



CAPITALISATION DE LA PROMOTION DES PRODUITS CHLORES PAR LA TECHNOLOGIE WATASOL DANS LA REGION DU SAHEL (BURKINA FASO)

MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU MASTER SPECIALISE
EN WASH HUMANITAIRE

Présenté et soutenu publiquement le 27/07/2018 par :

Nonganguem ATOKARY

Travaux dirigés par :
M. Gustave YAMOSSOU
WASH Manager/OXFAM

Jury d'évaluation du mémoire :

Président : Pr. Yacouba KONATE

Membres et correcteurs : M. Mougabe KOSLENGAR
M. Francis KERE

Promotion [2016/2017]

CITATION

« Ce n'est pas parce que les choses sont difficiles que nous n'osons pas, mais c'est parce que nous n'osons pas qu'elles sont difficiles »

Lucius Annaus Sénèque¹

¹ Philosophe, dramaturge et homme d'Etat romain du 1^{er} siècle.

DEDICACES

Je dédie ce travail :

- ❖ A mes parents **M. REOUKAOUDE Nonganguem** et **Mme NDOLAR Marie**.

- ❖ A mon épouse **Mme NEKARNODJI Sabine** et ma fille **NODJIKOUAMBAYE Aurélia**.

REMERCIEMENTS

Au terme de ce mémoire, il nous est particulièrement agréable d'exprimer toute notre reconnaissance aux organisations et aux personnes qui nous ont permis de mener à bien cette étude. A ce titre, mes remerciements vont à l'endroit de :

- ❖ L'ONG international OXFAM et son partenaire l'ONG AGED pour m'avoir accepté dans leur structure pour le stage ;
- ❖ Pr. Yacouba KONATE, responsable pédagogique de la formation WASH Humanitaire (2iE) pour avoir veillé au bon déroulement de la formation ;
- ❖ M. Gustave YAMOSSOU pour l'encadrement et les précieux conseils pour l'aboutissement de ce travail ;
- ❖ Dr. Seyram K. SOSSOU pour sa contribution et ses conseils à la réalisation de ce travail ;
- ❖ M. Hermann COMPAORE pour l'encadrement technique et le suivi sur le terrain ;
- ❖ L'équipe AGED de Dori pour leur accueil chaleureux, leur collaboration et l'appui technique sur le terrain ;
- ❖ Tout le corps enseignant de la filière WASH Humanitaire qui n'a ménagé aucun effort pour la réussite de la formation ;
- ❖ Mes camarades de promotion WASH 2016-2017 pour la franche collaboration qui a prévalu durant la formation ;
- ❖ M. NDOUBA Deoulomgoto, pour l'accueil et le soutien durant mon séjour à Dori ;
- ❖ La famille MBAIRAM pour leur soutien et assistance durant la formation ;
- ❖ La famille NONGANGUEM pour leurs soutiens multiformes et encouragements ;
- ❖ Tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à l'élaboration de ce travail.

RESUME

La présente étude vise à capitaliser les expériences de production locale de l'hypochlorite de sodium avec la technologie WATASOL dans la Région du Sahel. L'hypochlorite de sodium équivalent à 0,6 % de chlore actif est obtenu par électrolyse à partir de l'eau, sel et de l'électricité. Selon l'approche descriptive, nous avons effectué une enquête connaissances, attitudes et pratiques (CAP) dans 210 ménages, réalisé des entretiens avec les responsables des CSPS, les producteurs du chlore, les ASBC, le représentant de l'ONG Antenna Technologie et enfin organisé des rencontres focus-group discussion.

Les résultats de l'enquête CAP ont montré une faible utilisation de l'hypochlorite de sodium dans les ménages des 3 villages soit 17,3%. L'étude a permis aussi recenser 4 kits WATA fonctionnels sur les 13 installés durant les 4 phases du projet. Par ailleurs, la production moyenne de l'hypochlorite de sodium est de 50 litres/mois dans les CSPS. En outre, 3 CSPS procèdent à la stabilisation du chlore pour le traitement de l'eau au niveau des ménages. En revanche, la pérennité des kits WATA reste un défi majeur à cause de problème d'entretien et de maintenance qui conduisent à l'abandon du kit dans les CSPS.

En somme, la technologie WATASOL est utile pour les CSPS mais n'est pas appropriée pour la production mixte (CSPS et ménages). Pour sa durabilité, il est recommandé de centrer uniquement l'utilisation de kit WATA au niveau des CSPS.

Mots clés :

- 1- WATASOL
- 2- Electrolyse
- 3- Hypochlorite de sodium
- 4- Traitement de l'eau à domicile
- 5- Production locale.

ABSTRACT

The present study aims to capitalize the local production experiments of sodium hypochlorite with WATASOL technology in the Sahel Region. Sodium hypochlorite equivalent to 0.6% active chlorine is obtained by electrolysis from water, salt and electricity. According to the descriptive approach, we conducted a survey of knowledge, attitudes and practices (KAP) in 210 households, conducted interviews with CSPS officials, chlorine producers, ASBCs, the representative of the NGO Antenna Technology and finally organized focus-group discussion meetings.

The results of the CAP survey showed a low use of sodium hypochlorite in the households of the three villages (17.3%). The study also identified four functional WATA kits out of 13 installed during the different phases of the project. In addition, the average production of sodium hypochlorite is 50 liters / month in the CSPS. However, three CSPS are stabilizing chlorine for water treatment at the household level. On the other hand, the durability of the WATA kits remains a major challenge because of maintenance and maintenance problems that lead to the abandonment of the kit in the CSPS.

In summary, WATASOL technology is useful for CSPS but is not suitable for mixed production (CSPS and households). For its durability, it is recommended to focus only the use of WATA kit at the CSPS level.

Key words:

- 1- WATASOL
- 2- Electrolysis
- 3- Sodium hypochlorite
- 4- Household Water Treatment and Safe Storage
- 5- Local production.

SOMMAIRE

| | |
|---|-------------|
| CITATION | i |
| DEDICACES | ii |
| REMERCIEMENTS | iii |
| RESUME | iv |
| ABSTRACT | v |
| SOMMAIRE | vi |
| LISTE DES ABRÉVIATIONS | viii |
| LISTE DES FIGURES | ix |
| LISTE DES TABLEAUX | x |
| I. INTRODUCTION | 1 |
| I.1. Contexte | 1 |
| I.2. Problématique | 2 |
| I.3. Principale question de recherche | 3 |
| I.4. Hypothèses | 3 |
| I.5. Objectifs de l'étude | 3 |
| I.5.1. Objectif général..... | 3 |
| I.5.2. Objectifs spécifiques | 3 |
| II. GENERALITES DE L'ETUDE | 4 |
| II.1. Généralités sur le chlore | 4 |
| II.1.1. Les différents procédés de chloration | 4 |
| II.1.2. Principe d'électrolyse | 5 |
| II.2. Technologie WATASOL..... | 6 |
| II.2.1. Matériel..... | 6 |
| II.2.2. Les gammes de kits WATA..... | 6 |
| II.3. Protocole de production et de contrôle de qualité de l'hypochlorite de sodium | 7 |
| II.3.1. Protocole de la production de la solution d'hypochlorite de sodium | 7 |
| II.3.1.3. Installation et branchement de kit WATA..... | 8 |
| II.3.2. Protocole de contrôle de la qualité de l'hypochlorite de sodium..... | 9 |
| II.3.3. Utilisation de la solution d'hypochlorite de sodium pour la chloration de l'eau de boisson..... | 11 |
| II.3.4. Protocole de stabilisation de la solution d'hypochlorite de sodium | 11 |
| II.4. Approche WATASOL | 14 |
| II.5. Stratégie bouclier et coup de poing contre le choléra..... | 15 |
| II.6. Présentation du milieu d'étude | 15 |
| II.6.1. Cadre réglementaire et institutionnel..... | 16 |

| | |
|---|-----------|
| II.6.1.1. Cadre réglementaire..... | 16 |
| II.6.2 Cadre physique | 16 |
| II.6.3. Cadre humain et socio-économique..... | 18 |
| III. MATERIEL ET METHODES | 19 |
| III.1 Présentation de la zone d'étude | 19 |
| III.2. Matériel | 20 |
| III.3. Types et durée de l'étude | 20 |
| III.4. Sites d'installation des kits WATA | 20 |
| III.5. Approche méthodologique du travail | 21 |
| III.5.1. Recherche documentaire | 21 |
| III.5.2. Caractérisation de la population d'étude | 21 |
| III.5.3. Collecte des données | 22 |
| III.5.3.3. Interview téléphonique | 23 |
| III.6. Analyse des données | 24 |
| IV. RESULTATS ET DISCUSSION | 24 |
| IV.1. Présentation des résultats | 24 |
| IV.1.1. Enquête CAP dans les ménages | 24 |
| IV.1.2. Suivi du fonctionnement de kit WATA | 32 |
| IV.2. Discussion | 38 |
| IV.2.1. Enquête CAP | 38 |
| IV.2.2. Fonctionnement des Kits WATASOL | 39 |
| IV.2.3. Entretien des kits WATASOL | 40 |
| IV.2.4. Production du chlore | 40 |
| IV.2.5. Analyse de coût de production | 41 |
| IV.2.6. Analyse force, faiblesse, opportunités et menaces (SWOT) l'approche mixte.... | 42 |
| IV.3. Leçons apprises | 43 |
| V. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS | 44 |
| V.1. Conclusion | 44 |
| V.2. Recommandations | 45 |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES | 46 |
| ANNEXES..... | A |

LISTE DES ABRÉVIATIONS

| | |
|----------------|---|
| 2iE | Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement |
| ACF | Action Contre la Faim |
| AEPS | Adduction Eau Potable Simplifié |
| AGR | Activité Génératrice de revenu |
| AGED | Association pour la Gestion de l'Environnement et le Développement |
| ASBC | Agent de Santé à Base Communautaire |
| AT | Antenna Technologie |
| AUE | Association des Usagers d'Eau |
| CAP | Connaissances, Attitudes et Pratiques |
| CSPS | Centre de Santé et de Promotion Sociale |
| CVD | Comité Villageois de Développement |
| EHA | Eau, Hygiène et Assainissement |
| HTH | High Test Hypochlorite |
| ICP | Infirmier Chef de Poste |
| INSD | Institut National de la Statistique et de la Démographie |
| MEA | Ministère de l'Eau et de l'Assainissement |
| ODD | Objectifs du Développement Durable |
| OMS | Organisation Mondiale de la Santé |
| ONG | Organisation Non Gouvernementale |
| PDC | Plan de développement Communal |
| PMH | Pompe à Motricité Humaine |
| PN-AEPA | Programme National d'Approvisionnement en Eau Potable et d'Assainissement |
| TED | Traitement de l'Eau à Domicile |
| SWOT | Strength Weakness Opportunity Threat |
| UNICEF | Fonds des Nations Unies pour l'Enfance |
| WASH | Water, Sanitation and Hygiene |

LISTE DES FIGURES

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Réaction d'électrolyse (source Wikipedia)..... | 5 |
| Figure 2 : Dispositif de fonctionnement du kit WATASOL (Source : Antenna Technologie, 2016)..... | 6 |
| Figure 3 : Gamme complète de technologie WATASOL (Source : Antenna technologies, 2016)..... | 7 |
| Figure 4 : Préparation de la saumure (Source : Antenna Technologie, 2016) | 8 |
| Figure 5 : Préparation de la solution à électrolyser (Source : Antenna Technologie,2016)..... | 8 |
| Figure 6 : Installation et branchement de kit Wata (Source : Antenna Technologie, 2016) | 9 |
| Figure 7 : Mesure de la concentration en chlore actif dans l'hypochlorite de sodium (Source : Antenna Technologie, 2016) | 10 |
| Figure 8 : Mesure du chlore libre résiduel dans l'eau traitée (Source : Antenna Technologie) | 10 |
| Figure 9 : Chloration de l'eau de boisson dans le ménage (Source Antenna Technologie, 2016)..... | 11 |
| Figure 10 : Localisation des provinces d'intervention dans la Région du Sahel | 19 |
| Figure 11 : Entretien dans les ménages | 22 |
| Figure 12 : Rencontre focus-group discussion dans les CSPPS de Katchirga et Oulo | 23 |
| Figure 13 : Source d'approvisionnement en eau..... | 25 |
| Figure 14 : Type de récipient de transport d'eau | 26 |
| Figure 15 : Types de récipient de stockage d'eau..... | 26 |
| Figure 16 : Connaissance de méthode de TED | 27 |
| Figure 17 : Type de méthode de traitement de l'eau | 28 |
| Figure 18 : Utilisation de l'hypochlorite de sodium dans les ménages..... | 28 |
| Figure 19 : Raison du non utilisation du chlore | 29 |
| Figure 20 : Source d'approvisionnement en chlore | 30 |
| Figure 21 : Disponibilité du chlore au CSPPS | 30 |
| Figure 22 : Vente de l'hypochlorite de sodium aux ménages | 31 |
| Figure 23 : Prix de vente du chlore aux ménages | 31 |
| Figure 24 : Etats des lieux des kits WATA installés dans les CSPPS..... | 32 |
| Figure 25 : Suivi de la production du chlore dans les CSPPS..... | 33 |
| Figure 26 : Producteur et productrice de chlore dans les CSPPS de Oulo et Touka bayel | 34 |
| Figure 27 : Hypochlorite de sodium stabilisé destiné aux ménages | 35 |

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|--|----|
| Tableau I : Le chlore sous ses différentes formes | 4 |
| Tableau II : Quantité de la solution de soude caustique à préparer..... | 12 |
| Tableau III : Volume de soude caustique à ajouter initialement..... | 13 |
| Tableau IV : Liste des CSPS bénéficiaires de kit WATA..... | 20 |
| Tableau V : Enquête Connaissances, Attitudes et Pratiques (CAP) à 10% | 22 |
| Tableau VI : Problèmes identifiés au niveau des kits WATA | 33 |
| Tableau VII : Taux d’amortissement de kit Wata | 36 |
| Tableau VII : Coût de production de 1 litre avec amortissement..... | 36 |
| Tableau IX : Coût de production de 1 litre sans amortissement | 36 |
| Tableau X : Coût de production de 1 litre avec la pastille de 200g | 37 |
| Tableau XI : Coût du chlore produit à l'échelle industrielle | 37 |
| Tableau XII : Analyse SWOT de la viabilité du fonctionnement de kit WATASOL..... | 38 |

I. INTRODUCTION

I.1. Contexte

L'eau est indispensable à la vie et tous les hommes doivent disposer d'un approvisionnement satisfaisant en eau. Cependant, dans les pays en développement, le faible accès à l'eau potable et aux services d'assainissement de base a des conséquences graves. Selon JMP (2017), 884 millions de personnes n'ont accès à aucune source d'eau améliorée. En effet, 80% des maladies touchant les enfants des pays en développement sont liées à la consommation d'eau contaminée. D'après les estimations de l'UNICEF, plus de 340 000 enfants de moins de 5 ans, décèdent chaque année des suites de ces maladies en raison d'un mauvais assainissement, d'une hygiène médiocre ou d'une eau insalubre (UNICEF, 2016). Néanmoins, des progrès significatifs ont été réalisés dans l'accès aux sources d'eau améliorées durant la décennie. Cependant, le défi majeur est de garantir la qualité de l'eau jusqu'au point d'utilisation. En effet, la contamination entre le point de collecte et le point d'utilisation est très fréquente dans de nombreux contextes (Wright, Gundry, & Conroy, 2004) et (Lalanne, 2012). D'où la nécessité d'utilisation d'une méthode de désinfection simple et efficace.

Dans le but d'atteindre les objectifs du développement durable (ODD) dans son objectif 6, des approches innovantes ont été développées dans le domaine de traitement de l'eau à domicile (TED). Parmi ces initiatives, nous pouvons citer la technologie WATASOL développée par la Fondation Antenna Technologie, une fondation suisse engagée dans la recherche et la diffusion de solutions technologiques adaptées aux besoins essentiels des communautés les plus vulnérables. La technologie WATASOL repose sur un processus d'électrolyse qui transforme une solution d'eau salée en hypochlorite de sodium. En effet, le kit WATA Standard produit 2 litres de solution chlorée équivalent à 0,6 % de concentration, ce qui peut permettre de désinfecter environ 8 000 litres d'eau non turbide par jour soit une dose 0,25ml/l. La Fondation Antenna Technologie a acquis une solide expérience du TED dans le contexte du développement à travers l'amélioration et la dissémination de la technologie WATA et l'approche WATASOL. Selon Duvernay (2015), l'approche WATASOL vise à faire du traitement de l'eau une activité rentable pour les communautés des pays en développement. De ce fait, il associe sensibilisation aux mesures d'hygiène, formation technique, et création d'un modèle entrepreneurial social basé sur la production et la vente de chlore.

Au Burkina Faso, l'introduction de kit WATA fait suite à une étude pilote réalisée par le Ministère de la santé et la Fondation Antenna Technologie dans le milieu hospitalier. Depuis 2009, le programme de prévention des infections nosocomiales par l'équipement en électrochlorateurs WATA a été mis en place, ce qui a permis l'amélioration de l'accessibilité et de la qualité des services de santé dans 63 districts sanitaires et 13 centres hospitaliers. Plus de 34 appareils WATA ont été installés dans les centres de santé et hôpitaux. Des nombreux ONG ont également installé ce dispositif dans leur zone d'intervention. C'est le cas d'OXFAM, Croix-Rouge Burkinabé et AGED dans la région du Sahel ; ATAD dans la région du Centre-Nord. A ce jour, cette technologie est utilisée en contexte humanitaire et développement dans 45 pays (Antenna Technologies, 2014).

I.2 Problématique

Après l'épidémie de choléra de 2012 (147 cas et 7 morts), avec le soutien de l'UNICEF, OXFAM et son partenaire l'ONG AGED ont apporté un appui continu en eau, hygiène et assainissement (EHA) au profit des populations vulnérables des villages hôtes autour des camps de réfugiés dans le district sanitaire de Dori, de Gorom-Gorom afin de prévenir toute résurgence de l'épidémie. Lesdites activités ont continué jusqu'en 2016 avec une extension des zones d'intervention (districts sanitaires de Sebba et Djibo) au fil des différentes phases et ont permis de toucher une population cible estimée à près de 100 000 personnes.

Pour atténuer la résurgence du choléra et/ou d'autres maladies hydriques dans cette région, OXFAM et son partenaire AGED, ont installé des kits WATASOL dans les CSPS. Le but de cette action est d'assurer l'autonomie de ces CSPS en production de chlore local en vue de couvrir les besoins de désinfection dans les CSPS et de traitement de l'eau à domicile (TED) au niveau des ménages.

