

EVALUATION DES PERFORMANCES D'UN FILTRE A EAU EN CERAMIQUE A ABIDJAN, COTE D'IVOIRE

<p style="text-align: center;"><b>Auteurs</b></p> <p>Gokpeya MB<sup>1,2</sup> Claon JS<sup>1,3</sup> Oga S<sup>1</sup> Sackou KJ<sup>1,4</sup> Kouadio KL<sup>1,4</sup></p> <p style="text-align: center;"><b>Services</b></p> <p>1 : Département de Santé Publique, Hydrologie et Toxicologie, UFR Sciences Pharmaceutiques et Biologiques, Université Félix Houphouët BP V34 Abidjan Côte d'Ivoire 2 : Centre Hospitalier et Universitaire de Treichville, Abidjan, Côte d'Ivoire ; 3 : Laboratoire d'Analyse et de Contrôle de qualité de l'eau (LACQUE), Office National de l'Eau Potable, Abidjan, Côte d'Ivoire 4 : Laboratoire d'Hygiène, Institut National d'Hygiène Publique, BP V14 Abidjan Côte d'Ivoire</p> <p style="text-align: center;"><b>Correspondance</b></p> <p>Dr Gokpeya Kemontingni Mariette Bediakon ; 23BP434 Abidjan 23 ; kemonmariette@yahoo.fr</p>	<p><b>RESUME</b></p> <p>Pour améliorer l'accès à l'eau potable en Côte d'Ivoire, l'association N CHRIST a vulgarisé un filtre à eau en céramique (FILTRAO®). En l'absence de preuves scientifiques de l'efficacité de ce dispositif, la présente étude a été initiée. Elle se proposait de tester les performances du FILTRAO® dans l'amélioration de la qualité de l'eau. Il s'agissait d'une étude avant-après à visée évaluative. Elle a consisté en l'échantillonnage, puis l'analyse microbiologique et physicochimique avant et après filtration de divers échantillons d'eau.</p> <p>Il en ressort que le filtre améliore les caractéristiques organoleptiques des eaux (aspect général, odeur, couleur). Il réduit la turbidité de l'ordre de 49% à 91% pour les eaux troubles. Certains paramètres chimiques tels que le fer et l'ammonium étaient nettement réduits (abattement de 96% à 100%). D'autres comme les nitrates, les nitrites et les fluorures augmentaient anormalement (hausse de 164% à 218%). Une élimination de 100% des germes (coliformes totaux et E. Coli) a été enfin observée après filtration. Le FILTRAO® améliore donc la qualité organoleptique, et microbiologique des eaux. Toutefois La maîtrise du procédé de production s'avère essentielle pour assurer la qualité chimique des eaux traitées.</p> <p>Mots clés : Filtre en céramique, capacité épuratoire, qualité de l'eau</p> <p><b>SUMMARY</b></p> <p><i>To improve the access to clean water in Côte d'Ivoire, the N CHRIST association has popularized a ceramic water filter (FILTRAO®). In the absence of scientific proofs of the device effectiveness, this study was initiated. It aimed to test the performances of the FILTRAO® water filter for the improvement of the quality of the water. It was a study before and after with an evaluative goal. It consisted in sampling, then carrying out the microbiological and physicochemical analysis before and after the filtration of different samples of water. It is found out that the filter improves the organoleptic characteristics of the water (general aspect, odour, colour). It reduces the turbidity by 49% up to 91% for troubled waters. Some chemical parameters such as iron and ammonium were quite reduced (from 96%</i></p>
--	---

to 100%). Others like nitrates, nitrites and fluorides abnormally increased (from 164% to 218%). An elimination of 100% of the germs (total coliforms and E. Coli) was observed after filtration. Therefore, the FILTRAO® water filter improves the organoleptic and microbiological quality of the water. However the mastery of the process of production is essential to assure the chemical quality of the waters treated.

