



**USAID**  
DU PEUPLE AMERICAIN



# Opération et Maintenance des systèmes d'adduction d'eau potable ruraux



**MANUEL FORMATEUR**



BushProof



# Référentiel de formation

**Opération et Maintenance  
des systèmes d'adduction  
d'eau potable ruraux**



# PREAMBULE



Le Projet Rural Access to New Opportunities of Water – Sanitation and Hygiene (RANOWASH) priorise le partage pour améliorer et pérenniser la préservation des droits fondamentaux d'accès aux services d'eau, d'assainissement et d'hygiène. Le Projet est mis en œuvre par CARE, CRS, WATERAID, BUSHPROOF et SANDANDRANO et financé par le Gouvernement Américain à travers l'USAID-Madagascar.

Il intervient dans 250 communes issues des 7 régions de Madagascar (Vatovavy, Fitovinany, Alaotra Mangoro, Atsinanana, Vakinankaratra, Amoron 'i Mania, Matsiatra Ambony) et dure six ans (2017-2023). Le Projet RANO WASH vise à rendre les services d'eau, d'assainissement et d'hygiène accessibles à tous, afin d'améliorer la santé, la nutrition et de protéger l'environnement.

Cette formation fait partie des 11 formations conduites par le Projet et actualisées au cours de la période allant d'août à octobre 2021. Elle couvre divers thèmes liés aux trois objectifs stratégiques : (i) renforcement de la gouvernance et du suivi de l'eau, de l'assainissement et de l'hygiène ; (ii) accroître l'engagement du secteur privé dans la fourniture des services d'eau, d'assainissement et d'hygiène ; (iii) accélérer l'adoption de comportements sains et l'utilisation de ces services. Il considère le genre et l'inclusion sociale comme des axes transversaux pour l'accès et le contrôle des services d'eau, d'assainissement et d'hygiène à toutes les catégories de population.

Ce document de formation comprend un manuel de formateur et un manuel d'apprenant ainsi que divers documents utiles pour les acteurs sur terrain. Cette formation a été conçue pour diffuser les méthodes de travail, les procédures et les techniques efficaces assurant la durabilité des acquis.

Nous tenons à exprimer notre reconnaissance et gratitude aux collègues, acteurs et partenaires techniques et financiers qui ont contribué à la réalisation de ces outils de formation.



# RESUME DU MODULE

## Introduction

Le Module “Opération et Maintenance des systèmes d’adduction d’eau potable (AEP) ruraux” est destiné à la mise en place des procédures et mesures quotidiennes nécessaires au fonctionnement des installations qu’à leur maintenance pour qu’elles soient en bon état de marche, sur les plans qualité et continuité.



## Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques sont :

- Connaître les techniques d’exploitation, opération et maintenance des systèmes d’AEP;
- Sensibiliser les opérateurs et les responsables locaux afin qu’ils prennent les mesures nécessaires pour offrir des services de qualité et en continue.



## Objectif global

L’objectif global de la formation est de sensibiliser les opérateurs et les responsables locaux sur l’importance de l’opération et la maintenance des systèmes d’AEP en milieu rural.



## Apprenants-cible

Les apprenants sont :

- Les entreprises qui interviennent dans les services d’AEP au niveau communautaire;
- Les responsables communaux qui assurent le suivi des services d’AEP au niveau communautaire.

## Formateurs

Les formateurs ou les facilitateurs sont des points focaux et techniciens en maintenance des fournisseurs de services en eau, assainissement et hygiène.



## Ressources

Les ressources et les équipements nécessaires sont entre autres :

- Supports de formation du Formateur et de l'Apprenant
- Documentations
- Fiches ou canevas techniques
- Emballage ou flipshart
- Feuilles blanches
- Cartes Visualisation pour Programmes participatifs (VIPP)
- Kits des apprenants (stylo, cahier, etc.)
- Kits de démonstration et de pratique.



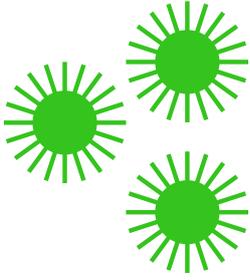
## Méthodes de transfert

De manière générale, les méthodes de transfert sont :

- Application de la méthode andragogie adoptant les principes de : l'implication de l'adulte à l'apprentissage, la considération de ses expériences, la réalisation de la formation dans un contexte réel et, surtout la mise en pratique.
- Participative en encourageant l'intervention des participants par des questions, réponses et partages ainsi que la réalisation commune des pratiques.



# SESSION INTRODUCTIVE



## Objectifs

Au terme de cette session, les participants :

- se connaissent et dénouent les barrières qui limitent les capacités d'acquisition des connaissances et les partages
- sont responsables du bon déroulement de la formation et se partagent les tâches.

## Durée

45 minutes

## Ressources

- Flipsharts
- Diapositives

## Méthodes de formation

- Jeu de rôle
- Brainstorming



## I. Bienvenue et brise-glace

Le formateur accueille les participants et entame la session introductive.

