

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 3.1 : Programme de  
sensibilisation à la réduction des risques  
liés aux changements climatiques dans le  
secteur de l'eau

**Version définitive**

**MARS 2023**

**SOMMAIRE**

<b>SOMMAIRE</b> .....	<b><i>i</i></b>
<b>1 Rappel du Cadre général du projet et de l'étude</b> .....	<b>1</b>
1.1 Contexte du projet .....	1
1.2 Objectifs du projet .....	1
1.3 Objectifs de la mission et déroulement prévu.....	2
1.4 Objectifs du présent rapport.....	4
<b>2 GENESE DU PROGRAMME DE SENSIBILISATION</b> .....	<b>5</b>
2.1 Notion de sensibilisation .....	5
2.2 Contexte de ce programme : Les Comores face au changement climatique .....	5
<b>3 OBJET DU PROGRAMME DE SENSIBILISATION</b> .....	<b>7</b>
3.1 Objet et cible.....	7
3.2 Cadrage pour cerner le contenu du programme.....	7
3.2.1 Les risques climatiques dans le secteur de l'eau .....	7
3.2.2 Les processus communautaires pour la résilience EAH (Eau, Assainissement et Hygiène) .....	8
3.2.3 Outils d'évaluation des risques du CC sur les ressources en eau .....	8
3.2.4 Les principales approches d'évaluation et de réduction des risques développées par les institutions internationales.....	9
3.2.5 L'approche retenue pour les Comores : La Planification de la Sécurité et de la Sûreté de l'Eau (PSSE) 14	
3.2.6 La gestion des risques au niveau National et régional.....	17
<b>4 CONTENU DU PROGRAMME PROPOSE POUR LA SENSIBILISATION DES ACTEURS DU SECTEUR DE L'EAU</b> .....	<b>19</b>
4.1 Le changement climatique aux Comores et ses impacts sur le secteur de l'eau.....	19
4.1.1 Notion du changement climatique : causes, effets et enjeux .....	19
4.1.2 Principales données climatiques des Comores .....	20
4.1.3 Les Changements climatiques aux Comores .....	24
4.1.4 Tendances actuelles des caractères climatiques aux îles Comores.....	26
4.1.5 Synthèses à partir des données observées.....	28
4.1.6 Les projections climatiques annoncées.....	37
4.1.7 Impacts des changements climatiques sur les ressources en eau.....	41
4.1.8 Les mesures d'adaptation aux changements climatiques .....	44
4.2 La réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau .....	45
4.2.1 Concept de risque : qu'est-ce que le risque ? .....	47
4.2.2 La gestion des risques.....	48
4.3 La maîtrise des risques au niveau National et régional : Vers un cadre formalisé de résilience EAH (Eau, Assainissement et Hygiène) aux Comores .....	55
4.3.1 Description générale de l'approche proposée pour la gouvernance des risques au niveau national et régional .....	55
4.3.2 Description détaillée de l'approche proposée pour la gouvernance des risques au niveau national et régional .....	57
4.3.3 Les étapes du processus national/régional proposé .....	59
<b>5 ATELIERS DE FORMATION EN FAVEUR DES COMMUNAUTES SUR L'ELABORATION ET LA MISE EN ŒUVRE DU PSSE POUR LEURS RESEAUX D'EAU POTABLE (LIVRABLE 2.3)</b> .....	<b>66</b>

**6 WEBINAIRES DU PROGRAMME RELATIF A LA SENSIBILISATION DEVELOPPEE..... 68**

### Liste des Tableaux

<i>Tableau 1 : Etapes de l'élaboration et la mise en œuvre du PSSE .....</i>	<i>15</i>
<i>Tableau 2 : Températures mensuelles et écarts entre 1961-1990 et 1991-2016 à Moroni.....</i>	<i>31</i>
<i>Tableau 3 : Evolution de moyennes pluviométriques selon les périodes.....</i>	<i>34</i>
<i>Tableau 4 : Répartition mensuelles des précipitations .....</i>	<i>36</i>
<i>Tableau 5 : Réchauffement par rapport à la période préindustrielle (1850-1900).....</i>	<i>37</i>
<i>Tableau 6 : Températures moyennes annuelles à différentes échéances.....</i>	<i>40</i>
<i>Tableau 7 : Précipitations moyennes annuelles à différentes échéances .....</i>	<i>41</i>
<i>Tableau 8 : Identification des risques potentiels pour les interventions EAH – Cadre générique.....</i>	<i>51</i>
<i>Tableau 9 : Actions de gestion des risques pour la résilience EAH .....</i>	<i>54</i>
<i>Tableau 10 : Indicateurs EAH proposés pour les interventions EAH .....</i>	<i>61</i>
<i>Tableau 11 : Calendrier de l'atelier pour la formation des communautés pour l'élaboration et la mise en œuvre du PSSE .....</i>	<i>67</i>

### Liste des Figures

<i>Figure 1 : Cycle de mise en œuvre de la DWSSP développé par l'UNICEF pour les pays du Pacifique. 13</i>	
<i>Figure 2 : Le cycle d'élaboration et mise en œuvre d'un plan de sécurité et sûreté de l'eau (PSSE) pour l'approvisionnement en eau potable aux Comores.....</i>	<i>15</i>
<i>Figure 3 : les isohyètes interannuelles.....</i>	<i>22</i>
<i>Figure 4 Diagramme ombrothermique à Moroni.....</i>	<i>23</i>
<i>Figure 5 Diagramme ombrothermique à Ouani.....</i>	<i>23</i>
<i>Figure 6 : Diagramme ombrothermique à Bandar-Es-Salam.....</i>	<i>24</i>
<i>Figure 7 Evolution de la température annuelle mondiale d'après le site Alternatif du GIEC (IPCC). 25</i>	
<i>- Figure 8 : Evolution interannuelle des températures à Moroni et Ouani .....</i>	<i>29</i>
<i>Figure 9 : Augmentation des températures mensuelles entre 1961-1990 et 1991-2018.....</i>	<i>31</i>
<i>Figure 10 : Augmentation des températures mensuelles entre 1961-1990 et 1991-2018.....</i>	<i>33</i>
<i>- Figure 11 : Evolution comparée des tendances de la pluviosité .....</i>	<i>34</i>
<i>- Figure 12: Répartition comparée des précipitations mensuelles sur les trois îles.....</i>	<i>35</i>
<i>- Figure 13 : Evolution interannuelle des précipitations mensuelles .....</i>	<i>37</i>
<i>- Figure 14 : 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>	<i>38</i>
<i>Figure 15 : Processus préalable à la formulation d'un plan permettant de réduire les risques climatiques de l'eau au niveau communautaire.....</i>	<i>46</i>
<i>Figure 16 : Cadre générique de la théorie du changement EAH.....</i>	<i>49</i>
<i>Figure 17 : Cadre de résilience EAH (Eau, Assainissement et Hygiène) au niveau National et Régional .....</i>	<i>56</i>

---

## **1 RAPPEL DU CADRE GENERAL DU PROJET ET DE L'ETUDE**

### **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.

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

---

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 du projet

Les objectifs du projet seront atteints quand les trois composantes suivantes seront réalisées :

- i. Une approche nationale de la planification de l'eau qui intègre la résilience au changement climatique dans les politiques publiques, les plans, la législation, la budgétisation et les dispositifs institutionnels, incluant aussi bien les régulateurs que les prestataires de services, afin de garantir la disponibilité de ressources humaines et financières suffisantes pour soutenir la résilience au changement climatique ;
- ii. Les ressources en eau suffisantes sont disponibles pendant les périodes de sécheresse et lors des inondations. Il s'agit de gérer activement les bassins hydrographiques de manière à non seulement prévenir les dérogations induites par le climat, mais aussi, dans la mesure du possible, à renforcer la protection des ressources en eau, notamment en fournissant des prévisions et en lançant des alertes sur la situation des ressources en eau afin de permettre une gestion adaptative ;
- iii. Des infrastructures et des technologies résilientes au changement climatique sont mises en place pour gérer et combler le manque d'approvisionnement en eau provoqué par les sécheresses, les inondations, les dégâts causés par les tempêtes, les ondes de tempête, les feux de brousse, les coupures de courant et les besoins en eau induits par l'augmentation de la température.

## 1.3 Objectifs de la mission et déroulement prévu

Dans le cadre de l'objectif principal du projet « Assurer un approvisionnement en eau résilient au climat aux Comores » visant 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 », cette mission est programmée afin de contribuer à cet objectif principal.

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

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

---

- 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**

Prise de contact avec les parties prenantes au Projet, consultation des partenaires nationaux et insulaires, revue documentaire, visite 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

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

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

---

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 d'éventuelles améliorations des produits et des livrables.

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

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

Ces versions définitives tiendront compte de :

- Observations sur les drafts des manuels émis par l'Administration et les parties prenantes à la suite de la remise de ces rapports en version draft ;
- Recommandations des ateliers de restitutions qui seront organisés au niveau insulaire et au niveau national.

#### **1.4 Objectifs du présent rapport**

L'activité 3 de la phase 3 comporte cinq (3) volumes :

- Un premier volume c'est le **livrable 3.1** comportant le **Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques,**
- Un deuxième volume c'est le **livrable 3.2** comportant les comptes rendus des différents séminaires et conférences sur la sensibilisation organisée,
- Un troisième volume c'est le **livrable 3.3** comportant les comptes rendus des différents Webinaires organisés,

Le présent rapport constitue le **livrable 3.1** en version définitive (phase 3) du livrable de l'activité 3: **Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.**



## **2 GENESE DU PROGRAMME DE SENSIBILISATION**

### **2.1 Notion de sensibilisation**

Le programme de sensibilisation proposé cherche une diffusion scientifique ciblée et intelligente de l'impact du changement climatique sur le secteur de l'eau au Comores pour promouvoir la durabilité de l'eau et sensibiliser les décideurs (nationaux et régionaux) et les professionnels de l'eau aux bonnes pratiques de gestion des risques climatiques. Ce programme mettra l'accent sur les approches et outils de planification rendus disponibles pour permettre au pays de réussir son effort d'adaptation au changement climatique (ACC).

### **2.2 Contexte de ce programme : Les Comores face au changement climatique**

Bien que ce programme soit une des exigences des termes de référence de cette étude, plusieurs motivations ont aussi guidé sa conception. Les Comores subissent déjà les conséquences du changement climatique.

D'après le Programme d'action national pour l'adaptation au changement climatique (PANA), les 30 dernières années ont été marquées par une élévation des températures annuelles d'environ un degré Celsius et un raccourcissement de la saison des pluies, dont la durée est passée de six à deux ou trois mois. Au cours de la même période, la fréquence des cyclones a augmenté, prélevant un lourd tribut économique et humain. Selon les estimations du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), le niveau de la mer s'élève d'environ 4 mm par an. Parallèlement, l'extraction du sable, du gravier et du corail engendre l'érosion massive des côtes. C'est ainsi que 90% des plages de la Grande Comore ont disparu au cours des 20 dernières années, rendant cette île plus vulnérable à la montée de l'océan.

La gestion des ressources en eau n'est pas chose facile pour les pouvoirs publics. L'évolution des températures et du régime des pluies, qui se traduit notamment par un allongement de la saison sèche, modifie le volume et la répartition des ressources en eau disponibles. La qualité de la ressource pose également un grave problème aux Comores. En effet, le niveau de la mer devrait monter de 20 cm le long du littoral d'ici 2050, ce qui risque d'accroître la pénétration d'eau de mer dans les aquifères côtiers, une situation particulièrement grave pour la Grande Comore qui dépend exclusivement de ces nappes pour son approvisionnement en eau. Dans les îles d'Anjouan et de Mohéli, où les cours d'eau constituent les seules sources d'approvisionnement, la détérioration de la qualité de la ressource se ressentira à cause du réchauffement climatique et à cause de la baisse probable du ruissellement pluvial vers les rivières

Conscient des coûts et dommages que les impacts du changement climatique pourraient générer sur différents secteurs de l'économie du pays, l'Union des Comores s'est engagée très tôt dans une démarche de planification de mesures d'adaptation. L'adaptation au changement climatique a ainsi été intégrée dans certains documents de politiques publiques et stratégies nationales, à la fois d'ordre général et sectoriel : PANA, Communications nationales, politique, stratégie et Plan d'Action national sur le Changement Climatique. Dans son document de politique générale révisé pour la période 2018-2021, la Stratégie 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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

---

Croissance Accélérée et de Développement Durable (SCA2D), le gouvernement comorien entend ainsi concilier transformation structurelle et diversification de l'économie avec la gestion durable des ressources naturelles et la résilience, plus particulièrement du secteur agricole et des communautés rurales, face aux catastrophes naturelles et aux effets du changement climatique. L'adaptation se retrouve aussi, dans l'ambition du Plan Comores Emergent 2030 (PCE) nouvellement adopté, qui souhaite faire des Comores d'ici 2030 : « un pays résilient aux chocs dans toutes les dimensions du développement durable »

Tirant parti de l'évaluation de la situation actuelle les décideurs (nationaux et régionaux) et les professionnels du secteur de l'eau en matière de connaissances de la situation du pays et des stratégies adoptées et de maîtrise d'outils de gestion des risques pour réduire la vulnérabilité du pays, *le programme de sensibilisation mettra l'accent sur **le renforcement des capacités institutionnelles et opérationnelles**. Cette démarche est importante, car en institutionnalisant l'aptitude à suivre le changement climatique et à utiliser les outils d'évaluation et de réduction des risques climatiques dans le secteur de l'eau (incluant les mesures de prévention, d'atténuation et d'intervention en cas d'urgence), on pérennise les acquis, notamment par le renforcement de la capacité à comprendre l'évolution en cours du climat et réussir la bonne gouvernance des risques au niveau national et local.*

### **3 OBJET DU PROGRAMME DE SENSIBILISATION**

#### **3.1 Objet et cible**

Le programme de sensibilisation cible les acteurs du secteur de l'eau des Comores à la réduction des risques liés au changement climatique

#### **3.2 Cadrage pour cerner le contenu du programme**

**L'approche d'évaluation et de réduction des risques climatiques dans le secteur de l'eau** s'intègre dans le cadre des processus de planification adoptés par différents pays dans l'objectif de développer leurs capacités nationales, régionales et locales en matière d'analyse, de prévention et de **gestion des risques liés à la variabilité et au changement du climat**. L'objectif étant de pouvoir formuler les solutions appropriées pour renforcer la résilience des systèmes d'eau potable  **dans le cadre d'une démarche liant l'Eau, l'Assainissement et l'Hygiène** (EAH en français ou WASH en anglais).

Dans ce qui suit, on apporte quelques éléments sur ce cadre : i) les risques climatiques dans le secteur de l'eau et ii) La démarche EAH (Eau, Assainissement et Hygiène)

##### **3.2.1 Les risques climatiques dans le secteur de l'eau**

Le changement climatique a des conséquences négatives sur la qualité et la disponibilité de l'eau potable, ainsi que sur la performance des services d'assainissement, de gestion des eaux usées et d'hygiène. Il met en danger la durabilité des systèmes d'alimentation en eau, au risque d'altérer leurs aptitudes à subvenir aux besoins des populations. Les communautés vivant dans des zones à haut risque où elles subissent fréquemment des destructions de leurs infrastructures et réseaux d'eau potable, l'inondation de leurs foyers, ou connaissent des difficultés à avoir régulièrement l'eau en qualité requise et quantités nécessaires, finissent par manifester une aversion pour le risque. Elles préfèrent donc ne pas se hasarder à investir leurs moyens d'existence, investissement pourtant nécessaire pour faire progresser l'économie, car cet investissement se retrouve bien trop souvent réduit à néant par la survenue d'une catastrophe. Les opérations récurrentes et coûteuses de secours, de relèvement et de reconstruction épuisent les ressources qui pourraient, en d'autres circonstances, servir à développer le pays.

La pérennisation du développement dans les zones touchées par la variabilité et le changement du climat passe par une gestion des risques liés aux aléas climatiques. Les variations du système climatique provoquent des événements extrêmes tels que des inondations, des tempêtes et des températures extrêmes. L'évolution des moyennes climatiques régionales en raison du réchauffement de la planète s'accompagne de bouleversements dans la fréquence et l'intensité de ces phénomènes extrêmes. L'exposition aux aléas climatiques, combinée à une vulnérabilité et à une incapacité à réduire leurs conséquences néfastes ou à y réagir, est source de catastrophes et de pertes. La gestion des risques climatiques constitue donc un élément clé du développement. L'identification et la réduction de ces risques peuvent contribuer à protéger les populations, les moyens d'existence et les biens matériels et, ainsi, favoriser la réalisation d'objectifs de développement

La résilience au niveau communautaire est essentielle pour garantir que les bénéficiaires reçoivent une eau et un assainissement durables et des services capables de s'adapter aux chocs et aux processus de changement. Les processus au niveau national et régional soutiennent la

coordination et la fourniture de services au secteur EAH (Eau, Assainissement et Hygiène), mais ce sont l'infrastructure et la capacité des communautés à gérer leur système qui produisent les impacts sanitaires nécessaires dans les communautés au niveau des pays.

### **3.2.2 Les processus communautaires pour la résilience EAH (Eau, Assainissement et Hygiène)**

L'eau, l'assainissement et l'hygiène<sup>1</sup> (EAH) sont des conditions fondamentales pour un développement social et économique durable. La mauvaise hygiène, la défécation en plein air et le manque d'eau potable sont non seulement les principales causes de mortalité et de morbidité infantiles, mais ils contribuent aussi à la dénutrition et au retard de croissance et constituent un obstacle à l'éducation, notamment pour les filles. On ne saura jamais surestimer l'importance de l'investissement dans le secteur EAH, tellement ce secteur est vital pour le développement humain de la population comorienne. En prenant l'engagement de réaliser les objectifs de développement durable, le gouvernement comorien a accepté d'œuvrer pour un accès universel à l'eau potable, à un coût abordable (Objectif 6.1) et pour un accès de tous à des services d'assainissement et d'hygiène adéquats (Objectif 6.2). Le sentiment général était que bien que ces objectifs soient ambitieux, ils n'en restent pas moins importants et méritent d'être poursuivis. Au-delà du défi que représente le financement, le gouvernement devra aussi assurer la participation effective des ménages et encourager les changements de comportement.

La résilience au niveau communautaire est essentielle pour garantir que les bénéficiaires reçoivent des services d'eau et d'assainissement durables capables de s'adapter aux chocs et aux processus de changement. Si les processus au niveau national et régional soutiennent la coordination et la fourniture de services au secteur EAH, ce sont les infrastructures locales et la capacité des communautés à gérer leurs systèmes qui garantissent la sécurité et la sûreté de l'eau. Le plus souvent pour améliorer la situation en matière d'eau, assainissement et hygiène, les planificateurs combinent trois approches : 1) L'Assainissement Total Piloté par la Communauté (ATPC) ayant pour objectif d'éradiquer la pratique de défécation à l'air libre ; 2) l'amélioration de l'accès à l'approvisionnement en eau ; et 3) la promotion des mesures d'hygiène communautaire.

### **3.2.3 Outils d'évaluation des risques du CC sur les ressources en eau**

L'évaluation des impacts du changement climatique sur les ressources en eau porte principalement sur l'offre (précipitations, évaporation potentielle, débits des rivières, débits des sources, niveau des nappes) et la demande (écosystèmes, agriculture, eau potable, énergie, municipalités et industrie). En comparant l'offre et la demande (et leur variabilité au fil du temps) à l'intérieur d'un bassin, on peut éclairer la formulation de politiques et la prise de décisions relatives à la distribution de l'eau entre les utilisateurs, dans le cadre de conditions normales et soumises à un stress, et éclairer ainsi la planification à long terme dans le bassin.

