézométriques les plus faibles sont observées dans les zones les moins pluvieuses (versant Est).

Écoulement de la nappe dans le massif du Karthala

Le gradient hydraulique calculé est de l'ordre de 10<sup>-2</sup> donc supérieur à celui obtenu dans le massif de la Grille. Ces forts gradients hydrauliques observés dans la côte ouest du Karthala pourraient être probablement liés à la topographie, aux contraintes des écoulements latéraux des eaux dans les formations volcaniques de base mais aussi à la pluviométrie importante dans la partie ouest.

Écoulement de la nappe dans le massif de la Grille

Le gradient hydraulique calculé dans cette partie est de l'ordre de 10<sup>-3</sup>, ce qui caractérise un faible pendage piézométrique vers la mer. Les écoulements se dirigent des parties centrales du massif vers les côtes.

Écoulement de la nappe dans le massif de Badjini

Les écoulements souterrains sont identiques à ceux observés dans le massif de la Grille avec le même gradient hydraulique. La carte piézométrique montre la présence d'un dôme lié au phénomène de la nappe superficielle ou nappe perchée par la nappe de base.

**Les ressources en eau souterraines des zones d'intervention**

L'étude de faisabilité pour la mise en place des forages, réalisée par le bureau d'études MADAGEO(en mars 2020) dans le cadre du projet ER2C/PNUD/GFC a permis de faire une analyse et une synthèse hydrogéologique des 6 zones d'intervention de la Grande Comore. Les résultats obtenus présentent le contexte hydrogéologique de ces zones.

Zone 1 (région Itsandra-Bambao)

Les puits inventoriés dans cette zone sont localisés sur des coulées récentes de lave et des galets de basaltes. Ils reposent dans des nappes (nappe de base ou côtière) très importantes qui offrent une grande potentialité en termes de débit et de bonne qualité en termes de salinité. Cette situation pourrait être favorisée par plusieurs facteurs :

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores****Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

- Les fortes quantités des pluies qui tombent sur l'île et qui sont enregistrées sur cette zone ;
- Les puits sont installés près des réseaux d'écoulement préférentiels. Des lignes d'écoulement hydrographique majeures et ses affluents qui alimentent la nappe de base, ont été observées dans les bassins versants constituant cette zone ;
- La présence des unités volcaniques (dykes) en aval des points d'eau qui jouent le rôle de barrière de l'intrusion saline.

*Zone 2 et Zone 3 (Région Hambou-Ngwengwe et Mbadjini)*

Dans ces zones, 4 points d'eau (ONU 09, ONU 37, ONU 38, ONU 39) sont situés à 1,5 km de la côte sur les plateaux élargis des versants et présentent des débits importants plus de 30m<sup>3</sup>/h. Ces zones présentent d'importants réseaux hydrographiques et des failles ayant la même direction que celle du drainage (NE-SE) ou de la ligne d'écoulement des eaux de surface.

*Zone 4 (Région Mboinkou)*

La faible quantité pluviométrique de la zone favorise la pénétration de l'eau de mer dans les terres fermes. Ce qui entraîne l'augmentation de la salinité de l'eau des puits vétustes qui sont d'ailleurs abandonnés bien qu'ils reposent sur la nappe de base. On a pu mettre en évidence des failles ayant la direction NE-SO qui suivent la direction de la ligne d'écoulement des eaux de surface ou la direction de drainage ainsi que l'alignement des cônes volcaniques.

*Zone 5 (Région d'Oichili)*

La zone 5, la moins arrosée de l'île de Grande Comore, est composée de coulées volcaniques récentes très perméables à cause d'une très grande porosité. Les puits dans la région ont été installés dans les bassins versant présentant des lignes d'écoulements préférentiels et ses affluents alimentent la nappe de base dans cette région. Les puits (ONU20, ONU21 et ONU24) localisés dans cette zone à environ 400m de la côte ont des eaux ayant une concentration en sel dépassant les normes de potabilité de l'OMS à cause de l'intrusion saline. Seul le puits ONU40, qui est installé en aval de la ville de Koimbani et à 1,5 km de la côte, présente une eau dont la salinité avoisine les 1,8 g/l en saison sèche [Ibrahim, 2009]. Ce puits alimente en eau potable 6 villages à partir d'un système d'AEP cofinancé par l'Union Européenne, le gouvernement comorien et la diaspora d'Oichili.

*Zone 6 (Région Hamanvou)*

Les points d'eau (F1, F2 et SHA) inventoriés sont localisés sur des coulées récentes de lave et de galets de basalte à 2,5km de la côte. On a observé des lignes d'écoulements préférentiels et de failles ayant la direction apparentée Nord-sud qui alimentent les nappes de base.

**2.6.3.2 Les pompages des eaux souterraines**

Depuis les années 1980, un programme de prospection des ressources en eau souterraine est mené en Grande Comore, soutenu par l'Organisation des Nations Unies (ONU). Il a permis la réalisation de 40 puits traditionnels en zone côtière à travers toute l'île. D'autres programmes réalisés au cours de la dernière décennie dans le cadre des projets d'alimentation en eau potable financés par la Banque Africaine de Développement, l'Agence Française pour le Développement et le Fonds Vert pour le Climat, ont permis de mieux connaître les conditions hydrogéologiques des zones littorales.

La productivité et la transmissivité des aquifères volcaniques dans le domaine littoral de Grande Comore apparaît exceptionnellement importante [Join et al. 2005] :

- Transmissivité =  $8,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$
- Débit de production =  $50 \text{ m}^3/\text{h}$
- Débit spécifique =  $1,8 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s/m}$

Le débit de production en Grande Comore est essentiellement limité par la nature des équipements et par les risques de salinisation.

Les forages, les piézomètres et les puits observés dans les villages côtiers en Grande Comore, captent la nappe de base. Les premiers puits modernes (environ une quarantaine) datent des années 1980 grâce à l'appui du PNUD. Moins de 30 % des puits fournissent une eau souterraine de qualité acceptable, c'est-à-dire des solides dissous totaux (TDS)  $< 1 \text{ g/l}$  [Bourhane et al. 2015] et par conséquent la recommandation locale de salinité de l'eau potable est généralement fixée à  $3 \text{ g/l}$  au lieu de  $1 \text{ g/l}$  tel que recommandé par l'Organisation Mondiale de la Santé.

Le projet GECEAU/AFD a permis la construction des 10 forages et piézomètres repartis sur l'île mais ces ouvrages restent aujourd'hui non exploités. Le projet ER2C en cours, financé par le Fonds Vert pour le Climat va permettre la mise en place d'autres forages pour alimenter les 6 zones d'intervention. Ces forages auront une profondeur supérieure à  $130 \text{ m}$ . Le projet PAEPA a mis en place un réseau d'alimentation en eau potable à Mbeni utilisant le forage situé à Hadjambou, une localité en altitude et qui est d'une profondeur dépassant les  $100 \text{ mètres}$ .

Bien que les nappes de base offrent des débits de production importants mais la seule contrainte pour leur exploitation demeure la minéralisation de l'eau qui est influencée par les fluctuations des marées et le pompage. Il est donc conseillé lors de l'exploitation de la nappe de base d'ajuster les débits de pompage en fonction des marées et des saisons pour éviter l'intrusion saline qui est un phénomène irréversible.

## 2.7 Les Changements climatiques

### 2.7.1 Généralités

L'un des signaux les plus évidents du changement climatique est l'augmentation de la température moyenne mondiale au cours des dernières décennies. En comparant la température moyenne de la surface terrestre, océanique ou des deux combinées pour un mois ou une période de plusieurs mois à la température moyenne pour la même période au cours du 20<sup>ème</sup> siècle, il est possible de savoir si les conditions climatiques sont plus chaudes ou plus froides que par le passé ;:

Depuis des décennies, l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM ou WMO en anglais) calcule la température moyenne globale de surface sur la base des données de 5 sources internationales différentes (NOAA, NASA GISS, Met Office/UEA, Copernicus Climate Change Service and Japan Meteorological Agency).

Les constats de l'OMM au cours des dernières années peuvent être résumés comme suit :

- 2020 a été l'une des trois années les plus chaudes jamais observées, malgré le refroidissement dû à La Niña.
- La température moyenne à la surface du globe a dépassé de  $1,2 \text{ °C}$  celle de l'époque



**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**

**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet préindustrielle (période 1850-1900).**

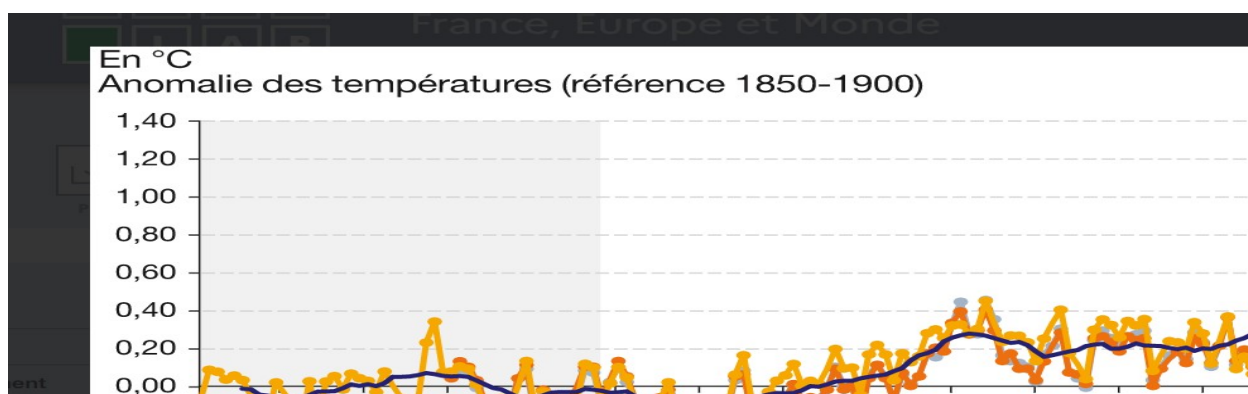
- Les six années écoulées depuis 2015 ont été les plus chaudes jamais enregistrées.
- La décennie 2011-2020 a été la plus chaude jamais constatée.

La figure suivante<sup>11</sup> montre que le réchauffement de la température moyenne mondiale de l'air à la surface des terres et de l'eau à la surface des océans est très net.

L'écart par rapport à la moyenne de la période de référence préindustrielle 1850-1900 est faiblement marqué jusqu'au milieu des années 1930 puis devient ensuite, le plus souvent, légèrement positif jusque vers 1980.

Depuis les années 1980, le réchauffement s'accroît avec une croissance continue de la moyenne décennale. L'année 2016, avec une température supérieure de 0,86 °C à la moyenne 1961-1990, se classe au premier rang des années les plus chaudes depuis 1950;

Depuis la fin du XIXe siècle la température moyenne mondiale a augmenté de presque 1 °C (moyenne décennale 2010-2019 de 0,97 °C).



Source NASA, NOAA, Hadley Center

**Figure 11 : Evolution des températures moyennes annuelles mondiales de 1850 à 2019 ;**

### **2.7.2 Rappel de quelques indicateurs du changement climatique**

Il est reconnu comme indicateurs du changement climatique les caractères climatiques suivants :

#### **2.7.2.1 La hausse des températures**

Les experts mondiaux en climatologie attribuent la hausse des températures aux activités humaines engendrant une émission massive de gaz à effet de serre. Chaque région du globe est caractérisée par un seuil normal de température ; un dépassement important de ce seuil sur une période donnée constitue une preuve d'un changement climatique ;

<sup>11</sup> Source NASA, NOAA, Hadley Center

### **2.7.2.2 Les pluies extrêmes**

Les pluies sont un phénomène naturel normal. Elles tombent suivant une fréquence donnée. Mais lorsque cette fréquence connaît un dérèglement qui engendre des pluies diluviennes et incontrôlables, cela est le signe d'un trouble climatique, symbole de changement.

### **2.7.2.3 La montée des eaux des océans**

La montée des eaux est une conséquence directe du réchauffement climatique due à la hausse des températures. En effet, la hausse des températures entraîne la fonte des glaciers, le volume d'eau est ainsi décuplé et par conséquent le niveau augmente. Aussi, le volume d'eau est-il augmenté par le phénomène de la dilatation thermique. À titre illustratif, le niveau moyen des océans s'est élevé ces dernières années de plus de 22 cm, ce qui constitue un indicateur concret de changement climatique.

### **2.7.2.4 La sécheresse**

La sécheresse est un phénomène qui se traduit par un assèchement des sols, altérant le bon développement de la faune et de la flore. Elle est due à un dérèglement du cycle normal de pluviosité, et donc à l'absence d'eau. Les températures élevées sont aussi un élément qui accentue la sécheresse, témoignant ainsi d'un sérieux changement ou d'une grande perturbation du climat.

### **2.7.2.5 Les inondations**

Plusieurs raisons expliquent la survenance des inondations. Mais parmi celles-ci, les chercheurs climatologues retiennent le changement climatique comme l'une des principales raisons. En effet, selon les récentes études, le réchauffement climatique aggrave les inondations et entraîne leur fréquence accrue. Cela permet de considérer les inondations comme un indicateur de changement climatique.

## **2.8 Tendances actuelles des caractères climatiques aux îles Comores**

---

### **2.8.1 Synthèses bibliographiques**

---

Il s'agit, dans ce chapitre de conclusions déduites de plusieurs études locales et régionales et d'autres articles scientifiques cités en référence.

Il est reconnu, que compte tenu de son statut insulaire, la densité de sa population côtière, l'urbanisation qui ne respecte pas les pas géométriques, l'exploitation des ressources côtières, l'érosion côtière, l'archipel des Comores est très sensible aux changements climatiques.

Concernant les îles Comores, à partir d'une analyse bibliographique, les tendances suivantes sont annoncées :

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

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores****Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

- Selon l'étude de McSweeney et al. (2006), les tendances climatiques observées sur la période 1960-2006 montrent que la température annuelle moyenne a augmenté de 0,9°C depuis 1960, soit une augmentation moyenne de 0,19°C tous les 10 ans. Cette augmentation moyenne est plus forte pour la période Mars-Avril- Mai (MAM), soit 0,22°C par décennie que les autres mois de l'année.
- L'étude régionale sur les pays de l'océan indien [Vincent, L. A., et al. 2011], arrive aux mêmes conclusions à partir des observations de 1961-2008 et fait apparaître :
  - Pour les températures :
    - Une augmentation de la température moyenne régionale significative de plus de 0,21°C par décennie pour la période 1961-2008,
    - Des tendances comprises entre 1 et 1,5 °C sur la période 1961-2008 ;
    - Un réchauffement des températures minimales plus rapide que les températures maximales
    - Une baisse du pourcentage des nuits et des journées froides (10 à 15%) et une augmentation du pourcentage des nuits et des journées chaudes (15 à 20%) sur la période 1951 à 2008 ;
    - Le Nord de Grande Comore et les régions d'Anjouan (Nioumakélé et Sima, dans la presqu'île au Nord) et de Mohéli (Djandro), sont les plus arides et les plus chaudes pendant la saison sèche.
  - Et pour la pluviométrie :
    - Une baisse de la quantité annuelle des précipitations sur la période 1981-2008 sur certaines stations,
    - Une baisse du nombre annuel de jours de précipitations supérieures à 10mm sur la période 1961 à 2008 ;

**Evolution des événements extrêmes**

Les Comores sont régulièrement balayées par des vents violents et parfois des cyclones tropicaux. De 1911 à 1961, le pays a connu 23 événements cycloniques, 13 de 1967 à 1976 et 7 de 1987 à 2003 avec des dégâts humains et matériels considérables. Le plus grave de ces événements étant celui de 1950 avec 524 décès, la destruction d'habitats et des pertes économiques considérables sur l'agriculture.

L'étude préparée dans le cadre du projet ACCLIMATE<sup>12</sup>(2011) montre que l'analyse de l'évolution du nombre du système (tempêtes et cyclones) sur la zone Sud-Ouest de l'Océan Indien depuis 1968 ne permet pas de mettre en évidence des tendances significatives sur les 40 dernières années.

Le pays vit également sous le stress des glissements de terrains, d'éboulements de talus et d'inondations, entraînant la disparition de terres, d'infrastructures (routes, hôpitaux, écoles...) et d'habitats humains, surtout à Anjouan et à Mohéli.

D'autres phénomènes tels que les éruptions volcaniques en Grande Comore, les plus récents étant celles des 18 avril et 24 novembre 2005, le ravinement et le décapage des sols, témoignent de la fragilité du milieu naturel comorien.

---

<sup>12</sup> Acclimate : Projet pour l'Adaptation au Changement climatiques des îles de la Commission de l'Océan Indien

## Evolution du niveau de la mer

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

## Cyclones et perturbations tropicales

D'après Abdoulkarim A. et Soulé H. 2011, l'archipel des Comores est peu touché par les cyclones en raison de sa position géographique, protégé à l'est par Madagascar et à l'ouest par le continent Africain. En effet, comparée à une saison cyclonique complète comme celle de 2003-2004, la probabilité d'aboutir au passage d'un cyclone sur les Comores paraît fortement réduite tant que Madagascar représente une barrière efficace.

Il arrive néanmoins que la trajectoire de certains cyclones touche les îles Comores en contournant Madagascar par le Nord ou en le traversant, provoquant alors des dégâts d'autant plus graves que la population n'est pas préparée à faire face aux catastrophes naturelles.

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

Ces dernières années, les dégâts les plus nombreux, les destructions les plus importantes et les victimes répertoriées sur l'archipel des Comores sont essentiellement dus à l'action de l'eau et des pluies torrentielles qui se transforment en coulée de boue (lahars) en Grande Comore.

« Évaluation approfondie post-cyclone » [Kenneth (MAPE/FAO, 2019)]

Dans la nuit du 24 avril 2019, le cyclone tropical Kenneth a frappé l'Union des Comores générant des vents violents, des pluies importantes et des vagues côtières puissantes. Une évaluation rapide multisectorielle a été lancée dès le lendemain et les résultats furent disponibles trois jours suivant le cyclone. Cette évaluation rapide a informé que 345000 personnes ont été affectées, dont 185900 personnes sont dans le besoin d'une intervention multisectorielle immédiate. Le passage du cyclone a fait 7 morts, 182 blessés, 19372 personnes déplacées. On dénombre 4 482 maisons totalement détruites, 7 013 autres endommagées. De plus, 96 réservoirs d'eau seraient détruits et 465 salles de classe endommagées, dont 213 totalement détruites.

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

### 2.8.2 Synthèses à partir des données observées

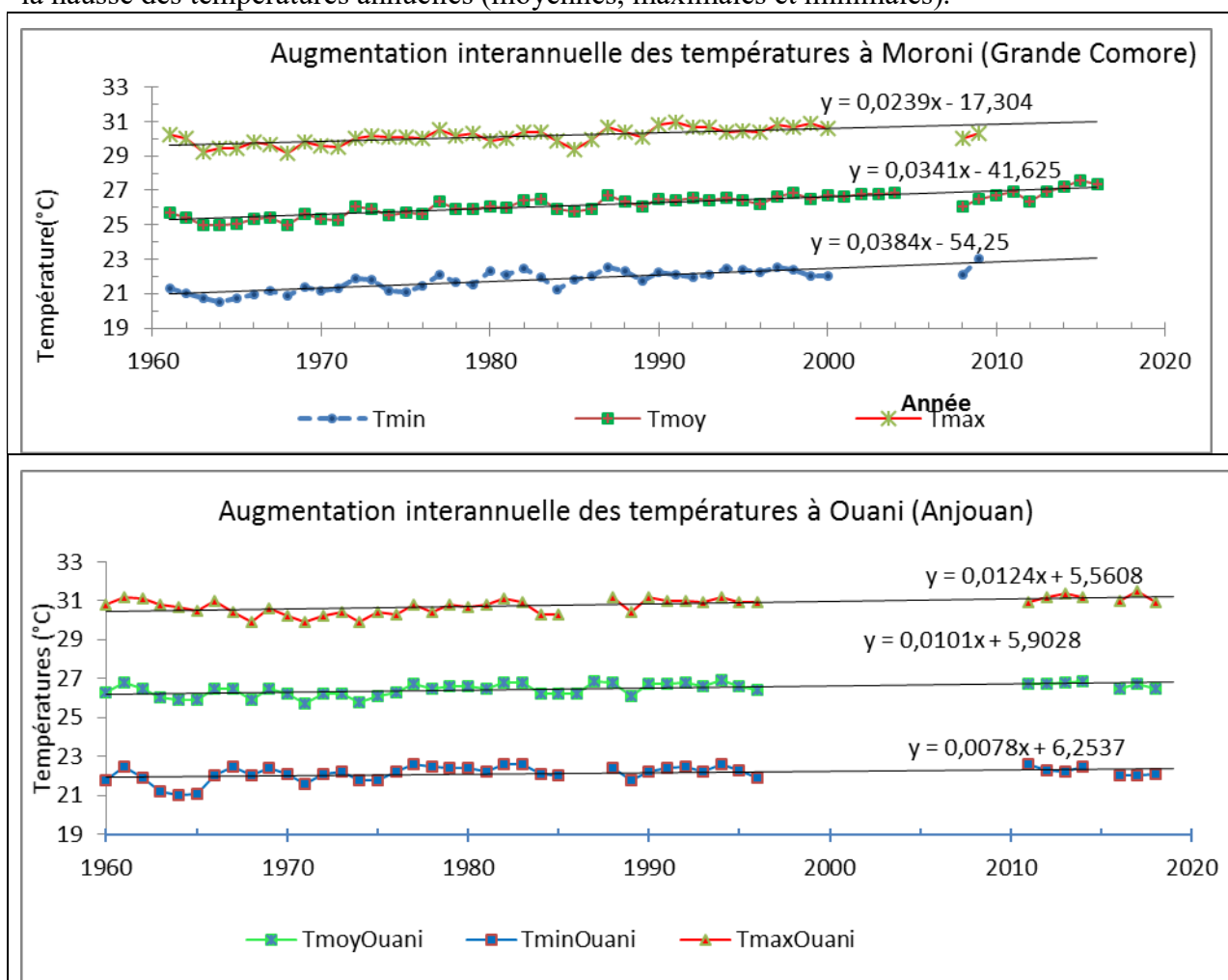
**2.8.2.1 Les tendances des températures**

**2.8.2.1.1 Evolution des températures annuelles**

En se référant aux données enregistrées aux Iles Comores entre 1961 et 2019 on en a retenu les stations disposant des séries d’observation les plus longues et les plus complètes donc les plus significatives des régimes ; il s’agit en l’occurrence des stations suivantes :

- Moroni dans l’île de Grande Comore : Températures disponibles entre 1961 et 2016 avec des lacunes
- Ouani dans l’île d’Anjouan : Températures disponibles entre 1961 et 2018 avec des lacunes

L’ajustement de courbes de tendances linéaires pluriannuelles illustrées ci-dessous confirme les conclusions des synthèses bibliographiques citées plus haut à savoir une tendance évidente vers la hausse des températures annuelles (moyennes, maximales et minimales).



**Figure 12 : Evolution interannuelle des températures à Moroni et Ouani**

Les températures montrent une tendance évidente à l’augmentation en variant d’une année à l’autre :

- Le pic des températures moyennes annuelles est atteint en 2015 avec 27,5°C à Moroni et 27.2°C en 2017 à Ouani.
- Avec 25°C, les années 1963 et 1964 ont connu la moyenne thermique la plus faible à Moroni alors on a eu 25.4°C en 1963 et 25.2°C en 1972 ;
- à partir de 1992 les températures moyennes restent systématiquement supérieures à 26°C pour les deux stations,
- Les moyennes interannuelles calculées à partir de 1961 sont respectivement de 26.2°C à Moroni et 26°C à Ouani ;

En se référant aux équations des courbes de tendances on en déduit qu'entre 1961 et 2020 :

- Les températures minimales à Moroni augmentent de 2.24°C soit en moyenne 0.37°C tous les dix ans ;
- Les températures moyennes annuelles augmentent de 2.01 °C soit en moyenne 0.33 °C tous les dix ans
- Les températures maximales annuelles augmentent de 1.36 °C soit en moyenne 0.23 °C tous les dix ans

Quant à la station d'Ouani,

- Les températures minimales augmentent de 0.41°C soit en moyenne 0.07°C tous les dix ans ;
- Les températures moyennes annuelles augmentent de 0.59 °C soit en moyenne 0.01 °C tous les dix ans
- Les températures maximales annuelles augmentent de 0.71 °C soit en moyenne 0.12°C tous les dix ans ;

#### 2.8.2.1.2 Evolution des températures mensuelles

Pour illustrer l'évolution des températures mensuelles, on a retenu de comparer graphiquement les températures mensuelles (moyennes, maximales et minimales) calculées au cours de la période 1961-1990 aux valeurs calculées pour la période récente s'étalant entre 1991-2020 et présentées dans le tableau fourni ci-dessous.

Les figures suivantes illustrent une augmentation manifeste des températures mensuelles qui touche tous les mois de l'année pour les deux stations Moroni (Grande Comore) et Ouani (Anjouan). Le tableau 10 suivant présente aussi les écarts mensuels des températures moyennes mensuelles entre les deux périodes, cet écart varie de la manière suivante :

Pour la station de Moroni

- Pour les températures moyennes l'écart varie de 0,5°C au mois de février à 1,2 à 1,4°C au mois d'août à octobre ;
- Pour les températures minimales l'écart sont les plus faibles pour les mois de décembre et janvier et les plus forts de septembre à novembre ;
- Les températures maximales enregistrent les écarts les plus forts de septembre à décembre.

Quant à la station d'Ouani, tout en restant positif pour tous les mois,

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

- Les écarts calculés pour les températures moyennes sont les plus forts pour les mois de Juin, Juillet et Janvier avec 0,6 °C ;
- Pour les températures minimales les écarts sont les plus forts pour les mois de juin, juillet et janvier avec respectivement 0,7, 0,6 et 0,6 °C
- Pour les températures maximales ; les écarts sont les plus forts pour les mois de septembre à février oscillant entre 0 ,6 à 0.9°C

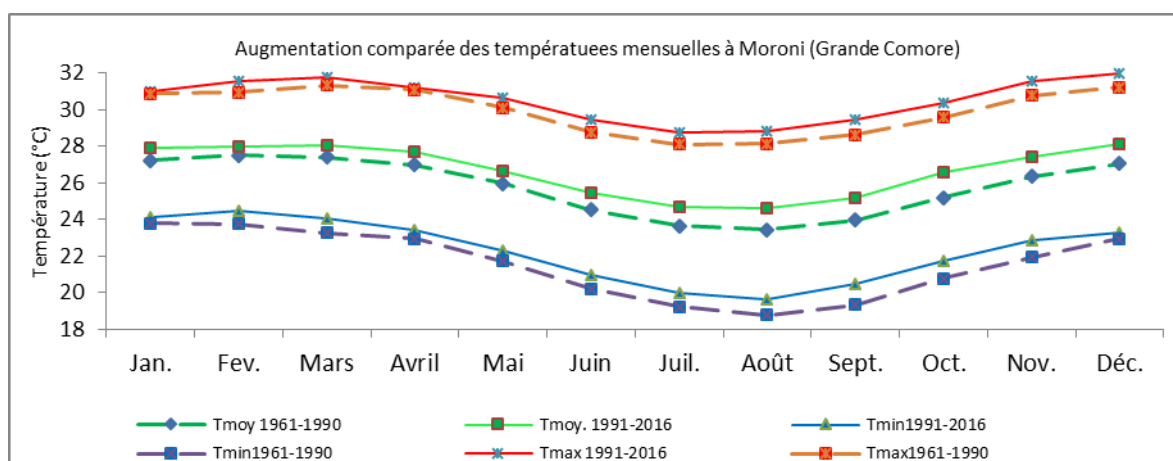
**Tableau 10 : Températures mensuelles et écarts entre 1961-1990 et 1991-2016 à Moroni**

Moroni	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
<b>Tmoy. 1991-2016</b>	27,9	28	28,1	27,7	26,6	25,4	24,7	24,6	25,2	26,6	27,5	28,1
<b>Tmoy 1961-1990</b>	27,2	27,5	27,4	27	26	24,5	23,7	23,4	24	25,2	26,3	27,1
<b>Ecart (°C)</b>	<b>0,7</b>	<b>0,5</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,6</b>	<b>0,9</b>	<b>1</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>	<b>1</b>
<b>Tmin1991-2016</b>	24,1	24,5	24,1	23,4	22,3	21	20	19,7	20,5	21,8	22,9	23,3
<b>Tmin1961-1990</b>	23,8	23,7	23,3	22,9	21,7	20,2	19,2	18,8	19,3	20,8	21,9	23
<b>Ecart (°C)</b>	<b>0,3</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>	<b>0,9</b>	<b>1,2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0,3</b>
<b>Tmax 1991-2016</b>	31	31,6	31,8	31,3	30,6	29,4	28,8	28,8	29,5	30,4	31,6	32
<b>Tmax1961-1990</b>	30,9	31	31,4	31,1	30,1	28,8	28,1	28,2	28,6	29,6	30,8	31,2
<b>Ecart (°C)</b>	<b>0,1</b>	<b>0,6</b>	<b>0,4</b>	<b>0,2</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>	<b>0,7</b>	<b>0,6</b>	<b>0,9</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>

Ouani	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
<b>Tmoy1991-2019</b>	27,6	27,6	27,6	27,4	26,4	25,3	24,7	24,4	24,9	26	26,9	27,4
<b>Tmoy1961-1990</b>	27	27,2	27,3	26,9	25,9	24,7	24,1	24	24,4	25,5	26,6	27
<b>Ecart (°C)</b>	<b>0,6</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>
<b>Tmin. 1991-2018</b>	23,6	23,5	23,5	22,9	21,7	20,2	19,7	19	19,6	21,5	22,6	23,4
<b>Tmin 1961-1990</b>	23,6	23,7	23,4	22,6	21	19,5	18,9	19	19,9	21,7	22,8	23,4
<b>Ecart (°C)</b>	<b>0,6</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,7</b>	<b>0,6</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>
<b>Tmax. 1991-2016</b>	31,3	31,3	31,7	31,4	30,8	29,9	29,1	29,3	29,6	30	31	31,4
<b>Tmax 1961-1990</b>	30,4	30,7	31,2	31,1	30,7	29,8	29,2	28,9	28,9	29,3	30,4	30,6
<b>Ecart (°C)</b>	<b>0,9</b>	<b>0,6</b>	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>-0,1</b>	<b>0,4</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>

En comparant ces résultats on peut conclure que le réchauffement est manifeste pour tous les mois aux deux stations, les écarts calculés pour les températures moyennes sont les plus forts pour les mois de mai à décembre ;



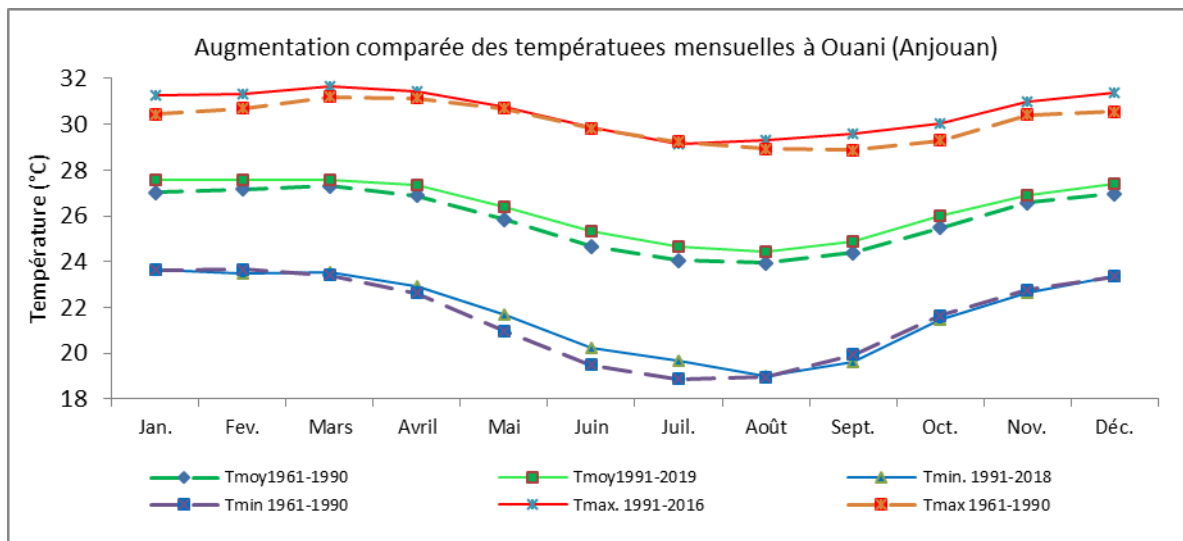


Figure 13 : Augmentation des températures mensuelles entre 1961-1990 et 1991-2018

2.8.2.2 Les tendances des précipitations

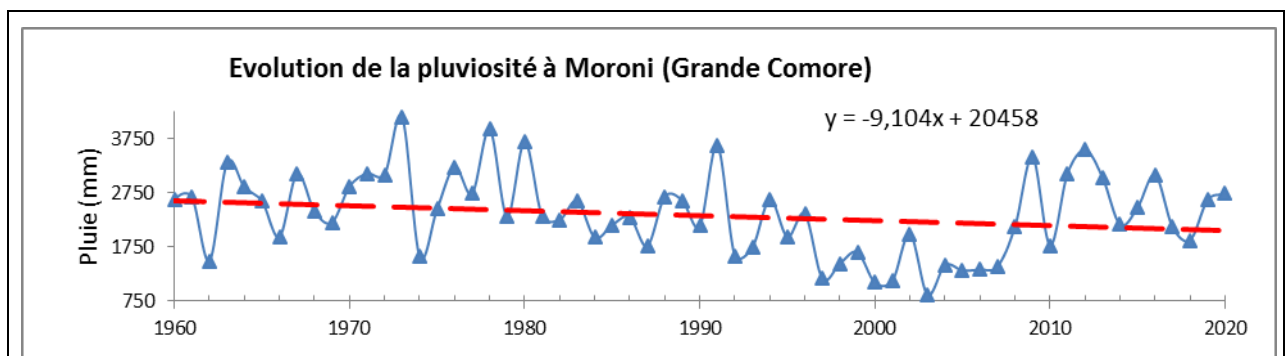
Les précipitations, sont variables suivant que les versants sont exposés ou non aux vents chargés de pluie. Elles le sont aussi suivant l'altitude. C'est ainsi que la moyenne annuelle des précipitations est comprise, dans les régions côtières, entre 1250 mm à Pamanzi (Mayotte) et 2770 mm à Salimani (Grande Comore) tandis qu'elle peut atteindre 3150 mm à Dziani (400 m, Anjouan) et jusqu'à 5730 mm à Nioumbadjou (460 m, Grande Comore) [BRUNHES, 1975].

Les précipitations mensuelles les plus élevées se produisent en janvier avec environ 275 à 375 mm, et c’est au cours de la saison des pluies que les cyclones tropicaux peuvent être enregistrés

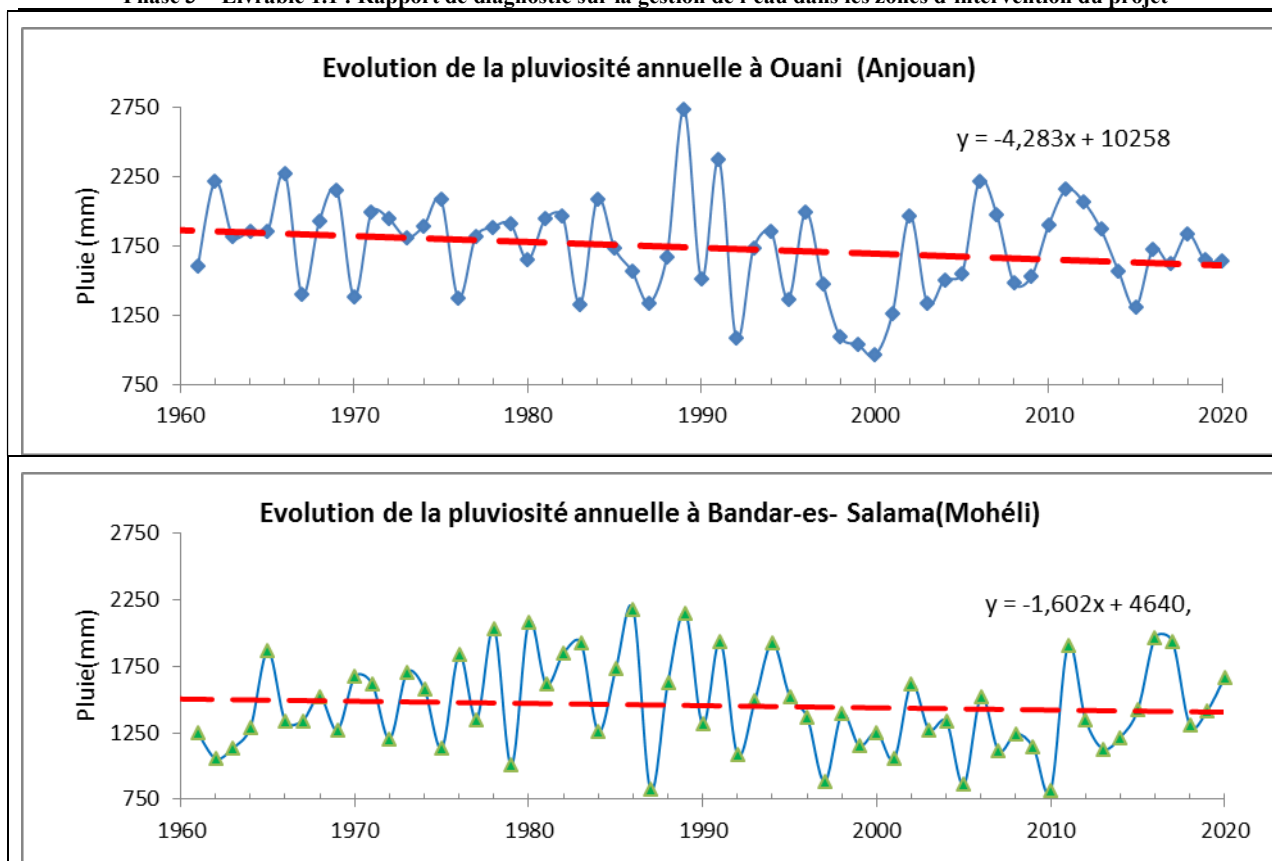
2.8.2.2.1 Les précipitations annuelles

On dispose pour l’examen de cet aspect de données des précipitations mensuelles et annuelles aux trois stations Moroni, Ouani et Bandar-Es-Salam entre 1961 et 2020 ;

L’examen du tracé chronologique des précipitations annuelles aux trois stations montre une dispersion assez prononcée d’une année à l’autre aux trois stations avec toutefois une certaine similitude dans l’allure globale des tracés graphiques ;







**Figure 14 : Evolution interannuelle des précipitations annuelles aux Iles Comores** L’ajustement de courbes de tendances linéaires aux chronologies annuelles montre qu’elles sont toutes décroissantes, cette tendance à la baisse est la plus prononcée pour Moroni et la moins forte pour Bandar-Es-Salam ainsi on peut en déduire que la décroissance sur la période 1961-2020 est en moyenne de :

- de 9,1 mm/an pour la station de Moroni ;
- de 4,3 mm/an pour la station d’Ouani ;
- de 1,6mm/an pour la station de Bandar-es-Salam ;

Toutefois, malgré la dispersion des points représentatifs, l’allure des graphiques laisse soupçonner une certaine agglomération d’années à pluviosité assez comparable ; pour mieux mettre en évidence cet aspect on a choisi de représenter graphiquement les sommes des écarts relatifs à la moyenne de chaque année (**Si**) calculées comme suit :

$$S_i = \sum ((P_i - P_m) / P_m)$$
 avec

$S_i$  : Somme des écarts relatifs à la moyenne de l’année 1 à l’année i

$P_i$  : Précipitation annuelle de l’année i

$P_m$  : Précipitation moyenne interannuelle

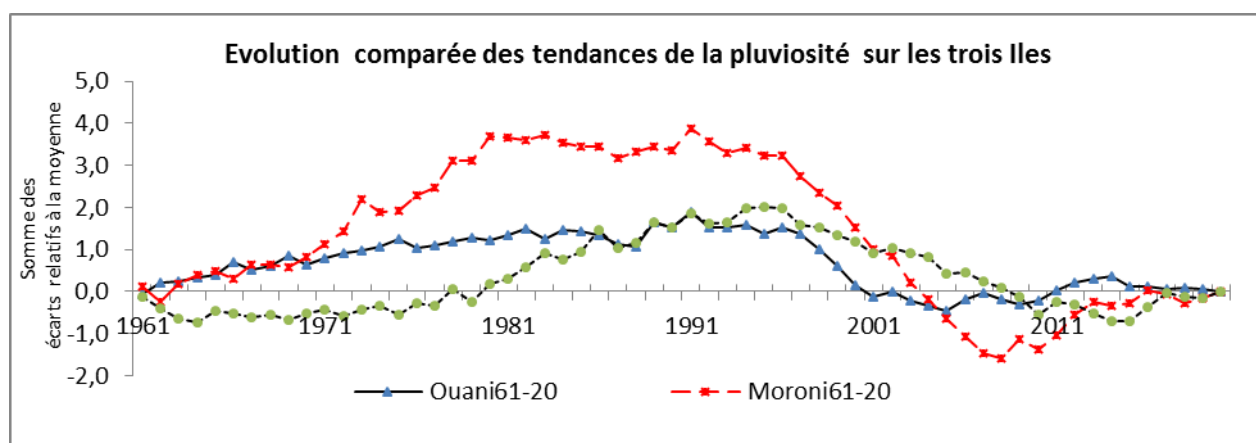
Notons que dans ce cas que :

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

- Une année est dite déficitaire si  $P_i < P_m$ , son écart relatif est négatif et son point représentatif provoque une chute de la courbe  $S_i$  ;
- Une année est dite excédentaire si  $P_i > P_m$ , son écart relatif est positif et son point représentatif provoque un redressement de la courbe  $S_i$  ;

**Tableau 11 : Evolution de moyennes pluviométriques selon les périodes**

Période	Durée	Moroni Pmoy. (mm)	Pmoy. (%)	Ouani. Pmoy (mm)	Pmoy. (%)	Bandar-Es- Salam. Pmoy (mm)	Pmoy. (%)
<b>1961-2020 moyennes longues périodes</b>	<b>60 ans</b>	<b>2356</b>		<b>1737</b>		<b>1451</b>	
1961-1980	20 ans	2788	118%	1843	106%	1465	101%
1981-1996	16 ans	2291	97%	1769	102%	1613	111%
1997-2008	12 ans	1410	60%	1490	86%	1225	84%
2009-2020	12 ans	2665	113%	1765	102%	1440	99%


**Figure 15 : Evolution comparée des tendances de la pluviosité**

**Le graphique ainsi constitué montre différentes allures qui sont interprétées comme suit :**

- Une allure ascendante illustre une période à pluviométrie globalement excédentaire ; il en est ainsi pour la période 1961-1980 avec une moyenne pluviométrique supérieure à la moyenne de longue période 1961-2020 ;
- Une allure quasi horizontale dénote d'une période à pluviométrie globalement proche de la moyenne établie sur une longue période ; celle-ci s'étend entre 1981-1996 durant laquelle la moyenne a été assez voisine de la moyenne de longue durée bien qu'à Bandar-es-Salam la tendance à la hausse se poursuit;
- Une allure franchement décroissante illustre une période à pluviométrie globalement déficitaire; il en est ainsi pour la période entre 1997-2008 de 12 ans qui a été déficitaire

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

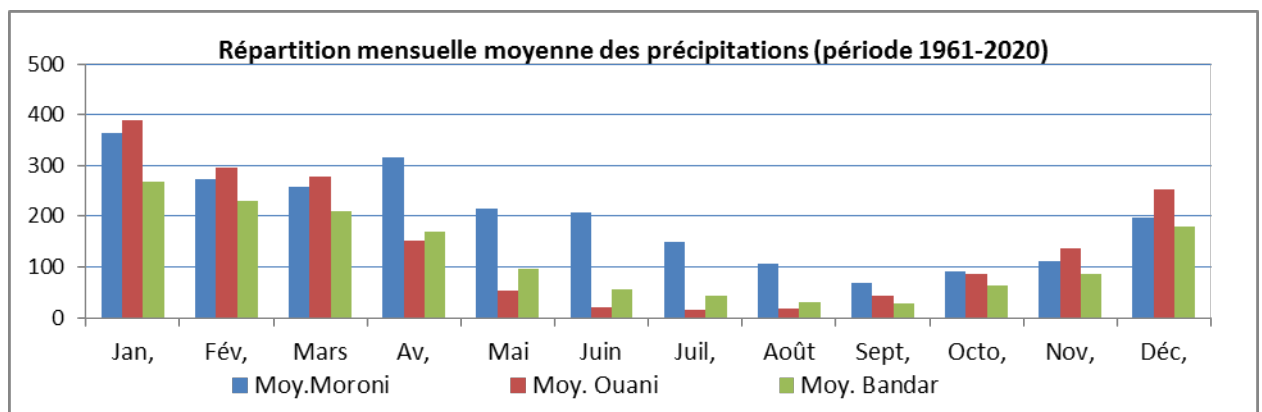
aux trois stations ; notons que cette période s'est distinguée par une succession remarquable d'années déficitaires particulièrement à Moroni durant laquelle la pluviosité moyenne n'a pas dépassé 60% de la moyenne longue durée, alors qu'elle était de 86 et 84% respectivement pour Ouani et Bandar-Es-Salam ;

- Une autre allure ascendante dénote d'une période excédentaire entre 2009-2020 soit 12 ans, la courbe accuse un changement d'allure par rapport à la saison précédente marquant ainsi un retour à une pluviométrie voisine sinon supérieure à la moyenne longue durée ;

**2.8.2.2.2 Les précipitations mensuelles**
**2.8.2.2.2.1 Distributions mensuelles moyennes des précipitations**

Telles qu'illustrées par l'histogramme de la figure suivante, on distingue pour les trois stations examinées, deux saisons de pluviométries nettement différenciées caractérisant une saison pluvieuse s'étalant entre les mois de novembre et avril où les précipitations mensuelles restent supérieures à 60 mm et cumulant plus de 80% des précipitations annuelles. Le mois le plus pluvieux, est le mois de Janvier avec des valeurs moyennes dépassant les 200 mm, elle est suivie d'une saison sèche se prolongeant jusqu'au mois d'octobre durant laquelle les précipitations peuvent descendre mensuellement à une vingtaine de mm ;