- Mot de bienvenue
- Présentation et mise en confiance avec activité de brise-glace
- Présentation du module et de l'organisation de la formation
- Partage des responsabilités entre les participants pour assurer une bonne organisation participative de la formation, en appliquant la méthode AILE.

- A : Animation
- I : Information
- L : Logistique
- E : Evaluation

Ci-dessous un modèle de répartition des tâches par groupe :

Activité	18/10/2021	19/10/2021	20/10/2021
Animation	1	2	3
Information	2	3	4
Logistique	3	4	1
Evaluation	4	1	2



Activité



Durée :  
10 min

Le formateur accueille les participants et introduit la formation. Ensuite, il fait le tour de présentation par une activité de brise-glace suivant l'exemple ci-dessous ou identifié par lui-même.

Pour le brise-glace : Il demande aux participants de se lever pour se mettre en grand cercle. Chaque participant invente son style de marche vers le centre du cercle. Arrivé au centre, il se présente et dit ce qu'il aime ou n'aime pas. Après cela, il maintient son style de marche et se dirige vers un autre participant qui va prendre sa place au centre du cercle. Et ainsi de suite, jusqu'à ce que tous les facilitateurs et participants passent au centre du cercle.



Activité



Durée :  
10 min

Pour le partage des tâches : le formateur divise les participants en quatre groupes et chaque groupe prend une tâche qui sera réalisée à tour de rôle journalièrement, en veillant à l'inter-changement d'un groupe à l'autre pour chaque tâche.

## 2. Instauration des règles de conduite

Il s'agit de définir les règles de conduite communes à tous les participants durant la formation.



Activité



Durée :  
10 min

Identification commune des règles de conduite, le formateur :

1. Apelle un volontaire parmi les participants pour prendre note des règles partagés
2. Demande au preneur de note d'écrire et visible à 3 mètres (en majuscule)
3. Facilite la formulation des règles autour des points suivants :
  - >> Horaires
  - >> Règles à respecter durant la formation.

### 3. Formulation des attentes

Il s'agit d'inviter les participants à formuler leurs attentes par rapport à la formation, que les formateurs et les participants vont évaluer ensemble leur atteinte.



Formulation des attentes, le formateur :

1. Partage une carte VIPP par participant dont une attente par carte
2. Demande aux participants d'écrire avec des marqueurs sur les cartes VIPP leurs attentes par rapport à la formation
3. Demande à un volontaire de coller au masking-tape sur le flipshart ou un autre support dédié
4. Demande aux participants de lire par tour les attentes
5. Vérifie à la fin de la formation si les attentes sont répondues.

### 4. Facilitation et suivi de l'acquisition des connaissances et des compétences

#### 41. Animation

- De manière systématique, il est bien de réaliser une animation menée par le groupe qui est responsable de l'animation chaque jour. L'animation permet de dynamiser les participants à chaque démarrage journalier de la formation (matinée et après-midi) et de faciliter l'acquisition des connaissances en andragogie.
- En fonction du dynamisme des participants, l'on peut également faire de l'animation en inter-session.

42. Résumé de chaque session par le formateur suivi des questions-réponses avec les participants qui doivent ressortir les mots-clés.

#### 43. Evaluation

- Question et réponse courte durant l'animation de la formation
- Résumé d'une thématique ou d'une session par les participants, à la demande du formateur
- Evaluation journalière, à l'aide d'une fiche ou question-réponse
- Réalisation d'une évaluation sommative de la formation par les participants, à l'aide d'une fiche.

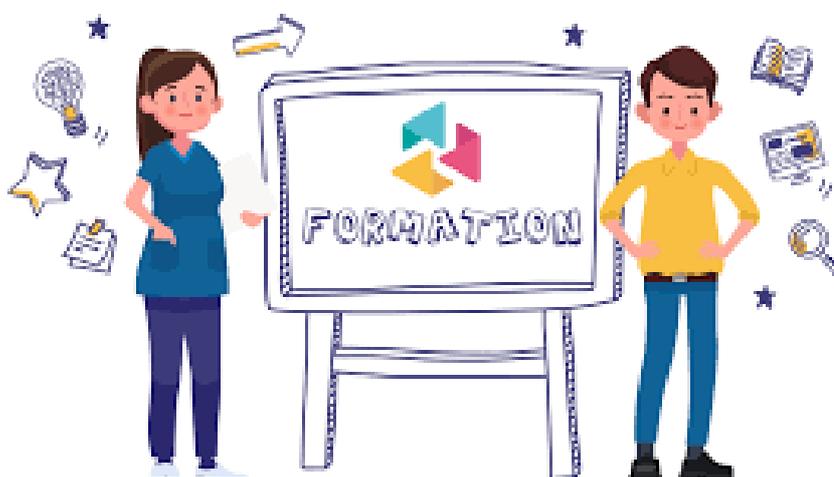
#### 44. Présentation du module

Le formateur prépare la présentation du module :

- Intitulé
- Objectifs
- Cibles
- Sommaire du contenu
- Durée
- Méthodes de facilitation
- Ressources
- Supports
- Intervenants
- Organisation logistique.