Pour prendre ces décisions, il faut assigner une valeur à l'eau pour ses différentes utilisations, comme la production agricole, l'approvisionnement des ménages, la production d'énergie et les services écosystémiques. Établir un consensus sur la valeur économique de l'eau pour ces demandes constitue un défi de taille, car certains avantages sont plus difficiles à monétiser que

---

<sup>1</sup> Water, Sanitation and Hygiene (WASH)

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

d'autres et risquent d'être sous-estimés. Les outils d'évaluation des impacts du changement climatique sur les ressources en eau peuvent être utilisés pour répondre aux questions primaires suivantes :

- Quelles sont les ressources en eau disponibles dans le bassin et comment sont-elles distribuées géographiquement et au fil du temps ?
- Quels sont les impacts des extrêmes climatiques comme les inondations et les sécheresses sur la disponibilité et la qualité des ressources en eau ?
- Comment évoluera la disponibilité de ressources en eau au fil du temps en fonction des scénarios de changement climatique prévus ?
- Quelle sera l'incidence de cette évolution sur la qualité de l'eau dans le bassin ?
- Quelles sont les demandes (humaines et écologiques) à l'intérieur du bassin et comment sont-elles distribuées sur les plans géographique et temporel ?
- Quelle sera l'incidence des trajectoires de développement socio-économique sur les demandes en eau dans le bassin ?

Ces impacts primaires sur les ressources pourront être utilisés pour évaluer les impacts secondaires, qui revêtent un intérêt direct pour les responsables politiques. Parmi les questions secondaires figureront les suivantes :

- Comment les ressources des bassins peuvent-elles être distribuées équitablement dans le cadre de scénarios climatiques et démographiques en évolution ?
- Comment les impacts du changement climatique seront-ils distribués entre groupes sociaux et utilisateurs d'eau ?
- Quelle sera l'incidence du changement climatique sur les stratégies de développement économique et social ?
- Comment les impacts des cycles évolutifs d'inondations et de sécheresses peuvent-ils être atténués par l'intermédiaire de la gestion des bassins et de leur fonctionnement ?

Il existe une grande variété d'outils pour évaluer les impacts du changement climatique sur les ressources en eau. Ils vont de modèles mathématiques pour représenter les débits fluviaux et stockage de l'eau dans la nappe phréatique, à des modèles d'optimisation pour représenter la distribution de l'eau à l'intérieur des bassins et entre eux pour satisfaire les critères définis par les utilisateurs.

La sélection de l'approche dépendra de la question à résoudre. Cependant, avoir accès à des outils largement acceptés pour la modélisation et la gestion des ressources en eau est un critère important pour la résilience, car cela permet :

- d'apprécier de façon uniforme les performances des bassins fluviaux pour la prise de décisions basée sur des données concrètes ;
- d'évaluer les impacts du changement climatique, les décisions stratégiques et les activités de développement ;
- de recueillir et d'échanger des données pour impulser les modèles sur le plan opérationnel.

### **3.2.4 Les principales approches d'évaluation et de réduction des risques développées par les institutions internationales**

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

Le cadre conceptuel de la planification de la sécurité et de la sûreté de l'eau a été défini dès 2004 par les directives de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Celles-ci ont évolué depuis à l'occasion de leur application par l'ONU-Eau, l'UNICEF et bien entendu l'OMS dans leurs efforts d'appui aux pays en voie de développement. Elles ont été progressivement appliquées par la réglementation européenne et notamment leur directive eau potable.

Il s'agit d'une approche globale visant à garantir en continu la sécurité sanitaire de l'approvisionnement en eau destinée à la consommation humaine. Le principe est basé sur une stratégie générale d'évaluation et de gestion préventive des risques, couvrant toutes les étapes de l'approvisionnement en eau, du captage au robinet du consommateur. Cette démarche constitue un changement de culture dans le domaine de l'eau avec le développement d'un savoir-faire mettant en avant l'anticipation, la proactivité et l'amélioration continue (d'une approche curative vers une approche préventive).

**3.2.4.1 L'approche "Water Security" développée par l'ONU-Eau**

L'ONU-Eau, *mécanisme de coordination inter-institutions des Nations Unies (ONU) pour toutes les questions liées à l'eau douce, y compris l'assainissement, propose l'approche "Water Security"* comme outil pour gérer les risques encourus par les ressources en eau. Selon l'ONU-Eau, la sécurité de l'eau est « la capacité d'une population à préserver l'accès durable avec des quantités adéquates et à une qualité d'eau acceptable pour soutenir les moyens de subsistance, le bien-être humain et le développement socio-économique, pour assurer la protection contre la pollution d'origine hydrique et les catastrophes liées à l'eau, et pour préserver les écosystèmes dans un climat de paix et de stabilité politique »

**3.2.4.2 Le Plan de Gestion de la Sécurité Sanitaire de l'Eau (PGSSE) développé par l'OMS<sup>2</sup>**

**Selon les rapports de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), Quatre-vingt-treize pays ont appliqué le plan de sécurité sanitaire de l'eau qui a été intégré dans les Directives des PGSSE publiées par l'OMS en 2004. Les directives de qualité pour l'eau de boisson et les eaux usées sont utilisées par des pays en développement et par des pays développés à titre de références pour la santé publique et en conformité avec le programme universel des ODD.**

- 
- <sup>2</sup> Planifier la gestion de la sécurité sanitaire de l'eau pour l'approvisionnement en eau des petites communautés : Recommandations pour la gestion par étapes des risques liés à l'approvisionnement en eau potable des petites communautés, OMS, Edition 2017
  - Plans de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau : Manuel de gestion des risques par étapes à l'intention des distributeurs d'eau de boisson, OMS, édition mai 2010  
[http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/75143/9789242562637\\_fre.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/75143/9789242562637_fre.pdf)
  - Planification de la gestion de la sécurité sanitaire de l'assainissement manuel pour une utilisation et une élimination sûre des eaux usées, des excréta et des eaux ménagères, OMS, 2016
  - Guide Pratique pour l'audit des plans de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau, OMS, édition 2017  
[http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259804/9789242509526\\_fre.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259804/9789242509526_fre.pdf)
  - Les Directives de qualité pour l'eau de boisson de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS, 2011a) qui décrivent les principes de gestion de la sécurité sanitaire 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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

**Dans ses différents documents d'orientation, l'OMS recommande la mise en œuvre de plans de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau (PGSSE) comme le moyen le plus efficace pour assurer systématiquement la sécurité et l'acceptabilité de l'approvisionnement en eau potable. Outils qui rompent avec les méthodes classiques qui se limitent à l'évaluation de la qualité de l'eau pour évaluer le niveau de la sécurité sanitaire d'une eau à desservir aux populations comme une eau potable.**

Un PGSSE est un outil de gestion et de prévention des risques visant à assurer la fourniture correcte de l'eau potable. Il identifie :

- les dangers auxquels l'approvisionnement en eau est exposé et le niveau de risque associé ;
- comment chaque danger sera-t-il maîtrisé ?
- comment les moyens de contrôle seront-ils surveillés ?
- comment l'opérateur peut-il dire si la maîtrise de la qualité a été perdue ?
- quelles mesures sont-elles nécessaires pour restaurer la maîtrise de la qualité ? et ;
- comment l'efficacité de l'ensemble du système peut-elle être vérifiée ?

En développant un PGSSE, les gestionnaires et les opérateurs du réseau d'adduction acquerront une compréhension approfondie de leur système et les risques qui doivent être gérés.

A noter que l'OMS accorde une importance particulière à la qualité de l'eau pour évaluer la sécurité d'approvisionnement. Pour être considérée comme salubre, l'eau potable doit être en permanence exempte de tout pathogène et ne pas présenter des niveaux élevés de substances toxiques. Le principal critère prioritaire en matière de qualité de l'eau à l'échelle mondiale et dans la plupart des pays est l'absence de contamination de l'eau par des matières fécales. La contamination par des matières fécales est généralement identifiée par la détection de bactéries caractéristiques, telles qu'*Escherichia coli* (*E. coli*) dans un échantillon de 100 ml. Cependant, la contamination peut varier considérablement au fil du temps, et des épisodes brefs peuvent échapper à la détection régulière tout en ayant un impact sévère sur la santé publique. De plus, la principale méthode de détection d'une contamination fécale, par la présence d'*E. Coli*, est plus facilement éliminée par un traitement que d'autres pathogènes, tels que *Cryptosporidium parvum*. La présence d'*E.coli* dans l'eau potable indique donc que l'eau a été contaminée par des matières fécales et n'est pas propre à la consommation, mais en fait l'absence d'*E. Coli* n'est pas pour autant une garantie de sa salubrité.

L'OMS reconnaît que le respect des normes bactériologiques seul ne garantit pas la salubrité de l'eau. Pour s'assurer que cette dernière soit propre à la consommation, l'OMS encourage l'adoption du Cadre du PGSSE ci-dessus introduit.

En matière de gestion des risques associés à l'assainissement, l'OMS spécifie cette préoccupation par un processus à part : la PGSSA (la Planification de la gestion de la sécurité sanitaire de l'assainissement). La PGSSA est un outil de gestion des risques destiné aux systèmes d'assainissement qui aide les utilisateurs à :

- identifier et gérer de manière systématique les risques de santé le long de la chaîne d'assainissement ;
- guider les investissements effectués en fonction des risques réels afin de promouvoir les avantages sanitaires et minimiser les impacts négatifs sur la santé ;
- fournir aux autorités et au grand public l'assurance de la parfaite sécurité sanitaire des produits et services liés à l'assainissement.

---

### 3.2.4.3 La Planification de la sûreté et de la sécurité de l'eau potable (DWSSP) développée par l'UNICEF

L'UNICEF a développé une approche qualitative de l'évaluation des risques liés à la collecte des eaux de pluie : la Planification de la sûreté et de la sécurité de l'eau potable (DWSSP)

Cette approche DWSSP a été initialement développée et mise en œuvre par l'ONG PCDF (Partners in Community Development Fiji), avec le soutien de l'Australie et en collaboration avec l'OMS, au cours de la mise en œuvre entre 2013 et 2016 d'un programme axé sur la sécurité et la salubrité de l'eau sur sept sites répartis dans deux districts (district de Navakasiga, province de Bua et district de Mataso, province de Ra) puis une extension sur 15 sites supplémentaires a été faite.

S'appuyant sur les succès du programme aux Fidji, l'UNICEF a soutenu la reproduction de l'approche sur 14 sites dans 6 provinces de Vanuatu (2012-2015) et a élaboré en 2018 un guide pour la résilience Eau, Assainissement et Hygiène dans les îles du Pacifique : *Pacific WASH Resilience Guidelines : A practical tool for all those involved in addressing the resilience of water, sanitation and hygiene services in the Pacific.*

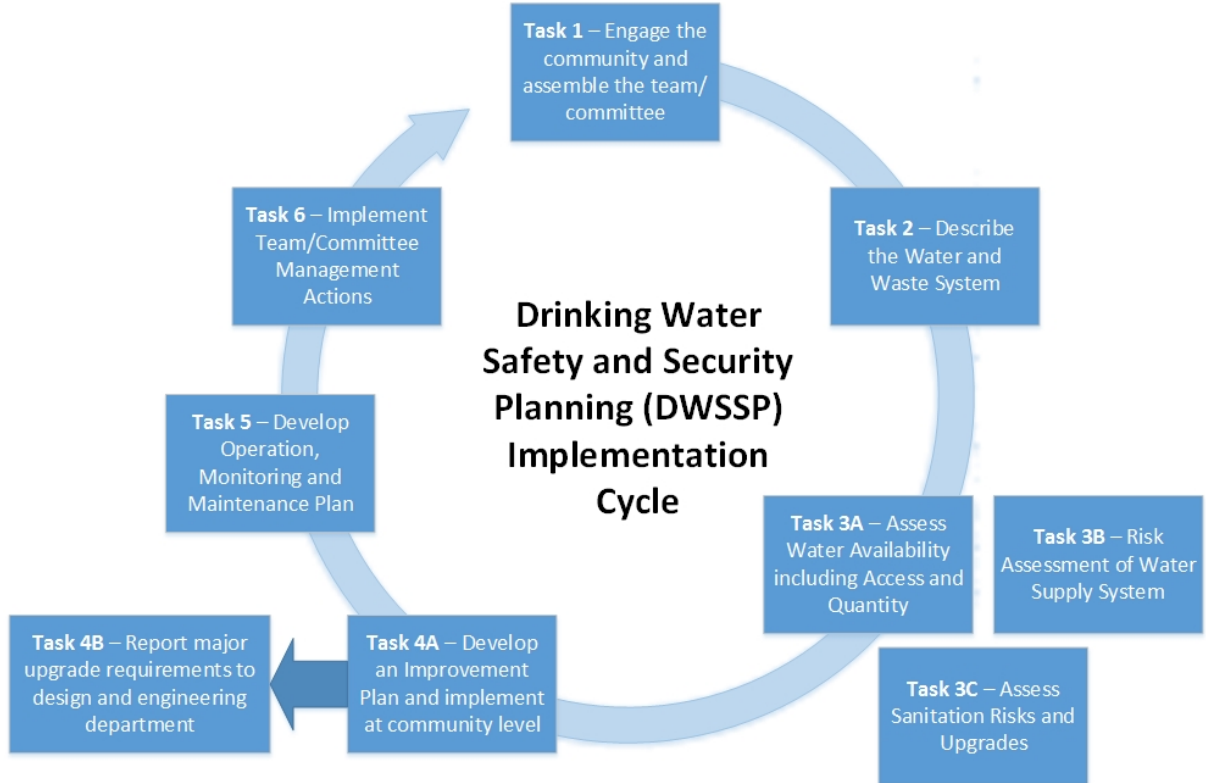
Ce guide se propose comme un outil pratique pour toutes les personnes impliquées dans la résilience des services d'eau, d'assainissement et d'hygiène. Il définit que « Les plans de sûreté et de la sécurité de l'eau potable (DWSSP) sont des démarches qui ont pour objectif d'identifier les dangers et évaluer les risques liés au changement climatiques et les risques sanitaires réels ou potentiels affectant la durabilité, la régularité et la qualité de l'eau desservie ». C'est à dire identifier les points critiques susceptibles d'affecter un système d'alimentation en eau potable (captage ou source - traitement - stockage - distribution) dans le but de les prévenir et de définir les mesures de contrôle nécessaires pour réduire voire éliminer ces risques.

Le cadre établi par l'UNICEF pour la mise en œuvre de la résilience EAH au niveau communautaire est fourni dans la figure suivante :



**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.



**Figure 1 : Cycle de mise en œuvre de la DWSSP développé par l'UNICEF pour les pays du Pacifique**

**Source :** Pacific WASH Resilience Guidelines: A practical tool for all those involved in addressing the resilience of water, sanitation and hygiene services in the Pacific, UNICEF Pacific, 2018

L'approche de l'UNICEF a l'avantage de :

- combiner les concepts de sécurité de l'eau de l'ONU-Eau et de planification de gestion de la Sécurité Sanitaire de l'eau (PGSSE) de l'OMS
- fournir une méthode holistique et systématisée pour un approvisionnement en eau régulier et de qualité ; méthode qui a démontré sa réussite dans des pays ayant un contexte similaire à celui des Comores ;
- intégrer les risques sanitaires associés à l'assainissement dans le processus DWSSP

Selon le guide ci-dessus énoncé, l'application de l'outil DWSSP aux systèmes d'eau potable peut être conduite selon les étapes suivantes :

- Tâche 1 : Constitution de l'équipe DWSSP
- Tâche 2 : Description du système actuel d'approvisionnement en eau et d'évacuation des eaux usées
- Tâche 3 : Évaluation des risques de disponibilité incluant la quantité et la qualité ainsi que les risques de l'approvisionnement en eau et les risques d'assainissement et son amélioration
- Tâche 4 : Plan d'amélioration pour la communauté et sa mise en place au niveau communautaire et rapportage au sujet des besoins de l'amélioration de sa conception
- Tâche 5 : Élaborer un plan d'exploitation, de surveillance et de maintenance
- Tâche 6 : Mise en place de l'équipe (ou comité) de gestion des actions

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

L'UNICEF ne manque pas de rappeler toujours que «Le DWSSP est un document de planification opérationnelle au niveau communautaire qui devrait guider le fonctionnement et l'entretien quotidiens des systèmes d'eau et d'assainissement »

### **3.2.5 L'approche retenue pour les Comores : La Planification de la Sécurité et de la Sûreté de l'Eau (PSSE)**

Partant du fait que La résilience au niveau des systèmes d'Approvisionnement en Eau Potable et d'Assainissement (AEPA)est essentielle pour garantir que les bénéficiaires reçoivent une eau et un assainissement durables des services capables de s'adapter aux chocs et aux processus du changement climatique, la planification de la Sécurité et de la Sûreté de l'Eau (PSSE)est une méthode à mener au niveau Villages/communautés pour comprendre les améliorations nécessaires en matière d'eau et d'assainissement. Les trois principaux domaines d'évaluation sont les suivants :

- comprendre l'accès et la disponibilité actuels de l'eau,
- examiner les améliorations sanitaires requises, et
- identifier et gérer les risques pour les systèmes d'eau et d'assainissement.

Le PSSE constitue une approche complémentaire de celles existantes, pour prévenir, par une gestion « en amont », des risques sur le système de production et de distribution en eau.