Pour justifier son activité de TED dont l'efficacité et la durabilité sont attestées par l'OMS, OXFAM /AGED s'est basée sur une étude réalisée par la Fondation 2iE sous mandat de l'UNICEF. Cette étude a démontré que la contamination entre le point de collecte et le point d'utilisation est très fréquente dans de nombreux contextes, ce qui conduit à une augmentation de la prévalence des maladies hydriques (Lalanne, 2012).

La présente capitalisation revient sur le travail réalisé, les enseignements de ces expériences et propose des axes d'amélioration pour les projets futurs.

I.3. Principale question de recherche

Quels sont les enseignements à tirer de la mise en œuvre de la technologie WATASOL durant les 4 phases du projet ?

I.4. Hypothèses

En vue d'atteindre les objectifs fixés, les hypothèses suivantes seront vérifiées :

Hypothèse 1 : En milieu rural, les ménages ne connaissent pas l'importance du chlore pour le traitement de l'eau à domicile ;

Hypothèse 2 : Les CSPP ayant reçu les kits WATASOL durant les différentes phases du projet en ont fait un bon usage ;

Hypothèse 3 : Le manque d'entretien des kits Wata est le principal facteur de leur détérioration ;

Hypothèse 4 : La démotivation des acteurs (producteurs et ASBC) est un facteur limitant de l'efficacité de la stratégie de traitement de l'eau à domicile.

I.5. Objectifs de l'étude

I.5.1. Objectif général

L'objectif général de cette étude consiste à capitaliser les expériences pertinentes recensées en lien avec la mise en œuvre de la technologie WATASOL dans la Région du Sahel.

I.5.2. Objectifs spécifiques

Plus spécifiquement il s'agit dans le cadre de cette étude de :

- Faire le suivi du fonctionnement des kits WATA dans les CSPP ;
- Identifier les difficultés rencontrées liées à l'utilisation des kits WATA dans les CSPP ;
- Évaluer l'impact de l'utilisation de l'hypochlorite de sodium dans les CSPP et les ménages ;
- Proposer les axes d'amélioration pour les projets futurs en vue de l'appropriation de l'utilisation du chlore.

II. GENERALITES DE L'ETUDE

II.1. Généralités sur le chlore

II.1.1. Les différents procédés de chloration

Parmi les méthodes de traitement, le chlore est l'un des moyens les plus efficaces pour traiter de l'eau au niveau des ménages et dans les systèmes d'approvisionnement en eau à petite et moyenne échelle. L'OMS estime que la chloration est l'option la plus sûre, la plus simple et la plus courante (OMS, 2017). En effet, la chloration supprime par oxydation 99% des germes pathogènes existants avec un temps de contact minimum de 30 minutes. Selon la Directive de l'OMS, la concentration résiduelle de chlore actif de 0,5 à 1 mg/L garantit la sécurité de l'eau de boisson.

L'utilisation de l'hypochlorite de sodium issu de l'électrolyse du NaCl est largement utilisée dans le monde pour le traitement de l'eau à domicile en milieu rural (TED) (Clasen, 2009). En effet, la réduction significative des maladies diarrhéiques (jusqu'à 45% selon la source d'eau) peut être atteinte par l'application régulière de TED (OMS, 2015). En comparaison avec d'autres technologies de TED, la rémanence du chlore a l'avantage de protéger l'eau contre de nouvelles contaminations.

Tableau I : Le chlore sous ses différentes formes

| | Forme physique du produit commercial | Teneur en chlore actif (%) | Stabilité (dans le temps) Dissolution | Sécurité |
|--|---|-------------------------------------|---|-----------------------------------|
| Chlore gazeux Cl₂ | gaz liquéfié | 99 | excellentes | très toxique |
| Hypochlorite de sodium (eau de javel) NaOCl | liquide jaune | 4 à 15 | Stabilité très moyenne bonne solubilité risque d'entartrage | très irritabile corrosif |
| Hypochlorite de calcium Ca(OCl)₂ | solide blanc (poudre, granulés, galets) | 60 à 70 | très stable mauvaise solubilité | corrosif inflammable |
| Dioxyde de chlore ClO₂ | gaz en solution | se prépare normalement 0.1 à 1 % | peu stable | dangereux explosif corrosif |

II.1.2. Principe d'électrolyse

La matière active désinfectante, le chlore, est produit par électrolyse de la solution aqueuse de chlorure de sodium (NaCl). Outre le chlore, l'électrolyse produit également de la soude caustique (NaOH) et un peu d'hydrogène (H₂).

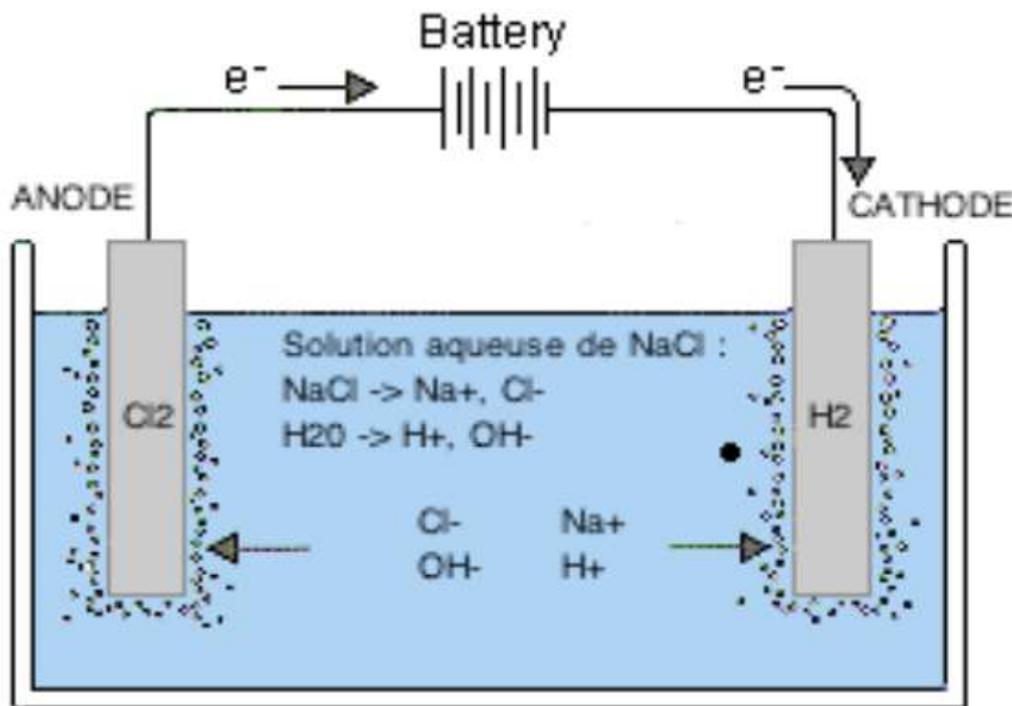


Figure 1 : Réaction d'électrolyse (source Wikipedia)

Réaction globale :



Dans l'eau, le sel se dissocie en ions Na⁺ et Cl⁻. Ces ions réagissent avec les H⁺ et OH⁻ de l'eau et migrent soit vers la cathode (H⁺, Na⁺) soit vers l'anode (OH⁻, Cl⁻) pour former les différents composés de la solution désinfectante.

A la cathode (-) il se forme :



A l'anode (+) il se forme du dichlore :



La formation d'ions hydroxyde OH⁻ (base) est responsable de la coloration fuchsia et le gaz qui se dégage est le dihydrogène.

II.2. Technologie WATASOL

II.2.1. Matériel

L'équipement WATASOL est constitué de :

- Un kit Antenna WATA ;
- Une batterie de 12 V, 70 Ah ;
- Un panneau solaire 100W ;
- Un régulateur de charge ou stabilisateur (relais entre les trois) ;
- Des câbles électriques.

Le module solaire fournit pendant la journée, l'énergie nécessaire pour alimenter le WATASOL et recharger la batterie qui va le suppléer en l'absence de soleil. L'énergie provenant du module solaire est susceptible de varier en fonction de l'ensoleillement. Dans ces conditions, le régulateur se charge de maintenir constante l'énergie fournie au WATA afin d'assurer une production de chlore dans les conditions requises (Figure 2).

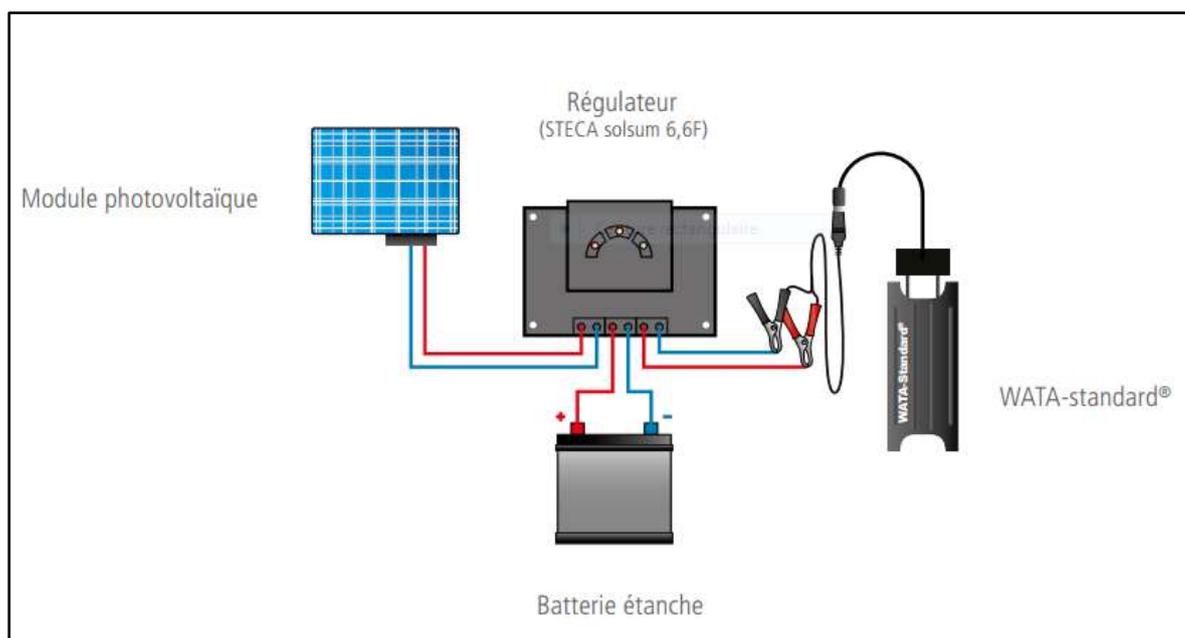


Figure 2 : Dispositif de fonctionnement du kit WATASOL (Source : Antenna Technologie, 2016)

II.2.2. Les gammes de kits WATA

La Fondation Antenna Technologies a développé une gamme d'appareil WATA qui peut produire entre 1 et 80 grammes de chlore actif par heure :

- le Mini-WATA produit 1 L en 1 heure ;
- le WATA-Standard produit 2 L en 2 heures ;
- le WATA-Plus produit 15 L en 4h30 ;
- le Midi-WATA produit 30 L en 4h15 ;
- le Maxi-WATA produit 60 L en 4h15 ou 120 L en 8h (Figure 3).

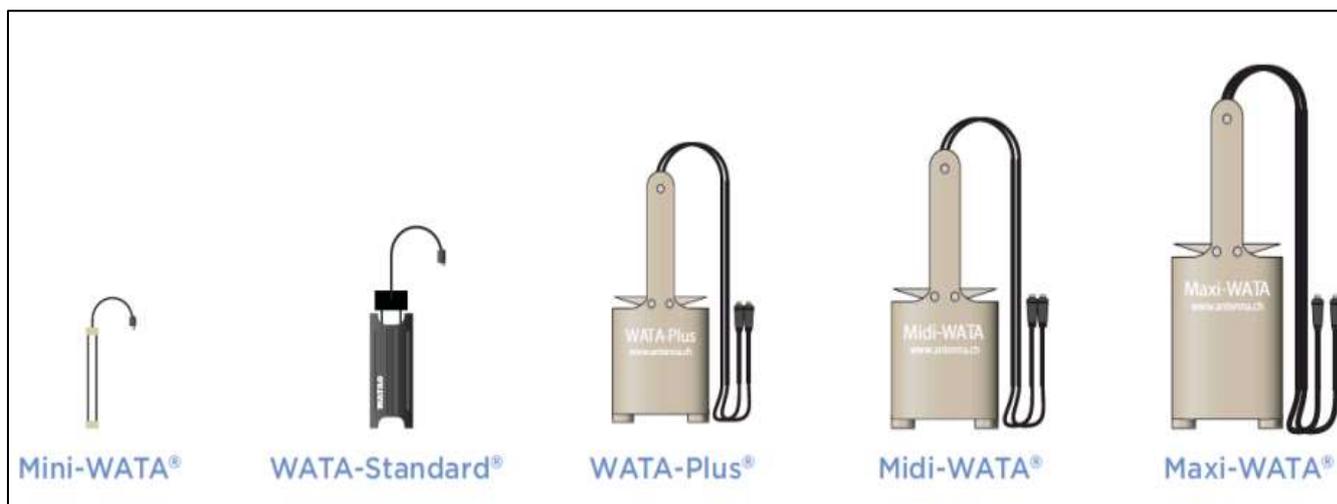


Figure 3 : Gamme complète de technologie WATASOL (Source : Antenna technologies, 2016)

La technologie WATA a été conçue selon le concept d'innovation frugale (Radjou & Prabhu, 2015) spécifiquement pour les pays en développement.

II.3. Protocole de production et de contrôle de qualité de l'hypochlorite de sodium

Le protocole de production, de contrôle de qualité et de la stabilisation de la solution d'hypochlorite de sodium, est extrait du guide d'utilisation de Wata-standard (Antenna Technologie, 2016).

II.3.1. Protocole de la production de la solution d'hypochlorite de sodium

II.3.1.1. Préparation de la saumure

Les étapes de la préparation de la saumure sont :

1. Prendre un récipient de n'importe quelle taille mais jamais métallique et le remplir de 1 L l'eau ;
2. Ajouter de grandes quantités de sel (environ 400 g de sel par litre) ;

3. Secouer/mélanger régulièrement pendant 15 minutes pour qu'un maximum de sel se dissolve ;
4. S'assurer qu'il reste du sel dans le fond du bidon. Enfin, le fermer et l'étiqueter (figure 4).



Figure 4 : Préparation de la saumure (Source : Antenna Technologie, 2016)

II.3.1.2. Préparation de la solution à électrolyser

Avec la grande seringue de 50 mL fournie avec le kit :

1. Introduire 160 mL de saumure dans le récipient de préparation ;
2. Ajuster le remplissage de votre récipient avec de l'eau claire au niveau de volume 2 L (figure 5).

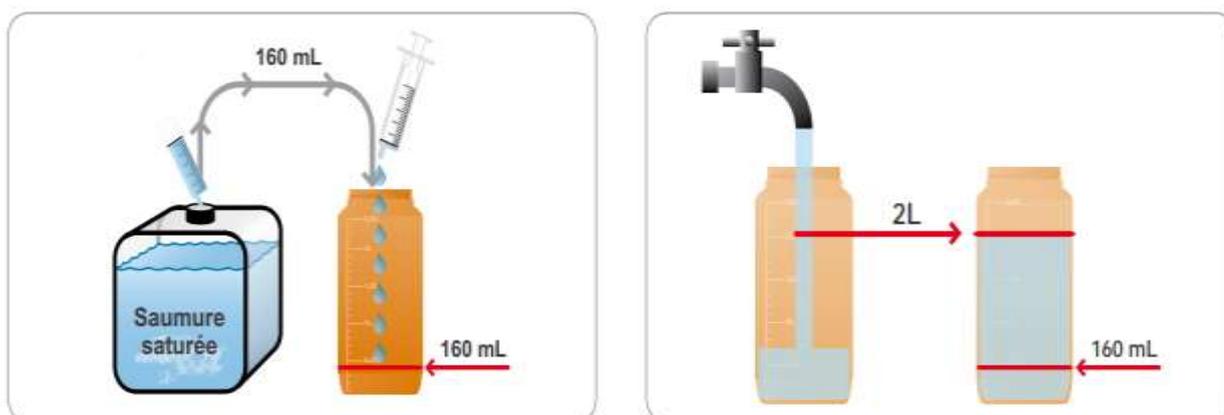


Figure 5 : Préparation de la solution à électrolyser (Source : Antenna Technologie, 2016)

II.3.1.3. Installation et branchement de kit WATA

Une fois la solution salée prête :

1. Plonger le kit WATA jusqu'à immersion totale de l'appareil dans la solution ;
2. Connecter le kit WATA à la batterie en respectant la polarité dans le cas d'une utilisation solaire ;
3. Attendre 2 heures pour obtenir 2 litres de solution d'hypochlorite de sodium à 0,6 % ;
4. A la fin du processus, débrancher le WATA-Standard, le ressortir de la solution d'hypochlorite de sodium.

Après la préparation, la solution chlorée préparé doit être stockée dans un récipient opaque, non métallique, propre, bien fermé et étiqueté en indiquant la date de production, ensuite bien disposé dans un endroit frais (figure 6).

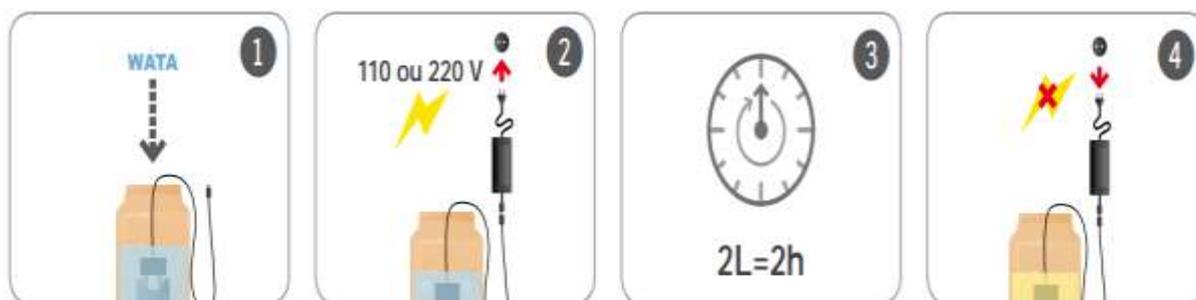


Figure 6 : Installation et branchement de kit Wata (Source : Antenna Technologie, 2016)

II.3.2. Protocole de contrôle de la qualité de l'hypochlorite de sodium

Des réactifs ont été développés par Antenna Technologie afin de contrôler la qualité l'hypochlorite de sodium : Il s'agit du WataTest et WataBlue. Le WataTest permet de tester la concentration de chlore actif dans la solution produite. Par contre, le WataBlue permet de mesurer le chlore résiduel libre dans l'eau potable.