Le Formateur présente le module selon le plan indiqué ci-dessus ou en fonction de son organisation personnelle.



# SOMMAIRE DU MODULE

Session	Sommaire	Durée (minute)
Session introductive	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Accueil</li><li>2. Organisation</li><li>3. Attente</li><li>4. Présentation du module</li></ol>	45 min
Session 1.	<u>Opération et maintenance des systèmes d'adduction d'eau potable ruraux</u>	60 min
Session 2.	<u>Ouvrage de stockage</u>	60 min
Session 3.	<u>Optimisation des branchements</u>	20 min
Session 4.	<u>Désinfection</u>	30 min
Séances de démonstration et de pratique		60 min
Evaluation		30 min
<b>Totale</b>		<b>305 min</b>

# **PROGRESSION PEDAGOGIQUE**



# SESSION I

THEME	CONTENU
<p><b>Opération et maintenance des systèmes d'adduction d'eau potable ruraux</b></p>	<p><b>A. Définition de l'opération et la maintenance</b></p> <p><b>Opération</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensemble des actions quotidiennes qui permettent le fonctionnement des installations</li> <li>• Actions nécessitant une intervention humaine</li> <li>• Exemples d'actions entrant dans l'opération: démarrer ou arrêter une pompe, ouvrir une vanne, surveiller le réseau, mesurer les débits</li> <li>• Une bonne opération permet aux équipements un rendement maximum et contribue à limiter les pannes.</li> </ul> <p><b>Opération et maintenance</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensemble des actions qui gardent les installations en bon état de marche (qualité, continuité)</li> <li>• Opérations planifiées, prévenant les pannes</li> <li>• Exemples d'actions entrant dans la maintenance: nettoyer, actionner les purges et les ventouses, repeindre les éléments, désinfecter périodiquement le système.</li> </ul>

THEME	CONTENU
<p><b>Opération et maintenance des systèmes d'adduction d'eau potable ruraux</b></p>	<p><b>B. Intervention sur réseau</b></p> <p><b>Généralités sur un réseau d'eau potable :</b></p> <p>En général, un système se compose des unités suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Production : captage des sources ou pompage dans un forage (rivière, puits). S'il y a un traitement, cela fait partie de la production.</li><li>• Adduction : transport des gros débits entre la production et le réservoir.</li><li>• Stockage : l'équipement sert à stocker l'eau pendant des périodes de faible consommation (la nuit le plus souvent) pour pouvoir répondre à la demande de pointe. Il garantit la pression dans le réseau de distribution. C'est le principe de distribution gravitaire de l'eau.</li><li>• Distribution : assure la desserte vers tous les utilisateurs.</li></ul>

THEME	CONTENU
<p><b>Opération et maintenance des systèmes d'adduction d'eau potable ruraux</b></p>	<p><b>Notions d'hydraulique</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Débit de l'eau : unités courantes utilisées : le litre par seconde (l/s) ou mètre cube par heure (m<sup>3</sup>/h) ou le mètre cube par jour (m<sup>3</sup>/j).</li><li>• Pression de l'eau : une hauteur de 10 mètres d'eau équivaut à une pression d'environ de 1 bar au sol.</li><li>• Perte de charge : lorsqu'il y a un écoulement d'eau dans une conduite sous pression, il se crée des frottements qui entraînent une perte d'énergie de mouvement. En pratique, cela se traduit par une perte de pression. Cette chute de pression s'appelle perte de charge.</li><li>• Unités courantes utilisées : ce sont les mêmes unités que pour la pression puisqu'une perte de charge est une perte de pression.</li></ul>

