



GREEN  
CLIMATE  
FUND

UNION DES COMORES



Au service  
des peuples  
et des nations

Unité - Solidarité- Développement

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

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

FOND VERT POUR LE CLIMAT (FVC)

ASSURER UN APPROVISIONNEMENT  
EN EAU RESILIENT AUX  
CHANGEMENTS CLIMATIQUES AUX  
COMORES

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

Phase 3 – Livrable 4.2.1 : Guide des  
bonnes pratiques d'exploitation des  
installations de distribution d'eau potable

**Version définitive**

**MARS 2023**

SCET  
TUNISIE

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



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

**SOMMAIRE**

<b>1</b>	<b>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</b>	<b>Introduction</b>	<b>5</b>
2.1	Objet du guide :	5
2.2	Concept des bonnes pratiques	5
2.3	Objectifs d'exploitation d'un réseau de distribution	6
2.4	Résultats attendus de la mise en œuvre des bonnes pratiques sur la gestion de réseau	7
<b>3</b>	<b>Préalable à la bonne gestion d'un réseau d'eau potable</b>	<b>8</b>
3.1	Objectifs de la bonne gestion	8
3.2	Composition d'un système d'eau potable	8
3.2.1	Système de production	10
3.2.2	Système de traitement	10
3.2.3	Système de stockage (les réservoirs)	10
3.2.4	Système de distribution	10
<b>4</b>	<b>Exploitation quotidienne d'un réseau</b>	<b>11</b>
4.1	Les principales tâches techniques de l'exploitant pour assurer le bon fonctionnement du réseau :	11
4.2	Les bonnes pratiques d'exploitation du réseau d'alimentation d'eau potable	12
4.2.1	Tenir à jour les plans complets du réseau :	12
5.1.1	Sectoriser le réseau avec un débit d'incendie adéquat	14
5.1.2	Instaurer et maintenir le rinçage unidirectionnel de l'ensemble du réseau	15
5.1.3	Inspecter et entretenir les équipements à intervalles réguliers	17
5.1.4	Tenir les dossiers de façon rigoureuse et gérer les données recueillies	18
5.1.5	Maintenir une concentration adéquate de désinfectant résiduel	19
5.1.6	Assurer l'intégrité des données et le contrôle à distance des paramètres hydrauliques	19
5.1.7	Favoriser la communication avec le public	20
5.1.8	Établir des mécanismes efficaces de collaboration interne	21
5.1.9	Utiliser un système de gestion de l'entretien	22
5.1.10	Tenir à jour un inventaire des pièces de rechange	22
5.1.11	Se donner des outils pour financer l'entretien et le renouvellement des infrastructures d'eau potable	23
5.1.12	S'assurer de la santé, de la sécurité et de la formation des travailleurs	23
5.1.13	Prévoir des mesures d'urgence	24
5.2	Problématiques particulières à gérer	25
5.2.1	Gérer les pertes d'eau dans le réseau et la recherche de fuites	25
5.2.2	Gérer les situations d'urgence dues au vandalisme ou à des actes criminels	25
5.2.3	Gérer les inquiétudes qui peuvent apparaître chez des consommateurs	26
<b>6</b>	<b>Suivi de la qualité de l'eau</b>	<b>28</b>

**Renforcement de la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores**
**Volume 4.2.1 : Guide des bonnes pratiques d'exploitation des installations de distribution d'eau potable**

<b>6.1</b>	<b>Bonnes pratiques</b>	<b>28</b>
6.1.1	Utiliser des indicateurs de qualité de l'eau	28
6.1.2	Surveiller la corrosion	30
<b>6.2</b>	<b>Problématiques particulières à gérer</b>	<b>31</b>
6.2.1	Gérer la dégradation apparue dans un secteur	31
6.2.2	Réagir aux plaintes ou préoccupations pouvant refléter la présence exceptionnelle de minéraux ou polluants	31
6.2.3	Améliorer la gestion des vieilles conduites	32
<b>7</b>	<b>Limitation des sources d'intrusion et de dégradation de l'eau</b>	<b>33</b>
<b>7.1</b>	<b>Bonnes pratiques</b>	<b>33</b>
7.1.1	Surveiller les raccordements au réseau	33
7.1.2	Réduire au minimum les coups de bélier et les transitoires de pression	34
7.1.3	Réduire les risques lors de la réparation des conduites	34
7.1.4	Réduire les risques associés aux extrémités de réseau	35
7.1.5	Surveiller les équipements	35
7.1.6	Porter une attention particulière aux réservoirs	36
<b>7.2</b>	<b>Problématiques particulières à gérer</b>	<b>37</b>
7.2.1	Prendre en compte la détérioration des conduites	37
7.2.2	Gérer le réseau en cas de sinistre (panne électrique, inondations, etc.)	37
<b>8</b>	<b>Gestion de la continuité du service d'eau</b>	<b>39</b>
<b>8.1</b>	<b>Bonnes pratiques</b>	<b>39</b>
8.1.1	Viser à conserver une pression statique minimale	39
8.1.2	Déterminer les pressions d'opération optimales du réseau	39
8.1.3	Limiter les variations de pression :	40
8.1.7	Gérer les baisses de pression	41
<b>9</b>	<b>Système du comptage d'eau et de la performance du réseau</b>	<b>42</b>
<b>9.1</b>	<b>Description du système du comptage</b>	<b>42</b>
<b>9.2</b>	<b>Les petits compteurs : Diamètre 15 à 50 mm</b>	<b>42</b>
<b>9.3</b>	<b>Les gros compteurs : Diamètre supérieur à 50 mm</b>	<b>43</b>
<b>9.4</b>	<b>La sectorisation du réseau</b>	<b>44</b>
9.4.1	Principe	44
9.4.2	La délimitation des secteurs	44
<b>10</b>	<b>La planification de la sûreté et sécurité de l'eau</b>	<b>47</b>
<b>10.1</b>	<b>L'approche "Water Security" développée par l'ONU-Eau</b>	<b>49</b>
<b>10.2</b>	<b>Le "Water Security Plan (WSP)" développé par l'OMS</b>	<b>50</b>
<b>10.3</b>	<b>Le Plan de Gestion de la Sécurité Sanitaire de l'Eau (PGSSE) de l'OMS</b>	<b>51</b>
<b>10.4</b>	<b>La Planification de la sûreté et de la sécurité de l'eau potable (DWSSP) développée par l'UNICEF</b>	<b>52</b>
<b>11</b>	<b>Communication avec le public</b>	<b>55</b>
<b>11.1</b>	<b>Stratégies des relations avec la presse et la media</b>	<b>55</b>
<b>11.2</b>	<b>Stratégies et objectifs de la communication</b>	<b>55</b>

---

<b>12</b>	<b><i>Gestion des crises</i></b>	<b>58</b>
12.1	L’évaluation des crises	58
12.2	Analyse des situations	59
12.3	Plan de gestion des crises	59
12.3.1	Système d’alertes et de communication avec le public	60
12.3.2	Sécuriser le réseau d’adduction	60
12.3.3	Assurer la continuité de l’approvisionnement des usagers	61
12.4	Le retour à situation normale	61
<b>13</b>	<b><i>Conclusion et recommandations</i></b>	<b>63</b>

---

## Liste des Tableaux

<i>Tableau 1 les principales tâches techniques .....</i>	<i>11</i>
<i>Tableau 2 les recommandations générales pour les plans d'ensemble et détaillés .....</i>	<i>12</i>
<i>Tableau 3 les avantages de tenir à jour les plans complets du réseau .....</i>	<i>14</i>
<i>Tableau 4 Les avantages du rinçage unidirectionnel de l'ensemble du réseau.....</i>	<i>16</i>
<i>Tableau 5 les avantages d'inspecter et entretenir les équipements à intervalles réguliers .....</i>	<i>18</i>
<i>Tableau 6 Les avantages de Tenir les dossiers de façon rigoureuse et gérer les données recueillies : .....</i>	<i>18</i>
<i>Tableau 7 les avantages d'assurer l'intégrité des données et le contrôle à distance des paramètres hydrauliques .....</i>	<i>20</i>
<i>Tableau 8 les avantages de la communication continue avec le public .....</i>	<i>21</i>
<i>Tableau 9 les avantages d'établir des mécanismes efficaces de collaboration interne.....</i>	<i>21</i>
<i>Tableau 10 les avantages d'un système de gestion de l'entretien.....</i>	<i>22</i>
<i>Tableau 11 les avantages de se donner des outils pour financer l'entretien et le renouvellement des infrastructures d'eau potable.....</i>	<i>23</i>
<i>Tableau 12 les avantages de Prévoir des mesures d'urgence.....</i>	<i>24</i>
<i>Tableau 13 les principaux avantages des bonnes pratiques d'exploitation du réseau de distribution .....</i>	<i>26</i>
<i>Tableau 14 les indicateurs de qualité de l'eau en fonction de l'objectif poursuivi.....</i>	<i>28</i>
<i>Tableau 15 les significations des baisses et des hausses anormales des paramètres .....</i>	<i>29</i>
<i>Tableau 16 les avantages d'utiliser les indicateurs de qualité d'eau .....</i>	<i>30</i>
<i>Tableau 17 les causes des excès et des baisses de pression.....</i>	<i>40</i>
<i>Tableau 18 Avantages et Inconvénients différentes technologies des compteurs .....</i>	<i>43</i>

## Liste des Figures

<i>Figure 1 : Les différentes étapes de maturation d'une pratique selon la FAO.....</i>	6
<i>Figure 2 Schéma illustrant les principales composantes du système d'alimentation d'eau potable concerné par les guides d'exploitation.....</i>	9
<i>Figure 3 Exemple de raccordement croisé et réel et potentiel.....</i>	33
<i>Figure 4 Petit Compteur de la consommation domestique .....</i>	43
<i>Figure 5 Compteur de gros débit .....</i>	44
<i>Figure 6 : Le cycle d'élaboration et mise en œuvre d'un plan de sécurité et sureté de l'eau (PSSE) pour l'approvisionnement en eau potable aux Comores .....</i>	48
<i>Figure 7 : Cycle de mise en œuvre de la DWSSP développé par l'UNICEF pour les pays du Pacifique.....</i>	53
<i>Figure 8 Schéma d'un bon fonctionnement des relations avec les parties prenantes et de la communication .....</i>	56

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

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

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

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

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

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

Sans un changement de paradigme au niveau national permettant à l'environnement de s'adapter au changement climatique, toute intervention de soutien en faveur des communautés les plus vulnérables, qu'il s'agisse d'agriculteurs ruraux ou de colporteurs périurbains, ne saurait être durable.

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

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

## **1.2 Objectifs 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 :

- 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 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, trois ateliers ont été organisés : 3 ateliers (1 par île) de restitution avec l'ensemble des acteurs sur la situation du secteur de l'eau.

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

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

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

avantages de la gestion des bassins versants en matière de réduction des risques climatiques.

A la suite de la soumission des produits/livrables en version provisoire, des séries d'ateliers seront organisés afin de présenter les résultats de ces livrables et mener des discussions avec les parties prenantes pour 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 4 de la phase 2 comporte cinq (5) volumes :

- Un premier volume 4.1 : Rapport d'analyse des meilleures pratiques mondiales en matière de planification de la sécurité et de la sûreté de l'eau adapté en Union des Comores
- Trois volumes qui représentent les Guides des bonnes pratiques sur l'exploitation et l'entretien des systèmes d'AEP et sur la protection des sources d'eau :
  - **Volume 4.2.1. : Guide de bonnes pratiques d'exploitation des installations de distribution d'eau potable (présent livrable)**
  - Volume 4.2.2. : Guide des bonnes pratiques de protection des sources d'eau par l'application d'approches intégrées de la mise en valeur, de la gestion et de l'utilisation des ressources en eau.
  - Volume 4.2.3. : L'établissement des bonnes pratiques de gestion de l'eau en cas de pénurie d'eau résultant de sécheresses graves, de calamités naturelles ou d'autres circonstances exceptionnelles ne permettant pas de satisfaire l'intégralité des besoins en eau
- Un cinquième volume 4.3 : Plan national de sécurité et de sûreté de l'eau(intégrant trois plans insulaires)

Le présent rapport constitue le **Volume 4.2.1. : Guide de bonnes pratiques d'exploitation des installations de distribution d'eau potable.**

## 2 INTRODUCTION

### 2.1 Objet du guide :

L'objectif du présent guide technique est de présenter aux responsables de la gestion d'un réseau de distribution aux Comores **les principales bonnes pratiques** pour exploiter un réseau d'eau potable.

En effet, les bonnes pratiques d'exploitation des installations d'eau potable aident les responsables à fournir à la population Comorienne une eau saine en quantité suffisante. La gestion adéquate d'un réseau de distribution et l'application de bonnes pratiques d'exploitation constituent donc une barrière supplémentaire de protection de la qualité de l'eau potable.

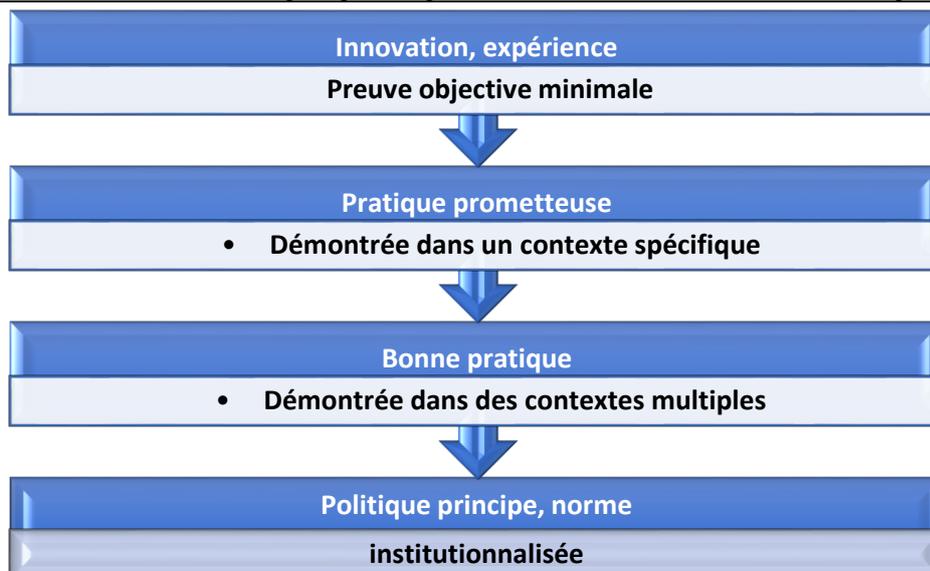
Le présent guide présente plusieurs recommandations à l'exploitant et le propriétaire des réseaux de distribution aux Comores, dans le but de les aider à élaborer un plan d'améliorations et à mettre en œuvre cette amélioration.

En effet, en suivant ces meilleures pratiques, les exploitants du réseau seront mieux organisés et préparés pour intervenir dans les situations d'urgence, comme un phénomène climatique, une interruption de l'approvisionnement, une importante rupture ou des résultats d'analyse indiquant une mauvaise qualité de l'eau.

### 2.2 Concept des bonnes pratiques

Dans un secteur d'activité donné, l'expression des bonnes pratiques désigne les différentes comportements et attitudes à adopter afin d'améliorer la performance du secteur. Ces attitudes peuvent être regroupées sous forme de guides de bonnes pratiques (GBP) Ils sont alors considérés comme indispensables par la plupart des professionnels du secteur.

Ils peuvent se limiter aux obligations légales pour peu qu'elles existent, ou les dépasser. Ils peuvent devenir opposables s'ils ont été communiqués publiquement. Utilisés dans le cadre d'une démarche qualité, ils matérialisent ainsi un engagement.



**Figure 1 : Les différentes étapes de maturation d'une pratique selon la FAO**

Une bonne pratique, avant tout et surtout, une pratique qui a fait ses preuves et que les professionnels ou les gestionnaires dans un domaine ou entreprises doivent appliquer. Tout simplement, elle a été testée, analysée et elle a permis d'obtenir de bons résultats par rapport à ceux espérés.

Une fois élaborées, les bonnes pratiques peuvent devenir un modèle, une référence, au point même, parfois, de devenir réglementaire ou même une norme.

Ces démarches ont donc pour vocation d'éclairer les professionnels dans leurs actions et les institutions dans leur organisation. Elles formalisent des repères pour alimenter une évaluation interne et pour juger de la nécessité de voir évoluer les pratiques en place.

### 2.3 Objectifs d'exploitation d'un réseau de distribution

Le réseau de distribution d'eau doit assurer en permanence à chaque usager une desserte correspondant à ses besoins. En effet, l'objectif est de garantir une quantité d'eau suffisante à une pression correcte et conforme à la réglementation.

#### Assurer la quantité d'eau potable demandée:

Le réseau de distribution a comme premier objectif de fournir aux personnes desservies de l'eau potable en quantité suffisante. En termes techniques, le responsable doit garantir une pression adéquate et un volume d'eau suffisant pour fournir le débit de pointe horaire, ou le débit de la journée de consommation maximale, en plus, des efforts constants doivent être fournis pour réduire la quantité d'eau gaspillée tout en gardant à l'esprit le maintien de la qualité de cette eau.