**Figure 16: Répartition comparée des précipitations mensuelles sur les trois îles**


**2.8.2.2.2.2 Comparaison des moyennes mensuelles sur des périodes normales de 30 ans**

Le tableau suivant présente les précipitations mensuelles calculées sur des périodes normales consécutives et illustre une décroissance marquée des précipitations mensuelles pour la période 1981-2010 ;

Les figures suivantes illustrent une décroissance manifeste des pluies pour la période 1991-2020. Toutefois on peut remarquer que :

- Le mois d'Avril pour la station de Moroni, pour laquelle les pluies exceptionnelles du mois d'Avril 2009 et 2012 ont engendré une augmentation sensible de la moyenne du mois d'Avril pour la période 1991-2020 ;

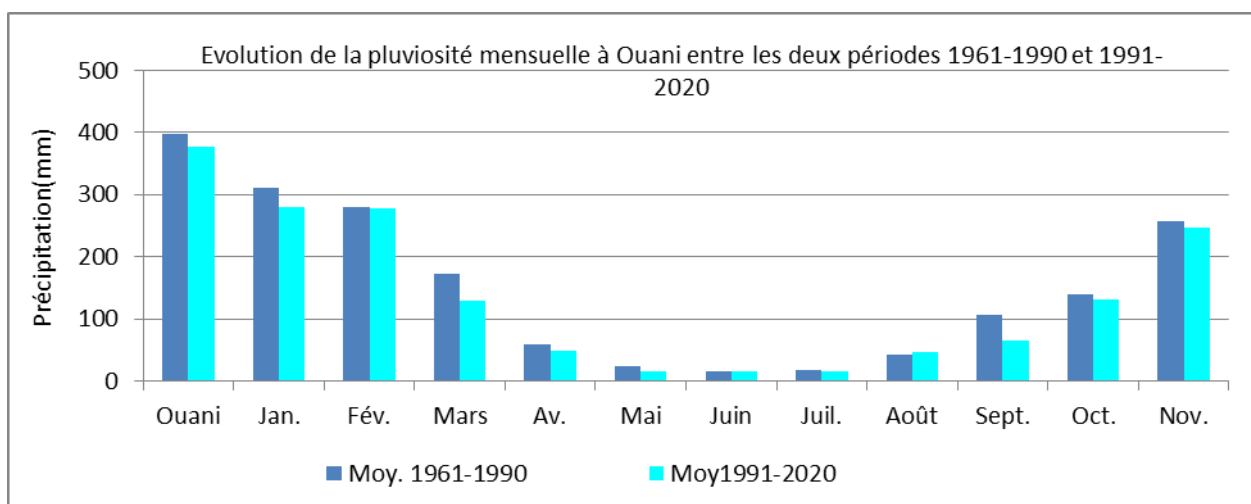
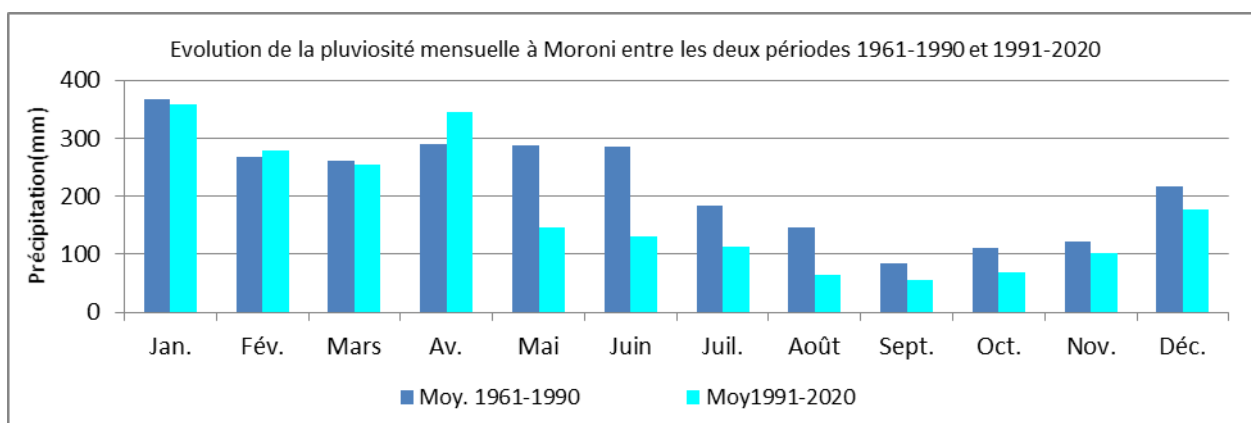
**Renforcement de la résilience climatique de l’approvisionnement en eau potable et d’irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l’Union des Comores**

**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l’eau dans les zones d’intervention du projet**

- Les mois de novembre et décembre à la station de Mohéli ont aussi enregistré des précipitations exceptionnelles en 2015 et 2017 engendrant des moyennes sur la période 1991-2020 plus fortes ;

**Tableau 12 : Répartition mensuelles des précipitations**

<b>Moroni</b>	<b>Jan.</b>	<b>Fév.</b>	<b>Mars</b>	<b>Av.</b>	<b>Mai</b>	<b>Juin</b>	<b>Juil.</b>	<b>Août</b>	<b>Sept.</b>	<b>Oct.</b>	<b>Nov.</b>	<b>Déc.</b>	<b>Année</b>
Moy. 1961-1990	368	268	261	289	287	285	183	147	84	111	122	216	2618
Moy1991-2020	359	278	255	345	145	130	114	65	55	69	101	177	2093
<b>Ouani</b>	<b>Jan.</b>	<b>Fév.</b>	<b>Mars</b>	<b>Av.</b>	<b>Mai</b>	<b>Juin</b>	<b>Juil.</b>	<b>Août</b>	<b>Sept.</b>	<b>Oct.</b>	<b>Nov.</b>	<b>Déc.</b>	<b>Année</b>
Moy. 1961-1990	398	311	281	173	58	23	16	18	43	107	140	257	1825
Moy1991-2020	378	279	277	130	48	16	16	16	46	66	131	246	1640
<b>Bandar-Es-salam</b>	<b>Jan.</b>	<b>Fév.</b>	<b>Mars</b>	<b>Av.</b>	<b>Mai</b>	<b>Juin</b>	<b>Juil.</b>	<b>Août</b>	<b>Sept.</b>	<b>Oct.</b>	<b>Nov.</b>	<b>Déc.</b>	<b>Année</b>
Moy. 1961-1990	300	221	226	177	121	59	54	30	31	64	80	171	1526
Moy1991-2020	235	238	193	159	70	52	32	29	25	62	93	188	1377



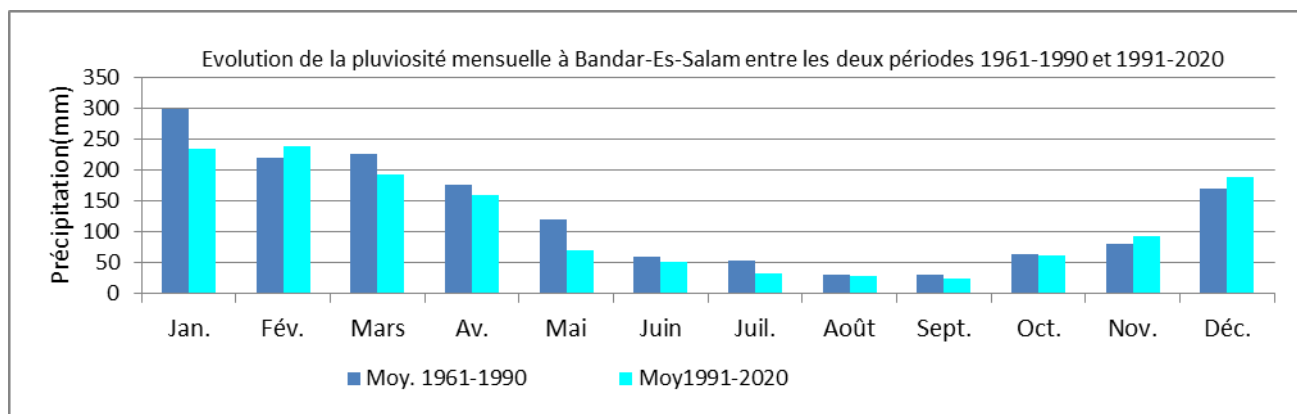


Figure 17 : Evolution interannuelle des précipitations mensuelles

## 2.9 Les projections climatiques annoncées

### 2.9.1 Aperçu sur la modélisation du climat futur

Afin de modéliser le climat futur<sup>13</sup>, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) qui assiste les Nations unies dans le domaine scientifique a défini sous l'acronyme de RCP (Représentative Concentration Pathways : Voie de concentration représentative) différents scénarios d'évolution de la concentration des gaz à effet de serre qui tiennent compte des évolutions socio-économiques possibles.

Ainsi :

- RCP 8.5 fait l'hypothèse d'une forte augmentation
- RCP 4.5 fait l'hypothèse d'une augmentation et d'une stabilisation progressive
- RCP 2.6 fait l'hypothèse d'une augmentation, suivie d'une diminution d'ici la fin de ce siècle.

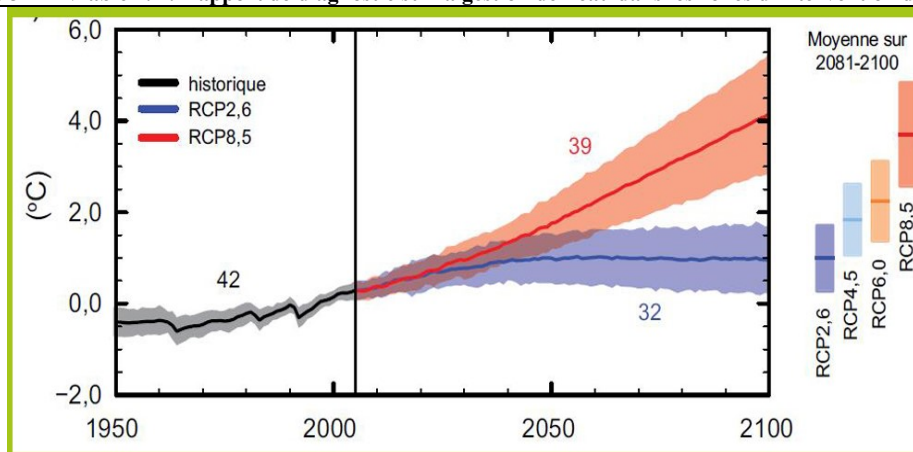
Bien que le scénario RCP 8.5 soit le plus pessimiste de tous les scénarios utilisés par les scientifiques, c'est celui qui se rapproche le plus des valeurs d'émissions actuelles des gaz à effet de serre.

Tableau 13 : Réchauffement par rapport à la période préindustrielle (1850-1900)

Année	2016	2017	2015	2018	2019	2020
Ecart	+1,2 °C	+1,1 °C	+1,1 °C	+1,0 °C	+1,1 °C	+1,2 °C

La figure suivante présente l'évolution projetée de la température moyenne de l'air à la surface du globe par rapport à la période de référence 1986-2005 ;

<sup>13</sup> D'après Climat.be



**Figure 18 : Evolution projetée de la moyenne des températures pour le milieu et la fin du 21<sup>ème</sup> siècle par rapport à la période de référence 1986-2005 [source GIEC 2013]**

Les prévisions relatives au réchauffement mondial moyen d'ici 2100 dépendent en bonne partie des scénarios d'émissions que l'on considère, le GIEC, estime que l'augmentation moyenne de la température de la surface terrestre à l'horizon 2100 par rapport à la période 1986-2005 variera :

- de 0,3 à 1,7 °C pour les scénarios les plus ambitieux en matière de réduction des émissions : (remarque : il faut ajouter 0,6 °C pour se référer à la période 1850-1900)
- et de 2,6 à 4,8 °C pour les scénarios les moins ambitieux (remarque : il faut ajouter 0,6 °C pour se référer à la période 1850-1900) ;

Pour retrouver une température moyenne de 2 °C supérieure à celle d'aujourd'hui, nous devons remonter 2 millions d'années en arrière. L'augmentation moyenne prévue par le GIEC (quel que soit le scénario d'émission) exercera donc sans le moindre doute un impact sur notre planète et sur l'humanité.

### **2.9.2 Les projections climatiques pour les Iles Comores**

Les projections climatiques [McSweeney, New, & Lizcano, 2018] montrent que d'ici 2060, les températures moyennes annuelles pourraient augmenter de 0,8 à 2,1°C et passerait de 1,2 à 3,6°C d'ici 2090. Ces potentielles augmentations de températures se produiront à ce rythme dans l'ensemble des saisons. En parallèle, les résultats des modèles climatiques régionaux [Christensen, et al. 2007] s'accordent sur une augmentation des températures.

Les projections à partir de l'utilisation du logiciel MAGIC-SCENGEN pour la préparation de la seconde communication nationale montrent qu'à l'horizon 2025, les changements climatiques seront déjà perceptibles (par rapport à la période de référence 1971-2000) aussi bien au niveau des températures qu'au niveau des précipitations.

L'évolution des températures moyennes se traduira mensuellement par des hausses dont les plus fortes seront enregistrées au cours des mois de janvier à avril et des mois de novembre à décembre. A l'échelle nationale, ces modifications se manifesteront par une augmentation de la

température de 0,61 à 0,78°C. La pluviométrie en revanche subira une baisse de 14% pour le mois d'octobre.

### **2.9.2.1 Projections du GIEC pour 2040 à 2069**

Selon le GIEC à travers les projections du Modèle de Circulation Générale Atmosphère-Océan (AOGCM), les scénarios de changements climatiques pour les petites îles de l'Océan Indien, pour la période 2040-2069, indiquent :

- une augmentation de la moyenne annuelle des précipitations de 3,1% (+ ou - 0,45%)
- avec cependant une diminution qui varie entre -2,6 et -1,8 % pendant les périodes sèches (juin-août).

Quant aux scénarios du GIEC pour les températures, à l'échelle des îles du sud-ouest de l'Océan Indien, indiquent eux, une augmentation de 2,10°C à l'horizon 2040-2069.

Selon les projections réalisées lors de la communication nationale initiale, la température moyenne annuelle augmentera de 1°C à l'horizon 2050 ;

Les événements météorologiques et climatiques extrêmes devraient augmenter de fréquence et d'intensité dans l'avenir ;

### **2.9.2.2 Les projections issues des modèles climatiques globaux**

D'autres informations extraites de l'étude Mamaty I. et BandarAli D. sur la vulnérabilité aux effets du changement climatique aux Comores (2018), signalent que les experts reconnaissent qu'il y a un problème dans l'élaboration des scénarios climatiques à l'échelle des petites îles car elles sont généralement plus petites que les résolutions des modèles climatiques globaux (MCG).

Bien que cette résolution ait été améliorée avec les nouveaux scénarios RCP avec un quadrillage plus fin allant de 100 à 200 km<sup>2</sup> et des projections spécifiques par région, elle reste insuffisante.

La majorité des projections résultant des modèles climatiques globaux montrent que :

#### **Pour les températures :**

- une augmentation de la température même si le niveau d'augmentation diffère d'un modèle à l'autre.
- Il y a également un consensus dans l'augmentation de la fréquence des jours et des nuits considérés comme chauds et la diminution des jours et nuits considérés comme froids dans le climat actuel.

#### **Pour les précipitations :**

- il n'y a pas de consensus sur la direction (augmentation ou diminution) des variations des précipitations et des extrêmes.

On note cependant, une convergence de résultats des différents modèles, pour ce qui concerne les saisons, avec une diminution des précipitations dans les mois de juin-juillet -

- août – septembre-octobre -novembre et une augmentation au cours de la saison humide en décembre-janvier-février.

Par ailleurs, les tendances observées dans le cadre de l'étude du projet AMCC de l'UE sont alarmantes et montrent une accélération des effets du changement climatique en Union des

Comores et dans la région ouest de l'océan indien de manière générale. Si ces tendances se confirment, les prévisions issues des scénarios du GIEC et autres résultats de projections doivent certainement être revues à la hausse.

### **2.9.2.3 Projections annoncées lors de la communication nationale initiale**

Selon les projections réalisées lors de la communication nationale initiale :

- les tendances prévues des températures sont toutes à la hausse avec des niveaux différents selon les modèles. Le degré de confiance de cette tendance à la hausse est élevé ;
- la température moyenne annuelle augmentera de 1°C à l'horizon 2050 ;
- Les événements météorologiques et climatiques extrêmes devraient augmenter de fréquence et d'intensité dans l'avenir ;

### **2.9.2.4 Conclusions sur l'élévation du niveau de l'Océan Indien**

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

## **2.10 Impacts des changements climatiques sur les ressources en eau**

### **2.10.1 Impacts sur les ressources en eau continentales**

Parmi les impacts majeurs des changements climatiques, sur les ressources en eau, on peut citer :

- la baisse de la disponibilité en eau,
- L'augmentation de l'érosion hydrique,
- la dégradation de la qualité des eaux,
- la surexploitation des nappes souterraines.

Ces impacts sont conjugués à l'augmentation inéluctable de la demande en eau engendrée par une croissance démographique non maîtrisée et du niveau de vie de la population ;

Dans les îles volcaniques telle que la Grande Comore, les ressources en eau utilisées proviennent de deux types d'aquifère : les nappes de base et les nappes d'altitude ou perchées. Les modifications thermiques, gravimétriques ou encore géométriques accompagnant une éruption du Karthala, peuvent conduire à une modification de la géométrie de la nappe ;

Au cours d'une éruption explosive, les retombées de cendres entraînent la pollution des eaux dans les citernes non couvertes en les rendant impropres à la consommation ;

Par ailleurs, la dégradation des bassins versants engendrée par une déforestation non contrôlée aura un impact évident sur les bilans hydrologiques et la qualité des eaux produites ;

D'après le PANA<sup>14</sup>, « la variabilité climatique exerce une influence négative sur la quantité et la qualité des ressources en eau par la réduction des précipitations.

<sup>14</sup>Programme d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques (PANA) 2006



**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores****Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

---

Les variations des précipitations, le décalage des saisons et les sécheresses prolongées provoquent des pénuries précoces en eau, des difficultés pour la préparation des repas et détériore les conditions d'hygiène. De plus, les températures élevées augmentent l'évapotranspiration réelle ce qui réduit le taux de réalimentation de la nappe.

En Grande Comore, la remontée du niveau marin augmente la salinité de la nappe. Dans les années 1980, le forage de 44 puits de reconnaissance répartis sur la zone côtière de l'île a révélé que 24 puits seulement présentaient une salinité inférieure à 3g/l.

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

Les analyses bactériologiques à Anjouan indiquent que 60% des captages sont contaminés à 100% et 20% seulement ne le sont pas. C'est la cause principale des cas fréquents d'hépatite A et surtout de la fièvre typhoïde qui sévit dans l'île depuis plusieurs années et qui est responsable de nombreux décès ;

En Grande Comore, la qualité de l'eau des citernes n'est pas non plus de bonne qualité. Selon une enquête sur les Connaissances, Attitudes et Pratiques (CAP) réalisée en 1999, sur 1813 ménages des trois îles, 29% disposent de citernes non couvertes. »

---

**2.10.2 Impacts dus à l'élévation du niveau de l'océan**

---

Toutes les études réalisées sur l'élévation accélérée du niveau de la mer en relation avec le changement climatique se sont basées sur le scénario le plus pessimiste du rapport GIEC de 2007 appuyées et complétées par quelques travaux de recherche récents, ces études estiment une élévation du niveau moyen de +1 m à la fin de ce siècle.

Les principaux éléments de vulnérabilité du littoral aux changements climatiques incluent notamment ce qui suit :

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores****Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

---

- Recul des côtes littorales causé par l'avancée de la mer ;
- Submersion des espaces littoraux bâtis, de faible altitude et des zones agricoles côtières basses, induisant la perte des plages sableuses et des zones balnéaires ;
- Destruction des cordons barrières et annexion à la mer de zones humides littorales ;
- Dégradation et réduction des habitats et de la biodiversité ;
- Salinisation des nappes phréatiques côtières ;
- Ainsi, certains éléments issus de la seconde Communication Nationale sur les changements climatiques(2012), signalent qu'avec une augmentation<sup>15</sup> de 4mm/an, il y aurait une élévation moyenne potentielle de 20 cm du niveau de la mer en 2050. La zone littorale est ainsi exposée à des risques élevés de destruction.
- L'érosion côtière, les pluies diluviennes et les inondations (qui s'accompagnent souvent de coulée de boue ou glissement de terrain), la remontée des eaux océaniques, susceptible d'affecter plusieurs villages côtiers, auront des conséquences directes sur Grande Comore.

Ces conséquences sont :

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

---

<sup>15</sup>Seconde communication nationale sur les changements climatiques (2012)

- Une augmentation de la température moyenne de la mer peut entraîner une recrudescence de bactéries et de virus aquatiques notamment fréquentant les habitats de la zone côtière ;
- La destruction des mangroves, les herbiers sous-marins et le blanchissement des coraux ainsi que l'accroissement des intensités des cyclones sont néfastes pour les poissons et les macro-crustacés. Une telle situation risquerait de rendre plus difficile la vie des pêcheurs.
- Or, les milieux naturels et les habitats, constitués par des écosystèmes tropicaux variés jouent un rôle protecteur vis-à-vis de certains aléas naturels. À titre d'exemple, les récifs coralliens et les mangroves sont des systèmes de défense qui diminuent l'effet de la vague et du risque d'érosion associé, et diminue considérablement l'impact des remontées d'eaux océaniques.
- De même, certains habitats en zones inondables peuvent être affectés, provoquant des dégâts importants au niveau des biens. L'absence de canalisation et de système d'assainissement dans les agglomérations accroît l'impact de ces inondations.

---

### **2.10.3 Impacts sur le secteur agricole**

---

Aux Comores, l'agriculture connaît déjà des difficultés importantes en raison de l'augmentation de la température, du changement dans la pluviosité et dans l'intensité des pluies. Selon le PANA, le secteur agricole est le plus exposé au risque climatique aux Comores. Avec une évaluation de risque climatique de 62%, les petits agriculteurs constituent le groupe le plus vulnérable aux changements climatiques.

## **2.11 Les mesures d'adaptation aux changements climatiques**

Le facteur dominant des impacts des changements climatiques étant la baisse de disponibilité des eaux pour les usages domestiques et économiques ;

Comment donc garantir un approvisionnement en eau compatibles avec des besoins domestiques économiques et agricoles inéluctablement croissants ?

---

### **2.11.1 Mobilisation supplémentaires des ressources en eau conventionnelles**

---

Les potentialités en eau de surface provenant des écoulements en crue lors des précipitations sont importantes, toutefois aucune mobilisation de ces ressources n'est encore réalisée. La mobilisation d'une fraction de ces ressources pourrait subvenir aux besoins croissants.

De même, les ressources des nappes d'eau souterraines actuellement très partiellement mobilisées constituent aussi un potentiel non encore suffisamment étudié et évalué ; des investigations et études approfondies devraient permettre d'évaluer ces ressources et de dégager les ressources disponibles ;

---

## **2.11.2 Développement et mobilisation des eaux non conventionnelles**

---

### **2.11.2.1 Dessalement des eaux saumâtres**

Il est signalé que plusieurs puits présentent des eaux qualifiées de saumâtre donc impropre à la consommation humaine ; envisager leur dessalement pour l'alimentation en eau potable est certainement une solution moins onéreuse que le dessalement de l'eau de mer ; cette dernière, vu ses coûts, ne peut être envisagée à court ou à moyen terme ;

### **2.11.2.2 La valorisation des eaux usées**

Les réseaux d'alimentation en eau potable devraient obligatoirement s'accompagner d'une gestion adéquate des eaux usées. Dans le cas où des réseaux collectifs seront nécessaires, des stations d'épuration de ces eaux usées seront édifiées et les eaux usées ainsi épurées pourraient servir en agriculture sous les conditions de traitement préconisées. À défaut l'assainissement individuel à l'échelle des ménages doit être encouragé ;

---

## **2.11.3 Les mesures d'économie de l'eau**

---

### **2.11.3.1 Les travaux de CES**

En premier lieu, les mesures de protection des bassins versant par des travaux de Conservation des Eaux et du Sols (CES) permettront de préserver les ressources en quantité par l'amélioration de la recharge des nappes alimentant les captages et aussi la réduction des transports de sédiment améliorant la qualité des eaux ;

### **2.11.3.2 Economie des eaux agricoles**

Il s'agira d'équiper les zones irriguées par de techniques d'économie de l'eau (système d'irrigation goutte à goutte par exemple), ce qui permettra de réduire la demande en eau des zones concernées.

### **2.11.3.3 Economie des eaux domestiques**

Cette technique pourrait aussi concerner les usagers domestiques par l'installation de modules économiseurs d'eau dans les ménages.

Notons par ailleurs la nécessité de doter les habitations branchées au réseau AEP d'un système d'assainissement évitant aux eaux usées d'être évacuées sans aucun traitement.

## **2.12 Conclusions**

L'analyse des tendances climatiques observées aux Comores est confrontée à la disponibilité et la fiabilité des données climatiques. Cette situation est d'autant plus aggravée par le nombre limité de stations opérationnelles.

Il est à noter qu'il n'existe actuellement pas de relevés limnimétriques sur l'ensembles des cours d'eau de l'île, ni des mesures continues des débits d'écoulement en crue, ce qui conduit à l'absence d'évaluation des écoulements appréciables en période de crue particulièrement dans les îles d'Anjouan et Mohéli.

Les données des températures, sont les mieux suivis et on note une très bonne cohérence des tendances ;

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores****Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

---

Les données de pluviométrie ont en revanche un degré de confiance modéré avec des tendances souvent peu significatives d'un point de vue statistique.

En matière de projections, les tendances prévues des températures sont toutes à la hausse avec des niveaux différents selon les modèles.

Il n'y a pas de tendance fiable concernant le cumul des précipitations annuelles pour le XXI<sup>ème</sup> siècle. Les modèles climatiques globaux utilisés dans le 4<sup>ème</sup> rapport du GIEC n'arrivent pas à des résultats homogènes tant sur le sens de la variation que son amplitude et les résolutions utilisées ne sont pas suffisamment fines pour capturer les phénomènes extrêmes à l'heure actuelle.



### 3 CADRE INSTITUTIONNEL ET JURIDIQUE ACTUEL DU SECTEUR DE L'EAU

#### 3.1 Organisation institutionnelle du secteur de l'eau

L'organisation institutionnelle du secteur de l'eau dans l'Union des Comores se caractérise par la multiplicité des intervenants que ce soit au niveau national, au niveau insulaire et aussi bien au niveau local. En outre la multiplicité des textes juridiques régissant le secteur montre de nombreux chevauchements dans les interventions des uns et des autres des parties prenantes, ce qui favorise les incertitudes et les risques dans les interventions des différentes parties.

##### 3.1.1 Organisation institutionnelle à l'échelle nationale

###### 3.1.1.1 Le Ministère de l'Energie, de l'Eau et des Hydrocarbures et des Ressources en Eau<sup>16</sup>

Anciennement dénommé Ministère de la Production, de l'Environnement, de l'Industrie et de l'Artisanat, puis Ministère de l'Energie et des Ressources en Eau (MERE), ce Ministère constitue la clé de voute de la politique de l'eau dans l'Union des Comores (Article 21) à travers essentiellement la Direction Générale de l'Eau, des Mines et de l'Energie (DGEME) répartie entre deux Directions : la Direction Nationale des Mines et de l'Energie et la Direction Nationale de l'Eau (DNE).

La DNE est chargée de :

- La Maîtrise d'Ouvrage des différents projets relatifs à l'eau potable et à l'assainissement ;
- La régulation du secteur de l'eau avec en particulier la fixation de la tarification de l'eau ;
- La Gestion des systèmes d'AEP est assurée par la Société Nationale d'Exploitation et de Distribution des Eaux (SONEDE), qui est placée sous la tutelle de la DGEME).

Le nouveau Code de l'Eau et de l'Assainissement en Union des Comores, définitivement adopté par la loi N°20-036/AU du 28 décembre 2020 et promulgué par le Décret N°21-007/PR du 30 janvier 2021, devait normalement permettre à la DNE d'exercer l'ensemble des compétences requises pour son applications mais nous verrons que de nombreux chevauchements et incertitudes constituent des contraintes importantes pour une application cohérente de ce Code.

Il faut reconnaître que ce Code composé de 180 articles prévoit notamment :

- La mise en œuvre d'une gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) qui lui sont reconnues une dimension environnementale et sociale et une valeur économique ;
- Le régime du domaine public hydraulique (DPH) naturel et artificiel qui fait partie du domaine de l'Etat ;

---

<sup>16</sup> Les dénominations des ministères font référence au dernier remaniement ministériel intervenu le 20 août 2021

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores****Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

---

- La gouvernance du secteur de l'eau qui place le Ministère en charge de l'eau, comme le garant institutionnel de la GIRE et responsable de la planification dans le domaine de l'eau ;
- Les régimes d'utilisation de l'eau en quantité et en qualité (déclaration, autorisation, concession) ;
- Les principales règles de protection de la ressource partant de l'inventaire jusqu'aux mécanismes de protection (périmètres de protection, zones humides, réservoirs biologiques, ...) ;
- La prévention et la gestion des risques et des catastrophes liés à l'eau ;
- L'assainissement du milieu naturel ;
- Le financement du secteur de l'eau ;
- La police de l'eau ;
- Les dispositions transitoires et finales.

En déléguant à ce Ministère en charge de l'eau des compétences auparavant réparties entre différents départements ministériels et en rassemblant des dispositions régies par d'autres codes, un risque de chevauchements pour certaines compétences entre ces départements peuvent compliquer la gestion de ce secteur.

**3.1.1.2 Le Ministère de l'Agriculture, de la Pêche de l'Environnement, du Tourisme et de l'Artisanat**

Ce Ministère s'est vu attribuer, entre autres, la Direction Générale de l'Environnement et de la Forêt (DGEF) qui se trouvait auparavant au sein du MERE. La DGEF dispose des services chargés de l'environnement, des changements climatiques, de la biodiversité, des déchets et de l'eau.

Si la DGEF continue à avoir les compétences qui sont attribuées à l'ancienne DGE (Décret n° 93-115/PR portant organisation de la DGE, article 1<sup>er</sup>, JO du 7 juillet 1993, p10), la DGEF est en droit d'interférer dans le domaine de l'eau en particulier dans la gestion des écosystèmes terrestres et du contrôle en vue d'une utilisation rationnelle des ressources naturelles renouvelables ou non.

La loi cadre n°94-018/AF du 22 juin 1994, modifiée par la loi n°95-007/AF du 19 juin 1995, qui, si elle n'était pas modifiée ou abrogée, comporterait un certain nombre de dispositions dans le domaine de l'eau qui peuvent être en conflit avec le nouveau Code de l'Eau et de l'Assainissement.

**3.1.1.3 Le Ministère de l'Intérieur, de l'Information, de la Décentralisation et de l'Administration Territoriale**

Les communes, traditionnellement liées au Ministère de l'Intérieur et de la Décentralisation, à travers la Direction Générale de la Décentralisation, se trouvent, au gré de la révision constitutionnelle et des lois d'organisation territoriale et de décentralisation, reconnues en tant qu'entité compétente en matière d'environnement, d'assainissement et de desserte en eau potable. Même si cette décentralisation date de plus d'une décennie et même si le transfert



effectif de ces nouvelles compétences n'est pas acté, des conflits s'annoncent déjà au sujet de ces attributions.

#### **3.1.1.4 Le Ministère de la Santé, de la Solidarité, la Protection Sociale et de la Protection du Genre**

Le Ministère en charge de la Santé dispose des compétences pour l'élaboration de la réglementation concernant les mesures de contrôle sanitaire sur l'eau et l'assainissement et leur application.

Au sein de la Direction Générale de la Santé, un service central chargé de l'eau et de l'assainissement est censé contrôler et surveiller les eaux de boisson pour juger de leur potabilité ainsi que de mener des campagnes de sensibilisation de la population aux normes d'hygiène et de qualité de l'eau et de vulgarisation des systèmes d'amélioration de la qualité de l'eau et de l'assainissement.

Le Code de la Santé (Décret n°20-09/PR du 2 juillet 2020 portant promulgation de la loi n) 20-003/AU du 23 juin 2020 portant modification de la loi n°11-001/AU portant Code de la Santé Publique) mentionne d'ailleurs que les compétences exercées par ce Ministère s'étendent au-delà de l'eau potable pour juger de la qualité de l'eau dans son milieu naturel.

Par ailleurs ce Code de la Santé fait obligation aux usagers d'évacuer les eaux usées, domestiques et industrielles, sans contrainte de traitement.

Ainsi les compétences du Ministère en charge de la Santé, à travers ce Code, s'étendent à la protection des points de captage d'eau destinée à la consommation humaine et à l'assainissement de l'habitat.

#### **3.1.1.5 Le Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, Chargé des Affaires Foncière et des Transports Terrestres**

Chargé notamment de la mise en œuvre de la stratégie de l'urbanisme de l'Etat, ce Ministère se trouve mêlé au domaine de l'eau au travers de l'aménagement du territoire et de la construction d'autant plus que l'habitat anarchique se développe à un rythme soutenu faisant fi des plans d'urbanisme (lorsqu'il existe) et des emprises des réseaux d'eau et d'assainissement.

Le Code de l'Urbanisme et de l'Habitat instauré par la loi n°86-017 donne des compétences au Ministère en charge de l'urbanisme et relatives à l'alimentation en eau potable et de l'assainissement des eaux résiduaires de toute construction ou habitation ainsi que l'évacuation, l'épuration et le rejet des eaux usées ménagères ou industrielles.

#### **3.1.1.6 Le Ministère des Transports Maritimes et Aériens**

Ce Ministère a sous sa tutelle, selon le Code de l'Aviation Civile et de la Météorologie institué par la loi n) 08-005/AU, adopté par l'Assemblée de l'Union des Comores en décembre 2001, l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et la Météorologie (ANACM).

L'ANACM dispose de trois stations météorologiques dans les aéroports des 3iles dont les observations sont relevées régulièrement stations dispersées sur les trois Iles, mises en place au gré des projets s'intéressant aux ressources en eau mais qui ne sont pas relevées régulièrement (Voir tableau ci-après).

Selon l'inventaire effectué par le PNUD en 2020, les stations météorologiques existantes aux Comores sont réparties comme suit :

**Tableau 14 : Stations météorologiques**

Stations météorologiques	Grande Comore	Anjouan	Mohéli	Total
Stations automatiques (température, pluie, ...)	4	2	1	7
Stations climatologiques opérationnelles	6	1	1	8
Stations pluviométriques opérationnelles	8	15	4	27
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>42</b>

(Source PNUD Comores, inventaire 2020)

### 3.1.1.7 Le Ministère des Finances, du Budget et du Secteur Bancaire

Le Ministère en charge des Finances et du Budget était le Maître d'Ouvrage des projets d'hydraulique et d'assainissement financés par l'Etat mais pouvait déléguer cette compétence au Ministère en charge de l'Eau ou toute autre entité concernée par le projet

### 3.1.2 Le Secteur parapublic, la SONEDE

Le décret n°18-079/PR du 6 septembre 2018 portant statut de la Société Nationale d'Exploitation et de Distribution d'Eau (SONEDE) mentionne que la SONEDE prend la succession de la Société MAM-WE (Madji na Mwendje) dans certains domaines de ses compétences (Article 18) et ce pour l'objet de :

- la production et la distribution de l'eau sur l'ensemble du territoire de l'Union des Comores ;
- L'exploitation et l'entretien des installations de captage, de traitement et de la distribution de l'eau potable ;
- La mise en place d'une politique commerciale et de recouvrement efficace ;
- La planification et la réalisation d'études, la recherche et la gestion des financements pour l'ensemble des infrastructures dont elle a la charge ;
- Le contrôle de la qualité de l'exploitation du service public de la distribution d'eau potable et des autres missions confiées à la Société ;
- L'information et la sensibilisation des usagers du service public de l'eau potable ;
- La mise en place de toute opération administrative, industrielle, technique, commerciale, mobilière, immobilière ou de prestations de services se rapportant directement ou indirectement à son objet.

Mais l'Article 63 du Code de l'Eau et de l'Assainissement précise que « *les communes, en leur qualité de maître d'ouvrage délégué du service public d'approvisionnement en eau potable, confient la gestion du service public de distribution d'eau potable à la société nationale chargée de la distribution de l'eau [en l'occurrence la SONEDE] en vertu de la réglementation en vigueur. Dans le cas où cette société nationale ne serait pas en mesure de gérer le service public de distribution d'eau, après avis de l'autorité de régulation, le conseil des ministres*

*confie par dérogation à l'alinéa précédent la gestion du service à une autre personne morale de droit public ou privé ».*

La SONEDE a une production d'eau actuellement pour le réseau qu'elle gère<sup>17</sup> :

- En Grande Comore : 6.650.000 m<sup>3</sup> distribués à partir des eaux souterraines vers les SAEP de Hambou, Hahamet et de Oichili.
- A Anjouan : 545.000 m<sup>3</sup> distribués à partir des captages de l'eau de surface traitée par des méthodes physico-chimiques et stérilisés vers les SAEP de Mutsamdu et Mirontsy
- A Mohéli : 47.000 m<sup>3</sup> distribués à partir de l'eau de surface dans les réseaux de Fomboni et ses environs et de la Commune de Djandou.

La SONEDE alimentait en eau potable à fin 2020 14.400 abonnés pour un volume facturé de 1.360.000m<sup>3</sup>, comparativement aux volumes produits cités précédemment, le déficit est a priori important.

La SONEDE se fixe des objectifs très ambitieux, puisqu'elle vise un taux national moyen de desserte en eau potable de 85% et de 100% respectivement aux horizons 2025 et 2030, soit entre 800.000 et un million d'habitants.

En dehors des capacités réelles de la SONEDE pour atteindre de tels objectifs ambitieux, tant au niveau des moyens humains que matériels, il faudrait également que les obstacles tant juridiques et institutionnels soient levés.

### **3.1.3 A l'échelle déconcentrée (Iles et Régions)**

On rencontre la duplication des structures centrales à l'échelle déconcentrée de chacune des trois Iles, le Directeur Régional étant nommé par le Ministre de tutelle.

#### **3.1.3.1 Les Directions Régionales de l'Eau et de l'Energie (DREE)**

Ces DREE ont réalisé un inventaire de l'ensemble des captages, des systèmes d'adduction et de distribution d'eau potable pour les 3 Iles et qui sont consignées dans une base de données.

Des analyses physico-chimiques sur tous les cours d'eau ont été effectuées.

#### **3.1.3.2 Les Directions Régionales de l'Agriculture (DRA)**

L'Arrêté n°93-79/MDRPE du 23 décembre 1993 (JO décembre 1993, p11) décrit les attributions des DRA (dénommées à l'époque Directions Régionales du Développement Rural, de la Pêche et de l'Environnement) qui se résument à la mise en œuvre dans les Iles de la politique nationale en matière d'agriculture, de développement rural, de la pêche et de l'environnement et notamment la coordination et le suivi des programmes, projets et opérations de développement dans ces domaines.

<sup>17</sup> Voir Rapport d'activités de la SONEDE 2019-2020

### **3.1.3.3 Les Directions Régionales de la Santé (DRS)**

On assiste au sein de ces DRS à la duplication à l'échelle régionale de l'existant soit un Service de l'Hygiène et de l'Assainissement quoique le manque de personnel n'aide pas beaucoup à combler tous les postes à pourvoir.

#### **3.1.3.4 A l'échelle décentralisée**

Depuis la révision de la Constitution en 2019, la décentralisation a du mal à se mettre en place faute de dotations budgétaires de l'Etat central au profit des entités décentralisées.

#### **3.1.3.5 Le Gouvernorat à l'échelle de l'île**

Depuis la révision constitutionnelle de 2019, les Gouverneurs sont élus au suffrage universel. Mais ils sont dans l'impossibilité d'exercer la totalité de leurs fonctions, en l'absence de dotations budgétaires adéquates. En conséquence les Plans de Développement de chacune des trois Iles, tenant compte des orientations nationales et des plans de développement propres à chaque Ile.

Selon la Constitution révisée, l'Ile a une compétence exclusive en matière de :

- Développement économique ;
- Aménagement du territoire ;
- Promotion de l'environnement sans inclure le domaine de l'eau qui reste dévolu aux autorités déconcentrées.

Le Gouverneur n'a pas de compétence stricto sensu partagée dans le domaine de l'eau avec ces autorités déconcentrées. En fait, il semble difficile de promouvoir l'environnement sans s'occuper des emprises des cours d'eau, de la lutte contre le déboisement des bassins versants. A titre d'exemple, le Gouvernorat de Mohéli, avec l'appui de l'AFD, a veillé en collaboration avec la DREE au Parc National de Mohéli pour le respect des lois et des règlements en vigueur et ce en organisant des missions de surveillance et des sessions de sensibilisation au profit de la population locale.

Le Gouverneur, bien que disposant d'un pouvoir de police de proximité, ne peut pas veiller au respect de la loi avec des moyens insuffisants et faute de transfert de compétences de l'Etat central vers le gouvernorat.

#### **3.1.3.6 La commune à l'échelle municipale**

La Commune est reconnue comme entité compétente en matière d'eau potable et d'assainissement.

Déjà entérinée par la Constitution de l'Union des Comores (Article 109 et suivants), les communes sont érigées en collectivités territoriales de plein exercice par la loi n°11-005/AU du 2 mai 2011 sur l'organisation territoriale (Article 8), les communes sont reconnues compétentes en matière d'environnement, d'assainissement et d'hydraulique villageoise par la loi sur la décentralisation (Article 75).

Le Code de l'Eau et de l'Assainissement est venu parachever cette compétence en mentionnant dans l'Article 62 que « *dans le cadre de la décentralisation, l'Etat délègue aux communes, aux*

*conditions qu'il définit, conformément à la présente loi, sa compétence de maître d'ouvrage du service public d'approvisionnement en eau potable et de l'assainissement ».*

Comme mentionné auparavant, ce Code laisse la possibilité, en cas d'impossibilité pour la SONEDE de gérer le service public de l'eau potable dans les limites de l'espace communal, la possibilité de la Délégation du Service Public (DSP) au privé sous conditions.

Il est à observer que le maire dispose légalement d'un pouvoir de police général mais les moyens dont il dispose ne lui permettent pas d'exercer ce pouvoir de police et ce tant que la loi de programmation ne permet pas le transfert des compétences et des dotations budgétaires y afférentes que ce soit aux communes ou aux gouvernorats.

---

### **3.1.4 Les ONG**

---

#### **3.1.4.1 L'UCEM**

Intervenant sous le régime juridique d'une association, l'Union des Consommateurs d'Eau de Mohéli (UCEM) avait la Maîtrise d'ouvrage et la gestion du réseau d'eau potable de Mohéli. Elle a été remplacée par la SONEDE. Ses locaux administratifs ont été cédés à la SONEDE et son personnel a été intégré à la structure de la SONEDE ainsi que celui de la Société Générale des Eaux de Mohéli (SOGEM) que la SONEDE a également absorbée.

#### **3.1.4.2 L'UCEA**

L'Union des Consommateurs d'Eau d'Anjouan (UCEA), à la différence de l'UCEM, ne gérait pas directement le réseau d'AEP d'Anjouan mais plutôt au travers des communautés d'usagers qui s'occupaient également du recouvrement de la redevance. L'UCEA fédérait en quelque sorte cette communauté d'usagers et organisait tous les ans les assemblées générales de ces communautés au cours desquelles les bilans sont présentés. A Anjouan, la SONEDE ne gère que le réseau de Mutsamudu, les communautés se sont opposées à sa gestion des réseaux existants qu'elles continuent à exploiter. En effet, « ces organisations communautaires de base » sont reconnues par le Code de l'Eau et de l'Assainissement (Article 31), qui leur donne le pouvoir « *sous la responsabilité du maître d'ouvrage, [d'] assurer l'approvisionnement en eau potable et les services d'assainissement au profit des populations ».*

#### **3.1.4.3 Les bailleurs de fonds**

##### **3.1.4.3.1 L'UNICEF**

Le Fonds des Nations Unies pour la Protection de l'Enfance, présenté sous l'acronyme UNICEF dispose d'un programme « Care Commitment for Children » dont le principal objectif est de permettre l'accès des enfants à l'eau potable et à l'assainissement, considéré comme droit humain. En fait cet objectif particulièrement l'assainissement, se trouvant sous l'autorité de trois ministères (Santé, Environnement et Eau), n'a pas fait de gros progrès. En effet, l'installation des toilettes dans l'habitat comorien, ne répond pas, en général, aux normes d'hygiène et environnementales. Les effluents se déversent dans un puisard en communication directe avec les nappes d'eau. Les efforts de l'UNICEF pour promouvoir des toilettes améliorées étaient limités par le manque de moyens.

**3.1.4.3.2 L'AFD**

L'Agence Française pour le Développement (AFD) s'est investie depuis les années 1980 dans le secteur de l'eau dans l'Union des Comores. Elle s'est intéressée particulièrement durant la période 2004-2009 dans les projets de réhabilitation et d'extension des réseaux et à partir de 2009 dans la mise en place d'une tarification au volume relevée par des compteurs (particulièrement à Anjouan et à Mohéli). Des comités de gestion ont été institués par le Projet SIMA dans six villages avec l'affectation de personnel technique. Chaque village a désigné des représentants pour constituer un Comité Inter-villageois de Gestion de l'Eau (CIGE), chargé de la gestion de la partie amont du réseau. Le CIGE vend l'eau au comité de gestion de chaque village et recouvre la redevance au profit du CIGE. Le système a l'air de fonctionner de façon satisfaisante. La seconde action, initiée par l'AFD, a consisté en la mise en place dans 10 villages à Mohéli de réseaux gérés par l'UCEM jusqu'à 2019, date à laquelle la SONEDE a pris en charge la gestion de ces réseaux. Une autre action, menée par l'AFD, consiste en la réhabilitation du réseau Nord d'AEP de la Grande Comore ainsi que 4 villages au Sud avec une maîtrise d'ouvrage partagée entre la mairie et la DNE. La SONEDE a repris ce réseau en 2019. Enfin une dernière opération effectuée par l'AFD a consisté à encourager l'intercommunalité à Anjouan (Mutsamudu) et ce pour que la SONEDE reprenne la maîtrise d'ouvrage et la gestion.