METHODE DE TRANSFERT	REF. RES-SOURCE	OUTIL	DUREE
<p>Le Formateur demande aux participants de faire un schéma d'adduction d'eau potable au niveau du village qui forme un tout pour un réseau complet. Les participants doivent distinguer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'unité de production</li> <li>- l'unité d'adduction</li> <li>- l'unité de stockage.</li> </ul> <p>NB : S'il n'y a pas de système d'AEP dans le village, le Formateur peut prendre le cas de la JIRAMA ou d'un village qu'ils connaissent.</p>	<p>Diapo # 4 - 6</p>	<div data-bbox="884 405 1198 640"> <p><b>DEFINITION DE L'OPERATION ET MAINTENANCE</b></p> <p><b>OPERATION (Exploitation):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'opération est l'ensemble des actions quotidiennes qui permettent le bon fonctionnement</li> <li>• Ce genre plus particulièrement aux actions nécessitant une intervention humaine</li> <li>• Exemples d'action entrant dans l'opération: débrancher ou arrêter une pompe, ouvrir une vanne</li> <li>• Actions à inclure dans l'opération: Surveiller le réseau, mesure des débits</li> <li>• Une bonne opération permet aux équipements un rendement maximum et contribue à limiter les pannes</li> </ul> <p><b>MAINTENANCE (Entretien):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La Maintenance est l'ensemble des actions qui gardent les installations en bon état de marche (qualité continue)</li> <li>• La maintenance concerne surtout des opérations planifiées, préventives des pannes</li> <li>• Exemples d'action entrant dans la Maintenance: Nettoyage, activation des purges et les vérifications, réparation des éléments, désinfection périodique de système</li> </ul> </div> <div data-bbox="884 701 1198 936"> <p><b>NOTIONS D'HYDRAULIQUE:</b></p> <p><b>Débit de l'Eau:</b> Unité usuellement utilisée: le litre par seconde (l/s) ou mètre cube par heure (m<sup>3</sup>/h) ou le mètre cube par jour (m<sup>3</sup>/j)</p> <p><b>Pression de l'Eau:</b> Une hauteur de 10 mètres d'eau équivaut à une pression d'environ de 1 bar ou 10 m</p> <p><b>Pertes des charges:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Débit: lorsqu'il y a un roulement d'eau dans une conduite sous pression, il se crée des frottements. Ces frottements entraînent une perte d'énergie de mouvement.</li> </ul> <p>En pratique cela se traduit par une perte de pression. Cette chute de pression s'appelle <b>perte de charge</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Charges courantes utilisées: ce sont les mêmes unités que pour la pression mais/une perte de charge est une perte de pression</li> </ul> </div>	<p>20 min</p>

THEME	CONTENU
<p><b>Opération et maintenance des systèmes d'adduction d'eau potable ruraux</b></p>	<p><b>Points et équipements d'hydraulique divers</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pression de distribution : Ouvrir un réseau soumis à une pression de 4 bars équivaut à recevoir une chute d'eau de 40 m. L'ouverture d'un réseau d'eau potable doit donc être réalisée avec précaution.</li><li>• Vannes sur réseau : Pour faciliter les interventions d'exploitation, il est nécessaire de pouvoir isoler les différents tronçons d'un réseau de distribution ou même d'une conduite d'adduction. Des vannes sur les conduites sont prévues à cet effet.</li></ul> <p><b>Attentions !</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>La pression d'un réseau est dangereuse!!!</b></li><li>• <b>La manœuvre de ces vannes est une opération courante en exploitation qui doit cependant être menée avec précaution aussi bien à la fermeture qu'à l'ouverture.</b></li></ul>

METHODE DE TRANSFERT	REF. RES-SOURCE	OUTIL	DUREE
<p>Le formateur rappelle les notions de débit, de pression et donne des précisions.</p>	<p>Diapo # 7</p>	<div data-bbox="884 405 1193 636" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>POINTS ET EQUIPEMENTS DIVERS D'HYDRAULIQUE:</b></p> <p><b>Pression de distribution:</b></p> <p><i>Attention la pression d'un réseau est dangereuse!! Ouvrir un réseau soumis à une pression de 4 bars équivaut à recevoir une chute d'eau de 40m. L'ouverture d'un réseau d'eau possible doit donc être réalisée avec précaution</i></p> <p><b>Vanues sur réseau:</b></p> <p><i>Pour faciliter les interventions d'exploitation, il est nécessaire de pouvoir isoler les différentes tronçons d'un réseau de distribution, ne même d'une conduite d'alimentation. Des vanes sur les conduites sont prévues à cet effet.</i></p> <p><b>Attention:</b></p> <p><i>La manœuvre de ces vanes est une opération courante en exploitation qui doit cependant être menée avec précaution ainsi bien à la fermeture qu'à l'ouverture</i></p>  </div>	<p>10 min</p>

THEME	CONTENU
<p><b>Opération et maintenance des systèmes d'adduction d'eau potable ruraux</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vidange : <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;&gt;&gt; Fonction : permettre de vider la conduite utilisée sur les points bas et de les nettoyer périodiquement pour évacuer les dépôts (sables, pierres, etc.)</li> <li>&gt;&gt;&gt; A visiter et actionner 1 à 2 fois par an, selon la saleté remarquée.</li> <li>&gt;&gt;&gt; A programmer avec le nettoyage et la désinfection du système.</li> </ul> </li>   <li>• Ventouse : <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;&gt;&gt; Fonction : évacuer l'air accumulé dans la conduite sur les points hauts.</li> <li>&gt;&gt;&gt; Sans ventouse, ou si elle ne fonctionne pas, il apparaîtra des bouchons d'air qui vont finir par arrêter l'écoulement de l'eau.</li> <li>&gt;&gt;&gt; A visiter et actionner 1 à 2 fois par an.</li> </ul> </li>   <li>• Butée d'ancrage : <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;&gt;&gt; Les conduites subissent des variations brusques de pression (coup de bélier et autre vibration), qui peuvent entraîner des déboitements sur les raccords. Il est nécessaire de les bloquer pour l'éviter.</li> <li>&gt;&gt;&gt; A visiter et actionner 1 à 2 fois par an.</li> </ul> </li> </ul>