II.3.2.1. Protocole de mesure de la concentration en chlore actif dans l'hypochlorite de sodium

Le contrôle de la qualité de la solution d'hypochlorite de sodium produite est indispensable et s'effectue suivant la démarche suivante :

1. Bien mélanger la solution concentrée d'hypochlorite de sodium qu'on désire tester ;
2. En utilisant la pipette en plastique, prélevez exactement 2 mL de cette solution concentrée et les placer dans une tasse ou un petit récipient à fond blanc ;
3. Agiter la bouteille de réactif WataTest ;

4. Remplir la seringue verticalement, faites tomber le réactif WataTest et se préparer à compter le nombre de gouttes qui seront utilisées ;
5. En tenant la seringue verticalement, faites tomber le réactif WataTest une goutte à la fois dans la tasse et comptez le nombre de gouttes utilisées jusqu'au changement de couleur de la solution. Enfin, divisez ce nombre par 2 pour obtenir la concentration en grammes par litre (p. ex : 12 gouttes=6 g/L) (figure 7).



Figure 7 : Mesure de la concentration en chlore actif dans l'hypochlorite de sodium (Source : Antenna Technologie, 2016)

II.3.2.2. Protocole de contrôle de l'eau de boisson avec le WataBlue

Le réactif WataBlue permet de tester le dosage de chlore résiduel libre dans l'eau traitée :

1. Lors de la première utilisation, coupez le bec du flacon ;
2. Après 30 mn de chloration, prélever 5 mL d'eau traitée et les transférer dans le tube à essai ;
3. Ajouter une goutte de WataBlue puis agiter le tube à essai ;
4. Le réactif coloré (bleue) indique le taux de chlore résiduel dans l'eau de boisson. Si l'échantillon reste incolore, il n'y'a pas assez de chlore résiduel dans l'eau ; Si l'échantillon est bleu trop foncé, il y'a trop de chlore dans l'eau (figure 8).



Figure 8 : Mesure du chlore libre résiduel dans l'eau traitée (Source : Antenna Technologie)

II.3.3. Utilisation de la solution d'hypochlorite de sodium pour la chloration de l'eau de boisson

La chloration ne doit être utilisée que dans l'eau où la turbidité est inférieure à moins de 5 et avec un pH entre 6,5 et 8,5.

La chloration pour 20 L d'eau de boisson s'effectue comme suit :

1. Au moyen d'une petite seringue prélevez 5 mL de votre solution d'hypochlorite de sodium ;
2. Ajouter les 5 mL d'hypochlorite de sodium pour 20L d'eau claire ;
3. Attendre 30 minutes minimum pour que l'hypochlorite de sodium agisse et inactive les germes pathogènes ;
4. Contrôler la présence de chlore résiduel avec le WataBlue (figure 9).

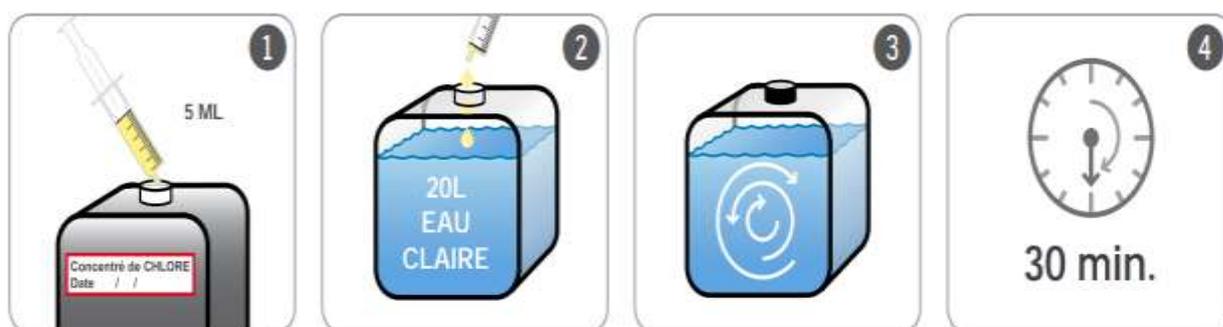


Figure 9 : Chloration de l'eau de boisson dans le ménage (Source Antenna Technologie, 2016)

II.3.4. Protocole de stabilisation de la solution d'hypochlorite de sodium

L'hypochlorite de sodium produit par les appareils WATA est peu stable et doit être utilisée dans les 24 heures. La stabilisation permet d'étendre la durée de conservation jusqu'à 6 mois grâce à la basification de la solution avec la soude.

II.3.4.1. Préparation de la solution de soude caustique (NaOH) 5 M

❖ Matériel

- Balance d'au moins 500 grammes de capacité, précision +/- 1g ;
- Un contenant gradué pour liquide ;
- Une bouteille en plastique pour stocker la solution (il n'est pas recommandé d'utiliser les bouteilles d'eau PET) ;
- Un entonnoir avec un diamètre inférieur à 1 cm ;

- De la soude caustique (NaOH à 99%) de pureté minimum dans un sac fermé.

❖ **Méthode**

1. Avant de commencer, déterminer la quantité de la solution de soude caustique à préparer à l'aide de tableau suivant :

Tableau II : Quantité de la solution de soude caustique à préparer

| Quantité d'hypochlorite de sodium à 6g/L à stabiliser | Eau claire | Soude caustique (NaOH) |
|--|-------------------|-------------------------------|
| <= 1 L | 50 mL | 10 g |
| 2 L | 100mL | 20 g |
| 15 L | 250 mL | 50 g |
| 30 L | 500 mL | 100 g |
| 60 L | 1000 mL | 200 g |

2. Mettre des lunettes de sécurité et des gants épais !
3. Mesurer la moitié de l'eau claire (degré de turbidité < 5 NTU) nécessaire et versez-la dans la bouteille ;
4. Peser la soude caustique nécessaire selon le tableau ci-dessus ;
5. Tout en remuant, verser doucement la soude caustique à l'aide de l'entonnoir dans la bouteille moitié remplie, en faisant attention aux projections. La température va augmenter. En cas d'échauffement excessif, refermer la bouteille et la placer dans un seau d'eau ;
6. Compléter avec la seconde moitié de l'eau à ajouter ;
7. Refermer la bouteille et laisser refroidir.

❖ **Mesures de sécurité**

Les mesures de sécurité sont entre autres :

- Il est recommandé d'utiliser des lunettes de protection ou un masque facial ainsi que des gants ;
- la réaction de la soude caustique avec de l'eau est exothermique. Il faut ajouter la soude à la solution d'eau ou d'hypochlorite de sodium et jamais le contraire. Effectuer l'opération lentement au goutte-à-goutte ;

- pour des raisons de sécurité, écrire sur la bouteille « Solution de soude caustique (NaOH) à 5 mol/L, Danger, Corrosif » ;
- ne jamais laisser cette bouteille à la portée des enfants ;
- la solution de soude caustique doit être utilisée le jour même de sa fabrication sinon elle se désactive.

II.3.4.2. Stabilisation

❖ Matériel

- un pH-mètre étalonné ou des bandelettes pH précises ;
- un thermomètre gradué de 0 à 100°C ;
- une solution de soude caustique à 5 mol/L, déjà préparée ;
- une seringue de 5 mL ou un cylindre gradué de 100 mL selon la quantité d'hypochlorite à stabiliser :
- une seringue de 50 mL ;
- une spatule, un manche à balais en bois coupé en 2 ou un autre outil de brassage propre (non métallique) ;
- un bécher de 50 mL.

❖ Méthode

1. Dans la solution d'hypochlorite de sodium équivalent à 0,6 % de chlore actif produite récemment dont la température est stable et proche de la température ambiante (vérifier à l'aide du thermomètre avant de commencer la stabilisation), ajouter le volume de soude caustique NaOH à 5 mol/L (=200 g/L) avec une seringue ou un cylindre gradué en se référant au tableau suivant :

Tableau III : Volume de soude caustique à ajouter initialement

| Quantité d'hypochlorite de sodium à 6 g/L à stabiliser | Dose de soude caustique NaOH à ajouter |
|---|---|
| <= 1 L | 1 mL |
| 2 L | 4 mL |
| 15 L | 30 mL |
| 30 L | 60 mL |
| 60 L | 120 mL |

2. Bien remuer à l'aide d'une spatule, d'un manche à balais ou d'un outil de brassage propre afin d'homogénéiser le mélange ;
3. Prélever à l'aide de la seringue de 50 mL, un échantillon de 50mL de la solution d'hypochlorite de sodium. Mesurer le pH à l'aide du pH-mètre ou de papier pH précis (plage 10-13) en agitant légèrement la solution. La température de l'échantillon doit être la même que celle de l'étalonnage ;
4. Si le pH est inférieur à 11,8 répéter les étapes de 1 à 3 en ajoutant à la seringue des petites doses supplémentaires ;
5. Si le pH est compris entre 11,8 et 12, confirmer la mesure de pH en répétant deux fois l'opération 3 ;
6. Noter le pH et la quantité de solution de NaOH ajoutée dans le cahier de laboratoire. Les conditions varient d'une production à un l'autre ainsi qu'en fonction de la carbonation de la solution de NaOH utilisée ;
7. Mettre rapidement en flacons et fermés la solution stabilisée.

II.4. Approche WATASOL

L'approche WATASOL repose sur un modèle économique qui vise à faire de la production et de la vente de chlore une activité rentable pour les communautés des pays en développement. A long terme, il s'agit d'assurer leur autonomie pour le traitement de l'eau. La Fondation Antenna Technologie encourage ses partenaires à intégrer la technologie WATA à travers une approche WATASOL (Castella and al., 2017). Cette approche pour un accès durable à l'eau potable doit comprendre :

- Le marketing social (sensibilisation aux mesures d'hygiène et promotion du TED) ;
- La formation technique (utilisation de WATA) par une antenne locale ou les partenaires ;
- La production locale d'hypochlorite de sodium ;
- L'établissement d'une chaîne d'approvisionnement rentable pour le chlore. En fonction du contexte local, les partenaires peuvent vendre des flacons de chlore actif, de bouteilles d'eau chlorée, ou des services de chloration.

Ainsi, elle a proposé cinq (5) étapes pour l'introduction de l'approche WATASOL :

Etape 1 : La phase de démonstration présente la technologie et l'approche WATASOL

Etape 2 : La phase d'essai permet de se familiariser avec l'appareil ;

Etape 3 : La phase test démontre la viabilité de la production locale de chlore ;

Etape 4 : La phase pilote explore les options de diffusion et les modèles économiques ;

Etape 5 : La phase de mise à l'échelle.

II.5. Stratégie bouclier et coup de poing contre le choléra

Selon l'OMS (2017), le choléra est une infection intestinale aiguë due à l'ingestion d'eau ou d'aliments contaminés par le bacille *Vibrio cholerae*. La durée d'incubation⁷ est courte, de moins d'un jour à cinq jours. Le bacille produit une entérotoxine (la toxine cholérique) qui provoque une diarrhée abondante, indolore pouvant aboutir rapidement à une déshydratation sévère et à la mort du sujet si le traitement n'est pas administré rapidement. La plupart des patients présentent aussi des vomissements.

Une réponse efficace à une épidémie de choléra doit être à la fois précoce, ciblée et suffisamment large pour limiter la diffusion de l'épidémie. De ce fait, la stratégie du bouclier et du coup de poing a été développée par le bureau régional Afrique de l'Ouest de l'UNICEF suite aux projets pilotes en République Démocratique du Congo (2006) et en Guinée (2009). Elle se définit comme suit : « Le coup de poing est une réponse en phase épidémique dès la confirmation des premiers cas, basée sur une préparation en amont qui permet un faible délai de réponse et une réactivité importante pour une action précoce dans les zones affectées. Le bouclier est caractérisé par des interventions Eau, Hygiène et Assainissement préventives durables en dehors des périodes épidémiques, dans les zones prioritaires, définies comme spécifiquement à risques pour le choléra (ACF, 2013).

II.6. Présentation du milieu d'étude

L'étude a été conduite dans la région du Sahel plus précisément dans la province de Seno, Soum Oudalan et Yagha.

II.6.1. Cadre réglementaire et institutionnel

II.6.1.1. Cadre réglementaire

L'utilisation de kit WATA n'est pas autorisée par un arrêté ou décret selon le représentant d'Antenna Technologie au Burkina Faso. Toutefois, il existe depuis 2009, un accord de coopération avec le Ministère de santé et la Fondation Antenna Technologie qui a permis la mise en place d'un projet pilote qui après des tests concluants a permis sa dissémination dans les structures sanitaires.

II.6.1.2. Cadre institutionnel

Nous avons eu l'opportunité d'effectuer notre stage à la base de Dori de l'ONG OXFAM dans le projet mis en œuvre conjointement avec l'ONG nationale AGED.

OXFAM est une confédération internationale de 20 organisations travaillant en réseaux dans plus de 90 pays et contribuant à créer une action mondiale pour le changement en vue de bâtir un avenir prospère sans la pauvreté qui constitue l'une des grandes injustices de notre temps.

Au Burkina Faso, OXFAM est installé depuis 1970 et œuvre aux côtés des organisations locales partenaires et alliés, en faveur d'une vie digne des populations pauvres par l'exercice de leurs droits.

La stratégie du pays est axée sur trois programmes :

- la construction de la résilience et action humanitaire (CRAH) ;
- les moyens d'existence et chaînes de valeurs (MECV) ;
- la citoyenneté active et réduction des inégalités (CARI).

La présente étude entre dans le cadre du projet « Soutien en eau, hygiène et assainissement pour les populations vulnérables de la région du sahel au Burkina Faso ».

II.6.2 Cadre physique

II.6.2.1. Climat

La région du sahel se situe dans la zone climatique de type soudano-sahélien (Fontes & Guinko, 1995). On distingue deux types de saison :

- une saison sèche qui s'étend d'octobre à juin (8 à 9 mois), avec des variations de températures extrêmes allant de 40°C à 45°C dans la journée et pouvant atteindre 33°C

à 27°C dans la nuit. Durant cette période, le paysage devenant désertique, perd de sa beauté et l'on y est soumis à une très grande mobilité du sable ;

- une saison de pluie plus courte commençant en juin-juillet (4 à 3 mois) pour se terminer en septembre-octobre. La végétation redevient généreuse et le paysage impressionnant. Les cours d'eau ainsi que les plans d'eau (mares et autres retenues d'eau) débordent.

II.6.2.2. Pluviométrie

La pluviométrie moyenne se situant autour de 400 à 500 mm par an (Fontès et Guinko, 1995). Les précipitations sont donc irrégulières avec une inégale répartition spatio-temporelle dans la même campagne et d'une campagne à l'autre. L'inégale répartition des pluies se caractérise par des poches de sécheresse pendant la saison pluvieuse et des inondations parfois pendant les mois de juillet et août surtout pour les terres de bas-fonds. Cette irrégularité des précipitations cause de nombreuses difficultés à l'exercice des activités agro-sylvo-pastorales. Cette fluctuation des précipitations affecte de plus en plus les pays sahéliens qui sont soumis aux effets néfastes des changements climatiques se traduisant par la baisse des précipitations, des sécheresses, des inondations, un tarissement précoce des cours d'eau, une disparition de la faune, etc.

II.6.2.3. Ressources en eau

Le réseau hydrographique est tributaire de la faible pluviométrie et la majorité des cours d'eau à un caractère temporaire. Les écoulements s'effectuent de juillet à septembre et les cours d'eau qui drainent la région sont tous situés dans le bassin du Niger. Il s'agit du Béli, du Goroual, de la Sirba et de la Faga. Ces cours d'eau rencontrés sur l'ensemble du territoire de la région sont temporaires. Ils tarissent en saison sèche. Le caractère intermittent des cours d'eau couplé à leur ensablement continu, rendent difficile l'abreuvement du bétail et la pratique du maraîchage en saison sèche (Fontès et Guinko, 1995). Sa densité et son régime d'écoulement dépendent des eaux de pluies qui ont une répartition irrégulière dans le temps et dans l'espace.

II.6.2.4. Sols et végétation

Les sols sont dans l'ensemble peu évolués, présentant un horizon sableux en surface et une cuirasse latéritique en profondeur dans la commune de Gorgadji.

Les formations végétales sont essentiellement constituées de steppes herbeuses (19,19%) à arbustives (40,08%), dominées par des épineux du genre *Acacia* (Fontès et Guinko, 1995).

II.6.3. Cadre humain et socio-économique

Selon les données du Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (SDAU, 2012), la région du sahel a une dizaine de groupes sociolinguistiques cohabitant dans la région. Le groupe majoritaire reste les Peuhls qui représentent 70,1% de la population totale. Ils sont suivis de loin par les Mossi (8%), les Sonrhäï (5,5%), les Gourmantché (3,6%), les Djerma (3%) et les Bella (2,5%).

La région du Sahel présente l'une des plus fortes incidences de pauvreté (53,0%). La région du Sahel est la plus exposée et le plus vulnérable aux risques de catastrophes naturelles. En effet, la région enregistre la plus faible pluviométrie et à la terre le moins fertile du pays. L'accès aux services sociaux de base y est plus limité ainsi que l'accès aux services d'appui à l'entrepreneuriat et à la formation professionnelle (Zida & Kambou, 2014).

Depuis 2012, on note la présence des réfugiés du Mali avec leur bétail qui exerce une pression supplémentaire sur les ressources (eau, aliments, pâturages) déjà limitées des communautés hôtes ainsi que sur les capacités d'offre des services sociaux de base. Ces régions constituent potentiellement une zone où les conflits, y compris les conflits communautaires transfrontaliers, peuvent être favorisés par la compétition pour l'accès aux ressources naturelles (terres, eau et pâturage).

La situation sécuritaire est devenue préoccupant depuis 2016 dans certaines provinces de la région du Sahel notamment dans la province de Soum, où les groupes terroristes armés attaquent régulièrement écoles et les forces de sécurité aux frontières avec le Niger, semant la panique et la fermeture des écoles dans ces zones.

III. MATERIEL ET METHODES

III.1 Présentation de la zone d'étude

La zone d'étude est la région du Sahel. Elle est située à l'extrême Nord du Burkina Faso entre les latitudes Nord 13° et 15°10' et les longitudes Ouest 2°05' et Est 1°17'. Elle couvre une superficie de 36 166 km², soit 13,1% de la superficie du territoire national. La région du Sahel fait frontière au Nord avec la République du Mali, au Nord-est avec la République du Niger, au Sud avec les Régions du Centre-Nord et de l'Est, à l'ouest avec la Région du Nord. Les sites où sont développés la technologie WATASOL sont la province l'Oudalan (chef-lieu : Gorom-Gorom), le Seno (Dori), le Soum (Djibo) et le Yagha (Sebba).