*Key-words: Ceramic filter, purification ability, quality of the water.*

## INTRODUCTION

L'accès à l'eau potable, déterminant majeur de santé, est une aspiration constante au niveau mondial et figure au point 6 des objectifs de développement durable [UN, 2015b]. Cependant, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) estime qu'à travers le monde, 663 millions de personnes n'ont pas accès à des sources améliorées d'approvisionnement en eau potable [UN, 2015a ; WHO/UNICEF, 2015]. En outre, lorsqu'elle est accessible, l'eau est souvent sujette à une contamination chimique et /ou bactériologique [Sackou, 2012 ; Bain, 2014 ; Bouchemal, 2015]. Ainsi, une eau potable au point de collecte peut voir sa qualité se dégrader au cours des opérations de collecte, de transport ou de stockage [Khadse, 2012 ; Sackou, 2012]. Une alternative à cette problématique serait le traitement de l'eau de boisson à domicile dans des conditions garantissant sa potabilité. [OMS, 2007 ; OMS, 2012].

Ainsi, des données récentes ont montré que des techniques simples, acceptables et d'un faible coût au niveau des ménages permettent d'améliorer la qualité de l'eau et réduire les risques de maladies diarrhéiques [Martella, 2008 ; Murphy, 2010 ; Timoteo, 2013]. Parmi ces techniques, la filtration apparaît comme une solution fiable pour assurer la mise à disposition d'une eau de bonne qualité [Murphy, 2010 ; Stubbé, 2015]. Des filtres en céramique à faible porosité et souvent revêtus de chlorure d'argent se sont avérés efficaces dans le traitement de l'eau à domicile [Babafemi, 2015 ; Lantagne, 2006].

C'est le cas des types de filtres en pots céramiques vulgarisés par l'organisation non gouvernementale Potters for Peace. Ces filtres fonctionnent généralement par gravité et sont emboîtés dans un seau pour recueillir et stocker sans risque l'eau filtrée. Appartenant à cette catégorie de dispositifs, le filtre en céramique FILTRAO® a récemment été vulgarisé en Côte d'Ivoire par l'Association N CHRIST avec l'appui technique de l'UNICEF. En l'absence de preuves scientifiques des performances de celui-ci, la présente étude a été initiée. Notre objectif était d'évaluer au laboratoire l'efficacité de filtration du FILTRAO® pour la potabilisation de l'eau.

## MATERIEL ET METHODES

### Cadre de l'étude

Cette étude a été réalisée à l'Institut National d'Hygiène Publique d'Abidjan. Elle s'est inscrite dans le cadre du processus de délivrance d'un certificat de salubrité pour le filtre FILTRAO® produit en Côte d'Ivoire par l'association N CHRIST, Organisation non gouvernementale locale à but lucratif. Le FILTRAO® est un filtre à eau en céramique

fabriqué selon la technologie Potters For Peace [Lantagne, 2001a, Lantagne, 2001b]. Il est composé de terre cuite poreuse et imprégnée de solution colloïdale d'argent.

#### Type et durée de l'étude

Il s'agissait d'une étude avant-après à visée évaluative de la qualité d'eau de différentes sources, menée de Décembre 2012 à Août 2013.

Ce travail a consisté d'une part en une analyse du débit de filtration du filtre en fonction de la turbidité des eaux étudiées et d'autre part un contrôle de qualité portant sur les caractéristiques organoleptiques, physico-chimiques et microbiologiques de divers échantillons d'eau avant et après filtration.

#### Echantillons d'eau

Un prélèvement d'eau du réseau d'adduction publique (échantillon 1), trois prélèvements d'eaux de puits (échantillons 2 à 4) et trois prélèvements d'eau (échantillons 5 à 7) de fortes turbidités (obtenues au laboratoire par contamination des eaux de puits avec de la boue) ont été utilisés dans le cadre de cette étude. L'eau d'adduction a été directement prélevée à l'INHP et les échantillons d'eau de puits ont été recueillis dans différents puits traditionnels peu protégés dans la commune de Treichville à Abidjan.