THEME	CONTENU
<p><b>Opération et maintenance des systèmes d'adduction d'eau potable ruraux</b></p>	<p><b>Points sensibles pour l'opération et la maintenance</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Captage : c'est le « CŒUR » de l'alimentation en eau du système. Il faut le surveiller et comprendre ses variations.</li></ul> <ol style="list-style-type: none"><li>1. On doit savoir le schéma de variation au fil des saisons qui se répète d'année en année.</li><li>2. Si on voit que la source diminue chaque année, il faut surveiller plus sérieusement.</li><li>3. Il faut étudier la relation entre la variation du débit et la pression aux extrémités du réseau, pour comprendre des problèmes de pénurie sur certaines saisons et pour déterminer si le réseau est saturé.</li><li>4. La surveillance obligatoire : le captage est « vivant » et sensible à plusieurs éléments (pluie, sécheresse, racine, érosion, déboisement, infiltration, pollution).</li></ol>

THEME	CONTENU
<p><b>Opération et maintenance des systèmes d'adduction d'eau potable ruraux</b></p>	<p><b>Surveillances obligatoires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Mesure 1 : Surveillance contre le vandalisme et le respect de la zone sensible.</li>   <li>o Mesure 2 : Mesure trimestrielle du débit, avec enregistrement sur graphique.</li>   <li>o Mesure 3 : Entretien soigneux (selon les spécifications techniques).</li>   <li>o Mesure 4 : Contrôle de la qualité de l'eau. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôle visuel : turbidité, saleté, dépôt de sable</li> <li>• Contrôle chimique.</li> </ul> </li> </ul>

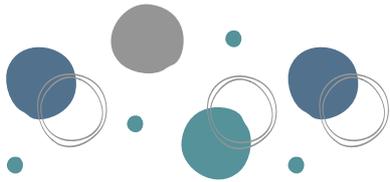
METHODE DE TRANSFERT	REF. RES-SOURCE	OUTIL	DUREE
<p>Le Formateur prépare des illustrations et demandent aux apprenants de les commenter.</p> <p>Ensuite, il fait l'exposé sur la suite des points et équipements divers, notamment les ventouses et les vidanges, les points sensibles.</p>	<p>Diapo # 8 - 10</p>	<div data-bbox="887 407 1192 633"> <p><b>POINTS ET EQUIPEMENTS DIVERS D'HYDRAULIQUE:</b></p>  <p><b>Ventouses-Vidanges:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-<b>Vidange:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Fonction permet de vider le conduit et l'aspirer, sur les points bas et de les nettoyer périodiquement pour évacuer les dépôts (sables, pierres, etc.)</li> <li>* A vider et activer ! à 2 fois par an, selon le débit mesuré.</li> <li>* On peut le programmer avec le nettoyage et la désinfection du système</li> </ul> </li> <li>-<b>Nettoyage:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Fonction évacue l'air accumulé dans le conduit sur les points hauts</li> <li>* Lors nettoyage, ne se agit ne fonctionne pas, en avoir des bouchons d'air qui vont être par ailleurs l'accumulation de l'air</li> <li>* A vider et activer ! à 2 fois par an</li> </ul> </li> <li>-<b>Suite d'entretien:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Les conduites subissent des variations brusques de pression (coup de bélier et autres éléments) qui peuvent entraîner des détachements sur les raccords. On brique pour l'acier</li> <li>* A vider et activer ! à 2 fois par an</li> </ul> </li> </ul> </div> <div data-bbox="887 692 1203 929"> <p><b>POINTS SENSIBLES POUR L'OPERATION ET LA MAINTENANCE</b></p>  <p><b>Captage:</b></p> <p>Le captage est lié à l'OSUR et de l'alimentation en eau du système. Il faut le surveiller et comprendre ses variations.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* On doit savoir le schéma de captage du fil des réseaux qui se répartit d'un côté en arête</li> <li>* Si on voit que la source diminue à chaque arête, il faut surveiller plus attentivement</li> <li>* Il faut faire une relation entre la variation du débit et la pression aux extrémités du réseau, pour comprendre des problèmes de jonction sur certaines arêtes et pour déterminer si le réseau est saturé</li> <li>* La surveillance obligatoire le captage est à contrôler et sensible à plusieurs éléments (pluie, sécheresse, rivières, émisses, débordement, infiltration, pollution)</li> </ul> </div>	<p>10 min</p>





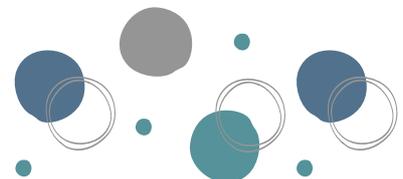
# SESSION 2

THEME	CONTENU
<p><b>Ouvrage de stockage</b></p>	<p><b>A. Généralités</b></p> <p>Dans un système mécanique d’approvisionnement en eau avec réseau, le réservoir de stockage se caractérise par deux fonctions principales :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Il doit permettre, par sa hauteur, l’alimentation par gravité des points d’eau à tout moment de la journée selon la demande et avec le débit nécessaire.</li><li>2. Il doit pouvoir faire le tampon entre les périodes d’entretien ou arrêt d’entrée de l’eau au captage ou à la variation de débit de captage.</li></ol> <p>Le réservoir peut avoir une fonction indirecte mais utile à servir de décanteur pour les eaux chargées en sable, argile ou autres particules.</p> <p><b>Points sensibles</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tout réservoir doit être fermé par un système de cadenas ou de clé spéciale.</li><li>• Seuls les techniciens de l’entreprise peuvent ouvrir un réservoir.</li><li>• L’étanchéité des réservoirs repose premièrement sur la qualité de la construction.</li></ul>



