



## Article Original

# Connaissances, Attitudes et Pratiques des Populations Vivant dans les Zones Endémiques du Choléra dans la Province du Nord Kivu (RDC)

## *Knowledge, attitudes and practices of populations living in cholera endemic areas in North Kivu Province*

Kashinde MT<sup>1</sup>, Kyombo MG<sup>1</sup>, Senga R<sup>1</sup>, Ngona MC<sup>1</sup>, Kalonji T<sup>1</sup>, Mpangi S<sup>1</sup>, Kabesha T<sup>1</sup>, Tsongo K<sup>1</sup>, Wembonyama S<sup>1</sup>, Makoso NB<sup>2</sup>, Nkembu N<sup>3</sup>, Vangu Vungu R<sup>3</sup>

### RÉSUMÉ

**Introduction.** Le choléra est un indicateur clef de l'insuffisance de développement socio-économique et une menace pour la santé publique à l'échelle mondiale. Nous avons mené ce travail avec pour objectif de contribuer à l'amélioration des stratégies de lutte contre le choléra auprès des populations vivant dans les zones endémiques. **Matériels et méthodes.** Il s'est agi d'une étude transversale analytique réalisée dans 7 zones de santé endémiques du choléra de la province du Nord Kivu. Un échantillon de 433 enquêtés a été tiré au hasard dans les ménages. La régression logistique a été faite par le logiciel SPSS 23.0 pour identifier les facteurs associés à l'endémicité de choléra. **Résultats.** Les enquêtés étaient informés sur le choléra par le personnel de santé avec 65,1%, contre 3% des relais communautaire ; une bonne attitude soit 58,7% contre 41,3% mauvaise ; 86,4% avaient de bonnes pratiques face à la survenue de choléra contre 13,6% mauvaise. La régression logistique a montré 3 facteurs expliquant l'endémicité du choléra avec un p-value inférieur à 0,05 dont le bas niveau d'instruction, la taille de ménage inférieure à 5 personnes. Enfin, pendant la saison sèche ces enquêtés courent donc trois fois plus le risque d'attraper le choléra. **Conclusion.** La question d'assainissement est un facteur majeur d'endémicité du choléra, ainsi que la croissance démographique galopante en inadéquation avec l'urbanisation.

### ABSTRACT

**Introduction.** Cholera is a key indicator of poor socio-economic development and a global public health threat. We conducted this study with the aim of contributing to the improvement of cholera control strategies among populations living in endemic areas. **Materials and methods.** This was a cross-sectional analytical study conducted in 7 cholera-endemic health zones in the province of North Kivu. A sample of 433 respondents was randomly selected from households. Logistic regression was performed using SPSS 23.0 software to identify factors associated with cholera endemicity. **Results.** Respondents were informed about cholera by health personnel with 65.1%, against 3% of community relays; a good attitude with 58.7% against 41.3% bad; 86.4% had good practices against cholera occurrence against 13.6% bad. The logistic regression showed 3 factors explaining the endemicity of cholera with a p-value lower than 0.05 including low level of education, household size less than 5 people. Finally, during the dry season these respondents were three times more likely to get cholera. **Conclusion.** The issue of sanitation is a major factor in the endemicity of cholera, as well as the galloping demographic growth that is not consistent with urbanisation.

<sup>1</sup>Ecole de Santé Publique, Université de Goma, Faculté de Médecine République Démocratique du Congo  
<sup>2</sup>Département de Médecine Interne, Université Kasa vubu, Faculté de Médecine, République Démocratique du Congo

<sup>3</sup>Ecole de Santé Publique, Université de Kinshasa, Faculté de Médecine, République Démocratique du Congo

#### Auteur correspondant :

Makoso NB

Mail : [docteurmakoso@gmail.com](mailto:docteurmakoso@gmail.com)

**Mots-clés :** connaissance, attitudes pratiques, choléra, Kivu, RDC

**Keywords:** knowledge, attitudes, practices, cholera, Kivu, DRC

#### Article history

Submitted: 4 February 2023

Revision requested: 7 March 2023

Accepted: 16 March 2023

Published: 30 March 2023

**POINTS SAILLANTS****Ce qui est connu du sujet**

Le choléra est endémique en RDC comme dans beaucoup d'autres pays africains. La situation de l'endémicité dans la province du Nord Kivu reste toutefois mal connue.

**La question abordée dans cette étude**

Connaissances, attitudes et pratiques des populations vivant dans les zones endémiques du choléra dans la province du Nord Kivu

**Ce que cette étude apporte de nouveau.**

Les connaissances, attitudes et pratiques sont bas dans l'ensemble. Le bas niveau d'instruction, la taille de ménage > cinq personnes et la saison sèche sont les principaux facteurs associés à l'endémicité du choléra ainsi que la qualité de l'eau.