#### Maintenir la qualité de l'eau potable :

Par définition, une eau potable est exempte de pathogènes, respecte les normes sur les paramètres organiques et inorganiques, est équilibrée chimiquement et comporte des propriétés organoleptiques intéressantes pour les consommateurs

L'atteinte de ces deux objectifs aboutis à :

- Limiter au minimum les interruptions de service ;
- Respecter le niveau de protection demandé en matière de lutte contre les incendies ;
- Diminuer au minimum les risques de contamination ;

## **2.4 Résultats attendus de la mise en œuvre des bonnes pratiques sur la gestion de réseau**

Le principal rôle attendu du réseau d'eau potable est de distribuer à tous les consommateurs d'une manière continue une eau toujours de qualité supérieure, en quantité et à une pression adéquate qui ne pose aucun danger chimique ou biologique.

Afin de maintenir ce rôle primordial du réseau, il est nécessaire de mettre en œuvre de bonnes pratiques d'exploitation. L'application de ces bonnes pratiques d'exploitation du réseau de distribution, apporte à l'exploitant les avantages suivants :

- Répondre d'une manière efficace lors des événements exceptionnels ;
- Connaître tous les éléments du réseau de distribution et leur emplacement et décrire leur état ;
- Limiter le volume d'eau potable consommée, les pertes et les fuites ;
- Accélérer la planification et la coordination des interventions sur le réseau ;
- Obtenir une meilleure compréhension en cas de crise ;
- Réduire les coûts liés :
  - ✓ Aux bris,
  - ✓ Aux mesures correctives,
  - ✓ Aux mouvements de personnel,
  - ✓ Aux produits chimiques,
  - ✓ À la consommation d'énergie, etc.... ;
- L'accessibilité plus efficace aux bonnes informations, spécialement lors des urgences ;
- Prolonger la durée de vie des infrastructures et optimiser la valeur de tout nouvel investissement ;
- Mieux connaître le réseau ;
- Mieux connaître les coûts des services en eau ;

## 3 PREALABLE A LA BONNE GESTION D'UN RESEAU D'EAU POTABLE

### 3.1 Objectifs de la bonne gestion

La bonne gestion d'un réseau d'eau potable vise à l'optimisation des coûts de la maintenance de l'ensemble du système AEP et évite la mise hors service des infrastructures, tout en garantissant un prix de l'eau acceptable pour les consommateurs et un niveau de performance du service d'eau.

La performance d'un réseau s'apprécie selon trois critères :

- **la qualité de l'eau au robinet** : La fonction première du système d'alimentation en eau potable est de délivrer une eau destinée à la consommation humaine au robinet de chaque consommateur.
- **la continuité de service** : La continuité de service consiste à garantir la disponibilité du service de l'eau à l'ensemble des abonnés, en particulier aux abonnés sensibles (centres de santé, écoles, maisons de retraite, maisons médicalisées, lieux de culte, etc.).
- **Limité les pertes** : Les pertes en eau constituent un prélèvement supplémentaire sur la ressource. Leurs origines sont variées; elles peuvent être physiques (fuites dans les conduites, branchements illicites ou tous autres ouvrages) ou commerciales (vols d'eau, consommations non comptées). Les démarches mises en œuvre pour limiter ces pertes devront découler d'une analyse de leur origine et de la prise en compte du contexte et des enjeux.

En plus de leur impact sur la ressource en eau, les pertes d'eau et les fuites dans le réseau ont un impact sur la consommation énergétique du système d'alimentation en eau potable. Pomper une quantité d'eau qui sera ensuite perdue représente une consommation électrique inutile.

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

### 3.2 Composition d'un système d'eau potable

Le réseau d'eau potable est une infrastructure importante qui doit permettre de distribuer une eau de bonne qualité en quantité suffisante pour satisfaire aux besoins des usagers et, souvent, aux besoins en eau nécessaires pour lutter contre les incendies. Les principaux constituants d'un système d'alimentation en eau potable sont :

- Système de production
- Système de traitement
- Système de stockage
- Système de distribution

Le schéma ci-après décrit les différents systèmes d'un réseau qui relie les sources d'approvisionnement aux branchements particuliers

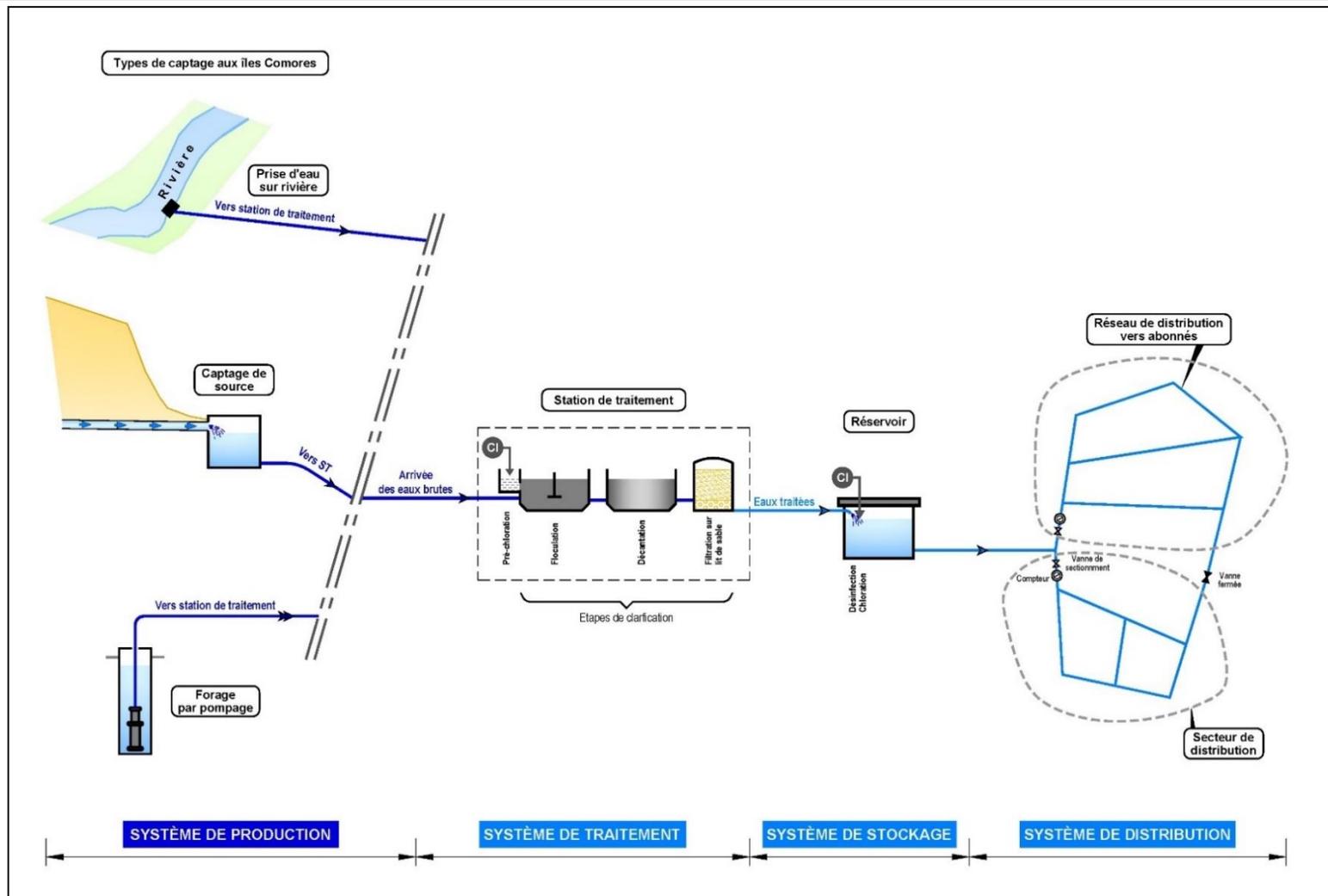


Figure 2 Schéma illustrant les principales composantes du système d’alimentation d’eau potable concerné par les guides d’exploitation

### **3.2.1 Système de production**

Les modes de mobilisation des eaux pour l'alimentation en eau potable pratiqués aux Iles Comores consistent en la construction d'ouvrages de différents types :

- ✓ Ouvrage de captage (Seuil) sur les cours d'eau.
- ✓ Ouvrage de captage de source.
- ✓ Ouvrage de forage ou puits.
- ✓ La collecte des eaux de pluie d'un impluvium au moyen de citerne couverte ou non

### **3.2.2 Système de traitement**

La première mesure à prendre afin d'assurer la désinfection d'une eau de consommation est de protéger la ressource de toute contamination. Quand cela n'est pas possible, une étape de désinfection s'avère alors nécessaire ;

L'eau brute doit subir plusieurs traitements pour pouvoir être distribuée. La désinfection est le traitement le plus inévitable puisque les eaux naturelles (de surface, ou souterraines) sont éventuellement contaminées par des bactéries, virus ou parasites.

On rappelle qu'avant que l'eau brute ne subisse la désinfection, elle est soumise à une procédure de prétraitement. En effet,

- Si la turbidité se situe entre 5 NTU et 30 NTU, l'eau est turbide, elle doit être traitée par filtration et/ou décantation, puis une désinfection ;
- Mais lorsque l'eau est fortement turbide ( $NTU > 30$ ), un traitement par décantation doit être effectué, puis suivi par une filtration et une désinfection.
- En cas d'impossibilité d'opérer, il est recommandé de rechercher une nouvelle source d'eau.

### **3.2.3 Système de stockage (les réservoirs)**

Le réservoir permet principalement d'assurer la régulation entre le débit d'adduction ou de refoulement et le débit de distribution afin de faire passer les heures de pointes de la demande en eau, également le maintien pendant un certain temps de l'alimentation en eau en cas de coupure à l'amont (entretien, casse, ...). Il joue également un rôle de régulateur de pression dans le réseau, et un rôle de mise en pression du réseau pour le cas des systèmes avec pompe.

Le volume du réservoir doit correspondre au volume tampon nécessaire pour satisfaire la demande tout au long d'une journée, plus une marge de sécurité, destinée à garantir la continuité de l'alimentation en eau en cas de panne.

### **3.2.4 Système de distribution**

Le système de distribution reçoit les eaux traitées via les conduites d'adduction. Cette partie du réseau d'eau potable, comprenant les conduites, les réservoirs de réseau, les stations de pompage et les autres équipements, par laquelle l'eau est fournie aux consommateurs.

## 4 EXPLOITATION QUOTIDIENNE D'UN RESEAU

Les deux objectifs fondamentaux qui devraient guider la prise de décision et les actions concernant le réseau de distribution sont le maintien de la qualité de l'eau et le maintien de la quantité d'eau.

Pour bien maîtriser l'exploitation du réseau, l'exploitant du réseau doit pouvoir connaître précisément les volumes produits et distribués.

L'atteinte de ces deux objectifs doit permettre de :

- Réduire au minimum les interruptions de service ;
- Respecter le niveau de protection demandé en matière de lutte contre les incendies ;
- Réduire au minimum les risques de contamination.

Par ailleurs, outre ces objectifs, les préoccupations suivantes doivent être prises en considération :

- Contrôler les coûts
- Economiser l'eau
- Offrir des conditions de travail sécuritaires.

### 4.1 Les principales tâches techniques de l'exploitant pour assurer le bon fonctionnement du réseau :

L'exploitant est chargé d'assurer le fonctionnement quotidien du réseau, le maintien des ouvrages et équipements en bon état et de garantir la mise à jour des documents d'entretien et de maintenance des ouvrages et équipements.

**Tableau 1 les principales tâches techniques**

L'objectif	Activité	Désignation de la tâche	
Assurer du fonctionnement quotidien du réseau	Veiller à la mise en marche du réseau	Mettre en marche quotidiennement la station de pompage démarrage et arrêt de : la pompe, le groupe électrogène, les armoires de commande, les panneaux solaires, le convertisseur, la pompe immergée, la pompe doseuse, etc. ;	
		Fournir de l'eau aux horaires prévus	
		Préparer le dosage du chlore dans le bac à chloration pour le traitement de l'eau brute du forage	
		Préparer les produits chimiques pour le traitement de l'eau brute des cours d'eaux	
	Exercer la surveillance générale des installations	la des	Suivre le fonctionnement des équipements hydrauliques de la station de pompage et du réseau ; purges en extrémité du réseau, l'état de lisibilité et de faire fonctionnement des compteurs BF et BP ; (rendement du réseau, vérification, détection et réparation des fuites d'eau, nettoyage etc.)
			Vérifier et contrôler les indicateurs de niveau du réservoir d'eau
Visiter régulièrement les ouvrages des forages, des captages : prise d'eau, le regard, le décanteur, le filtre le poste de			

L'objectif	Activité	Désignation de la tâche
		chloration, le réservoir d'eau et les vannes
		Contrôler le fonctionnement réseau
<b>Maintenir les ouvrages et les équipements</b>	Entretien quotidiennement les installations (réseaux, plomberie, détection et réparation des fuites etc.	Changer les robinetteries qui fuient,
		Graisser les vannes,
		Régler les soupapes et des injecteurs du groupe électrogène
		Entretien périodiquement du groupe électrogène suivant les notices (changement de filtre, vidange etc.)
		Faire la réfection du génie civil (Toiture, bâtiments, peinture, enduits, joints, fissures, grilles moustiquaires) et le génie civil des massifs de bornes fontaines, des margelles et des puisards)
		Nettoyer les alentours des bornes-fontaines
		Nettoyer chaque année les réservoirs, les abords de la station de pompage et les ouvrages du barrage
		Entretien périodiquement les groupes de pompes et les équipements électriques
	Maintenir en bon état les ouvrages et équipements	Réparer la station de pompage (groupe électrogène, pompe, tête de forage, poste de chlore ; coffret de commande/convertisseur)
		Faire la révision générale du groupe électrogène
<b>La mise à jour des documents d'entretien et de maintenance des ouvrages et équipements.</b>	Enregistrer quotidiennement les données techniques	Réparer les fuites sur les conduites et bornes fontaines
		Relever des index journaliers de la station de pompage
		Relever les compteurs d'eau des bornes fontaines et des abonnés privés
	Rechercher et choisir les fournisseurs et prestataires de service	Relever les opérations d'entretien et de réparation sur les fiches de maintenance
		Collecter et analyser les différentes fiches
		Synthétiser les différentes données

## 4.2 Les bonnes pratiques d'exploitation du réseau d'alimentation d'eau potable

### 4.2.1 Tenir à jour les plans complets du réseau :

Tout responsable est appelé à tenir à jour les plans des réseaux et de toutes les infrastructures d'eau potable. On recommande d'adopter les échelles de plans tels qu'indiqué sur le tableau ci-dessous.

**Tableau 2 les recommandations générales pour les plans d'ensemble et détaillés**

PLANS D'ENSEMBLE 5	PLANS DÉTAILLÉS
Choisir une échelle de 1 : 5 000 (et au maximum de 1 : 10 000) ;	De choisir une échelle entre 1 : 600 et 1 : 1 200 selon la taille du village
Indiquer les points du réseau où des problèmes se manifestent de façon régulière ou répétitive	

(fuites, cassures.) ;
Reporter sur les plans les nouvelles extensions du réseau ainsi que les branchements réalisés
Mettre à jour les plans généraux d'une manière régulière (plusieurs fois par année si possible) à partir des plans finaux (tels que construits) ou lors des inspections ;
Afficher la carte après chaque mise à jour, bien en vue, dans le bureau des responsables de la gestion.
Fournir une fois par année les plans mis à jour aux équipes de terrain

Dans ces plans l'exploitant doit indiquer :

- Date de la dernière mise à jour ou correction
- Installations de production d'eau potable (emplacement et capacité)
- Stations de pompage (emplacement et capacité)
- Conduites (emplacement et diamètre et matériau)
- Poteaux d'incendie (emplacement et pression statique)
- Vannes
- Appareils autorégulateurs de pression
- Purgeurs d'air et clapets
- Réservoirs (emplacement et capacité)
- Postes de surpression
- Tout autre accessoire ou équipement important
- Nom des rues
- Zones de mélange de différentes sources d'eau
- Points de raccordement avec d'autres réseaux
- Paliers de pression avec hauteur piézométrique
- Points d'échantillonnage pour le suivi de la qualité de l'eau
- Statut des sections du réseau (proposé, en construction ou existant, à l'aide d'un code visuel)
- Secteurs de consommation
- Points problématiques du réseau (qualité, pression, débit) si connus

Pour les plans détaillés on ajoute les éléments suivants :

- Le matériau, l'état des conduites et leur date de mise en service ;
- Les distances des lignes de propriété si elles ne sont pas standard

- Les numéros de lotissement s'ils existent;
- Les numéros de porte si possible
- La localisation des établissements sensibles (hôpitaux, écoles, garderies, centres pour personnes âgées, etc.).

**Tableau 3 les avantages de tenir à jour les plans complets du réseau**

**Tenir à jour les plans complets du réseau permet de garantir :**

**Amélioration la planification des travaux prioritaires ;**

**Disposition plus rapidement des bonnes informations, particulièrement lors des urgences ;**

**Accélération la planification et la coordination des interventions sur le réseau ;**

**Réalisation plus facilement tous les autres plans (rinçage, service incendie, etc.) ;**

L'exploitant du réseau devra intégrer régulièrement l'ensemble des nouvelles données au Système d'Informations Géographiques (S.I.G.) qui apportera par la suite une aide précieuse lors des interventions de terrain ou la prévision de certains aménagements.