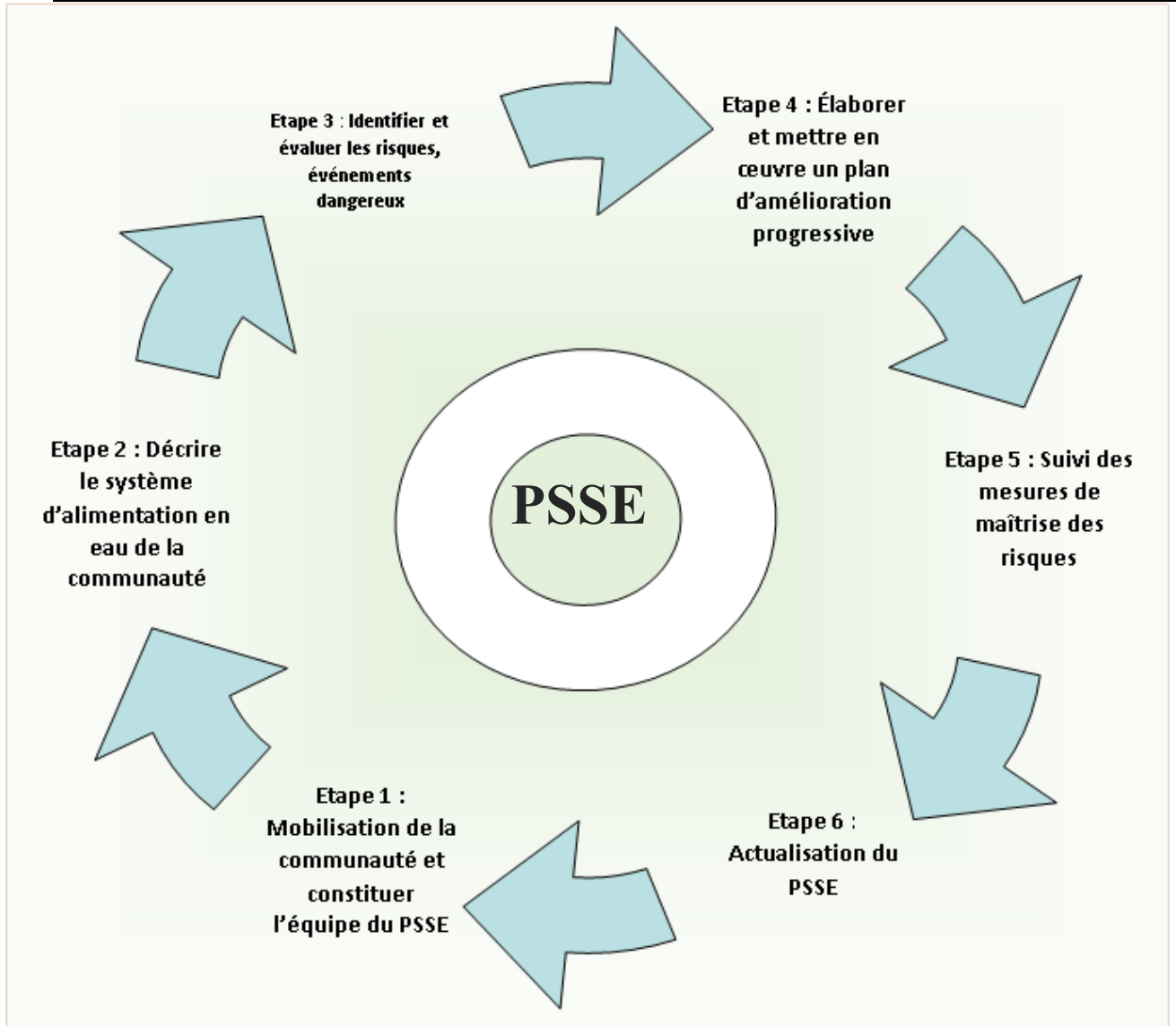
Le PSSE est une stratégie qui porte sur l'ensemble des mesures préventives et correctives permettant de réduire les risques de détérioration de la qualité de l'eau identifiés entre la zone de captage et le point de distribution de l'eau au consommateur, en passant par les unités de traitement, les points de stockage de l'eau traitée et le réseau de distribution. L'objectif de la démarche est de garantir en permanence la sécurité sanitaire de l'eau de boisson distribuée et ainsi de préserver la santé des populations.

Le PSSE est un dispositif innovant de sûreté d'approvisionnement en eau et de sécurité sanitaire instituant une gestion préventive des risques sanitaires et des risques du changement climatique.

Le PSSE sera mis en œuvre au niveau communautaire dans le cadre du cycle **décrit à la figure ci-après**.

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.



*Figure 2 : Le cycle d’élaboration et de mise en œuvre d’un plan de sécurité et sûreté de l’eau (PSSE) pour l’approvisionnement en eau potable aux Comores*

Le PSSE est un document de planification opérationnelle au niveau communautaire qui devrait guider le fonctionnement et l'entretien quotidiens des systèmes d'eau potable et d'assainissement. L'élaboration de cet outil pour sa mise œuvre au niveau des systèmes d'approvisionnement en eau potable et assainissement aux Comores doit suivre les étapes suivantes :

**Tableau 1: Etapes de l'élaboration et la mise en œuvre du PSSE**

Étapes	Description de la tâche	Questions essentielles	Principaux résultats
--------	-------------------------	------------------------	----------------------

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

Etapes	Description de la tâche	Questions essentielles	Principaux résultats
<b>Etape 1</b>	Mobiliser les populations et constituer le Comité du PSSE	Qui doit participer, être invité à participer ou souhaiter participer ?	La communauté est rendue autonome parce qu'elle se sent partie prenante dans la gestion de son système d'approvisionnement en eau Soutien du personnel des services de la DRE, celui de santé et des communes et/ou d'ONG Lien avec les politiques gouvernementales, notamment le code de l'eau, les normes de qualité de l'eau, les lois et les règlements des autorités locales en vigueur
<b>Etape 2</b>	Décrire l'alimentation en eau de votre communauté	L'équipe chargée de cette mission a-t-elle décrit avec précision et en détail le système d'eau ?	Documentation appropriée sur le système d'approvisionnement en eau de la communauté (accompagnée de plans, cartes, photos, statistiques de qualité de l'eau et dossiers de gestion et institutionnels)
<b>Etape 3</b>	Identifier et évaluer les dangers, les événements dangereux, les risques et les mesures de maîtrise des risques existants	Quelle est la gravité du risque associé à un danger potentiellement néfaste ?	Meilleure connaissance des dangers, des événements dangereux et des risques pour la disponibilité et l'accessibilité de l'eau, la santé publique dans le système d'approvisionnement en eau Meilleure compréhension de la façon actuelle dont on fait face aux risques (quelles mesures de maîtrise des risques sont en place ? Ces mesures sont-elles adaptées et efficaces ?) et quels risques peuvent nécessiter des mesures plus poussées ?
<b>Etape 4</b>	Élaborer et mettre en œuvre d'un plan d'amélioration progressive	Quelles sont les priorités ?  Comment atteindra-t-on les objectifs retenus ?	Portée définie des possibilités d'améliorer la qualité de l'eau potable (par de nouvelles mesures de maîtrise des risques ou des mesures modifiées) Actions prioritaires identifiées pour améliorer la gestion et la sécurité sanitaire du système d'approvisionnement, notamment les calendriers proposés et les ressources nécessaires Participation de la communauté à la mise en œuvre des Améliorations
<b>Etape 5</b>	Assurer le suivi des mesures de maîtrise des risques et vérifier l'efficacité du PSSE	Les mesures de maîtrise des risques et le plan sont-ils opérationnels ?	Surveillance opérationnelle et inspections démontrant que les mesures de maîtrise des risques sont toujours efficaces Vérification que le PSSE est approprié et efficace et permet un approvisionnement en eau potable
Etape 6	Actualisation du PSSE	Que doit-on faire pour garantir que le PSSE fonctionne bien et pour l'améliorer constamment ?	Procédures bien en place de gestion des situations normales, des incidents et des situations d'urgence partagées entre le comité du PSSE et les responsables de la gestion de l'approvisionnement en eau de la communauté Activités d'appui mises en place pour intégrer le PSSE dans les opérations d'approvisionnement en eau (formation et éducation par exemple) Mise en place de procédures pour revoir périodiquement le PSSE, en veillant à ce que ce plan reste d'actualité et efficace, ce qui permet d'améliorer progressivement la sécurité sanitaire de l'eau

La littérature examinée montre que le fait d'avoir une méthode de planification qui fait référence aux normes nationales et internationales a de nombreux avantages. En effet, la communauté peut participer activement au processus de planification et peut acquérir beaucoup de connaissances sur son système, y compris la connaissance de l'offre et de la demande d'eau, les exigences en matière d'assainissement, et les risques pour la salubrité de leur eau potable qui peuvent être

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

---

utilisés comme déclencheur d’une meilleure gestion. Le PSSE peut être élaboré pour tous les types de réseaux qui existent, de la source de l’eau aux réseaux d’adduction et pour les nouveaux réseaux d’approvisionnement. Lorsqu’il s’agit d’un nouveau réseau, il ne doit faire aucun doute pour l’organisme qui soutient ce projet qu’il faut incorporer le PSSE dans la phase initiale de mobilisation de la communauté et dans la mise en œuvre du projet.

---

### **3.2.6 La gestion des risques au niveau National et régional**

---

A l’image de beaucoup de pays, les Comores doivent adopter dans son processus de planification et de gouvernance nationale de l’eau potable, **une approche d’évaluation et de réduction des risques climatiques** dans l’objectif de développer ses capacités nationales, régionales et locales en matière d’analyse, de prévention et de **gestion des risques liés à la variabilité et au changement du climat**. L’objectif étant de pouvoir formuler les solutions appropriées pour renforcer la résilience du secteur de l’eau au niveau des îles et des systèmes d’eau potable **dans le cadre d’une démarche liant l’eau, l’assainissement et l’hygiène**. Cette approche va cadrer, orienter et appuyer les PSSE établis et mis en œuvre au niveau communautaire.

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

---

## **4 CONTENU DU PROGRAMME PROPOSE POUR LA SENSIBILISATION DES ACTEURS DU SECTEUR DE L'EAU**

Ce programme a été établi pour répondre aux exigences de la mise en œuvre de l'approche innovatrices du PSSE développée dans le cadre de la présente mission. Il répond aux besoins pressentis de connaissances et de compétences au regard des activités sur la sécurité et sûreté de l'eau. Son contenu est élaboré selon le principe de l'adéquation entre les connaissances/compétences requises et les connaissances/compétences détenues chez le personnel technique, les communes, la SONEDE et les CGE, qui sont la cible de ce programme.

Le programme de sensibilisation est constitué de séminaires, conférences et de Webinaires.

Le contenu du programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques est résumé comme suit :

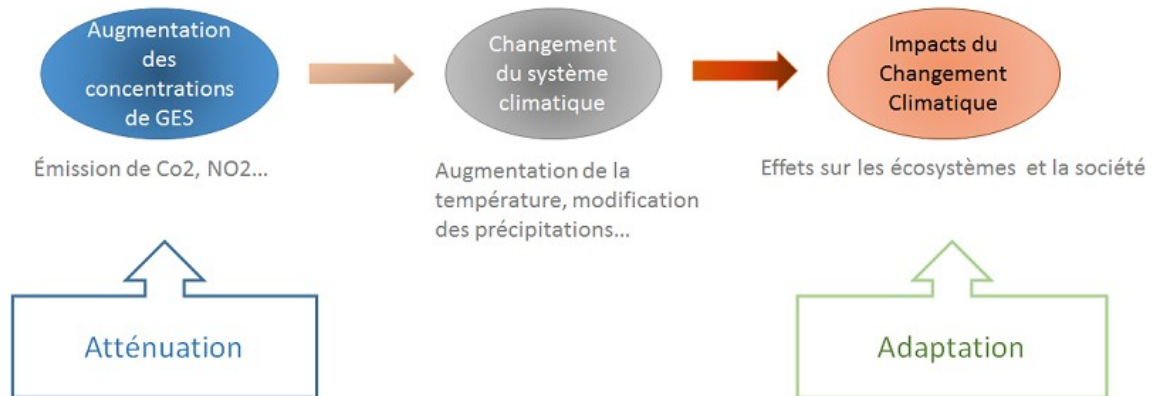
- Le changement climatique aux Comores et ses impacts sur le secteur de l'eau
- La réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau
- Pour un cadre National et régional de résilience EAH (Eau, Assainissement et Hygiène) aux Comores

### **4.1 Le changement climatique aux Comores et ses impacts sur le secteur de l'eau**

#### **4.1.1 Notion du changement climatique : causes, effets et enjeux**

---

Les gaz à effet serre (GES) ont un rôle essentiel dans la régulation du climat. Sans eux, la température moyenne sur Terre serait de -18 °C au lieu de +14 °C et la vie n'existerait peut-être pas. Toutefois, depuis le XIX<sup>ème</sup> siècle, l'intervention humaine inadéquate a considérablement accru la quantité de gaz à effet de serre présente dans l'atmosphère. En conséquence, l'équilibre climatique naturel est modifié et le climat se réajuste par un réchauffement de la surface terrestre. On peut déjà constater les effets du changement climatique. C'est pourquoi il convient de se mobiliser et d'agir. Tout le monde est concerné, Gouvernements, élus, acteurs économiques, citoyens, pour réduire les émissions de gaz à effet serre, mais aussi pour s'adapter aux changements déjà engagés.



Pour limiter les effets du changement climatique, les pays signataires de la Convention-cadre des Nations unies sur le changement climatique (CCNUCC), y compris les Comores, se sont donnés pour objectif dans l'Accord de Paris de « contenir l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en dessous de 2°C par rapport aux niveaux préindustriels et en poursuivant l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5°C par rapport aux niveaux préindustriels, étant entendu que cela réduirait sensiblement les risques et les effets des changements climatiques ».

#### 4.1.2 Principales données climatiques des Comores

##### Caractéristiques générales du climat

Le Climat des Comores est de type tropical humide sous influence océanique, marqué par une saison chaude et pluvieuse (décembre à mai) et une saison sèche et fraîche (juin à novembre). Les températures moyennes se situent entre 23 et 35°C, avec des minima à 14°C et des maxima à 38°C. 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. 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. A retenir 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.

La pluviométrie moyenne peut atteindre 2 500 mm dans certains endroits du pays. Mais celle-ci varie beaucoup d'une île à l'autre et d'une région à l'autre et à l'intérieur de chaque île. Ce sont des conditions climatiques globalement généreuses et favorables aux activités agricoles. En revanche, l'archipel est situé sur une zone cyclonique importante même si le passage des cyclones n'est pas très fréquent du fait que les îles sont plus ou moins protégées par la grande île voisine de Madagascar.

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



### 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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

- 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 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.

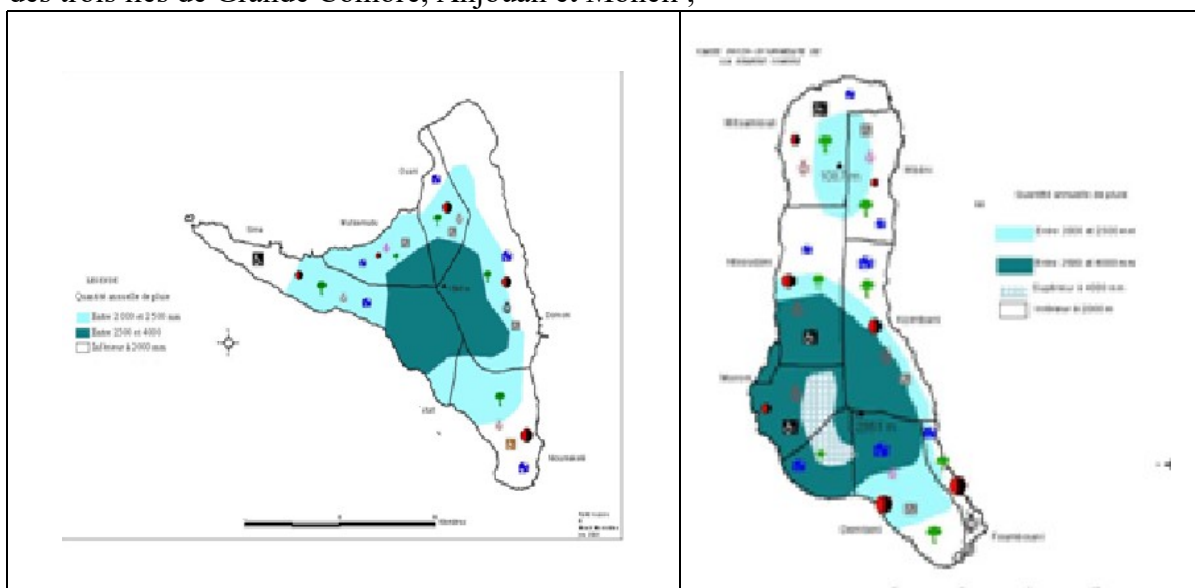
Concernant la pluviométrie, la zone d'étude est donc sous l'emprise d'un climat tropical humide insulaire avec deux saisons ;

- 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 :

- Dans la grande Comore de 1.380 mm à l'est Fombouni 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 et
- 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 ;



**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

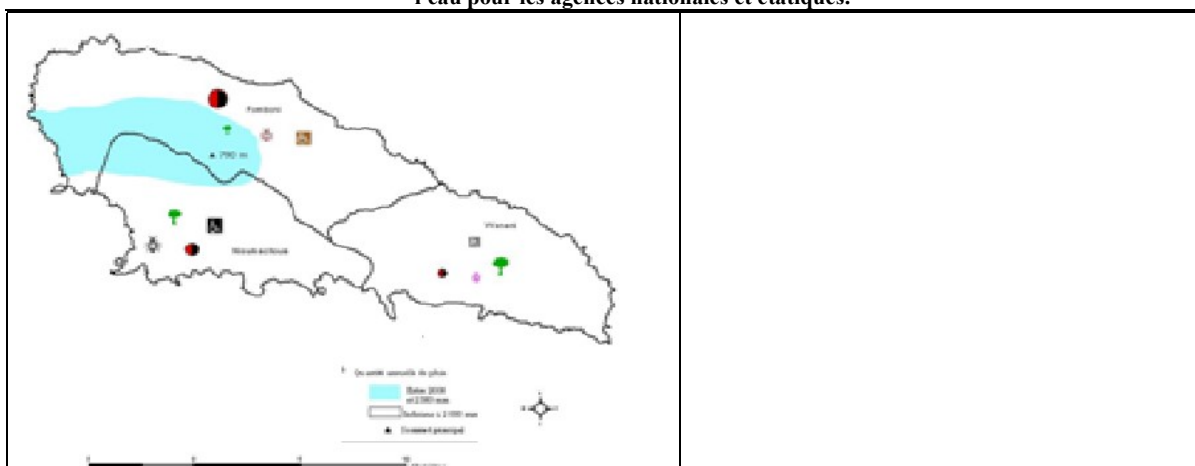


Figure 3 : les isohyètes interannuelles

### Synthèse des données climatiques dans les trois Iles

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 du rapport de diagnostic.

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

	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

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

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l’eau pour les agences nationales et étatiques.