## Points d'attention !

- Voir l'eau sortie des parois, mais aucun point de fuite à l'intérieur.
- Ne pas réparer les fuites à l'extérieur, mais les traiter de l'intérieur.
- Ventiler les réservoirs.
- Eviter que la température de l'eau ne monte pas à 20°C en théorie, pour limiter le développement des germes et pour avoir un goût agréable
- Laisser l'aérateur passer assez d'air, en restant infranchissable pour les insectes et la poussière.
- Eviter le trop plein pour ne pas mettre en pression le réservoir quand il est rempli. C'est une sécurité.
- Permettre un débit plus important que celui de l'arrivée.
- Faire attention au risque d'érosion si le trop plein déversera beaucoup d'eau.
- Utiliser la vanne flotteur pour éviter le gaspillage d'eau (par trop plein), et permettre d'équilibrer la réparation de l'eau entre les réservoirs.
- Mettre la crépine au départ, surtout les départs de chambres et réservoirs pour protéger les tuyaux et les compteurs contre la saleté et placée à 10 cm au-dessus du radier.
- Nettoyer et désinfecter.



THEME	CONTENU
<b>Ouvrage de stockage</b>	<b>Conduites d'amenée</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ce sont des conduites qui relient les ouvrages de production au réservoir.</li><li>• Ce sont des conduites dans les zones isolées, donc il faut organiser une surveillance visuelle régulière pour découvrir les casses, prévenir les problèmes d'érosion et montrer à la population que ces équipements ne sont pas abandonnés.</li><li>• Ces conduites ne sont pas une partie fragile, mais il faut penser à son importance stratégique, car l'eau de tout le système y passe. Cela risque de créer des coupures d'adduction d'eau et rendre le coût de réparation élevé.</li></ul>

THEME	CONTENU
<p><b>Ouvrage de stockage</b></p>	<p><b>Conduites de distribution</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ce sont des conduites qui distribuent l'eau depuis le réservoir jusqu'aux points d'eau.</li><li>• Ce sont des conduites qui passent des zones habitées, longées et traverses les routes. Il s'agit d'ouvrages de franchissement dont tous ces points demandent une surveillance régulière contre les casses possibles. Ce sont des parties exposées aux risques de pannes (pression, dysfonctionnement, vandalisme etc.)</li><li>• Nettoyage et désinfection.</li><li>• Recherche des fuites : 4 points clés pour les recherches des fuites, à savoir : comptage de production, réservoirs, appareils de réseaux et contrôle visuel des zones sensibles.</li></ul>

THEME	CONTENU
<p><b>Ouvrage de stockage</b></p>	<p><b>Conduites PEHD (ou tubes en polyéthylène à haute densité)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conditions de raccordement des conduites.</li><li>• Précaution pour la pose des conduites PEHD qui est relativement résistant, élastique, léger et facile à manutentionner. En revanche, il est très sensible aux agressions par des objets pointus, rayures et poinçonnements.</li><li>• Règles à respecter.</li><li>• Dilatation et pose des conduites.</li><li>• Coupes d'un tuyau.</li><li>• Mise en essai.</li></ul>

THEME	CONTENU
<p><b>Ouvrage de stockage</b></p>	<p><b>B. Compteurs d'eau (optimisation de branchements)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les compteurs sont des accessoires fiables mais fragiles;</li> <li>• Ils ne supportent pas les eaux limpides (nécessité de bien entretenir les réseaux);</li> <li>• Il est important de faire attention de manière particulière aux points suivants :</li> </ul> <p>&gt;&gt; vérifier le sens de montage, il y a une flèche sur le compteur</p> <p>&gt;&gt; la crépine à l'entrée doit rester en place, ne pas l'oublier si on débouche le compteur</p> <p>&gt;&gt; un compteur se monte toujours avec une vanne en amont et une pièce de démontage</p> <p>&gt;&gt; positionner dans une section d'écoulement calme, pas juste derrière un coude ou au réducteur</p> <p>&gt;&gt; placer un clapet anti-retour si l'installation permet un risque de retour d'eau</p> <p>&gt;&gt; faire chaque année un certain étalonnage de compteur pour suivre leur fiabilité.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La durée de vie d'un compteur est environ 12 ans, il faut prévoir leur remplacement dans le budget.</li> </ul>