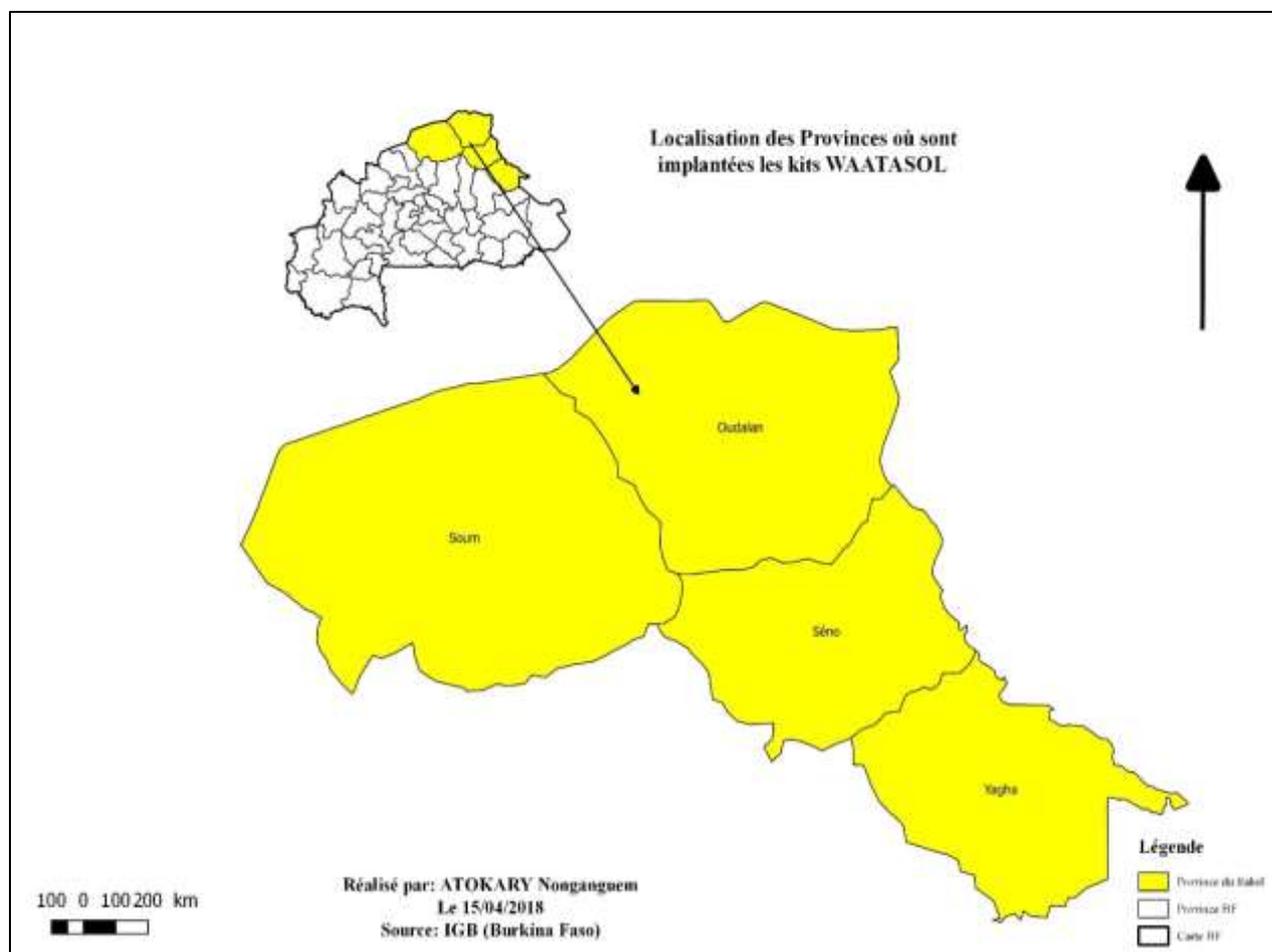


Figure 10 : Localisation des provinces d'intervention dans la Région du Sahel

III.2. Matériel

Le matériel utilisé dans le cadre de cette étude est composé :

- des questionnaires d'enquête adressées aux ménages ;
- des questionnaires d'enquête semi-structurée adressées aux responsables de production de chlore, ICP et ASBC ;
- des questionnaires focus-group discussion ;
- un appareil photographique pour la prise des images ;
- un GPS de marque Garmin pour déterminer les coordonnées de site d'étude ;
- un pool tester pour l'analyse chlore résiduel libre ;
- une moto pour le transport vers les sites.

III.3. Types et durée de l'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective et transversale. L'étude s'est déroulée du 01 Novembre 2017 au 28 Février 2018 soit au total 4 mois.

III.4. Sites d'installation des kits WATA

Durant les différentes phases du projet, 13 kits WATA ont été installés au niveau des CSPS dans la Région du Sahel (Tableau IV). Le type de kit, est le WATA-standard, qui produit 2L d'hypochlorite de sodium à 0,6% de concentration.

Tableau IV : Liste des CSPS bénéficiaires de kit WATA

| N° | Province | Communes | CSPS | Année d'implantation |
|----|----------|-------------|--------------|----------------------|
| 1 | Oudalan | Markoye | Tokabangou | 2013 |
| 2 | | Markoye | Tin-Agardel | 2014 |
| 3 | | Essakane | Essakane | 2013 |
| 4 | | Gorom | Tasmakatt | 2014 |
| 5 | Yagha | Seeba | CMA de Seeba | 2014 |
| 6 | | Mansila | Mansila | 2014 |
| 7 | Soum | Djibo | CMA de Djibo | 2014 |
| 8 | Seno | Falangoutou | Falangoutou | 2013 |
| 9 | | Seytenga | Seytenga | 2013 |
| 10 | | Bani | Bani | 2013 |
| 11 | | Dori | Touka Bayel | 2017 |
| 12 | | Dori | Oulo | 2017 |
| 13 | | Dori | Katchirga | 2017 |

III.5. Approche méthodologique du travail

L'approche méthodologique adoptée dans le cadre de cette présente étude a été articulée autour de 3 points majeurs à savoir la recherche documentaire, la collecte de données à travers les questionnaires d'enquête et d'entretien et enfin l'analyse des données.

III.5.1. Recherche documentaire

La recherche documentaire nous a permis d'avoir des informations nécessaires à la conception des outils de collecte de données. L'ensemble des documents consultés nous a permis d'élaborer la problématique, la revue de la littérature, les questionnaires d'enquête et d'entretien ainsi que le focus-group discussion.

III.5.2. Caractérisation de la population d'étude

III.5.2.1. Population d'étude

La population étudiée est constituée par :

- les CSPS bénéficiaires des kits WATASOL durant les 3 phases du projet ;
- les ménages des villages de l'aire sanitaire des CSPS où le kit WATASOL est fonctionnel ;
- les ICP des CSPS ;
- les producteurs de chlore dans les CSPS ;
- les ASBC.

III.5.2.2. Echantillonnage

Pour constituer l'échantillon de cette enquête, nous avons utilisé les données des ménages contenus dans le plan de développement communal de Dori (PDC, 2009). Le calcul de la taille de l'échantillonnage a été fait par échantillonnage aléatoire par grappe en utilisant le nombre total de ménages/villages pour déterminer le nombre de ménage par grappes retenus par village. Le principe consiste à déterminer le nombre de ménages formant chaque groupe (cluster) grâce à la méthode d'échantillonnage aléatoire par grappe : 30 grappes de ménages = 210 ménages et sachant qu'une grappe est constitué de 7 ménages (Tableau V).

Tableau V : Enquête Connaissances, Attitudes et Pratiques (CAP) à 10%

| Villages/quartiers | | Nombre total de ménages | Nombre de grappe/ quartier | Taille de ménage/ grappe |
|--------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Katchirga | Kampitiri | 51 | 2 | 14 |
| | Djawambe | 53 | 2 | 14 |
| | Rimaibé | 85 | 3 | 21 |
| | Hortoré | 69 | 2 | 14 |
| | Sopiré Ouro | 111 | 3 | 21 |
| | Kodjolé | 16 | 1 | 7 |
| Oulo | Djigo | 157 | 5 | 35 |
| | Yirga | 209 | 5 | 35 |
| | Oulo centre | 80 | 3 | 21 |
| Touka Bayel | Touka centre | 125 | 4 | 28 |
| Total | | 956 | 30 | 210 |

III.5.3. Collecte des données

III.5.3.1. Enquête Connaissances, Attitudes et Pratiques (CAP) dans les ménages

L'enquête CAP a été réalisée dans les ménages aux environs des 3 CSPS où le kit WATASOL était fonctionnel durant la période d'étude, à savoir Katchirga, Oulo et Touka bayel. Un questionnaire structuré a été administré à des ménages au cours des interviews (Figure 7). Il a pour objectif d'aider à connaître la source d'eau utilisée, la connaissance des techniques de traitement de l'eau à domicile, la connaissance du chlore, l'utilisation et l'attitude des ménages et les impressions pour la vulgarisation du chlore à grande échelle.



Figure 11 : Entretien dans les ménages

III.5.3.2. Interview semi-structuré

Des entretiens semi-structurés ont été réalisés avec les ICP des CSPS, les producteurs et les ASBC impliqués dans la production de chlore avec le kit WATASOL. Ces entretiens ont porté sur le fonctionnement, la production, les difficultés et les attentes dans l'amélioration de la mise en œuvre de la production de chlore avec le WATASOL. Ainsi, nous avons réalisé au total 6 entretiens avec les producteurs et le responsable de CSPS.

III.5.3.3. Interview téléphonique

Nous avons effectué aussi des interviews via téléphonique avec le chargé de programmes de l'ONG Antenna Baobab et les ICP des CSPS situés dans les zones où il y a restriction de circulation sur le plan sécuritaire pour avoir des informations sur le fonctionnement des kits WATA.

III.5.3.4. Focus-group discussion

Le focus-group discussion a été organisé dans les 5 villages à savoir Katchirga, Oulo, Touka bayel, Bani et Falagountou. Il a regroupé les différents acteurs impliqués dans la gestion du kit à savoir l'ICP, les ASBC, le responsable de COGES, le Directeur de l'école (Figure 8). L'objectif de ce focus-group étant de trouver des stratégies pour assurer la pérennité des activités de la production de l'hypochlorite de sodium avec le kit WATA ainsi que la question de la sensibilisation des ménages à l'utilisation de chlore produite dans les CSPS.



Figure 12 : Rencontre focus-group discussion dans les CSPS de Katchirga et Oulo

III.5.3.5. Observation qualitative sur le terrain

Lors de notre descente sur le terrain, nous avons optimisé l'observation directe des pratiques de conservation et l'utilisation d'eau au niveau des ménages. Ainsi, l'observation directe sur le terrain a permis d'enregistrer les faits et les pratiques réels en matière de comportement des ménages. Pendant ces observations, nous avons saisi l'opportunité pour discuter avec les ménages et prodigué des conseils relatifs au TED.

III.5.3.6. Consultation des données sanitaires

Nous avons consulté les données sanitaires dans les CSPS de l'aire d'étude pour avoir des informations sur les maladies récurrentes durant la période de juillet à décembre 2017. Par la suite, les données nous ont servi à classer les maladies récurrentes sur une échelle de 5 (Top 5).

III.6. Analyse des données

Le traitement des données a été réalisé avec le logiciel SPHINX 4.5 puis exporté vers Excel pour analyse. Enfin, l'analyse des données a permis d'aboutir aux résultats.

IV. RESULTATS ET DISCUSSION

IV.1. Présentation des résultats

IV.1.1. Enquête CAP dans les ménages

L'étude CAP a permis d'avoir des informations préliminaires sur les ménages de 3 villages ciblés de notre zone d'étude en ce qui concerne l'usage des produits chlorés.

IV.1.1.1. Informations générales

Au total, 210 ménages ont été interviewés au cours de l'enquête dans les 3 villages de Katchirga, Oulo et Touka bayel. L'analyse des données montre une taille moyenne par ménage de 6,47 personnes. La majeure partie de l'échantillon est constituée des femmes (79%). Le taux d'analphabétisme est élevé dans les 3 villages soit 96,33%.

IV.1.1.2. Source d'approvisionnement en eau

L'identification des sources d'approvisionnement en eau montre que la majorité des ménages

dans les 3 villages s'approvisionnent en eau de forage. Nous notons qu'à Katchirga, c'est une adduction d'eau potable simplifiée (AEPS) avec borne fontaine qui est le plus utilisé (83,50%). Par contre, au niveau d'Oulo et de Touka bayel, les ménages s'approvisionnent dans les forages équipés de pompe à motricité humaine (PMH) respectivement 98,90% et 96,40%. Nous notons que, 12,10% à Oulo et 10% à Touka bayel ont affirmé utiliser l'eau de marre pour d'autres usages (figure 13).

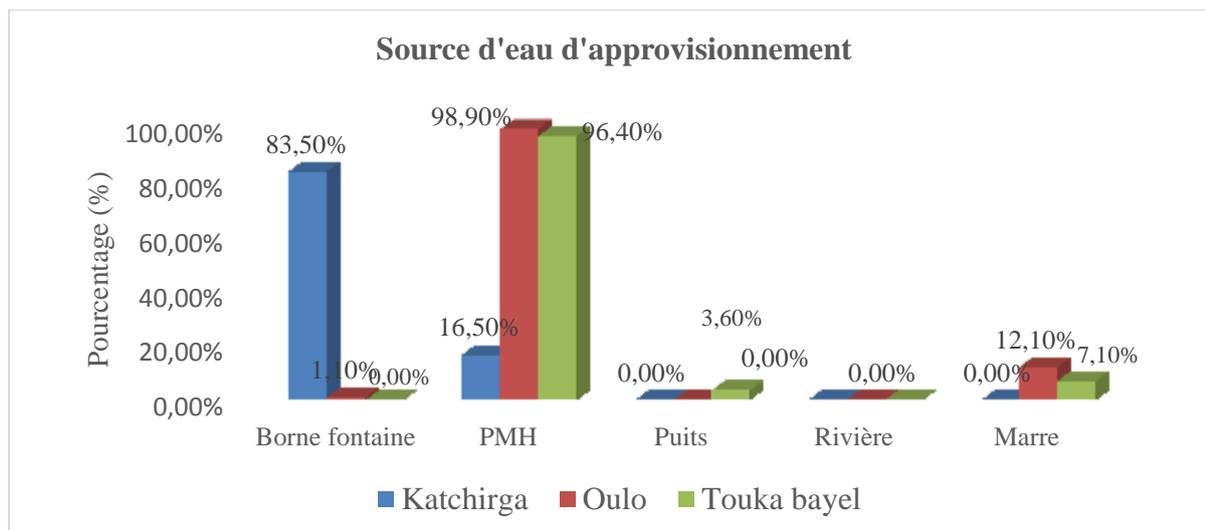


Figure 13 : Source d'approvisionnement en eau

NB : Le nombre de citations est supérieur au nombre d'observation du fait de réponses multiples (5 au maximum).

IV.1.1.3. Type de récipient de transport d'eau

Il ressort de l'enquête que le récipient le plus utilisé pour le transport de l'eau est le bidon de 20L. A cet effet, nous notons que la proportion d'utilisation est respectivement de 98,90%, 100% et 100% à Katchirga, Oulo et Touka bayel (figure 14). Ce type de récipient est adapté au contexte sahélien pour le transport à cause de la distance et l'utilisation des animaux pour le transport.

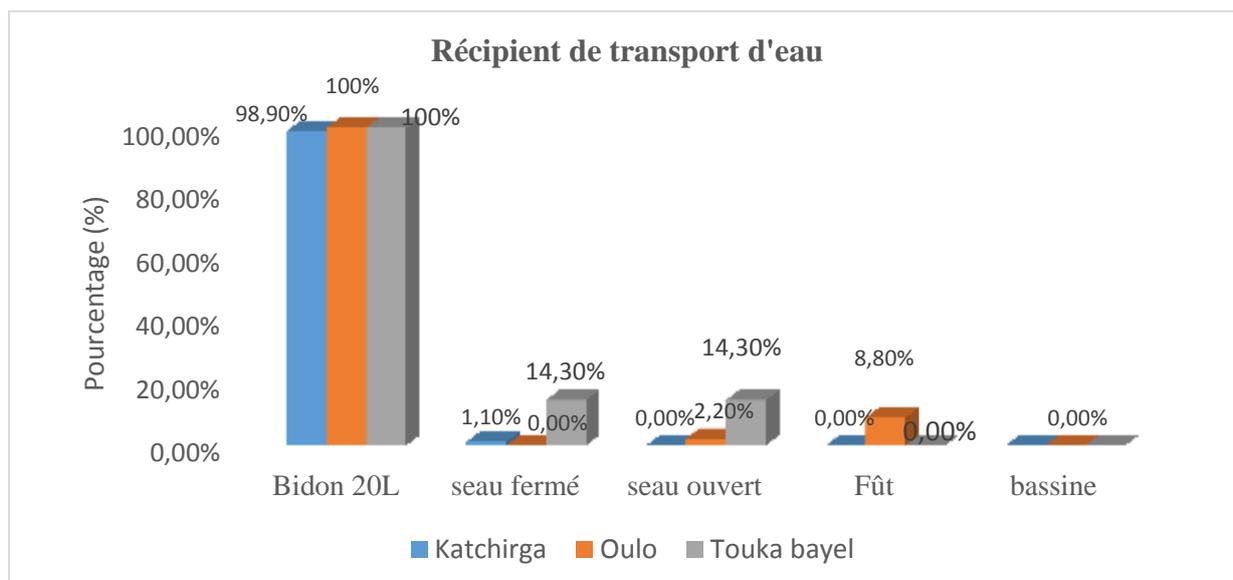


Figure 14 : Type de récipient de transport d'eau

NB : Le nombre de citations est supérieur au nombre d'observation du fait de réponses multiples (5 au maximum).

III.1.1.4. Types de récipient de stockage d'eau de boisson

L'analyse des données montre que les ménages utilisent pour la plupart, la jarre et le bidon de 20L pour le stockage de l'eau de boisson (Figure 15). Nous remarquons que la jarre est le type de récipient beaucoup utilisée à Oulo (87,90%) et à Touka bayel (89,30%). Pour ce qui est du bidon de 20L, il est utilisé à la fois à Katchirga (87,90%) et à Touka Bayel (75%).