**3.1.4.4 Autres bailleurs de fonds**

La place dévolue aux partenaires internationaux est expressément reconnue dans le Code de l'Eau et de l'Assainissement. L'article 32 mentionne : « *[Ces partenaires] accompagnent l'Etat dans la mise en œuvre de la gestion intégrée des ressources en eau [...]. Ils jouissent du statut d'observateur dans le secteur de l'eau.* ».

**3.2 Les textes juridiques et le fonctionnement des institutions****3.2.1 Les chevauchements entre le juridique et l'institutionnel****3.2.1.1 Au plan juridique**

Les deux Codes existants (de l'Eau et de l'Assainissement et de la Santé) ainsi que la loi sur l'Environnement partent de dispositions différentes concernant les périmètres de protection immédiate, rapprochée et éloignée, des captages d'eau destinée à la consommation humaine.

Les dispositions de l'article 19 du Code de la Santé font doublon avec les articles 98 et 103 du Code de l'Eau et de l'Assainissement qui prévoient l'instauration de ces périmètres autour des sources d'eau de surface.

La loi sur l'environnement a instauré une nouvelle police administrative spéciale dans le domaine de l'eau (police des établissements classés, articles 68 et 69), qui fera l'exception de la GIRE, dès lors que ces établissements seront régis par une police placée sous l'autorité du Ministère en charge de l'environnement, différente de la police de l'eau qui est sous la tutelle du Ministère en charge de l'eau. La multiplicité des polices, en dehors des problèmes des coûts de leur mise en place, peut créer la confusion lors de l'application de la loi auprès des contrevenants.

La même loi avait prévu un délit de pollution des eaux (article 78) qui fait doublon aux articles 162 à 167 du Code de l'Eau et de l'Assainissement.

### 3.2.1.2 Au plan institutionnel

L'article 26 du Code de l'Eau et de l'Assainissement vise la création d'une Agence Nationale de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (ANGIRE), chargée de « *assurer la mise en œuvre de la gestion intégrée des ressources en eau. Des antennes régionales sont créées sur chaque île, ayant pour espace de compétence l'ensemble des bassins de l'île et des zones côtières* ». Cette Agence ne risque-t-elle pas de vider le Ministère en charge de l'eau (sous la tutelle duquel elle est placée) des missions de coordination de la mise en œuvre de la politique nationale du GIRE (article 21 du Code de l'Eau et de l'Assainissement).

En outre et toujours selon le Code de l'Eau et de l'Assainissement (article 26), l'ANGIRE « *jouit de la personnalité juridique et de l'autonomie administrative et de gestion. [...]. Elle a compétence pour mobiliser des taxes parafiscales auprès des usagers, afin d'assurer le financement durable du secteur de l'eau, en application des principes utilisateur-payeur et pollueur-payeur* ». La DNE est dotée des mêmes attributions. Il n'est pas réaliste, avec la faiblesse des moyens humains (surtout spécialisés) dont sont dotés les organismes publics de favoriser cette duplication des structures.

On retrouve dans l'article 140 du Code de l'Eau et de l'Assainissement que « *les taxes parafiscales pour utilisation et pollution de l'eau prélevées conformément aux articles 136 et 137, sont établies au profit de l'agence nationale de régulation du service public d'approvisionnement et gestion des ressources en eau [ANRSAEPA] et servent en priorité au financement du secteur de l'eau* ». Cette duplication dans le prélèvement de ces taxes entre l'ANGIRE et l'ANRSAEPA, ne fera que créer encore des conflits entre ces deux structures dès qu'elles seront mises en place.

Au niveau régional, la duplication institutionnelle se trouvant au niveau national entre la DNE et l'ANGIRE, se retrouvera entre les DRE et les ARGIRE.

Enfin, il est fortement conseillé que cette ANRSAEPA soit placée comme autorité indépendante, placée en dehors de la tutelle de l'Etat et a fortiori du Ministère en charge de l'eau afin qu'elle ne soit pas juge et partie à la fois. Elle doit veiller au développement et au bon fonctionnement des réseaux d'AEPA, tout en garantissant l'intérêt des usagers (systèmes tarifaires équilibrés, qualité des services, mise en œuvre normative des DSP) indépendamment de tout pouvoir de police de l'eau.

## 3.2.2 Les incertitudes relevées

### 3.2.2.1 Les moyens humains pour la mise en œuvre du Code de l'Eau et de l'Assainissement.

Du fait de la faiblesse des moyens humains spécialisés pour le moment et de la multiplicité des structures à mettre en place, il est important de :

- Veiller à la simplicité et à la rusticité des textes applicatifs de ce Code qui soient faciles à appréhender par les services chargés de leur mise en œuvre ainsi que des usagers qui vivront leurs applications ;
- Etablir une priorisation dans les nombreux textes applicatifs prévus par le Code de l'Eau et de l'Assainissement afin que leur application se fasse dans les meilleurs délais ;

- Simplifier les procédures d'établissement des plans de gestion de l'eau prévues par le Code de l'Eau et de l'Assainissement et les limiter à des plans stratégiques de mobilisation et d'exploitation des ressources en eau au niveau de chaque île, des plans de gestion intégrée des ressources en eau au niveau de chaque île qui se déclineront par bassin. L'horizon de ces plans doit être 2025 pour le court terme, 2030 pour le moyen terme et 2050 pour le long terme.
- Prioriser pour ces plans de GIRE à divers horizons la nomenclature des opérations soumises respectivement à autorisation, déclaration ou concession, la mise en place de la police de l'eau, la planification de la mobilisation de la ressource pour gérer une demande et non pour gérer une offre, la préservation de la ressource pour l'AEP au moyen des périmètres de protection de toutes sortes et la définition des modes de gestion de l'eau potable qui doit être couplée obligatoirement avec l'assainissement des eaux usées.
- Eviter de mettre en place ces différentes structures immédiatement et commencer par l'Agence de Régulation avant de mettre en place cette ANGIRE et ce seulement après que les conflits de compétence soient résolus avec notamment la DNE.

### 3.2.2.2 Les conflits de compétence entre les différents départements ministériels dans le domaine de l'eau.

Il devient des plus urgents de mettre au point un cadre organique général de l'ensemble des administrations centrales (qui se déclinerait au niveau régional) décrivant les compétences de chacun des départements ministériels, partie prenante dans le domaine de l'eau. Il s'agit particulièrement des ministères en charge de l'eau, de l'agriculture, de l'environnement, de la santé, de l'intérieur, de la décentralisation, de l'urbanisme, de l'habitat, des finances et du budget. En effet, les derniers décrets d'attribution dont nous avons trouvé trace remontent aux années 1990-1994 et qui ne sont plus d'actualité depuis l'entrée en vigueur surtout du Code de l'Eau et de l'Assainissement.

Même si ce Code de l'Eau et de l'Assainissement place le Ministère en charge de l'eau comme « *garant institutionnel au niveau national, de la gestion intégrée des ressources en eau* » (Article 21) la duplication des compétences avec d'autres départements ministériels doit être levée pour une gestion saine et transparente du secteur.

### 3.2.2.3 Les textes applicatifs : une co-construction entre les ministères impliqués

Les propositions des textes applicatifs effectués par M. Jacques SIRONNEAU<sup>18</sup> doivent, si ce n'est déjà fait, faire l'objet de réunions d'une structure de coordination placée sous la tutelle de la DNE, réunissant toutes les compétences nationales, régionales et locales, pour construire ces textes. Il nous semble que c'est le seul moyen durable d'avoir un consensus sur ces textes qui doivent être, comme nous l'avons souligné auparavant, faciles à appréhender par les agents veillant à leur application et faciles à mettre en œuvre aux yeux de l'utilisateur.

<sup>18</sup> Projet UNDP/COM/IC/2020/21 « Mission d'appui à l'élaboration des textes d'application du nouveau code de l'eau de l'Union des Comores selon les principes de la gestion intégrée des ressources en eau » par Jacques SIRONNEAU



### 3.2.2.4 En ligne de mire la GIRE

L'objet principal du Code de l'Eau et de l'Assainissement, comme mentionné dans son article premier est la mise en œuvre de la GIRE. Or cet objectif nécessite obligatoirement la préservation de la ressource que ce soit à l'amont de son captage mais également la suivre au niveau du « grand cycle de l'eau » allant jusqu'au niveau de l'assainissement des eaux usées (collecte et traitement). Les solutions pour cet assainissement doit être à la fois rustique et bon marché, favorisé essentiellement par la généralisation des latrines améliorées.

## 3.2.3 Les risques

### 3.2.3.1 Les risques juridiques

Le Code de l'Eau et de l'Assainissement dans son article 63 insiste sur le fait que « *les Communes, en leur qualité de maître d'ouvrage délégué du service public d'approvisionnement en eau potable, confient la gestion du service public de distribution d'eau potable à la société nationale chargée de la distribution de l'eau en vertu de la réglementation en vigueur* ». Ce même article ouvre la possibilité dans le cas où la SONEDE ne serait pas en mesure de gérer ce service public, au Conseil des Ministres, après avis de l'Autorité de Régulation, de confier par dérogation la gestion de ce service public à une autre personne morale de droit public ou privé.

Ce dispositif est en contradiction avec le principe de la libre concurrence (en imposant la gestion du service AEP en priorité à la SONEDE et également avec la compétence de base reconnue aux Communes, non seulement par la Constitution de l'Union des Comores telle que révisée en 2019 mais également par l'article 62 du Code de l'Eau et de l'Assainissement qui stipule que « *Dans le cas de la décentralisation, l'Etat délègue aux communes, aux conditions qu'il définit, conformément à la présente loi, sa compétence de maître d'ouvrage du service public en eau potable et en assainissement* ».

Ces dispositions placent la SONEDE devant le dilemme de ne pas pouvoir étendre ses activités selon ses prévisions et également de voir l'extension géographique de son périmètre d'intervention dépasser la possibilité de renforcement de ses moyens humains et matériels. En contrepartie, les communes trouvant que la SONEDE n'a pas les moyens de gérer correctement le service public de l'AEP de la commune, auront du mal à trouver des compétences nationales pouvant gérer un réseau qui deviendra de plus en plus complexe de par le fait de la multiplication des branchements individuels exigés par les usagers.

Mais les prévisions de taux de desserte généralisé à l'horizon 2030, commande à l'Etat, de trouver d'ores et déjà les diverses voies de Délégation du Service Public (DSP) de l'eau potable, à des petits tâcherons locaux pour les former aux techniques de gestion au départ au moins pour des réseaux simples constitués de réservoir de mise en charge et de quelques bornes fontaines. Il est évident que la SONEDE avec une structure appelée à être de plus en plus lourde, aura du mal à assurer le service d'eau potable à de petits noyaux d'habitat rural assez dispersé.

### 3.2.3.2 Les risques conflictuels

Le caractère insulaire du pays, les ressources naturelles forcément limités peuvent accentuer les conflits entre divers usages de l'eau et particulièrement durant les périodes de sécheresse prolongée<sup>19</sup>. En outre, des tensions se manifestent déjà entre communes ou communautés

<sup>19</sup> A Mohéli, par exemple, sur 27 cours d'eau identifiés comme permanents, 6 sont devenus intermittents

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**

**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

d'usagers et les agriculteurs utilisant les pesticides et pratiquant la déforestation en amont des périmètres de captage ainsi que les excavateurs des lits des cours d'eau (accentuant l'érosion).

Par ailleurs, les conflits latents (observés actuellement) et comme mentionné au paragraphe précédent entre les communautés d'usagers (surtout l'UCEA), les mairies et la SONEDE risquent de s'accroître en voyant la volonté du Gouvernement d'imposer la SONEDE, comme gestionnaire du réseau d'AEP alors qu'ils constatent la dégradation de la qualité du service offert par la SONEDE, là où elle opère.

### **3.2.4 Les problèmes à résoudre en priorité**

En fonction de nos différents entretiens avec les parties prenantes du secteur de l'eau, nous cernons les problèmes pour lesquels, il est recommandé aux autorités de s'y pencher pour ne pas aggraver la situation de la gestion du service public de l'eau potable dans l'Union des Comores :

- Arrêter les extractions de matériaux des cours d'eau surtout à l'amont des captages d'autant plus que leur concassage in situ favorise la pollution des périmètres de protection de ces captages reconnus par le Code de l'Eau et de l'Assainissement ;
- Renforcer la présence de l'Etat au niveau déconcentré (iles, communes) en les dotant de l'expertise technique veillant au respect du GIRE ;
- Aider à l'implantation d'une vraie politique de décentralisation imposée par la nouvelle Constitution de l'Union des Comores et ce en dotant les Gouvernorats et les Communes des dotations budgétaires nécessaires ;
- Améliorer l'entretien des infrastructures de captage et d'adduction d'eau destinée à la consommation humaine et que les redevances d'eau couvertes par les gestionnaires (SONEDE ou communautés d'usagers) n'arrivent pas à couvrir ;
- Aider à rompre ce cercle vicieux recouvrement des factures SONEDE-qualité du service SONEDE et ce en améliorant la qualité du service de la SONEDE qui devra se renforcer en compétences confirmées et également les moyens de contrôle de l'Etat de la qualité de ce service ;
- Réfléchir parallèlement à une politique de tarification au volume consommé, tenant compte des équilibres financiers de la SONEDE et des comités d'usagers mais également de la qualité du service et des possibilités de paiement des usagers. Quoiqu'il en soit cette tarification forfaitaire, source de gaspillage, doit être définitivement bannie à court terme;
- Mener une politique conceptuelle de l'assainissement qui doit être couplée avec toute nouvelle desserte. Compte tenu du coût de l'assainissement collectif (en investissements et en exploitation et maintenance), les autres alternatives doivent être sérieusement étudiées allant de l'individuel au semi collectif ;
- Prendre en charge l'assainissement pluvial pour éviter, en cas d'inondations, les risques de maladies hydriques y afférents.

### **3.2.5 Les possibilités de solutions urgentes**

Nous suggérons les solutions qui pourront donner à la gestion du réseau public d’AEP une certaine efficacité et une certaine conformité avec les principes du GIRE sur lesquels l’Etat s’est engagé :

- Eviter de multiplier les structures de gestion administratives, sources de conflits de compétence ;
- Réfléchir à des plans de gestion de la ressource en eau au niveau national et régional qui soient faciles à appréhender et demandant des solutions rustiques et facile à mettre en œuvre et demandant un minimum d’entretien ;
- Affecter dès à présent un compte spécial du Trésor dédié à la GIRE et alimentée par les taxes parafiscales prévues par le Code de l’Eau et de l’Assainissement ;
- Amorcer rapidement la protection de l’amont des captages destinées à la consommation humaine avant d’atteindre le point de non-retour au niveau de la pollution de ces ressources en eau ;
- Favoriser la cogestion, au moins pendant une période transitoire, de toute l’infrastructure d’AEP par les différentes parties prenantes (DNE, SONEDE, communes, comités d’usagers) afin d’allonger la durée de vie de cette infrastructure pour qu’elle rende le service adéquat aux usagers.

## 4 SYSTÈMES D'AEP LIÉS À CHAQUE BASSIN ET SON MODE DE GESTION ACTUEL

### 4.1 Description générale des systèmes d'AEP et état des infrastructures

#### 4.1.1 Les systèmes d'AEP de la Grande Comore

Les zones choisies au niveau de la Grande Comore sont au nombre de 6 zones qui regroupent 72 localités réparties comme suit :

**Tableau 15 : Les zones de la Grande Comore**

Les 6 zones du programme au niveau de la Grande Comore	Population	
	Actuelle	En 2042
<b>Zone 1 : 23 Localités</b> : Mvouni, Mkazi, Mavingouni, Tsidjé, Mironsi, Salimani, Maouéni, Sambabodoni, Dimadjou, Zipvandani, Milembeni, Ntsoudjini, Dzahani II, Ouellah, Sima, Bahani, Sambakouni, Dzahadjou, Vanadjou, Mhandani, Vouna Mbadani, Batsa, Moroni Sahara	64600	104269
<b>Zone 2 : 19 Localités</b> : Dembeni, Itsoudzou, Kandzile, Makorani, Mandzissani, Mboude, Mdjamkagnoi, Mindradou, Mlimani, Panda, Tsini Moichongo, Dima, Domoni, Dzoidjou, Famare, Ifoundihe Chadjou, Ifoundihe Chamboini, Ouzioini, Nkourani	28108	47386
<b>Zone 3 : 5 Localités</b> : Hetsa, Dzahadjou, Mbambani, Mdjoiezi, Singani	11226	17347
<b>Zone 4 : 8 Localités</b> : Bandamadji, Chezani, Madjeoueni, Hantsindzi, Ndroude, Nioumamilima, Sadani/Mavatseni, Trelezini	15088	23315
<b>Zone 5 : 17 Localités</b> : Songomani Koimbani, Toiyfa et Ngazi Koimbani, Boeni, Chamro, Chomoni, Dzahadjou, Irohe, Koimbani, Saadani, Sada, Samba Madi, Sima, Dzahani, Hambou, Hassendje, Itsinkoudi, Mtsamdu	19823	30632
<b>Zone 6 : 8 Localités</b> : Bangahani, Bibavou, Bouénindi, Diboini, Mbaleni, Mbamban, Milevani, Oussivo	9954	15382
<b>TOTAL</b>	<b>148 799</b>	<b>238 331</b>

Les zones choisies au Grande Comore ne disposent pas des systèmes d'eau fiable avec des ressources en eaux suffisantes et de bonne qualité et qui peuvent alimenter l'ensemble des localités. Seules, les zones 2 et 5 disposent chacune d'un puits qui alimente une partie des localités de la zone. La majorité de la population dispose des citernes de stockage des eaux de pluie de volume variable, mais rarement supérieur à 20 m<sup>3</sup>. Ces bassins se remplissent par les eaux des pluies, soit directement, soit après ruissèlement de la pluie sur des tôles ondulées. Ces ouvrages sont assez souvent en mauvais état, sans traitement ni protection des contaminations. L'eau qui y stagne est insalubre.

L'annexe 7 présente l'état actuel des systèmes d'AEP de chaque zone.

#### 4.1.1 Les systèmes d'AEP de l'île d'Anjouan

Les zones choisies au niveau de l'île d'Anjouan sont au nombre de 7 zones qui regroupent 26 localités et villes réparties comme suit :

Tableau 16 : Les zones de l'île d'Anjouan

Zone / Localités	Population (habitants)		Irrigation (ha)
	Actuelle	A l'horizon du projet	
Zone 7.1 : Mromouhouli, Maraharé, Hassimpao et Chitsangacheli	4474	7221	-
Zone 7.2 – Mutsamudu (production d'eau)	46883	75673	8,2 ha
Zone 8 : Marontroni, Vouani, Bandrani Vouani et Darsalam	6769	10926	-
Zone 9 : Dzindri et Vassi	4138	6679	-
Zone 10 : Ankibani, Chirokamba, Bandrajou, Maouéni et Bandrani Mtsangani	11416	18426	0,5 ha
Zone 11 : Chitrouni et Sandaani	3668	5921	-
Zone 12 : Mjamaoué/Msahara	1719	2775	0,5
Zone 13 : Ongoujou, Adda Daoueni, Pomoni, Lingoni, (Bambo et Ongoni)	28139	45419	30
<b>TOTAL</b>	<b>107206</b>	<b>173040</b>	<b>39,2</b>

L'ensemble des zones choisies au niveau de l'île d'Anjouan disposent d'une adduction d'eau, mais qui présentent des problèmes tel que :

- Un système de traitement d'eau non complet, ou même parfois inexistant, dans l'ensemble des systèmes d'AEP, de telles sortes que l'eau distribuée à la population ne répond pas aux normes de la potabilité,
- Les ressources en eaux captées ne sont pas toujours suffisantes pendant les périodes d'étiages,
- Un sous dimensionnement des réseaux d'adduction et de distribution dans certains cas,
- Une mauvaise répartition des étages de pression aux niveaux de certains réseaux,
- Plusieurs conduites en PEHD non enterrées...

L'annexe 7 présente l'état actuel des systèmes d'AEP de chaque zone.

#### 4.1.1 Les systèmes d'AEP de l'île de Mohéli

Les zones choisies au niveau de l'île de Mohéli sont au nombre de 2 zones qui regroupent 6 localités et villes réparties comme suit :

Zone / Localités	Population		Irrigation (ha)
	Actuelle	horizon du projet 2042	
Zone 14 : Fomboni ville, Bandar Salam, Bangoma et Djoïèzi	24 756	41 735	5,8
Zone 15 : Mbatsé / Hoani	6345	9 806	2,9
<b>Total</b>	<b>31 101</b>	<b>51 541</b>	<b>8,7</b>

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

L'ensemble des zones choisies au niveau de l'Île de Mohéli disposent d'une adduction d'eau, mais qui présentent des problèmes tel que :

- Un système de traitement d'eau non complet, ou même parfois inexistant, dans l'ensemble des systèmes d'AEP, de telles sortes que l'eau distribuée à la population ne répond pas aux normes de la potabilité,
- Les ressources en eaux captées ne sont pas toujours suffisantes pendant les périodes d'étiages,
- Un sous dimensionnement des réseaux d'adduction et de distribution dans certains cas,
- Une mauvaise répartition des étages de pression aux niveaux de certains réseaux,
- Plusieurs conduites en PEHD non enterrées...

L'annexe 7 présente l'état actuel des systèmes d'AEP de chaque zone.

## 4.2 Gestion de l'eau potable

Sur les 15 zones objet du projet seulement la zone 14, la zone 15 et la ville de Mutsamudu disposent d'un réseau géré par la SONEDE ; l'ensemble des autres réseaux sont gérés par la communauté.

Aussi, les bénéficiaires du projet au niveau de la grande Comore acceptent de faire transférer la gestion du réseau à la SONEDE et de payer l'eau au compteur à la population ; alors que ce n'est pas le cas au niveau d'île d'Anjouan qui dans la majorité des cas refuse le paiement au m<sup>3</sup> d'eau consommé et refusent de confier la gestion des réseaux d'AEP à la SONEDE.

Les tableaux suivant présentent, la gestion actuelle des SAEP et l'acceptabilité de la population pour une gestion par la SONEDE avec un paiement au m<sup>3</sup> d'eau consommé :

**Tableau 18 : Gestionnaire actuel des SAEP et acceptabilité de passage à la SONEDE avec un paiement au m<sup>3</sup> consommé – Ile de la Grande Comore**

Zone	Taux de branchement (%)	Taux de Satisfaction (%)	Fonctionnement comité de l'eau	Paiement de l'eau	Acceptabilité d'installer des compteurs et payer l'eau au m3	Acceptabilité pour un passage de gestion à SONEDE
Zone 1	Gestion actuelle Communautaire : Sans SAEP				87 %	Oui
Zone 2	Communautaire : La zone 2 dispose effectivement d'un réseau d'AEP qui alimentait seulement la localité de Tsinimoichongo à partir du puits ONU39 localisé à Makourani. Ce système n'est plus opérationnel depuis plusieurs années				97%	Oui
Zone 3	Gestion actuelle Communautaire : Sans SAEP				91%	Oui
Zone 4	Gestion actuelle Communautaire : Sans SAEP				-	Oui
Zone 5	Gestion actuelle Communautaire : Sans SAEP				98%	Oui
Zone 6	Gestion actuelle Communautaire : Sans SAEP				77%	Oui

**Tableau 19 : Gestionnaire actuel des SAEP et acceptabilité de passage à la SONEDE avec un paiement au m<sup>3</sup> consommé – Ile d'Anjouan**

Zone / Localités		Taux de branchement (%)	Taux de Satisfaction (%)	Fonctionnement comité de l'eau	Paiement de l'eau	Acceptabilité d'installer des compteurs et payer l'eau au m <sup>3</sup>	Acceptabilité pour un passage de gestion à SONEDE
Zone 7	Mromouhouli	100	100	Non	Non	Non	Non
	Maraharé	50	40	Non	Non	Non	Non
	Hassimpao	70	65	Non	Non	Non	Non
	Chitsangashel	70	70	Non	Non	Non	Non
	Mutsamudu	100%	-	-	-	Mitigé	C'est la SONEDE actuellement
Zone 8	Marontroni	100	100	Non	Non	Non	Non
	Vouani	95	50	Non	Non	Oui (80%)	Non
	Daresalam	80	40	Non	Non	Non	Non
	Bandrani-Vouani	90	50	Non	Non	Non	Non
Zone 9	Vassi	90% des ménages	50 à 60%	Non	Non	Oui (10%)	Non
	Dzindri	80% des ménages	60%.	Non	Non		
Zone 10	Ankibani	100	90	Non fonctionnel	Non	Oui (60%)	Non
	Chirokamba	75	50	Non fonctionnel	Non	Oui (-10%)	Non
	Oupépo	65	65	Bon	Non	Oui (-10%)	Non
	Mtsangani	70	65	Non fonctionnel	Non	Oui (-10%)	Non
	Maouéni	95	90	Non fonctionnel	Non	Oui (-10%)	Non
Zone 11	Chitrouni	90	80	Moyen	Non	Non	Non
	Saandani	60	45	Non fonctionnel	Non	Non (Chitrouni refuse le projet)	Non
Zone 12	Mjamaoué/ Msahara	90	60	Non fonctionnel	Non	Oui (40%)	Non
Zone	Ongojou	25	50	Oui	Oui	Oui	Non

## Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores

## Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet

Zone / Localités		Taux de branchement (%)	Taux de Satisfaction (%)	Fonctionnement comité de l'eau	Paiement de l'eau	Acceptabilité d'installer des compteurs et payer l'eau au m3	Acceptabilité pour un passage de gestion à SONEDE
13	Adda Douana	25	20	Non	Non	Oui	Non
	Pomoni	39%(ancienne adduction) •19%(adduction PNUD) Reste fontaine publique	45%	Non	Non	Oui	Non
	Lingoni	82	80% et le reste chez le voisin ou borne fontaine	Non	Non	Oui	Non

Tableau 20 : Gestionnaire actuel des SAEP et acceptabilité de paiement au m<sup>3</sup> consommé – Ile de Mohéli

Zone / Localités		Taux de branchement (%)	Taux de Satisfaction (%)	Gérant actuel	Paiement de l'eau	Acceptabilité de payer l'eau	Acceptabilité d'installer des compteurs d'eau
Zone 14	Fomboni	90%	50%	SONEDE	1985 kmf/mois/BI	Oui	Non
	Djoièzi	75%	0%	SONEDE	1985 kmf/mois/BI	Oui*	Non
	Bangoma	98%	30%	SONEDE	1985 kmf/mois/BI	Non	Non
	Bandar Salam	80%	25%	SONEDE	1985 kmf/mois/BI	Oui*	Non
Zone 15	Hoani	81%	0%	SONEDE	1985 kmf/mois/BI	Non	Non
	Mbatsé	91%	20%	SONEDE	1985 kmf/mois/BI	Oui*	Non
	Ntakoudja	50%	20%	SONEDE	1985 kmf/mois/BI	Oui*	Non

\* sous réserve que le service soit régulier et que l'eau soit traitée.

### 4.3 La disponibilité actuelle d'eau par rapport à la demande

#### 4.3.1 Les bilans actuels

Au niveau de Grande Comore, la seule zone qui dispose d'une ressource en eau fiable est la zone 4 qui dispose d'un puits de bonne qualité ; toutes les autres zones ne disposent pas de ressources en eau qui peuvent être gardées avec le projet.



**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

Quant aux autres îles, la situation est différente, les ressources en eau existe mais dans la majorité des cas non suffisantes et/ou mal réparties.

Les tableaux suivants récapitulent la situation actuelle de la disponibilité des ressources en eaux par rapport à la demande, ainsi que les bilans actuels :

**Tableau 21 : Bilan Actuel de la grande Comore**

Zone / Localités		Besoins en eaux (M3/j)		Ressources Actuelles (l/s)	Bilan avant-projet	
		2022	2042		2022	2042
<b>Zone 1</b>		2666	5 500	-Actuellement deux forages sont en cours d'exécution.	<b>Bilan négatif</b>	<b>Bilan négatif</b>
<b>Zone 2</b>	17 localités	1 300	2 000	<b>Puit ONU 39</b> : 30 m3/h Citernes : de volume variable rarement supérieur à 20 m3	<b>-35 m3/h Bilan négatif</b>	<b>-70m3/h Bilan négatif</b>
	2 localités Nkourani et Famare	387	599	Citernes familiales ou de quartier	<b>Bilan négatif</b>	<b>Bilan négatif</b>
<b>Zone 3</b>		626	1000	Seules quelques citernes collectives sont présentes au nord du village de Mdjoézi.	<b>Bilan négatif</b>	<b>Bilan négatif</b>
<b>Zone 4</b>		832	1300	Un puits côtier près de Ndroudé son débit est estimé à <b>43 m3/h</b> . Eau saumâtre Un bassin de collecte d'eau de pluie (impluvium) dégradé à Trélézini.	<b>+1.4 m3/h Bilan positif</b>	<b>-22m3/h Bilan négatif</b>
<b>Zone 5</b>		1 090	1700	- Un puits de capacité nominale 10 m <sup>3</sup> /h (de forte salinité) alimente Chomoni et Mtsmdou	<b>Bilan négatif</b>	<b>Bilan négatif</b>
<b>Zone 6</b>		550	850	Des citernes collectives et de nombreuses citernes familiales	<b>Bilan négatif</b>	<b>Bilan négatif</b>

**Tableau 22 : Bilan actuel de l'île D'Anjouan**

Zone / Localités		Besoins en eaux (l/s)		Ressources Actuelles (l/s)	Bilan avant-projet	
		2022	2042		2022	2042
<b>Zone 7</b>	Mromouhouli	0,57	1,2	-Captage Maboungouni : <b>1,9 l/s</b>	<b>+1,33 Bilan positif</b>	<b>+0,7 l/s Bilan positif</b>
	Maraharé, Hassimpao et Shitsangachele	3,01	7,7	-Captage Bouejou : <b>1,1 l/s</b>	<b>-1.91 Bilan négatif</b>	<b>-6,6 Bilan négatif</b>

## Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores

## Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet

Zone / Localités		Besoins en eaux (l/s)		Ressources Actuelles (l/s)	Bilan avant-projet	
		2022	2042		2022	2042
	Sangani / Hombo	6,42	11,41	-Captage Houngouni : 22,4 l/s	+15,98 Bilan positif	+10,99 Bilan positif
	Mutsamudu ville, Mirontsi et Pagé	46,9	93,65	-Captage Moina Petroi : 125,2 l/s	+78,3 Bilan positif	+31,55 Bilan positif
Zone 8	Marontroni	0,42	0,88	-Captage Dagolajou : 0,365 l/s -Captage Habaisalam : 1,275 l/s	+1,22 Bilan positif	+0,76 Bilan positif
	Vouani	2,93	6,27	-Captage Boubouni (Vouani) : 3,753 l/s	+0,823 Bilan positif	-2,52 Bilan négatif
	Bandrani/Vouani et Daresalam	2,13	4,99	-Captage Bandrani Vouani : 44,157 l/s	+42,027 Bilan positif	+39,17 Bilan positif
Zone 9	Dzindri	2,19	4,84	-Captage Padzani : 0,856 l/s -Captage Ciresse : 1,856 l/s	+0,522 Bilan positif	-2,13 Bilan négatif
	Vassi	1,13	2,56	-Captage Vassi : 17,205 l/s	+16,075 Bilan positif	+14,64 Bilan positif
Zone 10	Ankibani	2,78	5,04	-Captage Trondoni capté : 0,885 l/s -ancien captage Ankibani : 0,92 l/s	-0,975 Bilan négatif	-3,24 Bilan négatif
	Chirokamba, Oupépo, Maouéni, Mtsangani	6,79	16,3	-Captage Hankoujou 3 : 1,662 l/s -Captage Tsongohari Bassin de collecte : 4,18 l/s -Captage Chitsotsoni 1 : 0,332 l/s -Captage Chitsotsoni 2 : 0,41 l/s	-0,21 Bilan négatif	-9,72 Bilan négatif
Zone 11	Saandani	1,75	4,72	-Captage Mtsangoni : 1,718 l/s -Captage Dzitsoni : 0,946 l/s	+0,914 Bilan positif	-2,056 Bilan négatif
Zone 12	Mjamaoué/ Msahara	2,21	3,936	Captage Sombé : 2,831 l/s Captage Caféne : 0,672 l/s Captage de Mromouhouli : 0,2 l/s	+1,493 Bilan positif	-0,233 Bilan négatif
Zone 13	Lingoni Pomoni	7,08	13,53	Captage Mavitrijou : 12,4 l/s	+5,32 Bilan positif	-1,13 Bilan négatif
	Ongojou, Mremani, Bandracouni	10,35	24,16	Captage Mrémahojali : 1,485 l/s	-8,865 Bilan négatif	-22,68 Bilan négatif

## Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores

## Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet

Zone / Localités		Besoins en eaux (l/s)		Ressources Actuelles (l/s)	Bilan avant-projet	
		2022	2042		2022	2042
	Adda Daoueni	6,33	16,48	Captage Hapessi: <b>1,036 l/s</b> Captage Hamcoco: <b>6,8 l/s</b> Captage Papani : <b>1,143 l/s</b>	<b>+2,649</b> <b>Bilan positif</b>	<b>-7,50</b> <b>Bilan négatif</b>

Tableau 23 : Bilan actuel de l'île de Mohéli

Zone / Localités		Besoins en eaux (l/s)		Ressources Actuelles (l/s)	Bilan avant-projet	
		2022	2042		2022	2042
<b>Zone 14</b>	Fomboni, Bangoma Bandar Salam Djoièzi	32,1	61,07	Captage Mro Oualembini : <b>343 l/s</b>	<b>+310,9</b> <b>Bilan positif</b>	<b>+281,93</b> <b>Bilan positif</b>
<b>Zone 15</b>	Hoani / Partie de Mbatsé	5,66	9,22	Captage MroWaBouena1: <b>24 l/s</b>	<b>+18,34</b> <b>Bilan positif</b>	<b>+15,19</b> <b>Bilan positif</b>
	Reste localité Mbatsé / Ntakoudja	3,22	6,08	Ancien captage Michel : 40 l/s Captage Don Japonais : 38 l/s	<b>+74,78</b> <b>Bilan positif</b>	<b>+72,99</b> <b>Bilan positif</b>

#### 4.3.2 Impacts des changements climatiques sur les bilans des ressources en eau et la demande

La mauvaise répartition des précipitations et le prolongement de la période sèche, agira sur les débits d'été des captages vers la baisse. En effet, les variations des précipitations, le décalage des saisons et les sécheresses prolongées provoquent des pénuries précoces en eau. De plus, les températures élevées augmentent l'évapotranspiration réelle ce qui réduit le taux de réalimentation de la nappe.

Pour les systèmes d'AEP aux Iles d'Anjouan et de Mohéli qui sont alimentées essentiellement par les eaux des rivières, la diminution des précipitations prolongera la période d'été et réduira considérablement la disponibilité en eau. Egalement, les crues plus fréquentes augmentera l'érosion hydrique et dégradera la qualité des eaux captées.

Aussi, la dégradation des bassins versants engendrée par une déforestation non contrôlée aura un impact évident sur les bilans hydrologiques et la qualité des eaux produites.

En Grande Comore, la remontée du niveau marin augmente la salinité de la nappe.

En ce qui concerne l'agriculture, elle connaît des difficultés importantes en raison de l'augmentation de la température, du changement dans la pluviosité et dans l'intensité des pluies.

## 5 SYSTÈMES D'AEP APRÈS RÉHABILITATION

### 5.1 Affectation des nouvelles ressources en eau et bilans après projet

Afin de satisfaire la demande en eau à l'horizon du projet, des nouveaux captages seront mobilisés, des nouveaux forages seront créés, parfois des transferts d'eau d'un captage à un autre...

Les tableaux suivants récapitulent les actions de renforcement des ressources en eaux et de transferts, ainsi que les bilans après projet. Les détails par système d'AEP sont présentés en annexe 7.

Zone / Localités		Besoins en eaux (M3/j)	Ressources en Eau après projet (l/s)	Bilan avant-projet
Zone 1		5 500	-Actuellement deux forages sont en cours d'exécution. Les débits prévisionnels de chaque forage est de 80 m3/heures. Ces deux forages ne sont pas suffisants pour l'ensemble de la zone du Projet. Il faut les renforcer par deux autres forages pour satisfaire la demande en eau de 2042.	<b>-115m3/h Bilan négatif</b>
Zone 2	17 localités	2 000	Renforcement du puits existant ONU39 par la création d'un nouveau forage Débit total 100 m3/h	<b>+0 Bilan positif</b>
	2 localités Nkourani et Famare	599	Installation d'un système d'eau sur impluvium	<b>Bilan négatif</b>
Zone 3		1000	Création d'un forage à Mdjoézi de 60 m3/h	<b>+10 m3/h Bilan positif</b>
Zone 4		1300	Exploitation d'un forage existant (GECEAU) de débit 66 m3/h	<b>+1m3/h Bilan positif</b>
Zone 5		1700	Créer un forage en première étape, puis un deuxième forage avant l'horizon du projet -	
Zone 6		850	Création d'un forage d'un débit nominal d'au moins 53 m3/h.	<b>+10,5 Bilan positif</b>

Tableau 25: Ressources et bilan après projet de l'île D'Anjouan

Zone / Localités		Besoins en eaux (l/s)	Ressources en Eau après projet (l/s)	Bilan après -projet
Zone 7	Mromouhouli	1,2	-Captage Maboungouni :1,9 l/s	<b>+0,7 l/s Bilan positif</b>
	Maraharé et Zone basse de Hassimpao	6,7	- Captage Maraharé : 7,7 l/s	<b>+1 Bilan positif</b>

## Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores

## Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet

Zone / Localités		Besoins en eaux (l/s)	Ressources en Eau après projet (l/s)	Bilan après -projet
	Shitsangachele et Zone Haute de Hassimpao	1	- Captage Matrawé : 2,2 l/s -Captage Bouejou : 1,1 l/s	+2,3 Bilan positif
	Sangani / Hombo	11,41	-Captage Houngouni : 22,4 l/s	+10,99 Bilan positif
	Mutsamudu ville, Mirontsi et Pagé	93,65	-Captage Moina Petroi :125,2 l/s	+31,55 Bilan positif
Zone 8	Marontroni	0,88	-Captage Dagolajou : 0,365 l/s -Captage Habaisalam : 1,275 l/s	+0,76 Bilan positif
	Daresalam, Bandrani-Vouani et Vouani bas	9,4	-Captage Bandrani Vouani : 44,157 l/s	+34,76 Bilan positif
	Vouani haut	1,86	Captage Boubouni (Vouani) : 3,753 l/s	+1,89 Bilan positif
Zone 9	Dzindri	4,84	-Captage Padzani : 0,856l/s -Captage Ciresse :1,856 l/s -Ancien captage Zikeleni : 2,73 l/s	+0,60 Bilan positif
	Vassi	2,56	-Captage Vassi : 17,205 l/s	+14,64 Bilan positif
Zone 10	Ankibani et Chirokamba	9,66	-Captage Trondoni confluence: 3,57 l/s -Captage Hakomo:3,68 l/s -Captage Ziara : 2,66 l/s -Ancien captage Ankibani : 0,92 l/s	+1,17 Bilan positif
	Oupépo, Maouéni, Mtsangani	11,68	-Captage Hankoujou 3 :1,662 l/s -Captage Tsongohari Bassin de collecte :4,18 l/s -Futur Seuil de captage : 7,325 l/s	+1,49 Bilan positif
Zone 11	Saandani	4,72	-Captage Mtsangoni : 1,718 l/s -Captage Dzitsoni :0,946 l/s	-2,056 (bilan négatif) Bilan positif jusqu'à l'année 2027
Zone 12	Mjamaoué/ Msahara	3,936	-Captage Sombé : 2,831 l/s -Captage Caféne :0,672 l/s -Captage Haitsozi :0,84 l/s	+0,41 Bilan positif
Zone 13	Lingoni Pomoni	13,53	-Captage Mavitrijou+filet non capté : 18,14 l/s -Deux sources non capté : 3,846 l/s	+8,46 Bilan positif
	Ogojou, Mremani, Bandracouni	24,16	-Captage Mrémahojall : 1,485 l/s	-14,77 Bilan négatif

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

Zone / Localités		Besoins en eaux (l/s)	Ressources en Eau après projet (l/s)	Bilan après -projet
			-Renforcement par pompage des eaux de Kangani : <b>7,903 l/s</b>	
	Adda Daoueni	16,48	-Captage Hapessi: <b>1,036 l/s</b> -Captage Hamcoco: <b>6,8 l/s</b> -Captage Papani : <b>1,143 l/s</b> -Source Yeyani : <b>1,489 l/s</b> -Source Daji: <b>1,035 l/s</b>	<b>-4,98(Bilan négatif)</b> <b>Bilan positif jusqu'à l'année 2032</b>

**Tableau 26 : Ressources et bilan après projet de l'île d'Anjouan**

Zone / Localités		Besoins en eaux (l/s)	Ressources en Eau après projet (l/s)	Bilan avant-projet
<b>Zone 14</b>	Fomboni, Bangoma	50	Captage Mro Oualembini : <b>343 l/s</b>	<b>+293</b> <b>Bilan positif</b>
	Bandar Salam Djoïèzi	11,07	Captage Aval Cascade : <b>34 l/s</b>	<b>+22,93</b> <b>Bilan positif</b>
<b>Zone 15</b>	Hoani	6,90	Captage MroWaBouena1: <b>24 l/s</b>	<b>+17,10</b> <b>Bilan positif</b>
	Mbatsé / Ntakoudja	8,4	Captage Don Japonais : <b>38 l/s</b> Captage MroniHakanga : <b>33 l/s</b>	<b>+62,6</b> <b>Bilan positif</b>

## 5.2 Composantes des projets de réhabilitation

L'ensemble des systèmes d'eau subiront :

- i. des renforcements et des réhabilitations des infrastructures d'AEP ;
- ii. des extensions des systèmes pour desservir la totalité des populations
- iii. des organisations des étages des pressions,
- iv. des créations de nouveaux systèmes...