**Les implications pour la pratique, les politiques ou les recherches futures.**

Renforcer les conseils à la population et améliorer l'accès à l'eau potable dans cette province.

**INTRODUCTION**

Le réservoir des *Vibrio cholerae* (bacilles) est environnemental en période inter-épidémique et essentiellement humain en période épidémique [1]. Le choléra est un indicateur clef de l'insuffisance de développement socio-économique et une menace pour la santé publique à l'échelle mondiale [2].

L'OMS estime au cours de l'année 2021 qu'il y a eu 1,3 à 4 millions de cas de choléra, et 21 000 à 143 000 décès dus à la maladie dans le monde [3].

Au total, 108 859 cas et 3 711 décès (3,4 %) ont été notifiés en 2021 dans sept pays d'Afrique de l'Ouest [4]. Il s'agissait de la plus grande épidémie de choléra jamais documentée en Afrique de l'Ouest. Le nombre de cas notifiés est proche du nombre total cumulé de cas de choléra notifiés dans tous les pays d'Afrique de l'Ouest de 1995 à 2005 au cours de 124 épidémies [5].

La persistance et la multiplication des foyers de choléra en Afrique de l'Ouest et du Centre sont de plus en plus préoccupantes. Ces foyers épidémiques engendrent de nombreux décès au sein d'une population déjà affectée par une situation de sécurité alimentaire alarmante. La transmission intercommunautaire et les cas transfrontaliers ont caractérisé les épidémies de choléra de 2021-2022 en Afrique de l'Ouest [6,7,8].

La RDC continue de faire face à de nombreux foyers de choléra. Pour la même période entre 2021 et 2022, le nombre de cas a augmenté de 76 %; cependant le nombre de décès a diminué de 6 % [6].

Une enquête ménage en matière d'hygiène et d'assainissement a été menée en milieu rural au Sénégal ou l'accès à l'assainissement était évalué à 35,2%. Cette situation semble similaire dans la majorité des pays d'Afrique. Il s'avère ainsi difficile d'atteindre des objectifs du millénaire pour le développement [9,10].

Ces 3 dernières années, la maladie semble avoir évolué en dent de scie dans les zones endémiques. Pour mieux cerner la situation de l'endémicité du choléra dans la province du Nord Kivu, une étude CAP s'est avérée

indiquée pour renforcer leurs capacités dans le domaine de la lutte contre le choléra.

L'objectif était de contribuer à l'amélioration des stratégies de lutte contre le choléra auprès des populations vivant dans les zones endémiques. Les informations collectées dans la communauté des zones endémiques en rapport avec le choléra pourraient permettre d'élaborer des stratégies pour une communication efficace de la santé enfin d'ajuster la lutte contre cette maladie.

**MATÉRIELS ET MÉTHODES**

La contrainte sécuritaire n'avait pas permis aux enquêteurs de travailler selon le chronogramme fixé. Les zones ont été sélectionnées à partir de la base de données de surveillance épidémiologique de la division provinciale de la santé du Nord Kivu des années 2019, 2020 et 2021.

Dans le but de déterminer la taille de l'échantillon d'étude; la méthode statistique de Lunn a été utilisée, selon laquelle lorsque l'univers de la population est inférieur à 10 000 il faut appliquer la formule appropriée pour trouver la taille de l'échantillon corrigée.

$$n = \frac{Z^2 * p * (1 - p)}{d^2 + Z^2(1 - p)}$$

*n* = Taille de l'échantillon, *N* = population cible, *z* = Coefficient de confiance = 95% donc 1,96, *p* = représente la proportion des individus ayant le comportement dont on estime la précision, (50%), *q* = la prévalence attendue des personnes ne présentant pas l'évènement (50%), il est obtenu en faisant 1-*p*, *d* = marge d'erreur (5%) ou 0,05

$$n = \frac{(1,96)^2 * 0,5(1-0,5)}{(0,08)^2 * (1-0,5)} = \frac{0,9604}{0,0033} = 292 * 1,5$$

Effet d'échantillonnage = 433 personnes enquêtées.

Les sites enquêtés étaient les ménages dans les zones endémiques, ainsi que les chefs de ménage ou leurs représentants ayant vécu les trois dernières années dans l'une de sept des zones de santé endémique du choléra dans la province du Nord Kivu quel que soit son sexe a été inclus.

**RÉSULTATS**

Au total, nous avons interrogé 433 personnes. 38,1 % de nos enquêtés avaient un âge qui variait entre (36 – 45 ans), le sexe féminin était dominant avec 69%. La plupart des enquêtés avaient comme profession petits commerces/petits métiers soit 32,6%. Trois cent quarante-sept (80,1%) enquêtés étaient mariés. Une grande majorité avait un niveau d'instruction bas avec 59,6%. Le tableau I récapitule les caractéristiques sociodémographiques.