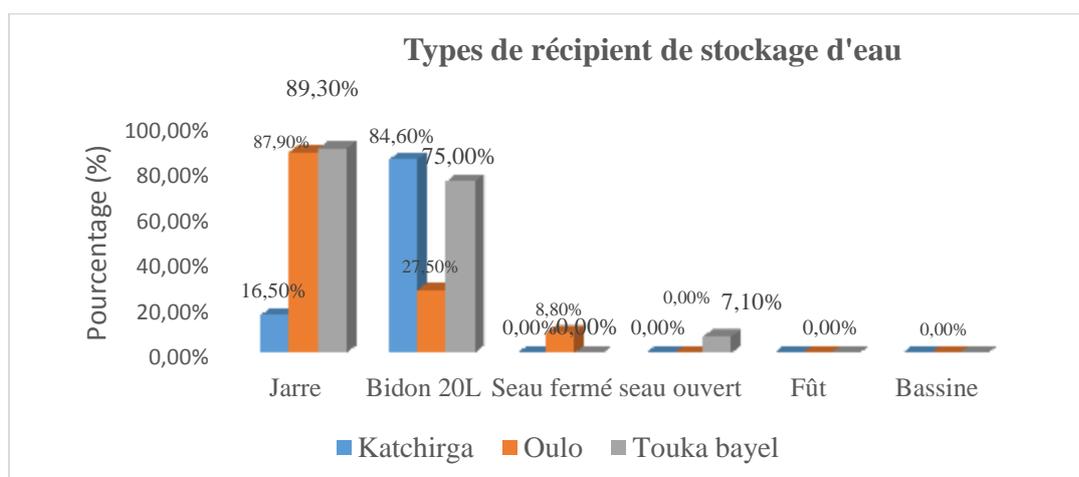


Figure 15 : Types de récipient de stockage d'eau

NB : Le nombre de citations est supérieur au nombre d'observation du fait de réponses multiples (5 au maximum).

multiples (5 au maximum).

IV.1.1.5. Connaissance de méthode de traitement de l'eau à domicile

L'analyse des résultats montre que la connaissance des méthodes de traitement de l'eau à domicile est variable d'un village à un autre (Figure 16). Nous remarquons qu'à Oulo et à Katchirga, elle est respectivement de 70,30% et 58,20%. Par contre, 46,40% à Touka bayel ont affirmé ne pas connaître une méthode de TED.

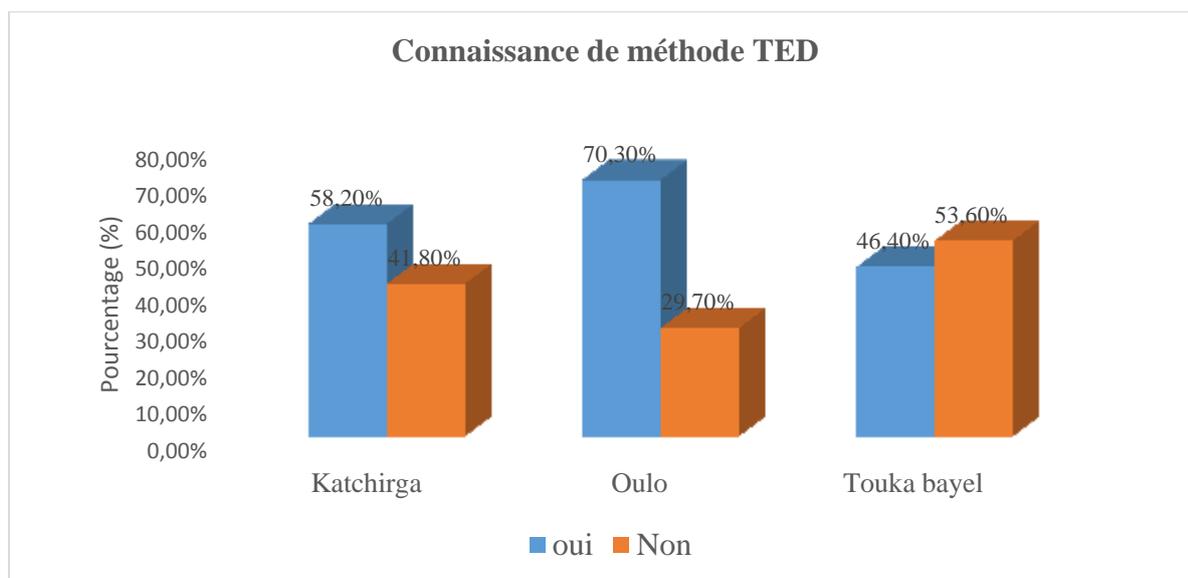


Figure 16 : Connaissance de méthode de TED

IV.1.1.6. Type de méthode de traitement de l'eau à domicile

D'après les résultats de l'enquête, la méthode TED la plus connue est la filtration et la chloration (Figure 17). En effet, 68,10% à Oulo déclarent connaître la chloration contre 24,20% à Katchirga et 32,10% à Touka Bayel. Pour ce qui est de la méthode de filtration, 61,50% à Katchirga et 57,10% à Oulo ont affirmé la connaître. Les enquêtés qui n'ont pas donné leur opinion représentent respectivement à Katchirga (38,50%), à Oulo (28,60%) et à Touka bayel (53,60%).

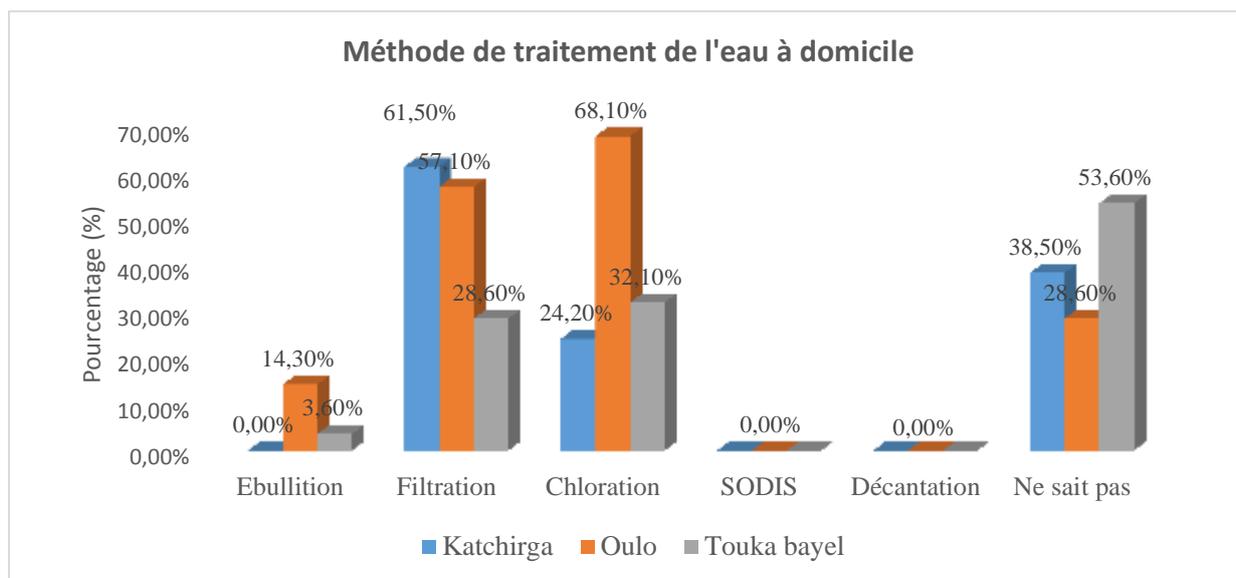


Figure 17 : Type de méthode de traitement de l'eau

NB : Le nombre de citations est supérieur au nombre d'observation du fait de réponses multiples (5 au maximum).

IV.1.1.7. Utilisation de l'hypochlorite de sodium

Les enquêtes réalisées montrent une faible utilisation de l'hypochlorite de sodium dans les ménages des 3 villages. Elles représentent respectivement 26,4 % à Oulo, 17,90% à Touka bayel et 7,7% à Katchirga soit 17,33% en moyenne dans les 3 villages (figure 18).

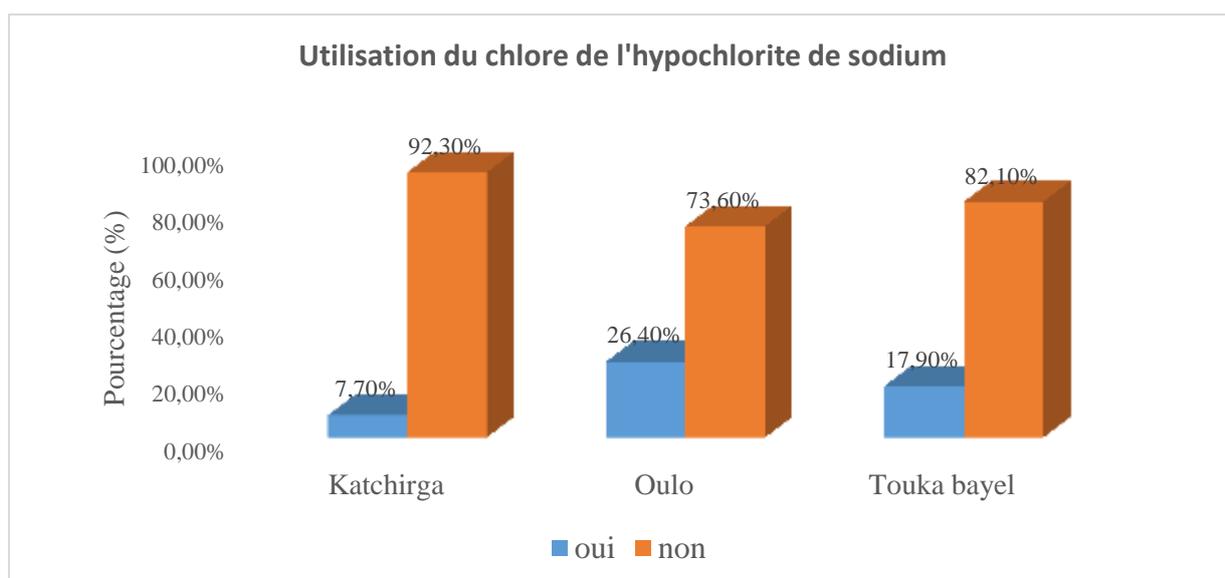


Figure 18 : Utilisation de l'hypochlorite de sodium dans les ménages

IV.1.1.8. Raison du non utilisation du chlore

Pour connaître les raisons du non utilisation du chlore, une question a été posée à ce sujet. Il ressort pour la plupart des ménages interrogés ont affirmé que l'eau de forage est déjà potable. Cette opinion est exprimée à 50,50 % à Oulo, 42,90 % à Touka bayel et 41,80 % à Katchirga. Ceux qui n'ont jamais entendu parler du chlore représentent en moyenne 15,3 % dans les 3 villages. Il est à noter que, les ménages qui n'ont pas donné leur point de vue représentent 47,30 % à Katchirga, 34,60 % à Oulo et 32,20 % à Touka bayel (figure 19).

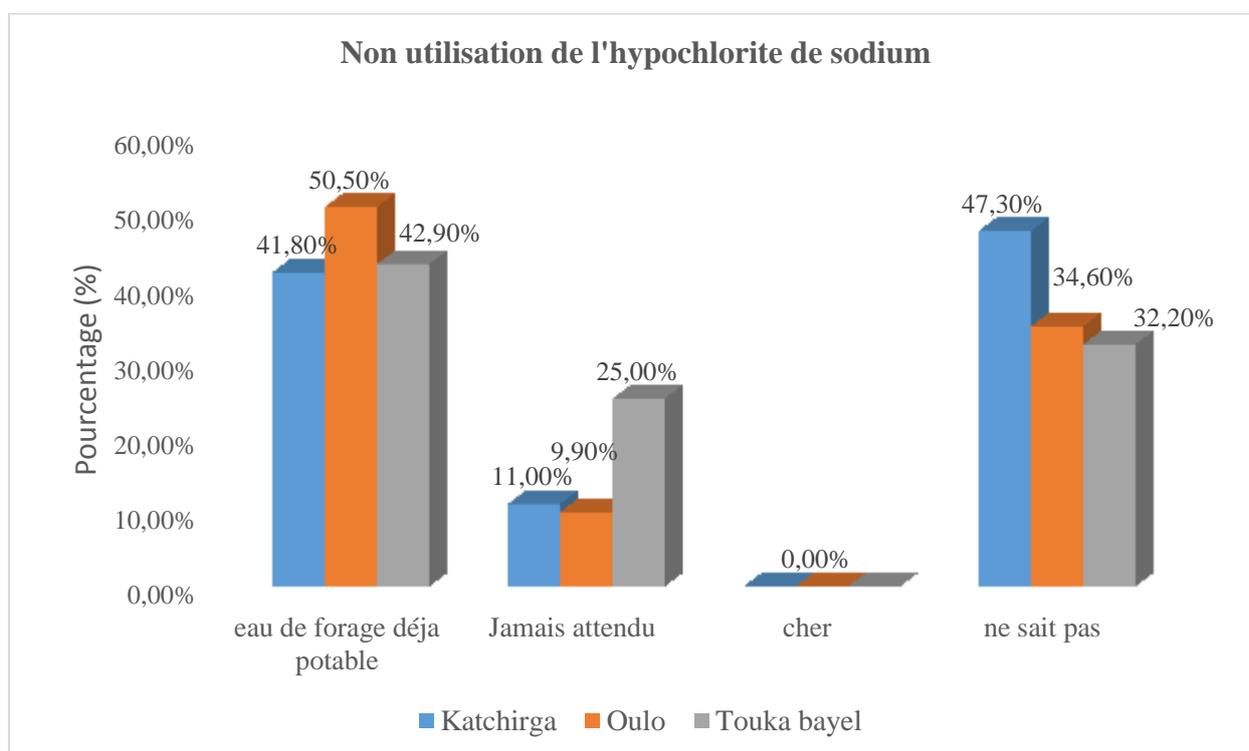


Figure 19 : Raison du non utilisation du chlore

IV.1.9. Source d'approvisionnement en chlore

Concernant le lieu de ravitaillement, 24,20% à Oulo, 17,90% à Touka bayel et 6,60% à Katchirga des ménages utilisateurs ont déclarés avoir reçu le chlore au CSPS. La proportion des ménages qui s'est procurée le chlore dans d'autres lieux est insignifiantes (figure 20).

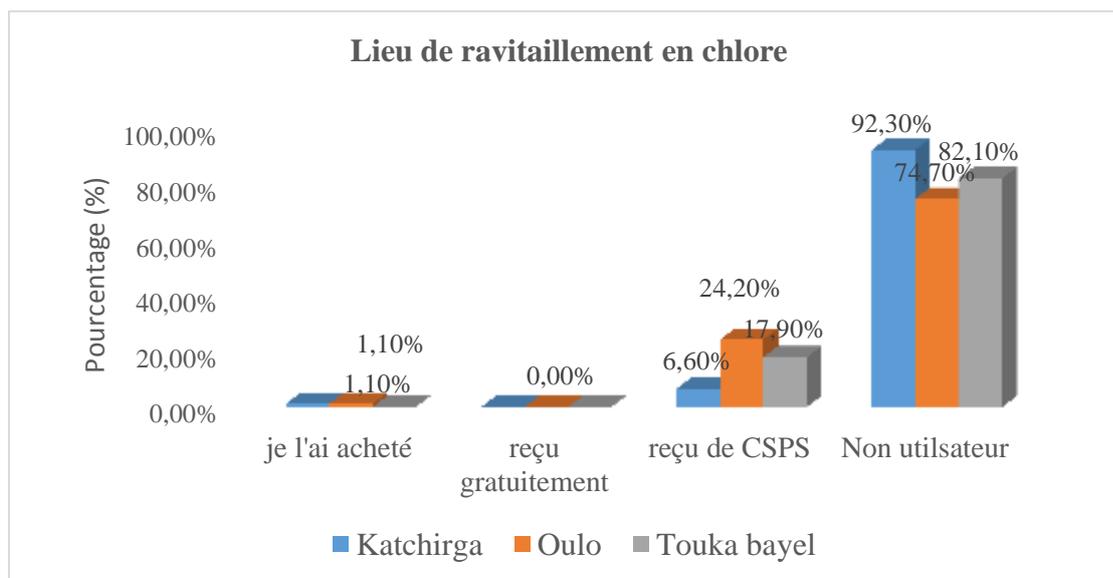


Figure 20 : Source d'approvisionnement en chlore

IV.1.1.10. Connaissance sur la gratuité du chlore au CSPS

Les résultats de l'enquête montrent que 83% en moyenne des ménages dans les 3 villages ignorent l'existence de la disponibilité gratuite de l'hypochlorite de sodium dans les CSPS. Nous constatons que, c'est à Katchirga que le taux est élevé soit 92,30 % (figure 21).

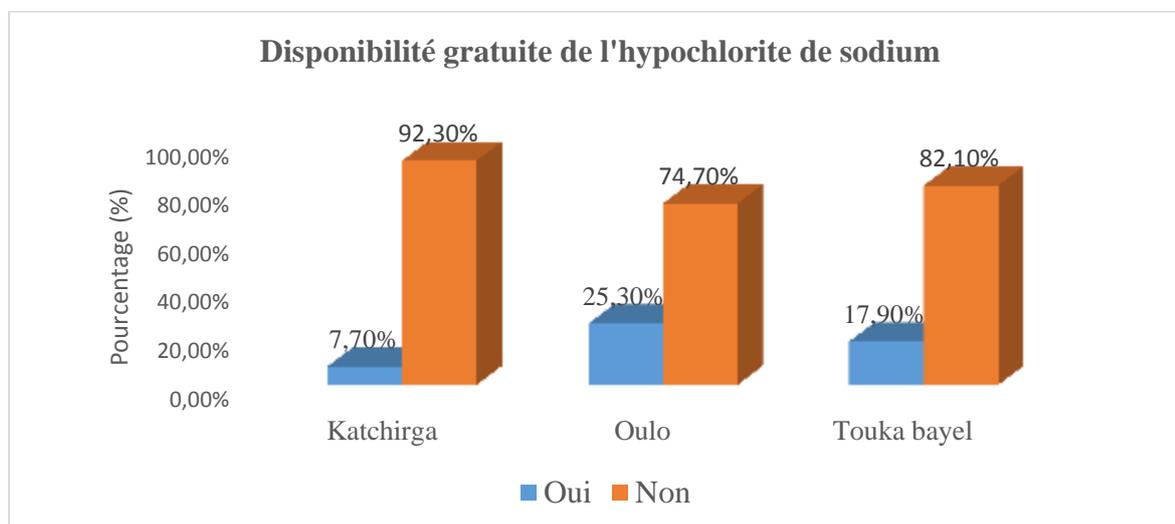


Figure 21 : Disponibilité du chlore au CSPS

IV.1.1.11. Vente de l'hypochlorite de sodium

Pour permettre la pérennité de la production du chlore au niveau de CSPS des stratégies ont été envisagés parmi lesquelles la vente de l'hypochlorite de sodium produit avec le kit Wata aux ménages. A ce sujet, 53,80% et 51,60% des enquêtés respectivement à Katchirga et Oulo

ont affirmé être favorable à la vente. Par contre, à Touka bayel 67,90% des ménages ne sont pas favorables (Figure 22).