#### Description et traitement des filtres

Le dispositif de filtration comprend : Un pot d'argile de 31cm de diamètre, 34 cm d'hauteur et d'un volume de 9 litres (Figure 1) ; Un seau en plastique d'un volume de 30 litres (Figure 1 et 2) ; Un couvercle en plastique ; Un robinet en plastique fixé sur le seau afin de recueillir l'eau filtrée pour usage



Figure 1\_: FILTRAO® emboîté dans un seau



Figure 2 : Dispositif filtrant

Avant les essais de filtration, différents pots sont sélectionnés, rincés plusieurs fois à l'eau propre puis nettoyés avec une brosse, de sorte à désengorger les pores. Le dispositif en plastique a été également lavé à l'eau et au savon.

Dans la phase opératoire, chaque échantillon d'eau a été recueilli dans un récipient plastique propre avant d'être versé dans le pot en céramique jusqu'à remplissage complet.

#### *Contrôle de qualité des eaux*

Des mesures ont été réalisées sur chaque échantillon d'eau (1, 2, 3 et 4) avant et après filtration. Les paramètres analytiques suivants ont été mesurés :

#### *Paramètres organoleptiques*

L'analyse effectuée a concerné l'aspect général, l'odeur et la couleur pour chaque échantillon d'eau.

#### *Paramètres physico-chimiques*

Les paramètres physiques mesurés étaient la turbidité, le pH, la conductivité au moyen d'un turbidimètre, un pH-mètre, un conductimètre de types Wagtech®, Respectivement. Les paramètres chimiques ont été dosés à l'aide d'un spectrophotomètre à lecture directe modèle 7100 DE WAGTECH Wag-WE 10441®. Ce sont les Nitrates ( $\text{NO}_3^-$ ), les Nitrites ( $\text{NO}_2^-$ ), l'Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ), les Fluorures ( $\text{F}^-$ ), le Degré Hydrotimétrique Total (DHT), le Fer (Fe).

#### *Les paramètres microbiologiques*

A l'aide de la technique d'immunofluorescence du Colilert® (test quantitatif), les paramètres microbiologiques de l'eau, à savoir les Coliformes totaux et Escherichia coli

(E.coli) (microorganismes indicateurs d'une contamination fécale) ont été dénombrés avant et après filtration.

#### Analyse du débit de **f**iltration en fonction de la turbidité

L'échantillon d'eau de robinet (1) et les trois échantillons synthétiques (5; 6 et 7) de turbidités initiales élevées ont été utilisés pour l'analyse du débit de filtration et de la turbidité.

L'analyse de turbidité a consisté à tester l'effet du filtre sur des eaux de fortes turbidités.

L'analyse du débit de filtration a été effectuée en vue de percevoir les variations de débit de filtration en fonction du temps et de la turbidité des eaux. Pour ce faire, quatre filtres ont été remplis de chacun des échantillons (9 litres d'eau par filtre) puis la quantité d'eau filtrée par heure a été mesurée au moyen d'une éprouvette graduée sur chacun des échantillons pendant cinq heures consécutives ( $T_1 = 1h$  ;  $T_2 = 2h$  ;  $T_3 = 3h$  ;  $T_4 = 5h$ ).

#### Analyse des données

##### *Calcul du débit de **f**iltration*

Le débit de filtration par tranche horaire (Q) a été calculé selon la formule suivante :

$$Q = V/T$$

V = volume d'eau écoulée à travers le filtre en litre

T = Temps d'écoulement en heure

##### *Performances de **f**iltration à volume de **f**iltration et temps de **f**iltration constants*

La mesure de l'efficacité du filtre pour chaque échantillon a été effectuée en calculant le pourcentage de réduction (PR) puis la moyenne du pourcentage de réduction pour chaque paramètre physico-chimique et microbiologique.

$$PR = \frac{(\text{Résultat avant **f**iltration} - \text{Résultat après **f**iltration})}{\text{Résultat avant **f**iltration}} \times 100$$

## RESULTATS

### Les paramètres organoleptiques des eaux avant et après **f**iltration

Les résultats de l'évaluation de la qualité organoleptique des eaux soumises à cette étude montrent qu'avant filtration, seule l'eau de robinet (échantillon1) était limpide sans aucune coloration perceptible alors que toutes les eaux de puits (échantillons 2, 3, 4) étaient troubles avec une odeur de marée et une coloration perceptible signe de la possible contamination de ces eaux. Après filtration, ces paramètres organoleptiques n'étaient plus perceptibles.