Les tableaux suivants présentent les composantes des projets de renforcement et de réhabilitation des systèmes d'AEP :

**Tableau 27 : les composantes des projets de renforcement et de réhabilitation des systèmes d'AEP de la Grande Comore**

Zones	Composante du projet de réhabilitation et de renforcement	Coût du projet
<b>Zone 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Création et équipement de deux forages</li> <li>✓ Construction de trois stations de reprise de capacité 1000 m3</li> <li>✓ Construction de deux stations de reprise de capacité 250 m3</li> <li>✓ Construction de quatre réservoirs de capacité 250 m3</li> </ul>	<b>8 600 000 Dollars</b>

## Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores

## Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet

Zones	Composante du projet de réhabilitation et de renforcement	Coût du projet
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Construction de quatre réservoirs de capacité 100 m3</li> <li>✓ Construction de cinq réservoirs de capacité 50 m3</li> <li>✓ Construction de 11 brises charges</li> <li>✓ Fourniture, pose de 246 ml de conduites en Acier Fileté, 650ml en fonte et 101875 ml en PEHD</li> <li>✓ Construction et équipement de 191 ouvrages sur les conduites</li> <li>✓ 50 ml de traversée de la rivière, 312 ml de traversée de chaussée</li> <li>✓ 120 ml de traversée aérienne de conduite</li> </ul>	
<b>Zone 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Un (1) puits à réhabiliter et Un (1) forage à créer</li> <li>✓ Un (1) groupe électrogène de secours ; Six (6) électropompes</li> <li>✓ Une (1) bâche forage(R-00)</li> <li>✓ Réhabilitation des réservoirs existants et construction de 3 nouveaux réservoirs : 1 de capacité 288 m3 et 2 de capacité 105 m3</li> <li>✓ Six (6) pompes doseuses</li> <li>✓ Deux (3) locaux techniques, dix-neuf (19) kiosques publics.</li> <li>✓ Fourniture, pose de 38751 ml de conduites de refoulement, d'adduction et de distribution</li> </ul>	<b>6 400 000 Dollars</b>
<b>Zone 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Un (1) forage non exécuté ; Une (1) tête de forage avec un compteur d'eau ; Un (1) transformateur MT/BT sur le réseau SONELEC ; Un (1) groupe électrogène de secours, Une (1) bâche en sortie de forage (R-00)</li> <li>✓ Deux (2) réservoirs de distribution (R-01 et R-02) ;</li> <li>✓ Quatre (4) électropompes, câblages et accessoires compris ;</li> <li>✓ Trois (3) pompes doseuses</li> <li>✓ Un (1) local technique</li> <li>✓ 19804 ml de conduites en PEHD</li> <li>✓ six (6) kiosques et des branchements particuliers.</li> </ul>	<b>2 900 000 Dollars</b>
<b>Zone 4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Equipement du forage existant (1) avec traitement de l'eau ;</li> <li>✓ Une (1) tête de forage avec un compteur d'eau ;</li> <li>✓ Trois (3) générateurs photovoltaïques composés de plusieurs modules avec support, dont l'un accouplé à un groupe électrogène, ainsi que deux (2) transformateurs MT/BT sur le réseau SONELEC ;</li> <li>✓ Trois (3) électropompes (exhaure forage, bâche forage R-00 et réservoir-bâche R-01) et divers câblages ;</li> <li>✓ Deux (2) bâches et quatre (4) réservoirs de distribution</li> <li>✓ Une (1) pompe doseuse</li> <li>✓ Un (1) local technique et un (1) cabanon technique</li> <li>✓ onze (11) kiosques et des branchements particuliers</li> <li>✓ 21527 ml de conduites d'adduction, refoulement et distribution en PEHD</li> </ul>	<b>3 200 000 Dollars</b>
<b>Zone 5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Création et équipement d'un forage avec traitement de l'eau</li> <li>✓ Deux (2) groupes électrogènes ;</li> <li>✓ Sept (7) électropompes, une (1) d'exhaure de forage, deux (2) de la bâche de forage vers R-01, deux (2) de R-01 vers R-02, deux (2) R-03 vers R-04.</li> <li>✓ Une (1) bâche forage et quatre (4) réservoirs</li> <li>✓ Quatre (4) pompes doseuses pour la désinfection</li> <li>✓ Trois (3) locaux techniques contigu à la bâche de forage</li> <li>✓ Dix-neuf (19) kiosques et des branchements particuliers</li> <li>✓ 41113 ml de conduites de refoulement, adduction et distribution en PEHD</li> </ul>	<b>5 600 000 Dollars</b>

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

Zones	Composante du projet de réhabilitation et de renforcement	Coût du projet
<b>Zone 6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Création et équipement d'un forage avec traitement de l'eau</li> <li>✓ Un (1) groupe électrogène de secours ; Quatre (4) électropompes</li> <li>✓ Une (1) bache forage(R-00) et quatre (4) réservoirs de distribution (R-01, R-02, R-03, R-04) ;</li> <li>✓ Cinq (5) pompes doseuses pour la désinfection ;</li> <li>✓ Deux (2) locaux techniques ;</li> <li>✓ 28853 ml de conduites de refoulement, adduction et distribution en PEHD</li> </ul>	<b>3 200 000 Dollars</b>

**Tableau 28 : les composantes des projets de renforcement et de réhabilitation des systèmes d'AEP de l'île D'Anjouan**

Zones	Composante du projet de réhabilitation et de renforcement	Coût du projet
<b>Zone 7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Création de 2 nouveaux captages « Captage Maraharé et Matrawé »</li> <li>✓ Réhabilitation des captages existant « Captage Maboungouni et captage Bouejou »</li> <li>✓ Création de nouveaux réservoirs de capacité 25 m3 et 50 m3</li> <li>✓ Réhabilitation de réservoir existant</li> <li>✓ Installation de trois stations de traitement d'eau</li> <li>✓ Installation d'un poste de chloration</li> <li>✓ Fourniture, pose et essai de 9065 ml de conduites</li> <li>✓ Pose et essai de 1145 m de conduite en PEHD</li> <li>✓ Construction et équipement de 40 ouvrages sur les conduites</li> <li>✓ 52 ml de traversée de la rivière, 36 ml de traversée de chaussée</li> <li>✓ 153 ml de traversée aérienne de conduite</li> </ul>	<b>875 000 Dollars</b>
	<p><b>Mutsamudu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Réhabilitation des captages existants « Captage Houngouni et Captage Moina Petro.</li> <li>✓ Création d'un nouveau réservoir de capacité 50 m3</li> <li>✓ Réhabilitation des stations de traitement existant</li> <li>✓ Construction d'un réservoir/ brise charge</li> <li>✓ Construction de chambres de chloration</li> <li>✓ Construction des bouches d'incendie</li> <li>✓ Pose et essai de 222 m de conduite en fonte</li> <li>✓ Pose et essai de 4183 ml de conduite en PEHD</li> <li>✓ Construction et équipement de 12 ouvrages sur les conduites</li> </ul>	<b>961 400 Dollars</b>
<b>Zone 8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Renforcement et réhabilitation des captages existants « captage Dagolajou, captage Habaisalam, captage Boubouni (Vouani) et Captage Bandrani Vouani »</li> <li>✓ Installation de trois stations de traitement d'eau</li> <li>✓ Création des nouveaux réservoirs de capacité 25 m3 et 50 m3</li> <li>✓ Réhabilitation des réservoirs existants</li> <li>✓ Création des brises-charges</li> <li>✓ Fourniture, pose et essai de 207 ml de conduites en fonte</li> <li>✓ Pose de 2361 ml de conduites existantes</li> <li>✓ Fourniture, pose et essai de 11 072 ml de conduites en PEHD</li> <li>✓ Construction et équipement de 46 ouvrages sur les conduites</li> <li>✓ 150 ml de traversée de cours d'eau, 80 ml de traversée de chaussée</li> <li>✓ 63 ml de traversée aérienne de conduite</li> </ul>	<b>1 154 000 Dollars</b>



**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

Zones	Composante du projet de réhabilitation et de renforcement	Coût du projet
<b>Zone 9</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Réhabilitation de captages existants «Captage Padzani, captage Ciresse et captage Vassi »</li> <li>✓ Création d'un nouveau captage « Ancien captage Zikeleni »</li> <li>✓ Installation de deux stations de traitement d'eau</li> <li>✓ Création d'un nouveau réservoir de capacité 25 m3 et Réhabilitation des réservoirs existants</li> <li>✓ Création des brises-charges</li> <li>✓ Pose de 137 ml de conduites existantes</li> <li>✓ Fourniture et pose de 7079 ml de conduites en PEHD et 48 ml en fonte</li> <li>✓ Construction et équipement de 32 ouvrages sur les conduites</li> <li>✓ 90 ml de traversée de cours d'eau, 80 ml de traversée de chaussée</li> <li>✓ 30 ml de traversée aérienne de conduite</li> <li>✓ 12 ml scellement de conduite sur pont et 10ml Traversée en dalot</li> </ul>	<b>787 000 Dollars</b>
<b>Zone 10</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Création de 4 nouveaux captages « Captage Trondoni confluence, Captage Hakomo, Captage Ziara, Futur Seuil de captage).</li> <li>✓ Réhabilitation des captages existants « ancien captage Ankibani, Captage Hankoujou 3, Captage Tsongohari Bassin de collecte,</li> <li>✓ Création de 3 nouveaux réservoirs de capacité 25 m3 et de brise-charge</li> <li>✓ Réhabilitation du réservoir existant</li> <li>✓ Installation de 1 station de traitement d'eau</li> <li>✓ Installation d'une poste de chloration</li> <li>✓ Fourniture, pose et essai de 30714 ml de conduites en PEHD et 6 ml en fonte</li> <li>✓ Pose et essai de 842 m de conduites en PEHD</li> <li>✓ Construction et équipement de 75 ouvrages sur les conduites</li> <li>✓ 250 ml de traversée de cours d'eau, 194 ml de traversée de chaussée</li> <li>✓ 153 ml de traversée aérienne de conduite</li> </ul>	<b>2 118 000 Dollars</b>
<b>Zone 11</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Réhabilitation des captages existants « Captage Mtsangoni, Captage Dzitsoni »</li> <li>✓ Installation de 2 stations de traitement d'eau</li> <li>✓ Installation d'une poste de chloration</li> <li>✓ Création d'un nouveau réservoir de capacité 50 m3 et de 3 brises-charges</li> <li>✓ Réhabilitation de réservoir existant et du réservoir/Borne Fontaine</li> <li>✓ Fourniture, pose et essai de 3548 ml de conduites en PEHD</li> <li>✓ Pose et essai de 1001 m de conduites en PEHD</li> <li>✓ Construction et équipement de 18 ouvrages sur les conduites</li> <li>✓ 30 ml de traversée de cours d'eau, 24 ml de traversée de chaussée</li> </ul>	<b>499 000 Dollars</b>
<b>Zone 12</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Réhabilitation des captages existants « captage Sombé et Cafène »</li> <li>✓ Construction d'un nouveau « captage Haitsozi »</li> <li>✓ Création d'un nouveau réservoir de capacité 50 m3 et de brise-charge</li> <li>✓ Réhabilitation de réservoir existant</li> <li>✓ Installation de 2 stations de traitement d'eau</li> <li>✓ Fourniture, pose et essai de 9248 ml de conduites en PEHD</li> <li>✓ Construction et équipement de 19 ouvrages sur les conduites</li> <li>✓ 70 ml de traversée de cours d'eau, 30 ml de traversée de chaussée</li> </ul>	<b>733 000 Dollars</b>
<b>Zone 13</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Réhabilitation des captages existant « captage Hapessi, Hamcoco, Papani, captage de Mrémahoja II, captage Mavitrijou).</li> <li>✓ construction de quatre sources « source Yeyani, source Dagi, 2sources Lingoni »</li> <li>✓ Installation de 2 stations de pompage</li> </ul>	<b>3 940 000 Dollars</b>

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

Zones	Composante du projet de réhabilitation et de renforcement	Coût du projet
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Installation de 4 stations de traitement d'eau</li> <li>✓ Installation de 2 chambres de chloration</li> <li>✓ Réhabilitation du filtre existant</li> <li>✓ Création de 3 nouveaux réservoirs de capacité 100 m3, 2 de capacité 50m3 et des brises-charges</li> <li>✓ Réhabilitation de réservoirs existants</li> <li>✓ Fourniture, pose et essai de 58 288 ml de conduites en PEHD</li> <li>✓ Pose et essai de 8936 ml de conduites en PEHD</li> <li>✓ Construction et équipement de 193 ouvrages sur les conduites</li> <li>✓ 180 ml de traversée de cours d'eau, 228 ml de traversée de chaussée, 36 ml de traversée sur pont</li> <li>✓ 312 ml de pose de conduite aérienne</li> </ul>	

**Tableau 29: les composantes des projets de renforcement et de réhabilitation des systèmes d'AEP de l'île de Mohéli**

Zones	Composante du projet de réhabilitation et de renforcement	Coût du projet
<b>Zone 14</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Réhabilitation du captage existant MroOualembe</li> <li>✓ Création d'un nouveau captage pour Djoïèzi,</li> <li>✓ Construction et équipement d'une station de filtration et désinfection pour Djoïèzi</li> <li>✓ Extension et réhabilitation de la station de traitement de Fomboni</li> <li>✓ Réhabilitation du réservoir existant de capacité de 1250 m3</li> <li>✓ Réhabilitation du Réservoir existant Bonovo 500 m3</li> <li>✓ Construction et équipement d'un réservoir à Djoïèzi 250 m3</li> <li>✓ Construction et équipement d'un réservoir/brise charges de 50 m3</li> <li>✓ Construction et équipement de deux brises charges de capacité de 3,5 m3</li> <li>✓ Construction et équipement d'un réservoir de 25 m3</li> <li>✓ Réhabilitation de la passerelle de la conduite d'adduction</li> <li>✓ Fourniture et pose de 1178 ml de conduites en Fonte</li> <li>✓ Fourniture et pose de 36863 ml de conduites en PEHD</li> <li>✓ Construction et équipement de 69 ouvrages sur les conduites</li> <li>✓ 60 ml de traversée de cours d'eau</li> <li>✓ 144 ml Traversée de chaussée d'une conduite</li> <li>✓ 230 ml Pose aérienne</li> </ul>	<b>1 969 000 Dollars</b>
<b>Zone 15</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Réhabilitation des captages existants « Captage MroWaBouena1, Captage Don Japonais »</li> <li>✓ Construction d'un nouveau captage « Captage MroniHakanga »</li> <li>✓ Réhabilitation des réservoirs existants (Réservoirs PNUD, Don Japonais et Tompon)</li> <li>✓ Construction d'un nouveau réservoir de capacité 50 m3</li> <li>✓ Réhabilitation de la station de traitement d'eau.</li> <li>✓ Construction d'une station de traitement de l'eau</li> <li>✓ Construction d'une chambre de chloration</li> <li>✓ Construction et équipement de 31 ouvrages sur les conduites</li> <li>✓ 100 ml de traversée des conduites de la rivière</li> <li>✓ 40 ml de traversée de cours d'eau</li> <li>✓ 10 ml de traversée de chaussées</li> </ul>	<b>1 109 000 Dollars</b>

**Renforcement de la résilience climatique de l’approvisionnement en eau potable et d’irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l’Union des Comores****Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l’eau dans les zones d’intervention du projet**

Zones	Composante du projet de réhabilitation et de renforcement	Coût du projet
	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 260 ml de pose aérienne</li><li>✓ Fourniture, pose et essai de 264 ml des conduites en Fonte Ductile</li><li>✓ Fourniture, pose et essai de 20349 ml des conduites en PEHD</li></ul>	

## ANNEXES

**ANNEXE 1 : LISTE DES PERSONNES CONTACTEES**

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**

Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet

**Tableau : Institutions visitées et responsables rencontrés à la Grande Comore**

Nom et Prénom	Institution	Fonction
Mme Fenella FOREST	Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD)	Représentante Résidente
Mr Said Youssouf MBECHEZI	Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD)	Eco- conseiller Assistant à la Représentante Résidente
Mohamed Abderemane	Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD)	Coordinateur National du Projet ER2C (PNUD/FVC)
Faick Abdallah Nourdine	Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD)	Responsable Technique Insulaire, ile de Ngazidja (du Projet ER2C (PNUD/FVC)
Mohamed Lihadji	Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD)	Chargé du programme de l'ER2C (PNUD/FVC)
FARID Hassan A.	Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD)	Expert hydrogéologue du Projet ER2C (PNUD/FVC)
Aly Ibouroi	Ministère de l'Energie, de l'Eau et des hydrocarbures	Ministre
Chadhoulia <b>ti</b> <b>Abdou-Chakour</b>	<u>Direction Générale de l'Energie, des Mines et des Ressources en Eau (DGEME)</u>	Directrice de l'eau et de l'assainissement
Mahamoud <b>Ahamada</b>	<u>Direction Générale de l'Energie, des Mines et des Ressources en Eau (DGEME)</u>	Ingénieur Direction de l'Eau
Abdou Djoumoi	<u>Direction Générale de l'Energie, des Mines et des Ressources en Eau (DGEME)</u>	Hydrogéologue DGEME
Goulam SOUNDI	Société nationale d'exploitation et de distribution des eaux (SONEDE)	Directeur Général
Ahmed Ali Abdullah	Société nationale d'exploitation et de distribution des eaux (SONEDE)	Cadre technique
Youssef Elamine MBECHEZI	Direction Générale de l'environnement et des Forêts	Directeur Général
Dr. Soule Hamidou HAMADA	Université Comores	Doyen de la Faculté des sciences et techniques
Said Abdallah CHEIHANI	Université Comores/ Laboratoire d'Analyse de l'Eau	Enseignant et membre de laboratoire
Azali <b>Alhamada</b> HIMIDI	Université Comores / Laboratoire d'Analyse de l'Eau	Enseignant et directeur de laboratoire
Soidou <b>Said</b> Hassane	Université Comores/ Laboratoire d'Analyse de l'Eau	Enseignant et membre de laboratoire
Yassiminakarim <b>Midati</b>	Direction nationale de la décentralisation	Cadre
Karto <b>ibikambi</b>	Agence française de Développement	Chargé des projets Eau et Environnement, AFD
Fouady <b>Goulam</b>	Le Commissariat général au Plan (CGP)	Commissaire Général au Plan

**Tableau : Institutions visitées et responsables rencontrés à Mohéli**

Nom et Prénom	Institution	Fonction
Nakim ben Kamardine	Direction Régionale de l'eau à Mohéli	Directeur Régional d'eau Mohéli
RaouiaMadiBamdou	PNUFonds vert pour le climat / <u>GreenClimateFund GCF</u>	Responsable technique insulaire, projet ER2C PNUD/ GCF
AbdoulbastoiHamidi	SONEDE	Directeur régional de la SONEDE
KousoiyAdaniSaid	SONEDE	Assistant de directeur régional SONEDE
AnissiFazulSaid	Direction régionale de l'environnement et forêts	Ingénieur et Exdirecteur régional de l'environnement et forêts
Chahalane Mohamed	Gouvernorat	Directeur de Cabinet du Gouverneur
HachimRamiara	Gouvernorat	Secrétaire général de gouvernorat
Abou Mahoma	Gouvernorat	Chef service direction de l'environnement
Abdou Soimadou Ali	<u>Union des Comités de l'Eau de Mohéli</u> UCEM	Ex Coordinateur et consultant de l'Ucem
ToiwilouMadi	<u>Union des Comités de l'Eau de Mohéli</u> UCEM	Président
Soifoine Ahmed	<u>Union des Comités de l'Eau de Mohéli</u> UCEM	Responsable des opérations
FourahatyElhassane	<u>Union des Comités de l'Eau de Mohéli</u> UCEM	Trésorière

**Tableau : Institutions visitées et responsables rencontrés à Anjouan**

Nom et Prénom	Institution	Fonction
Anzilaine Abdou Boina	PNUD, Fonds vert pour le climat / <u>Green ClimateFund / GCF</u>	Responsable technique insulaire projet ER2C, PNUD/GCF
AbdouroihamaneAsry	PNUD, Fonds vert pour le climat / <u>Green Climate Fund / GCF</u>	Volontaire des Nations Unies, projet ER2C, PNUD/GCF
FardaneSoulaimane	<u>Union des Comités de l'Eau d'Anjouan</u> UCEA	Coordinateur
Said Ahmed Moahmed	<u>Union des Comités de l'Eau d'Anjouan</u> UCEA	Comptable UCEA
ArisaThabit	<u>Union des Comités de l'Eau d'Anjouan</u> UCEA	Assistante UCEA
ZaroukiBouchrane	Marie de Mtsumudu	Maire
Ibrahim Said	Marie de Mtsumudu	Adjoint du maire
AfraitaneSaidBacarAbdulhamid	<b>Gouvernorat d'Anjouan</b>	Secrétaire Général du Gouvernorat
HamidiYoussuf	<b>Gouvernorat d'Anjouan</b>	Chef service direction de l'environnement
ZamilMaanfou	Parc Ntringui	Conservateur du Parc Ntringui

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores****Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

<b>Nom et Prénom</b>	<b>Institution</b>	<b>Fonction</b>
SaindouMadjidi	Météo-Ouani	Responsable de la station climatologie - Aéroport -Ouani
Ahamdi Houmadi	Gouvernorat <b>d'Anjouan</b>	Délégué du ministère de production l'Artisanat, du Tourisme,
Nizar AHAMED	Mairie d'ADDA	Maire d'ADDA
Abdullah Said	Direction régionale de l'eau à <b>Anjouan</b>	Directeur régional de l'eau
Zalhat Bacar	Direction régionale de l'environnement	Assistante
Ahmed Gamao	Responsable du projet bassin versant	Projet bassin versant



**ANNEXE 2 : Caractéristiques morphologiques des bassins versants en amont des captages**

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**
**Tableau : Caractéristiques morphologiques des bassins versants des captages**

BV Zone 7	S (Km2)	P (Km)	Kc	Léq	LCrp (Km)	Hmax (m)	Hmin (m)	H5% (m)	H95% (m)	Hmoy (m)	H50% (m)	D (m)	Ig (m/Km)	DS	Relief
Source Maboungani	0,037	1,067	1,550	0,451	0,191	173	45	169	54	112	112	115	255	49	R3-assez faible
Captage Maraharé	0,854	4,003	1,213	1,385	1,797	517	192	507	252	392	400	255	184	170	R5-assez fort
Source Matrawé	0,065	1,023	1,121	0,266	0,164	285	182	277	190	232	231	87	327	84	R4-moderé
Captage Bouejou(Chitsangacheli)	0,024	0,719	1,310	0,273	0,141	190	110	186	115	152	153	71	260	40	R3-assez faible
BV zone Matsamudu															
BV Captage MoinaPetori	3,734	9,270	1,343	3,597	4,081	1575	279	1289	359	819	839	930	259	500	R7-très fort
Captage Houngoni)	0,538	3,294	1,258	1,198	1,361	857	391	831	406	580	541	425	355	260	R6-fort
BV Zone 8	S (Km2)	P (Km)	Kc	Léq (km)	Lg Crp (Km)	Hmax (m)	Hmin (m)	H5% (m)	H95% (m)	Hmoy (m)	H50% (m)	D (m)	Ig (m/km)	DS (m)	Type de relief
Captage Bandrani Vouani	4,072	9,523	1,32	3,644	3,418	1433	180	1255	280	744	736	975	268	540	R7-très fort
Captage Boubouni (Vouani)	0,1608	1,769	1,24	0,629	0,468	659	401	641	422	538	541	219	348	140	R5-assez fort
Captage Habaisalam +Résurgence	0,0562	1,123	1,33	0,431	0,193	273	139	266	166	217	218	100	232	55	R4-moderé
Captage Dagolajou +Résurgence	0,0242	0,861	1,55	0,364	0,147	216	106	209	111	157	156	98	269	42	R3-assez faible
BV. Zone 9	S (Km2)	P (Km)	Kc	Léq (km)	Lg Crp (Km)	Hmax (m)	Hmin (m)	H5% (m)	H95% (m)	Hmoy (m)	H50% (m)	D(m)	Ig (m/km)	DS(m)	Type de relief
9A-VASSI Captage Vassi	2,396	6,848	1,24	2,44	2,841	722	87	687	197	449	462	490	201	310	R6-fort
9-B -Dzindri Captage Padzani	0,119	1,657	1,34	0,64	0,32	711	508	705,5	523	633	653	182,5	284	284	R6-fort
Captage Ciresse	0,258	2,365	1,30	0,89	0,844	751	568	718	581	656	664	137	153	153	R5-assez fort
Captage Zikeleni à Projeter	0,380	2,541	1,15	0,79	0,891	773	583	764	601	685	686	163	207	207	R5-assez fort

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

BV zone 10	S (Km2)	P (Km)	Kc	Léq	LCrp (Km)	Hmax (m)	Hmin (m)	H5% (m)	H95% (m)	Hmoy (m)	H50% (m)	D (m)	Ig (m/Km)	DS(m)	Type de relief
<b>Secteur Akibine</b>															
Trondroni captée	0,093	1,308	1,200	0,444	0,275	649	565	646	583	615	616	63	142	43	R3-assez faible
Trondroni non capté	0,377	2,579	1,175	0,840	0,411	701	546	691	574	629	627,5	117	139	86	R4-moderé
Ziara	0,160	1,627	1,140	0,482	0,138	764	607	740	616	671	669	124	257	103	R5-assez fort
Hakomo	0,053	1,050	1,274	0,388	0,117	772	650	767	655	712	713	112	289	67	R4-moderé
Captage Haninga	0,056	0,96	1,137	0,282	0,259	478	306	468	315	390	388	153	543	128	R5-assez fort
Captage Akibine (Ancien Captage)	0,044	0,852	1,138	0,251	0,145	479	300	470	310	393	395	160	638	134	R5-assez fort
<b>Secteur Chirokamba</b>															
Chitsotsoni 1	0,047	0,880	1,133	0,253	0,119	592	546	589,5	549	570	570,1	40,5	160	35	R3-assez faible
Chitsotsoni 2	0,058	0,980	1,138	0,288	0,218	592	525	589,5	533,5	565	567	56	194	47	R3-assez faible
N Tsongohari RG	0,371	2,610	1,200	0,886	0,889	603	492	596	496	537	528	100	113	69	R4-moderé
Nouveau captage "Site 366 Futur Seuil et Captage "Rivière hangoué	0,560	3,011	1,127	0,837	1,007	603	492	593	495	533	521	98	117	88	R4-moderé
N Tsongohari 3 (Barrage en RG)	0,739	4,050	1,319	1,548	1,619	603	425	585	439	511	508	146	94	81	R4-moderé
N Tsongohari 2 (N Tsongohari Rive droite)	0,179	1,862	1,231	0,659	0,668	653	432	612	440	514	502	172	261	110	R5-assez fort
N Tsongohari 1 (Bassin de collecte)	0,925	4,295	1,251	1,552	1,642	653	425	590	439	519	518	151	97	94	R4-moderé
BV Cascade 2	1,475	5,4	1,245	1,939	2,574	675	279	491	329	486	601	162	84	101	R5-assez fort
Hankoujou 3	0,235	1,960	1,133	0,563	0,324	722	604	714	610	658	657	104	185	89	R4-moderé

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

	<b>BV Zone 11</b>	<b>S (Km2)</b>	<b>P (Km)</b>	<b>Kc</b>	<b>Léq (km)</b>	<b>LCrp (Km)</b>	<b>Hmax (m)</b>	<b>Hmin (m)</b>	<b>H5% (m)</b>	<b>H95% (m)</b>	<b>Hmoy (m)</b>	<b>H50% (m)</b>	<b>D(m)</b>	<b>Ig (m/km)</b>	<b>DS(m)</b>	<b>Type de relief</b>
	Captage Mtsangoni	0,465	3,386	1,391	1,348	1,461	601	148	580	177	383	388	404	276	188	R5-assez fort
	Captage Dzitsoni	0,058	0,972	1,128	0,272	0,108	623	559	614	563	587	587	51,5	477	190	R5-assez fort
	Captage Bakofrane 'Mtsangoni1'	0,380	2,837	1,288	1,059	1,044	606	190	588	239	419	427	349	329	203	R5-assezfort
	Captage Kondroni	0,035	0,794	1,191	0,266	0,176	358	226	348,5	231	282	277	117,5	442	83	R4-modéré
	<b>BV zone 12 Mjamawé</b>	<b>S (Km2)</b>	<b>P (Km)</b>	<b>Kc</b>	<b>Léq (km)</b>	<b>LCrp (Km)</b>	<b>Hmax (m)</b>	<b>Hmin (m)</b>	<b>H5% (m)</b>	<b>H95% (m)</b>	<b>Hmoy (m)</b>	<b>H50% (m)</b>	<b>D(m)</b>	<b>Ig (m/km)</b>	<b>DS(m)</b>	<b>Type de relief</b>
	Captage Sombé	0,836	4,244	1,300	1,599	1,742	549	144	534	274	407	414	260	163	149	R5-assez fort
	Captage Cafène	0,096	1,265	1,146	0,383	0,324	549	453	543	460	502	501,5	83	217	67	R4-modéré
	Ruisseau Haitsozi	0,054	0,952	1,146	0,289	0,200	521	446	518	453	491	495	65	225	52	R4-modéré
	BV Mromohou	0,519	2,888	1,122	0,768	0,768	493	140	475	170	326	326	305	397	286	R6-fort

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

BVZone 13	Bassin versant	S (Km2)	P (Km)	Kc	Léq (km)	LCrp (Km)	Hmax (m)	Hmin (m)	H5% (m)	H95% (m)	Hmoy (m)	H50% (m)	D(m)	Ig (m/km)	DS(m)	Type de relief
13-A : Adda Daoueni	Hamcoco	1,786	5,38	1,13	1,496	1,479	1180	866	1116	931	1032	1037	185	124	165	R5-assez fort
	Papani	0,107	1,338	1,15	0,407	0,373	930	804	923	810	867	866	113	277	91	R4-modéré
	Hapessi	0,0965	1,432	1,29	0,536	0,414	992	797	984	811	905	910	173	323	100	R5-assez fort
	Source Daji	0,0799	1,336	1,32	0,512	0,224	800	691	798	714	771	777	84	164	46	R3assez faible
	Source Yeyani	0,0375	0,756	1,12	0,194	0,139	765	660	760	666	713	714	94	486	94	R4-modéré
13-B : Ongoujou	Mrémahoja II	0,252	1,956	1,12	0,502	0,755	1111	850	1066	868	972	968	198	394	198	R5-assez fort
13-C : Lingoni et Pomoni	Mavatrijou "Captage Mavatrijou	0,2764	2,78	1,48	1,150	0,892	770	485	745	532	632	636	213	185	97	R4-modéré
	Filet d'eau non capté	3,140	8,047	1,27	2,964	2,884	1324	476	1236	526	836	806	710	240	424	R6 fort
	Source 1 et 2	5,131	10,524	1,30	3,97	3,665	1315	322	1177	492	798	787	685	172,57	391	R6-fort
	Amoha "Kangani Bas "	3,518	8,21	1,23	2,886	3,697	1177	295	1070	406	762	765	664	230	432	R6-fort
	Madziajou "Kangani Haut "	1,730	7,437	1,58	3,173	2,901	1177	404	1134	654	855	824	480	151	199	R5-assez fort

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

BV Zone 14	S (Km2)	P (Km)	Kc	Léq (km)	LCrp (Km)	Hmax (m)	Hmin (m)	H5% (m)	H95% (m)	Hmoy (m)	H50% (m)	D(m)	Ig (m/km)	DS(m)	Type de relief
Aval cascade 1 à 50m	0,555	3,977	1,495	1,653	1,6	442	106	394	173	282	281	221	134	100	R5-assez fort
Madougna (mrodewa)	3,345	9,166	1,403	3,672	3,72	701	197	682	262	503	527	420	114	209	R5-assez fort
MroOualembe 2	4,670	9,694	1,256	3,521	3,345	790	167	765	247	552	587	518	147	318	R6-fort
BV Zone 15	S (Km2)	P (Km)	Kc	Léq (km)	LCrp (Km)	Hmax (m)	Hmin (m)	H5% (m)	H95% (m)	Hmoy (m)	H50% (m)	D (m)	Ig (m/km)	DS (m)	Type de relief
MrowaBoueni 1	1,907	5,692	1,154	1,766	2,035	740	135	695	175	408	402	520	294	407	R6-fort
MroniHakanga 1	4,502	8,5	1,122	2,241	2,758	780	110	615	165	407	415	450	201	426	R6-fort
BV Captage Don _ Japonais	5,871	10,161	1,174	3,303	4,045	780	73	613	123	377	374	490	148	359	R6-fort
BV Ancien Captage Michel	6,145	10,361	1,170	3,342	4,195	780	66	612	116	369	366	496	148	368	R6-fort



**ANNEXE 3 : Caractéristiques morphologiques des bassins hydrographiques des zones**



**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**
**Tableau : Caractéristiques morphologiques des bassins hydrographiques/zones délimités**

ILE	Zone/bassin	S (km <sup>2</sup> )	P (km <sup>2</sup> )	Ic	L (km)	Zmin (m)	Zmax (m)	D(m)	Ig (m/km)	Ds (m)	Type de relief
Grande Comore	Zone 1	158,31	63,44	1,42	25,516	0	2332	2332	91,40	1150	très fort
	Zone 2	67,85	42,65	1,46	17,433	0	2302	2302	132,05	1088	très fort
	Zone 3	48,64	32,64	1,32	12,396	0	2306	2306	186,02	1297	très fort
	Zone 4	29,32	26,04	1,36	10,124	0	998	998	98,58	534	très fort
	Zone 5	103,79	55,60	1,54	23,356	0	2042	2042	87,43	891	très fort
	Zone 6	90,74	51,01	1,51	21,231	0	1010	1010	47,57	453	fort
Anjouan	Zone 7	9,74	13,86	1,25	4,970	0	572	572	115,08	359	fort
	Zone 8	16,63	18,20	1,26	6,568	0	1428	1428	217,42	887	très fort
	Zone 9	8,24	12,32	1,21	4,196	0	772	772	183,97	528	très fort
	Zone 10	7,37	15,82	1,64	6,831	0	772	772	113,01	307	fort
	Zone 11	2,20	7,26	1,38	2,861	0	622	622	217,40	322	fort
	Zone 12	2,52	8,79	1,56	3,717	0	542	542	145,81	231	fort
	Zone 13 Irrigation	28,64	30,26	1,59	12,912	0	1568	1568	121,44	650	très fort
	Zone 13A-13B	22,37	22,26	1,33	8,497	0	1180	1180	138,87	657	très fort
	Zone 13C	16,70	19,36	1,34	7,433	0	1402	1402	188,61	771	très fort
	BV MoïnaPetori	19,04	19,74	1,28	7,240	0	1550	1550	214,08	934	très fort
Mohéli	Zone 14	47,20	34,60	1,42	13,906	0	790	790	56,81	390	fort
	Zone 15	19,71	19,31	1,23	6,723	0	780	780	116,01	515	très fort

**ANNEXE 4 : Données climatiques**

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**
**Annexe 4.1 : Précipitations mensuelles à la station de Moroni (Gde Comores) 1961 à 2020**

Moroni	Jan.	Fév.	Mars	Av.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
1961	216,2	184,2	243,1	267,8	154,4	207,9	217,3	441,0	94,0	17,9	112,5	514,3	2670,6
1962	394,0	165,0	115,2	156,5	386,2	42,8	8,2	32,1	34,2	58,5	74,1	24,5	1491,3
1963	363,1	642,7	277,8	684,9	490,3	138,9	70,9	29,8	38,0	14,3	344,4	214,0	3309,1
1964	328,7	463,0	382,9	640,3	86,7	529,4	75,2	57,1	39,9	45,2	44,5	164,9	2857,8
1965	116,8	619,3	282,1	317,2	347,6	53,4	21,6	114,6	49,4	196,1	127,2	351,1	2596,4
1966	236,6	154,7	226,6	473,0	118,2	67,1	92,9	72,2	105,9	177,3	100,6	113,7	1938,8
1967	223,9	144,2	202,4	263,9	339,6	74,1	469,3	589,5	68,2	183,9	170,6	374,9	3104,5
1968	738,8	255,3	423,4	189,5	114,0	208,0	118,8	109,6	41,1	39,6	38,1	133,5	2409,7
1969	163,6	161,6	268,1	210,9	687,3	32,0	262,6	78,8	45,4	22,7	195,4	78,8	2207,2
1970	851,4	348,3	211,3	592,0	335,3	141,4	39,8	73,4	39,8	110,5	21,3	106,6	2871,1
1971	565,0	263,0	336,0	128,0	578,0	103,0	13,0	596,0	69,0	294,0	26,0	142,0	3113,0
1972	202,0	251,0	192,0	216,0	38,0	1408,0	23,0	214,0	37,0	161,0	99,0	249,0	3090,0
1973	360,0	651,0	363,0	475,0	287,0	1023,0	516,0	93,2	34,0	107,0	87,0	164,0	4160,2
1974	184,0	134,0	208,0	330,0	177,0	59,0	82,0	100,0	112,0	55,0	0,4	137,0	1578,4
1975	299,0	98,0	377,0	286,0	290,0	449,0	178,0	22,0	37,0	90,0	69,0	259,0	2454,0
1976	521,0	298,7	524,5	209,0	303,0	586,0	205,0	29,8	101,0	147,0	136,0	173,0	3234,0
1977	439,0	321,0	119,0	161,0	624,0	169,0	175,0	281,0	135,4	138,0	58,0	119,0	2739,4
1978	582,3	159,0	270,0	153,0	268,0	1140,0	664,0	167,0	93,8	31,0	170,0	230,0	3928,1
1979	346,0	286,0	188,0	121,0	488,8	200,0	23,6	42,0	201,0	90,9	132,0	194,4	2313,7
1980	473,0	243,0	263,0	589,0	406,0	113,0	922,0	252,0	57,0	129,0	197,0	57,0	3701,0
1981	205,0	150,0	239,0	25,0	760,0	203,0	100,7	95,0	108,0	116,4	74,0	236,5	2312,6
1982	58,1	55,0	185,0	280,0	33,0	106,0	244,1	361,0	19,0	255,0	134,1	520,0	2250,3
1983	414,0	247,0	369,1	224,3	26,6	363,0	121,8	232,2	70,0	93,5	270,3	175,3	2607,1
1984	252,9	241,2	249,6	528,6	42,7	4,9	6,0	9,1	83,9	150,0	34,3	322,1	1925,3
1985	155,0	542,6	266,2	53,6	108,0	146,4	295,9	19,1	254,7	55,2	141,2	122,9	2160,8
1986	706,0	57,6	156,6	357,3	135,7	94,3	40,5	53,5	67,3	60,2	214,4	361,8	2305,2
1987	149,9	218,6	201,9	117,4	31,0	136,6	133,1	42,4	90,9	309,1	302,1	36,1	1769,1
1988	428,0	175,6	254,1	119,1	356,4	437,2	128,4	143,2	43,7	154,2	97,5	345,6	2683,0
1989	668,3	75,7	237,2	146,6	270,8	261,5	194,5	40,3	196,6	17,6	87,2	415,7	2612,0
1990	387,7	419,3	190,6	341,2	319,9	48,7	31,8	24,1	142,1	5,7	97,3	133,1	2141,5
1991	309,9	151,7	480,7	1073,9	73,3	297,9	87,4	166,5	10,5	188,4	299,6	493,9	3633,7
1992	60,3	769,3	111,7	105,9	57,5	72,2	32,0	154,8	34,7	59,5	72,4	56,1	1586,4
1993	595,7	36,1	151,2	303,4	74,0	117,5	84,6	65,3	19,4	29,0	177,1	80,6	1733,9
1994	232,9	595,4	219,0	94,1	124,6	148,7	271,8	213,5	20,5	182,5	89,2	441,3	2633,5
1995	342,2	94,5	357,6	319,6	122,9	98,7	133,1	70,1	80,6	95,4	134,7	91,6	1941,0
1996	576,7	361,0	106,5	650,1	15,1	166,1	90,9	39,0	64,3	39,9	13,8	238,4	2361,8
1997	89,6	47,3	265,2	169,0	23,5	102,3	163,4	40,2	61,5	45,9	38,1	121,7	1167,7
1998	239,3	198,9	113,9	301,9	31,9	66,0	185,2	14,8	67,1	112,0	41,1	70,1	1442,2
1999	166,5	186,8	416,3	18,0	171,0	69,3	159,4	54,7	170,9	95,9	90,5	57,6	1656,9
2000	192,2	153,0	276,0	106,0	30,8	16,2	27,9	8,5	48,5	18,8	45,3	168	1091,2
2001	520,3	191,4	276,0	39,7	16,5	8,0	4,4	4,4	3,9	23,9	5,2	31,8	1125,5
2002	699,9	151,2	203,5	15,1	219,8	9,4	1,8	6,3	26,9	28,8	195,2	436,9	1994,8
2003	69,5	420,0	60,2	191,3	19,6	31,5	0,5	0,0	10,4	7,3	58,2	0,0	868,5
2004	217,5	169,0	455,6	113,0	7,9	22,8	22,5	48,0	39,2	0,0	69,5	248	1413,0
2005	298,5	225,1	178,2	162,8	62,8	37,7	54,4	19,5	31,8	41,6	75,1	131,9	1319,4
2006	282,7	215,2	244,7	157,0	46,5	33,1	46,6	26,4	28,6	29,4	68,2	156,0	1334,4
2007	289,7	221,7	225,6	171,9	53,7	40,4	56,4	31,3	32,5	40,1	73,7	151,1	1388,1
2008	269,6	532,0	404,7	169,6	87,0	70,8	106,1	11,2	48,2	86,5	150,3	186,6	2122,6
2009	122,7	476,7	191,3	1834,7	227,7	67,2	153,8	66,7	27,7	73,9	102,2	76,2	3420,8
2010	700,6	168,4	138,6	119,7	68,8	87,8	72,4	232,2	34,4	46,8	60,7	49,2	1779,6
2011	363,8	770,2	384,0	311,9	128,5	331,3	134,7	125,7	179,8	132,8	71,9	178,1	3112,7
2012	448,0	66,1	380,0	1738,4	280,4	45,7	66,7	7,1	55,7	51,0	245,8	166,1	3551,0
2013	399,8	296,5	321,2	315,8	567,6	58,9	275,4	23,0	67,7	172,8	123,1	416,9	3038,7
2014	316,9	333,8	348,3	277,0	89,2	40,2	260,5	21,6	94,4	19,0	274,0	89,2	2164,1
2015	665,8	264,8	276,5	250,3	406,3	73,5	13,3	9,4	44,3	116,3	206,4	152,4	2479,3
2016	975,1	401,4	117,7	291,0	208,1	653,2	43,3	65,6	34,6	62,1	27,8	206,2	3086,1
2017	111,6	235,9	305,7	319,7	235,0	311,2	130,8	97,8	33,0	19,5	33,0	284,4	2117,6
2018	353,8	137,6	414,6	400,4	139,1	68,8	81,8	41,6	35,0	43,4	56,0	102,2	1874,3
2019	220,4	282,6	96,9	266,7	179,2	472,6	148,8	273,8	172,4	68,6	112,4	326,8	2621,2
2020	649,6	179,2	136,6	67,9	567,8	287,8	503,6	16,0	57,3	151,6	22,5	96,4	2736,3

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**
**Annexe 4.2 : Précipitations mensuelles de la station de Bandar-Es-Salamde 1961 à 2020**

Bandar-Es-Salam	Jan.	Fév.	Mars	Av.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
1961	75,0	120,0	161,0	180,9	128,0	90,0	118,5	51,0	38,0	6,5	66,0	214,0	1248,9
1962	287,0	210,0	31,0	161,0	117,0	8,0	5,0	17,3	10,3	9,1	128,4	72,0	1056,1
1963	94,1	218,5	130,0	232,0	102,7	30,7	4,6	1,9	2,2	5,5	129,1	184,2	1135,5
1964	317,3	226,2	189,1	354,6	31,0	46,3	11,6	2,0	28,0	40,8	31,0	10,7	1288,6
1965	363,4	379,4	469,3	116,3	242,2	18,7	10,0	1,0	11,9	33,1	56,8	162,2	1864,3
1966	103,6	262,8	373,1	149,0	141,3	46,5	8,3	7,0	31,5	133,6	18,1	62,6	1337,4
1967	71,3	116,3	258,0	141,0	92,7	25,5	107,9	52,0	1,7	101,7	113,1	258,2	1339,4
1968	387,5	118,4	329,9	182,2	51,8	47,6	33,3	9,0	38,5	106,2	34,4	183,3	1522,1
1969	102,6	189,2	65,1	106,7	196,0	16,4	136,7	69,2	41,4	36,7	206,2	105,3	1271,5
1970	506,2	338,5	166,3	204,6	29,2	26,7	56,3	17,9	51,1	116,2	17,7	140,2	1670,9
1971	428,1	278,0	233,7	134,5	86,1	29,1	43,0	29,8	28,0	63,0	86,1	179,6	1618,9
1972	182,2	165,7	217,5	138,4	190,9	37,6	27,4	15,1	13,3	126,7	16,9	73,5	1205,2
1973	597,7	153,6	199,5	115,2	27,1	169,0	56,7	22,4	7,0	141,7	95,5	118,5	1703,9
1974	84,5	258,9	428,2	218,1	100,5	75,7	46,3	36,3	42,3	77,0	40,0	172,4	1580,2
1975	233,7	175,3	193,5	111,6	83,1	93,5	62,7	9,2	18,1	77,0	20,8	56,6	1135,1
1976	270,4	358,7	372,6	104,5	322,4	38,9	78,5	6,0	25,4	190,6	16,1	53,0	1837,1
1977	385,2	125,4	94,5	269,0	90,2	14,9	70,8	31,2	55,0	35,9	80,4	98,8	1351,3
1978	582,3		199,5	158,8	7,1	137,8	242,4	11,0	43,6	54,0	42,5	557,7	2036,7
1979	177,8	192,6	131,9	20,8	189,7	33,6	31,5	15,9	43,6	25,2	16,7	126,2	1005,5
1980	452,3	142,7	137,1	417,0	327,5	38,1	42,2	8,6	122,3	51,6	342,8	0,3	2082,5
1981	120,6	189,5	259,4	112,5	146,8	71,9	3,3	27,6	44,4	109,7	76,5	453,9	1616,1
1982	137,5	143,1	364,4	321,2	94,0	162,5	34,0	17,5	17,1	62,7	71,6	422,2	1847,8
1983	356,6	366,1	630,5	137,5	107,9	55,0	15,0	15,6	1,4	26,1	0,0	217,2	1928,9
1984	272,6	143,2	296,0	254,0	17,5	85,8	9,4	5,4	4,6	41,9	31,6	98,3	1260,3
1985	209,9	579,8	144,0	67,0	140,9	84,0	135,2	40,7	86,5	29,4	65,9	145,3	1728,6
1986	532,3	134,1	80,4	207,4	44,0	27,7	131,0	328,0	13,1	13,6	212,1	455,8	2179,5
1987	131,7	119,6	101,1	86,4	26,0	49,7	17,2	9,2	14,7	100,9	149,7	15,2	821,4
1988	500,4	322,0	83,5	116,8	43,3	125,8	14,7	21,4	25,2	69,6	202,0	104,9	1629,6
1989	879,0	129,5	243,8	140,7	311,0	70,5	39,1	2,6	15,2	38,1	1,5	281,4	2152,4
1990	151,6	247,8	189,0	344,3	128,3	19,2	22,0	30,1	51,7	3,5	17,5	108,3	1313,3
1991	201,0	154,3	283,0	541,2	157,7	67,3	10,9	8,0	8,0	31,0	94,6	383,2	1940,2
1992	65,7	454,7	105,4	207,9	115,6	57,3	12,6	10,2	18,9	3,4	10,9	23,3	1085,9
1993	384,5	226,9	423,3	232,0	78,0	83,9	10,5	12,1	0,0	0,2	16,3	24,1	1491,8
1994	405,0	762,4	318,1	87,9	46,2	35,8	14,4	14,4	6,9	82,6	20,8	130,1	1924,6
1995	348,1	128,8	302,6	366,4	135,3	69,2	13,1	20,7	20,4	58,6	16,6	44,9	1524,7
1996	157,7	472,2	222,4	291,3	42,5	41,1	32,0	3,0	16,2	37,7	3,2	48,6	1367,9
1997	22,7	42,5	89,9	200,4	36,9	27,1	48,8	133,1	1,8	72,5	6,9	199,2	881,8
1998	493,4	130,0	93,9	378,5	42,0	42,6	129,1	9,9	35,8	35,2	0,1	0,4	1390,9
1999	79,6	165,0	365,1	94,4	98,9	73,9	34,2	12,9	16,6	66,3	29,9	115,4	1152,2
2000	98,7	259,6	35,0	26,0	46,9	220,8	23,6	5,2	53,3	65,1	185,8	232,8	1252,8
2001	153,4	235,1	25,8	22,2	8,0	38,6	0,3	53,5	10,2	5,7	13,6	487,6	1054,0
2002	190,6	246,1	20,5	77,6	43,7	33,7	7,1	321,8	25,6	111,4	416,9	121,4	1616,4
2003	230,2	103,0	252,1	114,1	21,1	38,2	8,5	15,3	3,0	34,0	116,2	337,2	1272,9
2004	169,6	250,9	185,0	65,9	24,7	36,3	11,6	13,7	100,5	68,6	175,0	233,7	1335,5
2005	324,6	197,4	98,4	66,6	5,0	7,9	8,7	19,0	8,8	8,9	33,1	82,6	861,0
2006	143,7	183,7	102,0	189,5	102,4	31,3	32,0	24,9	31,8	301,3	291,5	86,9	1521,0
2007	175,5	78,9	89,6	110,0	3,3	133,1	104,4	26,3	68,9	26,6	12,2	288,0	1116,8
2008	439,1	246,9	104,2	16,9	8,6	19,8	16,6	20,2	95,4	53,1	199,9	21,7	1242,4
2009	231,0	167,7	279,2	22,6	5,5	47,7	29,7	10,5	7,9	135,9	49,9	154,0	1141,6
2010	101,9	162,6	41,0	82,5	160,9	18,1	95,7	20,4	14,2	22,2	35,6	60,5	815,6
2011	177,5	609,4	336,2	52,7	281,2	139,7	3,8	19,9	13,8	28,0	92,1	157,0	1911,3
2012	300,2	192,5	269,2	255,2	87,7	18,7	40,1	1,0	30,2	41,3	38,7	76,9	1351,7
2013	149,4	108,7	163,8	220,8	8,2	14,6	1,6	10,0	22,2	147,2	20,9	262,2	1129,6
2014	222,3	147,4	333,7	72,8	5,2	11,7	34,2	4,2	62,4	12,9	177,1	132,4	1216,3
2015	234,9	132,0	17,0	100,0	40,4	7,5	27,3	1,5	14,6	122,7	173,9	549,7	1421,5
2016	545,9	388,7	445,6	79,6	276,9	1,7	19,6	10,4	2,2	28,3	24,3	143,3	1966,5
2017	91,2	306,2	77,3	141,9	33,2	102,6	42,1	25,7	0,0	141,4	369,2	605,8	1936,6
2018	367,0	135,7	353,2	121,1	92,7	50,8	58,4	33,6	27,7	9,2	5,1	50,4	1304,9
2019	183,6	218,4	111,9	272,0	47,3	38,5	5,2	5,2	5,4	26,6	133,9	369,6	1417,6
2020	365,5	236,5	257,5	271,5	50,2	47,7	87,5	9,3	29,1	74,9	14,1	221,1	1664,9

## Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores

Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet

## Annexe 4.3 : Précipitations mensuelles de la station d'Ouani (Anjouan) de 1961 à 2020

OUANI	Jan.	Fév.,	Mars	Av.	Mai	Juin	Juil.,	Août	Sept.	Oct.,	Nov.,	Déc.,	Année
1961	637,2	151,8	248,7	194,3	104,4	9,8	4,3	1,9	42,5	72,3	61,0	78,0	1606,2
1962	255,9	241,4	359,6	315,5	34,6	41,1	22,0	57,0	24,6	51,0	219,9	595,3	2217,9
1963	439,3	430,6	36,2	183,6	189,3	5,9	6,8	23,3	36,9	141,6	149,1	179,6	1822,2
1964	329,4	485,6	149,1	200,1	144,4	8,9	19,0	14,7	15,7	35,1	287,3	168,9	1858,2
1965	431,8	435,0	358,8	185,6	9,0	6,6	4,0	20,4	7,1	72,5	87,6	233,6	1852,0
1966	262,3	858,7	375,3	112,1	70,7	11,3	23,8	7,3	36,9	126,0	70,3	321,0	2275,7
1967	227,6	285,3	191,2	198,2	56,0	15,0	17,4	21,8	17,7	99,6	133,2	136,8	1399,8
1968	534,9	243,0	97,2	241,2	112,5	47,8	5,2	45,4	9,9	76,5	135,9	380,5	1930,0
1969	477,0	288,5	387,2	123,6	86,4	15,8	5,0	16,4	179,2	181,0	151,1	241,4	2152,6
1970	149,4	395,3	182,3	253,5	38,4	32,3	37,9	35,3	3,9	14,2	153,6	87,1	1383,2
1971	481,9	368,1	185,8	237,3	8,4	56,3	9,5	12,2	30,5	293,1	63,5	250,3	1996,9
1972	516,3	207,4	532,0	131,2	38,5	3,6	0,5	35,1	71,5	162,8	40,9	205,2	1945,0
1973	311,7	314,6	340,3	318,9	60,6	13,5	8,5	18,2	54,0	140,2	79,1	154,2	1813,8
1974	565,1	143,4	239,2	68,3	0,8	100,0	2,7	33,2	37,5	339,8	156,1	207,8	1893,9
1975	255,1	238,0	705,0	224,3	56,7	156,0	22,0	14,5	49,2	118,3	23,8	220,2	2083,1
1976	232,0	219,2	266,1	73,3	56,7	2,7	13,1	1,8	35,6	91,4	159,7	224,2	1375,8
1977	349,3	252,9	465,6	90,2	56,6	16,8	44,2	3,4	14,4	68,0	248,7	207,5	1817,6
1978	406,7	474,3	218,2	153,9	41,9	3,5	13,1	9,7	70,5	100,3	235,4	158,6	1886,1
1979	535,6	113,5	535,9	46,7	25,4	10,5	27,2	12,6	73,6	132,3	157,6	237,7	1908,6
1980	271,9	406,0	126,0	228,3	14,1	11,5	15,1	6,1	33,0	11,9	270,3	256,1	1650,3
1981	400,3	302,7	200,9	426,8	47,5	12,1	25,9	1,4	66,4	51,0	291,9	119,2	1946,1
1982	394,0	365,7	294,5	15,1	87,1	23,0	1,2	18,7	36,1	67,4	72,2	592,7	1967,7
1983	117,1	199,4	226,6	160,0	20,0	8,4	10,4	5,0	1,8	52,8	69,3	456,8	1327,6
1984	347,5	243,1	317,2	57,6	39,6	5,2	4,7	5,3	74,0	241,1	42,9	712,0	2090,2
1985	326,3	263,1	476,0	72,3	132,5	6,5	19,7	58,1	24,2	90,8	83,1	181,7	1734,3
1986	338,1	580,7	99,0	83,0	50,2	8,8	59,2	18,3	24,4	19,2	175,9	111,1	1567,9
1987	395,5	118,4	218,9	123,0	33,3	5,9	0,3	7,2	44,6	186,8	103,6	96,0	1333,5
1988	521,2	210,0	102,7	250,4	26,0	7,8	2,0	9,9	65,0	16,8	204,9	256,7	1673,4
1989	1006,4	157,6	351,1	146,0	82,8	38,4	22,7	12,2	70,9	93,8	191,3	563,0	2736,2
1990	429,5	339,2	138,5	273,1	22,4	5,4	47,4	15,9	25,4	49,1	80,1	85,0	1511,0
1991	293,3	285,5	339,5	329,8	60,0	13,5	0,7	13,4	34,1	65,2	325,7	611,4	2372,1
1992	80,8	330,7	179,1	86,4	45,8	25,6	4,5	9,1	36,3	30,7	79,3	174,3	1082,6
1993	419,5	127,6	504,7	205,8	57,8	30,4	3,2	1,8	23,5	51,0	120,7	189,6	1735,6
1994	442,7	290,3	269,8	77,0	8,2	4,5	1,5	29,5	7,3	92,8	130,6	505,2	1859,4
1995	278,3	100,0	300,0	167,3	108,5	5,6	32,8	44,2	18,4	46,5	38,3	225,5	1365,4
1996	459,8	597,1	212,1	81,5	8,3	32,1	46,2	18,5	109,9	182,0	38,0	209,7	1995,2
1997	94,1	121,5	631,2	211,6	23,8	25,1	52,0	48,8	26,8	0,0	16,4	225,7	1477,0
1998	314,6	118,7	284,2	171,0	8,3	0,0	0,0	1,8	37,2	59,8	42,1	54,0	1091,7
1999	66,2	169,8	231,7	465,3	47,1	14,3	4,6	0,6	0,9	2,3	29,7	6,3	1038,8
2000	323,0	128,1	259,8	50,5	0,5	3,2	13,0	0,8	5,0	39,0	1,0	137,9	961,8
2001	297,6	329,8	371,1	5,7	0,4	0,4	0,0	0,0	120,0	7,9	13,6	120,9	1267,4
2002	678,2	289,6	251,5	32,0	3,7	1,2	0,0	0,0	27,7	8,9	276,3	400,8	1969,9
2003	188,7	233,8	186,7	135,7	12,6	1,3	25,7	0,0	113,8	20,4	127,0	293,3	1339,0
2004	266,5	117,0	246,5	146,3	110,8	0,0	4,3	17,9	72,4	118,1	153,4	254,5	1507,7
2005	320,1	256,0	329,7	47,0	21,1	6,7	0,5	6,5	163,2	116,3	49,1	231,7	1547,9
2006	627,6	575,0	67,0	128,3	105,6	32,9	1,4	55,9	26,4	6,6	315,6	275,3	2217,6
2007	102,1	189,1	172,5	221,7	33,8	23,4	0,6	2,0	73,1	33,4	530,1	595,8	1977,6
2008	372,5	199,2	164,4	21,8	25,7	1,2	11,0	12,1	26,8	67,3	354,3	224,8	1481,1
2009	403,6	338,5	151,4	159,7	7,0	0,0	11,4	106,2	34,4	32,1	146,7	140,4	1531,4
2010	1019,8	148,4	196,9	13,9	38,1	22,0	20,8	34,8	105,3	139,5	81,7	81,7	1902,9
2011	261,1	450,9	411,5	169,7	111,8	75,2	19,7	1,0	66,4	175,9	78,6	335,3	2157,1
2012	547,7	201,8	579,5	135,8	67,6	57,1	35,3	3,9	79,9	77,8	145,3	137,8	2069,5
2013	453,3	196,1	180,1	139,3	352,7	1,4	0,0	0,2	26,9	86,2	145,5	288,9	1870,6
2014	574,3	593,7	279	66,8	36,0	2,5	66,9	5,3	26,4	27,1	28,8	144,3	1849,1
2015	430,2	282,0	179,7	82,9	20,4	4,5	3,6	17,7	9,3	69,2	41,1	167,1	1307,7
2016	567,3	454,8	207,3	68,8	16,6	14,8	3,2	17,3	8,1	34,1	71,6	262,4	1726,3
2017	199,0	448,0	177,7	129,4	12,0	28,0	5,4	1,1	0,0	66,5	138,4	421,0	1626,5
2018	528,4	204,6	634,9	65,0	7,2	18,9	14,3	19,1	84,2	28,2	106,3	128,4	1839,5
2019	210,6	290,5	173,3	231,1	88,9	17,5	34,5	0,5	0,0	46,9	213,9	341,5	1649,2

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

OUANI	Jan.	Fév.,	Mars	Av.	Mai	Juin	Juil.,	Août	Sept.	Oct.,	Nov.,	Déc.,	Année
2020	520,5	291,4	144,2	67,7	13,5	2,5	68,2	9,9	2,4	241,1	89,5	194,0	1644,9

**Annexe 4.4 : Températures moyennes annuelles, minimales et maximales à Moroni et Ouani**

Moroni	Tmoy	Tmin	Tmax		Ouani	Tmoy	Tmin	Tmax
1961	25,7	21,3	30,2		1960	25,8	21,3	30,3
1962	25,4	21	30		1961	26,3	22	30,7
1963	25	20,7	29,2		1962	26	21,4	30,6
1964	25	20,5	29,4		1963	25,5	20,7	30,3
1965	25,1	20,7	29,4		1964	25,4	20,5	30,2
1966	25,3	20,9	29,8		1965	25,4	20,6	30
1967	25,4	21,2	29,6		1966	26	21,5	30,5
1968	25	20,8	29,2		1967	26	22	29,9
1969	25,6	21,4	29,8		1968	25,4	21,5	29,4
1970	25,4	21,2	29,6		1969	26	21,9	30,1
1971	25,3	21,3	29,5		1970	25,7	21,6	29,7
1972	26	21,9	30		1971	25,2	21,1	29,4
1973	25,9	21,8	30,2		1972	25,7	21,6	29,7
1974	25,6	21,2	30,1		1973	25,7	21,7	29,9
1975	25,7	21,1	30,1		1974	25,3	21,3	29,4
1976	25,6	21,4	30		1975	25,6	21,3	29,9
1977	26,3	22,1	30,5		1976	25,8	21,7	29,8
1978	25,9	21,7	30,2		1977	26,2	22,1	30,3
1980	26,1	22,3	29,9		1978	26	22	29,9
1981	26	22,1	30		1979	26,1	21,9	30,3
1982	26,4	22,5	30,4		1980	26,1	21,9	30,2
1983	26,5	22	30,4		1981	26	21,7	30,3
1984	25,9	21,3	29,9		1982	26,3	22,1	30,6
1985	25,8	21,8	29,4		1983	26,3	22,1	30,4
1986	25,9	22	29,9		1984	25,7	21,6	29,8
1987	26,7	22,5	30,7		1985	25,7	21,5	29,8
1988	26,4	22,3	30,4		1986	25,7		
1989	26,1	21,8	30,1		1987	26,4		
1990	26,5	22,2	30,8		1988	26,3	21,9	30,7
1991	26,5	22,1	30,9		1989	25,6	21,3	29,9
1992	26,5	22	30,7		1990	26,2	21,7	30,7
1993	26,4	22,1	30,7		1991	26,2	21,9	30,5
1994	26,5	22,5	30,3		1992	26,3	22	30,5
1995	26,4	22,4	30,4		1993	26,1	21,7	30,4
1996	26,2	22,3	30,4		1994	26,4	22,1	30,7
1997	26,6	22,5	30,8		1995	26,1	21,8	30,4
1998	26,9	22,4	30,6		1996	25,9	21,4	30,4
1999	26,5	22	30,9		1997			
2000	26,7	22	30,6					
2001	26,6							
2002	26,8							
2003	26,8							
2004	26,9							
2005								
2006								
2007								
2008	26,1	22,1	30		2011	26,4	22,1	30,4
2009	26,5	23	30,3		2012	26,4	21,8	30,7
2010	26,7				2013	26,6	21,7	30,9
2011	26,9				2014	26,2	22	30,7
2012	26,3				2015	27		
2013	26,9				2016	26,9	21,5	30,5
2014	27,2				2017	27,2	21,5	31
2015	27,5				2018	26	21,6	30,4

**Renforcement de la résilience climatique de l’approvisionnement en eau potable et d’irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l’Union des Comores**

**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l’eau dans les zones d’intervention du projet**

---

2016	27,4				2019	27		
------	------	--	--	--	------	----	--	--

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**
**Annexe 4.5 : Températures moyennes mensuelles et annuelles (°C) à Moroni de 1961 à 2016**

Moroni	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy
1961	27,2	27,0	27,6	27,0	26,0	24,6	24,1	23,2	23,7	25,2	26,6	26,4	25,7
1962	26,8	26,9	26,9	26,8	25,2	23,6	23,2	23,4	24,0	24,7	26,0	27,2	25,4
1963	26,8	26,4	26,8	26,2	24,7	23,7	22,8	22,3	22,7	24,5	26,2	26,5	25,0
1964	26,8	27,5	27,1	26,4	24,9	23,3	22,2	22,4	23,1	24,0	25,7	26,0	25,0
1965	27,0	26,5	26,3	26,2	24,9	23,6	23,3	22,7	23,5	24,4	25,7	26,5	25,1
1966	26,8	27,3	26,4	26,2	25,5	24,3	23,8	23,1	24,0	24,6	25,6	26,5	25,3
1967	27,3	26,9	26,9	26,7	25,9	24,3	23,6	23,2	23,3	24,6	25,6	26,4	25,4
1968	26,8	27,5	26,3	25,9	24,7	23,9	22,8	22,8	22,9	24,2	25,3	26,5	25,0
1969	27,1	27,0	26,9	26,9	25,9	24,6	23,7	23,4	23,4	25,3	26,2	26,7	25,6
1970	26,7	26,9	27,3	26,1	25,3	24,0	23,3	23,2	23,9	24,6	26,3	26,8	25,4
1971	26,5	27,3	26,3	27,0	25,9	24,1	23,6	22,5	23,4	24,4	26,2	26,0	25,3
1972	27,1	27,5	26,8	26,7	26,4	24,8	24,0	24,3	24,4	25,8	26,7	27,8	26,0
1973	27,8	27,6	27,9	27,5	26,2	24,7	23,5	23,0	24,4	25,8	26,1	26,7	25,9
1974	27,3	27,4	27,1	26,4	25,9	24,6	23,5	22,6	23,4	25,2	26,2	27,3	25,6
1975	26,9	27,9	27,1	27,1	26,1	24,7	23,8	22,8	23,6	24,5	26,5	27,2	25,7
1976	27,1	27,1	27,3	27,1	25,8	24,7	23,8	23,9	23,5	24,7	26,4	26,3	25,6
1977	27,8	27,9	27,6	27,2	26,6	24,7	24,2	24,3	24,7	26,0	27,1	27,8	26,3
1978	27,5	27,8	27,6	27,7	25,9	24,7	23,4	23,6	24,1	25,8	26,0	27,0	25,9
1979	27,0	27,5	27,7	27,0	25,6	24,0	23,6	23,3	24,8	25,6	26,7	28,0	25,9
1980	27,2	27,3	27,8	27,3	26,5	24,7	23,8	24,3	24,3	25,4	26,3	27,7	26,1
1981	27,7	28,1	27,9	26,8	25,6	24,4	23,5	23,8	24,1	25,8	26,9	27,6	26,0
1982	28,6	28,4	28,1	27,2	26,7	25,2	24,4	24,0	24,8	25,9	26,8	27,2	26,4
1983	27,8	28,3	28,2	28,4	27,0	25,7	24,8	24,2	24,6	25,4	26,6	27,3	26,5
1984	27,7	27,8	28,5	27,2	26,2	24,7	23,8	23,7	23,8	24,8	26,1	26,6	25,9
1985	27,1	26,7	27,6	27,1	26,1	24,5	23,8	24,1	23,7	24,8	26,0	27,5	25,8
1986	26,8	27,8	27,4	27,3	26,5	24,8	23,0	22,6	24,4	26,4	26,7	27,3	25,9
1987	27,7	28,4	28,9	28,0	27,8	26,3	24,2	24,5	24,7	25,7	26,7	27,5	26,7
1988	28,5	28,2	28,3	27,6	26,1	24,9	24,1	23,9	24,6	25,8	26,8	27,5	26,4
1989	26,9	28,1	27,4	27,4	26,4	24,9	23,8	23,8	24,1	25,8	26,7	27,5	26,1
1990	26,8	27,9	28,0	27,5	26,9	25,2	24,4	24,3	24,7	26,5	27,6	28,2	26,5
1991	27,8	28,8	28,4	27,3	27,2	25,1	24,8	24,0	24,9	25,7	26,4	27,0	26,5
1992	28,5	27,9	28,5	28,2	26,3	25,5	24,6	23,8	24,3	25,9	27,2	27,8	26,5
1993	27,8	28,4	27,5	27,2	26,6	25,6	24,4	24,5	24,6	25,6	27,1	27,5	26,4
1994	28,1	27,4	28,0	27,8	26,7	26,6	24,4	24,2	24,9	25,9	26,9	27,6	26,5
1995	28,3	28,1	27,4	27,6	26,7	25,4	24,4	23,9	24,7	25,7	26,7	28,2	26,4
1996	28,2	27,5	28,0	27,0	25,5	25,7	24,3	23,6	24,4	25,5	26,8	27,8	26,2
1997	28,1	27,9	28,0	27,9	26,6	25,1	24,6	24,2	24,8	26,7	27,6	28,2	26,6
1998	28,0	29,3	29,3	28,2	27,6	25,9	24,7	24,6	25,4	25,3	26,3	27,8	26,9
1999	28,3	28,2	27,9	27,9	26,4	25,2	24,7	24,3	25,0	25,2	26,6	27,8	26,5
2000	27,7	28,1	28,0	27,6	27,2	25,2	26,2	25,0	24,7	25,2	27,2	28,3	26,7
2001	27,1	27,4	27,5	27,5	27,2	25,7	24,5	24,5	25,6	26,4	28,1	28,5	26,6
2002	27,1	27,7	27,7	28,5	26,7	25,6	24,9	26,0	25,8	26,3	27,3	27,7	26,8
2003	27,9	27,5	28,4	27,3	27,0	25,8	24,8	25,5	25,6	26,5	27,2	28,1	26,8
2004	27,1	27,5	27,4	27,5	26,7	25,1	24,4	24,4	25,3	31,4	27,4	28,4	26,9
2005													
2006													
2007													
2008	26,7	26,9	27,4	26,4	24,4	23,6	23,7	24,9	25,7	26,7	28,5	28,4	26,1
2009	26,9	27,2	27,4	26,9	25,5	24,3	24,1	24,6	25,5	29,1	27,9	28,4	26,5
2010	28,2	28,4	28,3	28,3	25,4	24,9	24,2	24,5	25,3	26,6	28,0	28,6	26,7
2011	28,1	27,9	27,9	28,7	27,3	26,1	25,1	24,5	25,2	26,5	28,1	27,5	26,9
2012	27,7	27,9	27,1	26,7	26,0	24,8	23,9	24,2	25,3	26,4	27,7	28,2	26,3
2013	28,6	28,8	28,5	27,5	27,0	25,5	24,9	24,7	25,6	26,5	27,6	27,5	26,9
2014	28,5	27,4	28,5	xxx	27,4	26,5	25,4	25,3	25,6	27,9	28,1	29,0	27,2
2015	28,4	28,6	28,6	28,4	27,7	26,5	25,8	25,6	26,2	27,6	28,0	29,1	27,5
2016	29,0	28,7	29,8	29,1	27,4	25,5	24,9	25,0	25,0	26,7	28,7	28,8	27,4



## Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores

Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet

## Annexe 4.6 : Températures minimales mensuelles et annuelles (°C) à Moroni de 1961 à 2009

Moroni Tmin	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
1961	23,3	22,4	23,0	22,6	21,5	19,9	19,6	19,0	18,8	20,4	22,1	23,0	21,3
1962	25,6	23,2	22,4	22,5	21,3	18,1	17,9	18,3	19,1	20,0	21,3	22,6	21,0
1963	23,1	22,5	22,6	22,5	20,9	20,0	18,0	17,1	17,5	19,7	22,2	22,6	20,7
1964	23,4	24,2	23,0	22,5	20,4	18,7	17,2	17,4	17,7	19,2	20,7	21,4	20,5
1965	23,3	23,1	22,1	21,9	21,0	19,2	19,0	17,6	18,3	19,9	21,3	22,1	20,7
1966	22,6	23,6	22,0	22,3	21,3	19,7	18,7	18,2	19,2	20,2	20,8	22,4	20,9
1967	24,0	23,1	22,7	22,2	21,4	19,2	19,6	18,9	18,6	20,1	21,5	22,9	21,2
1968	23,8	23,8	22,7	23,1	20,0	19,9	18,0	17,4	18,5	19,6	21,1	22,2	20,8
1969	23,2	23,3	23,1	23,1	22,3	19,9	19,4	18,7	18,6	20,5	21,9	22,3	21,4
1970	23,2	23,4	23,4	22,7	22,2	19,7	18,3	18,0	19,1	20,1	21,6	22,7	21,2
1971	23,8	24,2	22,8	22,8	22,1	20,1	18,3	18,0	18,9	20,2	21,6	22,8	21,3
1972	23,3	24,1	22,8	22,4	22,2	21,0	19,7	18,7	19,9	21,8	22,5	24,2	21,9
1973	24,9	23,8	24,1	23,4	21,9	21,1	19,6	18,8	19,5	20,9	21,3	22,5	21,8
1974	23,0	23,4	22,7	22,2	21,4	20,2	19,0	18,1	18,5	20,7	21,7	22,9	21,2
1975	23,0	23,8	22,9	22,8	21,7	20,5	17,5	17,8	18,7	19,8	21,6	22,7	21,1
1976	23,3	22,9	23,0	22,6	22,3	20,5	19,8	19,4	19,0	20,1	21,7	22,5	21,4
1977	23,9	24,4	23,5	23,1	22,7	20,3	19,9	19,6	20,0	21,7	22,8	23,6	22,1
1978	24,0	23,8	23,4	23,5	21,6	20,8	19,8	18,3	19,2	21,2	21,5	23,0	21,7
1979	22,5	23,3	23,0	22,5	21,5	19,7	19,2	18,2	21,0	21,2	22,5	24,0	21,6
1980	24,4	23,6	24,2	23,9	22,8	21,2	20,3	20,3	19,9	21,2	22,4	23,6	22,3
1981	23,9	24,9	24,0	23,2	22,0	20,8	19,5	20,0	19,8	21,8	22,5	22,5	22,1
1982	25,0	24,7	24,0	23,0	23,0	21,5	20,6	19,7	20,0	22,0	22,6	23,3	22,5
1983	24,5	20,5	24,2	24,0	22,8	21,4	20,5	19,8	20,1	21,1	21,7	23,2	22,0
1984	24,7	24,9	23,0	23,0	20,3	18,4	18,7	18,7	18,8	20,3	21,7	22,6	21,3
1985	23,0	23,9	23,8	22,8	21,9	20,8	19,9	19,6	19,6	20,7	22,1	23,9	21,8
1986	23,6	24,6	23,5	23,3	22,4	20,6	19,2	19,0	20,1	21,7	22,9	23,4	22,0
1987	24,2	25,1	24,7	23,8	23,5	20,9	20,4	19,8	20,4	21,9	22,5	23,0	22,5
1988	25,2	24,5	24,1	23,4	22,5	20,5	19,5	19,8	20,4	21,9	22,7	23,6	22,3
1989	24,1	25,1	23,6	23,2	18,2	20,9	19,7	19,3	19,9	21,4	22,1	23,5	21,8
1990	23,7	24,3	23,8	23,7	22,5	20,4	19,6	19,4	20,4	22,0	23,3	23,8	22,2
1991	24,2	23,8	23,7	22,6	20,4	19,4	19,3	20,4	22,0	23,3	23,8	21,9	22,1
1992	24,2	25,7	24,1	23,8	22,4	20,8	19,9	19,3	19,6	21,3	22,5	20,0	22,0
1993	24,1	24,8	23,9	22,4	22,1	21,4	19,5	19,8	20,0	21,1	22,9	23,3	22,1
1994	24,6	24,3	24,3	23,6	22,9	21,0	20,6	19,5	20,4	21,8	22,9	23,8	22,5
1995	25,1	24,5	23,8	23,6	22,2	21,3	20,4	19,4	20,2	21,6	22,5	24,1	22,4
1996	24,6	24,5	24,4	23,1	22,3	21,5	20,1	19,2	20,0	21,3	22,2	24,0	22,3
1997	24,2	24,6	23,7	23,5	23,0	20,9	20,6	19,5	20,5	22,7	23,1	24,1	22,5
1998	20,6	25,7	25,0	24,3	23,6	22,0	20,5	19,6	21,1	21,1	22,2	22,9	22,4
1999	24,8	24,1	23,8	23,4	21,9	20,5	19,7	19,8	20,6	20,7	21,6	23,2	22,0
2000	24,6	24,5	23,6	23,2	22,1	20,8	19,2	19,1	19,9	21,0	23,0	23,4	22,0
2001													
2002													
2003													
2004													
2005													
2006													
2007													
2008	23,4	22,7	23,9	23,3	21,4	20,5	18,7	20,2	20,8	22,4	23,8	24,2	22,1
2009	24,7	24,6	24,8	24,3	23,0	21,8	21,1	20,1	20,9	22,7	23,7	24,5	23,0

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**
**Annexe 4.7 : Températures maximales mensuelles et annuelles (°C) à Moroni de 1961 à 2009**

Moroni Tmax	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
1961	32,4	31,5	32,2	31,3	30,5	29,3	28,6	27,5	28,6	30,0	31,0	29,7	30,2
1962	29,9	30,5	31,5	31,1	29,8	29,1	28,6	28,5	29,1	29,4	30,6	31,8	30,0
1963	30,7	30,4	30,9	29,6	28,5	27,4	27,6	27,6	28,0	29,3	30,2	30,6	29,2
1964	30,4	30,9	31,1	30,2	29,2	27,6	27,1	27,5	28,5	29,1	30,6	30,8	29,4
1965	30,8	30,0	30,6	30,5	28,9	28,0	27,6	27,9	28,7	29,0	30,1	30,8	29,4
1966	31,0	31,0	31,0	30,2	29,7	29,0	28,7	27,9	28,8	29,1	30,5	30,6	29,8
1967	30,7	30,7	31,2	31,2	30,4	29,4	27,8	27,5	28,0	29,0	29,8	29,9	29,6
1968	29,8	31,3	30,0	29,6	29,3	27,8	27,6	28,2	27,3	28,8	29,6	30,9	29,2
1969	31,1	30,6	30,8	30,7	29,4	29,2	28,1	28,1	28,2	30,0	30,5	30,9	29,8
1970	30,4	30,5	31,2	29,4	29,4	28,3	28,4	28,0	28,6	29,0	30,9	30,9	29,6
1971	30,6	30,4	30,6	31,1	29,6	28,1	28,8	27,1	27,8	28,7	30,7	30,8	29,5
1972	30,7	30,9	30,8	30,9	30,7	28,8	28,4	28,0	29,0	29,7	30,8	31,4	30,0
1973	30,7	31,4	31,9	31,6	30,5	28,7	27,5	28,2	29,4	30,2	30,8	30,9	30,2
1974	31,2	31,4	31,5	30,6	30,2	29,0	28,1	27,7	28,3	29,8	31,4	31,7	30,1
1975	30,8	32,0	31,4	31,5	30,6	28,8	28,1	27,8	28,5	29,1	31,0	31,6	30,1
1976	30,8	31,4	31,5	31,5	29,8	29,0	27,8	28,3	28,4	29,4	31,0	31,5	30,0
1977	31,7	31,2	31,6	31,2	30,5	29,1	28,5	29,0	29,5	30,4	31,3	31,9	30,5
1978	31,1	31,7	31,7	31,8	30,2	28,7	27,0	28,9	28,9	30,5	30,6	30,9	30,2
1979	31,5	31,7	32,3	31,5	30,2	28,6	28,2	28,4	28,6	30,1	30,9	32,1	30,3
1980	30,7	31,0	31,4	30,7	30,2	28,3	27,4	28,2	28,7	29,6	30,8	31,7	29,9
1981	31,8	31,4	31,9	31,4	29,4	28,2	27,6	27,6	28,4	29,6	31,3	31,7	30,0
1982	31,8	31,8	32,2	31,4	30,4	29,0	28,3	28,3	29,5	30,0	31,0	31,1	30,4
1983	31,1	27,0	32,2	32,9	31,2	30,4	29,0	28,8	29,2	29,6	31,4	31,5	30,4
1984	30,6	30,7	31,0	31,3	29,4	29,0	28,7	28,7	28,8	29,1	30,6	31,0	29,9
1985	31,4	29,7	27,2	31,3	30,3	28,3	27,7	28,6	28,1	29,1	29,9	31,1	29,4
1986	29,9	31,0	31,7	31,2	30,5	28,9	27,6	28,0	28,8	29,6	30,5	31,3	29,9
1987	31,1	31,6	33,2	32,3	32,1	29,7	28,0	29,0	28,9	29,4	30,8	32,1	30,7
1988	31,8	31,9	32,4	31,8	30,4	29,0	28,7	28,1	28,8	29,6	30,9	31,5	30,4
1989	29,5	31,2	31,3	31,5	30,6	29,0	28,2	28,2	28,3	30,4	31,5	31,5	30,1
1990	30,5	31,7	32,2	31,3	31,3	30,1	29,3	29,2	28,9	30,9	32,0	32,6	30,8
1991	31,6	32,2	31,3	31,1	29,9	29,3	29,2	28,9	30,9	32,0	32,6	32,1	30,9
1992	31,6	32,0	32,3	30,8	31,3	30,2	28,3	28,4	29,0	30,7	31,8	31,6	30,7
1993	31,5	32,1	31,2	31,6	31,3	29,8	28,9	29,2	29,4	30,1	31,1	31,6	30,7
1994	31,5	30,5	31,7	31,8	30,6	29,1	28,2	28,9	29,5	30,0	30,9	31,4	30,3
1995	31,5	31,6	31,1	31,5	31,3	29,1	28,4	28,5	29,1	29,9	30,9	32,3	30,4
1996	31,5	31,0	32,1	30,7	31,4	29,7	28,5	28,1	28,7	29,8	31,5	31,7	30,4
1997	31,8	31,8	32,1	31,9	30,9	29,2	29,0	28,8	29,1	30,7	32,1	32,2	30,8
1998	27,1	32,9	33,5	32,0	31,6	29,8	28,9	29,6	29,7	29,3	30,9	32,4	30,6
1999	31,9	32,3	32,0	32,3	30,9	29,9	29,7	29,0	29,2	29,7	31,7	32,2	30,9
2000	31,3	31,4	31,1	31,9	30,5	29,8	29,2	28,8	29,0	30,4	32,0	32,1	30,6
2001													
2002													
2003													
2004													
2005													
2006													
2007													
2008	29,9	30,1	30,9	29,4	27,8	26,6	28,7	29,5	30,6	31,4	32,5	32,5	30,0
2009	30,9	31,1	32,0	30,0	30,0	30,7	28,2	28,3	29,2	30,2	31,2	31,9	30,3

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**
**Annexe 4.8 : Températures moyennes mensuelles et annuelles (°C) à Ouani de 1960 à 2019**

OuaniTmens	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
1960	27,2	27,4	27	26,4	26,1	24,8	23,8	23,7	24,3	25,3	26	27,5	25,8
1961	28,1	27,4	28,1	27,5	26,6	25,4	24,7	24,3	24,4	26,1	26,8	26,6	26,3
1962	26,7	27,1	28,1	27,2	25,7	24,6	23,9	24,2	24,6	25,7	26,6	27,6	26
1963	27	26,9	27,2	27	25,5	24,2	23,6	22,9	23,3	25,1	26,6	26,9	25,5
1964	26,8	27,2	27,3	26,6	25	24,2	23,1	23,4	23,8	24,5	26,2	26,5	25,4
1965	26,9	26,4	26,7	26,3	24,8	23,1	23,3	23,7	24,3	25,3	26,4	27,1	25,4
1966	27	27,6	27,3	27	26,2	24,9	24,4	24,1	25	25,4	26,2	26,9	26
1967	26,9	27,2	27,7	27,2	25,9	24,5	24,6	24,1	24,6	25,9	26,6	26,4	26
1968	26,9	27,2	26,7	26,3	25,3	24,3	23,7	23,8	23,8	24,8	25,8	26,6	25,4
1969	27,2	26,9	27,6	27,4	25,9	24,7	24,2	23,9	24,7	25,9	26,9	27,3	26
1970	26,7	27,3	27,4	26,6	26,2	24,4	24	24,2	24,3	25	26	26,2	25,7
1971	26,5	26,7	26,6	26,5	25,3	24,3	23,6	23	23,3	24,4	26,2	26,5	25,2
1972	26,5	26,6	26,4	26,5	25,8	24,2	24,3	24,3	24,5	25,4	26,5	27,2	25,7
1973	27,2	27,5	27,5	27,2	25,8	25	24,1	23,8	24,4	24,9	25,4	26,3	25,7
1974	26,6	26,7	26,7	26,6	25,2	24,4	23,4	23,2	23,3	25	26,4	26,8	25,3
1975	26,8	27	26,7	26,9	26,2	24,6	24	23,8	23,7	24,5	26,6	26,7	25,6
1976	26,6	26,8	26,9	26,6	25,6	25,1	24,1	23,8	24,5	25,6	26,5	27,1	25,8
1977	27,1	27,3	27,3	26,8	26,4	25,2	24,9	24,4	24,9	26	26,6	27,6	26,2
1978	27,1	27,4	27,1	26,7	25,9	25	24,1	24,4	24,7	25,9	26,3	26,9	26
1979	27	27,1	27,4	26,9	26,4	25	23,8	24,4	24,6	26,1	27	27,6	26,1
1980	26,9	27,1	27,7	27,1	26,1	24,8	24,6	24,2	24,4	26	27	27	26,1
1981	27,1	27,2	27,5	27,2	25,7	24,6	24,2	24,2	24,7	25,8	27	27,1	26
1982	27,6	27,4	27,5	26,9	26,2	25,6	24,6	24,3	25,1	26,5	27,3	26,9	26,3
1983	27,8	27,8	27,5	27,3	26,7	25,4	24,9	24,5	24,7	25,1	26,9	26,7	26,3
1984	27,2	27,2	27,2	26,4	25,4	24,5	23,5	23,1	24,5	25,5	26,8	27,1	25,7
1985	27,1	26,7	27,6	26,7	25,3	24,4	23,7	23,7	24,2	25,5	26,1	26,9	25,7
1986	26,8	27,4	27,3	26,6	25,8	24,1	23,4	24	24,5	25,6	26,6	26,8	25,7
1987	27,3	28	27,4	27,7	27	24,9	24,7	24,6	24,9	25,6	26,8	27,7	26,4
1988	27,7	27,8	28,1	27	25,9	25,3	24,6	24,4	24,7	25,9	26,8	27,1	26,3
1989	26,6	27,1	27,2	26,7	25,6	24,3	23,9	24,1	24,7	25,4	27,3	26,8	25,6
1990	27,4	27,3	27,7	27,3	26,1	24,9	23,9	24	25	26,1	27,4	27,8	26,2
1991	27,6	28,2	27,9	27	26,3	25,2	24,5	24,4	24,9	26	26,8	26,6	26,2
1992	28	27,3	27,8	27,2	26,3	25,6	24,2	24,1	24,5	26,1	26,5	27,5	26,3
1993	27,1	27,7	27,3	27,4	26,6	24,9	24,2	24,1	24,4	25,6	26,7	27,1	26,1
1994	27,5	27,2	28	27,5	26,6	25,2	25,1	24,6	25,3	25,9	26,7	27,1	26,4
1995	27,5	27,4	27,2	26,8	26,1	24,4	24,6	24,2	24,7	26,1	26,7	27,8	26,1
1996	27,5	27,6	27,6	26,6	26,1	25	23,6	23,4	24,2	25,4	26,3	27,4	25,9
1997	27,7	27											
2011	27,6	27,3	26,4	27,9	25,9	25,7	25	24,5	25,4	26,2	27,4	27,6	26,4
2012	28,7	27,5	27,4	27,7	27,5	25,2	24,9	24,3	24,7	25,4	26,2	27,7	26,4
2013	27,9	28,2	28,3	27,7	26,7	25,3	24,2	24,6	25,2	26,3	27,2	27,7	26,6
2014	28	26,9	27,6	27,4	24,4	26,1	24,8	23,7	24,2	26,5	27,6	27,6	26,2
2015	27,7	28,1	26,8	27,7	27,3	26,6	25,6	25,7	25,5	26,8	27,9	27,9	27,0
2016	29,2	28,8	29,9	29,4	26,5	25,4	24,7	24,5	24,8	25,3	27,1	27,1	26,9
2017	26,5	27,3	27,8	27,3	27,1	25,8	26,8	27,2	26,5	27,7	28,1	27,8	27,2
2018	26,1	26,3	25,4	25,7	25	23	22,4	21,6	22,6	23,4	25,4	26	24,4
2019	26,9	28,5	28,2	27,2	27,3	26,7	25,3	25,7	26,3	27,5	27,3	27,8	27,0

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**
**Annexe 4.9 : Températures minimales mensuelles et annuelles (°C) à Ouani de 1960 à 2019**

Ouani T <sub>min</sub> mens	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
1960	23,7	23,3	23,1	22,2	21,5	19,4	18,0	17,9	19,4	21,4	22,2	23,4	21,3
1961	24,3	23,5	24,3	23,2	21,7	20,2	19,6	19,1	19,5	22,1	22,9	23,2	22,0
1962	23,4	23,2	23,7	22,8	20,5	18,8	17,9	19,0	19,5	21,6	22,9	24,0	21,4
1963	23,1	23,0	22,8	22,6	20,3	18,7	18,0	17,0	18,1	20,3	22,3	22,8	20,7
1964	22,7	23,3	23,0	22,0	19,3	18,8	17,2	17,5	18,3	20,0	22,2	22,3	20,5
1965	23,4	22,5	22,6	21,7	19,5	17,0	17,6	17,9	19,2	20,8	22,3	23,4	20,6
1966	22,9	24,0	22,9	22,7	21,4	19,3	18,9	18,6	20,5	21,5	22,3	23,5	21,5
1967	23,8	23,8	24,1	23,2	21,6	19,8	20,0	19,5	20,2	22,3	23,0	23,1	22,0
1968	24,1	23,7	23,3	22,5	20,7	19,4	18,5	19,0	19,7	21,6	22,2	23,0	21,5
1969	23,8	23,5	23,8	23,6	21,3	19,8	19,4	19,1	20,2	21,8	23,3	23,6	21,9
1970	23,4	23,7	23,4	22,6	21,7	19,7	19,3	19,4	19,7	21,6	22,5	22,4	21,6
1971	23,4	23,5	22,7	22,3	20,8	19,0	18,3	18,2	19,3	20,9	22,0	22,8	21,1
1972	23,2	23,5	22,8	22,6	21,4	19,0	19,3	19,7	20,3	21,7	22,5	23,8	21,6
1973	24,5	24,1	23,9	23,0	20,6	20,5	19,3	18,7	20,2	21,3	21,4	22,7	21,7
1974	22,8	23,3	23,0	22,8	20,8	19,8	18,4	18,5	18,8	21,6	22,7	23,0	21,3
1975	23,2	23,2	22,9	22,7	21,6	19,3	19,0	18,9	19,2	20,3	22,9	23,0	21,3
1976	23,6	23,2	23,4	22,4	21,3	20,4	19,2	18,5	20,1	21,7	22,9	23,4	21,7
1977	23,7	24,0	23,4	22,5	21,9	20,0	19,8	19,8	20,8	22,5	23,2	24,1	22,1
1978	24,1	23,6	23,7	22,3	20,8	20,1	19,3	19,7	20,9	22,9	22,8	23,7	22,0
1979	23,5	23,7	23,5	22,8	21,5	19,7	18,4	19,7	20,3	22,1	23,4	23,9	21,9
1980	23,7	23,5	23,8	23,3	21,1	19,4	19,6	19,3	20,2	22,5	23,4	23,3	21,9
1981	23,3	23,7	23,6	22,6	20,7	19,3	18,7	19,5	20,2	21,9	23,3	23,5	21,7
1982	24,4	24,0	23,8	22,5	21,0	20,7	19,5	19,1	20,4	22,4	23,6	23,5	22,1
1983	24,6	24,2	24,0	22,9	21,9	20,3	19,7	19,4	20,5	21,5	22,8	23,6	22,1
1984	24,4	24,0	23,4	21,9	20,6	19,5	18,4	18,3	20,3	21,9	23,0	23,4	21,6
1985	23,3	24,1	23,6	22,2	20,2	19,2	18,8	18,7	20,2	22,0	22,7	23,6	21,5
1986	23,2	23,8	23,3	22,4	21,0	18,9	18,3					23,7	
1987	24,2	25,0		23,2	21,2	19,5	19,8	19,8	21,0	21,7	23,2	23,7	
1988	23,9	24,0	23,8	22,5	20,9	20,2	19,3	19,9	20,1	22,2	22,3	23,3	21,9
1989	23,2	23,9	22,8	22,4	20,8	19,2	18,5	19,4	20,4	21,4	22,6	23,5	21,3
1990	23,8	23,5	23,5	23,1	21,0	19,5	18,8	19,0	20,3	21,8	23,4	23,7	21,7
1991	24,3	24,9	23,9	23,0	21,5	19,8	19,4	19,0	20,2	21,7	23,0	23,3	21,9
1992	24,2	24,2	23,8	23,2	21,8	20,5	18,7	18,9	20,1	22,4	22,5	24,1	22,0
1993	23,7	24,2	23,3	23,1	22,2	19,7	18,8	19,1	19,3	21,2	23,1	23,0	21,7
1994	24,2	23,8	24,2	22,9	21,4	19,9	19,9	19,5	20,9	22,2	22,8	23,5	22,1
1995	24,2	23,8	23,0	22,6	21,4	18,9	19,8	19,3	20,0	22,5	22,7	24,0	21,8
1996	24,0	24,0	23,4	22,1	21,0	19,9	18,3	18,2	19,7	21,4	22,1	23,2	21,4
1997	24,3	23,1											
2011	23,1	22,7	25,6	24,4	21,4	21,0	20,8	19,5	20,0	21,3	22,8	22,8	22,1
2012	23,4	22,7	22,9	23,2	23,0	21,4	20,1	18,8	19,5	21,1	22,4	23,2	21,8
2013	23,0	23,6	22,7	22,6	21,8	20,4	19,8	18,9	19,9	21,1	22,9	23,4	21,7
2014	23,5	23,0	22,9	22,1	23,4	21,6	20,0	19,7	19,9	21,6	22,9	23,6	22,0
2015													
2016	23,5	22,9	23,8	23,1	19,4	18,4	19,7	17,9	18,0				
2017	22,5	23,2	23,9	23,6	22,4	20,9	20,0	19,5	17,7	20,9	21,1	22,4	21,5
2018	23,0	22,7	22,6	22,4	21,3	20,4	20,3	18,6	20,1	20,4	23,1	24,0	21,6

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**
**Annexe 4.10 : Températures maximales et annuelles (°C) à Ouani de 1960 à 2019**