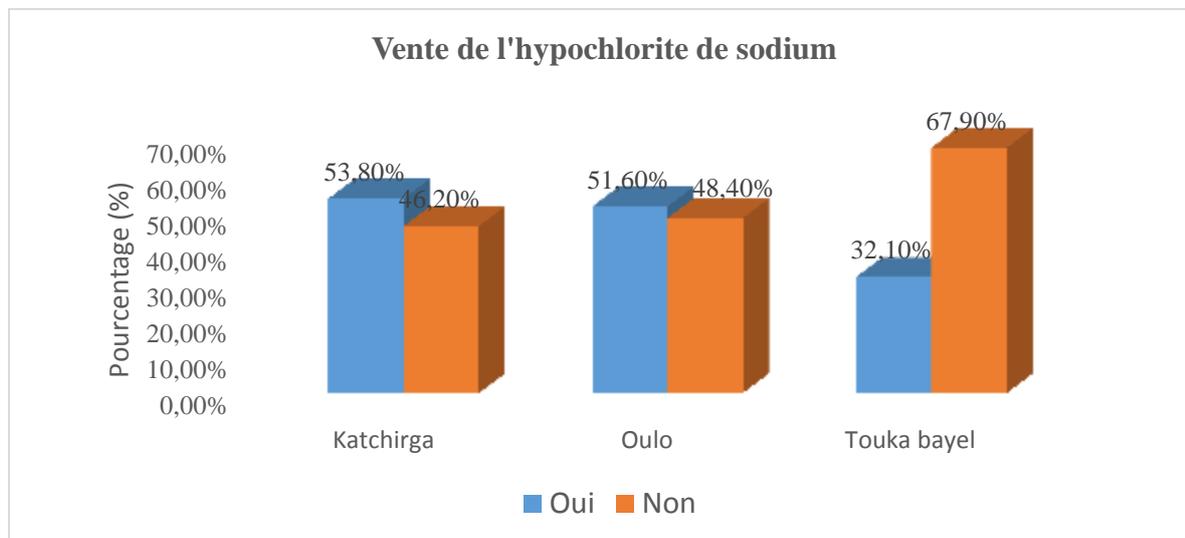


Figure 22 : Vente de l'hypochlorite de sodium aux ménages

IV.1.1.12. Prix de vente de l'hypochlorite de sodium

S'agissant de prix de vente de l'hypochlorite de sodium dans les ménages, une fourchette de prix a été établie pour faciliter le choix compris entre 50 et 150 FCFA pour le flacon de 250 mL. Nous observons que beaucoup des enquêtés n'ont pas donné leur opinion. Toutefois, 22% à Katchirga ont souhaité payer à 50 FCFA (figure 23).

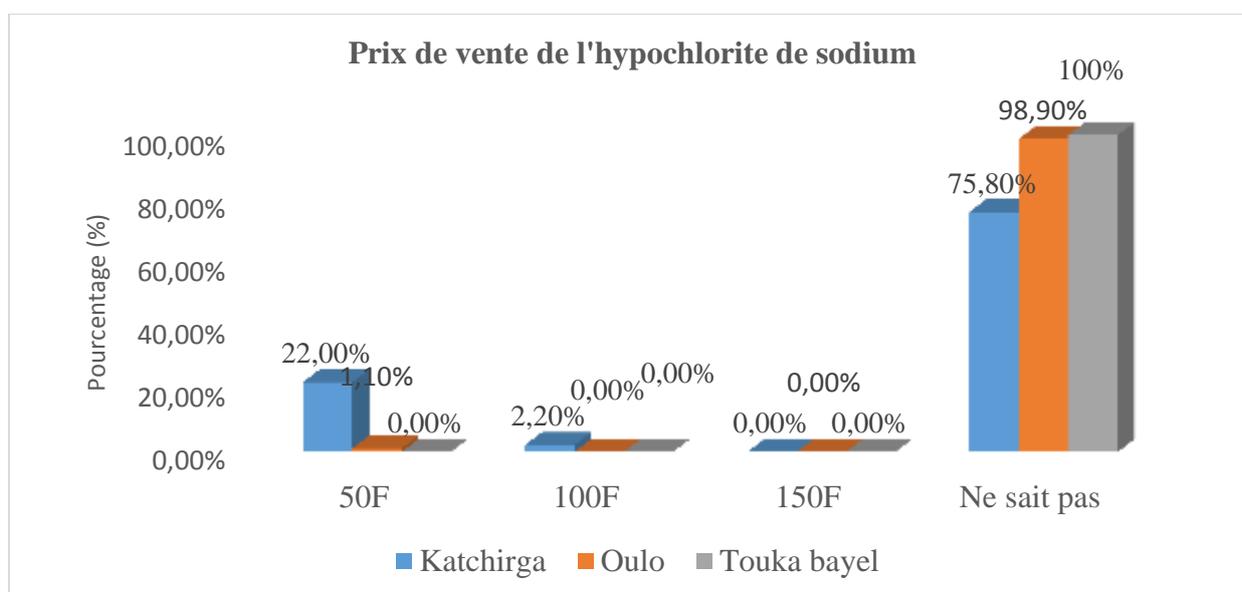


Figure 23 : Prix de vente du chlore aux ménages

IV.1.2. Suivi du fonctionnement de kit WATA

IV.1.2.1. Etat des lieux des Kits WATA

Les investigations menées sur le terrain ont montré que sur les 13 kits WATA installés dans les CSPS durant les 4 phases du projet, 4 kits WATA sont fonctionnels au moment de l'étude soit 31% (figure 24).

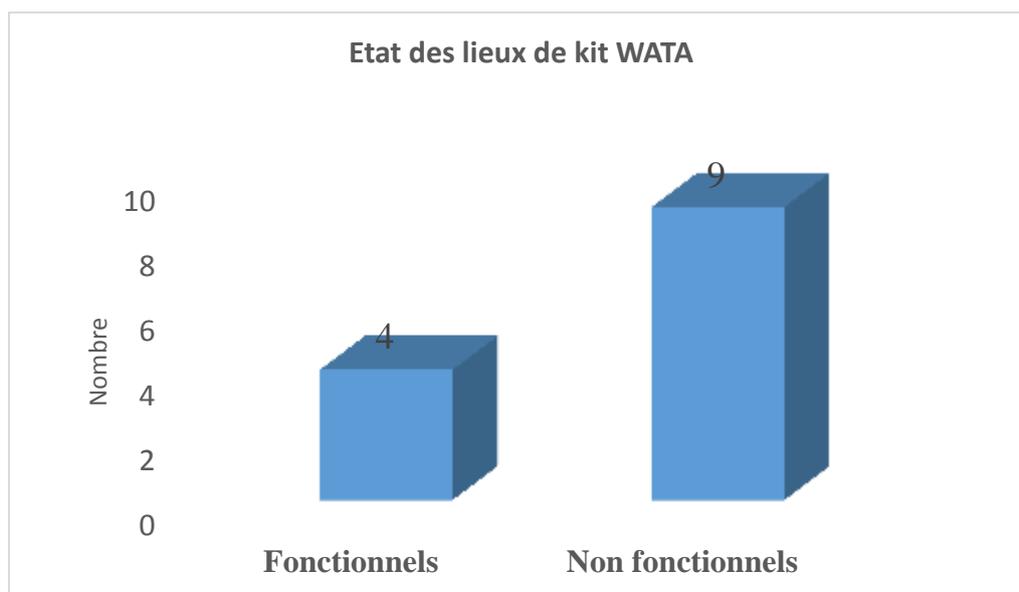


Figure 24 : Etats des lieux des kits WATA installés dans les CSPS

IV.1.2.2. Dysfonctionnement au niveau des kits WATA

Le suivi effectué a permis d'identifier les problèmes au niveau des kits WATA installés lors des 4 phases du projet. A la lumière du tableau VI, on relève un dysfonctionnement de la plupart des installations au moment de la collecte des données. Cela dénote d'un faible niveau d'entretien et de maintenance de ces installations.

Tableau VI : Problèmes identifiés au niveau des kits WATA

| N° | CSPS | Problèmes identifiés | Observation |
|----|--------------|--|---------------------------------------|
| 1 | Tokabangou | batterie et câble de kit défectueux | Non fonctionnel |
| 2 | Tin-Agardel | Idem | Non fonctionnel |
| 3 | Essakane | Idem | Non fonctionnel |
| 4 | Tasmakatt | Idem | Non fonctionnel |
| 5 | CMA de Seeba | idem | Non fonctionnel |
| 6 | Mansila | idem | Non fonctionnel |
| 7 | CMA de Djibo | Idem | Non fonctionnel |
| 8 | Falangoutou | Batterie et régulateur défectueuse | Remise en marche et fonctionnel |
| 9 | Seytenga | Batterie, PV et régulateur défectueuse | Remise en marche et fonctionnel |
| 10 | Bani | Batterie et régulateur défectueuse | Remise en marche et fonctionnel |
| 11 | Touka Bayel | Problème électrique | Arrêt du fonctionnement (fin fév. 18) |
| 12 | Oulo | RAS | Fonctionnel |
| 13 | Katchirga | Problème électrique | Arrêt du fonctionnement (fin fév. 18) |

IV.1.2.3. Production du chlore dans les CSPS

Le suivi effectué a permis de relever les données de la production depuis l'installation de kit WATA en juillet 2017 jusqu'au 28 Février 2018 dans les CSPS de Katchirga, Oulo et Touka bayel. Nous remarquons que la production moyenne dans les 3 CSPS oscille entre 40 à 50L/mois. Cependant, nous constatons une augmentation de la production en février dans les 3 CSPS surtout à Oulo où elle atteint 270 litres/mois (figure 25).

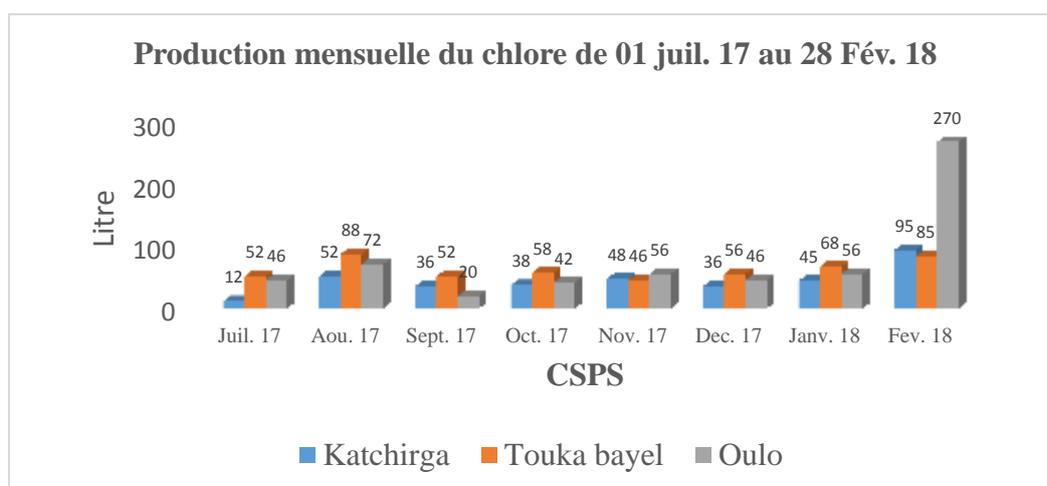


Figure 25 : Suivi de la production du chlore dans les CSPS

S'agissant de la consommation du chlore au sein des CSPS, il ressort des interviews avec les ICP que la moyenne de consommation varie de 25 à 30 litres/mois. Selon les ICP interviewés c'est le service de maternité où le chlore est le plus utilisé.

IV.1.2.4. Acteurs intervenant dans le processus de production et de vulgarisation du chlore

Les producteurs sont le plus souvent des ASBC et quelques fois des agents de santé des CSPS qui exercent l'activité de production du chlore de manière bénévole. Ils jouent un rôle très important dans la vulgarisation de l'hypochlorite de sodium au niveau des ménages. Ils ont été formés au contrôle du teneur chlore libre résiduel dans l'eau au niveau des ménages. Cependant, comme l'activité effectuée par les ASBC est non rémunérée beaucoup sont démotivés.

Les producteurs interviewés dans les 3 CSPS affirment avoir été formés à la production et la stabilisation du chlore. Au total, dans chaque CSPS, au moins 3 personnes ont pris part à la session de formation organisée par l'équipe d'OXFAM/AGED (figure 26).



Figure 26 : Producteur et productrice de chlore dans les CSPS de Oulo et Touka bayel

IV.1.2.5. Stabilisation de l'hypochlorite de sodium

S'agissant de la stabilisation de la solution d'hypochlorite de sodium, 3 CSPS utilisent cette technique à savoir Katchirga, Oulo et Touka bayel. Les producteurs ont été formés et ont reçu

les équipements nécessaires à la stabilisation. Après stabilisation, le chlore est stocké dans les flacons de 250 mL destinés aux ménages (figure 27).

Il est à souligner que le chlore pour l'usage des CSPS ne nécessite pas de stabilisation. Des suivis réguliers sont effectués par l'équipe du projet pour s'assurer de la qualité de l'hypochlorite de sodium produite dans les CSPS et le respect des mesures de sécurité.



Figure 27 : Hypochlorite de sodium stabilisé destiné aux ménages

III.1.2.6. Marketing social et sensibilisation

La création de la demande est un processus important dans la vulgarisation d'un produit. Pour permettre aux ménages de connaître la solution du chlore produite dans les CSPS, une stratégie de sensibilisation a été mise en place en janvier à travers des rencontres focus-group discussion avec toutes les personnes impliquées dans la production du chlore. Par la suite de séance des séances de sensibilisation à l'utilisation du chlore ont été effectuées par les ASBC dans les villages afin de faire connaître le chlore auprès des ménages.

IV.1.2.7. Comparaison du coût de production de l'hypochlorite de sodium

Nous avons pris comme base de calcul, les informations du guide d'utilisation de kit WATA, selon laquelle tous les appareils de la gamme Wata, sont garantis pour 2 ans, une durée de vie de 5 ans en raison d'une production par jour et 7 productions par semaine.

❖ Taux d'amortissement de kit Wata durant la période de vie

Le coût d'acquisition d'un WATA-standard avec les accessoires est sensiblement égal à 1 000 000 FCFA. Sachant que la durée de vie de kit Wata est de 5 ans pour une utilisation

rationnelle, nous aurons un taux d'amortissement sur 4 ans (Tableau VII).

Tableau VII : Taux d'amortissement de kit Wata

| Année | Nb. de jours | Base (FCFA) | Annuité (FCFA) | Annuité cumulé (FCFA) | Valeur nette comptable (FCFA) |
|-------|--------------|-------------|----------------|-----------------------|-------------------------------|
| 1 | 365 | 1 000 000 | 211 111,11 | 211 111,11 | 788 888,89 |
| 2 | 365 | 1 000 000 | 33 3333 | 544 444,11 | 455 555,89 |
| 3 | 365 | 1 000 000 | 33 3333 | 877 777,11 | 122 222,89 |
| 4 | 131 | 1 000 000 | 122 2222 | 1 000 000 | 0 |

❖ **Coût de production de 1 litre avec le WATA avec amortissement**

En tenant compte de la période d'utilisation qui est de 7 séances par semaines en raison d'une production par jour, nous aurons le coût d'amortissement pour une durée (Tableau VIII).

Tableau VII : Coût de production de 1 litre avec amortissement

| Paramètres | Unité | Prix total (FCFA) | Coût de production de 2 L |
|---------------------------------|------------------|-------------------|---------------------------|
| Amortissement kit Wata | 1000000/7/260sem | 1374 | |
| Frais d'entretien avec vinaigre | 300 FCFA | 300 | |
| Achat sel | 400 g | 100 | |
| Total | 14 litres | FCFA/sem. | 148 FCFA |

Le coût de production de 12 litres de chlore par semaine avec le kit WATA en tenant compte de l'amortissement est de 1774 FCFA/sem. Ainsi, le coût de production d'un litre de chlore est de 148 FCFA.

❖ **Coût de production de 1 litre avec le WATA sans amortissement**

La production de 12 litres sans amortissement du kit WATA en une semaine donne une somme de 400 FCFA en se référant aux données ci-dessus (tableau IX). Ainsi, le coût de production d'un litre sans amortissement est de 33 FCFA.

Tableau IX : Coût de production de 1 litre sans amortissement

| Paramètres | Unité | Prix total (FCFA) | Coût de production de 1 L |
|---------------------------------|-----------|-------------------|---------------------------|
| Frais d'entretien avec vinaigre | 300 FCFA | 300 | |
| Achat sel | 400 g | 100 | |
| Total | 12 litres | 400 FCFA/sem. | 33 FCFA |

❖ **Coût de production de 1 litre avec la pastille du chlore**

Pour ce qui est de la pastille du chlore de 200g disponible sur commande, la boîte de 200 pastilles coûte 13 000 FCFA selon le responsable du COGES de Katchirga interviewé en raison de 2 comprimés par jours (Tableau X).

Tableau X : Coût de production de 1 litre avec la pastille de 200g

| Paramètres | Unité | Prix total (FCFA) | Coût de production de 1 litre |
|-----------------------------|---------------|-------------------|-------------------------------|
| Boîte de chlore en pastille | 200 pastilles | 13000 | 65 FCFA/pastille |
| Coût de production | 12 litres | 1560 | 130 FCFA/litre |
| Total | | 1560 | 130 FCFA |

Le coût de production de 12 litres de chlore avec la pastille est de 1560 FCFA. Ainsi, le coût de production d'un litre est de 130 FCFA.

❖ **Coût du chlore produit à l'échelle industrielle et disponible sur le marché**

Nous avons fait le tour des magasins à Dori pour s'acquérir des prix du chlore fabriqué à l'échelle industriel et vendu aux usagers (Tableau XI).