Tableau I : Qualité organoleptique des eaux avant et après filtration

	Echantillon 1		Echantillon 2		Echantillon 3		Echantillon 4	
	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après
Aspect	Limpide	Limpide	Trouble	Limpide	Trouble	Limpide	Trouble	Limpide
Odeur	Odeur de chlore	NP	Odeur de marée	NP	Odeur de marée	NP	Odeur de marée	NP
Couleur	NP	NP	P	NP	P	NP	P	NP

P : Perceptible, NP : Non Perceptible

#### Paramètres physico-chimiques des eaux avant et après filtration

Le contrôle de qualité physico-chimique des eaux brutes montre que pour l'ensemble des paramètres analysés, l'eau de robinet (échantillon 1) n'a présenté aucune non-conformité. Les eaux de puits (échantillons 2, 3, 4) ont quant à elles présenté des non-conformités relatives à l'ammonium, aux nitrates et aux fluorures (Tableau II).

Après filtration, ont été distingués, en fonction de l'effet du filtre, des paramètres à valeurs augmentées et des paramètres à valeurs diminuées.

Tableau II : Paramètres Physico-chimiques des eaux avant et après filtration

Paramètres	Normes	Echantillon 1		Echantillon 2		Echantillon 3		Echantillon 4	
		Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après
Turbidité	≤ 1 UNT	0,29	0,32	0,41	0,21	0,63	0,32	1,06	0,34
pH	6,5 - 8,5	6,31	7,92	6,25	7,56	6,46	7,64	6,42	7,73
Conductivité	≤ 1000 µs/cm	251	298	567	591	489	516	646	684
Fer	≤ 0,3 mg/l	0,05	0	0,13	0	0,08	0	0,24	0,01
DHT	≤ 500 mg/l	70	65	135	120	115	105	105	95
Ammonium	≤ 1,5 mg/l	0,12	0	0,17	0	0,08	0	0,22	0
Nitrites	≤ 0,1 mg/l	0,05	0,07	0,13	0,65	0,21	0,94	0,45	1,01
Nitrates	≤ 50 mg/l	13	39	18,5	42	15,5	46	19,4	54
Fluorures	≤ 1,5 mg/l	0,19	0,62	0,44	0,91	0,57	1,44	0,8	2,3

Le tableau III résume les performances de filtration du filtre pour chacun des paramètres physico-chimiques analysés sur les différents échantillons d'eau. Le DHT, le fer et l'ammonium étaient les paramètres à valeurs diminuées et cela avec des moyennes de pourcentages de réduction de l'ordre de 9% ; 99% et 100%, respectivement.

Parmi les paramètres à valeurs augmentées figuraient d'une part le pH et la conductivité qui furent augmentés pour l'ensemble des eaux sans dépasser les limites de conformité.

D' autre part, l'on a enregistré une augmentation significative des concentration de paramètres tels que les nitrates, les nitrites et les fluorures. Cette importante hausse s'est traduite par des moyennes de pourcentages de réduction de l'ordre de -175% pour les nitrites, -228% pour les nitrates et -168% pour les fluorures.

Tableau III : Paramètres physico-chimiques et performances du filtre

PARAMETRES	Echantillon 1	Echantillon 2	Echantillon 3	Echantillon 4	Moyenne
	POURCENTAGE DE REDUCTION (PR en %)				
Turbidité	-10,34482759	48,7804878	49,20634921	67,9245283	38,89163443
pH	-25,51505547	-20,96	-18,26625387	-20,40498442	-21,28657344
Conductivité	-18,7250996	-4,232804233	-5,521472393	-5,882352941	-8,590432292
Fer	100	100	100	95,83333333	98,95833333
DHT	7,142857143	11,11111111	8,695652174	9,523809524	9,118357488
Ammonium	100	100	100	100	100
Nitrite	-40	-400	-347,6190476	-124,4444444	-228,015873
Nitrates	-200	-127,027027	-196,7741935	-178,3505155	-175,537934
Fluorures	-226,3157895	-106,8181818	-152,6315789	-187,5	-168,3163876