Les Systèmes d'Information Géographiques permettent une représentation très fine de la structure et de l'état des réseaux. Ils sont considérés comme des systèmes de gestion de base de données pour l'acquisition, l'archivage, l'accès, l'analyse spatiale et l'affichage de données localisées.

### **5.1.1 Sectoriser le réseau avec un débit d'incendie adéquat**

La sectorisation est une pratique qui se résume à subdiviser le réseau en secteurs d'une manière qui permette d'avoir pour chaque secteur la possibilité de ne s'alimenter que par un nombre limité d'entrées (idéalement une seule) et de drainer un nombre limité de sorties (idéalement une seule aussi).

Par contre en appliquant cette méthode, un problème pouvant survenir, c'est l'impossibilité de servir un débit d'incendie adéquat.

Afin d'avoir une sectorisation efficace du réseau, différentes recommandations peuvent être suivies :

- De boucler les secteurs avec des clapets ou des vannes de régulation automatiques pouvant s'ouvrir en situation d'incendie
- D'envisager la mise en place d'une ou de nouvelles conduites d'entrée afin d'avoir une solution de rechange en cas de défektivité. Les paramètres de cette nouvelle conduite seront déterminés suite à une étude minutieuse ;
- D'éviter la formation de culs-de-sac causés par la fermeture des vannes. Si cette formation est inévitable, s'assurer que l'endroit est facile d'accès pour un rinçage régulier.

### **5.1.2 Instauration et maintien du rinçage unidirectionnel de l'ensemble du réseau**

Le rinçage unidirectionnel d'un réseau de conduites, se résume à déloger systématiquement les dépôts non-durcis en utilisant une vitesse minimale de l'eau et une manipulation stratégique des bornes d'incendie et des vannes de conduites principales ;

Afin d'aboutir au résultat attendu d'un programme de rinçage unidirectionnel efficace, il faut commencer à la source ou à partir de conduites antérieurement rincées et se déplace jusqu'aux extrémités du réseau, tronçon par tronçon, de façon ordonnée.

Le programme d'un rinçage unidirectionnel efficace doit suivre les instructions suivantes :

- Il est nécessaire de réaliser des visites sur le terrain avant le rinçage afin de gêner les problèmes éventuels pour prévenir les accidents.
- Il est conseillé d'établir un programme de rinçage unidirectionnel régulier, et de l'exécuter annuellement dans la mesure du possible. Il est important de ne pas rincer souvent pour d'éviter de mettre les conduites à nu.

Il est essentiel de profiter de ce programme pour noter le mauvais fonctionnement de certains éléments du réseau (poteaux d'incendie, vannes, pression, etc.). Notez que cela n'équivaut pas nécessairement à une inspection ;

#### **5.1.2.1 Détermination de la fréquence du rinçage**

La fréquence de rinçage unidirectionnel propre à chaque partie du réseau est déterminée en considérant :

- La taille des conduites et le débit nécessaire ;
- La concentration en chlore résiduel qui diminue trop rapidement de façon importante ou inhabituelle ;
- Les secteurs comprenant des conduites de fonte grise non revêtue (plus sujettes à la corrosion et à la croissance bactérienne à cause des tubercules) ;
- Les sections du réseau en cul-de-sac physique ou hydraulique (plus sujettes aux dépôts, surtout pour les secteurs ayant une faible consommation) ;
- Les plaintes reçues des consommateurs.

#### **5.1.2.2 Vitesse de rinçage**

La vitesse de rinçage d'au minimum est de 0,8 m/s, idéalement de 1,5 m/s.

Pour **les conduites en fonte**, il est nécessaire d'atteindre des vitesses élevées. Cependant, il ne doit pas atteindre des vitesses trop élevées au risque de d'abraser les surfaces intérieures des conduites.

#### **5.1.2.3 Les opérations préalables au programme du rinçage unidirectionnel**

Avant le programme de rinçage il faut s'assurer que :

- L'équipe qui exécute le programme le rinçage unidirectionnel est formée en prévention contre les accidents, dispose d'une formation en premiers soins et effectue le rinçage avec les équipements de sécurité adéquats ;
- La station de production d'eau peut produire un volume d'eau supplémentaire et que la station de traitement des eaux usées peut le traiter ;
- La pression ne descend pas en bas de 100 kPa, dans les environs comme en tout point du réseau, pendant l'opération ;
- la population soit informée des journées où le rinçage sera effectué (pancartes en bordure des rues, appels téléphoniques automatisés, dépliants dans les boîtes aux lettres, accroches-porte, etc.). Réaliser le rinçage la nuit diminue les inconvénients pour les consommateurs;
- les normes de la qualité d'eau sont respectées, par exemple en ce qui concerne la turbidité (< 1,5 UTN), la concentration de fer (< 0,3 mg/L) ou la concentration de chlore résiduel au besoin, etc.;

Le rinçage unidirectionnel offre plusieurs avantages en matière de qualité et quantité de l'eau.

**Tableau 4 Les avantages du rinçage unidirectionnel de l'ensemble du réseau**

Avantages en matière de qualité de l'eau :	Avantages en matière de quantité de l'eau :
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La réduction ou l'élimination de la turbidité, des solides en suspension, des sédiments et des eaux colorées provenant de la modification chimique de l'eau et de la corrosion;</li> <li>• La réduction ou l'élimination des goûts et odeurs dus à l'activité biologique</li> <li>• améliore la qualité d'eau en diminuant la consommation du chlore résiduel et la réduction des sous-produits de désinfection;</li> <li>• Le contrôle des coliformes totaux et du biofilm;</li> <li>• Maintenir la qualité de l'eau lors d'événements hydrauliques comme l'inversion du sens d'écoulement et les coups de bélier.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ralentir la dégradation du rendement hydraulique des conduites</li> <li>• Mieux connaître l'état du réseau et déceler certains dysfonctionnements comme des vannes demeurées fermées;</li> <li>• Conserver la capacité des conduites en diminuant les pertes de charge et économiser l'énergie nécessaire pour le pompage;</li> <li>• Éviter le dysfonctionnement évident de certains équipements comme les dispositifs anti reflux et les vannes autorégulatrices de pression, dont les éléments de contrôle peuvent se dérégler en présence de saleté;</li> <li>• Manipuler les vannes et poteaux d'incendie pour vérifier leur bon fonctionnement;</li> <li>• Mettre à jour les plans du réseau.</li> </ul>

#### 5.1.2.4 Les différents types de rinçages

Il existe globalement deux types de rinçage :



### Rinçage curatif

il vise à régler un problème ponctuel de qualité de l'eau lors de plaintes, de dépassements de normes ou de travaux sur le réseau;

### Rinçage routinier

il vise à prévenir les problèmes de qualité de l'eau. Il peut être local pour les extrémités de réseau où le temps de séjour est particulièrement long et à grande échelle pour un entretien complet du réseau

Quelque soit le type de rinçage, la procédure de rinçage unidirectionnel est reconnue comme étant efficace. Il s'agit d'une technique de nettoyage qui consiste à contrôler la vitesse et la direction de l'écoulement de l'eau d'une conduite reconnue « propre » jusqu'aux extrémités sans contaminer les conduites déjà rincées.

Le rinçage régulier des conduites est essentiel à la qualité de l'eau en réseau. De nombreuses raisons le justifient, dont les suivantes :

- Comme les conduites d'eau potable sont dimensionnées pour fournir le débit incendie, les vitesses d'opération sont très faibles la majorité du temps. Cela favorise la croissance du biofilm et la sédimentation, causant mauvais goût et coloration ;
- Tous les matériaux des conduites, même s'ils sont approuvés pour l'eau potable, ne sont pas inertes et se dégradent avec le temps. Ainsi, les écailles provenant de la dégradation sont propices à la libération et à l'accumulation de contaminants organiques ou inorganiques, notamment l'arsenic ou le manganèse. Ces contaminants peuvent être largués dans l'eau en concentration importante sans nécessairement être visibles à l'œil nu, ni être détectés lors des échantillonnages.

Malgré que le rinçage unidirectionnel, n'est pas la solution pour résoudre tous les problèmes de la qualité de l'eau d'un réseau, ralenti toutefois considérablement le processus de dépôt sur le périmètre intérieur des conduites. Il permet ainsi de ralentir les pertes de capacité hydraulique des conduites du réseau de distribution d'eau.

#### **5.1.3 Inspecter et entretenir les équipements à intervalles réguliers**

L'exploitant du réseau de distribution doit être toujours au courant de l'état de tous les éléments du réseau. Ceci lui permet d'avoir une compréhension des problèmes pouvant survenir durant le fonctionnement du réseau ou au moment de planifier des améliorations ou des extensions.

L'inspection et l'entretien des équipements du réseau sont des éléments essentiels pour garantir le fonctionnement adéquat d'un réseau d'alimentation d'eau potable.

Il est conseillé d'établir une fréquence d'inspection et d'entretien pour l'ensemble des composantes du réseau.

Cette pratique consiste à assurer que l'ensemble du réseau a été inspecté dans un intervalle raisonnable en fonction de son étendue, de la population desservie et des ressources disponibles ;

Les bonnes pratiques à suivre consiste à :

- ✓ Bénéficier de certaines interventions (incendie, réparation, recherche de fuites, etc.) comme une occasion de faire une inspection.
- ✓ S'assurer que l'entreposage des pièces permet de maintenir ces dernières en bon état, exemptes de contamination et à l'abri de tout acte de vandalisme ;
- ✓ Tenir à jour un inventaire des pièces de rechange en fonction de la nécessité de procéder à un remplacement, de la disponibilité des pièces, de la fréquence à laquelle elles seront utilisées, etc. ;
- ✓ Conserver les pièces encore en bon état ou pouvant être réhabilitées lors du remplacement d'un équipement, surtout si elles sont discontinuées ;
- ✓ Organiser des réunions avec le personnel des différents départements concernés par l'inspection et l'entretien du réseau, et de s'assurer que les procédures sont claires pour tous.

**Tableau 5 les avantages d'inspecter et entretenir les équipements à intervalles réguliers**

<b>L'inspection et l'entretien les équipements à intervalles réguliers permet de garantir :</b>
<b>La prévention des situation problématiques</b>
<b>Le maintien d'un service fiable et une bonne qualité de l'eau</b>
<b>La réduction des coûts d'exploitation</b>
<b>La réponse rapide aux situations d'urgence</b>

#### **5.1.4 Tenir les dossiers de façon rigoureuse et gérer les données recueillies**

La mise au dossier des observations et des interventions sur le réseau fait partie des bonnes pratiques qui facilitent la gestion d'un réseau. De plus, la compilation des données permet de faire des liens entre les différentes données recueillies.

Il est conseillé de mettre à jour les fiche d'inspection, d'entretien et de réparation, ainsi de consigner l'information sur l'état des conduites et des accessoires réparés ou remplacés ; cela peut servir à des analyses ultérieures.

Il est recommandé en premier lieux de saisir, trier et regrouper les données pertinentes dans un logiciel spécialisé, sinon dans des fichiers Excel. En deuxième lieu, il est nécessaire de tracer des graphiques avec les données afin de les mettre en relation ;

**Tableau 6 Les avantages de Tenir les dossiers de façon rigoureuse et gérer les données recueillies :**

**Tenir les dossiers de façon rigoureuse et gérer les données recueillies permet de garantir :**

<b>L'instauration d'un historique du réseau</b>
<b>L'enregistrement des informations relatives au réseau sur un système de gestion de l'information plutôt que sur les personnes ;</b>
<b>L'aide à la prise de décision lors de différentes situations ;</b>
<b>La contribution à planifier le remplacement des conduites et des équipements ;</b>
<b>L'optimisation d'opération du réseau et l'évaluation de la qualité de l'eau ;</b>
<b>L'aide à mesurer les cibles de la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable ;</b>
<b>La possibilité de documenter la situation en cas de litige (plainte, poursuite, etc.).</b>

### **5.1.5 Maintenir une concentration adéquate de désinfectant résiduel**

Au niveau de la station de traitement, la désinfection est une étape ordinaire dans le but éliminé les organismes microbiologiques, diminuant donc les risques de l'apparition des maladies d'origine hydrique.

Par suite, l'eau traitée qui circule dans le réseau de distribution est susceptible au nombre de mécanismes qui peuvent causer une détérioration de la qualité de l'eau qui devient impropre à la consommation.

Par contre, le réseau lui-même peut tenir des bactéries ou d'autres microorganismes présents sous forme de biofilm sur les parois des canalisations ou dans les sédiments à l'intérieur des canalisations.

La meilleure bonne pratique pour assurer la distribution d'une eau saine aux consommateurs, consiste à conserver une concentration adéquate désinfectant résiduel (appelé aussi désinfection secondaire) et une pression positive supérieure à 140 kPa (pour des cas très particuliers, il pourrait être accepté une pression inférieure mais tout en restant supérieure à 100 kPa) dans tous les tronçons du réseau.

La mise en place d'une concentration adéquate de désinfectant résiduel, l'eau devrait être aussi saine qu'elle l'était au moment de quitter l'installation d'approvisionnement en eau. Il est très important de contrôler le chlore résiduel en tant que moyen relativement rapide et peu coûteux d'évaluer l'innocuité microbiologique de l'eau dans le réseau.

Le maintien d'un niveau de chlore libre résiduel cible, supérieur aux exigences réglementaires minimales pour tous les tronçons du réseau de distribution, est considéré comme une pratique exemplaire.

### **5.1.6 Assurer l'intégrité des données et le contrôle à distance des paramètres hydrauliques**

De nombreuses technologies facilitent la gestion des réseaux de distribution d'eau potable par les responsables des systèmes. Cette gestion permet la prise continue des données telles que la

pression et le débit dans le réseau. Elle permet ainsi le contrôle continu du réseau et de la qualité de l'eau, notamment au moyen de paramètres de suivi connus tels que le chlore, le pH, la turbidité, la température, etc.

Par suite, une supervision globale du système est assurée, ceci donne l'occasion d'éviter plusieurs problèmes et d'être plus pragmatique dans la gestion des cas d'urgence sur le réseau.

En outre, il est primordial de se garantir que les données obtenues sur le terrain ou à l'aide des ressources technologiques sont fiables.

Afin d'assurer cette bonne pratique, les attitudes ci- après sont à adopter :

- 1- Prélever l'échantillon, pour la turbidité en particulier, depuis la partie supérieure ou latérale de la conduite et d'éviter les bulles d'air ;
- 2- Vérifier la propreté des appareils et de s'assurer qu'il n'y a pas d'accumulation de particules pouvant diffuser la lumière et éventuellement fausser les résultats
- 3- Vérifier l'intégrité physique de l'appareil (tête bien placée sur le corps de l'appareil, système optique, etc.);
- 4- Prêter attention aux erreurs liées aux paramètres logiciels de l'instrument en configurant par exemple un système d'alarme devant sonner si la lecture de turbidité demeure la même sur une longue période ;
- 5- Installer des alarmes pour le suivi de l'intégrité des données (alarmes pour le taux de variation, alarmes pour la perte de débit, alarmes pour la perte de pression, etc.) ;
- 6- Réaliser des prélèvements des échantillons sur terrain afin de vérifier la fiabilité des données obtenues par l'instrumentation à distance.

**Tableau 7 les avantages d'assurer l'intégrité des données et le contrôle à distance des paramètres hydrauliques**

<b>Assurer l'intégrité des données et le contrôle à distance des paramètres hydrauliques permet de garantir :</b>
<b>D'assurer une supervision globale du système</b>
<b>De prévenir les problèmes et d'améliore les interventions en cas d'urgence</b>
<b>De maintenir la qualité de l'eau du réseau.</b>

### **5.1.7 Favoriser la communication avec le public**

Les exploitants se doivent d'offrir un service à la clientèle rapide et honnête. L'importance de s'attirer la confiance et la satisfaction des clients augmente au moment où les coûts de consommation d'eau sont en hausse.

Il est essentiel de favoriser la communication proactive avec le public par la mise en évidence des points positifs sur la qualité de l'eau par rapport à la communication réactive qui est généralement une réponse à des plaintes ;

L'exploitant doit instaurer et promouvoir une ligne de relation avec les citoyens pour la réception et le traitement des plaintes, des défauts et des commentaires et de répondre avec diligence et d'assurer le suivi des appels reçus ;

Il est nécessaire de tenir compte de l'opinion publique dans les processus de prise de décisions.

Parmi les principales les bonnes pratiques de l'exploitant afin de favoriser la communication avec le public est d'effectuer des sondages auprès des utilisateurs afin d'obtenir des informations qui permettront aux services d'eau de mieux répondre à la demande ;

La diffusion des coûts relatifs aux services d'eau au public et le bilan annuel de la qualité de l'eau potable accroissent la transparence et créent la confiance.

Il est recommandé que l'exploitant explique les objectifs et les résultats des travaux relatifs au réseau d'eau potable (plan de réhabilitation, nombre de réparations de fuites, résultats d'analyses d'eau, etc.).

L'exploitant doit informer systématiquement les personnes concernées lors d'une intervention sur le réseau (avis de travaux, avis de rinçage, avis d'ébullition préventive etc...) ;

Il est conseillé d'informer et de sensibiliser la population aux mesures d'économie d'eau, à la protection du réseau et à la réglementation sur les usages de l'eau.