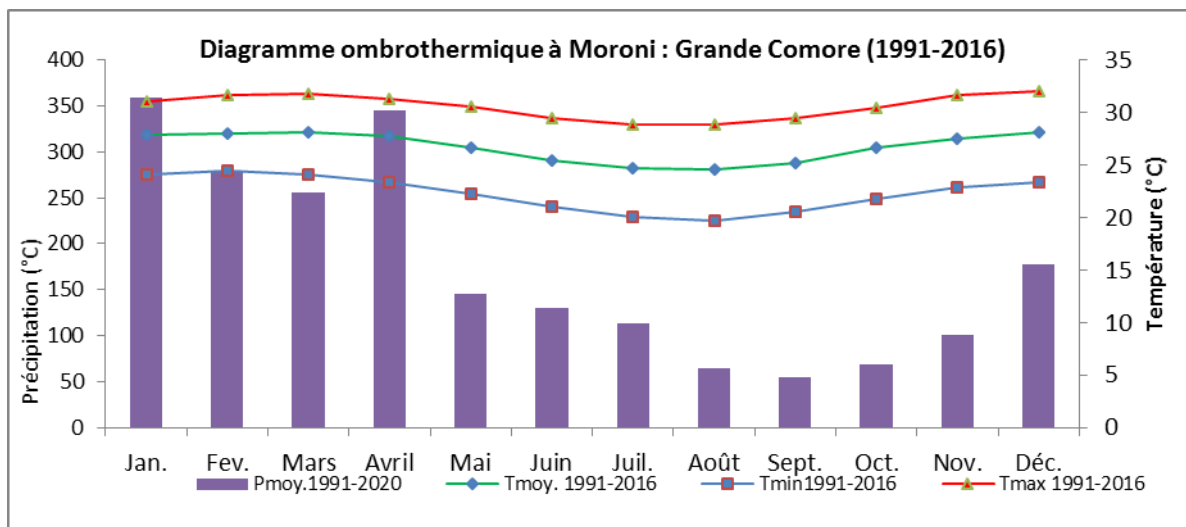


Figure 4 Diagramme ombrothermique à Moroni

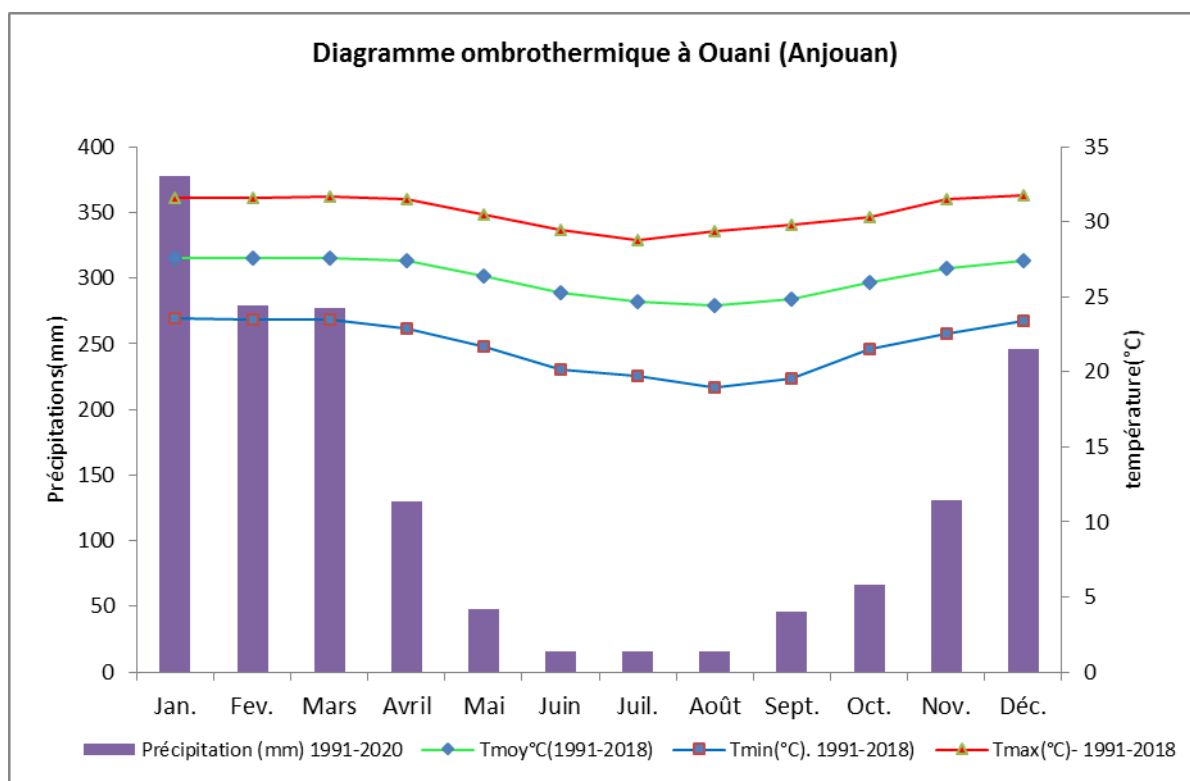


Figure 5 Diagramme ombrothermique à Ouani

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

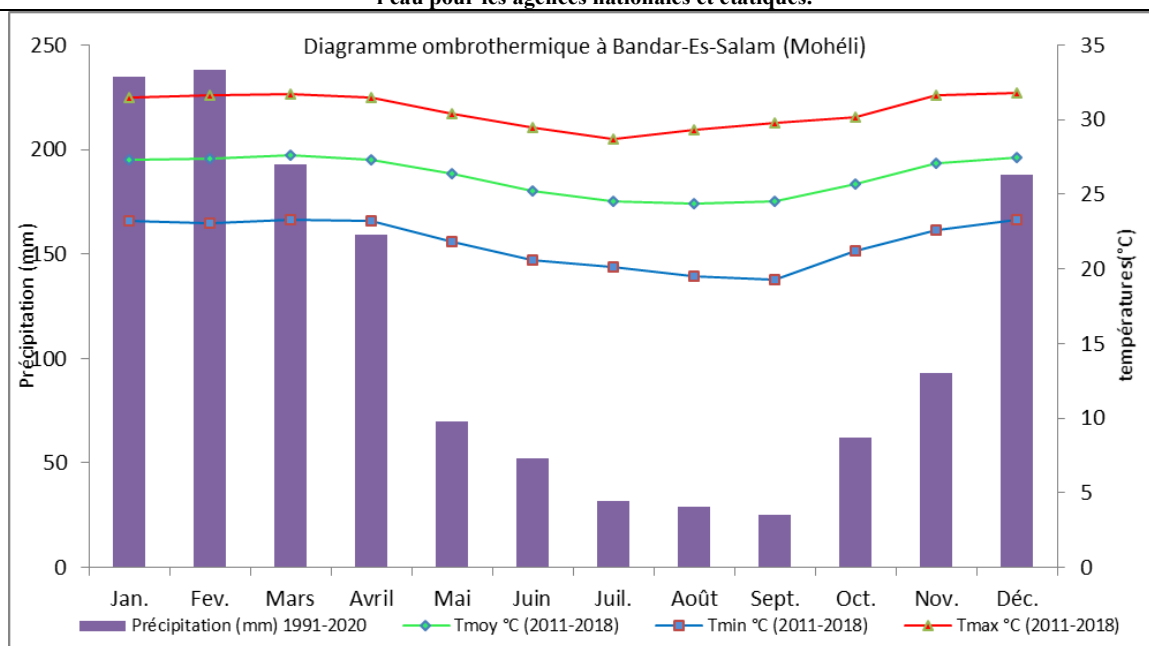


Figure 6 : Diagramme ombrothermique à Bandar-Es-Salam

### 4.1.3 Les Changements climatiques aux Comores

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).

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 XX<sup>ème</sup> siècle, il est possible de savoir si les conditions climatiques sont plus chaudes ou plus froides que par le passé :

La figure suivante illustre l'évolution de la température annuelle mondiale (surfaces terrestre et océanique) depuis la période préindustrielle : Calcul sur la base de la période 1901-2000.

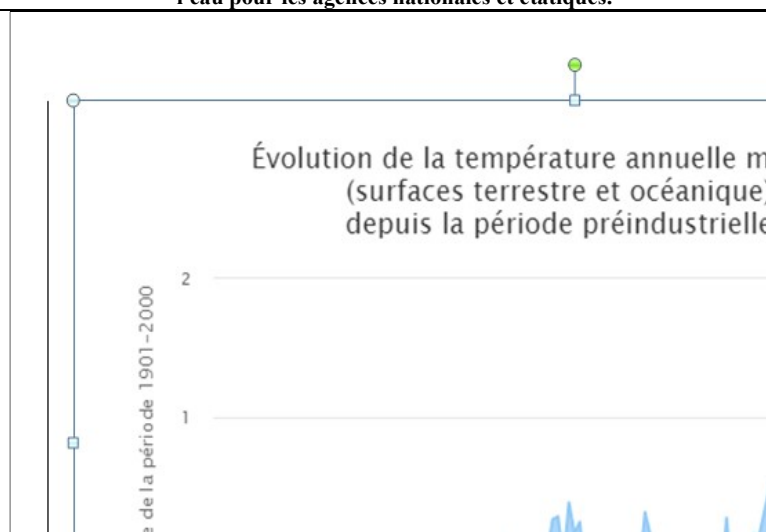


Figure 7 Evolution de la température annuelle mondiale d'après le site Alternatif du GIEC (IPCC)

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 °C celle de l'époque 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.

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

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

- **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 ;
- **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.
- **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.
- **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

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

---

élevées sont aussi un élément qui accentue la sécheresse, témoignant ainsi d'un sérieux changement ou d'une grande perturbation du climat.

- **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.

---

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

---

##### **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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

- Selon l'étude de Mc Sweeney 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 10 mm 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>3</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>3</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 20 m 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.

---

### **4.1.5 Synthèses à partir des données observées**

#### **4.1.5.1 Les tendances des températures**

- **Evolution des températures annuelles**

En se référant aux données enregistrées aux Îles 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 :

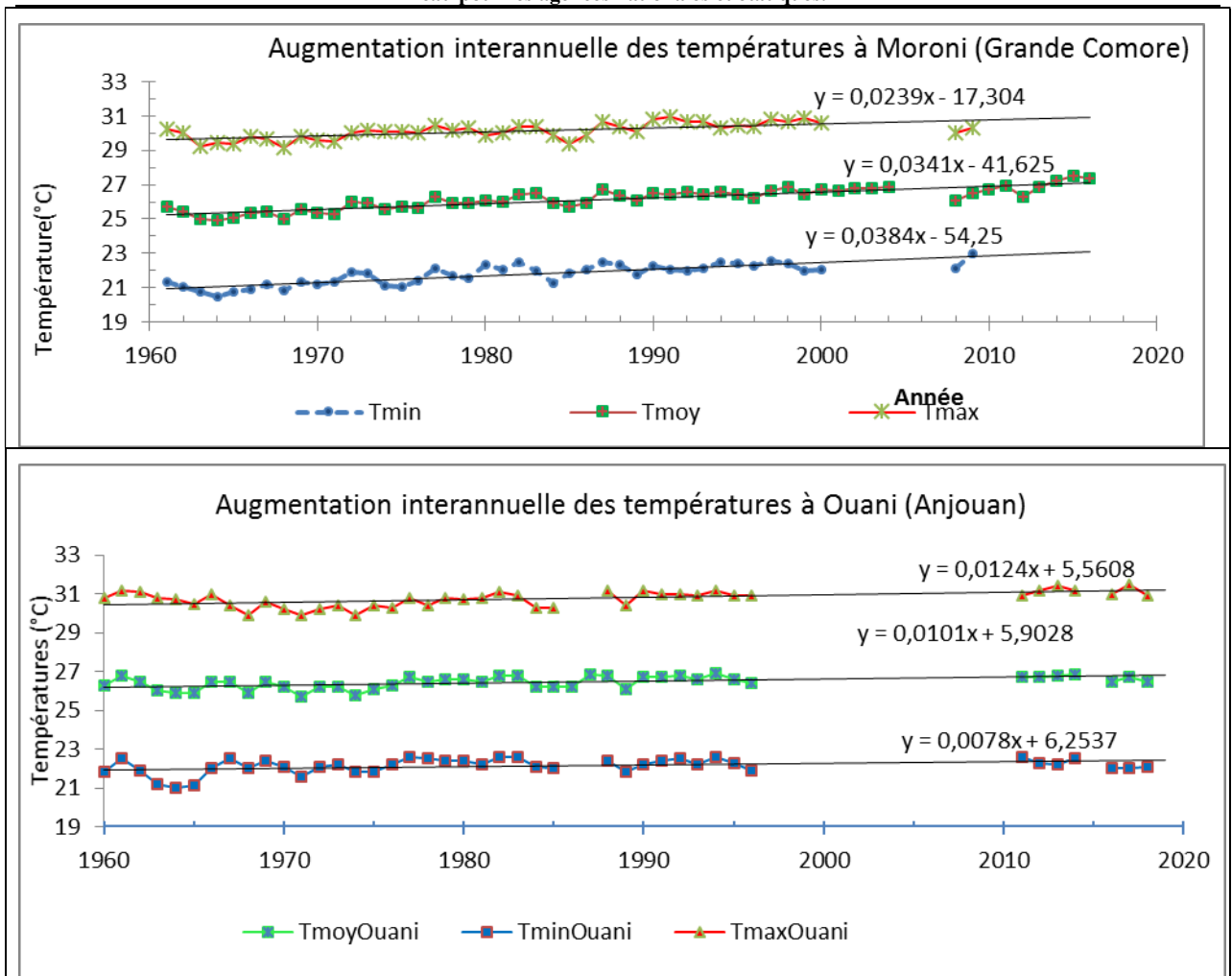
- Moroni dans l'île de Grande Comore : Températures disponibles entre 1961 et 2016 avec des lacunes
- Ouani dans l'île d'Anjouan : Températures disponibles entre 1961 et 2018 avec des lacunes

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).



**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.



**- Figure 8 : 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 :

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

- 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 ;

- **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 ci-après 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 les écarts 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,

- 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

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

Tableau 2 : 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 :

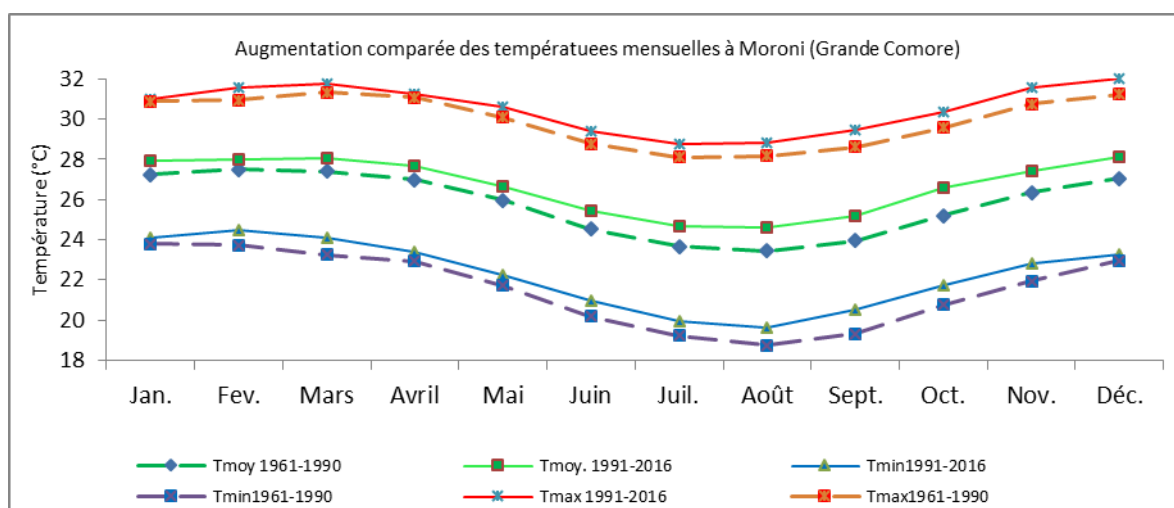
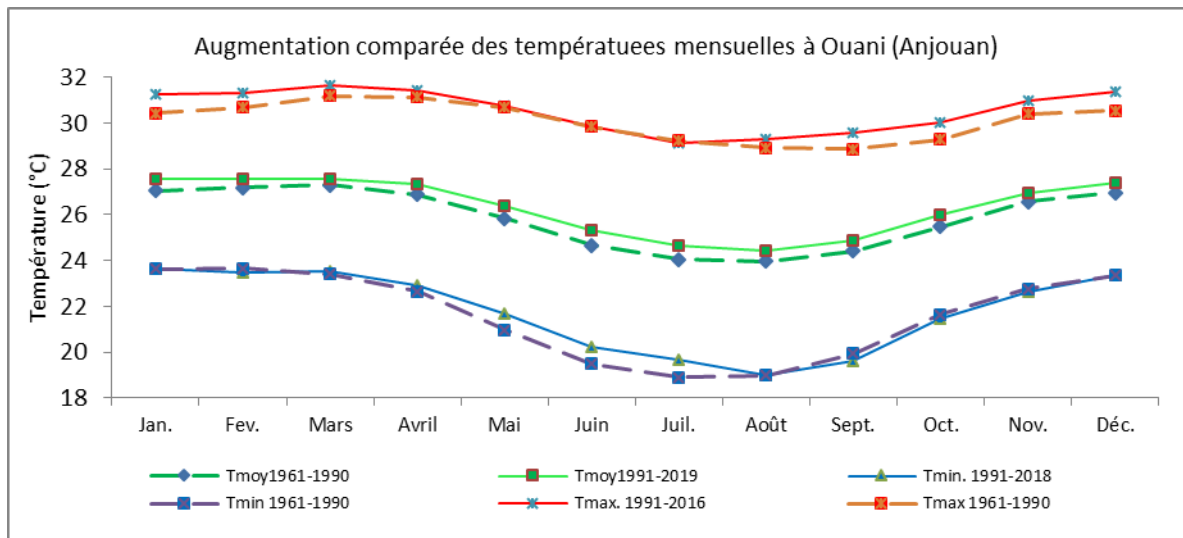


Figure 9 : Augmentation des températures mensuelles entre 1961-1990 et 1991-2018

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.



#### 4.1.5.2 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

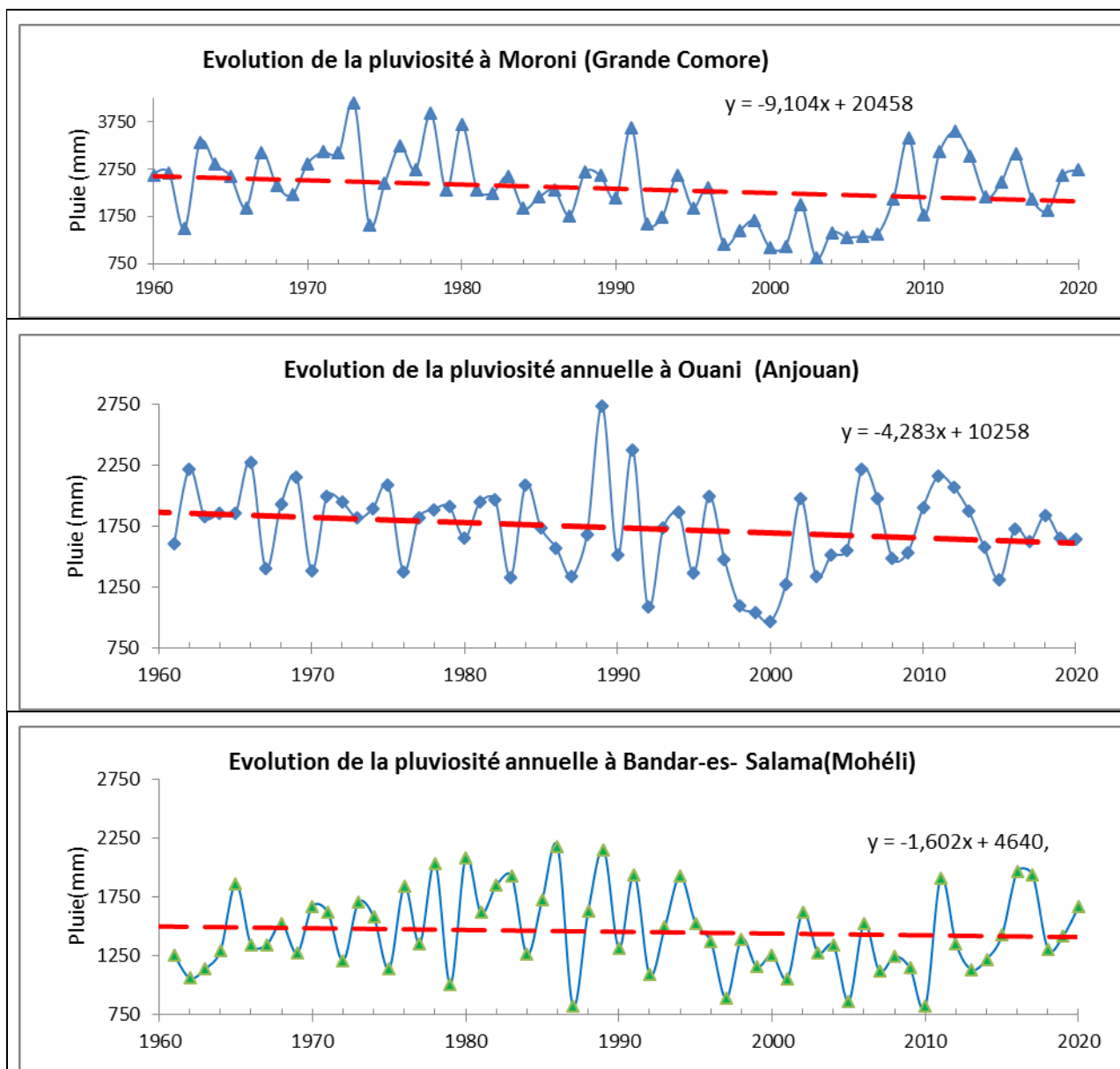
- **Les précipitations annuelles**

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 :

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.