#### Analyse du débit de filtration en fonction de la turbidité

L'analyse de l'évolution de la turbidité des eaux montre que le filtre a un effet variable sur la turbidité et cela en fonction de la turbidité initiale. Pour les échantillons d'eau de turbidités élevées (5,95 à 13,15 UNT) fut notée une réduction significative de la turbidité à la première heure de filtration. Cette réduction était d'autant plus importante que la turbidité initiale était forte et cela apparaissait par la corrélation positive observée à l'analyse statistique entre la turbidité initiale et le pourcentage de réduction de la turbidité à la première heure ( $r = 0,82$ ).

Par ailleurs, les mesures de débit ont montré que le FILTRAO® a un faible débit de filtration variant entre 0,22 et 0,53 litre par heure (L/h) à la première heure de filtration. Ce débit variait dans un sens inverse de celui de la turbidité. En outre, la quantité d'eau filtrée décroissait avec le temps et ce quelle que soit la valeur de la turbidité initiale. La figure 3 ci-après illustre les mesures effectuées.

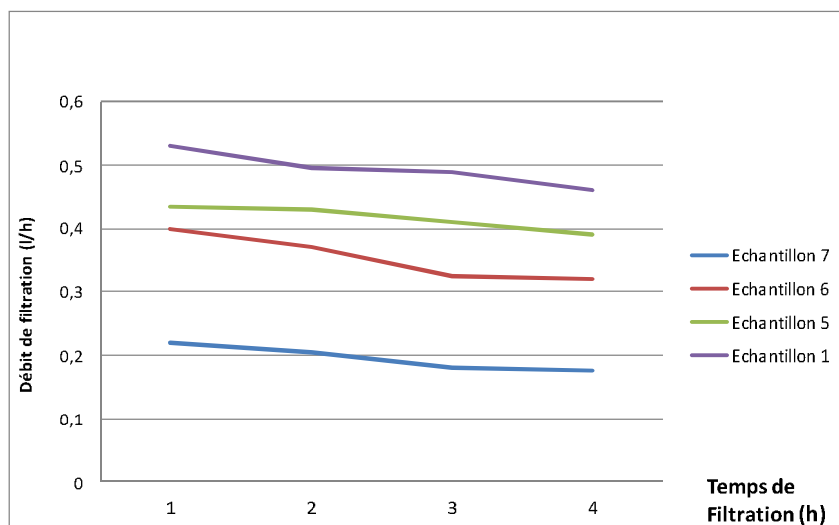


Figure 3 : Courbe des paramètres de débit de filtration

### Paramètres microbiologiques des eaux et effets du filtre

Les résultats issus du contrôle microbiologique des eaux initiales ont révélé que l'eau de robinet était exempte des germes recherchés. Tous les échantillons d'eau de puits présentaient une pollution bactériologique liée aux Coliformes totaux et *E. coli*.

L'analyse des eaux après filtration en vue de déterminer la diminution du nombre des colonies microbiennes nous a donné une élimination totale (PR=100%) des germes indicateurs de contamination fécale. Cette annulation de la charge microbienne (Coliformes totaux, *E. coli*) est le signe d'une efficacité du FILTRAO® dans l'amélioration de la qualité microbiologique des eaux traitées. La figure 4 ci-dessous récapitule les résultats obtenus.