**Tableau 8 les avantages de la communication continue avec le public**

<b>La communication continue avec le public permet de garantir :</b>
<b>La collaboration des citoyens ;</b>
<b>L'instauration une consommation responsable de la part des utilisateurs de l'eau distribuée ;</b>
<b>Une perception positive de la qualité de l'eau et des services municipaux en général ;</b>
<b>Une meilleure compréhension en cas de crise ;</b>
<b>L'assentiment du public à l'égard d'un règlement d'emprunt, par exemple.</b>

### **5.1.8 Établir des mécanismes efficaces de collaboration interne**

Pourtant, la qualité du service en eau dépend à la fois du type de traitement administré (ou de l'absence d'un traitement), de plusieurs paramètres d'exploitation de réseau et de la gestion de ces activités. Il y aurait avantage à établir des mécanismes de communication entre les différents départements.

Il est essentiel de favoriser de bons rapports entre les employés et les gestionnaires est assurer la communication et la collaboration entre les différents départements (travaux publics, station de traitement, service à la clientèle) ;

Il est recommandé d'assurer de la transmission des connaissances en jumelant travailleurs expérimentés et débutants.

**Tableau 9 : les avantages d'établir des mécanismes efficaces de collaboration interne**

**La bonne collaboration interne permet de garantir :****De profiter de l'expérience de tous****D'aider à obtenir le financement requis ;****D'améliorer l'efficacité des processus ;****De mettre à disposition une personne responsable de l'ensemble du réseau, ce qui permet d'avoir une vision des responsabilités respectives des équipes et de leur maillage****De réduire les erreurs dans les décisions de gestion et de manipulation sur le terrain.****5.1.9 Utiliser un système de gestion de l'entretien**

Un système de gestion de l'entretien est un outil aidant à retenir et à planifier les activités d'entretien.

Il s'agit des systèmes informatisés, qui donnent une analyse des tendances et des rapports à ce sujet, peuvent être utilisés pour les réseaux de toute taille.

Un tel système aidera l'exploitant à planifier et à mettre en œuvre les activités d'entretien courantes, en plus de faciliter la tenue des documents concernant les activités d'entretien prévues et d'entretien d'urgence.

**Tableau 10 les avantages d'un système de gestion de l'entretien****Un système de gestion de l'entretien permet de garantir :****Une planification des activités d'entretien****Un temps de réparation réduit****Une réponse rapide aux situations d'urgence****Moins d'arrêts de la production****5.1.10 Tenir à jour un inventaire des pièces de rechange**

Les exploitants d'un réseau de distribution doivent tenir à jour un inventaire adéquat des pièces de rechange, du matériel, des colliers de réparation, des conduites et des vannes, et avoir à leur disposition les outils qui leur permettent d'intervenir rapidement en cas d'une rupture.

Ils devraient déterminer quelles sont les pièces essentielles ou dont la livraison exige une longue période d'attente qui devraient être emmagasinés, en plus d'évaluer la demande en se fondant sur l'utilisation traditionnelle des pièces et la durée de vie antérieure du matériel.

En plus des pièces de rechange, il est essentiel d'avoir en main les outils et le matériel nécessaires pour effectuer le travail.

### **5.1.11 Se donner des outils pour financer l'entretien et le renouvellement des infrastructures d'eau potable**

Un des principaux défis pour les gestionnaires de réseau est de rassembler les fonds nécessaires à la bonne gestion du réseau de distribution.

Il est recommandé d'imputer chacun des coûts dans les bons postes comptables pour chacune des interventions ou activités afin de réduire l'incertitude dans l'évaluation du coût de l'eau et d'éviter que ces coûts se retrouvent dans d'autres postes de dépenses comme ceux de la voirie notamment;

Il est essentiel de prévoir et de mesurer les besoins en entretien et en renouvellement d'infrastructures et de collaborer avec les responsables de l'urbanisme et des finances de la municipalité pour s'assurer que la densité de la population permet une rentabilité fiscale des projets de développement et de redéveloppement, procurant ainsi les moyens financiers d'assurer la pérennité des infrastructures ;

L'exploitant d'une stratégie fiscale à long terme de financement des infrastructures (taxes foncières, taxes de répartition locale, tarification) et la faire évoluer pour favoriser le financement des infrastructures en contrôlant l'endettement ;

**Tableau 11 les avantages de se donner des outils pour financer l'entretien et le renouvellement des infrastructures d'eau potable**

**Les outils pour financer l'entretien et le renouvellement des infrastructures d'eau potable permet de garantir :**

**D'aider à obtenir le financement requis ;**

**D'Améliorer l'efficacité des processus par la planification ;**

**D'utiliser plus efficacement les ressources ;**

**De permettre le report pertinent d'investissements importants.**

### **5.1.12 S'assurer de la santé, de la sécurité et de la formation des travailleurs**

Les travailleurs de réseaux sont soumis à plusieurs risques lors des travaux : chutes, travail en espaces clos ou dans les tranchées, conditions de température difficiles, etc.

Il est important de faire attention à leurs conditions de travail.

L'efficacité des interventions sur un réseau est liée à la compétence et de la motivation des opérateurs. Les connaissances évoluent, les techniques d'intervention se développent, de nouveaux outils apparaissent et il est avantageux que les travailleurs soient au fait de ces nouveaux développements.

### **5.1.13 Prévoir des mesures d'urgence**

Les réseaux de distribution doivent être fiables dans toutes les conditions d'exploitation.

Ci-après on cite des différents incidents qui nécessitent la préparation d'un plan d'urgence :

- ❖ Bris d'une conduite maîtresse ou d'une conduite unique ;
- ❖ Fuite majeure d'un réservoir d'eau potable sur le réseau ;
- ❖ Panne de pompes qui alimentent un secteur du réseau ;
- ❖ Contamination du réseau par un refoulement ou une intrusion par contre-pression ou siphonnage ;
- ❖ Contamination de la source d'eau par un déversement qui peut nécessiter la fermeture de la prise d'eau ;
- ❖ Épidémie qui touche la population (et possiblement les travailleurs identifiés pour intervenir) ;
- ❖ Pénurie d'eau touchant un établissement jugé essentiel, comme un hôpital (chauffage et climatisation, toilettes, nourriture, buanderie, stérilisation, dialyse, etc.) ;
- ❖ Incendies majeurs à certains lieux sensibles (hôpitaux, écoles, etc.) où il faut collaborer avec le service d'incendie local afin de s'y préparer.

L'exploitant réseau devrait savoir comment le réseau réagit dans des conditions d'exploitation inhabituelles, mais parvenir à le savoir n'est pas toujours chose aisée.

Les phénomènes présentant des risques plus élevés ou des conséquences plus grandes peuvent être classés en ordre de priorité et des plans d'intervention peuvent être établis pour chacun des scénarios. La modélisation hydraulique est l'une des méthodes qui permet de découvrir de quelle façon le réseau réagira dans des conditions d'exploitation inusitées. Un modèle informatique peut être créé et étalonné avec des essais d'écoulement réels des bornes d'incendie. Ce modèle peut ensuite servir à représenter divers scénarios d'urgence.

Il est conseillé que l'exploitant du réseau AEP conclue des ententes de service avec les intervenants dans le secteur d'eau en cas de force majeure et de prévoir des solutions d'alimentation alternative en eau potable, par exemple par camion-citerne, par un branchement avec un réseau voisin (temporaire ou permanent), par une unité de traitement mobile, par une autre source d'eau, etc...

Il est très important d'encourager le travail en équipe pour une collaboration efficace des équipes en cas d'urgence et de préparer le personnel à faire face à une situation d'urgence par la réalisation de simulations ou d'exercices

Il est nécessaire de revoir le plan d'intervention d'urgence chaque année et le mettre à jour au besoin.

#### **Tableau 12 les avantages de Prévoir des mesures d'urgence**

**Prévoir des mesures d'urgence permet de garantir :**

**D'être prêt à faire face à des situations d'urgence ;**

**De minimiser des délais de réaction ;**

**D'éviter l'émission d'avis d'ébullition, de non consommation ou la cessation de distribution d'eau dans le réseau**

## 5.2 Problématiques particulières à gérer

### 5.2.1 Gérer les pertes d'eau dans le réseau et la recherche de fuites

Le contrôle des pertes d'eau dans le réseau est un défi quotidien pour les responsables des systèmes de distribution.

Les recherches des fuites se sont toujours trouvées au cœur des préoccupations des exploitants des réseaux d'alimentation en eau potable.

Les pertes d'eau sur un réseau ont des conséquences néfastes :

- Augmentation des coûts d'exploitation et d'investissement ;
- Détérioration de la qualité du service aux usagers : chutes de pression, arrêts d'eau ;
- Risque de dégradation de la qualité de l'eau ;
- Risque de dégâts aux tiers : affaissement de terrain ou de chaussée.

La recherche des fuites et la localisation des pertes sur un réseau la mise en place d'une démarche progressive et organisée

- Diagnostic du réseau,
- Sectorisation du réseau,
- Pré localisation,
- Localisation précise des fuites

La sectorisation du réseau permet de reconnaître le niveau des volumes de fuites des différentes zones du réseau.

La quantité d'eau perdue en raison des fuites doit être estimée sur une base annuelle pour assurer une meilleure gestion de ces fuites.

### 5.2.2 Gérer les situations d'urgence dues au vandalisme ou à des actes criminels

Les réseaux de distribution d'eau potable doivent faire face à des situations d'urgence d'ampleur variable. Parmi ces dernières, figure le problème du vandalisme et des actes criminels.

Afin de protéger son système, de nombreuses attitudes peuvent être adoptée :

- Sécuriser les accès par l'identification des employés, le recueil de l'historique de leurs déplacements, etc... ;

- Anticiper les actes de vandalisme, notamment par la mise en place de clôtures et de caméras de sécurité à but dissuasif ;
- Mettre en place des stratégies (normes et procédures) pour renforcer la sécurité, telles que le renouvellement fréquent des mots de passe des employés ;
- Surveiller le passage d'informations ou de données d'un système à un autre ;
- S'assurer de disposer sécuritairement d'un équipement après usage pour éviter toute tentative de récupération de données ;
- Ne pas se connecter au système par des ordinateurs portables externes ;
- Avoir une copie virtuelle du système ;
- S'adapter aux évolutions socioculturelles ainsi qu'aux nouvelles technologies.

### 5.2.3 Gérer les inquiétudes qui peuvent apparaître chez des consommateurs

Plusieurs facteurs sont susceptibles d'influencer la confiance des consommateurs dans la qualité de l'eau potable qui leur est fournie :

- Mauvais goûts et odeurs ;
- Coloration de l'eau ;
- Fréquence élevée des avis d'ébullition ou de non-consommation ;
- Bris d'urgence ;
- Détérioration de la partie visible des équipements (bâtiments, poteaux d'incendie) ;
- Difficulté d'obtenir de l'information claire et précise.

Plusieurs pratiques mentionnées dans le présent guide peuvent faire partie d'une stratégie pour regagner la confiance des consommateurs en particulier paragraphe 5.2.8 favoriser la communication avec le public.

**Tableau 13 les principaux avantages des bonnes pratiques d'exploitation du réseau de distribution**

**Avec la mise en place de bonnes pratiques d'exploitation du réseau de distribution, le maître d'ouvrage pourra retirer les bénéfices suivants :**

**Diminuer les pertes et le volume d'eau potable consommée ;**

**Diminuer les pertes et le volume d'eau potable consommée ;**

**Diminuer le nombre de plaintes des clients et d'échantillons non conformes ;**

**Diminuer le nombre d'avis de faire bouillir et les risques pour la santé publique ;**

**Diminuer la fréquence des basses concentrations d'agent de désinfection ;**

**Diminuer les risques de défaillance et les interrogations si cela se produit ;**

**Économiser à long terme, et ce, malgré les coûts supplémentaires liés à la mise en place de mesures préventives.**

**Éviter les litiges en faisant preuve de diligence raisonnable ;**

**Prolonger la durée de vie des infrastructures ;**

**Diminuer les coûts liés aux bris, aux mesures correctives, aux mouvements de personnel, aux produits chimiques, à la consommation d'énergie, etc... ;**

**Mieux connaître les coûts des services en eau ;**

**Mieux connaître le réseau ;**

## 6 SUIVI DE LA QUALITE DE L'EAU

### 6.1 Bonnes pratiques

#### 6.1.1 Utiliser des indicateurs de qualité de l'eau

Les indicateurs de qualité de l'eau sont des paramètres mesurés à différents endroits afin de fournir des renseignements sur la qualité de l'eau distribuée.

Plusieurs moyens disponibles pour estimer la qualité de l'eau distribuée (enquête sanitaire, les analyses bactériologiques et les analyses chimiques). Le choix de la méthode s'effectue en fonction de l'objectif poursuivi

**Tableau 14 les indicateurs de qualité de l'eau en fonction de l'objectif poursuivi**

Objectif	Indicateurs
Recherche d'une pollution fécale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- enquête sanitaire</li> <li>- les analyses bactériologiques</li> </ul>
Avant traitement (filtration, chloration, floculation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- les analyses bactériologiques</li> <li>- demande en chlore</li> <li>- pH</li> <li>- turbidité</li> <li>- conductivité</li> </ul>
Après traitement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- les analyses bactériologiques</li> <li>- chlore résiduel libre</li> <li>- Aluminium</li> <li>- pH</li> <li>- turbidité</li> <li>- conductivité</li> </ul>
Caractérisation du milieu (eau souterraine)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conductivité</li> <li>- Température</li> <li>- pH</li> <li>- Cations (calcium, magnésium, potassium, Sodium,)</li> <li>- Anions (Chlorure, sulfate, nitrate, alcalinité)</li> <li>- Eléments traces (fer, manganèse, fluorure)</li> </ul>
Caractérisation du milieu (eau de surface)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conductivité</li> <li>- Température</li> <li>- Turbidité</li> <li>- pH</li> <li>- Cations (ammoniaque, potassium)</li> <li>- Anions (nitrate, nitrite)</li> <li>- Eléments traces (fer, manganèse)</li> <li>- Oxydabilité et DBO</li> <li>- Oxygène dissous</li> <li>- Indice biologique</li> </ul>
Analyse en vue de caractériser l'aptitude à l'irrigation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cations</li> <li>- Conductivité</li> </ul>

Les bonnes pratiques d'utiliser les indicateurs de qualité de l'eau consiste à suivre les différentes recommandations suivantes :

- Choisir plusieurs indicateurs de qualité de l’eau :
- Pour les réseaux chlorés, maintenir une concentration mesurable de chlore résiduel jusqu’aux extrémités de réseau (idéalement supérieure ou égale à 0,1 mg/L pour le chlore résiduel libre et 0,5 mg/l pour les chloramines) tout en évitant de chlorer de façon excessive à l’installation de traitement (ajouter plutôt des stations de rechloration au besoin en s’assurant de limiter la formation de sous-produits de désinfection) ;
- Profiter des prélèvements d’eau pour effectuer sur place des mesures de plusieurs paramètres comme le pH, le fer ou la turbidité, qui peuvent constituer des indicateurs pertinents ;
- Etablir des protocoles de prélèvement et de mesure ;
- Entraîner et superviser les responsables de l’échantillonnage ;
- Suivre l’évolution des indicateurs par la mise en graphiques des résultats ;
- Prendre chaque résultat de coliformes totaux positif au sérieux et d’effectuer un nouveau prélèvement le plus tôt possible afin de confirmer la présence de coliformes totaux au besoin ;
- Eviter de changer de méthode d’analyse, car cela peut compliquer l’interprétation des résultats ;
- Effectuer une rétroaction en faisant des liens entre les différents indicateurs et en corrigeant les situations problématiques.

Le tableau suivant associe le suivi d’un paramètre avec les indices que l’on peut obtenir sur l’état du réseau.

**Tableau 15 les significations des baisses et des hausses anormales des paramètres**

Paramètre	Une baisse anormale pourrait être signalée	Une hausse anormale pourrait être signalée
<b>Chlore résiduel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- D'une croissance excessive du biofilm.</li> <li>- D'une vanne qui serait restée fermée après une réparation ou un rinçage.</li> <li>- De l'apparition d'une source de contamination croisée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- D'une consommation d'eau plus importante.</li> <li>- De l'intrusion d'une source de contamination chlorée (ex. perte d'un bouchon de chlore à la suite d'une réparation).</li> <li>- D'un mauvais dosage ou d'un problème de pompe doseuse.</li> </ul>
<b>Température</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De l'apparition d'une source de contamination croisée, un liquide réfrigérant, par exemple.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De l'apparition d'une source de contamination croisée.</li> </ul>
<b>pH</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- D'une croissance excessive du biofilm.</li> <li>- De l'apparition d'une source de contamination croisée.</li> <li>- Si le pH &lt; 6,5, risque accru de corrosion, de dissolution des métaux et de formation de AHA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- D'un mauvais dosage à la station de traitement.</li> <li>- De l'apparition d'une source de contamination croisée.</li> <li>- Si le pH &gt; 8,5, risque accru d'entartrage par la précipitation du carbonate de calcium, de formation de THM</li> </ul>

Le tableau ci-après indique les avantages d'utiliser les indicateurs de qualité d'eau

**Tableau 16 les avantages d'utiliser les indicateurs de qualité d'eau**

Utilisation des indicateurs de qualité d'eau apporte les bénéfices suivants
<b>Détecter plus rapidement des changements dans la qualité de l'eau du réseau ;</b>
<b>Déceler plus rapidement des sources d'intrusion de contaminants ou de pathogènes ;</b>
<b>Connaître la circulation de l'eau ;</b>
<b>Aider à la planification du rinçage unidirectionnel ;</b>
<b>Agir en prévention plutôt qu'en réaction ;</b>

### **6.1.2 Surveiller la corrosion**

Nombreux problèmes liés à la qualité de l'eau sont causés par la corrosion des composantes métalliques du réseau de distribution, particulièrement les plaintes relatives au changement de la couleur de l'eau (eau rouge ou rouillée), les risques pour la santé conjugués à la mauvaise qualité de l'eau (niveaux de plomb élevés dans l'eau), les fuites et la réduction de la durée de service.