**Figure 10 : Augmentation des températures mensuelles entre 1961-1990 et 1991-2018**

L'ajustement de courbes de tendances linéaires aux chronogrammes annuels 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 pluviométrie 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 :

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

$$Si = \sum ((Pi - Pm) / Pm) \text{ avec}$$

Si : Somme des écarts relatifs à la moyenne de l'année 1 à l'année i

Pi : Précipitation annuelle de l'année i

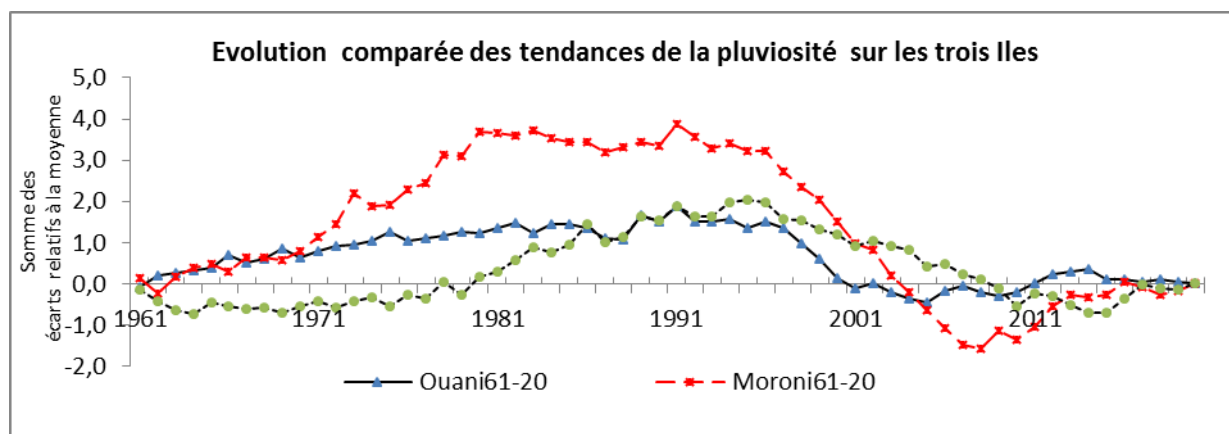
Pm : Précipitation moyenne interannuelle

Notons que dans ce cas que :

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

Tableau 3 : 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 11 : 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 dénotant une période à pluviométrie globalement proche de la moyenne établie sur une longue période ; celle-ci s'étend entre 1981-1996 durant

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

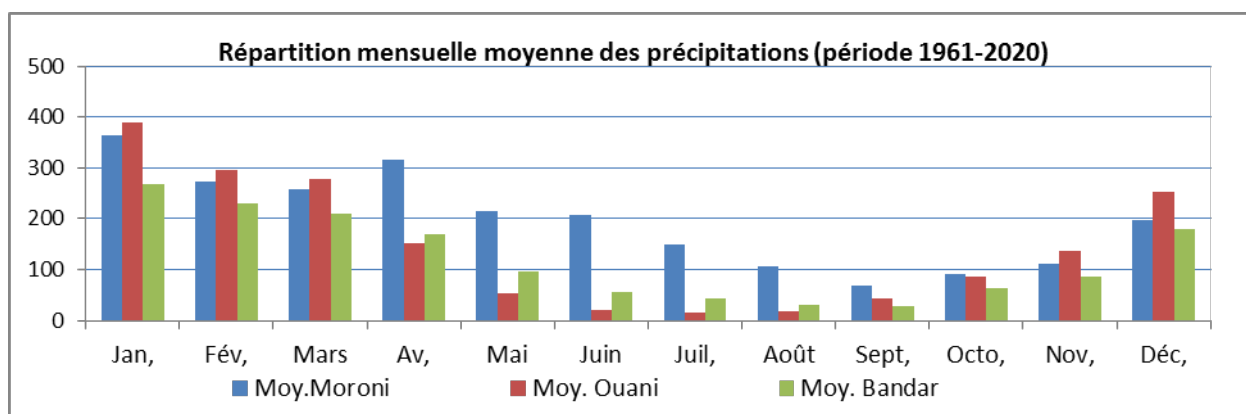
laquelle la moyenne a été assez voisine de la moyenne de longue durée bien qu'à Bandar-es-Salam la tendance à la hausse se poursuit;

- Une allure franchement décroissante illustrant une période à pluviométrie globalement déficitaire; il en est ainsi pour la période entre 1997-2008 de 12 ans qui a été déficitaire 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 ;
- **Les précipitations mensuelles**

**Distribution mensuelle 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 12: Répartition comparée des précipitations mensuelles sur les trois îles**


**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 ;

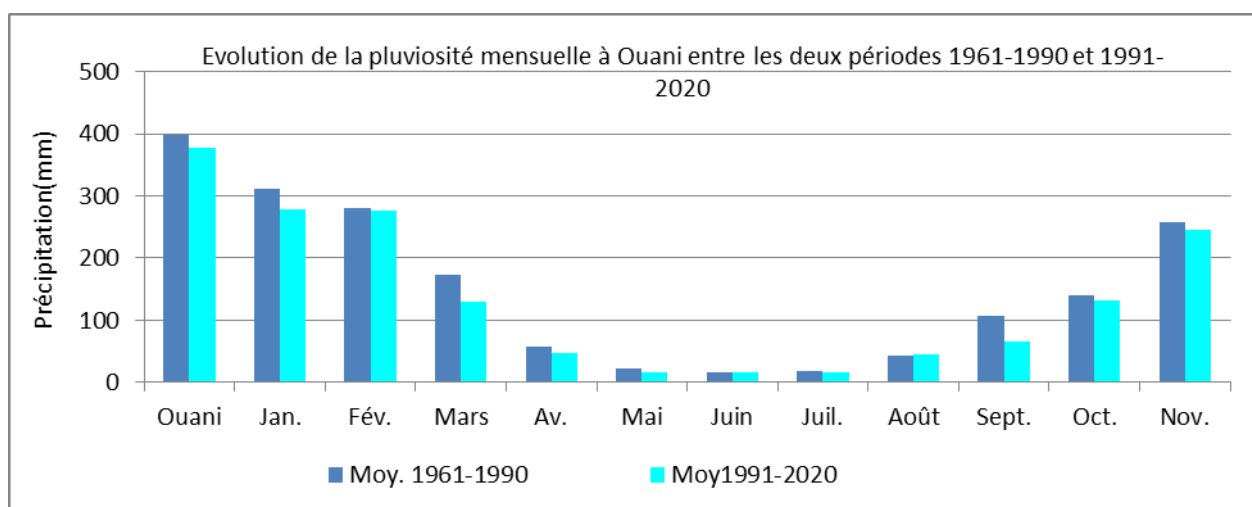
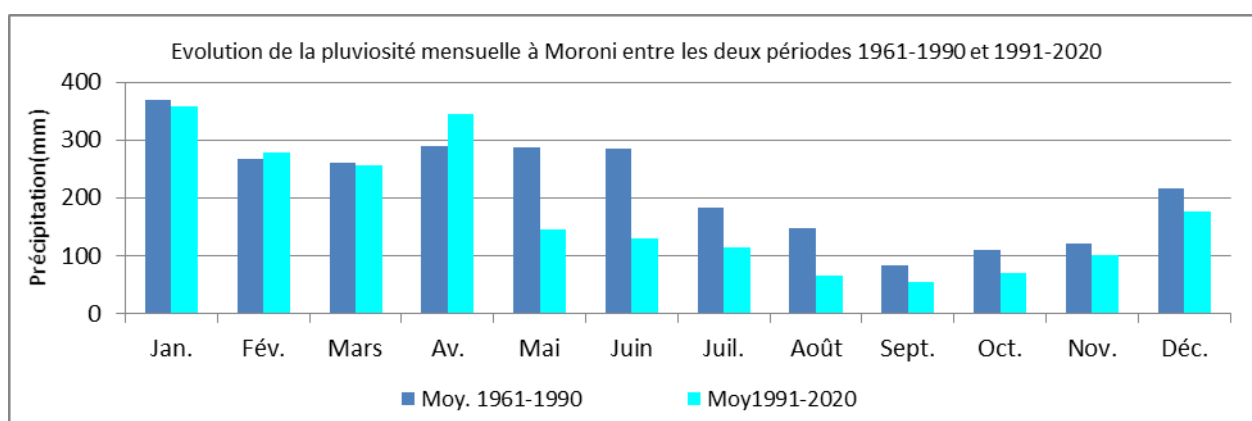
**Renforcement de la résilience climatique de l’approvisionnement en eau potable et d’irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l’Union des Comores**

Phase 3 - Livrable 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

- 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 4 : Répartition mensuelles des précipitations**

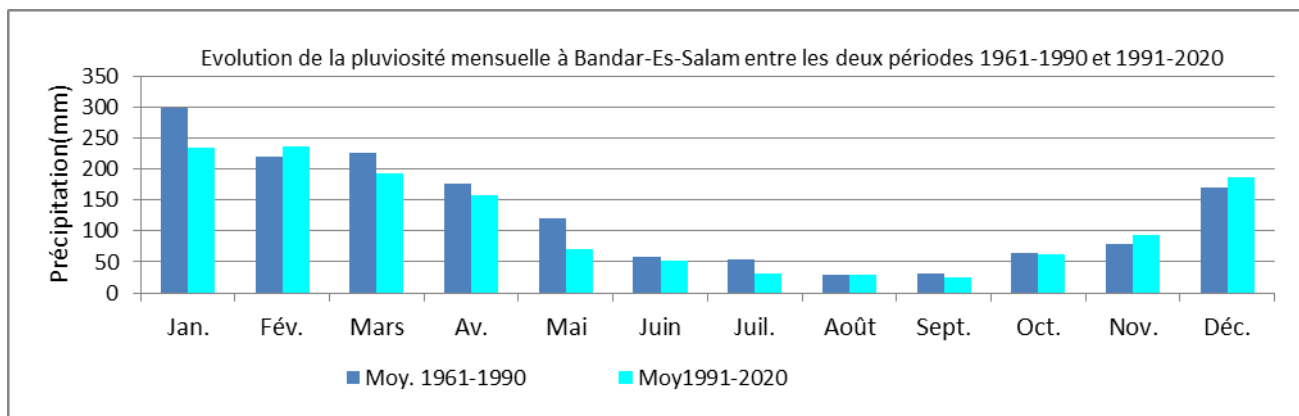
<b>Moroni</b>	<b>Jan.</b>	<b>Fév.</b>	<b>Mars</b>	<b>Av.</b>	<b>Mai</b>	<b>Juin</b>	<b>Juil.</b>	<b>Août</b>	<b>Sept.</b>	<b>Oct.</b>	<b>Nov.</b>	<b>Déc.</b>	<b>Année</b>
Moy. 1961-1990	368	268	261	289	287	285	183	147	84	111	122	216	2618
Moy1991-2020	359	278	255	345	145	130	114	65	55	69	101	177	2093
<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





**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.



- Figure 13 : Evolution interannuelle des précipitations mensuelles

#### 4.1.6 Les projections climatiques annoncées

##### 4.1.6.1 Aperçu sur la modélisation du climat futur

Afin de modéliser le climat futur<sup>4</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 (Representative 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 5 : Réchauffement par rapport à la période préindustrielle (1850-1900)**

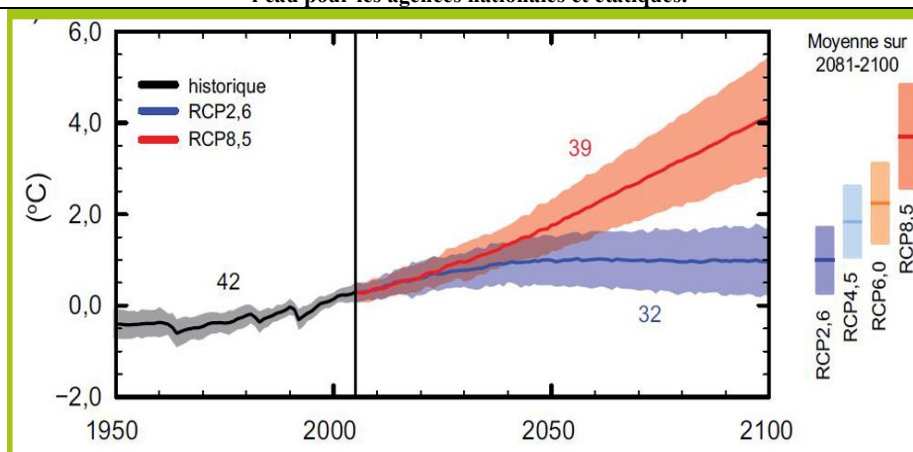
Année	2016	2017	2018	2019	2020
Ecart	+1,2 °C	+1,1 °C	+1,1 °C	+1,0 °C	+1,2 °C

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>4</sup> D'après Climat.be

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.



- Figure 14 : Evolution projetée de la moyenne des températures pour le milieu et la fin du XXI<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.

#### 4.1.6.2 Les projections climatiques pour les Iles Comores

Les projections climatiques [Mc Sweeney, 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.

**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 ;

**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.

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

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

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 ;

**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,

**Projections sommaires à partir des données récentes**

Bien que peu adaptée aux extrapolations, et ne pouvant pas remplacer les projections issues des modélisations climatiques, l'adoption des courbes de tendance linéaire pour les séries annuelles de Moroni et Ouani permet de déduire par extension l'évolution des températures et des précipitations moyennes pour les décennies futures ; ainsi on en déduit pour les températures les variations consignées dans le tableau suivant :

**Tableau 6 : Températures moyennes annuelles à différentes échéances**

Année	Moroni			Ouani		
	Tmin (°C)	Tmoy (°C)	Tmax (°C)	Tmin (°C)	Tmoy (°C)	Tmax (°C)
1960	20,2	25,0	27,8	21,5	25,7	28,8
2010	22,1	26,7	28,9	22,0	26,3	29,4
2020	22,5	27,1	29,2	22,1	26,4	29,5
2050	23,7	28,1	29,9	22,4	26,8	29,9
Augmentation des températures annuelles entre 2020 et 2050	1,14	1,02	0,69	0,3	0,4	0,4

Pour la station de Moroni, les températures moyennes projetées pour 2050 sont de :

- 23,7°C pour les températures minimales soit des augmentations correspondantes par rapport à 2020 de 1,14 °C ; soit une augmentation moyenne tous les 10 ans de 0,38 °C ;
- Et 28,1°C pour les températures moyennes soit des augmentations correspondantes par rapport à 2020 de 1,02 °C ; soit une augmentation moyenne tous les 10 ans de 0,33 °C ;
- Et 29,9°C pour les températures maximales soit des augmentations correspondantes par rapport à 2020 de 0,69 °C ; soit une augmentation moyenne tous les 10 ans de 0,23 °C.

En exploitant les données d'Ouani ; les températures moyennes projetées pour 2050 sont 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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

- 22,4°C pour les températures minimales soit des augmentations correspondantes par rapport à 2020 de 0,3 °C ;
- 26,8°C pour les températures moyennes soit des augmentations correspondantes par rapport à 2020 de 0,4 °C ;
- 29,9°C pour les températures maximales soit des augmentations correspondantes par rapport à 2020 de 0,4 °C ;

Quant aux précipitations, les extrapolations linéaires des courbes ajustées permettent de déduire les valeurs des précipitations annuelles moyennes pour différentes échéances :

**Tableau 7 : Précipitations moyennes annuelles à différentes échéances**

Année	Moroni	Ouani	Bandar
Précipitations annuelles en 2020 (mm)	2068	1606	1404
Précipitations annuelles en 2050 (mm)	1795	1478	1356
Baisse des précipitations entre 2020 et 2050 (mm)	273	128	48

Soit des précipitations moyennes annuelles projetées pour 2050 de :

- 1795 mm soit une baisse de 273 mm par rapport à 2020 pour la station de Moroni ;
- 1478 mm soit une baisse de 128 mm par rapport à 2020 pour la station de Ouani ;
- 1356 mm soit une baisse 48 mm par rapport à 2020 pour la station de Bandar-Es-Salam

**4.1.7 Impacts des changements climatiques sur les ressources en eau****4.1.7.1 Impacts sur les ressources en eau continentales**

Parmi les impacts majeurs des changements climatiques, sur les ressources en 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 ;

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

---

D'après le PANA<sup>5</sup>, « la variabilité climatique exerce une influence négative sur la quantité et la qualité des ressources en eau par la réduction des précipitations.

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 fait augmenter 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 3 g/l.

Anjouan et Mohéli sont alimentées essentiellement par les eaux de rivières. La diminution des précipitations réduit des écoulements dans 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».

#### **4.1.7.2 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 :

---

<sup>5</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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

---

- 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>6</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 :

---

<sup>6</sup>Seconde communication nationale sur les changements climatiques (2012)

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

- 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.
- 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 ;
- destruction des mangroves, des herbiers sous-marins et blanchissement des coraux ainsi que l'accroissement des intensités des cyclones qui sont néfastes pour les poissons et les macro-crustacés. Une telle situation risquerait de rendre plus difficile la vie des pêcheurs.
- milieux naturels et habitats, constitués par des écosystèmes tropicaux variés jouant 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 font diminuer considérablement l'impact des remontées d'eaux océaniques.
- affectation de certains habitats en zones inondables 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.

**4.1.7.3 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 aux risques climatiques aux Comores. Avec une évaluation de risque climatique de 62%, les petits agriculteurs constituent le groupe le plus vulnérable aux changements climatiques.

**4.1.8 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 ?

**4.1.8.1 Mobilisations 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 ;



---

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

##### **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. **Un recours aux énergies renouvelables (énergie solaire) pourrait réduire ces coûts.**

##### **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 et compte tenu des coûts d'investissement et d'exploitation de ces réseaux collectifs, l'assainissement individuel à l'échelle des ménages doit être encouragé.