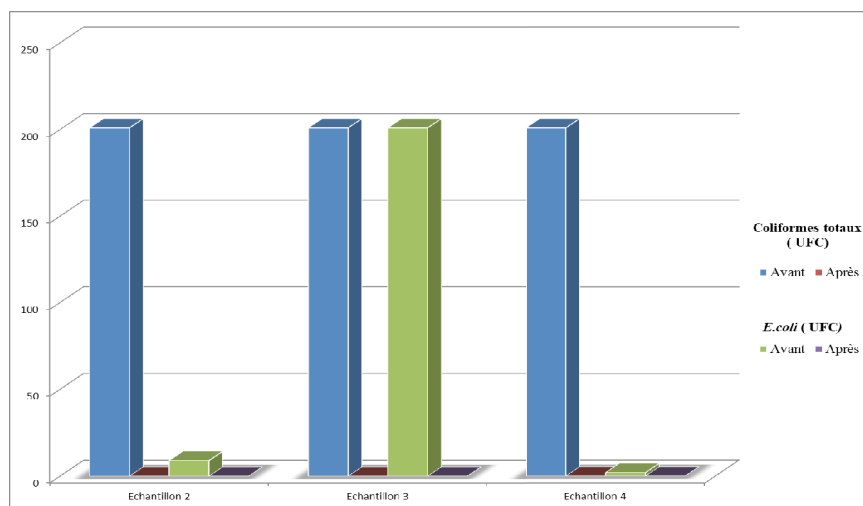


Figure 4 Diagramme de variation des germes recherchés avant et après filtration



## DISCUSSION

Les interventions visant le traitement domestique de l'eau (TDE) peuvent jouer un rôle important en matière de protection de la santé publique [UNICEF & OMS, 2009]. Toutefois, des spécifications en matière de performances, fondées sur des preuves scientifiques sont nécessaires pour protéger les utilisateurs et étayer la prise de décision concernant le choix des méthodes de traitement ou des approches.

Dans cette étude, l'efficacité du filtre en céramique FILTRAO® en termes d'amélioration de la qualité organoleptique, physico-chimique et microbiologique a été évaluée sur des échantillons d'eau de sources variées. Il en ressort que ce filtre permet une amélioration des caractéristiques organoleptiques à savoir aspect général, odeur et couleur de l'eau traitée. Ces caractéristiques étant d'une importance capitale pour une eau, notamment du point de vue de l'acceptabilité de celle-ci par les consommateurs [OMS, 2011], leur amélioration par le FILTRAO® est un atout majeur. L'analyse de la variation de turbidité a montré que la filtration a entraîné une réduction d'au moins la moitié de la turbidité des eaux de puits et une efficacité d'autant plus importante que l'eau brute initiale était de turbidité élevée.

Cette efficacité dans l'amélioration de la turbidité des eaux n'est pas propre au FILTRAO®. Des expériences conduites par d'autres auteurs sur des filtres produits selon la même technologie (Potters For Peace) ont donné des résultats similaires comme le démontre la réduction maximale de 95% obtenue par Murphy et collaborateurs au Cambodge [Murphy, 2010] et la réduction moyenne de 92,84% obtenue par Moubokounou avec des filtres produits au Bénin [Moubokounou, 2010]. De même, des essais conduits en Afrique du Sud sur 10 filtres en céramique imprégnés de nitrate d'argent, ont montré une réduction de turbidité d'autant plus importante que la turbidité initiale de l'eau est élevée [Oranso, 2012]. Les mesures de débit révèlent que le FILTRAO® a un faible débit de filtration (en moyenne 0,396 litre à la première heure) qui est d'autant plus faible que la turbidité de l'eau soumise à filtration est élevée. Cette observation suscite des questionnements quant à la capacité de ce dispositif à produire de l'eau en quantité suffisante pour les besoins en eau potable d'un ménage. Par ailleurs, le contrôle de qualité physico-chimique des eaux a conduit au constat selon lequel le filtre a un effet variable suivant la nature des paramètres analysés. Ainsi, les valeurs de pH et conductivité étaient augmentées après filtration sans pour autant sortir des limites fixées par l'OMS. L'augmentation du pH serait liée à la baisse de l'acidité exprimée par la diminution des ions ammoniums et celle de la conductivité à une reminéralisation de l'eau par solubilisation de certains minéraux constitutifs du filtre [Piaskowy, 2009]. Les paramètres tels que le Fer, les ions Ammoniums et la dureté ont été abaissés après filtration avec des pourcentages de réduction élevés pour le Fer (99%) et les ammoniums (100%).