La corrosion externe est en raison des dommages ou le manque de mesures de protection et par les sols agressifs. Les parois internes des conduites principales métalliques peuvent aussi être victimes de corrosion si elles sont souples et non revêtues, si des eaux agressives sont présentes ou si l'eau a un faible pH (plus grande acidité).

La bonne pratique de surveiller la corrosion est capital afin de préserver la qualité de l'eau et prolonger la durée des conduites principales non revêtues, les exploitants du réseau de distribution nécessiteraient de connaître l'âge des conduites et leurs matériaux et constater tout problème pouvant indiquer des sols agressifs.

Dès que des problèmes sont détectés, des mesures d'atténuation, comme la protection cathodique, peuvent être évaluées pour en déterminer la rentabilité.

## **6.2 Problématiques particulières à gérer**

### **6.2.1 Gérer la dégradation apparue dans un secteur**

Le suivi de la qualité de l'eau ou des plaintes reliées au réseau peut mener au constat qu'une norme est dépassée ou qu'un paramètre esthétique pose problème (goût, odeur, couleur).

Afin de régler un tel problème, voici une suggestion de plan d'action :

- Vérifier la plainte avec une analyse réalisée par un laboratoire reconnu et accrédité, dans la mesure du possible, et si ce n'est pas déjà fait ;
- Vérifier si des changements ont eu lieu à l'installation de production desservant le secteur dans les heures ou les jours précédant la plainte ;
- Réaliser une campagne d'échantillonnage par quadrillage pour vérifier si le problème est local ou sectoriel ;
- Vérifier les vannes qui seraient potentiellement restées fermées après des travaux ;
- Vérifier les points d'entrée et de sortie du secteur ;
- Identifier les solutions possibles à court, moyen et long terme.

### **6.2.2 Réagir aux plaintes ou préoccupations pouvant refléter la présence exceptionnelle de minéraux ou polluants**

Ces plaintes, généralement dues à des problèmes liés directement à la dégradation de la qualité d'eau, peuvent être causées par la présence exceptionnelle de polluants dans le réseau qui peuvent poser un plus grand risque sanitaire.

Ci-après des différentes attitudes qui peuvent être adoptées en matière de prévention pour diminuer le nombre de plaintes et augmenter la confiance du public envers les gestionnaires des systèmes :

- porter une attention particulière à la provenance de l'eau à distribuer ;
- effectuer un traitement optimal de l'eau ;
- nettoyer les conduites régulièrement ;
- faire l'entretien régulier du réseau ;

- procéder à un rinçage proactif plutôt que réactif (suite aux plaintes) ;
- adopter en général de bonnes pratiques de gestion du réseau.

---

### **6.2.3 Améliorer la gestion des vieilles conduites**

---

Certaines conduites existantes, peuvent être à l’origine de la dégradation de la qualité de l’eau potable actuelle. le vieillissement des conduites influe sur la qualité de l’eau distribuée.

L’entretien, la réhabilitation ou le changement des conduites, sont rendus nécessaires par cette mauvaise appréciation de l’influence des matériaux constitutifs des canalisations sur l’eau transportée.

## 7 LIMITATION DES SOURCES D'INTRUSION ET DE DEGRADATION DE L'EAU

Un réseau de distribution présente de nombreux équipements et raccords qui peuvent devenir une porte d'entrée pour des contaminants. La contamination peut se faire de façon lente et subtile, comme le développement de pathogènes sur le biofilm.

La contamination peut également apparaître d'une façon brutale et catastrophique, par exemple le retour d'eau d'une usine traitant des produits chimiques.

Une fois le réseau contaminé, son nettoyage implique une logistique considérable avec de brefs délais.

### 7.1 Bonnes pratiques

#### 7.1.1 Surveiller les raccords au réseau

Tous les raccords au réseau sont des sources potentielles de contamination. Certains raccords sont plus à risque, et il est primordial d'en tenir compte.

Un raccordement croisé consiste en un raccordement réel ou potentiel entre une source d'alimentation en eau potable et une tuyauterie, récipient, réservoir, appareil sanitaire, équipement ou dispositif à travers lequel de l'eau usée, polluée ou contaminée, ou toute autre substance a la possibilité de pénétrer dans le réseau d'eau potable. Une alimentation en eau potable raccordée à une pièce d'équipement ou à un autre appareil sanitaire utilisant ou contenant une substance autre que de l'eau potable représente un raccordement croisé réel. Il peut s'agir, par exemple, d'un raccordement direct, d'une dérivation, d'un cavalier de tuyauterie, d'un tronçon amovible, d'un dispositif à raccords pivotants ou de transfert établissant une connexion directe entre le réseau d'eau potable et un système contenant une substance non potable.

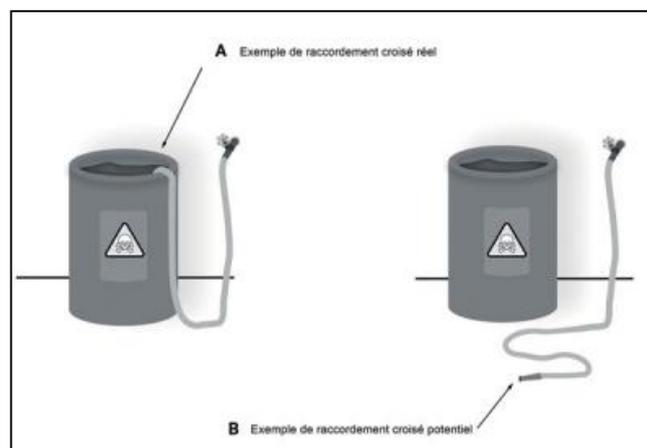


Figure 3 Exemple de raccordement croisé et réel et potentiel

Il est nécessaire de mettre en place un programme de suivi de l'installation et de la vérification des raccordements pour tous les bâtiments commerciaux ou industriels,

Il est recommandé de se préoccuper du retour d'eau des purges du réseau de distribution et de surveiller particulièrement les purges temporaires durant les travaux de construction

---

### **7.1.2 Réduire au minimum les coups de bélier et les transitoires de pression**

---

Les coups de bélier et les transitoires de pression se produisent toutes les fois où la vitesse diminue trop rapidement à la suite de la rencontre de l'eau avec un obstacle (ex. : vanne ou colonne d'eau). Ces phénomènes engendrent des hausses de pression subites à l'amont et une onde de basse pression pouvant atteindre momentanément des pressions négatives à l'aval.

Afin de minimiser les coups de bélier il faut :

- limiter les arrêts momentanés et brusques des pompes ;
- respecter un protocole afin de contrôler la vitesse de fermeture et d'ouverture de vannes, y compris les poteaux d'incendie ;
- se préoccuper des manœuvres effectuées par les utilisateurs externes, particulièrement les industriels utilisant un grand débit ;
- noter les conduites où les vitesses excèdent 2,5 m/s et voir à résoudre le problème lors d'une intervention sur le réseau ;
- utiliser plusieurs équipements afin de limiter les variations de pression et de maintenir une pression d'au moins 140 kPa en tout temps et en tout lieu ;
- équiper les stations de pompage par des ballons anti-bélier.

Minimiser les coups de bélier réduit :

- les risques d'intrusion par les pressions négatives
- les bris et les pertes de charge sur le réseau;
- les risques de remettre en circulation des substances accumulées dans le réseau (particules, biofilm, etc.).

---

### **7.1.3 Réduire les risques lors de la réparation des conduites**

---

Les risques de contamination lors de réparations de conduites sont réels et dépendent de l'ampleur des bris. Certains bris sont de petite taille et peuvent être réparés tout en maintenant la pression dans la conduite. Ce genre de bris présente peu de risque qu'une contamination microbiologique entre dans le réseau. Tout de même, si une contamination survient à cause de précautions insuffisantes, les doses de chlore et le temps de contact requis pour assurer une désinfection adéquate peuvent générer des délais supplémentaires ou nécessiter la diffusion d'un avis d'ébullition. Les pathogènes à considérer durant un bris et une réparation sont les protozoaires, les bactéries et les virus ainsi que les contaminants potentiels associés au sol et à la conduite elle-même.

À l'opposé, certains bris sont très importants et peuvent avoir des répercussions catastrophiques lorsqu'ils surviennent sur des conduites principales. Ces événements peuvent provoquer une perte de pression à des endroits très éloignés du bris et peuvent durer un certain temps si des sections de conduites ou des vannes doivent être remplacées. Des contaminants microbiologiques et chimiques peuvent alors être entraînés dans le réseau à l'endroit où le bris s'est produit, mais aussi aux endroits qui ont subi une perte de pression.

Le travail de prévention dans la planification de la réparation des bris mineurs et les interventions rapides dans le cas des bris majeurs sont des moyens de limiter les risques d'intrusion de contaminants dans le réseau. La sensibilisation des équipes de travail, le développement de méthodes appropriées et le maintien en ordre des équipements utilisés facilitent les interventions dans le réseau.

---

#### **7.1.4 Réduire les risques associés aux extrémités de réseau**

---

La faible circulation de l'eau dans les extrémités de réseau présente des risques, car les faibles vitesses favorisent le dépôt de matières organiques, créant ainsi des conditions favorables au développement de microorganismes et de sous-produits de désinfection.

Afin de réduire les risques associés aux extrémités de réseau et maintenir la qualité de l'eau il est nécessaire de :

- boucler le réseau chaque fois que la possibilité se présente ;
- Lorsque l'eau présente des problèmes de qualité récurrents, effectuer des purges fréquentes ou installer des équipements appropriés pour un rinçage ;
- établir une fréquence de purge adéquate ;
- s'assurer que le retour d'eau des purges n'est pas directement en contact avec l'égout.

---

#### **7.1.5 Surveiller les équipements**

---

Les équipements du réseau comme les stations de pompage, les réservoirs, les postes de surpression, les stations de rechloration, les chambres de vannes et de ventouses, les chambres de régulation et les poteaux d'incendie doivent faire l'objet d'une constante attention de la part des travailleurs qui travaillent à proximité ou les utilisent, car ce sont des portes d'entrée potentielles pour les contaminants.

Il est conseillé d'utiliser des caméras de surveillance aux endroits appropriés (points névralgiques, zones de vandalisme) ;

Il faut sensibiliser les agents de l'exploitant à porter attention aux signes de dégradation lors de l'entretien, de la réparation ou simplement de leur visite des équipements du réseau ;

Il est recommandé de suivre les recommandations suivantes :

- surveiller la présence d'eau stagnante ou de moisissures, l'étanchéité des joints ou l'état des grillages ;

- mettre en place des mesures pour éviter l'accumulation d'eau dans les chambres qui contiennent de l'équipement (pompe, vanne, etc.), particulièrement celles où un retour d'eau est possible (ventouse, purges, purgeurs d'air, etc.) :
  - Assurer leur drainage ;
  - Placer des détecteurs d'humidité ou des flotteurs avec alarme ;
  - Renforcer l'étanchéité ;
  - Identifier les chambres vulnérables à l'inondation et planifier un calendrier de pompage ;

---

### **7.1.6 Porter une attention particulière aux réservoirs**

---

Les réservoirs devraient être maintenus en bon état. Le suivi de façon continue de la qualité et de la quantité de l'eau dans ces installations de stockage est un outil de gestion précieux.

Les réservoirs offrent des conditions propices à l'entrée de contaminants dans le réseau pour plusieurs raisons :

- Parce qu'ils sont souvent souterrains et qu'ils ne sont pas sous pression, l'eau de pluie et l'eau du sol peuvent s'y infiltrer ;
- Les événements et les trop-pleins constituent des ouvertures pour les animaux et les moisissures qui peuvent s'introduire et causer des situations d'insalubrité ;
- Un mauvais mélange de l'eau favorise des temps de séjour élevés, ce qui engendre une eau de piètre qualité qui se retrouvera tôt ou tard dans le réseau.

Il est conseillé d'inspecter les réservoirs sur une base régulière pour :

- S'assurer de leur intégrité physique (fissures, fuites, etc.) et que les ouvertures sont bien protégées (grillages, joints complets, etc.) ;
- Vérifier les scellées sur les échelles et portes d'accès pour éviter le vandalisme ;

Il est essentiel :

- De prêter attention, lors des inspections, à toute défaillance pouvant entacher la qualité de l'eau, nuire à la santé publique ou à la sécurité des travailleurs ;
- De prendre les mesures sécuritaires nécessaires lors de l'inspection des réservoirs par bateau (entrée en espace clos, veste de flottaison, embarcation de secours, etc.) ;
- D'établir une fréquence de nettoyage basée sur l'expérience des nettoyages précédents ;
- De procéder par nettoyage mécanique (pelle, robots aspirateurs, plongeurs, etc.) pour éviter de contaminer le réservoir et d'utiliser des produits chimiques certifiés NSF 60 même pour le nettoyage ;
- De s'assurer que, idéalement, l'entrée et la sortie d'eau se font par des conduites différentes, particulièrement pour les réservoirs élevés (châteaux d'eau) ;

- De s'assurer que la circulation de l'eau dans le réservoir se fait le plus efficacement possible pour éviter des zones de stagnation où la qualité de l'eau peut se dégrader ;
- De ne pas conserver de l'eau dans un réservoir d'opération pendant plus d'un mois sans renouvellement;
- De s'assurer d'avoir un professionnel compétent pour l'évaluation de la corrosion externe (particulièrement s'il y a des pertes métalliques) ;
- De respecter la mise en place des garde-corps autour des trappes et les procédures de travail en espace clos ;
- De limiter les sources d'intrusion dans les réservoirs en limitant l'usage des terrains au-dessus de ces derniers.

## **7.2 Problématiques particulières à gérer**

### **7.2.1 Prendre en compte la détérioration des conduites**

L'état des conduites peut avoir un effet important sur la qualité de l'eau potable. En effet, cette dernière peut être dégradée par les interactions entre le matériau de la conduite et l'eau. Les matériaux utilisés pour les conduites en réseau de distribution d'eau potable sont variés.

Toutefois, ils peuvent provoquer l'altération de l'eau par notamment la corrosion, le relargage de contaminants, etc.

La corrosion interne peut emporter, par exemple, une diminution de la pression et du débit dans le réseau. D'autre part, des fuites peuvent aussi être causées par la corrosion interne dans une certaine mesure.

Il est nécessaire de ce fait de procéder au suivi et au contrôle des paramètres liés à la corrosion comme le pH, l'alcalinité, la conductivité, les phosphates, les silicates, le calcium, les métaux, etc., et se doter d'un plan d'action pour éviter la détérioration des conduites.

### **7.2.2 Gérer le réseau en cas de sinistre (panne électrique, inondations, etc.)**

Les incidents et événements extrêmes pouvant survenir doivent être pris en compte dans la gestion des systèmes de distribution d'eau potable. Parmi ces événements figurent les inondations, la sécheresse et d'autres aléas climatiques.

Afin d'assurer la bonne gestion en cas de sinistre l'exploitant doit :

- Préparer les équipes et tout le personnel à ces éventualités ;
- Faire des planifications sur le long terme et de former le personnel pour ces événements ;
- Inspecter régulièrement les équipements tels que les pompes, les vannes, etc... ;
- Maintenir une certaine distance entre les emplacements des systèmes d'acquisition de données pour éviter un trop long délai avant qu'un événement extrême ne soit repéré par des systèmes qui seraient situés sur un même lieu géographique ;

- Miser sur la redondance des systèmes ou leur interconnexion à l'instar des réservoirs multiples pour avoir une solution de rechange en cas de panne ;
- S'assurer de pouvoir informer de façon rapide et efficace la population le cas échéant ;
- Se préparer à diffuser des avis d'ébullition ou toute autre mesure à prendre dans un court délai ;
- Prévoir une augmentation éventuelle du volume de résidus à gérer et une façon d'en disposer en cas d'événements extrêmes ;
- Garder en tête l'importance d'une bonne communication (entre les équipes comme avec les utilisateurs) et d'une bonne coordination ;
- Être en mesure de fournir au public une estimation de temps quant au rétablissement des services (retour à la normale) ;
- Faire un débriefing le plus tôt possible après l'incident ou l'événement afin d'en tirer des leçons et de se préparer en conséquence à un événement futur

## 8 GESTION DE LA CONTINUITÉ DU SERVICE D'EAU

### 8.1 Bonnes pratiques

#### 8.1.1 Viser à conserver une pression statique minimale

La conservation d'une pression statique minimale permet d'éviter les intrusions d'eau non potable.