THEME	CONTENU
<b>Ouvrage de stockage</b>	<b>Points d'eau</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Le but est de remplir le récipient des usagers dans un temps raisonnable. Les seaux et bassines ont une contenance de 10 à 20 litres, en prenant comme objectif de 15 à 30 secondes (débit de 40l/min).</li><li>• Pour le BS, un robinet peut durer de 3 à 4 mois afin qu'il soit remplacé complètement.</li><li>• Pression : le robinet doit fonctionner sous une pression de quelques mètres (0,3 à 0,8 bar).</li></ul>

METHODE DE TRANSFERT	REF. RES-SOURCE	OUTIL	DUREE
<p>Le Formateur présentent en images les différents types de stockage d'eau et demandent aux participants de les commenter.</p>	<p>Diapo # 15 - 17</p>	<div data-bbox="879 405 1193 638"> <p><b>Ouvrage de stockage:</b></p> <p>Dans un système mécanique d'approvisionnement en eau avec réseau, le réservoir de stockage a deux fonctions principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il doit permettre, par sa hauteur, l'alimentation par gravité des points d'eau à tout moment de la journée selon la demande et sans le débit minimum</li> <li>• Il doit pouvoir d'agir pour faire le tampon entre les périodes d'entretien ou arrêt d'arrivée de l'eau ou coupage ou à la variation de débit de captage</li> </ul> <p>Le réservoir peut avoir une section indirecte mais celle-ci sert de débiteur pour les eaux chargées en sable, argile ou autres particules</p>  </div> <div data-bbox="879 683 1193 920"> <p><b>Compteur d'Eau: (Optimisations de branchements)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les compteurs sont des accessoires fragiles mais fragiles,</li> <li>• Ils ne supportent pas les eaux à l'impureté (demande de bien entretenir les réseaux,</li> <li>• Ils faut faire spécialement attention aux points suivants: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vérifier le sens de montage, il y a une flèche sur le compteur,</li> <li>○ Le créneau d'entrée doit rester en place, ne pas l'ouïiller si on débouche le compteur</li> <li>○ Un compteur se monte toujours avec une vanne en amont et une pièce de démontage,</li> <li>○ Positionner dans une section d'écoulement calme, pas juste derrière un coude ou un réducteur</li> <li>○ Placer un clapet anti-retour si l'installation permet un risque de retour d'eau</li> <li>○ Faire chaque année un certain étalonnage de compteur pour suivre leur fiabilité</li> </ul> </li> <li>• La durée de vie d'un compteur est environ 12 ans, il faut prévoir leur remplacement au budget</li> </ul> <p><small>Nat. Guide de compteur volumétrique</small></p> </div>	<p>60 min</p>





## SESSION 3

THEME	CONTENU
<b>Optimisation des branchements</b>	<p><b>Éléments pratiques pour le dimensionnement d'un branchement</b></p> <p>Pour les branchements d'eau, le dimensionnement du branchement peut être réalisé à partir des considérations générales suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• En règle générale, on adopte un branchement en PE 25/19 et un compteur de 15 mm.</li><li>• Dans le cas de besoin de débits maximum élevés et / ou faibles pression de distribution, et/ou longueur de branchement importante, prévoir un branchement en PE 32/26 qui apportera plus de confort d'utilisation pour le client.</li><li>• Dans le cas d'une consommation plus importante, prévoir compteur de 20 mm et conduite PEHD 32/26.</li></ul>

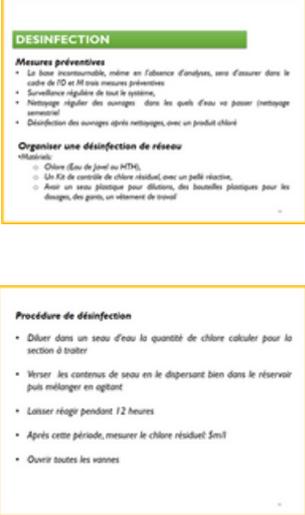
METHODE DE TRANSFERT	REF. RES-SOURCE	OUTIL	DUREE
<p>Le Formateur présentent en images des exemples de branchements et demandent aux participants de les commenter.</p> 	<p>Diapo # 19</p>		<p>20 min</p>





# SESSION 4

THEME	CONTENU
<p><b>Désinfection</b></p>	<p><b>A. Mesures préventives</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La base incontournable, même en l'absence d'analyse, sera d'assurer dans le cadre de l'opération et la maintenance trois mesures préventives.</li> <li>• Surveillance régulière de tout le système.</li> <li>• Nettoyage régulier des ouvrages dans lesquels l'eau va passer (nettoyage semestriel).</li> <li>• Désinfection des ouvrages après nettoyage avec un produit chloré.</li> </ul> <p><b>B. Organiser une désinfection du réseau</b></p> <p>Matériels :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chlore (Eau de Javel ou HTH)</li> <li>• Kit de contrôle de chlore résiduel, avec un peller réactif</li> <li>• Avoir un seau plastique pour dilution, des bouteilles plastiques pour le dosage, des gants, un vêtement de travail.</li> </ul> <p><b>C. Choisir les produits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Choix entre plusieurs produits à base de chlore qui vont détruire les bactéries, les champignons et les virus.</li> <li>• Utiliser 30 grammes de chlore actif par mètre cube d'eau.</li> </ul>