Comparées aux échantillons d'eau initiales, une augmentation significative des valeurs de fluorures (-164%), nitrites (-219%) et nitrates (-172%) a été notée. Ces paramètres ayant une influence sur la santé, leur augmentation pourrait constituer un risque sanitaire réel. Au Cambodge, Murphy et collaborateurs ont également révélé une inefficacité des filtres en céramique dans la réduction des nitrates et nitrites des eaux alors que l'étude de Moubokounou sur des filtres en céramique produits au Bénin et au Ghana a démontré un abaissement de 30% pour les nitrates. Toutefois, au Nigeria, une étude a révélé une élimination de 88% des nitrates par l'incorporation d'un ratio coquille d'escargot/calcin dans la formulation de filtre en céramique [Babafemi, 2015].

L'analyse microbiologique a montré une réduction de 100% des contaminants recherchés à savoir les Coliformes totaux et *E. coli*. Ces résultats, certes intéressants, ne sauraient, cependant, suffire pour conclure à une performance du FILTRAO® eu égard au nombre limité d'échantillons et de microorganismes recherchés au cours de cette étude.

Toutefois la réduction de 5log obtenue ici est importante, comparée à celles obtenues par d'autres auteurs au Cambodge (1,75 à 3log) et au Burkina Faso (2,81log) pour *E. coli* lors d'essais sur des filtres à eau en céramique [Moubokounou, 2010 ; Murphy, 2010]. Cette efficacité pourrait être attribuée d'une part aux propriétés intrinsèques du filtre qui se comporte comme une barrière physique retenant toute les particules de tailles inférieures au diamètre de ses pores mais aussi à la présence à la surface du filtre d'argent colloïdal doué de propriétés bactéricides [Vink, 2008].

En somme, cette étude menée à l'échelle de laboratoire sur le filtre à eau en céramique FILTRAO® produit en Côte d'Ivoire à l'aide de matériaux locaux accessibles, a montré que celui-ci donne des résultats prometteurs en termes d'amélioration de la qualité organoleptique et microbiologique de l'eau et ce qu'elle qu'en soit la source.

## CONCLUSION

Les performances du FILTRAO®, filtre à eau en céramique imprégné de colloïde d'argent ont été évaluées dans cette étude. Au regard des résultats obtenus, nous retenons essentiellement que celui-ci présente une efficacité certaine dans l'amélioration aussi bien de la qualité organoleptique que microbiologique de l'eau filtrée. Toutefois, l'optimisation du procédé de fabrication à travers l'incorporation dans la composition, de matériaux tels la coquille d'escargot et le calcin s'avère nécessaire pour l'amélioration des performances vis-à-vis des contaminants chimiques. Par ailleurs, des investigations plus poussées notamment une enquête de terrain dans les ménages utilisant ce filtre et l'évaluation de son efficacité vis-à-vis d'autres microorganismes sont aussi essentiels à la description des conditions optimales d'efficacité du FILTRAO®.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Babafemi A, Yinusa D. (2015) Formulation of Ceramic Water Filter Composition for the Treatment of Heavy Metals and Correction of Physicochemical Parameters in Household Water. *Art and Design Review*; 3: 94-100.
- Bain R, Cronk R, Wright J, Yang H, Slaymaker T, Bartram J. (2014) Fecal Contamination of Drinking-Water in Low- and Middle-Income Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS Med* 11(5) : 23p.
- Bouchemal F, Achour S. (2015) Qualité Physico-Chimique et Paramètres de Pollution des eaux Souterraines de la région de Biskra *Larhyss Journal* ; (22) : 197-212.
- Brown J, Sobsey M. (2006) Independent appraisal of ceramic water filtration interventions in Cambodia: final report. Genève, UNICEF: 31p.
- Clasen T, Schmidt W, Rabie T, Roberts I, Cairncross S. (2007) Interventions to improve water quality for preventing diarrhea: systematic review and meta-analysis. *BMJ | ONLINE FIRST*: 10p. <http://www.bmj.com/content/bmj/334>
- Khadse G, Kalita M, Labhsetwar P. (2012) Change in drinking water quality from source to point-of-use and storage: a case study from Guwahati, India. *Environ Monit Assess* ; 184(9): 5343-61.
- Lantagne, D. (2001) Investigation of the Potters for Peace Colloidal Silver Impregnated Ceramic Filter-Report 1: Intrinsic Effectiveness. Alethia Environmental, Allston, Massachusetts.