Il est recommandé :

- Pour un réseau sans protection incendie, de maintenir une pression en tout point du réseau de distribution (mesurée aux conduites) d'au moins 140 kPa (pour des cas très particuliers, il pourrait être accepté une pression inférieure mais tout en restant supérieure à 100 kPa) sous toutes conditions de débit (sauf en situation d'urgence) ;
- Pour un réseau avec protection incendie, de maintenir une pression en tout point du réseau de distribution (mesurée aux conduites) d'au moins 140 kPa sous la plus défavorable des conditions suivantes :
  - Débit de pointe horaire ;
  - Débit de la journée de consommation maximale + débit incendie ;
  - D'établir la pression minimale à maintenir en tout temps selon le secteur desservi (point haut ou point bas du réseau), le moment de la journée (pression de nuit ou de jour) et le type de bâtiments desservis (résidentiels, à étages, commerciaux, industriels, etc.) ;
- D'équiper toutes les stations de pompage automatiques d'un système de signalisation à distance qui indiquera si la station fonctionne normalement ou si elle est hors service ;
- D'émettre un avis d'ébullition préventif si la pression diminue de façon importante ou s'il y a intrusion ou soupçon d'intrusion d'eau contaminée par des microorganismes

#### 8.1.2 Déterminer les pressions d'opération optimales du réseau

Chaque réseau possède des pressions d'opération optimales selon la topographie, la demande en eau exercée et l'occupation de territoire. Il faut trouver un équilibre entre des pressions trop faibles qui peuvent nuire à la qualité de l'eau et à la satisfaction des consommateurs (pression de service, débit au robinet, etc.) et des pressions trop élevées qui exercent des forces excessives sur les joints, causant fuites, bris et pertes en eau.

Il est recommandé :

- De maintenir les pressions dans un réseau de distribution entre 210 et 450 kPa (et sans descendre en dessous de 140 kPa) ;

- De limiter la pression maximale à l'entrée des bâtiments pour que celle-ci n'excède pas 500 kPa ;
- De limiter la pression maximale en tout point d'un réseau de distribution pour que celle-ci n'excède pas 760 kPa.

### 8.1.3 Limiter les variations de pression :

Les variations de pression peuvent rendre un réseau susceptible aux transitoires de pression, ce qui engendre une augmentation des bris et des fuites ainsi que des problèmes de qualité d'eau dus aux refoulements et aux intrusions.

**Tableau 17 les causes des excès et des baisses de pression**

Les excès de pression peuvent être causés par	Les basses pressions peuvent être causés par
<p><b>8.1.4</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le mauvais fonctionnement des vannes de réduction de pression ;</li> <li>• Le désajustement des vannes ;</li> <li>• L'augmentation des Hauteurs Manométriques des pompes;</li> <li>• L'augmentation du niveau du réservoir ;</li> <li>• L'étulisation d'un bypass sur un réservoir ou brise charge</li> <li>• Le dimensionnement inadéquat des conduites principales.</li> </ul> <p><b>8.1.5</b></p>	<p><b>8.1.6</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le désajustement des vannes ;</li> <li>• La réduction des Hauteurs Manométrique des pompes ;</li> <li>• La réduction du niveau d'un réservoir ;</li> <li>• L'augmentation de la demande en eau ;</li> <li>• Les bris et les fuites sur des conduites principales ;</li> <li>• La réparation d'un bris ou d'une fuite ;</li> <li>• La lutte contre un incendie ;</li> <li>• L'arrêt ou une panne du système de pompage.</li> </ul>

Afin de limiter les variations de pressions il suivre les actions suivantes :

- Utiliser des pompes à vitesse variable ;
- Bien choisir les vannes réductrices de pression de façon à éviter les variations de pression à bas débit ;
- Bien ajuster les vannes réductrices dans les secteurs de fortes variations de pression à haut débit;
- Inspecter et entretenir rigoureusement les vannes réductrices de pression;
- Limiter la variation entre le haut et le bas niveau d'eau à l'intérieur d'un réservoir dont la fonction est d'assurer le maintien d'une pression adéquate dans le réseau. Cette variation ne devrait jamais dépasser neuf mètres ;
- Localiser et contrôler les pompes de surpression de façon à ce que :
  - ✓ Les pompes ne produisent pas une pression négative ou anormalement basse dans la conduite de succion (en amont hydraulique);
  - ✓ La pression en amont des pompes soit d'au moins 140 kPa lorsqu'elles fonctionnent normalement ;

- ✓ L'obturateur automatique à pression sur la conduite de succion soit réglé à une pression minimale de 35 kPa ;
  - ✓ le système automatique d'ouverture et de fermeture de l'obturateur ait un jeu suffisant entre la pression de remise en fonction et la pression d'obturation pour éviter un cycle trop fréquent de démarrage et d'arrêt des pompes ;
  - ✓ L'on puisse utiliser une conduite de détournement (by-pass).
- Privilégier, lorsque c'est possible, une distribution par gravité afin de réduire les risques de transitoires hydrauliques.

---

### **8.1.7 Gérer les baisses de pression**

---

Les baisses de pression importantes, et même des pressions nulles, sont possibles sur un réseau de distribution d'eau potable.

Ces baisses peuvent être causées par différents facteurs :

- Le désajustement des vannes ;
- La réduction de la Hauteur de refoulement des des pompes ;
- La réduction du niveau d'un réservoir ;
- L'augmentation de la demande en eau ;
- Les bris et les fuites sur des conduites principales ;
- La réparation d'un bris ou d'une fuite ;
- La lutte contre un incendie ;
- L'arrêt ou une panne du système de pompage.

Il est essentiel de se doter d'un plan d'action pour répondre aux baisses de pression. Celui-ci doit être ajusté en fonction de la valeur atteinte, de la durée de la baisse de pression et du secteur affecté.

La bonne gestion des baisses de pression favorise une intervention rapide et adaptée et évite la confusion et improvisation sur les mesures à prendre pour faire face aux risques encourus en ce qui a trait à la qualité de l'eau et à la santé des utilisateurs.

## 9 SYSTEME DU COMPTAGE D'EAU ET DE LA PERFORMANCE DU RESEAU

### 9.1 Description du système du comptage

Afin de maîtriser les usages et les économies d'eau et assurer la performance du réseau d'alimentation d'eau potable, il faut imposer le comptage d'eau

Un compteur doit :

- Indiquer avec précision le volume d'eau qui traverse avec une erreur négligeable
- Être fiable dans le temps avec un entretien restreint,
- Créer le moins possible de perte de pression,
- Résister aux pressions du réseau,
- Être facile à relever.

Il est impératif de respecter les conditions d'installation préconisées par les fabricants.

Il faut être particulièrement vigilant sur les points suivants :

- Position de l'appareil (horizontale, verticale, toutes positions),
- Perturbation de la mesure (longueur droite amont ou aval, stabilisateur d'écoulement, présence d'air),
- Protection de l'appareil (filtre),
- Exploitation (vannes de garde amont, Aval, accessibilité, regard, démontage.).

Pour choisir un appareil, il faut tenir compte :

- De la nature et de la qualité de l'eau
- Des conditions de pression
- Des conditions d'installation (accès, positionnement, encombrement, accessoires,)
- Des conditions de lecture (directe, à distance,)
- De la précision souhaitée (**le débit de démarrage doit être le plus faible possible**)
- Et surtout des débits d'utilisation (permanent, minimum, maximum, exceptionnel). Le diamètre de l'appareil de comptage est très souvent légèrement inférieur à celui de la canalisation sur laquelle il est installé (attention aux pertes de charges).

### 9.2 Les petits compteurs : Diamètre 15 à 50 mm

Ils sont utilisés pour enregistrer la consommation des abonnés domestiques.

Il existe différentes technologies : les compteurs volumétriques et les compteurs de vitesse à turbine



Figure 4 Petit Compteur de la consommation domestique

### 9.3 Les gros compteurs : Diamètre supérieur à 50 mm

Ils sont installés sur les points de prélèvement, en sortie de station de pompage, sur la distribution des réservoirs, sur le réseau de distribution ou encore sur les branchements des gros consommateurs.

On distingue différentes technologies : volumétrique, vitesse à jet multiple et vitesse à jet unique.

**Compteur Volumétrique** : un piston rotatif est entraîné par le débit. A chaque rotation du piston correspond un volume d'eau fixe

**Compteurs vitesse à jets multiples** : Comme pour les compteurs à jet unique, une turbine est entraînée par le débit. Mais la pression due au débit est répartie symétriquement sur la turbine.

**Compteurs vitesse à jets unique** : une turbine est entraînée par le débit. La vitesse angulaire (ou vitesse de rotation) de la turbine est proportionnelle au débit.

Tableau 18 Avantages et Inconvénients différentes technologies des compteurs

Types du Compteur	Compteur Volumétrique	Compteurs vitesse à jets multiples :	Compteurs vitesse à jets
<b>Avantages</b>	Précision métrologique Installation toute position Débit de démarrage très bas	Efforts symétriques sur la turbine	Résistance aux particules Résistance à l'air Faibles pertes de charge
<b>Inconvénients</b>	Pertes de charge élevées Sensibilité aux particules Bruit Sensibilité au passage d'air Sensibilité aux coups de bélier	Débit de démarrage élevé Installation horizontale	Sensibilité par rapport aux conditions d'installation Métrologie moins bonne que le volumétrique



Figure 5 Compteur de gros débit

## 9.4 La sectorisation du réseau

### 9.4.1 Principe

La sectorisation d'un réseau consiste à le décomposer en plusieurs zones distinctes sur lesquelles les volumes mis en distribution sont mesurés.

Dans le cadre d'un diagnostic, les débits sont analysés de façon temporaire sur quelques jours ou quelques semaines. Pour le suivi du réseau, l'analyse est permanente et s'inscrit dans les tâches d'exploitation : suivi quotidien, étude des évolutions, calcul des indices.

L'exactitude des plans du réseau et la connaissance de son fonctionnement (schéma fonctionnel des ouvrages, vannes d'isolement,) sont les éléments clés pour réaliser dans de bonnes conditions la sectorisation du réseau.

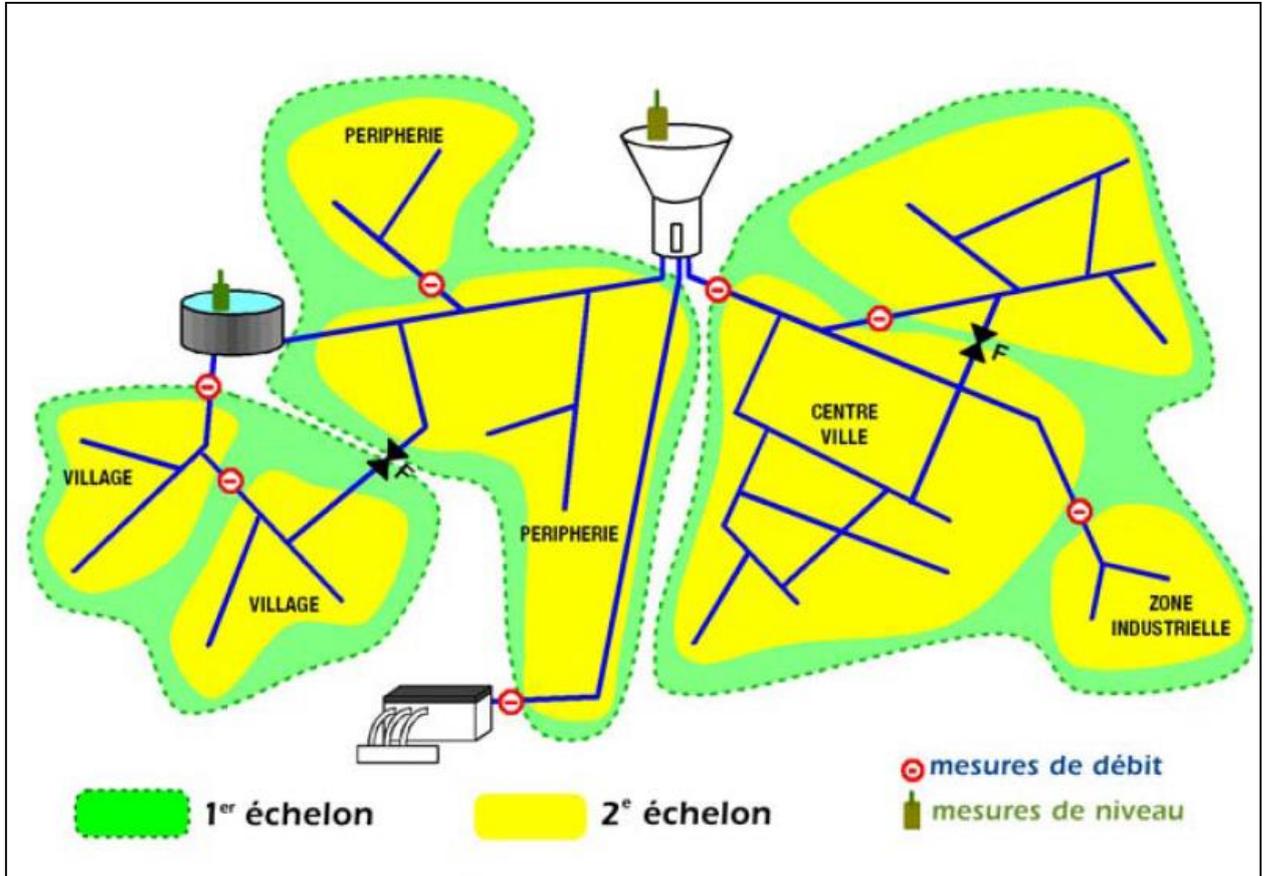
### 9.4.2 La délimitation des secteurs

La subdivision du réseau en zones distinctes ne répond pas à une méthodologie précise et doit être réalisée au cas par cas en fonction du contexte local.

Il est recommandé de délimiter les secteurs en suivant les consignes suivantes

- On cherchera à définir des secteurs hydrauliquement séparés les uns des autres et les plus homogènes possible vis-à-vis des critères suivants : urbanisation, usages de l'eau, type de réseau, ...
- Les volumes mis en distribution dans chaque secteur sont calculés à partir d'un ou plusieurs points de mesure. On s'efforcera de limiter le nombre de points d'acquisition de données à 3 ou 4 par zone et on mettra en place des dispositifs de validation pour les points clés (double comptage, étalonnage,).

- Le réseau d'alimentation en eau potable évolue dans le temps. La sectorisation devra donc être modifiable pour tenir compte des nouvelles configurations : extension de l'urbanisation, interconnexion, nouvelle ressource.



Un réseau de distribution peut être divisé en plusieurs niveaux de sectorisation en fonction de sa taille.

**Premier niveau (Impératif) :** suivi annuel des volumes mis en distribution et des incidents sur réseau, les indicateurs techniques sont calculés à ce niveau.

Pour les réseaux moyens et les syndicats intercommunaux, ce 1<sup>er</sup> niveau de sectorisation est usuellement organisé sur la base des zones d'influences des différentes ressources et des étages de pression.

- Les secteurs sont isolés de façon permanente (sauf situation exceptionnelle),
- Les points de mesure sont situés généralement sur les principaux ouvrages,
- Le suivi des points de mesure permet le calcul des indicateurs techniques (rendement et indices de pertes) sur chaque secteur.

**Deuxième niveau (préconisé) :** quantification des résultats d'une campagne de recherche de fuites, suivi permanent des volumes mis en distribution et débits nocturnes (s'ils sont pertinents) à l'aide de la télégestion, mise en évidence de l'apparition de nouvelles fuites. Ce deuxième niveau de sectorisation sera appliqué sur tout ou partie du réseau en fonction des possibilités

hydrauliques d’isoler un secteur, des possibilités de comptage et des conclusions déduites de l’analyse du 1er niveau de sectorisation.

En fonction de l’équipement (permanent ou ponctuel) des points de mesure, l’exploitant pourra suivre :

- Les volumes journaliers mis en distribution,
- Les volumes nocturnes sur une plage horaire,
- Les débits minima,
- Les indices linéaires de pertes.

**Troisième niveau (cité pour mémoire) :** aide à la pré-localisation des fuites par manœuvre des vannes et observation de la variation du débit.

Ce troisième niveau de sectorisation aide à la pré-localisation de fuites par manœuvre de vannes, autrefois fréquent (compteurs en bypass de vanne en regard).

## 10 LA PLANIFICATION DE LA SURETE ET SECURITE DE L'EAU

Dans le cadre d'une démarche de durabilité et de qualité qui tient compte des dangers et risques climatique, **l'exploitation des systèmes d'eau potable doit se faire dans un cadre de planification de sûreté et sécurité de l'eau (PSSE).**

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 pro-activité et l'amélioration continue (d'une approche curative vers une approche préventive).