OuaniTmens	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
1960	30,8	31,5	30,9	30,7	30,7	30,2	29,6	29,5	29,2	29,1	29,9	31,7	30,3
1961	31,8	31,4	31,8	31,8	31,5	30,7	29,9	29,4	29,3	30,0	30,7	30,0	30,7
1962	30,1	30,9	32,5	31,6	30,9	30,4	29,9	29,4	29,7	29,8	30,4	31,2	30,6
1963	31,0	30,9	31,5	31,5	30,7	29,6	29,2	28,9	28,6	30,0	30,9	31,0	30,3
1964	30,9	31,0	31,5	31,2	30,7	29,6	29,0	29,2	29,3	29,1	30,1	30,6	30,2
1965	30,4	30,2	30,8	30,9	30,1	29,2	29,0	29,4	29,4	29,7	30,5	30,9	30,0
1966	31,1	31,2	31,6	31,3	31,0	30,5	29,9	29,6	29,5	29,4	30,1	30,3	30,5
1967	30,0	30,7	31,3	31,2	30,3	29,3	29,3	28,7	29,1	29,5	30,2	29,7	29,9
1968	29,8	30,6	30,1	30,2	30,0	29,2	28,9	28,5	27,9	28,0	29,4	30,2	29,4
1969	30,6	30,5	31,3	31,2	30,4	29,5	29,1	28,6	29,2	30,0	30,5	30,9	30,1
1970	29,9	30,9	31,5	30,6	30,6	29,0	28,8	28,9	28,9	28,3	29,6	29,9	29,7
1971	29,6	30,0	30,5	30,6	29,7	29,6	29,0	27,7	27,3	27,8	30,4	30,3	29,4
1972	29,8	29,7	30,0	30,4	30,1	29,4	29,3	29,0	28,8	29,0	30,5	30,6	29,7
1973	30,0	30,9	31,2	31,4	31,0	29,5	29,0	28,8	28,7	28,5	29,4	29,9	29,9
1974	30,4	30,0	30,4	30,3	29,6	29,0	28,3	27,9	27,8	28,3	30,0	30,6	29,4
1975	30,5	30,9	30,6	31,0	30,8	29,9	29,1	28,7	28,3	28,7	30,4	30,4	29,9
1976	29,5	30,5	30,4	30,8	29,8	29,9	29,0	29,0	28,9	29,5	30,2	30,7	29,8
1977	30,4	30,7	31,3	31,1	30,9	30,4	30,1	29,1	29,0	29,6	30,0	31,1	30,3
1978	30,0	31,1	30,4	31,1	31,0	29,9	29,0	29,1	28,5	28,8	29,9	30,0	29,9
1979	30,5	30,5	31,3	31,1	31,2	30,3	29,1	29,2	29,0	30,0	30,6	31,3	30,3
1980	30,1	30,7	31,7	30,8	31,0	30,2	29,6	29,2	28,6	29,6	30,5	30,7	30,2
1981	30,8	30,7	31,5	31,8	30,7	29,9	29,7	28,8	29,1	29,6	30,7	30,7	30,3
1982	30,9	30,8	31,2	31,3	31,4	30,4	29,6	29,5	29,8	30,5	31,1	30,4	30,6
1983	30,9	31,3	31,0	31,8	31,5	30,5	30,0	29,6	29,0	28,7	31,0	29,9	30,4
1984	30,1	30,4	31,0	30,8	30,2	29,6	28,6	27,9	28,6	29,1	30,6	30,8	29,8
1985	30,8	29,2	31,6	31,2	30,5	29,7	28,6	28,6	28,3	28,9	29,6	30,1	29,8
1986	30,4	31,0	31,3	30,7	30,7	29,2	28,6					29,8	
1987	30,4	30,9		32,3	31,8	30,5	29,6	29,4	28,8	29,4	30,4	31,6	
1988	31,4	31,6	32,3	31,5	30,8	30,4	30,0	29,0	29,3	29,6	31,2	31,0	30,7
1989	29,9	30,4	31,5	30,9	30,3	29,4	29,3	28,8	29,0	29,3	31,9	30,1	29,9
1990	31,1	31,2	31,8	31,5	31,2	30,4	28,9	29,1	29,6	30,4	31,4	32,0	30,7
1991	30,9	31,5	31,8	31,0	31,0	30,6	29,7	29,7	29,6	30,2	30,7	29,9	30,5
1992	31,7	30,5	31,9	31,2	30,8	30,7	29,7	29,3	29,0	29,8	30,6	30,9	30,5
1993	30,5	31,1	31,2	31,7	31,0	30,1	29,5	29,2	29,4	30,0	30,3	31,2	30,4
1994	30,8	30,6	31,9	32,1	31,7	30,4	30,2	29,7	29,8	29,6	30,5	30,6	30,7
1995	30,7	31,1	31,5	31,0	30,7	29,8	29,3	29,2	29,5	29,6	30,6	31,6	30,4
1996	31,0	31,2	31,8	31,2	31,2	30,2	29,0	28,7	28,7	29,3	30,5	31,5	30,4
1997	31,2	30,9											
2011	31,2	31,1	31,2	31,0	30,6	29,4	28,7	28,8	29,9	30,2	31,6	31,2	30,4
2012	31,4	32,3	31,5	31,4	30,5	29,6	28,9	29,5	29,8	29,8	31,3	32,0	30,7
2013	31,9	31,8	32,1	31,9	30,7	30,1	29,5	29,7	29,8	29,7	31,5	32,4	30,9
2014	31,9	31,3	31,6	31,5	30,6	30,0	29,4	29,5	29,4	30,6	31,5	31,5	30,7
2015													
2016	31,6	31,2	32,0	31,4	29,8	28,6	28,3	29,6	29,9				
2017	32,7	32,3	32,2	31,9	30,5	29,5	28,6	29,4	30,1	31,2	31,5	31,9	31,0
2018	30,2	31,4	31,2	31,2	30,7	29,1	28,1	29,0	29,8	30,5	31,4	32,0	30,4

**Annexe 5 : Volume d'écoulement d'été disponible en amont des sites de captages**

## Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores

## Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet

## Annexe 5 : Volume d'écoulement d'étiage disponible en amont des sites de captages

Ordre	Ile	Zone	BV (captage)	S (ha)	Vol (m <sup>3</sup> )	Ordre	Ile	Zone	BV (captage)	S (ha)	Vol (m <sup>3</sup> )
1	Anjouan	zone 7	Source Maboungani	3,7	100 749	31	Anjouan	Zone 11	Captage Mtsangoni	46,5	139256
2			Captage Maraharé	85,4	673 543	32			Captage Dzitsoni	5,8	48369
3			Source Matrawé	6,5	114 525	33			Captage Bakofrane 'Mtsangoni 1'	38	113798
4			Captage Bouejou(Chitsangacheli)	2,4	58 923	34			Captage Kondroni	3,5	29187
5			BV Captage MoinaPetori (Matsamudu)	373,4	12 694 402	35		Zone 12	Captage Sombé	83,6	241728
6			Captage Houngoni)	53,8	2 268 268	36			Captage Caféne	9,6	57352
7		Captage Bandrani Vouani	407,2	4832885	37	Ruisseau Haitsozi			5,4	44039	
8		Zone 8	Captage Boubouni (Vouani)	16,08	410765	38		Zone 13 A Adda Daoueni	BV Mromohou	51,9	59885
9			Captage Habaisalam+résurgnece	5,62	140854	39			Hamcoco	178,6	449586
10			Captage Dagolajou +Résurgence	2,42	39943	40			Papani	10,7	91176
11		Zone 9	9A-VASSI Captage Vassi	239,6	1271701	41		Hapessi	9,65	82649	
12			9-B -Dzindri captage Padzani	11,9	63289	42		Source Daji	7,99	102095	
13			Captage Ciresse	25,8	137189	43		Source Yeyani	3,75	62320	
14			Captage Zikeleni à Projeter	38	201797	44		13-B : Ongoujou	Mrémahoja II	25,2	198876
15		Zone 10 -Secteur Akibine	Secteur Akibine Trondroni captée	9,3	84717	45			13-C : Lingoni et Pomoni	Mavatrijou "Captage Mavatrijou	27,64
16			Trondroni non capté	37,7	342537	46		Filet d'eau non capté		314	1636504
17			Ziara	16	414253	47		Source 1 et 2		513,1	2674173
18			Hakomo	5,3	314655	48		Amoha "Kangani Bas "		351,8	2211240
19			Captage Haninga	5,6	176114	49		Madziajou "Kangani Haut "		173	901642

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

Ordre	Ile	Zone	BV (captage)	S (ha)	Vol (m <sup>3</sup> )	Ordre	Ile	Zone	BV (captage)	S (ha)	Vol (m <sup>3</sup> )		
			Captage Akibine (ancien captage)	4,4	-	50		Zone 14	Aval cascade 1 à 50m	55,5	3341239		
21			Hankoujou 3	23,5	124019	51			Madougna (mrodewa)	334,5	5930344		
22		Zon10-secteur C hirokamba	Secteur Chirokamba Chitsotsoni 1	4,7	24804	52			MroOualembeni 2	467	34050996		
23			Chitsotsoni 2	5,8	30610	53			MrowaBoueni 1	190,7	2473323		
24			N TsongohariAmRG	37,1	195791	54							
25			Nouveau captage "Site 366 Futur Seuil et Captage "Rivière hangoué	56	295533	55	Mohéli		MroniHakanga 1	450,2	3166214		
26			N Tsongoharisans captage chits 1 et 2	56	546738	56			Zone 15	BV Captage Don _ Japonais	587,1	3659753	
27			N Tsongohari 3 (Barrage en RG)	73,9	184129	57					BV Ancien Captage Michel	614,5	4051625
28			N Tsongohari 2 (N Tsongohari Rive droite)	17,9	144476	58							
29			N Tsongohari 1 (Bassin de collecte)	92,5	328674								
30			BV Cascade 2	147,5	778418								



**ANNEXE 6 : Bulletin trimestriel du SIEC**

Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores

Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet

Mbonzi	Forage (1)	Chamité
	Puits (2)	ONU128 Chamité ONU33 Nissoueni
	Source (3)	Bonde, Hamoinzé, Sua
	Reservoir (4)	Vouvouni, Chamité, Djoman, Ntsaweni
Banda	Borne fontaine (10)	Vouvouni, Chamité, Djoman, Ntsaweni
	Bornes fontaine (8)	Itsandra/Mjini, Banda/madji
Hamamouzi	Puits (1)	SHA Aéroport
	Reservoir (1)	Aéroport
	Bornes fontaines(3)	Hahaya/Mjini

IV. RESULTATS DE QUELQUES ECHANTILLONS

MWALI

Concentration trouvée dans les échantillons prélevés

Lignes directrices fixées par l'OMS

- ID ressource : Rivière Wangani/Djando - Turbidité (NTU) : 0.97 - Solides dissous totaux TDS : 168 - Conductivité : 256 - pH : 8.5 - Escherichia coli : 2 - Niveau d'eau pour les eaux de surface : 0.52m - Niveau statitique - Niveau dynamique - Débit : 44m³/h	- ID SAEP : Wananikokoniko - Turbidité (NTU) : 1.79 - Solides dissous totaux TDS : 175 - Conductivité : 246 - pH : 8.82 - Chlore libre résiduel : 0.13 - Escherichia coli : 1 - Quantité d'eau produite par jour : 73m³/jour - Population totale desservie par le SAEP : 1610 - Système de tarification : volume - Type de gestion : Régie - Nom du gestionnaire : SONEDE	< 5 NTU < 1000 ppm 200 - 1100 µs/cm 6.5 - 9 0.2 - 0.5 mg/l 0
---	--	---

- Commune : Wananani Ngwatanga - ID distribution : 1310005 - Turbidité : 0.01 - Solides dissous totaux TDS : 172 - Conductivité : 248 - pH : 8.7 - chlore libre résiduel : 0.3 mg/l - Escherichia coli : 0 - Nombres d'heures de distribution par jour : 0 - Nombre de jour par semaine de non distribution : 7 - Débit litre/seconde : 1.22	- Commune : Itsamia - ID distribution : 1310001 - Turbidité (NTU) : 0.99 - Solides dissous totaux TDS : 288 - Conductivité : 411 - pH : 8.96 - chlore libre résiduel mg/l : 0.81 - Escherichia coli : 0 - Nombres d'heures de distribution par jour : 0 - Nombre de jour par semaine de non distribution : 7 - Débit litre/seconde : 0.42	< 5 NTU < 1000 ppm 200 - 1100 µs/cm 6.5 - 9 0.2 - 0.5 mg/l 0
--	---	---

- Commune : Vouveni - ID distribution : 3130003	- Commune : Mbachilé - ID distribution : 3140002 - Solides dissous totaux TDS : 280	
--	---	--

Solides dissous totaux TDS : 377 - pH : 8.5 - chlore libre résiduel mg/l : 0.2 - Escherichia coli - Nombres d'heures de distribution par jour : 20 - Nombre de jour par semaine de non distribution : 0 - Débit litre/seconde : 0.2	- pH : 8.8 - chlore libre résiduel mg/l : 0.4 - Escherichia coli - Nombres d'heures de distribution par jour : 8 - Nombre de jour par semaine de non distribution : 1 - Débit litre/seconde : 0.26	< 1000 ppm 6.5 - 9 0.2 - 0.5 mg/l 0
---	---	--

- Commune : Moroni - ID distribution : 3110017 - Solides dissous totaux TDS : 404 - pH : 8.5 - chlore libre résiduel mg/l : 0.2 - Escherichia coli - Nombres d'heures de distribution par jour : 23 - Nombre de jour par semaine de non distribution : 0 - Débit litre/seconde : 0.44	- Commune : Moroni - ID distribution : 3110025 - Solides dissous totaux TDS : 405 - pH : 8.5 - chlore libre résiduel mg/l : 0.2 - Escherichia coli - Nombres d'heures de distribution par jour : 3 - Nombre de jour par semaine de non distribution : 3 - Débit litre/seconde : 0.15	< 1000 ppm 6.5 - 9 0.2 - 0.5 mg/l 0
---	--	--

- ID ressource : Chandjou - Turbidité (NTU) : 0.44 - Solides dissous totaux TDS : 132 - Conductivité : 184 - pH : 7.3 - Escherichia coli - Niveau d'eau pour les eaux de surface : 0.14m - Débit : 11m³/h	- ID SAEP : Réservoir Chogo/Chassandzi - Turbidité (NTU) : 1.03 - Solides dissous totaux TDS : 121 - Conductivité : 170 - pH : 8.14 - Escherichia coli - Niveau d'eau pour les eaux de surface : 0.85 m - Débit : 190 m³/j	< 5 NTU < 1000 ppm 200 - 1100 µs/cm 6.5 - 9 0
--	---	---

- ID distribution : Sadsiponi - Turbidité (NTU) : 0.77 - Solides dissous totaux TDS : 190 - Conductivité : 270 - pH : 7.94 - Chlore libre résiduel - Quantité d'eau produite par jour m³/jour - Population totale desservie par le SAEP - Système de tarification - Coût du volume d'eau - Type de gestion - Nom du gestionnaire - Débit litre/seconde : 0.15m³/s	- Commune : Mvemani - ID distribution : Mkindjou - Turbidité : 1.28 - Solides dissous totaux TDS : 119 - Conductivité : 168 - pH : 8 - chlore libre résiduel mg/l : 0 - Escherichia coli - Nombres d'heures de distribution par jour : - Nombre de jour par semaine de non distribution :	< 5 NTU < 1000 ppm 200 - 1100 µs/cm 6.5 - 9 0.2 - 0.5 mg/l 0
---	--	---

BULLETIN TRIMESTRIEL SIEC

Décembre 20 – Janvier et Février 2021



I. CONTEXTE

Pour des raisons d'inventaire des points d'eau et de contrôle de la qualité de l'eau, la DGEME et ses Directions régionales en partenariat avec l'UNICEF, ont mis en place un Système d'Information Eau Comores (SIEC) depuis le second semestre de l'année 2016. Une plate forme de stockage des données collectées est mise en place et fonctionnelle. <https://kf.kobotoolbox.org/>. Le compte d'utilisateur est : siec\_visiteur. Le mot de passe est : siec\_visiteur

II. OBJECTIF

Le système a quatre objectifs prioritaires qui coïncident avec les propositions de la réforme du secteur de l'eau et assainissement. Il s'agit de permettre :

1. la mise à jour d'un inventaire des systèmes d'approvisionnement en eau potable
2. le suivi et le contrôle externe des activités des services d'exploitation et de distribution d'eau potable
3. au public d'être mieux renseigné sur la situation des services d'eau potable
4. à l'État d'établir des priorités nationales en termes d'investissement dans le secteur de l'eau selon le Plan Comores Emergent (PCE)



Zone d'intervention Ngazida (Conductivité puits)

Zone d'intervention Nzwani (Turbidité eau de surface)

Zones d'intervention Mohéli (Escherichia coli eau de surface)

Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores

Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet

III. TYPES D'OUVRAGES ET LOCALITES CONCERNEES			
<b>III. 1 MWALI</b>			
Localités	Ouvrages	Lieux concernés	Paramètres contrôlés
Djando	Forages (2)	Siri-zouroudani, Wanani	Turbidité
	Puits (11)	Itsamia, Mlabanda, Kangani, Wanani	pH
		Siri-zouroudani	chllore libre résiduel mg/l
	Rivières (2)	wangani et Iconi/Hamavouana	Echerchia coli
			Solides dissous totaux TDS
	Captage (6)	Wangani, Iconi/Hamavouana, Kopya-hamavouana, Hagnarnoida I, Ndrondroni/Hagnarnoida, Mkadareni Siri-zouroudani	
	Réservoirs (7)	Hagnarnoida, Mlabanda, Itsamia, wanani, Siri-zouroudani, Hamavouana	
	B fontaines (29)	Itsamia, Kangani, Hagnarnoida, Mlabanda, wanani, Hamavouana, Siri-zouroudani	
Fomboni	Rivière (5)	Madougna, Msoutrouni, Hoani, Mbatse, Domoni Ham	
	Captages (5)	Madougna, Msoutrouni, Hoani, Mbatse, Domoni Ham	
		Réservoirs (8)	Fomboni, Mbatse, Hoani, Domoni
Noumazoi	B fontaines (1)	Fomboni coopérant	
	Rivières (7)	Hamba, Barakani, Miringoni, Ndrondroni, Ouallah I et II, Nioumachoi	
	Captages (8)	Hamba, Barakani, Miringoni, Ouallah I et II, Ndrondroni, Nioumachoi	
		Réservoirs (9)	Hamba, Barakani, Miringoni, Ouallah I et II, Ndrondroni, Nioumachoi
B fontaines (33)	Hamba, Barakani, Miringoni, Ouallah I et II, Ndrondroni		

III. 2 NDZOUANI			
Localité	Type d'ouvrage	Localités concernées	Paramètres contrôlés
Masamadu	Captage(3)	Moira - Oupetro, Houngouni, Dindrihari	Turbidité pH chllore libre résiduel mg/l Echerchia coli Debit litre/seconde Solides totaux TDS
	Rivières(2)	Pagé, Moimoi	
	Réservoirs		
Mponi	Bornes fontaine		
	Source (1)	Mokéya	
Oviani	Captage (1)	Dani	
	Captage (2)	Mroni-Patsy (Nouveau captage / ancien captage)	
Sima	Captage (4)	MroMouhou, Mpaharoni, tchafajou, FADC	
	Réservoirs (8)	Les sept villages de Sima	
	B fontaines (18)	Les sept villages de Sima	
Bardani I et II	Rivière (1)	Lambwe	
	Réservoirs (14)	Songhari, Hacojou, Chitsotoni, Dzitoni, Cafeni, Tsamboje, Trodroni, Hachabali	
Domoni	Captage (3)	Galani, Limbi I, Limbi II	
	Rivière (1)	Jomani	
Bambao Mitsani	Réservoirs (6)	Domoni Ville	
	B fontaines (15)	Agglomération de Domoni	
Bambao mtrouni	Captage (3)	Hamidé, Ongoni I et Ongonil	
	Réservoirs (5)	Bambao Mitsanga Ongoni	
Ngazizalé	Captage (6)	Bajoni Bas et haut, Hamalma, Habojo, Hapoji I et II	
	Réservoirs (10)	Tsambehou, Chandra, Dindri	
Mimili	Captage (5)	Ngazalé, Madziou, Hagobé, Hacharoussi, Magouni	
	Réservoirs (8)	Ouzini, Ngadzaké, Salamani, outsa	
ADDA	B fontaines (8)	Salamani, Ngandzale, Outsa	
	Captage (3)	Mro-chidza, Nitroloni, ngamba	
Moye	Réservoirs (10)	Jimiliné, Harembo, Hajcho	
	Captage (5)	Hajja, Toroni, Hamkoko, Macrongou, Nisatsani	
Mramani / Memani / Chaweni	Rivière (1)	Nkangani	
	Réservoirs (6)	Adda, Magnassini	
Mramani / Memani / Chaweni	Captage (5)	Captage Hamchouhi, Yssou, Moja, Lingoni, Mashielele	
	Réservoirs (9)	Lingoni, Pomoni, Moye	
Mramani / Memani / Chaweni	B fontaines (20)	Lingoni, Pomoni	
	Captage (9)	DagiMroni, Hamlimba, Chironbigo I et II, Dzoumi, Kamba, Hamlimba, Mro-mahoja	
Mramani / Memani / Chaweni	Réservoirs (8)	Mramani/Mramani	
	B fontaines (12)	DagiMroni, Hamlimba, Chironbigo I et II, Dzoumi, Kamba, Hamlimba, Mro-mahoja	

III. 3 NGAZIDJA			
Région	Type ouvrage	Lieux concernés	Paramètres contrôlés
Moroni	Réservoir (2)	RB 2000, RH500	Turbidité pH chllore libre résiduel mg/l Echerchia coli Debit litre/seconde Solides totaux TDS
	Borne fontaine (50)	Ville de Moroni	
Bambao Ya hari	Réservoir (1)	RE 500 Boeni	Turbidité pH chllore libre résiduel mg/l Echerchia coli Debit litre/seconde Solides totaux TDS
	Puits (4)	TP1 M de, TPS et ONU4 Vouyouni, ONU35 Séléa	
Bambao Ya Mbini	Borne fontaine (15)	M de Vouyouni, Boeni	Turbidité pH chllore libre résiduel mg/l Echerchia coli Debit litre/seconde Solides totaux TDS
	Borne fontaine (15)	iconi, Mbaché, Séréhi, Moindzamboni, Ndrourani	
Hambou	Forage (2)	Mtsoujé, Chouani	Turbidité pH chllore libre résiduel mg/l Echerchia coli Debit litre/seconde Solides totaux TDS
	Puits (1)	ONU5 Chouani	
Mbagini	Réservoir (3)	Mtsoujé, Chouani, Bangou	Turbidité pH chllore libre résiduel mg/l Echerchia coli Debit litre/seconde Solides totaux TDS
	Borne fontaine (20)	Mtsoujé, Chouani, Bangou, Salimani	
Mbagini	Forage (2)	Midiendjéni, Mohoro	Turbidité pH chllore libre résiduel mg/l Echerchia coli Debit litre/seconde Solides totaux TDS
	Puits (8)	ONU39 Makprani, ONU42 Dzahadjou, ONU10 Simamboni, ONU17 Ourpveni, Male ONU44, ONU3 Fourbouni, ONU41 Pdjani, ONU14 Bandamadji (Domba)	
Mbagini	Source perçee(2)	Ngnambeni, Kopyejamboni	Turbidité pH chllore libre résiduel mg/l Echerchia coli Debit litre/seconde Solides totaux TDS
	Réservoir (8)	Makoroni, Ntsimichongou, Simamboni, Ourpveni, Fourbouni, Bndamadji, Pdjani, ONU14 Dzahadjou	
Dimani	Borne fontaine		Turbidité pH chllore libre résiduel mg/l Echerchia coli Debit litre/seconde Solides totaux TDS
	Puits (1)	Mtsangadjou	
Oichili	Forage (1)	Mtsangadjou	Turbidité pH chllore libre résiduel mg/l Echerchia coli Debit litre/seconde Solides totaux TDS
	Puits (7)	ONU40 Koimbani	
Oichili	Réservoir (2)	Koimbani, Sima	Turbidité pH chllore libre résiduel mg/l Echerchia coli Debit litre/seconde Solides totaux TDS
	Borne fontaine (10)	Simi, Mtsamdou, Chomoni	
Hamalmet	Forage (1)	Hadjambou	Turbidité pH chllore libre résiduel mg/l Echerchia coli Debit litre/seconde Solides totaux TDS
	Réservoir (2)	Mbeni I et Mbeni II	
Mzoumou	Borne fontaine	Mbeni, Itsandzén, Ngolehadjambou	Turbidité pH chllore libre résiduel mg/l Echerchia coli Debit litre/seconde Solides totaux TDS
	Forage (1)	Chezani	
Mzoumou	Puits (1)	ONU 23 Ndroudé	Turbidité pH chllore libre résiduel mg/l Echerchia coli Debit litre/seconde Solides totaux TDS
	Borne fontaine (3)	Ndroudé	
Mzoumou	Forage (1)	Ceilah	Turbidité pH chllore libre résiduel mg/l Echerchia coli Debit litre/seconde Solides totaux TDS
	Puits (4)	ONU27 Hadawa, ONU8 Ouella, ONU26 Ivoni, Bangoi Onu6	
Mzoumou	Réservoir(2)	Hadawa, Bangoi	Turbidité pH chllore libre résiduel mg/l Echerchia coli Debit litre/seconde Solides totaux TDS
	Borne fontaine (12)	Mtsamdou, Membolmboni, Fassi, ndsouze	

**ANNEXE 7 : Présentation de l’état actuel d’Alimentation en Eau Potable des 15 zones des 3 Iles et des projets de réhabilitation et de création des systèmes d’AEP**

## I. Les systèmes d'AEP de la Grande Comore

Les zones choisies au niveau de la Grande Comore sont au nombre de 6 zones qui regroupent 72 localités réparties comme suit :

Les 6 zones du programme au niveau de la Grande Comore	Population	
	Actuelle	En 2042
<b>Zone 1 : 23 Localités :</b> Mvouni, Mkazi, Mavingouni, Tsidjé, Mirontsi, Salimani, Maouéni, Sambabodoni, Dimadjou, Zipvandani, Milembeni, Ntsoudjini, Dzahani II, Ouellah, Sima, Bahani, Sambakouni, Dzahadjou, Vanadjou, Mhandani, Vouna Mbadani, Batsa, Moroni Sahara	64600	104269
<b>Zone 2 : 19 Localités :</b> Dembeni, Itsoudzou, Kandzile, Makorani, Mandzissani, Mboude, Mdjamkagnoi, Mindradou, Mlimani, Panda, Tsini Moichongo, Dima, Domoni, Dzoidjou, Famare, Ifoundihe Chadjou, Ifoundihe Chamboini, Ouzioini, Nkourani	28108	47386
<b>Zone 3 : 5 Localités :</b> Hetsa, Dzahadjou, Mbambani, Mdjoiezi, Singani	11226	17347
<b>Zone 4 : 8 Localités :</b> Bandamadji, Chezani, Madjeoueni, Hantsindzi, Ndroude, Nioumamilima, Sadani/Mavatseni, Trelezini	15088	23315
<b>Zone 5 : 17 Localités :</b> Songomani Koimbani, Toiyfa et Ngazi Koimbani, Boeni, Chamro, Chomoni, Dzahadjou, Irohe, Koimbani, Saadani, Sada, Samba Madi, Sima, Dzahani, Hambou, Hassendje, Itsinkoudi, Mtsamdu	19823	30632
<b>Zone 6 : 8 Localités :</b> Bangahani, Bibavou, Bouénindi, Diboini, Mbaleni, Mbamban, Milevani, Oussivo	9954	15382
<b>TOTAL</b>	<b>148 799</b>	<b>238 331</b>

### Zone 1

#### Description générale des systèmes d'AEP et état des infrastructures :

La population des villages de la zone 1 utilisent les bassins de stockage des eaux de pluies. En effet, ne disposant d'aucun autre ouvrage public d'alimentation en eau potable, les habitants se font construire, à leur propre frais, des réservoirs généralement en béton armé, d'autres utilisent des citernes en plastique. L'alimentation de ces réservoirs se fait via des gouttières recueillant les eaux de pluies à partir des toitures de maisons utilisées comme surface de captage. La capacité de stockage des réservoirs varie d'une concession à une autre.

La distribution dans la concession se fait généralement par pompage électrique ou par puisage manuel, avec des seaux pour l'utilisation domestique.

Les réservoirs disposent généralement de trous d'homme pour le curage manuel, avant l'installation de la saison des pluies.

Généralement, la quantité d'eau de pluie stockée couvre les besoins des populations pour la plus grande partie de l'année. Pour les mois où les quantités d'eau recueillies ne suffisent pas, les populations ont recours aux camions citernes en provenance de Moroni qu'elles achètent entre 70.000 et 80.000 KMF en fonction des périodes.

Le problème, non moins important, qui se pose de manière générale pour tous les villages du projet, reste-la non potabilité de la ressource en eau du fait de l'absence de traitement. Ce qui peut avoir des conséquences désastreuses sur la santé des consommateurs.

## **Zone 2**

### **Description générale des systèmes d'AEP et état des infrastructures :**

Au niveau de la zone 2, il y préexiste 3 mini-AEP qui toutefois ne sont plus fonctionnelles : elles étaient alimentées à partir du puits de Makorani dit « ONU 39 » par pompage successif vers les réservoirs existants de Makorani, Tsini Moichongo et Kandzile. La plupart des installations sont incomplètes et très dégradées : seuls les réservoirs en béton peuvent être réhabilités. Les canalisations de refoulement existantes ne sont pas visibles mais probablement dégradées et leurs diamètres ne satisfont pas aux débits nécessaires sur la zone : elles sont donc à abandonner.

Le puits ONU 39 d'un diamètre de 1400 (mm), d'une profondeur totale 72 (m) et d'un niveau statique de 70 (m) est équipé d'une pompe, d'une tête de forage et d'une colonne de refoulement de diamètre 80 en acier galvanisé, d'un clapet, d'un compteur, d'une vanne 80 avec une sortie en PEHD DN 100. Il alimente les réservoirs de Makorani (dimensions :  $15.6 \times 9.6 \times 4 = 600 \text{ m}^3$ ) qui alimente à son tour le réservoir de, Tsini Moichongo ( $15.6 \times 9.6 \times 4 = 600 \text{ m}^3$ ) puis celui de Kandzile ( $12.6 \times 11.6 \times 4 = 585 \text{ m}^3$ ) grâce à deux stations de relevage.

Les autres villages de la zone ne disposent pas d'AEP, et dans tous les villages, les familles utilisent fréquemment des impluviums : il s'agit de bassins dont les volumes sont variables, mais rarement supérieurs à 20 m<sup>3</sup> et qui se remplissent d'eau de pluie, soit directement, soit après ruissèlement de la pluie sur des tôles ondulées. Ces ouvrages sont assez souvent en mauvais état, bien que des réhabilitations aient été faites par le passé, et surtout, leur conception ne permet qu'un stockage rudimentaire, sans traitement ni protection des contaminations, et l'eau qui y stagne est insalubre. Ci-dessous deux photos illustrant un modèle avec tôle (qui permet essentiellement de limiter l'évaporation), et un modèle à ciel ouvert.

Pour les deux localités de Kourani et de Famaré situées en altitude, nous avons recensé les impluviums familiaux ou de quartier : ils se dénombrent à 18 pour Kourani et 9 à Famaré. Ils ont été géo-référencés tel que l'on peut l'apercevoir sur les vues Google Earth ci-dessous. Ils ont fait l'objet il y a plusieurs années de réhabilitations mais sont, comme dans les autres villes, dans des états assez souvent délabrés et globalement insalubres.

## **Zone 3**

### **Description générale des systèmes d'AEP et état des infrastructures :**

Sur la zone 3, aucune AEP existante n'a été recensée. Seuls quelques impluviums collectifs sont présents au nord du village de Mdjoiezi et il existe diverses citernes familiales. L'état sanitaire de ces infrastructures est généralement douteux et le traitement de l'eau est très aléatoire. Il n'est pas envisageable de les intégrer à un dispositif d'AEP neuf et performant. Aucun ouvrage ou partie d'ouvrage existant ne sera donc intégré au design de l'AEP de la zone 3.

## **Zone 4**

### **Description générale des systèmes d'AEP et état des infrastructures :**

Il n'y a pas aujourd'hui de réseau d'adduction d'eau potable préexistant sur la zone 4. Tel qu'indiqué ci-dessus, les prospections de terrain ont permis d'identifier :

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores****Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

- Un puits exploité avec un réservoir en béton attenant et qui dessert trois bornes fontaines au niveau d'un quartier de Ndroudé. Ces infrastructures sont fonctionnelles.
- Un impluvium à Trélézini qui, par contre, n'est pas en état correct de fonctionnement.

Aucun de ces deux points d'eau n'est traité et la propriété de ces infrastructures est incertaine. Il n'a donc pas été retenu de les intégrer au projet, en raison du rapport coût / qualité de l'investissement ainsi que des risques de conflits avec les usagers et propriétaires actuels. Aucune investigation particulière n'a été faite en conséquence sur ces ouvrages. : Le voisinage des bornes fontaines au nord de Ndroudé continuera probablement à utiliser ces points d'eau, mais Il est n'est pas certain qu'ils soient fortement concurrentiels, au moins en matière d'eau de boisson et de cuisson des aliments en raison de leur qualité douteuse. On notera d'ailleurs, sur les 8 personnes ayant déclaré utiliser ces bornes fontaines aux enquêteurs, 6 d'entre utilisent également quotidiennement de l'eau auprès de citernes ou réservoir d'eau de pluie ce qui pose question sur la fiabilité de ce système. Sur le reste de la zone, il n'y a aujourd'hui, comme les enquêtes socio-économiques précédemment exposées l'ont démontré, aucune autre ressource que l'approvisionnement à partir de citernes d'eau pluviales ou remplies par camion. Aucun ouvrage ou partie d'ouvrage existant ne sera donc intégré au design de l'AEP de la zone 4.

**Zone 5****Description générale des systèmes d'AEP et état des infrastructures :**

La zone 5, recense une AEP entre Chomoni et Mtsamdou. Cette AEP dessert, les villages de Chomoni, Mtamdou, Sima ; Hassendjé, Chamro et Samba Madi. Les ouvrages de stockage suivant ont été recensés :

- Le réservoir de tête de Chomoni (120 m<sup>3</sup>) est situé à une centaine de mètres du puits
- Le réservoir secondaire de Mtsamdou (60m<sup>3</sup>)
- Avec une pompe de relevage, le réservoir de Mtsamdou refoule vers un autre réservoir à Sima (60m<sup>3</sup>).
- Le village de Sima dispose également d'un impluvium d'environ 200 m<sup>3</sup>, qui sert de secours lors de la saison sèche.

Le réseau de canalisations de cette AEP existante longe les villages de la cote. Ce réseau fut construit dans les années 2010 par Hydraulique sans frontières (HSF) et dessert les villages de Samba-Madi, Chamro, Chomoni, Hanssendje, Mtsamdou et Sima à travers un ensemble de bornes fontaines. Les plans de ces adductions, établis par HSF, sont disponibles.

Ce réseau de distribution sera réintégré dans le design de l'architecture du nouveau réseau AEP de la zone entière.

D'autre part, des impluviums collectifs sont présents dans le secteur et de nombreuses citernes familiales sont présentes comme tous les villages de l'île qui n'ont que l'eau de pluie comme ressource. La population fait également appel aux camions citernes. Le traitement de l'eau des impluviums et citernes est aléatoire.

**Zone 6****Description générale des systèmes d'AEP et état des infrastructures :**

Sur la zone 6, seule l'AEP de HAHAYA alimentée à partir de l'aéroport a été recensée, mais cette ville a été retirée du projet. D'autre part, des impluviums collectifs sont présents dans le

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores****Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

---

secteur de HAMANVOU et de nombreuses citernes familiales sont présentes comme dans de nombreux villages de l'île, qui n'ont que l'eau de pluie comme ressource. La population fait également appel aux camions citernes, ce qui est d'ailleurs plus spécifiquement ressorti des enquêtes sur cette zone. Le traitement de l'eau des citernes est jugé aléatoire.

Une citerne collective d'eau de pluie a été recensée à Diboini. L'état sanitaire de ces infrastructures est généralement douteux et le traitement de l'eau est très aléatoire. Il n'est pas envisageable de les intégrer à un dispositif d'AEP neuf et performant.



## II. Les SAEP de l'île d'Anjouan

Les zones choisies au niveau de l'île d'Anjouan sont au nombre de 7 zones réparties comme suit :

Les 7 zones du programme au niveau de l'île D'Anjouan	Population		Irrigation (ha)
	Actuelle	En 2042	
<b>Zone 7 : 4 localités : Mromouhouli, Maraharé, Hassimpao et Chitsangacheli</b>	4474	7221	-
<b>Zone 7 : Mutsamudu</b>	46883	75673	8,2 ha
<b>Zone 8 : 4 localités : Marontroni, Vouani, Bandrani Vouani et Darsalam</b>	6769	10926	-
<b>Zone 9 : 2 localités : Dzindri et Vassi</b>	4138	6679	-
<b>Zone 10 : 5 localités : Ankibani, Chirokamba, Bandrajou, Maouéni et Bandrani Mtsangani</b>	11416	18426	0,5 ha
<b>Zone 11 : 2 localités : Chitrouni et Sandaani</b>	3668	5921	-
<b>Zone 12 : 1 localité : Mjamaoué/Msahara</b>	1719	2775	0,5
<b>Zone 13 : 6 localités : Ongoujou, Adda Daoueni, Pomoni, Lingoni, (Bambo et Ongoni)</b>	28139	45419	30
<b>TOTAL</b>	<b>107206</b>	<b>173040</b>	<b>39,2</b>

### Zone 7

#### Description générale des systèmes d'AEP

**Mromouhouli, Maraharé, Hassimpao et Chitsangacheli** : la 1ère adduction d'eau de la région a eu lieu en 1998, elle a été réalisée par l'ONG AMIE et servait de dépannage, elle regroupait les 3 localités Maraharé, Hassimpao et Chitsangashel. Le captage et le réservoir se localisent à Chitsangashel.

Au fil du temps la source de Chitsangashel perd de débit et les besoins en eau augmentent. Après 5 ans de l'exécution de cette adduction d'eau, Maraharé ne recevait pas de l'eau en provenance du captage commun. En 2013, la communauté de Maraharé a financé sur fonds propres avec le soutien du gouvernement une nouvelle adduction d'eau assez sommaire qui peine à satisfaire les besoins actuels de la localité.

L'adduction de la localité Mromhouli, la plus récente, est réalisée en 2019 par la communauté et le barrage est à Maboungani non loin du village. Les 103 ménages que compte la localité bénéficient de branchement et ne souffrent pas de problème d'eau.

**Mutsamudu** : Le système d'alimentation en eau potable de ville de Mutsamudu et de ses environs est assez complexe et comporte 5 réservoirs (Réservoir de Sangani (500 m3), Réservoir du Stade (500 m3), Réservoir de la Gendarmerie (1000 m3), Réservoir de la Banque (500 m3) et Réservoir projeté de Mirontsi) et des réseaux de distributions par étages de pression.

#### État des infrastructures, réseaux et équipements

Les 4 localités Maraharé, Hassimpao, Chitsangashel et Mromouhouli de la zone 7 sont alimentées par deux systèmes d'eau potable complètement indépendants hydraulique. En effet

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores****Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

la localité de Mromouhouli dispose d'un captage vers un réservoir ainsi qu'un réseau de distribution ; les localités Maraharé, Hassimpao, Chitsangashel disposent d'un captage, d'un réservoir et un réseau de distribution.

✚ **Système d'alimentation en eau de Mromouhouli :** le système d'Alimentation en Eau Potable de Mromouhouli est composé de :

- Un captage appelé captage Maboungani, implanté à la côte 63,86 m. Ce captage est construit en 2019. Il s'agit d'un bassin construit au pied d'une montagne pour barrer la totalité du ruisseau. A l'intérieur du bassin figure une chambre de mise en charge, où s'échappe la conduite d'adduction, équipée de vanne à glissière en laiton. Le mur de la façade principale dispose un déversoir rectangulaire évacuateur du débit excédentaire. Ce mur est troué, plusieurs réparation ont été faite mais sans succès. De même que sur la façade latérale gauche, il y a plusieurs fuites.
- Une conduite d'adduction en PEHD DE63 PN10, parte du captage Maboungani, de longueur de 1333m. Cette conduite est posée en surface en 2019, un tronçon de 145m repose sur des blocs rocheux. Globalement, la conduite est en bon état mais elle manque la pose.
- Un réservoir semi enterré de capacité 13m<sup>3</sup>, construit en 1975, implanté à la cote 36,1 m.
- Un réseau de distribution en conduite en PEHD posé en surface de diamètres DE50 et DE 32 PN10, de longueur totale de 184 m.

✚ **Système d'alimentation en eau de Shitsangachele :** le système d'Alimentation en Eau Potable de Shitsangachele est composé de :

- Le captage de Bouejou, implanté à la cote 108,89 m, construit en 1994. Il s'agit d'un bassin à ciel ouvert barrant la totalité du ruisseau sur 4,5m. Aucune fuite n'est identifiée sur le corps de l'ouvrage.
- Une conduite d'adduction en Galva posée en 1994 par le FADC, de longueur totale de 228 m. Elle est posée en surface sans équipements et sans aucun support même aux endroits rocheux. La conduite est vétuste, présente des fuites certaines sont réparées en PEHD DE90 (de longueur de 21m).
- Un réservoir de capacité 53 m<sup>3</sup>, réhabilité en 2003. Ce réservoir est implanté à la cote 68,72 m. L'ouvrage repose sur un terrain bien terrassé, il est construit en maçonnerie de moellons. Aucune fuite n'a été descellé, toutefois, il y des taches blanches à l'intérieur, les malfaçons sur la dalle malgré la présence de poteaux à l'intérieur de l'ouvrage, la dalle d'accès est extrêmement grande, le ferrailage est visible et il n'y a pas d'échelle d'accès à l'intérieur de l'ouvrage.
- Un réseau de distribution de Chitsangashel est constitué de conduites en PEHD PN10. Les conduites en PEHD se répartissent comme suit : 21 m de conduite DE 50, 54 m de conduite DE 40, 147 m de conduite DE 32 et 34 m de conduite DE 25.
- La distribution de la localité de Hassimpao provient du réservoir Chitsangashel par une conduite en PEHD DE50 PN10, de longueur totale de 532 m. Actuellement ce réseau est non opérationnel.

**La ville de Mutsamudu** est intégrée avec la zone 7 dans le but d'amélioration son système de production d'eau vu que la qualité d'eau distribuée à la population de cette ville est assez médiocre notamment pendant les périodes de pluie.

Le système de captage, d'adduction et traitement d'eau de cette ville est composé de :

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores****Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

- Captage Houngouni est construit en 1986. Il s'agit d'une retenue munie de deux réservoirs : un évacuateur de crue et une prise latérale en rive gauche suivi de plusieurs compartiments séparés par des dégrilleurs coulissants. Cette retenue n'est pas équipée de vidange. La prise est équipée d'une grille constituant une barrière des gros éléments flottant. L'ouvrage est clôturé par un mur en maçonnerie de parpaings en 2014-2015.
- Captage Moina Oupetro crée en 2007, il s'agit d'un seuil déversoir barrant le lit de la rivière avec une prise latérale en rive gauche d'où s'échappe une conduite en acier soudable DN250.
- Une conduite d'adduction de Houngouni en Acier Galvanisé diamètre 150, elle est attaquée par la corrosion. Cette conduite effectue une distribution en route et les vidanges sont transformés en branchement, de ce fait l'eau parvient difficilement au réservoir Sangani. Cette conduite alimente le réservoir de Sangani.
- Les unités de traitement des eaux provenant des deux captages Houngouni et Moina Oupetro sont composés de :
  - ✓ Tranquillisateur
  - ✓ Décanteur rectangulaire
  - ✓ Filtre composé de deux compartiments indépendants. Les matériaux filtrant sont retirés, il y a à peine un mois. L'eau passe dans les trous des dalles et entre les joints.
  - ✓ d'une chambre de mise en charge
  - ✓ d'une chambre de chloration

Jusqu'à ce jour, les deux ouvrages ne disposent pas des équipements pour traiter l'eau brute de rivière qui devient turbide par la moindre pluie en amont des deux captages.

**Gestion de l'eau potable****• Demande en eau actuelle et à l'horizon du projet**

Localités	Mromouhouli	Maraharé	Hassimpao	Shitsanga chele	Matsamudu Ville	Sangani / Hombo	Mirontsi	Pagé	Total
<b>Demande en eau 2022 (l/s)</b>	0,57	1,40	1,40	0,21	28,18	6,42	12,34	6,38	<b>56,90</b>
<b>Demande en eau 2042 (l/s)</b>	1,20	3,85	3,40	0,45	56,91	11,41	25,51	11,22	<b>113,95</b>

**• Les Bilans actuels et à l'horizon du projet**

Pour le système d'AEP de Mromouhouli le bilan est bien positif et reste à horizon du projet

Nom de la localité	Mromouhouli	
	Demande en eau 2022 (l/s)	Demande en eau 2042 (l/s)
Demande en eau (l/s)	0,57	1,2
Débit d'étiage de Captage Maboungani (l/s)	1,9	1,9
Reliquat/ déficit (l/s)	1,33	0,7

## Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores

## Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet

Nom de la localité	Mromouhouli	
Demande en eau (l/s)	Demande en eau 2022 (l/s)	Demande en eau 2042 (l/s)
<b>Bilan</b>	<b>BILAN POSITIF</b>	<b>BILAN POSITIF</b>

Pour le système d'AEP des localités Maraharé, Hassimpao et Shitsangachele dont leur besoin en eau en 2042 est 7.7 l/s, disposent actuellement de seulement le captage de Bouejou avec un débit d'étiage de 1,1 l/s ; ce qui fait que le bilan est largement négatif avec un déficit de 6,6 l/s.

Nom de la localité	Maraharé, Hassimpao et Shitsangachele	
Demande en eau (l/s)	Demande en eau 2022 (l/s)	Demande en eau 2042 (l/s)
	3,01	7,7
Débit d'étiage du captage Bouejou (l/s)	1,1	1,1
Reliquat/ déficit (l/s)	-1.91	-6,6
<b>Bilan</b>	<b>BILAN NEGATIF</b>	<b>BILAN NEGATIF</b>

Pour les systèmes en eaux de Mutsamudu, le bilan est positif pour deux complexes d'AEP. Leur problème est plutôt le manque de traitement d'eau et l'adduction de Houngouni.

Nom de la localité ou de la ville	Sangani / Hombo	Mutsamudu ville, Mirontsi et Pagé	Sangani / Hombo	Mutsamudu ville, Mirontsi et Pagé
Demande en eau (l/s)	Demande en eau 2022 (l/s)		Demande en eau 2042 (l/s)	
	6,42	46,9	11,41	93,65
Débit d'étiage du Captage Houngouni (l/s)	22,4		22,4	
Débit d'étiage du Captage Moina Petroi (l/s)		125,2		125,2
Reliquat/ déficit (l/s)	15,98	78,3	10,99	31,55
<b>Bilan</b>	<b>BILAN POSITIF</b>		<b>BILAN POSITIF</b>	

- Taux et mode de desserte**

Le transport de l'eau par les femmes et les enfants dans 3 localités Maraharé, Hassimpao, Chitsangashel est présent mais pas d'une manière intense vu la proximité et la permanence des rivières.

Localité	% de branchement
Mromhouli	100
Maraharé	50
Hassimpao	70
Chitsangashel	70

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**

**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

Suivant le tableau la localité de Maraharé souffre le plus sur l'approvisionnement en eau et Mromhouli demeure la plus servie.

• **Niveau de satisfaction des Bénéficiaires sur la desserte en AEP**

La demande d'eau est moindre dans les 4 localités car elles sont traversées par des rivières permanentes qui assurent la lessive et la baignade de la population et parfois même l'approvisionnement pour les autres besoins des ménages.

Comme toutes les localités de l'Ile, les services de l'eau sont gratuits et les comités de gestion sont de nom mais pas fonctionnels.