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

##### **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 sédiments améliorant la qualité des eaux ;

##### **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.

##### **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.

## **4.2 La réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau**

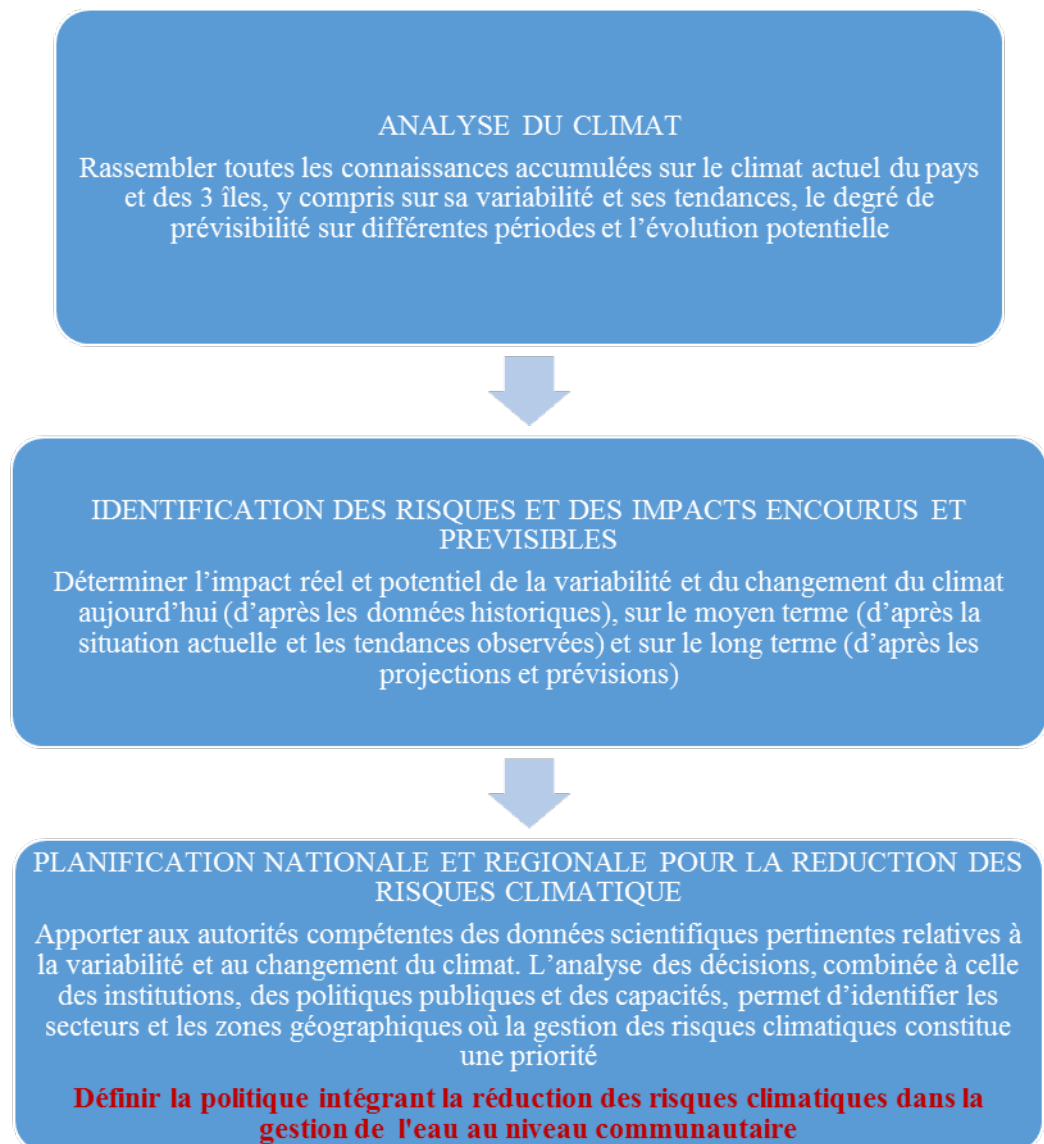
Le changement climatique a des conséquences négatives sur la qualité et la disponibilité de l'eau potable, ainsi que sur la performance des services d'assainissement, de gestion des eaux usées et d'hygiène. Il met en danger la durabilité des systèmes d'alimentation en eau, au risque d'altérer leurs aptitudes à subvenir aux besoins des populations. Les communautés vivant dans des zones à haut risque où elles subissent fréquemment des destructions de leurs infrastructures et réseaux d'eau potable, l'inondation de leurs foyers, ou connaissent des difficultés à avoir régulièrement l'eau en qualité requise et quantités nécessaires, finissent par manifester une aversion pour le risque. Elles préfèrent donc ne pas se hasarder à investir leurs moyens d'existence, investissement pourtant nécessaire pour faire progresser l'économie, car cet investissement se retrouve bien trop souvent réduit à néant par la survenue d'une catastrophe. Les opérations

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

récurrentes et coûteuses de secours, de relèvement et de reconstruction épuisent les ressources qui pourraient, en d'autres circonstances, servir à développer le pays.

La pérennisation du développement dans les zones touchées par la variabilité et le changement du climat passe par une gestion des risques liés aux aléas climatiques. Les variations du système climatique provoquent des événements extrêmes tels que des inondations, des ondes de tempête, des tempêtes et des températures extrêmes. L'évolution des moyennes climatiques régionales en raison du réchauffement de la planète s'accompagne de bouleversements dans la fréquence et l'intensité de ces phénomènes extrêmes. L'exposition aux aléas climatiques, combinée à une vulnérabilité et à une incapacité à réduire leurs conséquences néfastes ou à y réagir, est source de catastrophes et de pertes. La gestion des risques climatiques constitue donc un élément clé du développement. L'identification et la réduction de ces risques peuvent contribuer à protéger les populations, les moyens d'existence et les biens matériels et, ainsi, favoriser la réalisation d'objectifs de développement.



*Figure 15 : Processus préalable à la formulation d'un plan permettant de réduire les risques climatiques de l'eau au niveau communautaire*

La résilience au niveau communautaire est essentielle pour garantir que les bénéficiaires reçoivent une eau et un assainissement durables et des services capables de s'adapter aux chocs et aux processus de changement. Les processus au niveau national et régional soutiennent la coordination et la fourniture de services au secteur EAH (Eau, Assainissement et Hygiène), mais ce sont l'infrastructure et la capacité des communautés à gérer leur système qui produisent les impacts sanitaires nécessaires dans les communautés au niveau des pays.

**Donc, comment faire face au risque ?** Cette partie développe les informations suivantes :

- Une introduction au concept de risque, y compris l'évaluation et la gestion
- Un aperçu des principaux risques associés à la programmation EAH et comment ils peuvent être traités
- Comment utiliser le risque dans la programmation EAH pour aider à atteindre les objectifs

#### **4.2.1 Concept de risque : qu'est-ce que le risque ?**

Avant d'envisager d'intégrer le risque dans la programmation, il est important d'avoir une compréhension claire de ce qu'est le risque dans le contexte de l'EAH. Le risque est un concept qui peut prêter à confusion car il est utilisé dans de nombreux scénarios différents. C'est un concept qui s'est développé sur de nombreuses années et qui est maintenant couramment utilisé dans les domaines du développement tels que l'adaptation au changement climatique (ACC) et la réduction des risques de catastrophe (RRC). En outre, il est également utilisé dans d'autres secteurs tels que la finance, et est couramment discuté dans la planification des projets et des programmes. L'encadré suivant présente une petite sélection de définitions disponibles pour le risque

##### **Définitions des risques**

**Contexte climatique et de risque de catastrophe** - "La combinaison de la probabilité d'un événement et de ses conséquences négatives." [Bureau des Nations Unies pour la réduction des risques de catastrophe (UNISDR)]

**Contexte sanitaire** – « La probabilité (ou le risque) qu'un danger cause des dommages... » [Organisation mondiale de la santé (OMS), 2012]

**Contexte de gestion de projet** - "Un événement ou une condition incertaine qui, s'il se produit, aura un effet positif ou négatif sur les objectifs d'un projet." [Corps de connaissances en gestion de projet (PMBOK)]

Bien que les définitions diffèrent dans les mots exacts, il existe certaines similitudes qui tournent autour des termes clés, notamment :

- Événement – Quelque chose qui se passe ou se produit, en particulier un événement important
- Danger - Une source de danger qui peut causer des dommages
- Impact/Conséquence – L'ampleur du préjudice ou quelque chose d'indésirable

- Objectif – Quelque chose visée ou recherchée ; un but
- Probabilité/vraisemblance – La mesure dans laquelle quelque chose est susceptible de se produire

Un fil conducteur qui peut être tiré de toutes ces définitions est que quelque chose (un événement) peut se produire (probabilité/vraisemblance), qui peut entraîner un préjudice (danger), ou ne pas réaliser quelque chose (impact/conséquences, qui peut être bon ou mauvais). Ainsi, bien qu'il s'agisse d'un sujet diversifié et parfois compliqué, le risque consiste essentiellement à déterminer quoi et dans quelle mesure il se produira quelque chose qui n'est pas souhaitable pour une population.

Le risque est défini par le système considéré et ce qui peut avoir un impact sur celui-ci. Cela modifie considérablement la façon dont l'analyse et la gestion des risques sont entreprises.

#### **4.2.2 La gestion des risques**

La gestion des risques est le processus par lequel les risques sont pris en compte dans un système, et comment ils sont adressés. Le processus de gestion des risques comprend trois étapes principales :

- Identification du risque
- Évaluation et hiérarchisation des risques
- Planification et actions pour minimiser les risques

L'identification du risque concerne celle du système et les conséquences négatives qui doivent être évitées ou atténuées. Il y aura très probablement de nombreux risques différents qui peuvent avoir un impact sur un système, et c'est là que le deuxième aspect de la gestion des risques (évaluation et hiérarchisation) s'applique. Il peut être assez difficile de gérer tous les risques associés à un système, par conséquent, il est important de pouvoir évaluer ceux qui sont les plus susceptibles de se produire et ceux qui auront le plus d'impact pour s'assurer que le pire risque est traité en premier.

Enfin, une fois que les risques et l'ordre dans lequel ils doivent être traités sont connus, un plan d'action est nécessaire pour minimiser les risques. C'est ce qu'on appelle une « action à risque » et les formes courantes de celle-ci sont détaillées ci-dessous :

- Évitement : Agir pour empêcher le risque de se produire.
- Contingence : Permettre au risque de se produire, mais absorber l'impact.
- Atténuation : Réduire la probabilité pour qu'un risque se produise ou minimiser l'impact s'il se produit.
- Ne rien faire : Une décision consciente de ne pas agir face au risque. Peut-être qu'il n'y a rien à faire pour éviter ou atténuer le risque.
- Transfert : Demander à quelqu'un d'autre de prendre le plus de risques possible. Un bon exemple en est la souscription d'une assurance.

Bien que la gestion des risques semble difficile, elle est en fait assez simple. Cela revient à passer par les trois étapes mentionnées précédemment d'identification des risques, d'évaluation et de hiérarchisation des risques, de planification et d'action pour minimiser les risques. Si ces trois étapes sont réalisées, alors la gestion des risques sera entreprise.

## 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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

### Pour connaître les risques, il faut connaître les objectifs

Dans ce paragraphe on essaie de voir comment le risque peut être utilisé pour éclairer la programmation EAH. Mais avant de commencer, nous devons savoir ce que nous essayons d'accomplir. Les interventions EAH sont généralement entreprises pour améliorer la santé et le bien-être d'une population. Cela conduit à de nombreux autres avantages tels qu'une dignité améliorée et des opportunités économiques et éducatives accrues. Les interventions EAH sont généralement réalisées grâce à une combinaison d'amélioration des capacités communautaires et de construction d'infrastructures afin que les gens puissent avoir accès à des services d'eau et d'assainissement améliorés et salubres. Ce cadre générique de la théorie du changement (ToC) pour les interventions EAH est présenté dans la figure ci-après pour aider à expliquer l'application du risque dans la programmation. Il est entendu que les ToC varient considérablement dans différents contextes.

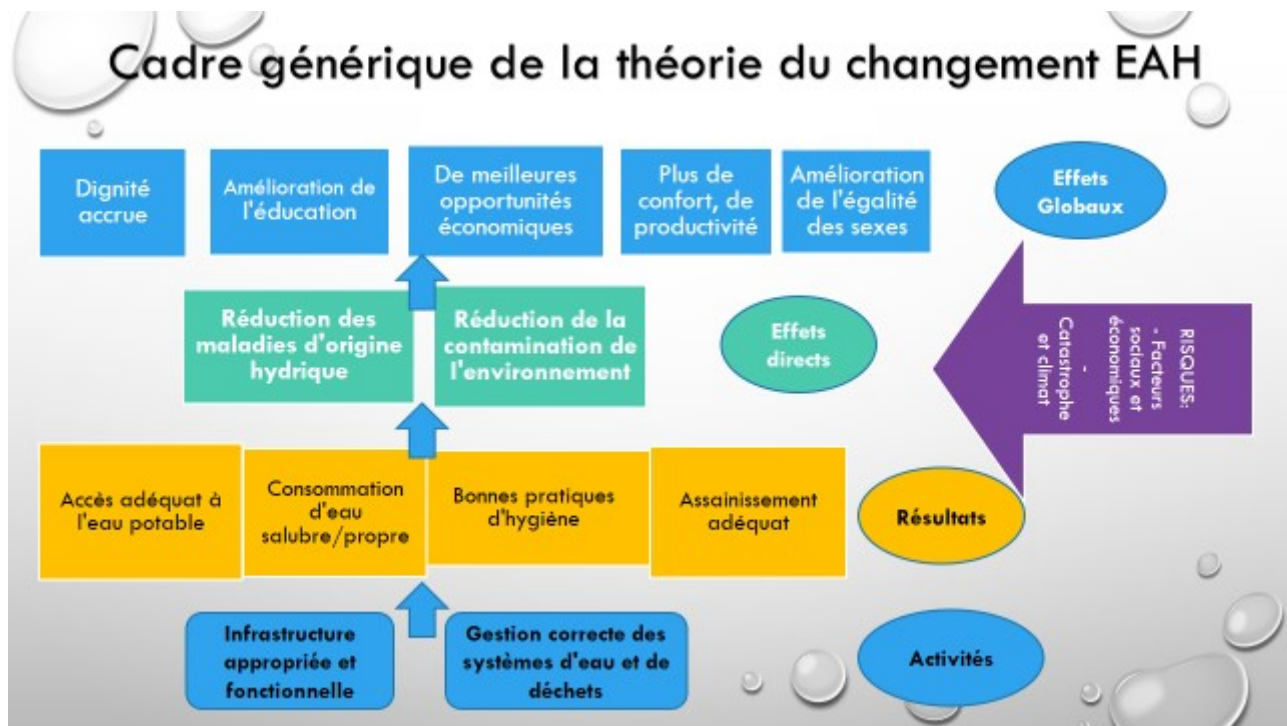


Figure 16 : Cadre générique de la théorie du changement EAH

Comme le montre le diagramme, les interventions EAH sont couramment utilisées pour essayer d'augmenter les capacités des systèmes d'eau et d'assainissement, conduisant à des résultats qui ont un effet direct sur la santé des populations et l'environnement et des avantages/effets supplémentaires en découlent. Comprendre cela aide à définir les actions qui pourraient empêcher les événements de se produire ou à identifier les risques pour s'en prémunir.

### Alors, qu'est ce qui pourrait aller mal ?

Le processus d'identification de ce qui peut mal tourner peut commencer une fois qu'il est clair ce que l'on veut atteindre. Avec les interventions EAH, le principal risque qui est traité est de nuire à la population en consommant de l'eau de mauvaise qualité ou en tombant malade par des vecteurs non hygiéniques, qui sont tous deux fortement influencés par le niveau d'assainissement et les pratiques d'hygiène. Le risque pour la santé est minimisé en disposant d'une infrastructure

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

---

adéquate et en promouvant des comportements appropriés. Ceci est défini comme le risque immédiat pour la santé des services d'eau et d'assainissement existants.

Mais le risque dans les interventions EAH ne s'arrête pas là, car il existe de nombreux facteurs différents, tels que l'argent, les conflits et les problèmes de droits fonciers, qui peuvent empêcher la construction d'infrastructures ou des changements de comportement. Par conséquent, la première étape du processus de gestion des risques (identification des risques) consiste à examiner tous les risques potentiels (voir tableau ci-après)

## 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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

Tableau 8 : Identification des risques potentiels pour les interventions EAH – Cadre générique

Catégorie de risque	Description de l'événement (Si...)	Description de l'impact/conséquences (Puis...)	Probabilité : faible, moyenne ou élevée	Impact : faible, moyen ou élevé	Horizon d'intervention : immédiate ou future
Santé	(a) Les gens n'ont pas accès à des quantités suffisantes d'eau	Les gens se déplacent pour avoir l'eau, quantités insuffisantes, la qualité est mauvaise, augmentation des maladies liées à l'hygiène	Elevée	Elevé	Immédiate
	(b) Les gens consomment de l'eau potable de moindre qualité	Augmentation des maladies d'origine hydrique	Elevée	Elevé	Immédiate
	(c) Les gens utilisent un mauvais assainissement	Exposition accrue à une eau potable de qualité réduite entraînant une augmentation des maladies d'origine hydrique	Elevée	Elevé	Immédiate
	(d) Les gens ne pratiquent pas une bonne hygiène	Augmentation des maladies d'origine hydrique et de personne à personne (transmissibles)	Elevée	Elevé	Immédiate
Catastrophes/ Changement climatique	Si l'un des événements suivants se produit • séisme • tsunami • glissement de terrain • éruption volcanique • inondation	L'infrastructure est endommagée et les événements sanitaires (a), (b), (c) et (d) sont susceptibles de se produire	Moyen	Elevé	Future
	En cas de sécheresse	Les gens n'ont pas accès à des quantités suffisantes d'eau – voir événement de santé (a)	Moyen	Elevé	Future
	Tendance de diminution des débits rivières et sources d'eau				
Social	La communauté n'a pas la capacité de gérer le système	Probabilité accrue que les personnes consomment de l'eau potable de qualité réduite et utilisent un assainissement médiocre - voir les événements sanitaires (b) et (c)	Moyenne à élevée	Elevé	Immédiat et future
	La population de la communauté augmente/plus de demande en eau	La quantité d'eau disponible par personne diminuerait, ce qui augmenterait le risque d'événement sanitaire (a)	Moyenne	Moyen	Future
	Urbanisation accrue de la communauté (Exode vers les	Impact positif potentiel pour le système EAH rural, réduction de la demande	Moyenne	Faible à moyen	Futur

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

Catégorie de risque	Description de l'événement (Si...)	Description de l'impact/conséquences (Puis...)	Probabilité : faible, moyenne ou élevée	Impact : faible, moyen ou élevé	Horizon d'intervention : immédiate ou future
	zones urbaines)	Impact négatif potentiel pour le système EAH rural et perte de capacité de gestion			
<b>Economique et politique</b>	Aucun financement n'est disponible pour EAH, ou les activités EAH ne sont pas prioritaires	Des infrastructures inadéquates seront construites, ce qui aura un impact sur les événements sanitaires (a), (b) et (c)  La communauté perd la motivation et l'engagement pour la bonne gestion des infrastructures	Moyenne	Moyen	Immédiate et future
<b>Technologie</b>	Une technologie inadaptée est utilisée dans le Génie Civil ou les équipements	La communauté ne peut pas gérer durablement les améliorations	Moyenne	Moyen	Future
<b>Juridique</b>	La communauté ne peut pas accéder à l'approvisionnement en eau en raison de la propriété foncière	Les infrastructures ne peuvent pas être construites et les actions de gestion peuvent être compromises	Moyenne	Moyen à élevé	Immédiate et future

A noter que les catastrophes auxquelles sont exposées les Comores et qui peuvent être aggravées par le changement climatique et impactent directement le secteur de l'eau, sont classées en 4 catégories :

- les catastrophes géophysiques : les risques liés à la présence du volcan actif « le KARTHALA » à savoir les séismes et les éruptions volcaniques ;
- les catastrophes hydrométéorologiques : cyclones, tempêtes tropicales, montées du niveau de la mer, érosions, inondations et raz de marée, sècheresses ;
- les catastrophes biologiques : épidémies de choléra, Chikungunya, fièvre typhoïde, le paludisme. Ces maladies vectorielles très fréquentes et récurrentes sont dues en majeure partie à l'insuffisance des moyens techniques et financiers pour la mise en place d'une gestion rationnelle de l'eau, de l'assainissement et de l'hygiène. Ces maladies étant par ailleurs exacerbées par le changement climatique ;
- les catastrophes classiques : incendies et feux de forêt

**Avec tant de risques à évaluer, par où commencer ?**

Le tableau ci-après, reflétant l'expérience des pays insulaires du Pacifique, récapitule les risques et l'impact/conséquences, ainsi qu'une estimation de la probabilité, de l'impact/conséquence et du délai pour chacun que l'on peut adapter aux Comores jusqu'à que le pays établisse ses références en la matière. La probabilité est la probabilité que l'événement se produise, l'impact/la conséquence est l'ampleur de l'effet qu'il aura, et le délai est de savoir si le risque est présent en ce moment (immédiat) ou s'il peut se produire dans le futur. Faire des estimations sur ces facteurs permet d'entreprendre une analyse simple



**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

---

Comme le montre l'analyse, les risques immédiats pour la santé sont probablement les plus susceptibles d'avoir un impact sur la santé communautaire à court terme et devraient être l'objectif principal. Parmi les autres risques importants figurent les catastrophes ou les événements de choc, qui, bien qu'ils ne soient pas garantis, ont une chance raisonnable de se produire et ont souvent des impacts très importants sur la santé et les infrastructures d'eau potable et d'assainissement.