Tableau XI : Coût du chlore produit à l'échelle industrielle

| Gamme du chlore | Quantité | Coût (FCFA) |
|-----------------|----------|-------------|
| Madar | 250 ml | 300 |
| Madar | 1L | 750 |
| La croix | 1 L | 1000 |
| La croix | 1,5 L | 1500 |

IV.1.2.8. Analyse force, faiblesse, opportunités et menaces (SWOT) l'approche mixte

L'analyse SWOT a été réalisée afin de visualiser la viabilité de l'approche mixte d'utilisation du chlore dans les CSPS et les ménages afin de proposer une nouvelle approche pour le bon fonctionnement de kit WATA (Tableau XI).

Tableau XII : Analyse SWOT de la viabilité du fonctionnement de kit WATASOL

| Forces | Faiblesses |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Simplicité de l'utilisation ; - Production locale du chlore ; - Très faible coût du chlore produit (50FCFA/litre) | <ul style="list-style-type: none"> - Coût élevé de renouvellement des accessoires ; - Détérioration des kits si mauvais entretien ; - Manque de motivation des acteurs (producteurs et ASBC) ; |
| Opportunités | Menaces |
| <ul style="list-style-type: none"> - Stabilisation avec de la soude pour l'utilisation à long durée ; - Marketing social ; - Source de revenu comme AGR pour le PME social | <ul style="list-style-type: none"> - Mauvais entretien de kit WATA - Baisse de motivation des producteurs et ASBC ; - Disponibilité du chlore en pastille ; - Problème d'accès à l'eau. |

IV.2. Discussion

IV.2.1. Enquête CAP

Les résultats de l'enquête montrent que l'accès à une source d'eau protégée est satisfaisant dans les 3 localités (98,43%). Ces résultats sont similaires aux résultats de l'enquête CAP 2015 réalisée par OXFAM/AGED dans le Sahel qui a démontré que 99% des ménages ont accès à une source d'eau protégée (forage à PMH). Cependant, selon nos observations, il ressort que le problème crucial que rencontre la communauté est l'accès à l'eau en quantité comme témoigne le nombre important des usagers au point d'eau et le temps mis pour sa collecte.

L'analyse de la connaissance des ménages en ce qui concerne la méthode TED montre qu'elle est variable. En effet, 78,30% à Oulo, 58,20% à Touka bayel et 46,6 à Katchirga ont affirmé connaître une méthode TED dont les plus connues, sont la filtration et la chloration. Ces résultats sont en adéquation avec la théorie de changement de comportement selon laquelle la connaissance d'une méthode n'entraîne pas systématiquement son utilisation (Everett, 2003).

Les résultats de l'enquête CAP réalisée dans les 3 villages ont permis de mettre en évidence une faible utilisation du chlore dans les ménages. En effet, dans les 3 villages de l'aire sanitaire des CSPS seulement, 17,33% en moyenne affirment utiliser le chlore. Ces résultats sont différents des résultats de l'enquête CAP 2015 qui a révélé que 58% des ménages procèdent au traitement de leur eau. Pour connaître la raison de la faible utilisation du chlore malgré sa gratuité au CSPS, il ressort qu'il y'a beaucoup de ménage ne connaisse pas le

chlore. La faible diffusion d'information sur l'hypochlorite de sodium produit au CSPS est également un facteur limitant. Au cours des interviews, certains ménages ont affirmé que l'eau provenant de forage est déjà potable. Cependant, elles ignorent que l'eau peut être exempte de contamination au point de prélèvement mais les pratiques de transport et de conservation peuvent altérer sa qualité. Ces résultats corroborent l'hypothèse N°1 selon laquelle en milieu rural, les ménages ne connaissent pas l'importance du chlore pour le traitement de l'eau à domicile.

En vue d'assurer la pérennité de la production du chlore, la question de la vente du chlore au niveau des ménages a été envisagée afin de faciliter l'entretien du kit Wata, la motivation du personnel en charge de l'activité. Après les investigations et les entretiens avec les acteurs impliqués, nous pouvons affirmer que les avis sont partagés. S'agissant de la vente du chlore, les enquêtes ont montré que 53,80% à Katchirga et 51,60% à Oulo sont favorables. Par contre, 67,90% à Touka bayel ne sont pas favorables. La moyenne d'opinion défavorable dans les 3 villages est de 46%. Ces résultats sont conformes avec les résultats de focus-group discussion et entretien avec les ICP qui sont contre la vente du chlore au ménage du fait de faible pouvoir d'achat faible des ménages et d'analphabétisme. Il est à souligner, aussi un déficit de vulgarisation de l'information au niveau des ménages. En effet, nous observons que seulement 11% à Katchirga, 12,10% à Oulo et 21,40% à Touka bayel ont été sensibilisés à l'utilisation du chlore à domicile. Cela est dû en partie à la démotivation des ASBC qui joue un rôle de relais entre les CSPS et les ménages.

L'analyse des données sanitaires dans les 3 CSPS montre que les maladies qui ont un taux de morbidité important surtout chez les enfants de moins de 5 ans sont entre autres le paludisme, la pneumonie, les maladies diarrhéiques, les éruptions cutanées et la rougeole. En classifiant les maladies récurrentes sur une échelle de 5 (Top 5), les maladies diarrhéiques viennent en deuxième position après la pneumonie. Ces résultats sont similaires aux données de l'OMS (2017) qui ont démontré que les cinq maladies qui causent de morbidité et mortalité dans les pays en développement sont respectivement la pneumonie, les maladies diarrhéiques, la tuberculose, le paludisme et la varicelle.

IV.2.2. Fonctionnement des Kits WATASOL

Le suivi sur le terrain a permis de mettre en évidence à l'heure actuelle que 4 kits WATA sont opérationnels sur les 13 kits introduits durant les différentes phases du projet. Ainsi, les résultats obtenus durant les 4 phases du projet sont mitigés. Cette situation s'expliquerait

d'une part par des problèmes techniques et d'autre part, par des problèmes structurels. S'agissant des problèmes techniques, il ressort des investigations menées sur le terrain que les mesures d'entretien et de maintenance des kits Wata ne sont pas respectées au niveau des CSPS ; alors que le non-respect des procédures indiquées dans le guide d'utilisation est préjudiciable au bon fonctionnement des kits et à sa durée de vie. Certains kits comme celui de Touka bayel et de Katchirga n'ont pas eu une durée de fonctionnement normal de plus d'un an ; d'où, des interrogations quant à la gestion efficiente de ces kits par les CSPS.

Quant aux problèmes structurels, on peut évoquer la défaillance du comité mis en place pour le suivi du fonctionnement des kits Wata dans les CSPS. A ces préoccupations s'ajoutent la mobilité des agents de santé formés, la démotivation des producteurs et des ASBC qui estime qu'il s'agit d'un travail supplémentaire et l'abandon de des kits faute des éléments de rechange. Ces résultats sont en contradictions avec l'hypothèse N°2 selon laquelle les CSPS ayant reçu les kits WATASOL durant les différentes phases du projet en ont fait un bon usage. Ainsi, la durabilité de kit WATA dépend de l'entretien et du respect des règles d'utilisation pour garantir son usage à long terme.

IV.2.3. Entretien des kits WATASOL

Pour la pérennité des kits Wata, la question de la vente du chlore produite a été abordée. Mais les entretiens avec les producteurs, ICP, les ménages ainsi que les rencontres focus-group ont montré que cette stratégie n'est pas viable à cause de la gratuité du chlore déjà mise en œuvre.

S'agissant de l'entretien, selon le guide d'utilisation de kit Wata édité par Antenna Technologie, si l'appareil est correctement entretenu, il a une durée de vie de 5 ans. A raison d'une (1) production par jour et 7 productions par semaine. Or le constat effectué sur le terrain montre parfois une production de 10 litres par jour. Ainsi, M. Zongo Evariste, de l'ONG Antenna Baobab, point focal de Fondation Antenna technologies au Burkina Faso, soutient que le Wata standard peut produire 3 fois par jour du chlore. Mais, pour une production à grande échelle, il recommande le Wata Plus, Midi Wata ou le Maxi Wata. Ainsi l'hypothèse N°3 selon laquelle le manque d'entretien des kits Wata est le principal facteur de leurs détériorations.

IV.2.4. Production du chlore

Le suivi de production du chlore dans les 3 CSPS de juillet 2017 à février 2018 a montré une

hausse de la production de l'hypochlorite de sodium au cours de mois de février 2018 dans les 3 CSPTS surtout à Oulo (295 litres). Cela est dû à une remobilisation des producteurs et ASBC lors des stratégies développées au cours des rencontres focus-group discussion. Malgré l'engouement des ménages à l'utilisation du chlore ces derniers temps, nous remarquons que ce sont les ASBC qui distribuent le chlore aux ménages. Les ménages qui se ravitaillent eux-mêmes dans les CSPTS sont insignifiants, ce qui constitue une limite à la promotion de la solution chlorée.

Les kits WATA installés ont permis de satisfaire le besoin en chlore des CSPTS qui sont les premières bénéficiaires et par la suite, les ménages et les écoles. En effet, en moyenne les CSPTS utilisent environ 25 à 30 litres de chlore par mois. C'est au service de la maternité où l'on utilise beaucoup plus le chlore selon les interviews réalisées avec les infirmiers chefs de poste (ICP) qui apprécie à sa juste valeur cette initiative. Les CSPTS utilisent le chlore dans les activités de désinfection des matériels, de lavages des blouses, du sol ainsi que l'utilisation comme Dakin pour le traitement des plaies infectés. L'utilisation du chlore dans les ménages et les écoles sont faibles. Cependant, depuis mi-janvier 2018, la tendance est en train de changer car la demande est de plus en plus élevée dans les 3 CSPTS grâce à la sensibilisation des ASBC sur l'utilisation du chlore. Ainsi la quantité de chlore produit ne permet pas de satisfaire la demande si tous les ménages se ravitaillent au CSPTS.

L'hypochlorite de sodium produit a une durée de conservation de 24h. Au-delà la concentration en chlore actif diminue. Aussi, la maîtrise de la technique de la stabilisation du chlore a permis de prolonger sa durée de conservation de 24 h à 6 mois pour le TED. C'est un pas très important pour rendre le chlore accessible au grand nombre comme le souhaite l'approche WATASOL. Les entretiens semi-structurés et les rencontres focus-group ont mis en évidence qu'il y'a une démotivation surtout au niveau des producteurs et des ASBC. Ces constats sont adéquats avec l'hypothèse N°4 selon laquelle la démotivation des acteurs (producteurs et ASBC) est un facteur limitant de l'efficacité de la stratégie de traitement de l'eau à domicile.

IV.2.5. Analyse de coût de production

L'analyse du coût de production d'un litre du chlore avec le WATA-Standard en tenant en compte de l'amortissement nous donne un montant de 148 FCFA. Si nous faisons la comparaison avec le chlore en pastille, le coût de production d'un litre revient à 130 FCFA.

En se basant sur ces résultats, on peut observer que le coût de production du chlore avec amortissement est sensiblement égal avec celui du chlore en pastille. Cependant, le coût de production d'un litre sans amortissement est de 33 FCFA. Ce coût est similaire à celui trouvé par Antenna Technologie (2016) qui a démontré que le prix de revient d'un litre de concentré de chlore actif sans amortissement est de 0,06 Franc suisse (environ 33 FCFA). De manière générale, le chlore produit avec le WATA revient moins cher que le chlore en pastille et industriel. Aussi, le chlore produit avec le kit WATA présente l'avantage de mettre à la disposition des CSPS de chlore immédiatement à un coût raisonnable si l'entretien est fait convenablement. Cependant, l'achat du chlore en pastille peut présenter aussi des inconvénients comme la rupture de stock, le retard de la livraison ou de commande, ce qui pourrait exposer le personnel sanitaire aux infections.

IV.2.6. Analyse force, faiblesse, opportunités et menaces (SWOT) l'approche mixte

L'analyse SWOT a permis d'analyser le modèle mixte actuellement mis en œuvre. Il ressort que le modèle mixte actuellement mis en œuvre entraîne augmentation de la production de l'hypochlorite de sodium et de surcroît une surutilisation du kit WATA. On note aussi que les producteurs et les ASBC effectuent un travail supplémentaire en plus des leurs obligations. Ce qui constitue un fardeau surtout que l'activité n'est pas rémunérée.

L'approche WATASOL qui consiste à créer un modèle fonctionnellement et financièrement autonome n'est pas applicable dans les structures comme les CSPS. En effet, à l'heure actuelle aucun CSPS n'est en mesure de recharger le kit ou bien se ravitailler en intrants et matériel de rechange. Lorsqu'une panne surgit, le kit est abandonné d'après le constat effectué sur le terrain.

De ce fait, il serait souhaitable de soutenir un groupement au niveau communautaire pour expérimenter le développement d'une AGR de production du chlore en dehors du circuit des CSPS pour mettre à la disposition des ménages surtout dans les zones à risque où l'épidémie de choléra est récurrente. C'est le cas de l'ONG Tinkisso Antenna en Guinée qui produit du chlore stabilisé labélisé chlore'C distribué en flacon de 250 ml et qui a contribué énormément dans la lutte contre l'Ebola (Antenna Technologie, 2017). Ce modèle a été expérimenté en Haïti pendant l'épidémie de choléra, où l'ONG Action Contre la Faim (ACF, 2013) a soutenu les associations locales en les dotant des équipements nécessaires pour la population et la vente du chlore. Ces modèles d'entreprises sociales qui ont marché en Guinée et Haïti sont dû à un contexte où il y'a risque sur le plan sanitaire et la population est plus sensible à une prise

de conscience de l'importance du chlore pour le bien-être de la famille.

IV.3. Leçons apprises

Au cours de cette étude, des leçons ont été tirées dont les principales sont les suivantes :

- La production du chlore au niveau local est rendue possible grâce à la technologie WATA et l'appropriation de la technique par les bénéficiaires ;
- La durabilité des kits WATASOL dépend du bon entretien et du respect des procédures d'utilisation ;
- La création de la demande par la sensibilisation permet la diffusion de l'information sur le chlore et le changement de comportement. Les relais communautaires (ASBC) sont indispensables pour véhiculer les messages de prévention contre les maladies diarrhéiques ;
- La vente du chlore aux ménages comme stratégie pour la pérennité de l'activité WATASOL n'est pas viable dans le contexte actuel ;
- Les CSPP n'est pas une structure de commercialisation du chlore ;
- La technologie WATASOL bien que simple, reste chère (environ 1 000 000 FCFA pour l'équipement WATA et les accessoires). A l'heure actuelle, aucun CSPP n'est en mesure de renouveler le kit ou se procurer les pièces de rechange et les consommables ;
- Le kit WATA est très utile pour les CSPP qui peuvent produire en quantité suffisante selon leur besoin. Cependant, produire plus ou faire la vulgarisation du chlore dans les ménages apparaissent comme une charge supplémentaire d'où la démotivation des acteurs ;
- Le kit WATA-standard n'est pas adapté pour la production à grande échelle et pour une utilisation mixte (CSPP et communauté) car celle-ci entraîne sa surutilisation et donc sa détérioration précoce ;
- L'approche WATASOL est propice en contexte d'urgence ou propagation des épidémies (Choléra, Ebola) où la population est susceptible d'adopter des comportements responsables.

V. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

V.1. Conclusion

Au terme de cette étude menée sur le thème « Capitalisation de la promotion des produits chlorés par la technologie WATASOL dans la région du Sahel au Burkina Faso », les différentes hypothèses ont été réexaminées à la lumière des données collectées. Les outils méthodologiques utilisés sont entre autres, les enquêtes CAP, les entretiens semi-structurés, les observations directes, les focus-group discussion, la consultation des données sanitaires.

Les résultats de l'enquête CAP ont montré une faible utilisation des produits chlorés dans les ménages des 3 villages (17,3%), ce qui est en adéquation avec l'hypothèse N°1. Pour ce qui est de suivi du fonctionnement des kits WATASOL, sur les 13 kits installés durant les différentes phases du projet seulement 4 sont fonctionnels au moment de l'étude et 9 ne le sont, ce qui n'est pas conforme avec l'hypothèse N°2. Aussi, il est à souligner le non-respect des règles d'entretien des kits WATASOL constatées sur le terrain, ce qui confirme l'hypothèse N°3. Enfin, l'étude a montré une démotivation des acteurs impliqués dans la gestion de kit, ce qui corroborent l'hypothèse N°4. En outre, il ressort de l'analyse SWOT que l'activité mixte de production de chlore pour l'usage des CSPPS et ménages n'est pas viable et soutenable car elle entraîne une détérioration précoce des kits WATA. Aussi, l'augmentation de la production et la vulgarisation constitue une charge supplémentaire pour les ASBC et producteurs. De ce fait, il est conseillé de centrer l'utilisation du kit WATA uniquement pour les besoins de CSPPS pour garantir sa pérennité et son usage à long terme. Il serait aussi, souhaitable d'expérimenter l'approche WATASOL comme une activité génératrice de revenu (AGR), gérée par un groupement autonome au sein d'une communauté.

V.2. Recommandations

Pour assurer la pérennité de kit WATA, l'entretien et la bonne utilisation au niveau des CSPS ainsi que son intégration dans la politique sanitaire, il est recommandé :

❖ A l'endroit d'Antenna Boabab

- Faire un plaidoyer auprès de Antenna Technologies pour la réduction de coût des kits WATA a prix social afin de permettre l'accès à un grand nombre ;
- Accompagner les écoles, les centres de santé et les communautés à s'approprier cette technologie ;
- Faire un plaidoyer pour l'intégration des kits WATA dans la politique sanitaire du Burkina Faso.

❖ A l'endroit d'OXFAM/AGED

- Centrer l'utilisation de kit WATA uniquement au niveau des CSPS pour garantir sa pérennité ;
- Poursuivre le suivi des kits WATA dans les CSPS ;
- Créer un partenariat entre les CSPS et Antenna Baobab pour la maintenance des kits ;
- Faire un recyclage de connaissances des producteurs et ASBC à l'utilisation et à la maintenance des kits WATA ;
- Faire une analyse des risques de la production et utilisation du chlore avec la méthode AMDEC ;
- Confectionner une fiche d'entretien de kit WATA pour mettre à la disposition des CSPS.