Localité	Satisfaction (qui ne prend pas l'eau chez le voisin ou rarement)	Fonctionnement comité de l'eau	Paiement de l'eau
Mromhouli	100%	Non	non
Maraharé	40%	Non	non
Hassimpao	65%	Non	non
Chitsangashel	70%	Non	non

• **Bilan et Description du système après réhabilitation**

Les principales actions de renforcement de la disponibilité en eau pour le système d'AEP de la zone 7 sont :

- Pour la localité de Mromouhouli : des étanchéisations devront être faites au niveau des captages pour améliorer le débit capté pendant l'étiage

Nom de la localité	Mromouhouli
Demande en eau 2042 (l/s)	1,2
Débit d'étiage de Captage Maboungani (l/s)	1,9
Reliquat/ déficit (l/s)	0,7
<b>Bilan</b>	<b>BILAN POSITIF</b>

- Pour les localités Maraharé, Hassimpao et Shitsangachele : il est proposé de construire deux nouveaux captages Maraharé et Matrawé. Le premier captage alimentera la localité de Maraharé et la zone basse de Hassimpao ; le deuxième captage renforcera le captage Bouejou pour alimenter la localité de Shitsangachele et la zone haute de Hassimpao.

Nom de la localité	Maraharé	Zone basse de Hassimpao
Demande en eau 2042 (l/s)	3,85	2,85
Débit d'étiage du Captage Maraharé (l/s)	7,7	
Reliquat/ déficit (l/s)	1	
<b>Bilan</b>	<b>BILAN POSITIF</b>	

## Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores

Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet

Nom de la localité	Shitsangachele	Zone Haute de Hassimpao
<b>Demande en eau 2042 (l/s)</b>	<b>0,45</b>	<b>0,55</b>
<b>Débit d'étiage du Captage Matrawé (l/s)</b>		2,2
<b>Débit d'étiage du Captage Bouejou (Shitsangachele) (l/s)</b>		1,1
<b>Total Ressource en Eau (l/s)</b>		3,3
<b>Reliquat/ déficit (l/s)</b>		2,3
<b>Bilan</b>	<b>BILAN POSITIF</b>	

- Amélioration du système de production d'eau de ville de Mutsamudu et de ses environs vu que la qualité d'eau distribuée à la population de cette ville est assez médiocre notamment pendant les périodes de pluie.

Nom de la localité ou de la ville	Sangani / Hombo	Mutsamudu ville, Mirontsi et Pagé
<b>Demande en eau 2042 (l/s)</b>	<b>11,41</b>	<b>93,65</b>
<b>Débit d'étiage du Captage Houngouni (l/s)</b>	22,4	
<b>Débit d'étiage du Captage Moina Petroi (l/s)</b>		125,2
<b>Reliquat/ déficit (l/s)</b>	10,99	31,55
<b>Bilan</b>	<b>BILAN POSITIF</b>	

## Zone 8

### Description générale des systèmes d'AEP

Comme son nom l'indique, Vouani en Comorien traduit « la région de la pluie », les 4 localités localisées dans la région sont bien traversées par des rivières permanentes.

Dans la localité de Vouani, la 1<sup>ère</sup> adduction d'eau est abandonnée et une 2<sup>ème</sup> adduction qui continue d'alimenter jusqu'à présent la localité est réalisée par le programme PDLC en 2002 à partir de la source d'Idzani. Présentement, la rivière a baissé de régime et le débit actuel n'arrive pas à satisfaire les besoins surtout en période d'étiage, et le village vit au rythme des tours par quartier pour pallier la pénurie d'eau. Une petite source non loin du village, située à Hacouendré est aussi aménagée par la communauté et alimente le quartier de Nindri par l'aménagement d'un point d'eau qui sert de fontaine publique et la desserte de la mosquée du quartier.

Les 2 localités Daresalam et Bandrani-Vouani partagent le même barrage d'eau qui date des années 70 et réhabilité en 2003 par le projet PMMR 9<sup>ème</sup> FED. Malgré l'abondance de l'eau au barrage mais les 2 communautés souffrent d'approvisionnement en eau car les réseaux d'alimentation et de distribution sont sous-dimensionnés et les tuyaux galvanisés qui alimente le réservoir sont usés et laissent des fuites. Les tours d'eau sont quotidiennes pour alléger la souffrance d'eau. Parfois la gestion de ces 2 réseaux génère des conflits entre les 2 communautés bénéficiaires. La population de Bandrani-Vouani estime qu'elle a l'eau et Daresalam ne l'a pas parce qu'elle est plus éloignée.

En ce qui concerne la localité de Marontroni, la 1<sup>ère</sup> adduction d'eau est réalisée en 1995 par le FADC à partir de la source de Mroni Dagolajou, un 2<sup>ème</sup> barrage, le plus important est aménagé par la communauté à partir de la source Habaislam pour augmenter le débit au réservoir. A

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores****Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

travers le concours de ces 2 interventions, la communauté reçoit de l'eau en permanence et en quantité voulue.

Entre autres, on a exprimé un besoin d'eau pour le développement d'activité agricole le long du hameau reliant le réservoir Vouani au captage. Il y a 02 parcelles de plantations de tomates.

Aucun comité de gestion n'est fonctionnel, ils existent de nom, ils interviennent coup par coup pour les réparations ou la gestion des tours d'eau et les délestages.

La communauté de Daresalam réclame une nouvelle adduction indépendante du Barrage de Bandrani-Vouani pour éviter les conflits avec les 2 communautés.

Au vu des besoins en eau des communautés et par comparaison de la capacité du barrage de Bandrani-Vouani, le problème de pénurie d'eau ne devrait pas se poser dans la région, alors pour satisfaire les besoins il faut un redimensionnement du réseau d'alimentation car la ressource est suffisante au barrage. Le barrage Bandrani-Vouani pouvait servir les 3 localités (bonne partie de Vouani, Bandrani-Vouani et Daresalam).

**État des infrastructures, réseaux et équipements**

La zone 8 comporte trois systèmes d'alimentation en eau potable complètement indépendant hydraulique. En effet la localité de Marontroni regroupe les eaux de deux captages vers un réservoir ainsi qu'un réseau de distribution ; la localité de Vouani dispose d'un captage, d'un réservoir et un réseau de distribution et les deux localités de Bandrani Vouani et Dar Salama disposent d'un Barrage/captage de Bandrani Vouani, deux réservoirs et deux réseaux de distribution.

**✚ Système d'alimentation en eau de Marontroni** : Le système d'Alimentation en Eau Potable de Marontroni est composé de :

- Un premier captage appelé captage Habaisalam, implanté à la côte 134,25 m. Il s'agit d'un collecteur, sous forme de bassin, fondé sur un substratum imperméable de longueur totale de 6 m. La résurgence est focalisée sur cette longueur. Le mur amont du bassin est troué pour alimenter l'ouvrage, qui est subdivisé à l'intérieur en deux parties par un mur déversoir. Ce captage n'est pas bien coincé au talus, de ce fait l'eau passe sous la fondation.
- Un deuxième captage appelé captage Dagalojou haut, implanté à la côte 112,42 m, construit en 1994. Il s'agit d'un canal couvert par des dalles amovibles sur une longueur totalisant 20m environ dont les 10m constituent la zone où se trouvent les apports à l'ouvrage. Un pré-décanteur est installé à la suite puis la chambre de mise en charge d'où parte la conduite d'adduction.
- Un deuxième captage appelé captage Dagalojou bas, construit en 2010. Il s'agit d'une boîte coincé avec le terrain naturel pour capter directement la résurgence. L'eau est évacuée très vite vers la boîte de mise en charge, qui est situé juste à côté du captage pour éviter tout détournement des eaux captés.
- Une conduite d'adduction en PEHD DE 40 PN16, parte du captage Habaisalam, de longueur de 456m. Globalement, la conduite est en bon état mais elle manque d'équipements (ventouse, vidange,...).
- La deuxième conduite d'adduction en PEHD DE40 PN10, de longueur totale de 125 m. La conduite est posée récemment en surface et elle manque d'équipements. En amont immédiat du réservoir, il reste une portion en Galva.

- Les deux conduites d'adduction alimentent un réservoir de capacité 11 m<sup>3</sup>, implanté à la cote 63m. L'ouvrage est construit en 1994, et réalisé en maçonnerie de moellons. Il est en mauvais état et présente des fissures.
- Un réseau de distribution est renouvelé en conduite en PEHD DE40 PN 10 de longueur totale de 400m, posé en surface. Les traces du Galva sont encore existantes au départ du réservoir. Le long de la route, la conduite est complètement déterrée, pendant qu'au village tous les ménages n'ont pas d'eau en heure de pointe vue l'état du réservoir.
- ✚ **Système d'alimentation en eau de Vouani :** Le système d'Alimentation en Eau Potable de Vouani est composé de :
  - Le captage de Vouani, implanté à la cote 401,64 m, construit en 2015-2016. Il s'agit d'un mur fondé et écarté de 3,6m du pied de la cascade sur une assise imperméable. Il présente des fuites sur le corps de l'ouvrage durant toute l'année.
  - Une conduite d'adduction en PEHD de longueur totale de 1864m dont 403m nouvellement posé en 2015 suite au déplacement du captage et 1461m en PEHD posé en 2004 par le projet PDLC.
  - Deux brises charges, qui sont installés sur la conduite d'adduction par le projet PDLC, sont abandonnées en 2015.
  - Un réservoir de capacité 62 m<sup>3</sup>, construit en 2004, implanté à la cote 81,96 m. L'ouvrage est construit à partir des agrégats de mer notamment le sable.
  - Un réseau de distribution constitué de conduites en PEHD PN16, posé et correctement enterré en 2004. Les tronçons longeant la route sont déterrés, ceci est dû par les travaux de route en cours. Les conduites en PEHD se répartissent comme suit : 128 m de conduites DE90, 169m de conduites DE75, 1774 m de conduites DE63, 770m de conduites DE50 et 35m de conduites DE32.
- ✚ **Système d'alimentation en eau de Bandrani Vouani et Dar Salama :** Le système d'Alimentation en Eau Potable de Bandrani Vouani et Dar Salama est composé de :
  - Un barrage captage de Bandrani Vouani, implanté à la cote 188,64 m. L'ouvrage est construit en 2003, il barre le lit de la rivière vraisemblablement occupé initialement par des blocs rocheux. En rive droite, le terrain naturel est constitué d'un flanc rocheux stable de part et d'autre de l'ouvrage. L'ouvrage est constitué, de la rive droite vers la rive gauche, des éléments suivants : Un seuil frontal, constitué d'un muret en béton cyclopéen, de hauteur 1,24 mètre, et de longueur 14 mètres. A l'extrême gauche du seuil, un mur perpendiculaire au barrage parallèle à l'écoulement constitue une prise latérale moyennant des trous (06 unités sont identifiées) sur le corps mur. Ce dernier est suivi par un canal couvert par une dalle fixe et 6 dalles amovibles réparties sur la longueur du canal (32ml) et parvient dans une chambre de mise en charge de dimensions (L=2,08m x l=2,06m x h=1,94m). Un mur parallèle au canal est construit pour le protéger.
  - Une conduite d'adduction en PEHD DE75 PN10 parte du barrage de Bandrani Vouani vers la chambre de mise en charge de longueur de 34m. De cette chambre partent deux conduites d'adduction :
    - ✓ La première conduite se répartisse comme suit : Galva 80/90 de longueur 238 m, Galva 50/60 de longueur 412 m, PEHD DE 63 de longueur 790 m jusqu'au brise charge. Du brise charge partent deux conduites en PEHD DE63, une de longueur 40 m vers le



**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**

Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet

réservoir de Dar Salama et l'autre de longueur 105 m vers le réservoir de Bandrani Vouani.

- ✓ La deuxième conduite en PEHD posé essentiellement en surface et protégée du rayonnement solaire par la couverture végétale. La conduite se répartisse comme suit : 740 m de conduites DE 75, 299 m de conduites DE 63 raccordé aux deux conduites DE 40, de longueur 479m, vers le réservoir de Bandrani/Vouani.
- Un réservoir de Bandrani/Vouani de capacité 19 m<sup>3</sup>, implanté à la cote 96 m. Cet ouvrage est construit en maçonnerie de moellons et il présente des fissures. Il est situé juste à côté des habitants.
- Un réservoir de Dar Salama de capacité de 13 m<sup>3</sup>, implanté à la cote 110,8. Cet ouvrage est construit aussi en maçonnerie de moellons et il présente des fissures. Il est situé actuellement très loin du village Dar Salama.
- Chaque réservoir alimente un réseau de distribution à l'intérieur de la localité alimenté. Les diamètres dans les deux localités sont assez à très faible et ne sont pas suffisant pour véhiculer les débits de pointe horaires.
- Du réservoir de Bandrani/Vouani partent trois conduites en PEHD, les conduites se répartissent comme suit : 1499m de conduites DE40 PN10 et 217 m de conduites DE32 PN10. Toutes les conduites sont enterrés à des faibles profondeurs voire en surface sur certains tronçons et ils sont posés sous des fondations de maisons. On trouve des fuites presque dans tout le réseau notamment sur les pièces du réseau (Té, réduction, bouchon,..).

Le réseau de distribution de la localité de Dar Salama est constitué de conduites en PEHD se répartissent comme suit : 426 m de conduites DE50, 424 m de conduites DE40, 988 m de conduites DE32, 62 m de conduites DE25 et 190 de conduites DE20. Le réseau actuelle de Dar Salama a été installé dans les années 2000. Toutes les conduites sont posées en surface et présentent des fuites avant le pont d'une part, d'autre part les diamètres sont très faible ce qui augmente le problème d'acheminement de l'eau au village d'une part.

**Gestion de l'eau potable****• Demande en eau actuelle et à l'horizon du projet**

Localités	Marontroni	Vouani	Daresalam	Bandrani-Vouani	Total
<b>Demande en eau 2022 (l/s)</b>	0,42	2,93	1,01	1,12	5,48
<b>Demande en eau 2042 (l/s)</b>	0,88	6,27	2,36	2,63	12,14

**• Les Bilans actuels et à l'horizon du projet**

- Pour le système d'AEP de Marontroni le bilan est bien positif et reste à horizon du projet.

Nom de la localité	Marontroni	
	Demande en eau 2022 (l/s)	Demande en eau 2042 (l/s)
<b>Demande en eau</b>	<b>0,42</b>	<b>0,88</b>
<b>Débit d'étiage de Captage Dagolajou (l/s)</b>	0,365	0,365
<b>Débit d'étiage de Captage Habaisalam (l/s)</b>	1,275	1,275
<b>Total ressource en eau (l/s)</b>	1,64	1,64
<b>Reliquat/ déficit (l/s)</b>	<b>1,22</b>	<b>0,76</b>
<b>Bilan</b>	<b>BILAN POSITIF</b>	<b>BILAN POSITIF</b>

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**

Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet

- Pour le système d'AEP de Vouani, le bilan actuel (2020) est équilibré mais devient négatif à l'horizon du projet (demande en eau de 6,27 l/s et débit d'étiage du captage 3,75 l/s).

Nom de la localité	Vouani	
	Demande en eau 2022 (l/s)	Demande en eau 2042 (l/s)
Demande en eau 2042 (l/s)	2,93	6,27
Débit d'étiage du captage Boubouni (Vouani) (l/s)	3,753	3,753
Reliquat/ déficit (l/s)	0,823	-2,52
<b>Bilan</b>	<b>BILAN POSITIF</b>	<b>BILAN NEGATIF</b>

- Pour le système d'AEP de Bandrani/Vouani et Daresalam alimenté à partir du captage /barrage de Bandrani Vouani est largement excédentaire vu la très bonne débitance de ce captage. Leurs problèmes est plutôt au niveau de l'adduction, du stockage et au traitement de l'eau.

Nom de la localité	Daresalam	Bandrani-Vouani	Daresalam	Bandrani-Vouani
	Demande en eau 2022 (l/s)		Demande en eau 2042 (l/s)	
Demande en eau (l/s)	1,01	1,12	2,36	2,63
Débit d'étiage du Captage Bandrani Vouani (l/s)	44,157		44,157	
Reliquat/ déficit (l/s)	42,027		39,17	
<b>Bilan</b>	<b>BILAN POSITIF</b>		<b>BILAN POSITIF</b>	

### • Taux et mode de desserte

Le taux de branchement d'eau est élevé dans les 4 localités avec une satisfaction des ménages seulement à Marontroni. Les autres localités sont contraintes de réaliser des délestages et des tours d'eau pour diminuer la pression de la communauté sur l'eau. Durant cette période de délestage ou de tour d'eau qui se situent entre août et novembre, les ménages sont contraints de puiser de l'eau chez le voisin ou à la rivière. Vu la proximité des rivières avec les localités et le fait que la lessive et la baignade se font à la rivière, les ménages n'ont pas besoin des récipients de stockage à la maison, mais les femmes et les enfants assurent transport de l'eau et parfois sur des distances qui avoisinent les 150m ou plus surtout à Daresalam.

Localité	% de branchement
Marontroni	100
Vouani	95
Daresalam	80
Bandrani-Vouani	90

### • Niveau de satisfaction des Bénéficiaires sur la desserte en AEP

Localité	Satisfaction (qui ne prend pas l'eau chez le voisin ou rarement)	Fonctionnement comité de l'eau	Paiement de l'eau
Marontroni	100	Non	Non
Vouani	50	Non	Non

## Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores

## Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet

Localité	Satisfaction (qui ne prend pas l'eau chez le voisin ou rarement)	Fonctionnement comité de l'eau	Paieement de l'eau
Daresalam	40	Non	Non
Bandrani-Vouani	50	Non	Non

### • Bilan et Description du système après réhabilitation

Les principales actions de renforcement de la disponibilité en eau pour le système d'AEP de la zone 8 sont :

- Des étanchéisations devront être faites au niveau des captages (Dagolajou et Habaisalam) pour améliorer le débit capté pendant l'étiage.

Nom de la localité	Marontroni
<b>Demande en eau 2042 (l/s)</b>	<b>0,88</b>
<b>Débit d'étiage de Captage Dagolajou (l/s)</b>	0,365
<b>Débit d'étiage de Captage Habaisalam (l/s)</b>	1,275
<b>Total ressource en eau (l/s)</b>	1,64
<b>Reliquat/ déficit (l/s)</b>	0,76
<b>Bilan</b>	<b>BILAN POSITIF</b>

- Un transfert de l'eau de la station de traitement de Bandrani vers la zone basse de Vouani sur une longueur de 1293 m est prévu, vu que le système de Bandrani/Vouani et Daresalam est assez excédentaire en termes de bilan d'eau n effet, le captage/barrage de Bandrani Vouani présente un débit d'étiage d'environ 44 l/s, alors que la demande en eau à l'horizon du projet des deux localités Bandrani/Vouani et Daresalam et de la zone basse de Vouani est de 9,4 l/s.

Nom de la localité	Daresalam	Bandrani-Vouani	Vouani bas
<b>Demande en eau 2042 (l/s)</b>	<b>2,36</b>	<b>2,63</b>	<b>4,41</b>
<b>Débit d'étiage du Captage Bandrani Vouani (l/s)</b>	44,157		
<b>Reliquat/ déficit (l/s)</b>	34,76		
<b>Bilan</b>	<b>BILAN POSITIF</b>		

Nom de la localité	Vouani haut
<b>Demande en eau 2042 (l/s)</b>	<b>1,86</b>
<b>Débit d'étiage du captage Boubouni (Vouani) (l/s)</b>	3,753
<b>Reliquat/ déficit (l/s)</b>	1,89
<b>Bilan</b>	<b>BILAN POSITIF</b>

### Zone 9

#### Description générale des systèmes d'AEP

Les 2 localités sont traversées par 2 rivières permanentes qui continuent jusqu'à présent à servir pour la lessive et la baignade des habitants, et aussi en cas de pénurie d'eau de consommation.

L'adduction de Dzindri est alimentée par 2 captages situés à Padzani et Ciresse et la localité de Vassi est approvisionnée par un autre captage sur la rivière de Vassi.

L'adduction actuelle de Vassi est réalisée par la FADC en 2015, plus de 85% des ménages ont des branchements, mais certains quartiers ne reçoivent de l'eau que la nuit car le réseau présente beaucoup de fuites et le réseau de distribution n'est pas bien dimensionné. Les récentes extensions du village vers le haut à l'entrée du village en provenance de Sima, reçoivent de l'eau difficilement à cause de leur positionnement par rapport au réservoir, également une zone dispose d'une conduite hors fonctionnement (détournée par les trouvées routières et coupé par un malfaiteur). Sur plus de 10 fontaines publiques qui ont été installées, deux seulement sont fonctionnelles et 10 à 15 % des ménages prennent l'eau chez le voisin.

Au niveau captage/seuil de Vassi, pendant la saison sèche (septembre à novembre), l'eau de la rivière s'infiltre en profondeur et le débit d'eau dévié n'est pas suffisant et la localité connaît des difficultés d'approvisionnement.

Le réseau actuel qui alimente Dzindri est réalisé par la communauté en 2015. Les branchements d'eau avoisinent les 90 % des ménages. Le réseau est en conduite PEHD mais ne sont pas enterré ou quasiment en surface, il gêne la circulation et pose un problème d'assainissement. En période d'étiage, la localité connaît une pénurie d'eau et fait recours à des délestages de 18 h du soir à 7 h du matin. Les ménages sont contraints d'avoir des récipients de stockage d'eau de 20 à 40 l pour le soir. Les femmes et les enfants continuent toujours à pratiquer la corvée de transport d'eau.

Les 2 localités connaissent un problème d'approvisionnement et de gestion d'eau mais à des degrés différents :

- Dzindri ne dispose pas suffisamment de la ressource en eau, en plus le taux de perte est assez élevé.
- Vassi connaît de problème d'eau seulement en période d'étiage.

#### État des infrastructures, réseaux et équipements

La zone 9 comporte deux systèmes d'alimentation en eau potable complètement indépendant hydraulique. En effet la localité de Vassi dispose d'un captage, d'un réservoir et un réseau de distribution ; la localité de Dzindri regroupe les eaux de deux captages vers un réservoir ainsi qu'un réseau de distribution.

**✚ Système d'alimentation en eau de Vassi :** le système d'Alimentation en Eau Potable de Vassi est composé de :

- Un captage, implanté à la cote 90 m. Il s'agit de mur convexe à un seul angle qui barre partiellement le lit de la rivière. A l'angle, la partie haute sur une longueur de moins d'un mètre n'est pas construite pour constituer une prise d'eau. L'eau se déverse dans un regard de mise en charge où part une conduite PEHD DE 200 pour acheminer l'eau vers une bache à eau située 25 m à l'aval. Le mur sans parafouille amont ni aval laisse passer l'eau sous ses fondations ; la population de Vassi a tenté cette année de mettre en œuvre un radier amont pour améliorer la prise sans succès.
- Une conduite d'adduction en PEHD DE 90 PN 10 de longueur 517 m. La conduite est posée en 2015 sur financement de FADC (Banque Mondiale).
- La conduite d'adduction alimente un réservoir de capacité 80 m<sup>3</sup>, implanté à la cote 48 m. Il est réalisé en maçonnerie de moellons revêtus d'enduit étanche à l'intérieur et d'enduit

extérieur. Les parois ne sont bien étanches et sont imbibées d'eau. Le radier de même n'est pas étanche. L'ouvrage se trouve dans une enceinte clôturée par du grillage.

- Un réseau de distribution constitué de conduite en PEHD PN 10. Il est composé de : 281 m de conduite DE 63, 549 m de conduite DE 50, 471 m de conduite DE 40, 180 m de conduite DE 32 et 59 m de conduite DE 20. Les conduites du réseau de distribution sont posées en surface, exposée aux charges roulantes, des ovalisations. Les diamètres sont assez faibles ; il n'y a pas d'eau au village pendant que le trop-plein du réservoir fonctionne. Ceci est confirmé par la simulation hydraulique de ce réseau. Ce qui confirme la raison pour la quel 50 % de la population ne reçoit l'eau que pendant la nuit (problèmes de la débitance des conduites de la distribution) et font le stockage de l'eau à domicile.

**✚ Système d'alimentation en eau de Dzindri :** le système d'Alimentation en Eau Potable de Vassi est composé de :

- Un premier captage, implanté à la cote 599 m appelé captage Ciresse. Le captage est situé à l'aval de la cascade, à une distance de 15 m environ. La hauteur de chute de la cascade n'excède pas 8 m. Il s'agit d'un bassin captage qui barre intégralement le lit du ruisseau, bâti sur un substratum. Le mur amont est équipé de deux tuyaux Galva 50/60 (2") pour déverser l'eau dans le bassin.
- Un deuxième captage, implanté à la cote 507 m appelé captage Padzani. L'Ouvrage est construit au milieu du ruisseau. Il s'agit d'un bassin pré décanteur subdivisé en 2 compartiments par un muret (hauteur 40cm x largeur 25 cm). Dans le deuxième compartiment, il y a une chambre de mise en charge de la conduite d'adduction, la chambre est alimentées frontalement et latéralement des trous (2 trous par façade). Le muret est troué sur son fond pour faire passer l'eau du 1er compartiment au 2ème compartiment.
- Le premier captage est relié au deuxième captage par une conduite d'adduction en PEHD : 20 m DE 63 PN 16, 190 m DE 50 PN 10 et 473 m DE 40 PN 16. Le premier tronçon de cette conduite sur une longueur d'environ 50 m, la conduite se trouve dans le lit de la rivière. Sur l'ensemble du tracé, la conduite est posée au ras du sol, elle n'est pas protégée aux rayons solaires. Globalement le tuyau est en bon état et il est récupérable pour être bien posé.
- Une conduite en acier galvanisé 40/49, installée en 1993 par le FADC. La conduite est posée au ras du sol sans aucun support sauf sur les 30ml au départ du captage. Les tronçons recouverts par la terre sont attaqués par la corrosion. L'écoulement n'est pas plein dans la conduite. Longueur total 745 ml. Il est aussi noté que le dernier tronçon de 123 m a été renouvelé par la population en 2020 par une conduite PEHD, DE 40 PN 16.
- La conduite d'adduction alimente un réservoir de capacité 100 m<sup>3</sup>, implanté à la cote 328 m. Le réservoir est construit en béton armé. Il est subdivisé en deux compartiments à l'intérieur par un mur troué jouant le rôle de vase communicant. Le site est bien terrassé pour accueillir l'ouvrage. Le GC de la façade postérieure est doublé : un mur en maçonnerie de moellons plaquée sur le terrain naturelle, lui-même accolé avec la paroi du réservoir. Une fuite est constatée au coin droit de cette façade.
- Un réseau de distribution constitué de conduite en PEHD PN 10 et un tronçon en Galvanisé 33/42 de 374 m. Les conduites en PEHD se répartissent comme suit : 788 m de conduite DE 50, 770 m de conduite DE 40, 235 m de conduite DE 32, 49 m de conduite DE 25 et 37 m de conduite DE 20. Les conduites du réseau de distribution sont posées en surface, exposée aux charges roulantes, des ovalisations. Des tours d'eau se font fréquemment à partir des trois

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

conduites issues du réservoir. Exceptionnellement, le matin, on ouvre tous les trois tuyaux car le remplissage du réservoir se fait la nuit. Les tuyaux sont apparents sur l'ensemble des ruelles. Les branchements se font à partir des tuyaux DE32. Chaque fois qu'il y a un té, c'est une source de fuite. Vu l'état du réseau, il est à abandonner en intégralité.

### Gestion de l'eau potable

- Demande en eau actuelle et à l'horizon du projet**

Localités	Dzindri	Vassi	Total
<b>Demande en eau 2022 (l/s)</b>	2,19	1,13	3,32
<b>Demande en eau 2042 (l/s)</b>	4,84	2,56	7,4

- Les Bilans actuels et à l'horizon du projet**

Pour le système d'AEP de Dzindri, le bilan actuel (2020) avec deux captages est équilibré mais devient négatif à l'horizon du projet.

Nom de la localité	Dzindri	
	Demande en eau 2022 (l/s)	Demande en eau 2042 (l/s)
<b>Demande en eau (l/s)</b>	<b>2,19</b>	<b>4,84</b>
<b>Débit d'étiage du Padzani capté (l/s)</b>	0,856	0,856
<b>Débit d'étiage captage Ciresse (l/s)</b>	1,856	1,856
<b>Total Ressource en eau en étiage (l/s)</b>	2,712	2,712
<b>Reliquat/ déficit (l/s)</b>	<b>0,522</b>	<b>-2,13</b>
<b>Bilan</b>	<b>BILAN POSITIF</b>	<b>BILAN NEGATIF</b>

Pour le système d'AEP de Vassi le bilan est bien positif et reste à horizon du projet

Nom de la localité	Vassi	
	Demande en eau 2022 (l/s)	Demande en eau 2042 (l/s)
<b>Demande en eau (l/s)</b>	<b>1,13</b>	<b>2,56</b>
<b>Débit d'étiage de Vassi (l/s)</b>	17,205	17,205
<b>Total Ressource en eau en étiage (l/s)</b>	17,205	17,205
<b>Reliquat/ déficit (l/s)</b>	<b>16,075</b>	<b>14,64</b>
<b>Bilan</b>	<b>BILAN POSITIF</b>	<b>BILAN POSITIF</b>

- Taux et mode de desserte**

Localité	Taux de branchement
Vassi	90% des ménages
Dzindri	80% des ménages

- Niveau de satisfaction des Bénéficiaires sur la desserte en AEP**

Localité	Taux des ménages qui reçoit l'eau permanence	Fonctionnement comité de l'eau	Paiement de l'eau
Vassi	50 à 60% des branchements reçoivent l'eau en permanence et le reste seulement la nuit	Non	Non
Dzindri	60% des branchements reçoivent de l'eau au moment de leur tour d'eau.	Non	Non

### • Bilan et Description du système après réhabilitation

Les principales actions de renforcement de la disponibilité en eau pour le système d'AEP de la zone 9 sont :

- Des étanchéisations devront être faites au niveau du captage Vassi pour améliorer le débit capté pendant l'étiage.

Nom de la localité	Vassi
Demande en eau 2042 (l/s)	2,56
Débit d'étiage de Vassi (l/s)	17,205
Total Ressource en eau en étiage (l/s)	17,205
Reliquat/ déficit (l/s)	14,64
Bilan	<b>BILAN POSITIF</b>

- Recours à un autre captage pour résoudre le problème de système d'AEP de Dzindri (rester toujours avec un bilan positif). En effet, les deux captages existant présentent ensemble un débit d'étiage d'environ 2,7 l/s, alors que la demande en eau à l'horizon du projet devient de 4,84 l/s. Une prospection bien détaillée des ressources en eau à l'amont de la localité de Dzindri a été faite pendant le diagnostic de la situation actuelle du système d'AEP nous a permis d'identifier un troisième site de captage qui pourra donner un débit d'étiage minimal de 2,7 l/s en lui seul. En regroupant les eaux de ce troisième bassin versant (moyennant la construction d'un nouveau captage) avec les eaux des deux captages existants nous aurons un débit total disponible de 5,44 l/s ce qui amène le bilan à une valeur positif.

Nom de la localité	Dzindri
Demande en eau 2042 (l/s)	4,84
Débit d'étiage du Padzani capté (l/s)	0,856
Débit d'étiage captage Cirese (l/s)	1,856
Débit d'étiage d'ancien de Zikeleni (l/s)	2,73
Total Ressource en eau en étiage (l/s)	5,442
Reliquat/ déficit (l/s)	0,60
Bilan	<b>BILAN POSITIF</b>

## Zone 10

### Description générale des systèmes d'AEP

L'ensemble des localités souffrent de problèmes d'eau sur le plan quantité et qualité à des degrés différents.

Depuis 1964, l'ensemble des localités de Bandrani a connu les premières adductions d'eau publiques, les ménages se sont habitués aux branchements publics.

En 1997, la FADC est intervenue pour les réhabilitations des infrastructures des captages et des réseaux primaires. Ensemble le FADC et l'UCEA ont mis en place les premiers comités de gestion.

A partir des années 2000, des interventions communautaires coup par coup ont été réalisées pour pallier surtout les problèmes liés à l'adduction de l'eau jusqu'au réservoir.

### État des infrastructures, réseaux et équipements

La zone 10 comporte deux systèmes d'alimentation en eau potable complètement indépendant hydraulique. En effet la Localité d'Ankibani dispose de deux captages et un réservoir et un réseau de distribution. Les localités de Chirokamba, Bandrajou/Oupépo, Bandrani Mtsangani et Maouéni sont regroupées sur 4 captages d'eau, 5 réservoirs et ouvrage partiteur ainsi que des réseaux de distribution.

**Système d'alimentation en eau d'Ankibani** : le système d'Alimentation en Eau Potable d'Ankibani est composé de :

- Un premier captage c'est l'ancien captage d'Ankibani, implanté à la cote 304 m. C'est un captage qui date de 1970. Il nécessite une réhabilitation profonde. Il alimente le réservoir d'Ankibani à la cote 244 et de volume 94 m<sup>3</sup> par une conduite en acier 50/60. Cette conduite d'adduction de longueur 452 m, présente plusieurs fuites, on a dénombré 15 fuites entre le captage jusqu'au réservoir.
- Un deuxième captage appelé Trondoni, implanté à la cote 470 m. Il est relié au réservoir d'Ankibani par une conduite PEHD, DE 90 et PN 16 posée sur sol et de longueur 1890 m. Cette conduite est bonne état, mais elle n'est pas enterrée. Elle est récupérable pour être utilisée moyennant sa pose enterrée dans les règles d'art.
- Un réservoir d'Ankibani de capacité 94 m<sup>3</sup> implanté à la cote 244 m. Le réservoir d'Ankibani présente des fuites sur toutes ses parois. Le réservoir d'Ankibani est situé à la limite de la localité. Actuellement, ce réservoir n'arrive pas à dominer l'ensemble du village, plusieurs habitations sont à des cotes plus élevés.
- Un réseau de distribution composé de : 32 m de conduite en acier galvanisé de diamètre 50/60, 54 m de conduite en acier galvanisé de diamètre 40/49, 1483 m de conduite PEHD DE 50 et 354 m de conduite PEHD DE 32. La simulation hydraulique de ce réseau a montré que ces diamètres sont insuffisants pour véhiculer le débit de pointe horaire hydraulique au .Ce qui confirme la raison pour la quel la population fait recours au délestage pour pallier aux problèmes de la débitance des conduites de la distribution et le stockage de l'eau à domicile.

**Système d'alimentation en eau de Chirokamba, Bandrajou/Oupépo, Bandrani Mtsangani et Maouéni** : le système d'alimentation en eau des localités Chirokamba, Bandrajou/Oupépo, Bandrani Mtsangani et Maouéni est assez complexe, il est composé de :

- Un premier captage appelé Chitsotsoni 1, implanté à la cote 524 et relié au répartiteur Chitsotsoni 1 par une conduite PEHD DE 50 PN 16 de longueur 1074 m. posée en 2006/2007,
- Un deuxième captage appelé Chitsotsoni 2, implanté à la cote 517 m et relié directement au réservoir Chirokamba par une conduite PEHD DE 50 PN 16 de longueur 2 148 m. posée en 2015,
- Un troisième captage appelé Hankoujou et qui regroupe 3 sources à la cote 590, 589 et 584. Ce captage est relié au brise charge Magouni à la cote 340 par une conduite PEHD DE 75 PN 16 de longueur 3100m posée en 2020,
- Un quatrième captage appelé Tsongohari implanté à la cote 428 m et alimente le réservoir central par une conduite en acier galvanisé 102/114 de longueur 1000 m et posée en 1997.
- Une brise charge construit en 1964, abandonnée en 1997 et repris en 2020 par Bandrajou pour recevoir les eaux arrivant du captage Hankoujou. Ce brise charge est en moyenne état. Son équipement est en acier galvanisé.



**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores****Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

- Un réservoir central appelé réservoir R1 : il est implanté à côté du brise charge à la cote 340 m. Il a une capacité de 200 m<sup>3</sup>. Le génie civil du ce réservoir est en bon état sauf quelques anomalies qu'il est indispensable de les réparer comme les trappes inexistantes, les échelles attaqués par la rouille...
- Un deuxième réservoir R2 appelé réservoir Chirokamba construit en 1964 : il est implanté à la cote 230 m. Il a une capacité de 100 m<sup>3</sup>. Le génie civil du ce réservoir est en mauvaise état, il présente des fuites sur toutes les façades.
- Un troisième réservoir R3 appelé réservoir Bandrajou construit en 2010 : il est implanté à la cote 258 m. Il a une capacité de 28 m<sup>3</sup>. Bien qu'il soit réhabilité en 2019/2020, le réservoir présente plusieurs fissures et fuites.
- Un quatrième réservoir R4 appelé réservoir Bandrani Mtsangani construit en 1964 : il est implanté à la cote 170 m. Il a une capacité de 130 m<sup>3</sup>. Le réservoir est en mauvais état. La dalle et le chaînage des murs sont séparés par une grande fissures, il et s'identifie qu'il y a eu une reprise des enduits extérieurs. Le réservoir est construit au bord de la route, sans clôture, ni protection.
- Un cinquième réservoir R5 appelé réservoir Maouéni construit en 1964 : il est implanté à la cote 245 m. Il a une capacité de 70 m<sup>3</sup>. Le réservoir est en mauvais état, il présente des fissures sur toutes les façades extérieures notamment lorsqu'il est plein. On constate qu'il y a eu des réparations sur les parements extérieurs. Egalement le réservoir le domine plus l'ensemble des habitations du village. Les bénéficiaires ont prévu un autre site pour implante un nouveau réservoir à une cote plus élevée.
- Chaque réservoir alimente un réseau de distribution à l'intérieur de la localité alimenté. Seul le réseau de Bandrajou en cours de réalisation est en bonne état et présente des conduite de diamètre suffisant. Quant aux autres réseaux, les diamètres sont assez à très faible et ne sont pas suffisant pour véhiculer les débits de pointe horaires hydraulique en . Cette conclusion est confirmée par le diagnostic participatif, pendant lequel la population fait déclaré qu'elle fait recours au délestage pour pallier aux problèmes de la débitance des conduites de la distribution et le stockage de l'eau à domicile.

**Gestion de l'eau potable****• Demande en eau actuelle et à l'horizon du projet**

Secteur	Ankibani	Chirokamba				Total
Localités	Ankibani	Chirokamba	Oupépo	Maouéni	Mtsangani	
<b>Demande en eau 2022 (l/s)</b>	2,78	1,92	1,32	1,29	2,26	9,58
<b>Demande en eau 2042 (l/s)</b>	5,04	4,62	3,46	2,75	5,47	21,34

**• Les Bilans actuels et à l'horizon du projet**

Pour le secteur Ankibani, le bilan actuel est négatif. En effet, la demande en eau projeté à l'horizon du projet est de 5,04 l/s alors que les ressources actuelles sont de 1,81 l/s.

Nom de la localité	Ankibani	
	Demande en eau 2022 (l/s)	Demande en eau 2042 (l/s)
<b>Demande en eau (l/s)</b>	<b>2,78</b>	<b>5,04</b>
<b>Débit d'étiage du Trondoni capté (l/s)</b>	0,885	0,885

## Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores

Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet

Nom de la localité	Ankibani	
	Demande en eau 2022 (l/s)	Demande en eau 2042 (l/s)
Débit d'étéage d'ancien captage Ankibani (l/s)	0,92	0,92
Total Ressource en eau en étéage (l/s)	1,805	1,805
Reliquat/ déficit (l/s)	-0,975	-3,24
<b>Bilan</b>	<b>BILAN NEGATIF</b>	<b>BILAN NEGATIF</b>

Pour le secteur Chirokamba, si nous gardons le système de captage actuel, le bilan est négatif. En effet, la demande en eau projeté à l'horizon du projet est de 16,3 l/s alors que les ressources actuelles sont de 6,58 l/s.

Sources ACTUEL				
Nom de la localité	Chirokamba	Oupépo	Maouéni	Mtsangani
Demande en eau 2022 (l/s)	1,92	1,32	1,29	2,26
Total Demande en eau en 2022 (l/s)	6,79			
Débit d'étéage du captage Hankoujou 3 (l/s)	1,662			
Débit d'étéage du captage Tsongohari Bassin de collecte (l/s)	4,18			
Débit d'étéage du captage Chitsotsoni 1 (l/s)	0,332			
Débit d'étéage du captage Chitsotsoni 2 (l/s)	0,41			
Total Ressource en eau en étéage (l/s)	6,58			
Reliquat/ déficit (l/s)	-0,21			
<b>Bilan</b>	<b>BILAN NEGATIF</b>			

Sources ACTUEL				
Nom de la localité	Chirokamba	Oupépo	Maouéni	Mtsangani
Demande en eau 2042 (l/s)	4,62	3,46	2,75	5,47
Total Demande en eau en 2042 (l/s)	16,3			
Débit d'étéage du captage Hankoujou 3 (l/s)	1,662			
Débit d'étéage du captage Tsongohari Bassin de collecte (l/s)	4,18			
Débit d'étéage du captage Chitsotsoni 1 (l/s)	0,332			
Débit d'étéage du captage Chitsotsoni 2 (l/s)	0,41			
Total Ressource en eau en étéage (l/s)	6,58			
Reliquat/ déficit (l/s)	-9,72			
<b>Bilan</b>	<b>BILAN NEGATIF</b>			

- Taux et mode de desserte**

Localité	% de branchement
Ankibani	100
Chirokamba	75
Oupépo	65
Mtsangani	70
Maouéni	95

- Niveau de satisfaction des Bénéficiaires sur la desserte en AEP**

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**

**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

De Janvier à Juin, on note une satisfaction des besoins en eau dans les ménages. A partir de juillet, le délestage ou les fermetures d'eau la nuit sont permanents, les ménages sont contraints d'avoir des récipients pour stocker l'eau pendant leur tour d'eau ou de puiser chez le voisin de Localité qui a le tour de l'eau. Cette mini-corbée qui est assurée par les femmes et les enfants se fait sur des distances variables de 10 à 100m et prend plus d'une heure pour le transport et le puisage.

Les délestages et les coupures d'eau que connaissent la région surtout en période d'étiage a rendu l'ensemble de ces comités non fonctionnels et le système de paiement qui a été initié par ces comités n'a pas tenu.

Localité	Satisfaction (qui ne prend pas l'eau chez le voisin ou rarement)	Fonctionnement comité de l'eau	Paiement de l'eau
Ankibani	90	Non fonctionnel	Non
Chirokamba	50	Non fonctionnel	Non
Oupépo	65	Bon	Non
Mtsangani	65	Non fonctionnel	Non
Maouéni	90	Non fonctionnel	Non

**• Bilan et Description du système après réhabilitation**

Les principales actions de renforcement de la disponibilité en eau pour le système d'AEP de la zone 10 sont :

- **Pour le secteur Ankibani :**
  - ✓ le captage de Trondoni a été décalé plus à aval afin d'inclure un affluent qui se trouve à environ 120 m à l'aval, ainsi de débit capté passe de 0,89 l/s à 3,57 l/s,
  - ✓ Créer deux nouveaux captage Ziara et Hakomo de débit réciproque d'étiage de : 2,66 l/s et 3,68 l/s.

Nom de la localité	Ankibani	Chirokamba
<b>Demande en eau 2042 (l/s)</b>	<b>5,04</b>	<b>4,62</b>
<b>Total Demande en eau en 2042 (l/s)</b>	<b>9,66</b>	
<b>Débit d'étiage du captage Trondoni confluence (l/s)</b>	3,57	
<b>Débit d'étiage du captage Hakomo (l/s)</b>	3,68	
<b>Débit d'étiage du captage Ziara (l/s)</b>	2,66	
<b>Débit d'étiage d'ancien captage Ankibani (l/s)</b>	0,92	
<b>Total Ressource en eau en étiage (l/s)</b>	10,83	
<b>Reliquat/ déficit (l/s)</b>	1,17	
<b>Bilan</b>	<b>BILAN POSITIF</b>	

- **Pour le secteur Chirokamba,**
  - ✓ les captages de Chitsotsoni 1 et 2 ont été remplacé par un seul captage à l'aval d'environ 300 m et qui regroupe décalé plus à aval afin d'inclure un affluent qui se trouve à environ 120 m à l'aval, ainsi de débit capté passe de 0,74 l/s à 7,32 l/s,
  - ✓ faire un transfert d'eau de la station de filtration d'Ankibani vers le réservoir Chirokamba afin de satisfaire les besoins de cette localité. C'est dans ce sens que le bilan de la zone d'Ankibani a intégré les besoins de Chirokamba et reste positif.

## Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores

## Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet

Nom de la localité	Oupépo	Maouéni	Mtsangani
Demande en eau 2042 (l/s)	3,46	2,75	5,47
Total Demande en eau en 2042 (l/s)	11,68		
Débit d'étiage du captage Hankoujou 3 (l/s)	1,662		
Débit d'étiage du captage Tsongohari Bassin de collecte (l/s)	4,18		
Débit d'étiage du captage Futur Seuil de captage (l/s)	7,325		
Total Ressource en eau en étiage (l/s)	13,17		
Reliquat/ déficit (l/s)	1,49		
<b>Bilan</b>	<b>BILAN POSITIF</b>		

Zone 11Description générale des systèmes d'AEP

L'ensemble des localités souffrent de problèmes d'eau sur le plan quantité et qualité à des degrés différents.

Depuis 1964, l'ensemble des localités de Bandrani a connu les premières adductions d'eau publiques, les ménages se sont habitués aux branchements publics.

En 1997, la FADC est intervenue pour les réhabilitations des infrastructures des captages et des réseaux primaires. Ensemble le FADC et l'UCEA ont mis en place les premiers comités de gestion.

État des infrastructures, réseaux et équipements

La zone 11 comporte trois systèmes d'alimentation en eau potable hydrauliquement indépendants. Chaque localité dispose d'un système d'AEP indépendant et un troisième système d'AEP partagé entre les deux localités.

- Un premier réseau comportant : Une série de captages à Mtsangani. Ces captages alimentent un réservoir de 6 m<sup>3</sup> appelé réservoir fontaine et un réservoir de 29 m<sup>3</sup> appelé réservoir Chitrouni bas en traversant la localité de Saandani. Chaque réservoir est alimenté par une conduite en PEHD DE 50, DE 40 et DE 32 PN 10.
- Un deuxième réseau Comportant : Un captage appelé Dzitsoni, une adduction alimentant le réservoir de Saandani en passant par un réservoir/partiteur de 18 m<sup>3</sup> qui dérivait une partie de l'eau vers la localité de Bandrani/Mtsangani. Cette dérivation est actuellement non fonctionnelle. A partir du réservoir Saandani part un réseau de distribution assez sommaire qui couvre une partie de la localité.
- Un troisième réseau comportant : un captage appelé Kondroni alimentant un réservoir Ntrahani de capacité 22 m<sup>3</sup> qui alimente une partie haute de la localité de Chitrouni et le réservoir haut de Chitrouni de 60 m<sup>3</sup>, puis un réseau de distribution.