- Lantagne, D. (2001) Investigation of the Potters for Peace Colloidal Silver Impregnated Ceramic Filter— Report 2: Field Investigations. Alethia Environmental, Allston, Massachusetts.
- Lantagne D, Quick R, Mintz E. (2006) Household water treatment and safe storage options in developing countries: a review of current implementation practices. Washington D.C.: Woodrow Wilson International Center, 2006. 143p. (Consulté le 24/01/2013).  
<[http://www.wilsoncenter.org/topics/docs/Household\\_Water\\_Treatment.pdf](http://www.wilsoncenter.org/topics/docs/Household_Water_Treatment.pdf) >.
- Martella du Preez, Ronán M., Sibonginkosi M, Natasha P and Stephen W. (2008) Use of Ceramic Water Filtration in the Prevention of Diarrheal Disease: A Randomized Controlled Trial in Rural South Africa and Zimbabwe.
- Moubokounou G L ,2010. Techniques De Traitement De L'eau A Domicile : Evaluation de l'efficacité des Filtres En céramique. Mémoire Master Ingenierie de L'eau et de L'environnement.2Ie Ouagadougou, Burkina Faso 67p.
- Murphy H M, McBean EA, Khosrow F. (2010) A critical evaluation of two point-of-use water treatment technologies: can they provide water that meets WHO drinking water guidelines. *Journal of Water and Health*; 8(4): 20p.
- OMS, UNICEF (2009). Diarrhoea : why children are still dying and what can be done. New York, Fonds des Nations Unies pour l'Enfance ; Genève, Organisation mondiale de la Santé ([http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241598415\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241598415_eng.pdf)).
- OMS (2011). Guidelines for drinking-water quality, 4th ed. Genève, Organisation mondiale de la Santé.
- OMS (2012). Evaluation des options de traitement domestique de l'eau : cibles sanitaires et spécifications portant sur les performances microbiologiques. Genève, Organisation mondiale de la Santé.
- OMS, Réseau international pour le traitement et la bonne conservation de l'eau à domicile. (2007) Combattre les maladies véhiculées par l'eau à la maison. OMS, 20 avenue Appia, 1211 Geneve 27 (Suisse) 36p. [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health](http://www.who.int/water_sanitation_health)
- Oranso M., Bhekie M., Maggie M. (2012) Efficiency of Silver Impregnated Porous Pot (SIPP) Filters for Production of Clean Potable Water. *Int. J. Environ. Res. Public Health*; 9: 3014-29.
- Piaskowy S. (2009) Performance of Ceramic Water Filter (CWF) in treating surface water. Ouagadougou: Sanitation and Health Electronic Library, 80p.
- Sackou K J , Oga S, Claon S, Bama M, Mbrah KD, Yveline H et al. (2012) Conditions d'accès et de stockage de l'eau : enquête dans les ménages en zone périurbaine à Abidjan en 2010. *Santé Publique* ; 24 (2) : 133-142.
- Stubbé S, Pelgrim-Adams A, Szántó G, and van Halem D (2016). Household water treatment and safe storage – effectiveness and economics *Drink. Water Eng. Sci.*; 9: 9-18.
- Bagundol T, Anthony L, Enguito M (2013). Efficiency of Slow Sand Filter in Purifying Well Water. *J Multidisciplinary Studies*; 2(1): 86-102.
- UN. (2015) a. The Millennium Development Goals Report 2015.
- UN. (2015)b. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. New York: United Nations, 2015. <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>.
- Vinka A, Oyanedel-Craver, James AS. (2008) Sustainable Colloidal-Silver-Impregnated Ceramic Filter for Point-of-Use Water Treatment. *Environ. Sci. Technol*; 42(3): 927-933.
- WHO 2011. Guidelines for drinking-water quality - WHO, Geneva, 4th ed. 564P. <http://www.who.int>