Outre les risques de santé, les catastrophes et le changement climatique, d'autres risques importants incluent l'absence ou la défaillance de la gestion communautaire, l'utilisation de technologies inappropriées et l'absence de financement ou sa faiblesse, qui empêchent la réalisation des infrastructures et des capacités de gestion au niveau communautaire. Une fois que l'on a compris l'ordre dans lequel les risques prioritaires doivent être traités, il est temps de planifier la manière de gérer ces risques (voir tableau ci-dessous).

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

*Tableau 9 : Actions de gestion des risques pour la résilience EAH*

Priorité	Catégorie de risque	Gestion des risques,	Comment gérer les risques ?
1	Santé	Eviter que ces risques se passent	Entreprendre une intervention EAH pour éliminer les risques pour la santé.  Remarque : Comme il s'agit du risque le plus immédiat et le plus à fort impact, cette catégorie doit être utilisée pour prioriser où et quelle intervention est entreprise.
2	Catastrophes/ Changement climatique	Atténuer	Utiliser le processus de la PSSE pour planifier les actions de gestion communautaire et l'infrastructure pour les catastrophes/risques climatiques les plus probables.  Remarque : Identifier les principales catastrophes/chocs qui ont touché la province/zone ces dernières années dans le cadre du processus de hiérarchisation des risques
3	Problèmes fonciers	Atténuer	Veiller à ce que les contraintes foncières soient résolues pour l'installation/l'extension/la délimitation de zones de protection des infrastructures. Les titres de propriété foncière ou les accords entre les parties doivent être documentés avant toute action de création ou réhabilitation des systèmes d'eau
4	Social (gestion communautaire)	Atténuer	Utiliser la conception du programme de résilience EAH pour mener d'abord la formation et la planification communautaires, et suivre avec une infrastructure conçue pour promouvoir l'appropriation et la gestion communautaires
5	Économique/Politique (financement)	Atténuer	La disponibilité d'un environnement propice efficace réduit la probabilité que des événements économiques ou politiques se produisent si toutes les procédures sont suivies correctement
6	Une technologie appropriée	Eviter	Suivre les directives technologiques appropriées dans les normes nationales ou dans les directives de résilience EAH recommandées, qui sont conçues pour éviter des choix technologiques inappropriés.
7	Social (urbanisation et augmentation de la population par l'exode)	Atténuer	Les compétences relatives au calcul de la demande et de l'offre de disponibilité en eau pour une population définie devraient aider à intégrer l'accroissement probable de population dans les zones concernées par le réseau d'eau

Les risques impactant la santé doivent être évités et c'est le but principal d'une intervention EAH. Cependant, il est bon de proposer des actions pour tous les risques, qu'ils soient hautement prioritaires ou non. La plupart des risques autres que ceux menaçant la santé ne peuvent pas être facilement évités et ne peuvent qu'être atténués. Ce que montre le tableau ci-dessus, c'est que la mise en œuvre des principes de programmation de l'approche de résilience EAH permet d'atténuer les risques dans un certain nombre de domaines, y compris les problèmes sociaux et fonciers, et de répondre l'accroissement de la population. Les risques de santé et de catastrophe nécessitent des interventions au niveau communautaire, et décider où et quoi faire en premier.

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

En effet, les systèmes d'eau potable et d'assainissement sont exposés à un certain nombre de dangers, et de nombreuses évaluations des risques peuvent être menées pour différentes zones géographiques et types de dangers. Cependant, l'utilisation du risque décrite dans ce document se concentre sur deux types d'évaluation des risques :

- utiliser le risque au niveau national pour hiérarchiser l'utilisation des ressources en fonction des besoins en eau de la population ; et
- utiliser le risque au niveau communautaire pour déterminer les mises à niveau appropriées de l'infrastructure et les actions de gestion à l'aide de l'approche PSSE.

Au niveau national ou insulaire, l'une des principales utilisations du risque consiste à décider où et quelles actions un programme doit entreprendre. Développer un modèle pour ce faire peut devenir assez compliqué si de nombreux facteurs sont impliqués ; il est donc recommandé d'utiliser les risques les plus prioritaires pour évaluer cela. En termes de résilience EAH, ce sont les risques sanitaires et de catastrophe qui sont utilisés pour prioriser les lieux d'intervention et recommander les principales actions à entreprendre.

Le plus pratique est d'utiliser les principaux risques sanitaires pour déterminer l'emplacement et les activités prioritaires, et analyser les risques de catastrophe les plus importants pour une zone géographique. Le processus de priorisation des risques comprend :

- La quantification des risques sanitaires actuels au sein d'une communauté ;
- La hiérarchisation des communautés qui doivent entreprendre l'intervention ;
- La considération des risques de catastrophe importants pour surtout pendant l'intervention.

Au niveau communautaire, le risque est utilisé pour évaluer les plus grands risques pour la santé d'une communauté à partir des systèmes d'eau et d'assainissement. Cela comprend des considérations sur la disponibilité de l'eau, la sécurité de l'eau, l'assainissement et les risques de catastrophe. Cette évaluation est facilitée par le processus PSSE.

### **4.3 La maîtrise des risques au niveau National et régional : Vers un cadre formalisé de résilience EAH (Eau, Assainissement et Hygiène) aux Comores**

**L'approche d'évaluation et de réduction des risques climatiques dans le secteur de l'eau** s'intègre dans le cadre des processus de planification adoptés par différents pays dans l'objectif de développer leurs capacités nationales, régionales et locales en matière d'analyse, de prévention et de **gestion des risques liés à la variabilité et au changement du climat**. L'objectif étant de pouvoir formuler les solutions appropriées pour renforcer la résilience des systèmes d'eau potable  **dans le cadre d'une démarche liant l'eau, l'assainissement et l'hygiène** (EAH en français ou WASH en anglais).

#### **4.3.1 Description générale de l'approche proposée pour la gouvernance des risques au niveau national et régional**

La résilience EAH se concentre sur la réalisation de trois résultats principaux :

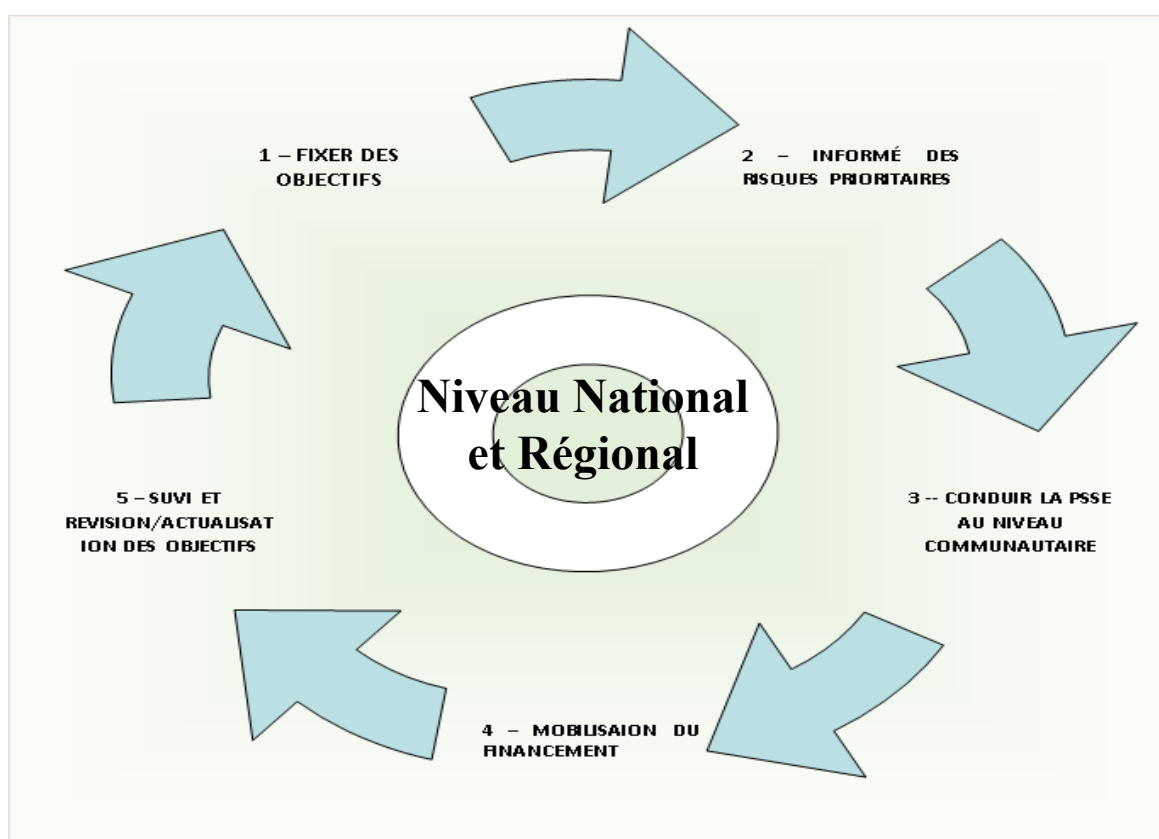
- intégrer une programmation tenant compte des risques dans les services d'eau, d'assainissement et d'hygiène ;

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

- établir un environnement favorable et des processus nationaux et régionaux efficaces pour soutenir un secteur d’eau et d’assainissement résilient au changement climatique et répondant aux normes sanitaires ; et
- améliorer la capacité des communautés et des organismes de gestion en matière de de gestion du système d’eau potable et d’assainissement.

Tous ces résultats sont recherchés pour accroître la résilience globale des interventions dans le secteur EAH. La mise en œuvre de l'approche est adoptée au niveau national, régional et communautaire en utilisant **le processus du cadre de résilience EAH illustré à la figure ci-après.**



ACTIVITES DE SOUTIEN NATIONAUX/REGIONAUX	ACTIVITES DE SOUTIEN AU NIVEAU COMMUNAUTAIRE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Politique et stratégie sectorielles</li> <li>• Coordination du secteur, prestation de services, réglementation et responsabilisation</li> <li>• Planification, suivi et examen du secteur</li> <li>• Budgétisation et financement du secteur</li> <li>• Renforcement des capacités du secteur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bonnes structures de gouvernance</li> <li>• Pratiques d'hygiène rigoureuses</li> </ul>

*Figure 17 : Cadre de résilience EAH (Eau, Assainissement et Hygiène) au niveau National et Régional*

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

---

A chaque étape du cycle de planification, guidé par ce cadre de résilience, l'Etat avec les Partenaires Techniques et Financiers (PTF) et la société civile sont appelés à conduire des activités de soutien qui aideront à la mise en œuvre de l'approche de résilience EAH au niveau national et la Planification de la sûreté et la sécurité de l'eau (PSSE) au niveau communautaire.

Au niveau national et régional, le gouvernement devra commencer par définir les objectifs nationaux et régionaux en matière d'eau, assainissement et hygiène. Puis il développera et utilisera un modèle de d'identification et d'évaluation des risques pour hiérarchiser les priorités des mesures d'atténuation qu'il faudra mettre en œuvre. Une fois les mesures prioritaires établies, les partenaires de mise en œuvre concernés, qu'il s'agisse du gouvernement ou d'organisations externes, devront soutenir l'Etat à la fourniture d'une assistance technique pour le recrutement d'un consultant pour accompagner le processus d'élaboration et de mise en œuvre des PSSE au niveau local.

Ce processus suppose l'engagement de la communauté, le diagnostic des systèmes d'AEPA, la planification des améliorations EAH du point de vue des risques et l'élaboration de plans d'amélioration et de surveillance et de suivi. Une fois les PSSE terminés, une aide financière peut s'avérer indispensable par le biais d'un appui des Partenaires Techniques et Financiers, ou d'un processus de financement gouvernemental équivalent, pour les communautés qui ont prouvé leur compétence en gestion grâce à un processus de responsabilisation. L'audit et le suivi des progrès de la communauté sont ensuite entrepris et réinjectés dans le processus national d'examen des Objectifs EAH et de planification des interventions futures.

Le cycle peut être répété à des intervalles déterminés au niveau national/infranational, et le processus peut s'adapter à des conditions variables grâce à la flexibilité offerte par les modèles de risque et les processus du PSSE. Cela rend l'approche de PSSE idéale pour continuer à travailler à l'amélioration des services EAH dans le pays tout en atténuant et en s'adaptant aux différents défis qui ont eu un impact sur les progrès à ce jour.

---

#### **4.3.2 Description détaillée de l'approche proposée pour la gouvernance des risques au niveau national et régional**

---

Dans cette description, on présentera les informations suivantes :

- Un aperçu des processus au niveau national/infranational qui devrait soutenir les interventions dans les secteurs de l'EAH
- Les éléments clés utilisés pour intégrer la résilience dans la programmation EAH au niveau national et régional
- Un processus de mise en œuvre recommandé au niveau national et régional pour soutenir une programmation EAH résiliente au changement climatique

#### **Processus de soutien conduit au niveau national et régional pour cadrer et accompagner les interventions EAH résilientes dans les communautés**

Compte tenu des engagements que le gouvernement comorien a pris pour atteindre les objectifs de développement durable du millénaire et sa volonté spécifique pour atteindre les objectifs ambitieux fixés par l'ODD 6, le secteur EAH comorien doit chercher à établir des solutions pour

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

---

tout le pays puis pour chaque île. Cela signifie que l'Etat est appelé à aller au-delà des projets ponctuels et il doit commencer d'abord par entreprendre des politiques et stratégies sectorielles pour l'eau et l'assainissement qui devraient cadrer et appuyer la mise en œuvre et la gestion résiliente des systèmes EAH au niveau des villages et des communautés rurales.

De façon détaillée, on peut classer ces activités comme suit :

- Politique et stratégie sectorielles
- Coordination du secteur, prestation de services, réglementation et responsabilisation
- Planification, suivi et examen du secteur
- Budgétisation et financement du secteur
- Renforcement des capacités du secteur

**a) Politique et stratégie**

La politique est définie comme l'ensemble des procédures, des règles et des mécanismes d'allocation qui constituent la base des programmes et des services. S'assurer qu'une politique EAH efficace est en place est une mesure clé pour établir une offre EAH efficace dans un pays. Cependant, il y a souvent une lacune dans l'inclusion des catastrophes et des risques du changement climatique dans la politique EAH. Comme l'a montré le suivi des OMD, les progrès en matière d'EAH ont stagné en grande partie en raison de la croissance démographique dans la région et de l'impact du nombre toujours croissant de catastrophes. L'inclusion de concepts de résilience qui tient compte des catastrophes et des aléas climatiques est une étape clé dans l'intégration de la résilience au niveau national.

**b) Dispositions institutionnelles (coordination du secteur, modalités de prestation de services, réglementation et responsabilité)**

Les dispositions institutionnelles font référence à celles du gouvernement, de la société civile et du secteur privé. La coordination sectorielle implique une planification, une mise en œuvre et un suivi conjoint, ainsi qu'un partage proactif d'informations.

La coordination du secteur nécessite de solides mécanismes de réglementation et de responsabilisation. Des systèmes de responsabilisation et de surveillance clairs, menés principalement par le gouvernement, permettent de mesurer les niveaux de performance des services EAH, particulièrement leur utilisation et leur fonctionnalité. En ce qui concerne la résilience, cela intègre le suivi des données météorologiques telles que les précipitations et les systèmes météorologiques. L'amélioration de la réglementation concerne, entre autres, les normes et les capacités du secteur, ce qui améliorera la résilience des systèmes existants. Des exemples de ceux-ci incluent la façon dont les organismes de gestion (SONEDE, CGE, Gestionnaires privés) gèrent les infrastructures d'eau, les normes de conception pour les infrastructures, les normes de qualité de l'eau potable et la protection de l'environnement. Les manuels élaborés dans le cadre de la présente mission constitueront des outils répondant à cette préoccupation institutionnelle.

**c) Budgétisation et financement du secteur de l'EAH**

La budgétisation du secteur EAH implique l'allocation des fonds fournis au secteur. Cela définit combien est dépensé et où. L'allocation de fonds, qui s'alignent sur des résultats des politiques spécifiques, aide à mettre en mouvement la prestation de services. Veiller à ce que des fonds suffisants soient alloués, augmente la résilience car cela fournit les ressources nécessaires pour répondre aux besoins des communautés.

Le financement est la capacité à collecter des fonds auprès de différentes sources qui peuvent être alignées sur la programmation EAH. L'obtention de fonds auprès de différentes organisations qui soutiennent les activités du secteur EAH augmente encore la résilience du secteur. L'attention mondiale renouvelée sur le changement climatique a ouvert de nouvelles voies de financement qui peuvent être utilisées par le secteur EAH, d'autant plus que l'eau est le principal véhicule par lequel les gens subissent un changement climatique, par exemple à travers la sécheresse, les inondations ou les violentes tempêtes.

**d) Renforcement des capacités du secteur**

Bien qu'une grande attention soit accordée au renforcement de la capacité des bénéficiaires dans la programmation, la capacité du secteur EAH fait également partie intégrante de la fourniture de services durables. La capacité institutionnelle et humaine du gouvernement, notamment les directions générales chargées de l'EAH et les structures chargées de fournir des services EAH est essentielle pour atteindre la résilience au niveau national et régional. Les exemples incluent la capacité à mettre en œuvre le PSSE, à effectuer des tests réguliers de la qualité de l'eau potable et à concevoir et construire des infrastructures EAH résistantes aux principaux aléas. Des formations régulières doivent être encouragées pour les parties prenantes opérant dans le secteur de l'eau potable afin de garantir que la prestation de services puisse être optimisée et durable.