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 ou communautés, pour comprendre les améliorations nécessaires en matière d'eau et d'assainissement. Les trois principaux domaines d'évaluation sont les suivants :

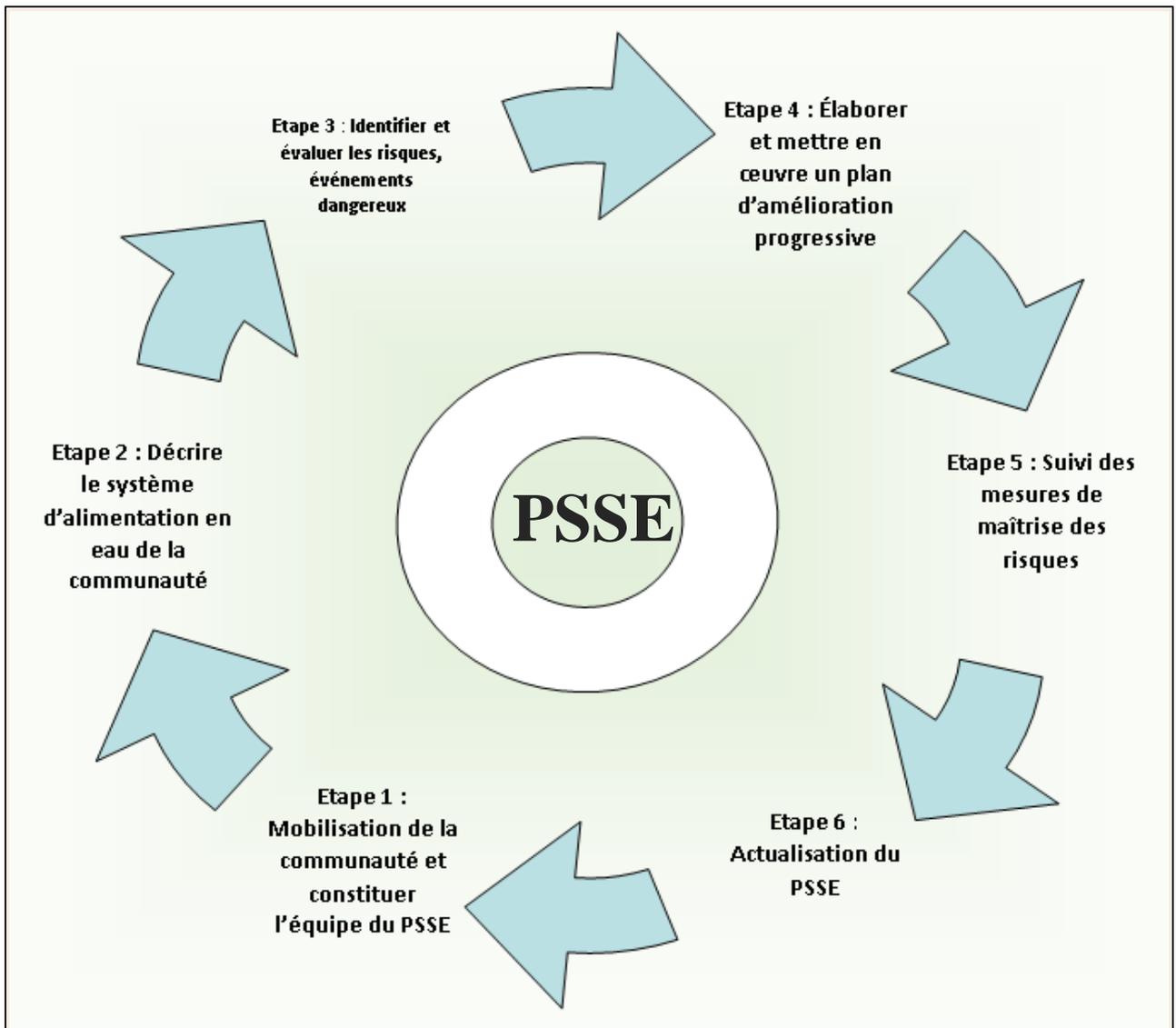
- comprendre l'accès et la disponibilité actuels de l'eau,
- examiner les améliorations sanitaires requises, et
- identifier et gérer les risques pour les systèmes d'eau et d'assainissement.

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.**



**Figure 6 : 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**

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 utilisés comme déclencheur d'une meilleure gestion.

Le PSSE est une démarche qui a pour objectif d'identifier les dangers et évaluer les risques sanitaires réels ou potentiels, c'est à dire identifier les points critiques susceptibles d'affecter un système d'alimentation en eau potable (captage – traitement – stockage - distribution) dans le but de les prévenir et définir les mesures de contrôle nécessaires pour réduire voire éliminer ces risques

Il met l'accent sur la gestion préventive des risques. Pour cela il est impératif que les risques pour la sécurité sanitaire de l'eau de boisson soient identifiés, classés par ordre de priorité et gérés pour protéger la qualité de l'eau de consommation avant que des problèmes ne surviennent. Cette démarche s'appuie sur l'inspection sanitaire qui donne des résultats rapides et permet d'identifier clairement les points devant faire l'objet d'améliorations. Le PSSE procède aussi l'évaluation de l'état des infrastructures et la régularité de leur "fonctionnement optimal" garantissant la satisfaction continue de la demande en eau. Ainsi, le PSSE en identifiant les problèmes et dangers pouvant impacter la sécurité et la sûreté de l'eau, va pouvoir identifier les améliorations requises.

Le PSSE permettra un suivi régulier des mesures de maîtrise des risques et une confirmation périodique de la qualité de l'eau (vérification/suivi de la conformité). Il consigne le procédé et la méthode d'alimentation de la communauté en eau potable.

Le rapport d'un PSSE doit contenir :

- Une description du système d'approvisionnement en eau et le système d'assainissement utilisés au niveau de la communauté, sur la base d'une évaluation technique de l'infrastructure existante,
- Une analyse de la disponibilité et de la sécurité de l'eau dans la communauté, basée sur des enquêtes sanitaires et sur l'évaluation de l'utilisation de l'eau dans la communauté liées à la capacité des infrastructures existantes pour répondre aux besoins,
- Des conseils à la communauté pour améliorer la disponibilité et la sécurité de l'eau potable dans la communauté : Plan d'amélioration pour la communauté, Plan d'actions Exploitation, Surveillance et maintenance
- Actions à réaliser par l'équipe du PSSE

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

## 10.1 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 »

## 10.2 Le “Water Security Plan (WSP)” développé par l’OMS<sup>1</sup>

Depuis la publication de ses directives 2004, 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.

Dans ses différents documents d’orientation, l’OMS recommande la mise en œuvre de plans de sécurité sanitaire de l’eau (WSP) 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 WSP 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 WSP, 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

- 
- <sup>1</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>
  - 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

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 WSP ci-dessus exposé.

### **10.3 Le Plan de Gestion de la Sécurité Sanitaire de l'Eau (PGSSE) de l'OMS**

A partir de 2016, l'OMS a reconnu que la planification à long terme d'un système d'approvisionnement en eau de boisson de manière adéquate et saine devrait se situer dans un contexte d'incertitudes externes croissantes dues au changement climatique et à l'environnement.

**Le concept de plan de sécurité sanitaire de l'Eau a évolué vers celui du « Plan de Gestion de la Sécurité Sanitaire de l'Eau (PGSSE) ; Ce plan devrait** fournir un cadre systématique de gestion de ces risques en tenant compte des implications de la variabilité et du changement climatique<sup>2</sup>

En matière de gestion des risques associés à l'assainissement, l'OMS spécifie cette préoccupation par un processus à part : la SSP (Sanitation Safety Plan) ou la Planification de la sécurité sanitaire de l'assainissement), La SSP est proposée comme 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.

---

<sup>2</sup>Plans de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau résilients au climat: Gestion des risques de santé liés à la variabilité et aux changements climatiques eISBN 978-17-8-906196-3, Organisation Mondiale de la Santé, 2017

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

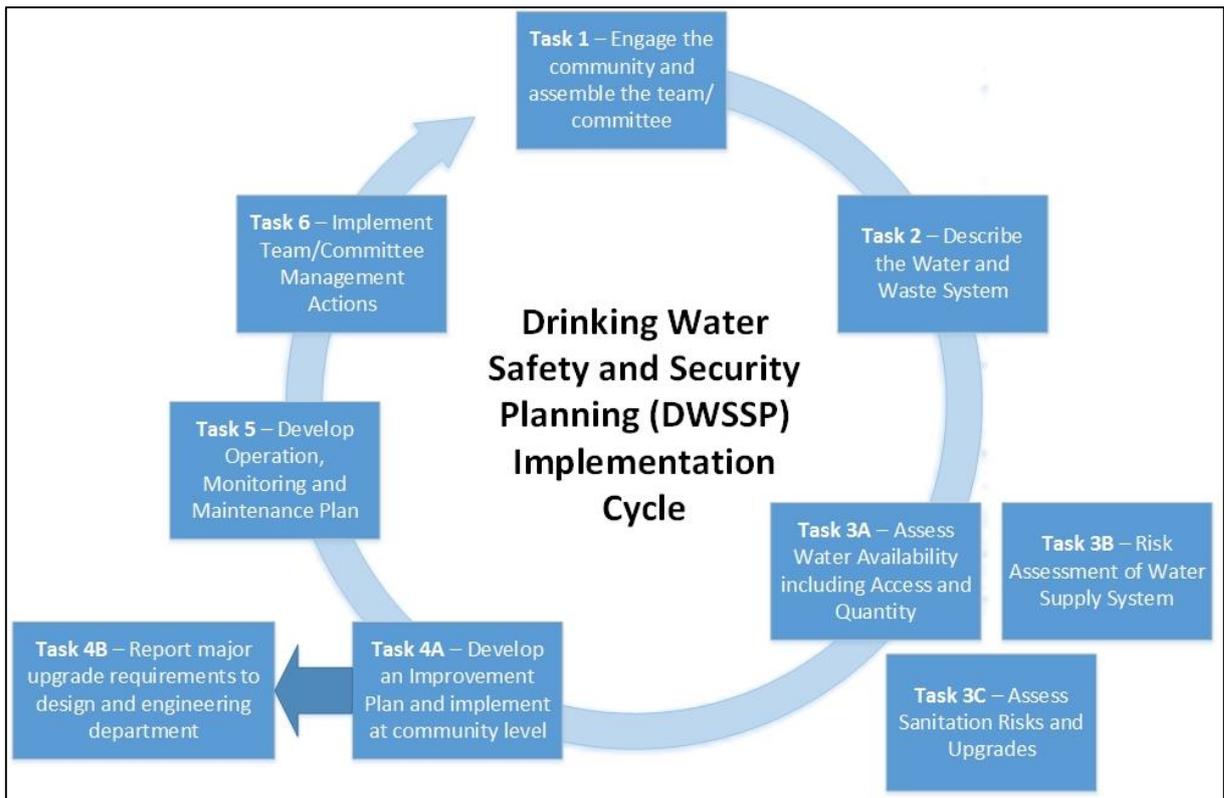
L'UNICEF a développé une approche qualitative de l'évaluation des risques liés à la collecte des eaux de pluie : la Planification de la sûreté et de la sécurité de l'eau potable (DWSSP)

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 climatique 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 :



**Figure 7 : 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

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 »

## **11 COMMUNICATION AVEC LE PUBLIC**

### **11.1 Stratégies des relations avec la presse et la media**

Il est important que les différentes fonctions liées à la communication de l'exploitant soient unifiées et placées en contact direct avec la Direction Générale du fait des relations avec les médias. Nous appelons ce pôle comme étant une « cellule de communication » qui pourra évoluer par la suite en fonction des moyens humains et financiers.

Un pôle de relation avec les Clients doit être créé et mis en relation avec la Direction Commerciale.

Des relais de communication doivent exister au niveau régional afin d'uniformiser la politique de communication.

Il est nécessaire d'établir un budget de la communication et de se faire appuyer par un conseil en communication.

### **11.2 Stratégies et objectifs de la communication**

Il est important de profiter de la place que prennent les réseaux sociaux pour y recourir en créant des pages Facebook, Instagram, Tik Tok, ... et ce pour répondre aux besoins d'échanges et de transparence demandés de plus en plus par les usagers.

L'implication de cette cellule pour la gestion de crise (voir ci-après) doit être importante. Elle doit être la première à agir avec efficacité en informant en temps et en heure les médias, clients et autres parties prenantes.

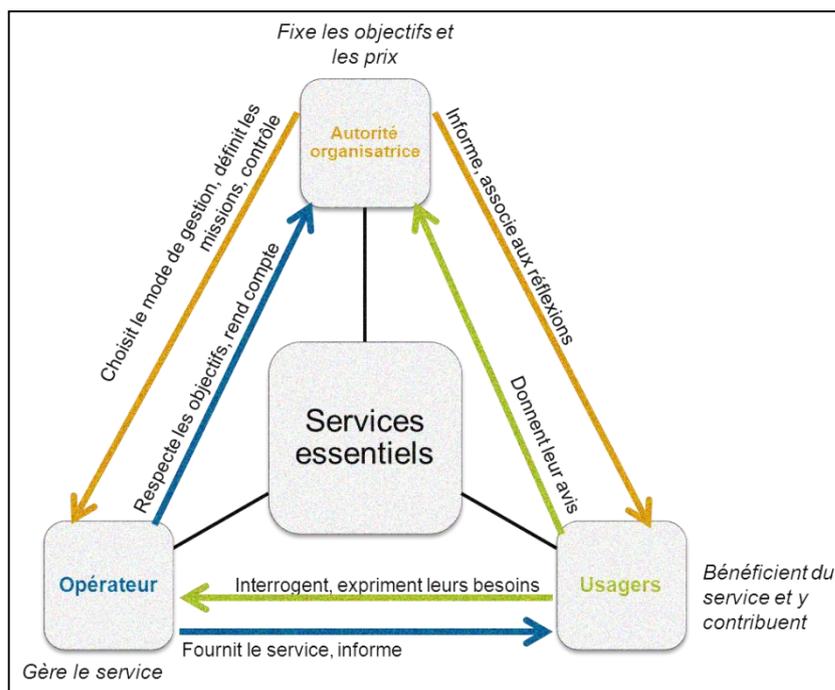
Par ailleurs la tarification au client crée des tensions et des mécontentements suite aux performances du système actuel et du débat sur la tarification des services d'eau. Il s'agit donc d'un enjeu de communication commerciale et d'information au client.

Le cas de non-paiement des factures doit être géré de façon efficace par cette cellule. Il lui revient de comprendre les motifs de ces non-paiements pour y remédier car recourir à la coupure systématique est vue sous un angle coercitif surtout si la qualité du service est l'une des causes de ce défaut de paiement.

Concernant la relation avec la presse, une stratégie pro-active avec des visites de sites doit se mettre en place pour montrer les enjeux du service du tarif.

La définition d'une procédure de communication et notamment de communication de crise qui concerne non seulement les communicants mais aussi les opérationnels s'avère indispensable pour mieux gérer les risques de réputation de l'exploitant et multiplier les actions de communication positive.

De manière générale, on peut schématiser un bon fonctionnement des relations avec les parties prenantes et de la communication comme suit :



**Figure 8 : Schéma d'un bon fonctionnement des relations avec les parties prenantes et de la communication**

Pour pouvoir accompagner la Direction Générale et les opérationnels de l'exploitant dans leur mission, l'organisation de la Communication doit être plus structurée et ses missions clairement établies. L'objectif est de pouvoir animer les relations de l'exploitant avec clients et ses parties prenantes. Si l'exploitant souhaite maîtriser sa communication, il est nécessaire de centraliser une partie des fonctions. Des relais locaux déclineront la stratégie globale sur leurs territoires. Ces relais pourront accompagner les opérationnels dans les relations aux clients et aux parties prenantes, la visite de sites, la gestion de la presse locale.

Pour pouvoir faire ce travail, il est nécessaire de :

- Définir une stratégie de communication incluant l'externe, l'interne et la communication commerciale.
- De redéfinir la marque SONEDE (ou l'exploitant) et de lui donner un nouveau souffle
- De définir des procédures de communication pour l'entreprise (prise de parole médias, éditions de supports etc...)
- D'intégrer la Communication dans le processus plus global de gestion de crise et mettre en place une astreinte
- Mettre en place des outils de veille et de mesure de l'opinion et du climat interne pour adapter les outils de communication
- Centraliser la réalisation et la diffusion de l'ensemble des supports de communication externes et internes

### **Communication Interne**

La communication interne pourrait être renforcée via l'intranet et via la mise en place de formation des managers SONEDE (ou de l'exploitant) au dialogue avec les parties prenantes pour pouvoir aborder sereinement les questions sur le tarif par exemple.

### **Communication Externe**

- Développer la présence sur les réseaux sociaux
- Développer une communication pédagogique à destination des écoles

### **Communication Commerciale**

La communication de l'entreprise doit être en concertation avec la direction commerciale et proposer un plan d'information et de sensibilisation autour des questions du tarif, de la qualité de l'eau et du service commercial. La mise en place du nouveau système de gestion clientèle devrait aider à améliorer cette situation.

### **Dialogue et parties prenantes**

Développer les espaces de dialogue et de concertation avec les parties prenantes de l'entreprise

Pour arriver à un fonctionnement de ce type, les étapes suivantes sont nécessaires :

Premièrement, la SONEDE (ou l'exploitant) doit **clarifier les attentes de son Ministère de tutelle** sur le rôle attendu d'elle sur la Communication, la sensibilisation et la pédagogie auprès des citoyens comoriens, ainsi que sur le niveau de participation aux débats sur les grands enjeux portés par ces services publics (transition énergétique, gestion des ressources en eau, impact sur l'environnement et la biodiversité, impact sanitaire etc...).

Par exemple, il existe dans de nombreux pays des **contrats programmes** entre le gouvernement et les sociétés de service public, dans lesquels sont définis les objectifs et les engagements de la société, ainsi que des indicateurs de performance. C'est, à ce titre, un excellent outil de pilotage de la performance, qui devrait **intégrer des objectifs en matière de communication, à décliner** ensuite au sein de chaque entreprise **à l'échelle locale**.