❖ A l'endroit des CSPS

- Veiller à la bonne utilisation et à l'entretien des kits WATASOL installé dans les CSPS ;
- Respecter la procédure de production ;
- Veiller aux respects des mesures de protection individuelle des personnes en charge de la production ;
- Faire le suivi de production au niveau des CSPS.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ACF. (2013). *Capitalisation de l'approche développée par ACF concernant la production de chlore via les Antenna Wata en Haïti*. ACF.
- ACF. (2013). *Lutter contre le choléra: Le rôle des secteurs EHA et SMPS dans la lutte contre le choléra. manuel pratique*.
- Antenna Technologies. (2014). *Recherche et diffusion de technologies adaptées aux besoins essentiels des populations les plus démunies*. Genève. Récupéré sur https://www.antenna.ch/wp-content/uploads/2017/04/Antenna_RA2014_web_fr.pdf
- Antenna technologies. (2016). *Technologie WATASOL dans la potabilisation de l'eau*. Genève. Récupéré sur <https://www.antenna.ch/wp-content/.../Rapport-annuel-2016-Fondation-Antenna.pdf>
- Bühlmann, A. (2014). *Marketing safe water to the base of the pyramid-lessons for scaling up a social enterprise in Guinea. Master in International Affairs and Governance (MIA)*.
- Castella, G., Boulloud, F., Graser, R., & Duvernay, P. G. (2017). *Bringing safe water over the last-mile: Insights from autonomous chlorine production as a scalable HWTS*. Foundation Antenna technologies, Geneva.
- Clasen, T. (2009). *Scaling up Household Water Treatment among low-income populations*. WHO, Geneva. Récupéré sur http://whqlibdoc.who.int/hq/2009/WHO_HSE_WSH_09.02_eng.pdf
- Duvernay, P. G. (2015). *Concept note: approche WATASOL au Burkina Faso*. Genève. Récupéré sur <https://www.antenna.ch/fr/activites/eau-hygiene/burkina-faso/>
- Everett, R. (2003). *Diffusion of innovations*. Third Edition.
- Fontes, J., & Guinko, S. (1995). *Carte de la végétation et de l'occupation d'un sol du Burkina Faso. Notice explicative*. (U. P. Sabatier, Éd.) Burkina Faso.
- JMP. (2015). *Progrès en matière d'eau, d'assainissement et d'hygiène (JMP)*. OMS/UNICEF. Récupéré sur www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/jmp-2015-key-facts/fr/
- Lalanne, F. (2012). *Etude de la qualité de l'eau le long de la chaîne d'approvisionnement au niveau des consommateurs dans 10 villages de la Province du Ganzourgou (Région du Plateau Central, Burkina Faso)*. UNICEF/2iE.
- OMS. (2015). *Rapport sur le progrès en eau et assainissement*.
- OMS. (2017). *Directive de la qualité pour l'eau de boisson. 4e édition intégrant le premier*

additif. Récupéré sur www.who.int/water_sanitation_health/publications/drinking-water-quality.../fr/

PDC. (2009). *Plan de Développement communal de Dori 2015-2019*. Dori.

Radjou, N., & Prabhu, J. (2015). *L'innovation frugale: Comment faire mieux avec moins*.

Sahli, F. (2015). *Effets de l'utilisation de la soude caustique lors de la stabilisation d'une solution d'hypochlorite de sodium*. Fondation Antenna technologies, Genève.

Récupéré sur https://www.humanitarianresponse.info/.../effets_de_lutilisation_de_la_soude_caustique...

SDAU. (2012). *Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme*. Dori.

UNICEF. (2016). *La situation des enfants dans le monde: L'égalité des chances pour chaque enfant*.

Wright, J., Gundry, S., & Conroy, R. (2004). Household drinking water in developing countries: a systematic review of microbiological contamination between source and point of use. *Trop. Med Int health*, 9 (1), 106-117.

Zida, Y., & Kambou, S. H. (2014). *Cartographie de la pauvreté et des inégalités au Burkina Faso*. PNUD.

ANNEXES

Annexe 1: Quelques kits WATA endommagés et non fonctionnels



Annexe 2: Questionnaire d'enquête CAP

| I. INFORMATION GENERALE SUR LE MENAGE | | |
|--|--|---|
| I1 | Date : | |
| I2 | Commune : | |
| I3 | Village | |
| I4 | Personne interrogé | Homme <input type="checkbox"/> Femme <input type="checkbox"/> |
| I5 | Niveau social/Education | 1. Non alphabétisé <input type="checkbox"/> 2. Alphabétisé <input type="checkbox"/> 3. Primaire <input type="checkbox"/> 4. Secondaire <input type="checkbox"/> |
| I6 | Nombre de personne dans le ménage | |
| II. MODE D'ACCES A L'EAU | | |
| Q1 | Quelle est votre source d'eau ? | 1-Borne Fontaine <input type="checkbox"/> 2-Forage <input type="checkbox"/> 3- Puits <input type="checkbox"/> 4-Marre <input type="checkbox"/> 5-Autres : |
| Q2 | Quels sont les récipients de transport d'eau depuis la source ? | 1-Bidon plastique 20l <input type="checkbox"/> 2- Seau ouvert <input type="checkbox"/> 3- Seau couvert <input type="checkbox"/> 4-Fût <input type="checkbox"/> 5-Autre : |
| Q3 | Quel type de récipient utilisez-vous pour garder de l'eau de boisson ? | 1- Jarre <input type="checkbox"/> 2-Bidon plastique 20l <input type="checkbox"/> 3- Seau ouvert <input type="checkbox"/> 4- Seau couvert <input type="checkbox"/> 5-Fût <input type="checkbox"/> 6-Autre : |
| Q4 | Quel est le temps de conservation de l'eau de consommation à domicile | 1-12h <input type="checkbox"/> 2- 24h <input type="checkbox"/> 3-72h <input type="checkbox"/> |
| III. TRAITEMENT DE L'EAU A DOMICILE (TED) | | |
| Q5 | Traitez-vous votre eau avant de la consommer ? | 1- Oui <input type="checkbox"/> 2- Non <input type="checkbox"/> |
| Q6 | Si oui, comment le traitez-vous ? | 1- Ebullition <input type="checkbox"/> 2- Filtration <input type="checkbox"/> 3-Chloration <input type="checkbox"/> 4- SODIS <input type="checkbox"/> 5- Décantation <input type="checkbox"/> 6- Autres : |
| Q7 | Savez-vous qu'on peut tomber malade en buvant de l'eau non traitée ? | 1- Oui <input type="checkbox"/> 2- Non <input type="checkbox"/> |

Capitalisation de la promotion des produits chlorés par la technologie WATASOL dans la région du Sahel (Burkina Faso).

| | | |
|---|--|--|
| Q8 | Quelles sont les maladies les plus fréquents dans votre ménage ? | 1-Paludisme <input type="checkbox"/> 2- Diarrhée <input type="checkbox"/> 3- Infections respiratoires <input type="checkbox"/> 4-Autre : |
| IV- CONNAISSANCE DU CHLORE | | |
| Q9 | Avez-vous déjà utilisé le chlore pour le traitement de l'eau ? | 1-Oui <input type="checkbox"/> 2-Non <input type="checkbox"/> |
| Q10 | Analyse de chlore : Si l'eau de boisson est traitée avec le chlore on procède à la mesure du taux de chlore résiduel de l'eau de boisson du ménage | 1-Taux de chlore résiduel mesuré avec le pool tester :mg/l 2- Taux de chlore effectif entre 0.2 et 0.5mg/l Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> |
| Q11 | Pourquoi vous ne l'utilisez pas ? | 1- Jamais entendu <input type="checkbox"/> 2-Ne sait pas <input type="checkbox"/> 3-Autres : |
| Q12 | De quelle manière avez-vous entendu parler du chlore pour la 1ère fois ? | 1- Agent ASBC <input type="checkbox"/> 2-agent CSPS <input type="checkbox"/> 3-Agent AUE <input type="checkbox"/> 4- Radio <input type="checkbox"/> 5-Autres : |
| V-APPROVISIONNEMENT, UTILISATION ET ATTITUDE | | |
| Q13 | Où approvisionnez-vous en chlore ? | 1- Je l'ai acheté <input type="checkbox"/> 2-Il m'a été donné <input type="checkbox"/> 3-je l'ai procuré au CSPS 4-Non utilisateur <input type="checkbox"/> |
| Q14 | Savez-vous qu'on peut procurer du chlore gratuit au niveau de CSPS ? | 1- Oui <input type="checkbox"/> 2- Non <input type="checkbox"/> |
| Q15 | Est-il difficile de procuré du chlore ? | 1- Oui <input type="checkbox"/> 2- Non <input type="checkbox"/> |
| Q16 | Si oui, quels sont les obstacles ? | 1- Rupture de stock <input type="checkbox"/> 2- Distance longue <input type="checkbox"/> 3- Absence de récipient 4- Autre : |
| Q17 | Pour maintenir la production, serez-vous disposez à payer le chlore produite au CSPS? | 1- Oui <input type="checkbox"/> 2- Non <input type="checkbox"/> |
| Q18 | A quelle prix êtes-vous disposez à payer ? | 1- 50 FCFA <input type="checkbox"/> 2- 100 FCFA <input type="checkbox"/> 3-150 FCFA <input type="checkbox"/> 4-Autres <input type="checkbox"/> |
| Q19 | Avez-vous reçu la visite des animateurs pour la sensibilisation au TED ? | 1- Oui <input type="checkbox"/> 2-Non <input type="checkbox"/> |

Annexe 3: Questionnaire d'entretien semi-structuré avec les ICP

| I. IDENTIFICATION | | |
|---|--|---|
| I1 | Date : | |
| I2 | District Sanitaire/CSPS | |
| I3 | Personne interrogé | Homme <input type="checkbox"/> Femme <input type="checkbox"/> |
| II. INSTALLATION ET FONCTIONNEMENT | | |
| Q1 | Pensez-vous que le kit WATASOL a été bénéfique pour le CSPS? | 1- Oui <input type="checkbox"/> 2- Non <input type="checkbox"/> |
| Q2 | Selon-vous, quelles sont les avantages ? | 1- Autonomie en chlore <input type="checkbox"/> 2- Désinfection des instruments <input type="checkbox"/> 3- Temps d'approvisionnement nul <input type="checkbox"/> 4- Disponibilité immédiat <input type="checkbox"/> 5-Moins cher <input type="checkbox"/> 6- Pas de transport <input type="checkbox"/> 7-Facile à produire <input type="checkbox"/> 8-Autre : |
| Q3 | Quelle différence faites-vous depuis que vous utilisez le chlore dans votre CSPS ? | |
| Q4 | Selon votre point de vue, quelle est l'impact de l'utilisation du chlore au niveau des ménages ? | |
| Q5 | Quels sont les maladies récurrentes dans votre structure sanitaire ? | |
| III- PRODUCTION | | |
| Q6 | Y-at-il un suivi régulier de la production du chlore ? | 1- Oui <input type="checkbox"/> 2- Non <input type="checkbox"/> |
| Q7 | Y-a-t-il un registre de suivi de production de chlore au niveau de CSPS? | 1- Oui <input type="checkbox"/> 2- Non <input type="checkbox"/> |
| Q8 | Pensez-vous qu'on peut vendre le chlore produite aux ménages ? | 1- Oui <input type="checkbox"/> 2- Non <input type="checkbox"/> |
| Q9 | Si oui combien peut-on vendre le chlore produite ? | 1- 100 FCFA <input type="checkbox"/> 2-150FCFA <input type="checkbox"/> 3- 200 FCFA <input type="checkbox"/> 4- 250 FCFA <input type="checkbox"/> |
| Q10 | Pensez-vous qu'on doit rémunérez le responsable de production du chlore? | 1- Oui <input type="checkbox"/> 2- Non <input type="checkbox"/> |
| Q11 | Etes-vous satisfait de l'utilisation de kit WATASOL ? | 1- Très satisfaisant <input type="checkbox"/> 2- Satisfaisant <input type="checkbox"/> 3- Non satisfaisant <input type="checkbox"/> |

Annexe 4: Questionnaire d'entretien semi-structuré avec les producteurs du chlore

| I. IDENTIFICATION | | |
|---|--|---|
| I1 | Date : | |
| I2 | Commune : | |
| I3 | District Sanitaire/CSPS | |
| I4 | Personne interrogé | Homme <input type="checkbox"/> Femme <input type="checkbox"/> |
| II. INSTALLATION ET FONCTIONNEMENT | | |
| Q1 | En quel état se trouve le kit WATASOL? | 1- Fonctionnel <input type="checkbox"/> 2- Non fonctionnel <input type="checkbox"/> |
| Q2 | Si non fonctionnel, quels sont les problèmes identifiés au niveau de kit WATASOL ? | 1- Batterie défectueuse <input type="checkbox"/> 2- PV endommagé <input type="checkbox"/> 3- Prise endommagé <input type="checkbox"/> 4-Regulateur non fonctionnel <input type="checkbox"/> 5-Cable d'alimentation kit Wata endommagé <input type="checkbox"/> 6- Autre :..... |
| Q3 | Si fonctionnel, y-a-t-il un entretien régulier du kit WATASOL ? | 1- Oui <input type="checkbox"/> 2- Non <input type="checkbox"/> |
| Q4 | En quoi consiste-t-il ? | 1- Nettoyage à l'eau après utilisation <input type="checkbox"/> 2-Lavage avec du citron ou vinaigre <input type="checkbox"/> 3- Respect de 10h de product. par/jr <input type="checkbox"/> 4-Autre :..... |
| Q5 | Pensez-vous que le kit WATASOL a été bénéfique ? | 1- Oui <input type="checkbox"/> 2- Non <input type="checkbox"/> |
| Q6 | Selon-vous, quelles sont les avantages ? | 1- Autonomie en chlore <input type="checkbox"/> 2- Temps d'approvisionnement nul <input type="checkbox"/> 3-Pas de transport <input type="checkbox"/> 4-Disponibilité immédiate <input type="checkbox"/> 5-Moins cher <input type="checkbox"/> 6-Autre |
| III- PRODUCTION | | |
| Q7 | Qui s'occupe de la production du chlore avec le WATASOL dans le CSPS ? | 1- agent CSPS <input type="checkbox"/> 2- Agent AUE <input type="checkbox"/> 3-agent ASBC 4- Autres |
| Q8 | Y-a-t-il un registre de suivi de production de chlore au niveau de CSPS? | 1- Oui <input type="checkbox"/> 2- Non <input type="checkbox"/> |
| Q9 | Quelle est la quantité du chlore produite ? | 1. Par jour : 2- Par mois 3- Par an :..... |
| Q10 | Aviez-vous reçu de formation sur l'utilisation de kit WATASOL ? | 1- Oui <input type="checkbox"/> 2- Non <input type="checkbox"/> |
| Q11 | Connaissez-vous la technique de stabilisation avec la soude ? | 1- Oui <input type="checkbox"/> 2- Non <input type="checkbox"/> |

Capitalisation de la promotion des produits chlorés par la technologie WATASOL dans la région du Sahel (Burkina Faso).

| | | |
|-----|---|--|
| Q12 | Si oui, utilisez-vous cette technique ? | 1- Oui <input type="checkbox"/> 2- Non <input type="checkbox"/> |
| Q13 | Combien de temps conservé le chlore avant l'utilisation ? | Temps :..... |
| Q14 | Est-ce que les ménages se ravitaillent dans le CSPS en chlore ? | 1- Oui <input type="checkbox"/> 2- Non <input type="checkbox"/> |
| Q15 | Si oui, quelle est le nombre des ménages qui se ravitaillent au CSPS ? | Nombre :..... |
| Q16 | Quelle est la quantité du chlore donné aux ménages ? | Par jour : Par mois : Par an :..... |
| Q17 | Pour procuré des intrants, pensez-vous qu'on peut vendre le chlore produite aux ménages ? | 1- Oui <input type="checkbox"/> 2- Non <input type="checkbox"/> |
| Q18 | Si oui combien peut-on vendre le chlore produite par récipient de 250 ml ? | 1- 50 FCFA <input type="checkbox"/> 2-100FCFA <input type="checkbox"/> 3- 150 FCFA <input type="checkbox"/> 4-200 FCFA <input type="checkbox"/> |
| Q19 | Pensez-vous que la personne en charge de la production du chlore doit être rémunéré ? | 1- Oui <input type="checkbox"/> 2- Non <input type="checkbox"/> |
| Q20 | Quels sont les facteurs de démotivation ? | |
| Q21 | Quelles sont les difficultés rencontrées dans l'utilisation de kit WATASOL ? | |

Annexe 5 : Registre pour la production du chlore

CSPS de :

| Prod. N° | Nom producteur | du | Date du test | Durée | Quantité produite (L) | Observation |
|---------------------|---------------------------|-----------|---------------------|--------------|----------------------------------|--------------------|
|---------------------|---------------------------|-----------|---------------------|--------------|----------------------------------|--------------------|

Annexe 6 : Fiche du suivi de chlore résiduel libre dans les ménages

| Date | Nom du responsable ménage | Taux de chlore résiduel mesuré avec le pool tester | de chlore actif 0 | Taux de chlore actif | Taux de chlore entre 0,2 et 0,5 mg/L | de chlore actif | Observation |
|-------------|----------------------------------|---|--------------------------|-----------------------------|---|------------------------|--------------------|
|-------------|----------------------------------|---|--------------------------|-----------------------------|---|------------------------|--------------------|

Annexe 7 : Mesure d'entretien de kit WATA

❖ Mesures générales de sécurité

- ✓ L'appareil ne doit être utilisé que par une personne responsable ayant pris connaissance du mode d'emploi ;
- ✓ La solution d'hypochlorite de sodium est sans danger. Rincer à l'eau claire en cas de contact accidentel. Ne pas inhaler ni ingérer ;
- ✓ Stocker la solution d'hypochlorite de sodium dans un flacon opaque, propre, étiqueté, bien fermé et hors de portée des enfants ;
- ✓ Ne jamais utiliser de récipient métallique dans la procédure, ni pour le stockage ;
- ✓ Ne pas approcher d'une étincelle ou d'une flamme ;
- ✓ L'alimentation électrique doit être placée dans l'idéal dans un local annexe à la salle de production, sinon le plus loin possible du récipient de production afin d'éviter les vapeurs de chlore très corrosives ;
- ✓ Elle ne doit pas être posée au sol ;
- ✓ Les appareils doivent toujours être plongés dans la solution salée avant de les brancher sur l'alimentation électrique ;
- ✓ Les appareils doivent être rincés avec de l'eau propre après chaque utilisation.

❖ Procédure de nettoyage de kit Wata lorsqu'il y'a dépôt de calcaire

- ✓ Des dépôts de calcaire se forment lors de la production, ceci réduit le rendement de l'appareil et réduit fortement sa durée de vie ;
- ✓ Si après plusieurs utilisations vous voyez des traces blanches sur l'appareil, préparez une solution de 50 % de vinaigre et de 50 % d'eau propre ;
- ✓ Laissez tremper l'appareil 24 heures et rincez-le ensuite à l'eau claire ;
- ✓ Ne jamais frotter les plaques de titane.