---

**4.3.3 Les étapes du processus national/régional proposé**

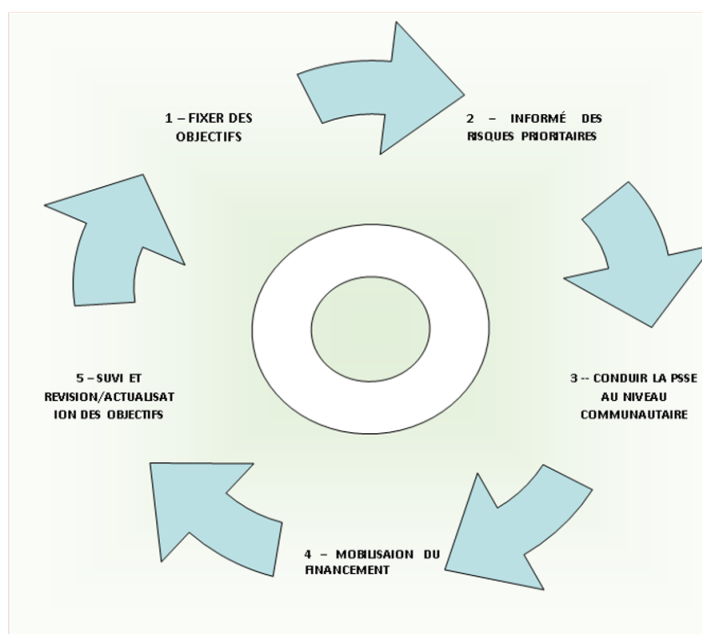
---

En étant cadré par les activités clés de soutien (développées dans le chapitre précédent) pour promouvoir la résilience du secteur EAH au niveau national et régional, le processus que l'on propose pour les agences gouvernementales fournit les étapes du cycle de résilience EAH guidant la manière dont les interventions EAH devraient être entreprises. Ce processus comprend :

## 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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

- fixer des objectifs EAH appropriés conformément aux politiques et normes nationales du pays,
- identifier et évaluer les risques pour indiquer où et quelles interventions EAH sont nécessaires à entreprendre ;
- fournir une assistance technique et financière pour entreprendre les PSSE au niveau communautaire, et
- suivre les interventions pour évaluer l'impact et mettre à jour les objectifs nationaux ou régionaux, si nécessaire



### Etape 1 du processus : Fixer des objectifs EAH appropriés

Une fois que les connaissances de base sur les politiques et les normes nationales sont établies, la définition d'objectifs appropriés peut commencer. Les interventions EAH sont menées pour répondre à de nombreux défis ; la majorité est liée à l'amélioration des conditions de vie, de la santé de la population. Quelle que soit la justification de l'intervention, il est important de fixer des objectifs, car les objectifs sont fixés pour surveiller les performances.

Dans le contexte de ce livrable de sensibilisation des acteurs nationaux, on fournit dans le tableau ci-après un minimum d'objectifs, mesurés par des indicateurs, qui devraient être inclus afin de déterminer le succès des interventions EAH au niveau des Comores. Ces objectifs s'alignent aux directives de l'OMS sur la qualité de l'eau potable (OMS, 2011) et les objectifs fixés par les ODD. Ces indicateurs se concentrent principalement sur les objectifs de santé liés à l'incidence des maladies d'origine hydrique, à l'accès à l'eau et à la qualité de l'eau. Les mesures d'assainissement et d'hygiène sont également essentielles à ces résultats. Lors de la définition des objectifs et de la mesure des progrès, il est essentiel de prendre en compte la résilience des communautés pour examiner comment les services et installations EAH sont affectés à la fois pendant une catastrophe et au cours des jours, semaines et mois suivants. Dans un scénario de catastrophe grave où le fonctionnement normal des communautés et des systèmes a été gravement perturbé, les actions et indicateurs de réponse immédiate doivent suivre **les standards humanitaires** (adopter les normes [Sphère et sa charte humanitaire](#) et les [Standards minima de l'intervention humanitaire](#) ([www.spherestandards.org](http://www.spherestandards.org))) pour les scénarios de réponse humanitaire.

Les indicateurs présentés ci-après visent à améliorer la résilience des communautés avant que les catastrophes ne se produisent, et peuvent également être utilisés pour garantir que les efforts de relèvement se reconstruisent mieux vers des systèmes EAH résilients pour l'avenir. En outre, il est important de prendre en compte les facteurs sociaux, économiques et culturels qui peuvent affecter le succès des systèmes EAH. Ces facteurs comprennent l'aspect genre, l'inclusion des



**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

hommes et des femmes dans la prise de décision, la gestion des ressources en eau, le fonctionnement des systèmes d'eau et d'assainissement.

**Tableau 10 : Indicateurs EAH proposés pour les interventions EAH**

Résultat EAH	Que mesurer ? (Indicateurs)	Comment mesurer ?	Objectifs recommandés
Amélioration de la santé	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de cas de maladies d'origine hydrique dans la communauté</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mener une enquête auprès des agents de santé communaux et régionaux pour obtenir des données</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réduire si possible</li> </ul>
Augmentation de la disponibilité de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantité d'eau par personne et par jour (litres/par personne/par jour ou L/p/j)</li> <li>Combien de jours par an les sources d'eau fonctionnent-elles ? (jours)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mener une enquête avec l'organisme gestionnaire du réseau</li> <li>Effectuer une évaluation technique du système d'eau potable et de l'assainissement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Collectivités : 50 L/p/j</li> <li>Écoles de jour : 5-25 L/p/j (selon le type de toilette)</li> <li>Internats : 20-40 L/p/j (selon le type de toilettes)</li> <li>Établissements de santé : 5-400 L/p/j (selon le type de service)</li> <li>Communautés/Écoles/Établissements de santé ; Accès disponible tous les jours Augmenté</li> </ul>
Accès à l'eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combien de temps faut-il pour que les gens aient accès à l'eau ? (en minutes)</li> <li>Coût d'accès à l'eau pour une famille (coût/famille/mois)</li> <li>Nombre de points d'accès</li> <li>Distance aux points d'accès (m)</li> </ul>	<p>Mener une enquête avec la structure de gestion du réseau</p> <p>Effectuer une évaluation technique du système d'eau potable et de l'assainissement</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Communautés/Foyers : accès sur place</li> <li>Écoles : points d'eau fiables à moins de 30 m pour le personnel et les enfants, situés à des points critiques tels que la cuisine et près des toilettes</li> <li>Établissements de santé : situés dans tous les services et zones d'attente</li> </ul>
Amélioration de la qualité de l'eau Amélioration des paramètres microbiologiques et chimiques (voir recommandations par pays)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Paramètres microbiologiques de l'eau (E/Coli ou Coliformes totaux)</li> <li>Contamination chimique prioritaire</li> <li>Turbidité et conductivité</li> </ul> <p>Effectuer des tests de qualité de l'eau conformément aux directives nationales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effectuer des tests de qualité de l'eau conformément aux directives du pays</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Moins de 1 Escherichia coli/coliformes totaux thermo-tolérants par 100 ml</li> <li>Présence de désinfectant résiduel</li> <li>Plans de sécurité et sûreté de l'eau mis en place.</li> <li>Les produits chimiques prioritaires répondent aux directives recommandées (OMS, 2011)</li> </ul>
Disponibilité accrue de l'assainissement	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre suffisant de toilettes</li> </ul>	<p>Effectuer une évaluation technique du système d'eau potable et de</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Communautés : 1 toilette par ménage</li> <li>Écoles : 1 toilette pour 25 filles, 1 toilette + 1 urinoir pour 50 garçons</li> </ul>
Accès accru à l'assainissement	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de personnes ayant accès à l'assainissement</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Établissements de santé : 1 toilette pour 20 utilisateurs en milieu hospitalier, au</li> </ul>

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distance aux toilettes</li> </ul>	l'assainissement	moins 4 toilettes par ambulatoire
<b>Amélioration de la qualité de l'assainissement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niveau de risque de l'assainissement</li> <li>Les toilettes offrent intimité et sécurité</li> <li>Les toilettes sont hygiéniques et faciles à utiliser</li> </ul>	Mener une enquête auprès des ménages et des communes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toilettes séparées pour les patients et le personnel.</li> </ul> <p>Tous disponibles sur place</p>
<b>Hygiène</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de personnes pratiquant l'hygiène</li> <li>Nombre de toilettes équipées d'installations pour se laver les mains</li> <li>Routines de nettoyage et d'entretien en fonctionnement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mener une enquête auprès de la structure de gestion du réseau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infrastructure adaptée aux conditions techniques et financières locales, sûr, propre, accessible à tous les usagers y compris à mobilité réduite</li> <li>Un (1) dispositif de lavage des mains avec du savon à chaque point sanitaire et aire de soins en structure sanitaire</li> </ul>
<b>Une technologie appropriée</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La technologie fonctionne-t-elle et accomplit-elle sa tâche ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effectuer une évaluation technique de composants particuliers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toutes les technologies fonctionnent correctement</li> <li>Peut être entretenu et financé par le personnel local</li> </ul>
<b>Le Genre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de femmes déclarant avoir participé à une activité du processus de gestion du système d'eau et d'assainissement</li> <li>Nombre de représentants masculins et féminins dans les structures de gestion communautaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mener une enquête auprès de l'organisme de gestion du réseau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Représentation égale dans toutes les organisations lorsque cela est possible (dans certains endroits, les contraintes culturelles restent un obstacle majeur à l'atteinte de cet objectif)</li> </ul>
<b>Environnement/ Durabilité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Temps passé sans services d'eau/d'assainissement/d'hygiène en raison d'une catastrophe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mener une enquête auprès de l'organisme de gestion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Services disponibles en tout temps</li> </ul>

**Etape 2 du processus : Définir les priorités tenant compte des risques**

La fixation d'objectifs, très probablement sur une base annuelle par les ministères compétents, fournit des objectifs et des mesures à viser lors de la coordination et de la conduite des interventions EAH. L'utilisation de modèles de risque, pour évaluer quelles parties de la population risquent le plus de ne pas atteindre ces objectifs, fournit une méthode utile pour hiérarchiser comment et où les ressources doivent être utilisées. Il s'agit d'un avantage important de l'utilisation du risque dans le cadre de la programmation, et il est recommandé aux responsables gouvernementaux nationaux et régionaux comme principal moyen de déterminer où et quelles interventions EAH doivent être menées.

La 2<sup>ème</sup> thématique de sensibilisation des agences nationales sur « La réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau » a déjà présenté des informations générales

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

---

sur la compréhension des risques et leur identification. Elle a fourni aussi des outils qui peuvent être utilisés pour hiérarchiser et prioriser les risques.

**Etape 3 du processus : Appui à la Conduite des PSSE Communaux**

Une fois que le lieu et les actions pertinentes pour les interventions EAH ont été identifiés grâce au processus basé sur les risques, il est temps de commencer à travailler au niveau communautaire. Le modèle de résilience EAH promeut deux programmes d'assistance aux bénéficiaires pour améliorer leur prestation :

- Programme d'assistance technique et
- Programme d'aide financière.

Une assistance technique devrait être fournie par le gouvernement et/ou les agences d'exécution externes pour fournir aux communautés une meilleure connaissance de leurs systèmes d'eau et de l'assainissement, et l'élaboration de plans d'amélioration et de gestion par le biais de la méthode de planification de la sécurité et de la sûreté de l'eau potable (PSSE). L'aide en capital est fournie par le biais du financement des actions de réhabilitation, d'extension ou mise à niveau des infrastructures qui ont été identifiées dans le cadre du processus PSSE et qui dépassent les moyens de la communauté.

Un PSSE bien établi doit montrer le besoin en financement, et il peut être une condition préalable pour faire une demande d'appui financier car un PSSE approuvé garantit que :

- L'aide financière demandée porte sur les risques prioritaires liés à l'approvisionnement en eau potable salubre et sécurisé.
- L'aide financière demandée est pour une option de mise à niveau ou d'amélioration durable.
- La communauté a fait tout son possible elle-même pour faire face aux risques prioritaires, mais elle est toujours en deçà de ce qui est nécessaire.
- La communauté exploite et gère son approvisionnement en eau existant de manière appropriée selon ses moyens.

La mise en place d'un tel mécanisme de financement pourrait être menée par toute agence la mieux placée pour assurer une telle fonction. Idéalement, le gouvernement national fournirait une telle disposition et coordonnerait les activités requises. Cependant, les donateurs et d'autres agences peuvent fournir l'assistance financière si elle est plus appropriée dans un contexte spécifique.

**Etapes 4 du processus : Suivi et mise à jour**

La dernière étape du processus national consiste à suivre les progrès des interventions EAH par rapport aux objectifs fixés. Ces informations peuvent être obtenues par plusieurs processus, mais les plus courants sont les activités de surveillance et de suivi du projet.

***Activités de surveillance***

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

---

La surveillance est une activité d'enquête entreprise pour identifier les risques pour la santé du public. Il peut également être utilisé pour vérifier l'efficacité des interventions entreprises, notamment en ce qui concerne le développement des PSSE et les activités d'amélioration associées. Les principales activités de surveillance à établir au niveau national comprennent la surveillance des maladies d'origine hydrique et la surveillance de la qualité de l'eau potable.

*Surveillance des maladies d'origine hydrique*

Les systèmes pertinents pour détecter, notifier, enregistrer et enquêter sur les cas de maladies d'origine hydrique constituent un élément essentiel du Cadre pour la sécurité de l'eau potable, et l'un des principaux objectifs de la programmation EAH est d'améliorer ces statistiques. Cette activité est généralement entreprise par le ministère national de la santé, et si cette activité n'est pas en place, des actions doivent être entreprises pour essayer de la mettre en place. Une aide extérieure peut être fournie pour aider à établir cela. Des données fiables sur les maladies sont importantes pour fixer des objectifs sanitaires et mesurer les progrès progressifs vers ces objectifs.

*Surveillance de la qualité de l'eau*

La surveillance de la qualité de l'eau fournit un mécanisme d'évaluation indépendant, dont les principaux objectifs sont de valider que les interventions dans les communautés utilisant le PSSE ont amélioré la sécurité de l'eau et de fournir des données pour le processus de hiérarchisation des risques. Cette évaluation est généralement entreprise par le ministère de la santé ou une autre agence nationale. L'accent est mis principalement sur la contamination microbiologique, E. coli dans les zones rurales avec l'inclusion de chlore libre disponible dans les systèmes gérés. La surveillance de la qualité de l'eau est utile comme mesure supplémentaire pour vérifier que la mise en œuvre des PSSE atteint avec succès son objectif. La surveillance de la qualité de l'eau qui détecte de mauvais résultats devrait fournir un déclencheur pour déterminer pourquoi un PSSE ne réussit pas. Il existe certaines exigences préalables à une surveillance efficace de la qualité de l'eau potable :

- l'accès aux installations de laboratoire d'analyse,
- un personnel suffisamment formé pour procéder à l'échantillonnage,
- une capacité à évaluer les résultats,
- la capacité de rendre compte aux fournisseurs d'eau et aux communautés ; et
- la capacité d'effectuer un suivi pour s'assurer que des mesures adéquates ont été prises en réponse.

Si la surveillance de la qualité de l'eau n'est pas actuellement entreprise dans la majorité des systèmes villageois, il est recommandé que des actions soient prises pour aligner les ressources pour établir cette activité

**Etape 5 du processus : Réévaluer/Mettre à jour les objectifs EAH si nécessaire**

Souvent, les résultats obtenus n'atteignent pas tous les objectifs du projet/programme entrepris ou appuyés par l'Etat. Ce stade constitue l'occasion de réajuster pour mener les bonnes actions 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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

---

gestion de projet/programme afin d'améliorer la suite. Il s'agit d'organiser une réunion avec le personnel concerné pour examiner les résultats et reconnaître toute lacune dans les résultats. Il faudra travailler ensuite pour déterminer comment les résultats pourraient être améliorés. Les objectifs étaient peut-être trop ambitieux pour le niveau de ressources disponibles, mais les objectifs peuvent toujours être adaptés, si nécessaire, ou les données peuvent être utilisées pour planifier efficacement afin d'obtenir les ressources nécessaires pour atteindre les objectifs EAH qui ont été fixés.

## **5 ATELIERS DE FORMATION EN FAVEUR DES COMMUNAUTÉS SUR L'ÉLABORATION ET LA MISE EN ŒUVRE DU PSSE POUR LEURS RÉSEAUX D'EAU POTABLE (LIVRABLE 2.3)**

Un atelier par île sera organisé pour la formation des communautés concernées par le projet sur l'élaboration et la mise en œuvre de plans de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau pour leurs réseaux d'eau potable.

Le contenu ciblera la formation du personnel technique des directions techniques au niveau régional, les communes, la SONEDE, les CGE aux différentes étapes de l'élaboration et de la mise en œuvre du PSSE, au rôle et au suivi des mesures de maîtrise et aux procédures de contrôle analytique de la qualité de l'eau et le fonctionnement optimal des réseaux dans toutes les circonstances. On peut proposer à titre indicatif une liste de modules qui constitueront une seule session de formation :

- Module 1 : constitution de l'équipe PSSE ;
- Module 2 : description du système de production et de distribution d'eau ;
- Module 3 : identification des dangers et des événements dangereux, et évaluation du risque initial ;
- Module 4 : détermination des mesures de maîtrise des risques adaptées, réévaluation et classification du risque résiduel par priorité ;
- Module 5 : élaboration, mise en œuvre et maintien d'un plan d'actions ;
- Module 6 : suivi des mesures de maîtrise des risques ;
- Module 7 : vérification de l'efficacité du PSSE ;
- Module 8 : élaboration de procédures de gestion ;
- Module 9 : mise au point de programmes d'appui ;
- Module 10 : Actualisation et réexamen du PSSE

**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 3 : Programme de sensibilisation à la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'eau pour les agences nationales et étatiques.

**Tableau 11 : Calendrier de l'atelier pour la formation des communautés pour l'élaboration et la mise en œuvre du PSSE**

Journée	Séance 1 (environ 40 mn)	Séance 2 (environ 40mn)	Séance 3 (environ 40mn)	Séance 4 (environ 40mn)
Journée 1 (Matinée)	Présentation de la PSSE	Etape 1 - Constituer l'équipe de planification de la sécurité et sureté de l'eau	Etape 2 - Décrire la cartographie de l'approvisionnement et de la communauté	
Journée 1 (Après-midi)	Etape 3, Sous-étape 3.1 – Évaluer la disponibilité de l'eau du système d'approvisionnement en eau		Etape 3, Sous-étape 3.2 - Améliorations du système pour la disponibilité de l'eau	
Journée 2 (Matinée)	Etape 3, Sous-étape 3.3 – Gestion des risques – Identification des dangers et mesures de contrôle	Etape 3, Sous-étape 3.4 – Gestion des risques – Évaluer et hiérarchiser les risques	Gestion des risques – Identification des améliorations et planification	
Journée 2 (Après-midi)	Évaluer les risques sanitaires		Améliorations du système d'assainissement	Élaborer un plan d'amélioration

## **6 WEBINAIRES DU PROGRAMME RELATIF A LA SENSIBILISATION DEVELOPPEE**

Les webinaires seront programmés en commun accord avec le maître d’ouvrage : Nombre, date et contenu. Ils répondront aux besoins pressentis de connaissances et de compétences au regard des activités sur la sécurité et sûreté de l’eau. Son contenu sera élaboré selon le principe de l’adéquation entre les connaissances/compétences requises et les connaissances/compétences détenues chez le personnel technique, les communes, la SONEDE et les CGE, qui sont la cible de ce programme.

Toutefois, le contenu de ces webinaires restera dans les thématiques déjà développées dans le présent programme de sensibilisation portant sur l’approche et outils de la réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l’eau. On rappelle que ces thématiques se rapporteront à :

- Le changement climatique aux Comores : ses manifestations et ses impacts sur le secteur de l’eau
- La réduction des risques liés au changement climatique dans le secteur de l’eau
- Pour un cadre National et régional de résilience EAH (Eau, Assainissement et Hygiène) aux Comores