Deuxièmement, la SONEDE (ou l'exploitant) doit réaliser un travail de **cartographie et d'analyse des attentes des parties prenantes** des Entreprises et de leur mode d'expression (communication directe, médias, médias sociaux...) en associant l'ensemble des Fonctions à l'interface des différents publics et décliner cette cartographie à l'échelle locale.

Sur la base de ce travail et en complète intégration avec la stratégie de la SONEDE, **une stratégie de Communication** intégrant des positionnements adaptés pourra être définie en tenant compte des attentes des Ministères de tutelle, des besoins des opérationnels et des caractéristiques des différentes cibles de cette communication.

## **12 GESTION DES CRISES**

Cette mission cherche à renforcer la résilience climatique de l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation des 15 des zones les plus exposées à des risques liés aux changements climatiques dans l'Union des Comores et où les ressources en eau sont fragiles,

Aux Comores, il existe essentiellement trois sources d'approvisionnement : les eaux de surface, les eaux souterraines et la collecte des eaux pluviales. Les îles d'Anjouan et de Mohéli qui présentent le même type de structures géologiques, sont caractérisées par d'importants volumes de ruissellement. Par contre, l'île de la Grande Comore, disposant d'un jeune sol volcanique, ne possède aucun écoulement superficiel permanent.

Sur les îles d'Anjouan et de Mohéli, ce sont les ouvrages de captage de source ou de cours d'eau avec des systèmes d'adduction de type gravitaire qui se sont dégradés au fil du temps, alors que sur l'île de la Grande Comore, ce sont des puits ou des forages équipés qui sont tombés en panne jusqu'à l'abandon définitif de certaines de ces installations.

A cet aspect de gestion s'ajoute les effets des changements climatiques et la dégradation de la qualité des ressources forestières et hydrauliques qui a causé, année après année, la diminution des eaux de surface à Anjouan et à Mohéli.

En cas de crise dans le secteur d'eau potable, deux objectifs primordiaux sont à atteindre : alimenter la population en eau et maintenir la continuité du service de desserte en eau afin d'éviter l'intrusion d'eaux parasites contaminées et des risques de casses des réseaux.

La gestion de crise se fonde sur un dispositif de mesures permettant d'identifier les situations critiques. En effet, la gestion des crises comprend l'évaluation des risques et leur analyse, ainsi que la mise en œuvre de stratégies et d'actions spécifiques pour les contrôler, les réduire et les transférer. Elle est largement pratiquée par des organisations afin de minimiser les risques dans les décisions d'investissement et traite d'opérations tels que l'interruption des activités, les arrêts de production, les dommages environnementaux, les impacts sociaux et les dommages causés par le feu et les risques naturels. La gestion des crises est une question essentielle pour des secteurs tels que l'approvisionnement en eau dont la production est directement touchée par des phénomènes météorologiques et climatiques.

### **12.1 L'évaluation des crises**

L'évaluation des crises et leurs classifications ont été établies lors de la première étape de la démarche de la gestion des crises qui conduit à une perturbation importante dans l'approvisionnement en eau potable.

Cette évaluation nécessite une gestion du réseau en appliquant les bonnes pratiques citées dans ce présent guide technique qui permet à l'exploitant de mieux connaître le réseau et tous ses éléments et leur emplacement afin d'avoir l'accessibilité la plus efficace aux bonnes informations spécialement lors des urgences. Ceci permet de répondre d'une manière efficace en lien avec l'ensemble des acteurs concernés lors des événements exceptionnels.

L'approvisionnement en eau potable peut être interrompu du fait de ruptures qualitatives et/ou quantitatives dont les origines sont généralement les suivantes :

- La dégradation quantitative de l'approvisionnement : peut-être résultante d'un épisode de sécheresse entraînant un étiage sévère des cours d'eau, ou une baisse significative des nappes d'eau, à la casse d'une canalisation du réseau de distribution, à un dysfonctionnement des matériels de pompage ou des installations de production et de distribution d'eau potable (coupure d'électricité ou acte de malveillance par exemple) ;
- La dégradation qualitative de l'approvisionnement, notamment consécutive à :
  - ✓ Une dégradation de la qualité des eaux brutes destinées à la production d'eau potable (pollution accidentelle ou volontaire, ponctuelle ou de longue durée) telle que les installations de traitement existant en aval ne permettent pas de restaurer un niveau de qualité suffisant,
  - ✓ Une dégradation de la qualité des eaux au stade de la production, du stockage ou de la distribution, liée par exemple à un dysfonctionnement du traitement (rupture d'approvisionnement en réactifs, panne de matériel), à des phénomènes de retours d'eau, à l'entrée de matières polluantes dans le réseau de distribution ou à l'introduction de matières toxiques.

## 12.2 Analyse des situations

L'évaluation des résultats de l'événement doit se faire d'une façon continue pendant toute la durée de la gestion de la crise. Pendant cette période critique, il est essentiel de distribuer les informations disponibles et une concertation entre l'ensemble des acteurs concernés.

Les paramètres à prendre en compte pour juger de la gravité de l'événement et de l'urgence à prendre en charge la situation sont particulièrement :

- La nature de l'événement : pollution, dysfonctionnement d'installations de pompage ou de traitement, colmatage captage ou casse du réseau ;
- Le lieu de l'événement : en amont d'un captage ou d'une prise d'eau, dans un périmètre immédiat ou rapproché d'un captage sur un ouvrage de stockage, sur une station de traitement ou sur un réseau de distribution, proche ou non des points de distribution à la population ;
- L'étendue de la zone impactée et la présence éventuelle d'utilisateurs prioritaires ;
- L'ampleur de l'événement, ainsi que la durée prévisionnelle de la perturbation de l'approvisionnement ;
- Les investigations sur les effets immédiats sur la santé dans la population et les risques potentiels sur la santé du fait de la nature des substances polluantes et de leur concentration ;
- La capacité de gestion de l'événement

## 12.3 Plan de gestion des crises

En cas de crise dans le secteur d'eau potable due soit à une rupture quantitative ou une dégradation qualitative de l'approvisionnement, différentes solutions alternatives doivent être développées afin d'assurer la continuité de l'approvisionnement.

La diffusion de l'information à la population doit être assurée aux différentes phases de la gestion de l'événement.

---

### **12.3.1 Système d'alertes et de communication avec le public**

---

Une alerte se définit comme un signal qui prévient d'une crise.

Les alertes peuvent être déclenchées lorsque les valeurs-seuils sont atteintes :

- Les cours d'eau (débits) : le débit seuil est un débit moyen journalier. Il correspond au dépassement du seuil de débit d'étiage ;
- Les nappes (niveaux piézométriques)
- Les changements dans la qualité de l'eau du réseau qui doivent être détectés rapidement (baisse et des hausses anormales des paramètres)

Lorsque le débit de crise est franchi, l'alimentation en eau potable ainsi que la survie des espèces présentes dans le milieu sont mises en péril. À ce niveau d'étiage, toutes les mesures de restriction des consommations et des rejets doivent avoir été mises en œuvre, c'est ce qu'on appelle la gestion de crise.

L'exploitant ainsi que le propriétaire du réseau sont responsables de l'information de leurs abonnés de tout événement pouvant altérer l'approvisionnement en eau potable.

La communication porte notamment sur les informations suivantes :

- La cause de la perturbation et ses conséquences ;
- L'usage de l'eau (interdiction, précautions) ;
- La durée probable de la perturbation ;
- Les possibilités de ravitaillement alternatif.

---

### **12.3.2 Sécuriser le réseau d'adduction**

---

Il est essentiel d'empêcher dans la mesure du possible qu'un réseau de distribution d'eau se vide ou se trouve en dépression du fait d'une coupure d'alimentation.

En effet, lorsqu'un réseau se retrouve en dépression et lors de la remise en eau, les variations de pression peuvent entraîner des ruptures de canalisations.

Ces phénomènes hydrauliques peuvent également provoquer des décollements de dépôts et de biofilms qui peuvent contaminer l'eau du réseau. Une contamination microbiologique des canalisations et donc de l'eau redistribuée peut alors avoir lieu. Des opérations de nettoyage et de désinfection sont nécessaires pour assurer la remise en état du réseau, préalablement à sa remise en eau.

#### **Les solutions alternatives afin de sécuriser le réseau et éviter la coupure d'eau :**

**Les interconnexions** : permettent d'assurer une connexion entre des réseaux de distribution d'eau dont la ressource utilisée pour la production d'eau potable et les installations de traitement

peuvent être différentes. Il existe deux types d'interconnexion (permanentes ou réalisées d'urgence)

**Augmentation des quantités d'eau prélevées dans les ressources autorisées :** qui peut notamment se faire par augmentation du débit instantané, par augmentation de la durée quotidienne de prélèvement, par abaissement du niveau des stations de pompage en évaluant, au préalable, le risque de dénoyage du ou des captages. Les capacités supplémentaires d'exploitation d'une ressource ainsi que les contraintes techniques et réglementaires de mise en œuvre doivent être identifiées.

**Utilisation de ressources de secours :** ce sont des ressources nouvelles non encore autorisées, de ressources anciennes abandonnées ou de points d'eau dont l'usage premier n'est pas la production d'eau potable. Le recours à ces ressources peut notamment être utile afin d'assurer le maintien en eau des réseaux.

**Gestion de la pénurie d'eau potable par rationalisation des usages :** la gestion de cette pénurie d'eau potable doit alors être réalisée en rationalisant les différents usages de l'eau et en identifiant des utilisations prioritaires. Elle consiste à économiser la ressource afin d'assurer un approvisionnement satisfaisant des usagers prioritaires aussi longtemps que possible.

---

### **12.3.3 Assurer la continuité de l'approvisionnement des usagers**

---

Si les solutions de sécurisation du réseau n'assurent pas la continuité du service de l'eau potable par le réseau d'adduction et qu'il n'est plus possible d'assurer un accès à l'eau de consommation humaine à tous les usagers, et face à ce cas extrême, d'autres voies visant à fournir une alimentation en eau potable doivent être explorées.

Les solutions d'alimentation alternative des populations en eau potable sont notamment les suivantes :

- Distribution d'eau embouteillée ou ensachée ;
- Production d'eau à partir d'unités mobiles de traitement.
- Approvisionnement par camions citernes autorisés pour le transport de produits alimentaires : Seules les citernes dont les matériaux constitutifs des revêtements intérieurs sont conformes à la réglementation relative aux matériaux entrant au contact des eaux destinées à la consommation humaine peuvent être mobilisées.

## **12.4 Le retour à situation normale**

Le retour à une situation normale d'approvisionnement en eau potable via le réseau d'adduction public est assuré lorsque :

- La remise en état des installations de production / distribution d'eau est définitive
- Les résultats d'analyses (chimiques et microbiologiques) sont conformes aux exigences de qualité réglementaires, effectuées suivant un plan d'échantillonnage bien défini.

La coupure d'alimentation en eau des réseaux d'adduction doit être autant que possible évitée, vu que la mise en dépression des réseaux est susceptible d'entraîner l'intrusion d'eaux parasites contaminées.

Pendant le retour à la normale, il est essentiel de prévoir un nettoyage et une désinfection complète des réseaux, ainsi qu'un plan de surveillance et de contrôle garantissant le retour à la conformité de l'eau distribuée, avant de permettre à nouveau la consommation de l'eau par les usagers.

## 13 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Un système d'alimentation en eau potable (AEP) est composé d'un ensemble d'infrastructures et d'installations nécessaires à satisfaire tous les besoins en eau potable d'une zone urbaine et industrielle.

L'exploitant du réseau de distribution doit comprendre comment fonctionne son réseau et ce qu'il devrait faire, avant d'élaborer un plan pour mettre en œuvre les meilleures pratiques applicables. Cependant, certaines meilleures pratiques peuvent ne pas s'appliquer. En effet, si un réseau de distribution n'assure pas la protection contre les incendies et n'est pas conçu à cette fin, les aspects des meilleures pratiques qui se rattachent à la protection contre les incendies ne s'appliqueront pas.

La mise en œuvre des bonnes pratiques d'exploitation des réseaux de distribution d'eau potable apporte plusieurs avantages pour les exploitants et les usagers. Ce guide décrit les différentes pratiques à suivre et à adapter. Il est nécessaire de prendre en considération l'environnement comorien et les ressources financières et humaines disponible afin de déterminer quelle sont les bonnes pratiques applicables et qui apporte plus des bénéfices.

Les principales meilleures bonnes pratiques recommandées qui peuvent être applicable dans le contexte comorien sont décrites ci-après :

### - **Tenir à jour les plans complets du réseau :**

Les plans mis à jour sont l'outil de base de la connaissance des réseaux et de la compréhension de leur fonctionnement. En effet, il est indispensable de bien connaître la position et le linéaire des différents conduites du réseau, leur matériau, leur diamètre et leur âge, de même que la localisation et le type des différents appareils (mesures, protection du réseau etc.). Les plans généraux permettent d'avoir l'ensemble du réseau et facilitent la compréhension de son fonctionnement notamment lorsqu'il faut isoler un secteur.

Les outils disponibles à fin d'assurercette bonne pratique sont principalement les logiciels cartographie (QGIS, ArcGIS), Epanet qui est un logiciel de modélisation, et un système d'information géographique (SIG), Ceci permet la localisation géographique de l'ensemble des équipements du réseau de façon à intégrer la position géographique de chacun d'eux dans une base de données.

Cette base de données avec une carte du territoire, permet également d'y intégrer toute information pertinente concernant chaque élément du réseau d'alimentation d'eau potable et d'avoir des informations détaillées sur le réseau grâce à des mises à jour régulières.

### - **Maintenir une concentration adéquate de désinfectant résiduel**

Il est très important de contrôler le chlore résiduel en tant que moyen relativement rapide et peu coûteux d'évaluer l'innocuité microbiologique de l'eau dans le réseau.

Il faut s'assurer de la présence de chlore libre dans l'eau en tout point du réseau. La mesure de la teneur résiduelle en chlore constitue en effet un signal d'alarme immédiat et peu coûteux permettant de surveiller l'évolution de la qualité microbiologique dans le réseau. La surveillance du résiduel de chlore libre doit être effectuée le plus souvent possible aux extrémités du réseau.

### **Méthode de mesure de la teneur résiduelle en chlore**

Il s'agit d'une mesure colorimétrique qui nécessite l'acquisition d'un comparateur visuel ou d'un spectromètre, de deux cuves de 10 ml, d'un disque étalon et de comprimés de réactif. Un comprimé est dissout dans une première cuve, en présence de chlore libre, l'eau prend une coloration rose dont l'intensité est fonction de la concentration en chlore libre. Les deux cuves sont introduites dans le comparateur ou dans le spectromètre, la seconde contenant la même eau sans réactif. Il suffit alors de tourner le disque étalon jusqu'à obtention d'une même intensité de rose, et de lire sur le disque la concentration correspondante en chlore libre. L'ensemble de la mesure prend moins de 5 minutes. Les résultats sont précis au dixième.

On recommande un taux de chlore résiduel libre minimum de 0.1mg/l ou un niveau de chlore total de 0.5mg/l au minimum.

#### **- Inspecter et entretenir les équipements à intervalles réguliers**

Il est essentiel que l'exploitant du réseau AEP connaisse parfaitement l'état de tous les éléments et les équipements du réseau.

La méthode recommandée est de programmer des inspections et d'entretien d'un SAEP comme indiqué dans le paragraphe 5.1.3 et de suivre l'ordre logique de ses installations en partant de la ressource d'eau exploitée, puis le captage d'eau, ensuite la station de traitement, le réservoir de stockage et en terminant par le réseau de distribution. D'autre part il faut établir une fréquence d'inspection et d'entretien pour l'ensemble des composantes du réseau et s'assurer que l'ensemble du réseau a été inspecté dans un intervalle de temps raisonnable.

L'inspection et l'entretien périodique des équipements du réseau font l'objet d'un large éventail de façons de faire, allant de « réparer seulement en cas d'urgence » à « tout faire sur un cycle bien planifié »

#### **- Prévoir des mesures d'urgence**

L'exploitant doit avoir un plan d'intervention d'urgence pour différentes situations et incidents cités au paragraphe 5.1.13 et il faut qu'il prépare le personnel à faire face à une situation d'urgence par la réalisation de simulations ou d'exercices « à blanc ».

Il est essentiel de prévoir des solutions d'alimentation alternative en eau potable en cas de crise et perturbation, par exemple par camion, citerne, par un branchement avec un réseau voisin, par une unité de traitement mobile, par une autre source d'eau, etc.

Pour conclure, les bonnes pratiques ne peuvent remédier aux anomalies inhérentes à la conception d'un réseau, par contre, ce guide fournit des recommandations et présente des outils susceptibles d'améliorer les pratiques d'exploitation des réseaux de distribution d'eau potable. Ces pratiques permettent en outre d'accroître la confiance de la population dans le gestionnaire du réseau, de réduire au minimum la fréquence des défaillances du système et la durée des pannes et de réduire les coûts d'entretien, en plus d'assurer une amélioration continue chez les exploitants de réseau.

Il est nécessaire de rappeler que ces bonnes pratiques ne visent pas à remplacer les techniques appropriées ni à exclure ou supplanter les exigences réglementaires.

Toutes les pratiques d'exploitation et d'entretien devraient être examinées périodiquement pour s'assurer qu'elles répondent bien aux besoins du réseau.