METHODE DE TRANSFERT	REF. RES-SOURCE	OUTIL	DUREE
<p>Le Formateur demandent aux participants comment ils procèdent pour désinfecter le réseau?</p> <p>Ensuite ils présentent en images ou par des modèles réels les équipements et produits de désinfection.</p>	<p>Diapo # 20 - 22</p>	 <p><b>DESINFECTION</b></p> <p><b>Mesures préventives</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La base incontournable, même en l'absence d'analyses, sera d'assurer dans le cadre de l'IG et M trois mesures préventives</li> <li>• Surveillance régulière de tout le système</li> <li>• Nettoyage régulier des ouvrages dans les quais d'eau et passer (nettoyage annuel)</li> <li>• Désinfection des ouvrages après nettoyage, avec un produit chloré</li> </ul> <p><b>Organiser une désinfection de réseau</b></p> <p>Matériel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Chlore (Eau de Javel ou NTH)</li> <li>○ Un kit de contrôle de chlore résiduel, avec un paillet réactif</li> <li>○ Avoir un seau plastique pour diluer, des bouches plastiques pour les regards, des gants, un vêtement de travail</li> </ul> <p><b>Procédure de désinfection</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diluer dans un seau d'eau la quantité de chlore calculer pour la section à traiter</li> <li>• Verser les contenus de seau en le dispersant bien dans le réservoir puis mélanger en agitant</li> <li>• Laisser réagir pendant 12 heures</li> <li>• Après cette période, mesurer le chlore résiduel! 5ml/l</li> <li>• Ouvrir toutes les vannes</li> </ul>	<p>30 min</p>





THEME	CONTENU
<b>Désinfection</b>	<p data-bbox="683 555 1382 600"><b>D. Procédures de désinfection</b></p> <ul data-bbox="711 651 1414 1697" style="list-style-type: none"><li data-bbox="711 651 1414 779">• La population sera informée une semaine à l'avance pour qu'elle s'organise.</li><li data-bbox="711 786 1414 869">• Le service de l'eau sera interrompu pendant au moins 18 heures.</li><li data-bbox="711 875 1414 958">• La désinfection se fait de l'amont vers l'aval.</li><li data-bbox="711 965 1414 1048">• Attention de ne jamais mettre les captages et les réservoirs en pression.</li><li data-bbox="711 1055 1414 1137">• Nettoyer et rincer préalablement le système.</li><li data-bbox="711 1144 1414 1227">• Fermer tous les points de puisage d'eau (par vanne).</li><li data-bbox="711 1234 1414 1361">• Diluer dans un seau d'eau la quantité de chlore calculé pour la section à traiter.</li><li data-bbox="711 1368 1414 1496">• Verser les contenus de seau en le dispersant bien dans le réservoir puis mélanger en agitant.</li><li data-bbox="711 1503 1414 1547">• Laisser réagir pendant 12 heures.</li><li data-bbox="711 1554 1414 1637">• Mesurer le chlore résiduel : 5m/l après cette période.</li><li data-bbox="711 1644 1414 1697">• Ouvrir toutes les vannes.</li></ul>

METHODE DE TRANSFERT	REF. RES-SOURCE	OUTIL	DUREE
<p>Le Formateur prépare des exercices pratiques de désinfection à l'extérieur, en choisissant un lieu de pratique approprié à cela, par exemple écoles, CSB, etc.</p>	<p>Diapo # 20 - 22</p>	<div data-bbox="884 405 1193 629"> <p><b>DESINFECTION</b></p> <p><b>Mesures préventives</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le site incontournable, même en l'absence d'ordres, sera d'assurer dans le cadre de l'O et M ces mesures préventives</li> <li>• Surveillance régulière de tout le système.</li> <li>• Nettoyage régulier des ouvrages dans les quels l'eau va passer (nettoyage annuel)</li> <li>• Désinfection des ouvrages après nettoyage, avec un produit chloré</li> </ul> <p><b>Organiser une désinfection de réseau</b></p> <p><b>Matériel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Chlore (Eau de Javel ou HTCl<sub>2</sub>),</li> <li>○ Un Kit de contrôle de chlore résiduel, avec un petit réactif,</li> <li>○ Avec un seau plastique pour diluer, des bouteilles plastiques pour les échant., des gants, un vêtement de travail</li> </ul> </div> <div data-bbox="884 689 1193 920"> <p><b>Procédure de désinfection</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diluer dans un seau d'eau la quantité de chlore calculer pour la section à traiter</li> <li>• Verser les contenus de seau en le dispersant bien dans le réservoir puis mélanger en agitant</li> <li>• Laisser réagir pendant 12 heures</li> <li>• Après cette période, mesurer le chlore résiduel 5ml</li> <li>• Ouvrir toutes les vannes</li> </ul> </div>	<p>30 min</p>