Il est à rappeler que les bénéficiaires de la localité de Chitrouni ont refusé de nous donner accès à leur infrastructures d'AEP afin de faire le diagnostic.

Gestion de l'eau potable

- **Demande en eau actuelle et à l'horizon du projet**

Localités	Saandani	Chitrouni
Demande en eau 2022 (l/s)	1,75	0,99
Demande en eau 2042 (l/s)	4,72	2,18

### • Les Bilans actuels et à l'horizon du projet

Le bilan actuel est positif et reste positif jusqu'à l'année 2030. En effet, les ressources en eau des deux captages de cette localité s'élèvent à 2,66 l/s contre une demande en eau actuelle de 1,75 l/s. Cette demande devient 2,25 en 2027 et 2,88 l/ en 2032. Ainsi le calcul montre que les ressources seront saturées vers l'année 2030

Nom du quartier	Saandani	
	Demande en eau 2022 (l/s)	Demande en eau 2042 (l/s)
Demande en eau (l/s)	1,75	4,72
Débit d'étiage du Mtsangoni (l/s)	1,718	1,718
Débit d'étiage de Dzitsoni (l/s)	0,946	0,946
Total Ressource en eau en étiage (l/s)	2,664	2,664
Reliquat/ déficit (l/s)	0,914	-2,056
Bilan à l'horizon du projet	BILAN POSITIF	BILAN NEGATIF

### • Taux et mode de desserte

Localités	% de branchement
Chitrouni	90
Saandani	60

### • Niveau de satisfaction des Bénéficiaires sur la desserte en AEP

De Janvier à Juin, on note une relative satisfaction des besoins en eau dans les ménages. A partir de juillet, le délestage ou les fermetures d'eau la nuit sont permanents, les ménages sont contraints d'avoir des récipients pour stocker l'eau pendant leur tour d'eau ou de puiser chez le voisin du quartier qui a le tour de l'eau. Cette mini-corbée qui est assurée par les femmes et les enfants se fait sur des distances variables de 10 à 100m et prend plus d'une heure pour le transport et le puisage.

Les délestages et les coupures d'eau que connaissent la région surtout en période d'étiage a rendu l'ensemble de ces comités non fonctionnels et le système de paiement qui a été initié par ces comités n'a pas tenu.

Localités	Satisfaction (qui ne prend pas l'eau chez le voisin ou rarement)	Fonctionnement comité de l'eau	Paiement de l'eau
Chitrouni	80	Moyen	Non
Saandani	45	Non fonctionnel	Non

### • Bilan et Description du système après réhabilitation

Le bilan actuel est positif et reste positif jusqu'à l'année 2030. A cet horizon, il est nécessaire de rechercher d'autres ressources en eau pour cette zone. L'objection de la population pour le projet, notamment celle de Chitrouni, a été contrainte pour prospecter d'autres ressources en eaux.

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**

Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet

Nom du quartier	Saandani
Demande en eau 2042 (l/s)	4,72
Débit d'étiage du Mtsangoni (l/s)	1,718
Débit d'étiage de Dzitsoni (l/s)	0,946
Total Ressource en eau en étiage (l/s)	2,664
Reliquat/ déficit (l/s)	-2,056
Bilan à l'horizon du projet	<b>BILAN NEGATIF</b>
Année de saturation	<b>2027</b>

## Zone 12

### Description générale des systèmes d'AEP

L'ensemble des localités souffrent de problèmes d'eau sur le plan quantité et qualité à des degrés différents.

Depuis 1964, l'ensemble des localités de Bandrani a connu les premières adductions d'eau publiques, les ménages se sont habitués aux branchements publics.

En 1997, la FADC est intervenue pour les réhabilitations des infrastructures des captages et des réseaux primaires. Ensemble le FADC et l'UCEA ont mis en place les premiers comités de gestion.

### État des infrastructures, réseaux et équipements

La zone 12 comporte deux systèmes d'alimentation en eau potable complètement indépendant hydraulique. En effet, les Localités de Mjamaoué/Msahara dispose de trois captages dont un abandonné, trois réservoirs et deux réseaux de distribution.

Le système d'Alimentation en Eau Potable de Mjamaoué/Msahara est composé de :

- **Un premier réseau comportant :**
  - ✓ Un premier captage c'est le captage de Cafène, implanté à la cote 440 m. C'est un captage qui date de 1980. Il nécessite une réhabilitation profonde. Il est relié directement au réservoir de Mkirijou, à la cote 170m et de volume 39,2 m<sup>3</sup>, par une conduite en acier 66/76, 50/60 et 40/49. Cette conduite d'adduction de longueur 1700 ml. Elle est vétuste, rouillée par son intérieur et attaquée par la corrosion.
  - ✓ Un Réservoir de Mjamaoué, à la cote 91m et de volume 70 m<sup>3</sup>, alimenté à partir du réservoir Mkirijou par une conduite en acier 50/60, 40/50 et polyéthylène DE40 PN16 de longueur totale de 398 ml.
  - ✓ Actuellement, chaque réservoir alimente un réseau de distribution : Les deux réseaux de distribution sont composés de : 757 ml de conduite en acier galvanisé de diamètre 50/60, 135 ml de conduite en acier galvanisé de diamètre 40/49, 298 ml de conduite en acier galvanisé de diamètre 33/42, 20 ml de conduite en acier galvanisé de diamètre 20/27, 835 ml de conduite PEHD DE 40 et 242 ml de conduite PEHD DE 32. La simulation hydraulique de ce réseau a montré que ces diamètres sont insuffisants pour véhiculer le débit de pointe horaire
- **Un deuxième réseau comportant :**
  - ✓ Un deuxième captage appelé Sombé, implanté à la cote 100 m. Il est relié au réservoir Msassa par une conduite PEHD, DE 110, 75 et 63 PN 16 posée sur sol et de longueur 660 ml

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

- ✓ Un réservoir de Msassa de capacité 49 m<sup>3</sup> implanté à la cote 62 m. Le Génie Civil est en bonne état. Le réservoir de Msassa est situé au bord de la route et il ne permet pas d'envoyer l'eau au quartier.
- ✓ Le réservoir alimente un réseau de distribution en conduite PEHD DE75 qui est actuellement non fonctionnel.

### Gestion de l'eau potable

- **Demande en eau actuelle et à l'horizon du projet**

Localités	Mjamaoué/Msahara
Demande en eau 2022 (l/s)	2,21
Demande en eau 2042 (l/s)	3,936

- **Les Bilans actuels et à l'horizon du projet**

Le bilan actuel Ressource en eau comparée à la demande en eau est légèrement négatif. La zone souffre plutôt de l'infrastructure de stockage et de distribution et de calage du réservoir Msassa.

Nom du quartier	Mjamaoué/Msahara	
	Demande en eau 2022 (l/s)	Demande en eau 2042 (l/s)
Demande en eau (l/s)	2,21	3,936
Débit d'étiage du Sombé (l/s)	2,831	2,831
Débit d'étiage de Cafène (l/s)	0,672	0,672
Débit d'étiage de Mromouhouli (l/s)	0,2	0,2
Total Ressource en eau en étiage (l/s)	3,703	3,703
Reliquat/ déficit (l/s)	1,493	-0,233
Bilan	<b>BILAN POSITIF</b>	<b>BILAN NEGATIF</b>

- **Taux et mode de desserte**

Localités	% de branchement
Mjamaoué/Msahara	90

- **Niveau de satisfaction des Bénéficiaires sur la desserte en AEP**

De Janvier à Juin, on note une relative satisfaction des besoins en eau dans les ménages. A partir de juillet, le délestage ou les fermetures d'eau la nuit sont permanents, les ménages sont contraints d'avoir des récipients pour stocker l'eau pendant leur tour d'eau ou de puiser chez le voisin du quartier qui a le tour de l'eau. Cette mini-corbée qui est assurée par les femmes et les enfants se fait sur des distances variables de 10 à 100m et prend plus d'une heure pour le transport et le puisage.

Les délestages et les coupures d'eau que connaissent la région surtout en période d'étiage a rendu l'ensemble de ces comités non fonctionnels et le système de paiement qui a été initié par ces comités n'a pas tenu.

Localités	Satisfaction (qui ne prend pas l'eau chez le voisin ou rarement)	Fonctionnement comité de l'eau	Paiement de l'eau
Mjamaoué/Msahara	60	Non fonctionnel	Non

### • Bilan et Description du système après réhabilitation

Les principales actions de renforcement de la disponibilité en eau pour le système d'AEP de la zone 12 sont :

- Élimination de captage de Mromouhouli, ce captage présent un débit très faible (0,2 l/s) en étiage et son réservoir est en très mauvaise état (actuellement non fonctionnel).
- Ajout d'un nouveau captage de Haitsozi.

	Mjamaoué/Msahara			
	Sombé (Réservoir Projeté)	Caféne (Réservoir Mjamaoué +BC/Réservoir)	Haitsozi (Irrigation)	Zone 12
<b>Demande en eau 2042 (l/s)</b>	<b>2,554</b>	<b>0,66</b>	<b>0,722</b>	<b>3,936</b>
Débit d'étiage du Sombé (l/s)	2,831			<b>4,343</b>
Débit d'étiage de Caféne (l/s)		0,672		
Débit d'étiage de Haitsozi (l/s)			0,84	
<b>Reliquat/ déficit (l/s)</b>	<b>0,277</b>	<b>0,012</b>	<b>0,118</b>	<b>0,41</b>
<b>Bilan</b>	<b>BILAN POSITIF</b>			

## Zone 13

### Description générale des systèmes d'AEP

#### ➤ Localités Add Daouena (Zone 13 A) et Ongoujou (Zone 13 B)

Au niveau d'Anjouan, Nyoumakele est connu comme la région qui souffre le plus sur l'eau, les 2 localités ne font pas exception, elles connaissent des insuffisances d'eau sur tous les plans. La situation d'Ongoujou paraît moindre critique du fait que son comité de gestion est fonctionnel et par conséquent les ressources mieux gérées.

Les 1<sup>ères</sup> adductions d'eau d'Ongoujou et Add Daouena eu lieu au milieu des années 60 avec des branchements publics et des fontaines.

La localité de Adda bénéficie plusieurs sources d'approvisionnement, il y a Hamkoko, la 1<sup>ère</sup> aménagée aux années 60, Papani aménagée par l'ONG Id vers 1995, et Hapessi exploitée par la communauté.

Ces trois sources sont loin de satisfaire les besoins de la localité en période d'étiage car elles connaissent une baisse considérable des débits.

La localité d'Ongoujou s'approvisionne à partir de la source de Mrémahoja laquelle elle la partage avec les 2 localités de Mrémani et Bandracouni. Une 2<sup>ème</sup> source d'approvisionnement en provenance de Jandza aménagée par la communauté, mais affectée en totalité à la communauté de Jandza.

La localité d'Ongoujou ne dispose pas de l'eau de surface disponible dans son périmètre



qui peut circuler d'une manière gravitaire pour améliorer ses besoins, elle se contente de mieux gérer le peu dont elle dispose.

Selon les éleveurs, les besoins en eau pour l'abreuvement ne sont pas loin de constituer un facteur Limitant pour le développement du secteur.

### ➤ **Localités Pomoni et Lingoni (Zone 13 C)**

Les 2 localités se situent dans l'une des régions les plus arrosées d'Anjouan, elles sont traversées par la rivière permanente de Mro Lingoni, la région bénéficie une abondance d'eau de surface. Lingoni abrite depuis le temps colonial une centrale hydraulique.

En plus des anciennes adductions d'eau des années 60, les 2 localités partagent une même Adduction d'eau, aménagée récemment par le PNUD 2013.

Au cours de l'aménagement de la route de Lingoni en partance de Dindri par la société chinoise en 2018, le barrage qui a été aménagé par le PNUD a été abandonné et le réseau d'alimentation qui suivait la route a été entièrement endommagé; pour se dépanner, les 2 communautés bénéficiaires (Pomoni et Lingoni) ont juste fait les raccordements des tuyaux sans respect des normes techniques pour assurer l'approvisionnement en eau, la totalité des tuyaux est exposée en surface et sous le soleil. Entre autre le barrage réalisé par le financement du PNUD en 2013 a été abandonné et la communauté a aménagé sur fonds propre un autre captage de fortune à partir d'une source située à Mavakijou.

Il faut ajouter que ce partage du réseau d'adduction par les 2 communautés ne traduit pas une cohésion sociale mais au contraire une source de conflit car certaines personnes mal intentionnées de la localité de Lingoni située en amont n'hésitent pas à couper l'eau de la localité de Pomoni située en aval pour la priver de la ressource en cas de d'un problème de mésentente entre les 2 communautés.

Il y a de l'eau suffisamment dans les 2 localités même si le réseau de distribution mérite des améliorations, c'est pour des raisons financières ou de manque de volonté que certains ménages ne se sont pas branchés et se contentent de puiser l'eau aux bornes fontaines ou chez le voisin.

Pour une meilleure gestion de la ressource et au vu la qualité de l'eau, Pomoni doit abandonner l'ancien réseau qui est alimenté directement à partir de l'eau de la rivière et se contenter du nouveau, ce que Lingoni l'a déjà fait, ou à la limite orienter l'ancien réseau aux maraichers et aux distillateurs de l'Ylang qui prennent l'eau directement à la rivière.

Les cultures maraichères gagnent du terrain dans toute la région et se localise surtout aux abords des villages, les estimations nous donnent environ 75 paysans à Lingoni et 30 paysans à Pomoni, pour le moment les paysans ne souffrent pas de problème d'eau, ils s'approvisionnent à partir du canal d'alimentation d'eau de l'ancien société de Bambao.

### État des infrastructures, réseaux et équipements

✚ **Système d'alimentation en eau d'Adda Daouena** : le système d'Alimentation en Eau Potable d'Add Daouena est composé de :

- Un captage appelé Hamcoco, qui a été réhabilité en 1984, Il s'agit d'un

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores****Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

réservoir bêche alimenté par deux ruisseaux distincts moyennant des canaux de part et d'autre de chaque ruisseau.

- Un captage de Hapessi construit vers 2017, c'est une bêche de mise en charge qui repose sur un ruisseau latéral sur une paroi subverticale située en rive gauche de la rivière Hamcoco. Des petits drains sont aménagés pour diriger les eaux dans l'ouvrage qui est quasi accolé à la paroi naturelle. L'ouvrage repose sur un soubassement de hauteur 1,6m et a une hauteur de 1,4m.
- Un captage de Pappani construit en 2000, ce captage est situé au pied d'une ravine étroite, Le canal de dérivation des eaux de pluie se situe à environ 10m du captage, en haut du talus. C'est un captage de source totalement fermé et inaccessible, le béton du captage s'étale sur les racines d'un M'vouvou (arbre spongieux considéré comme donnant l'eau) et la trappe de visite en béton est scellée et ouvrable avec un burin.
- Une conduite d'adduction de Hamcoco en Galva 102/114, posée en 1983 par la coopération chinoise, allant du captage Hamcoco jusqu'au réservoir Hacouma. Cette conduite est vétuste, attaquée par la corrosion sauf sur les tronçons aériens et présente des points de fuite. Aucun équipement n'est installé sur cette conduite.
- Une conduite d'adduction de Pappani, posée au début des années 2000 par ID, allant du captage Pappani vers le réservoir Hachimbwi. Ce réseau d'adduction est composé de : conduite en Galva 66/76, à la sortie du captage, qui est vétuste et attaquée par la corrosion, conduite en PEHD DE50 et DE40 posés en surface et présente des fuites, conduite en Galva 40/49 et conduite en Galva 33/49. Malgré la présence de plusieurs points hauts et bas, aucuns équipements n'est installé.
- Une conduite d'adduction de Hapessi, posée vers 2015 par la communauté, allant du captage de Hapessi vers le réservoir Hapessi. Au départ du captage, la conduite est en Galva 40/49 vétuste, présente des fuites et dépourvue de raccords appropriés. La conduite Galva est raccordée à une conduite en PEHD DE50 PN10 puis conduite PEHD DE40 PN10 jusqu'au réservoir. La conduite est posée au sol et présente des fuites dues aux travaux de labour. Elle est exposée aussi au véhicule, ce qui occasionne un aplatissement ou une ovalisation.
- Réservoir Hacouma construit en 1985 par la coopération chinoise, de capacité de 58m<sup>3</sup>.
- C'est un réservoir répartiteur entre Adda Daoueni et la région de Mramani.
- Réservoir Hachimbwi de capacité de 144m<sup>3</sup>, il est nouvellement construit, en 2014, par la communauté. Ce réservoir domine la zone dédiée.
- Réservoir Mpapani construit en 2017-2019, de capacité 23m<sup>3</sup>. C'est un réservoir de forme trapézoïdale en béton légèrement armé avec un coffrage perdu d'aggloméré de 15 construit par la communauté sur le bord de la route sans engendrer une perturbation de la circulation. Le long de la façade latérale longeant la route, un bloc de maçonnerie est initié pour protéger l'ouvrage.
- Réservoir Hapessi, construit en 2017, de capacité de 49m<sup>3</sup>. C'est un réservoir rectangulaire en aggloméré de 15 avec des poteaux sur ces quatre coins construit récemment par la communauté et reposant sur un soubassement en maçonnerie de moellons de hauteur inférieur à 1m.
- Un réseau de distribution composé de conduites en PEHD de faible diamètre inférieur à l'égale à 50. Le réseau de distribution est sous dimensionné pour répondre à la demande en eau notamment à l'horizon du projet. Ceci est confirmé par les simulations hydrauliques faites sur le réseau actuel.



### Système d'alimentation en eau d'Ongoujou : Le système

d'Alimentation en Eau Potable de Ongoujou est composé de :

- Un captage appelé Mrémahojali, construit en 1983 et il n'a jamais été réhabilité n'entretenu. Cet ouvrage est recouvert d'un tas de pierre et n'est pas accessible à cause débroussaillés.
- Une adduction d'adduction, posé en 1983, en Acier Galvanisé G102/114 du captage jusqu'au piquage Ongoujou en mauvaise état. Puis en PEHD DE 63 et DE 50 PN 16 jusqu'au réservoir Ongoujou.
- Deux réservoirs Ongoujou, construites en 2001, de capacité totale de 90m<sup>3</sup>. Les deux réservoirs sont de type semi-enterré, et ils sont en mauvaise état. Les réservoirs sont dominés par les maisons situées le long de la route.
- Un ancien réservoir, construit en 1960 et de capacité de 36m<sup>3</sup>, il n'a jamais été réhabilité. Ce réservoir est alimenté par le trop plein des réservoirs d'Ongoujou principaux ou par l'ouverture des vidanges. Cet ouvrage est raccordé au réseau de distribution qui renvoie l'eau au réservoir de Trindrini ou pour renforcer la distribution d'Ongoujou.
- Réservoir Trindrini, construit en 1964, de capacité de 54m<sup>3</sup>. Ce réservoir domine l'ensemble des habitations actuelles de Trindrini. Les agrégats sous dalles sont en apparence et présence des fissures au niveau du chaînage.
- Un réseau de distribution composé de conduites en PEHD de différents diamètres. Le réseau de distribution présente des pressions assez élevées arrivants à 107m au niveau du BF (cf. les simulations hydrauliques faites sur le réseau actuel Aussi une partie des populations se trouve à des cotes supérieures au premier réservoir.



Système d'alimentation en eau de Lingoni et Pomoni : Le système d'Alimentation en Eau Potable de Lingoni et Pomoni est composé de :

- Un captage appelé Mavatrijou, il est nouvellement construit, en 2020 et repose sur un socle rocheux non sain. Ce captage est formé de deux compartiments : un collecteur et une petite bache de mise en charge. Il renferme des fuites et des calcifications sont présentées de part et d'autre de l'ouvrage.
- Une conduite d'adduction en PEHD DE160 PN16 ET DE110 PN16, la conduite au départ du captage a été déterrée lors des travaux de terrassement pour l'ouverture de la route Lingoni-Dindri. En général la conduite est en bon état même si elle posée en surface ou à des profondeurs un peu faible et aussi elle n'est pas équipé de ventouses et vidanges.
- Un filtre construit en 2014/2015 par un financement de PNUD, il est composé de cinq compartiments. Les matériaux filtrant ne jouent plus de rôle comme l'eau est limpide durant toute l'année. Le filtre est colmaté lors des travaux d'ouverture de la route, les matériaux ne sont pas retirés et le compartiment N°1 est hors service.
- Un réservoir cylindrique Lingoni, nouvellement construit par un financement PNUD en 2014/2015, de capacité de 250m<sup>3</sup>. Ce réservoir domine les deux localités : Lingoni et Pomoni.
- Un réseau de distribution est composé de conduites en PEHD DE180PN10, DE110PN16, DE90PN16, DE75PN75, DE63PN16, DE50PN16, DE40PN16 et DE32PN16. La simulation hydraulique de réseau de distribution a montré des pressions très élevées.

## Gestion de l'eau potable

### • Demande en eau actuelle et à l'horizon du projet

Localités	Ongojou	Adda Daoueni	Pomoni	Lingoni	Mremani	Bandracouni
Demande en eau 2022 (l/s)	4,04	6,33	2,83	4,25	3,94	2,37
Demande en eau 2042 (l/s)	9,81	16,48	6,19	7,34	8,95	5,40

### • Les Bilans actuels et à l'horizon du projet

Le bilan actuel ressource en eau comparée à la demande en eau est négatif pour les 3 réseaux. Les zones 13 A et 13 B qui concerne en terme bilan les localités : Ongojou, Mremani, Bandracouni et Adda Daoueni sont très assoiffées et ne disposent pas de ressources potentiels qui topographiquement dominent ces zones pour être exploitées gravitairement.

Nom du quartier	Lingoni	Pomoni	Ongojou	Mremani	Bandracouni	AddaDaoueni
Demanded'eau2022(l/s)	4,25	2,83	4,04	3,94	2,37	6,33
Débit d'étiage de Mavitrijou (l/s)	12,4					
Débit d'étiage du MrémahojaII (l/s)			1,485			
Débit d'étiage du Hapessi (l/s)			1,036			
Débit d'étiage du Hamcoco (l/s)			6,8			
Débit d'étiage du Papani (l/s)			1,143			
Reliquat/déficit (l/s)	5,32		-8,865		2,649	
Bilan	BILAN POSITIF		BILAN NEGATIF		BILAN POSITIF	

Nom du quartier	Lingoni	Pomoni	Ongojou	Mremani	Bandracouni	Adda Daoueni
Demanded'eau2042(l/s)	7,34	6,19	9,81	8,95	5,40	16,48
Débit d'étiage de Mavitrijou (l/s)	12,4					
Débit d'étiage du MrémahojaII (l/s)			1,485			
Débit d'étiage du Hapessi (l/s)			1,036			
Débit d'étiage du Hamcoco (l/s)			6,8			
Débit d'étiage du Papani (l/s)			1,143			
Reliquat/déficit (l/s)	-1,13		-22,68		-7,50	
Bilan	BILAN NEGATIF		BILAN NEGATIF		BILAN NEGATIF	

### • Taux et mode de desserte

Localité	% debranchement
Ongojou	25
Adda	25
Pomoni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 35%(ancienne adduction)</li> <li>• 15%(adduction PNUD)</li> <li>• Reste fontaine publique</li> </ul>

Lingoni	• 80%
---------	-------

### • Niveau de satisfaction des Bénéficiaires sur la desserte en AEP

**Ongojou et Adda Daoueni :** Exclu la période des pluies (janvier à avril), toute la région de Nyoumakélé connaît un problème d'approvisionnement en eau. A partir de juin, les délestages, les fermetures d'eau et les tours d'eau par quartier sont permanents. Les ménages sont contraints d'avoir des récipients pour stocker l'eau à partir de son tour d'eau ou du voisin du quartier ou à la fontaine pour le cas de Ongojou. Cette mini-corbée qui est assurée par les femmes et les enfants se fait sur des distances considérables allant jusqu'à 200 m ou plus et mobilisant plus de 3 heures pour certains ménages qui sont contraints de faire le rang dans les fontaines sans compter le transport.

Vers octobre, de l'eau en provenance de Domoni est vendue à raison de 200 frs le bidon à Hadda et 250 frs à Ongojou.

Les 2 localités présentent un besoin d'eau d'irrigation pour le maraichage que bon nombre de Paysans le font difficilement.

**Pomoni et Lingoni :** les 2 communautés ne souffrent de problème d'approvisionnement en eau sur toute l'année.

Localité	Satisfaction(%) (qui reçoit l'eau à domicile ou à la fontaine publique)	Fonctionnement Comité de l'eau	Paiement de l'eau
Ongojou (Zone13 B)	50	Oui	Oui
Adda (Zone 13A)	20	Non	Non
Pomoni	45%branchementetleresteborne fontaine ou chez le voisin	Non	Non
Lingoni	80% et le Reste chez le voisin ou borne fontaine	Non	Non

### • Bilan et Description du système après réhabilitation

Les principales actions de renforcement de la disponibilité en eau pour le système d'AEP de la zone 13 sont :

- En ce qui concerne la localité d'Adda Daoueni (Zone 13 A), les ressources en eau de cette zone seront renforcées par le pompage de 2 sources Yeyaniet Dajiet l'affectation de la majorité du débit du captage Hamcoco à cette zone. Avec ces améliorations le bilan devient positif jusqu'à l'année 2032 ; Après il sera nécessaire de renforcer par l'apport d'autres ressources en eau qui pourrait être à partir de la zone de Domoni ou la création d'une retenue collinaire.
- En ce qui concerne la localité d'Ongojou (Zone 13 B) qui partage ses ressources avec les localités de Mremani et Bandracouni, présente un bilan d'eau actuel largement déficitaire (déficit de l'ordre de 80% des besoins). Vu l'inexistence de ressources en eau qui dominent ces localités, la seule possibilité pour renforcer les ressources en eau de cette zone est le pompage de la rivière Kangani. Afin d'optimiser sur les frais de pompage, cette rivière sera captée à une cote relativement

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

élevée 649,20 met qui se trouve juste l'aval d'une confluence de deux écoulements. Le débit pompé sera de 80 m<sup>3</sup>/h. Avec ce pompage le bilan actuel devient presque équilibré, mais il devient négatif dans les années à venir. D'où la nécessité de renforcer plus les ressources en eaux à moyen terme. Pour cette zone, nous recommandons d'engager des études de création d'une retenue collinaire ou de pomper les eaux de la rivière Kangani beaucoup plus bas moyennant des frais de pompage excessives.

- En ce qui concerne les localités de Lingoni et Pomoni (Zone 13 C), il suffit de renforcer le captage existant Mavtrijou et projeter deux autres sources à l'aval de l'existant de 660 m pour passer à un bilan positif.

Nom du quartier	Lingoni	Pomoni	Ongojou	Mremani	Bandracouni	Adda Daoueni
Demande en eau 2042 (l/s)	7,34	6,19	9,81	8,95	5,40	16,48
Débit d'étiage du Mavtrijou+filet non capté (l/s)	18,14					
Débit d'étiage des deux sources non capté (l/s)	3,846					
Débit d'étiage du Mrémahoja II (l/s)				1,485		
Débit d'étiage du Kangani (l/s)				7,903		
				éd22, 22l/s par pompage		
Débit d'étiage du Hapessi (l/s)						1,036
Débit d'étiage du Hamcoco (l/s)						6,8
Débit d'étiage du Papani (l/s)						1,143
Débit d'étiage du Yeyani (l/s)						1,489
Débit d'étiage du Daji (l/s)						1,035
Reliquat/déficit (l/s)	8,46		-14,77			-4,98
<b>Bilan</b>	<b>BILAN POSITIF</b>		<b>BILAN NEGATIF</b>			<b>BILAN Positive jusqu'au 2032</b>

### Les systèmes d'AEP de l'île de Mohéli

Les zones choisies au niveau de l'île de Mohéli sont au nombre de 2 zones réparties comme suit

Les 2 zones du programme au niveau de l'île De Mohéli	Population		Irrigation (ha)
	Actuelle	En 2042	
<b>Zone 14 : 4 localités</b> : Fomboni ville, Bandar Salam, Bangoma et Djoïzi	24 756	41 735	5,8
<b>Zone 15 : 2 localités</b> : Mbatsé / Hoani	6345	9 806	2,9
<b>TOTAL</b>	<b>31 101</b>	<b>51 41</b>	<b>9</b>

### Zone 14

#### Description générale des systèmes d'AEP

La capitale insulaire partage le même réseau d'eau avec les localités de Djoïzi, de Bandar-Salam et Bangoma. Depuis les années 70 jusqu'aux années 2000, le captage de ce grand réseau était au niveau du cours d'eau DEWA qui descend à Bangoma et les réservoirs étaient construits sur les hauteurs de Bangoma exactement à BONOVO. A l'intersection de la route Nationale, la conduite était partagée en 2 branches, une sur 3 Km

qui alimentait Famboni et une sur 4 Km qui alimentait Bangoma, Bandar-Salam et Djoïèzi en bout de ligne et surélevé par rapport aux autres. Le jeu de fermeture et ouverture de vannes pour l'abondance de l'eau de part et d'autre a toujours entraîné des conflits au sein des communautés. Le Mro DEWA a commencé à tarir dans les années 2000 (déforestation sauvage et non contrôle des bassins versants).

En 2008, une nouvel adduction a été retenue sur le Mro Oualembini au Nord-Ouest de Fomboni, un réservoir de 1 250 m<sup>3</sup> a été construit sur les hauteurs de Fomboni (quartier Kanaleni), le tronçon de la ligne des conduites Bangoma à Bandar Salam a été changé et passé de DN100 et DN80 à DN150. La conduite vers Djoïèzi est toujours restée en FD80.

En 2015, un projet de la BAD a réhabilité le réseau avec des extensions nouvelles. A ce titre un nouveau réservoir de 500m<sup>3</sup> a été construit sur les hauteurs de Bangoma (Bonovo) pour assurer les besoins permanents des communautés de Bandar-Salam et Djoïèzi. Les essais ont été concluants, sauf qu'à Djoïèzi, les extensions n'étaient pas assez pourvues d'eau. En cause, la conduite principale de la ville en DN80, n'a été programmée en un changement de DE160 en 2023. Un avenant soutenu par le bureau de contrôle n'a pas abouti, le projet étant à terme.

Au bout de quelques temps, Bangoma en bout de ligne de Fomboni s'est approprié le nouvel réservoir de 500m<sup>3</sup>.faisant suite à ces conflits, l'exploitant privé SOGEM n'a jamais rempli ce réservoir prétextant que les consommateurs de Bangoma, Bandar Salam et Djoïèzi ne payaient pas l'eau. Les communautés (Dargoubé et Djoïèzi) restées à l'extrémité du réseau de Fomboni à plus de 5 km et manquent d'eau.

La SONEDE, nouvellement créée a essayé de mettre en fonctionnement le réservoir 500 m<sup>3</sup>, mais malheureusement, puisque ce réservoir est resté sans eau plusieurs années, il a été fissuré, de telle sorte qu'il ne retient plus l'eau.

Suite à la réhabilitation, Djoïèzi et Bandar Salam devraient être alimentés par le réservoir de 500 m<sup>3</sup> nouvellement créé. Des habitants de Bangoma se sentant en bout de réseau de Fomboni ont cassé des cadenas et des vannes pour détourner les eaux du réservoir en abondance dans leur localité. Des plaintes et négociations n'ayant pas abouti, les 2 localités à l'extrême connaissent délestage et pénurie d'eau. Elles rentrent en conflit avec la SOGEM et ne paient pas les factures. A son tour, la SOGEM, n'a jamais rempli le nouveau réservoir de 500 m<sup>3</sup>.Il est resté sans eau depuis 3 à 4 ans.

Ainsi, la communauté de Djoïèzi s'est lancée dans un projet de captage au Sud-ouest pour alimenter de façon pérenne l'agglomération et Bandar-salam, sans pour autant exclure l'interconnexion des réseaux.

### État des infrastructures, réseaux et équipements

La zone 14 comporte un seul système d'alimentation en eau potable. En effet les localités de Fomboni, Bangoma, Bandar Salam et Djoïèzi disposent d'un seul captage, deux réservoirs et deux réseaux de distribution.

Le système d'Alimentation en Eau Potable est composé de :

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

- Un captage sur la rivière Mro Oualembeni, implanté à la cote 142
- m. Le diagnostic du captage a présenté les anomalies suivantes :
  - ✓ Les dalles de la chambre de réception sont érodées
  - ✓ La barrière écluse en rive gauche du barrage est obstruée, remblayé, la vanne d'ouverture bloquée, ne remplit pas sa fonction d'évacuation des eaux et sables rocheux en cas d'inondation
  - ✓ Le départ de la conduite d'adduction exposé aux blocs rocheux doit être protégé par un radier en béton.
- Une piste d'accès au captage est constituée en certains endroits de radiers en béton : Des affouillements causés par les inondations de part et d'autre ne permettent pas le passage, des travaux de terrassement, de remblaiement sont nécessaires.
- Une conduite d'adduction en fonte ductile DN 250 de longueur 3 282 m reliant le captage à un réservoir de capacité 1250 m<sup>3</sup> en passant par un ouvrage de brise charge et 3décanteurs,
- Les3décanteurssontenbonétat.Ilsontcirculairesavecunechambre bassederéc eptionetunehaute circulaire qui transite l'eau claire et purifiée vers le réservoir.
- Le 3<sup>eme</sup> décanteur abrite la chambre de chloration surélevé qui se fait périodiquement au moyen de dilution de chlore solide.
- Un réservoir de volume 1 250 m<sup>3</sup>. Il est Circulaire à coupole. Des copeaux de béton, et de boues sont ramassés lors des nettoyages. Le radier du réservoir est à réhabiliter ; aussi une deuxième trappe est nécessaire pour éviter l'obscurité avérée lors des nettoyages
- Une conduite d'adduction alimentant à partir du réservoir 1250m<sup>3</sup> un réservoir de capacité 500 m<sup>3</sup> en PEHD diamètre 200 est de 2 650 m. Pour traverser une rivière, la conduite est posée sur une passerelle d'une trentaine de mètres en IPN et poutre en béton ; au-dessus du ruisseau de Mro Dzitsoni les IPN sont très rouillés en état de céder ; réhabiliter.
- Un réservoir de capacité 500 m<sup>3</sup>, conçu normalement pour alimenter les localités de Bangoma, Bandar Salam et Djoïzi. Il est Circulaire, à coupole, semi enterré. Il est construit en 2015 et n'ayant pas servi ces dernières années ; a subi des avaries au niveau de l'étanchéité intérieur. Rempli le soir, au petit matin, il ne reste pratiquement pas d'eau ; des traces de fissures et dessous d'écailles au niveau de l'enduit intérieur du réservoir.
- Un réseau de distribution en conduite de différents diamètre et de différentes natures : Fonte de DN 80 à 250, PEHD de DE 200 à 40. Le linéaire total du réseau de distribution est d'environ 20 km.

### Gestion de l'eau potable

#### • Demande en eau actuelle et à l'horizon du projet

Localités	Famboni	Djoyzi	Bangoma	Bandar Salam	Total
Demande en eau 2022 (l/s)	25,43	2,62	1,26	2,79	32,10
Demande en eau 2042 (l/s)	47,19	6,25	2,81	4,82	61,08

#### • Les Bilans actuels et à l'horizon du projet



**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

Le bilan actuel est positif dans toutes les localités et reste aussi largement positif à l'horizon du projet (2042). Les localités de Djoïèzi et Bandar Salam souffre plutôt d'un problème social (les habitants de Bangoma se sont en bout de réseau de Fomboni n'ont pas accepté le remplissage du réservoir 500 m3 crée en 2015 et qui est destiné à alimenter Djoïèzi et Bandar Salam.

Nomdu village	Fomboni	Bangoma	Bandar Salam	Djoïèzi
Demandeeneau2022(l/s)	25,43	1,26	2,79	2,62
Débitd'étéageMroOualemmini (l/s)	343			
Reliquat/déficit (l/s)	310,9			
Bilan	BILANPOSITIF			

Nomdu village	Fomboni	Bangoma	Bandar Salam	Djoïèzi
Demandeeneau2042(l/s)	47,19	2,81	4,82	6,25
Débitd'étéageMroOualemmini (l/s)	343			
Reliquat/déficit (l/s)	281,93			
Bilan	BILANPOSITIF			

Les principales actions de renforcement de la disponibilité en eau pour le système d'AEP de la zone 14 sont :

Concevoir des réseaux complètement indépendants entre Fomboni et Djoïèzi/Bandar Salam, il est proposé de créer un nouveau captage pour les localités de Djoïèzi et Bandar Salam

Nom du village	Fomboni	Bangoma
Demande en eau2042(l/s)	47,19	2,81
Débit d'étéage Mro Oualemmini (l/s)	343	
Reliquat/déficit (l/s)	293	
Bilan	BILANPOSITIF	

Nomdu village	Djoyzi	Bandar Salam
Demandeeneau2042 (l/s)	6,25	4,82
Débitd'étéagedeCaptageAvalCascade (l/s)	34	
Reliquat/déficit (l/s)	22,93	
Bilan	BILANPOSITIF	

## **Zone 15**

### **Description générale des systèmes d'AEP**

L'ensemble des localités souffrent de problèmes d'eau sur le plan quantitatif et qualitatif des degrés différents. Au fil des années, quatre réseaux ont été exécutés dans le village de Hoani et trois dans le village de Mbatsé

Depuis 1986, la localité de Hoani connu les premières adductions d'eau publiques exécutées par l'Association Française des Volontaires du Progrès (A.F.V.P) financée par le FAC (Fonds d'Aideet de Coopération française)

En 2003, la FADESIM (Fédération des Associations pour le Développement Economique et Social de Mohéli) est intervenue pour la construction du captage et les deux bassins de décantation et le réservoir, financé par l'AFD.

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores****Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet**

En 2008, une troisième action a été faite par l'AFD et FADC afin de mettre en place un réseau de distribution. En 1987, l'Association Française des Volontaires du Progrès (A.F.V.P) a exécuté le réseau du village du Mbatsé.

En 2013, la JICA a apporté un financement pour la réhabilitation du réseau d'adduction et celui de distribution, construction d'un nouveau réservoir et un nouveau captage.

En 2016, un projet ACCE, financé par la PNUD, est intervenu pour la réhabilitation du captage et du réseau d'adduction et de distribution dans les deux localités Hoani et Mbatsé.

Au moment actuel, les localités possèdent un réseau de distribution en état de délabrement et un débit insuffisant ou très irréguliers au niveau de certains quartiers et des coupures d'eau consécutifs

**État des infrastructures, réseaux et équipements**

La zone 15 comporte deux systèmes d'alimentation en eau potable. En effet la localité de Hoani dispose d'un seul captage, deux réservoirs et deux réseaux de distribution. Les localités de Mbatsé / Ntakoudja sont regroupés sur deux captages.

**✚ Système d'alimentation en eau de Hoani** : le système d'Alimentation en Eau Potable de Hoani est composé de :

- Un captage : c'est le captage de Mrowaboueni 1, implanté à la cote 124 m. C'est un captage qui date de 1986. Il nécessite une réhabilitation. Il est relié directement au Décanteur surélevé de forme circulaire qui a son tour alimente le réservoir de Ngamarumbo, à la cote 72 m et de volume 50 m<sup>3</sup>, par une conduite en acier galvanisé 80/90 et PEHD 90 de longueur respectivement de 120 m et 944 m en PN 10. Le tronçon de la conduite en acier est vétuste et rouillée par son intérieur.
- Une nouvelle conduite d'adduction (PNUD) en fonte 250, 200 puis 150 raccordée à la conduite PEHD DE 160 puis DE 110 en PN 10, qui alimente un décanteur implanté à la cote 84 m, et un réservoir PNUD à la cote 78 m, de capacité 400 m<sup>3</sup>.
- L'ancien réseau de distribution est composé de : 193 m de conduite en acier galvanisé de diamètre 80/90, 19 m de conduite en acier galvanisé de diamètre 20/27, 1204 m de conduite PEHD DE 90, 298 m de conduite PEHD DE 63 et 1122 m de conduite PEHD DE 50. Toutes les conduites PEHD sont en PN10.
- Le nouveau réseau PNUD de distribution est composé de : 2331 m de conduite PEHD DE 110 et 979 m de conduite PEHD DE 75 en PN 10. Une conduite PEHD DE 110, PN 10, qui part du réservoir PNUD jusqu'au réservoir Don Japonais pour alimenter les quartiers Nord de Mbatsé.

**✚ Système d'alimentation en eau de Mbatsé** : le système d'Alimentation en Eau Potable de Mbatsé est composée de :

- Un premier Captage appelé l'ancien captage Michel, implanté à la cote 60 m. C'est un captage en état d'abandon mais plus au moins fonctionnel à ce jour. Un réservoir Michel, à la cote 37 m et de volume utile de 50 m<sup>3</sup>, alimenté à partir de ce captage par une conduite en acier galvanisé de diamètre 80 raccordé à la conduite en PEHD DE 90 de longueur respectivement 210 m et 710 m, PN10.
- Un ouvrage de collecte, implanté à la cote 56 m, est construit pour recevoir les eaux arrivant du captage Michel.
- Un deuxième captage appelé le captage Don Japonais, implanté à la

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**

Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet

côte 81m qui alimente le réservoir tampon à la côte 58m et qui alimente à son tour le réservoir de Don Japonais, qui est implanté à la côte 37m et connecté au réservoir Michel

- Le réseau de distribution est composé de : 1626 ml de conduite PEHD DE 110, 810 ml de conduite PEHD DE 90, 129 ml de conduite PEHD DE 75, 140 ml de conduite PEHD DE 50 et 129 ml de conduite PEHD DE 40. Toutes ces conduites sont en PN10.

**Gestion de l'eau potable****• Demande en eau actuelle et à l'horizon du projet**

Localités	Hoani	Mbatsé	Ntakoudja	Total
Demande en eau 2022 (l/s)	4,41	2,02	2,45	8,89
Demande en eau 2042 (l/s)	6,90	3,45	4,95	15,30

**• Les Bilans actuels et à l'horizon du projet**

Le bilan actuel Ressource en eau comparé à la demande en eau est positif dans les trois localités et reste aussi largement positif à l'horizon du projet (2042). La zone souffre plutôt de :

- Pour la localité de Hoani : Le sous dimensionnement des conduites d'adduction, qui ne permet pas le remplissage du réservoir PNUD, l'absence des ouvrages de régulation (Ventouse, Vidange,..) et les localités de Ngamarumbo et le haut du quartier de Mitreni qui souffrent de mal approvisionnement en eau
- Pour les localités de Mbatsé/Ntakoudja : les localités souffrent de l'état actuel du captage Michel et du réservoir Michel ainsi que le calage du réservoir qui ne domine pas toute les villages (la zone haute du village).

Nom du village	Hoani	Mbatsé/Ntakoudja	Hoani	Mbatsé/Ntakoudja
Demande en eau (l/s)	Demande en eau 2022 (l/s)		Demande en eau 2042 (l/s)	
	4,41	1,25	6,90	2,32
Débit d'étiage MroWaBouena1 (l/s)	24		24	
Reliquat/déficit (l/s)	18,34		15,19	
Bilan	BILANPOSITIF		BILANPOSITIF	

Nom du village	Mbatsé/Ntakoudja	
	Demande en eau 2022(l/s)	Demande en eau 2042 (l/s)
Demande en eau (l/s)	3,22	6,08
Débit d'étiage d'ancien captage Michel (l/s)	40	40
Débit d'étiage de Captage Don Japonais (l/s)	38	38
Total Ressource en eau en étiage (l/s)	78	78
Reliquat/déficit (l/s)	74,78	72,99
Bilan	BILANPOSITIF	BILANPOSITIF

• **Taux, mode de desserte et Niveau de satisfaction des Bénéficiaires sur la desserte en AEP**

Zone / Localités		Taux de branchement (%) 2020	Taux de branchement (%) Actuels	Taux de Satisfaction (%)	Gérant Actuel	Paiement de l'eau	Acceptabilité de payer l'eau	Acceptabilité d'installer des compteurs d'eau
<b>Zone 14</b>	Fomboni	82%	90%	50%	SONEDE	Oui	Oui	Non
	Djoièzi	72%	75%	0%	SONEDE	Oui	Oui*	Non
	Bangoma	87%	98%	30%	SONEDE	Oui	Non	Non
	Bandar Salam	78%	80%	25%	SONEDE	Oui	Oui*	Non
<b>Zone 15</b>	Hoani	81%	81%	0%	SONEDE	Oui	Non	Non
	Mbatsé	91%	91%	20%	SONEDE	Oui	Oui*	Non
	Ntakoudja	47%	50%	20%	SONEDE	Oui	Oui*	Non

• **Bilan et Description du système après réhabilitation**

Les principales actions de renforcement de la disponibilité en eau pour le système d'AEP de la zone 15 sont :

- Pour la localité de Hoani : le remplacement du tronçon DE 110 en PEHD par un tronçon en fonte DN150 puis PEHD DE 160 sur une longueur totale de 774m.
- Pour les localités de Mbatsé/Ntakoudja : l'élimination du captage et réservoir de Michel (qui sont les deux actuellement en très mauvaise état) et la création d'un nouveau captage à une altitude élevée à la côte 110 mais qu'un nouveau réservoir projeté à la côte 86m (afin de dominer l'ensemble du village).

Cette infrastructure permettra d'alimenter convenablement l'ensemble des deux localités notamment la zone haute qui se rapproche de la cote 60 et qui est actuellement non dominée par réservoir existant.

Nom du village	Hoani
Demande en eau 2042 (l/s)	6,90
Débit d'étiage MroWaBouena1 (l/s)	24
Reliquat/déficit (l/s)	17,10
<b>Bilan</b>	<b>BILAN POSITIF</b>

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**

Phase 3 - Livrable 1.1 : Rapport de diagnostic sur la gestion de l'eau dans les zones d'intervention du projet

	<b>Captage Don Japonais</b>	<b>Captage MroniHakanga</b>	<b>Mbatsé /Ntakoudja</b>
<b>Demande en eau 2042 (l/s)</b>	<b>0,725</b>	<b>7,675</b>	<b>8,4</b>
<b>Débit d'étiage du Captage Don Japonais (l/s)</b>	<b>38</b>		
<b>Débit d'étiage du Captage Mro Hakanga (l/s)</b>		<b>33</b>	<b>71</b>
<b>Reliquat/déficit (l/s)</b>	<b>37,275</b>	<b>25,325</b>	<b>62,6</b>
<b>Bilan</b>	<b>BILAN POSITIF</b>		