**Tableau I: Caractéristiques sociodémographiques des enquêtés**

**Variables**

**Médiane (IIQ) 38 ans (15)**

**Sex ratio H/F 0.45 : 1**

**Tableau I (suite) : Caractéristiques sociodémographiques des enquêtés**

	n (%)
<b>Tranches d'âges</b>	
18 - 24 ans	26 (6,4)
25 – 35 ans	129 (31,5)
36 – 45 ans	156 (38,1)
≥ 46 ans	98(24)
<b>Sexe</b>	
Féminin	282 (69)
Masculin	127 (31)
<b>Profession</b>	
Couturière/Tailleur	108 (24,9)
Enseignant/Enseignante	17 (3,9)
Étudiant/Élève	10 (2,3)
Fonctionnaire de l'état	26 (6)
Ménagère	18(4,2)
Militaire	8(1,8)
Pêcheur	13(3)
Petits commerces/Petits métiers	141(32,6)
<b>Statut matrimonial</b>	
Célibataire	86 (19,9)
Marié/e	347 (80,1)
<b>Niveau d'instruction</b>	
Bas	258(59,6)
Moyen	143(33)
Élevé	32 (7,4)

Les enquêtés étaient plus informés sur le choléra par le canal de personnel de santé avec une proportion de 65,1%, et une faible proportion de 3% assurés par les relais communautaires.

La majorité des enquêtés avaient une bonne attitude soit 58,7% face à la survenue du choléra dans leur entité. Nous avons trouvé que 86,4% avaient de bonnes pratiques face à la survenue de choléra contre 13,6% mauvaise (tableau II).

**Tableau : II. Connaissances, attitudes et pratiques des enquêtes sur le cholera**

Variables	
Connaissances	n (%)
<b>Moyens par lesquels vous avez entendu parler du choléra</b>	
Radios	194 (45,1)
Relais communautaires	13 (3)
TV	45(10,5)
Journaux	24(5,6)
Affiches	38(8,8)
Voisin	119(27,7)
Église	70(16,3)
École	36(8,4)
Personnel de santé	280(65,1)

**Tableau II (suite) : Connaissances, attitudes et pratiques des enquêtes sur le cholera**

<b>Niveau de connaissance des symptômes du cholera</b>	
Faible	226(75,3)
Bon	107(24,7)
<b>Niveau de connaissance des modes de transmission du cholera</b>	
Faible	246(56,8)
Bon	187(43,2)
<b>Attitudes face à la survenue du cholera</b>	
Mauvaise	179 (41,3)
Bonne	254 (58,7)
<b>Pratiques face à la survenue du cholera</b>	
Mauvaise	59 (13,6)
Bonne	374 (86,4)

Le tableau III renseigne à l'issue de l'analyse bivariée que 6 facteurs étaient significatifs associés à l'endémicité du choléra à savoir :

- ✓ le bas niveau des enquêtés avec un Orb :7,5 ; IC à 95% : 2,03-47,4 ; p : 0.000 ;
- ✓ la taille de ménage > cinq personnes avec un Orb :7,3 ; IC à 95% : 4,7-11,4 ;p<0.000 ;
- ✓ le service d'hygiène non opérationnel dans votre milieu : avec un Orb :2,8 ; IC à 95% :1,8-4,3 :p<0.000
- ✓ la possession des poubelles avec un Orb :1,7 ; IC à 95% :1.10-2,60 ; p :0.015
- ✓ l'assainissement du milieu avec un Orb : 2,5 ; IC à 95% 1,6-3,9 : p<0.000
- ✓ la saison de l'année avec un Orb : 2,05 IC à 95% :1,3-3,2 : p :0.000



Tableau III : Facteurs associés à l'endémicité du choléra par analyse bivariée					
Variables	Choléra		ORb	IC 95%	p-value
	Oui n (%)	Non n(%)			
<b>Niveau d'instruction</b>					
Bas	86(33)	172(67)	7,5	2,03-47,4	<b>0.000</b>
Moyen	29(20,3)	114(79,7)	3,8	0,98-24,8	0.053
Élevé	2(6,3)	30(93,8)	1		
<b>Taille du ménage</b>					
> cinq personnes	164(66,7)	82(33,3)	7,3	4,7-11,4	<b>&lt;0.000</b>
≤ cinq personnes	40(21,4)	147(78,6)	1		
<b>Service d'hygiène opérationnel dans votre milieu</b>					
Non	73 (38,2)	118(62,8)	2,8	1,8-4,3	<b>&lt;0.000</b>
Oui	44(18,2)	198(81,8)	1		
<b>Possession des poubelles</b>					
Non	58(33)	116(67)	1,7	1,10-2,60	<b>0.015</b>
Oui	59(22,8)	200(77,2)	1		
<b>Assainissement du milieu</b>					
Non	172(55,7)	137(44,3)	2,5	1,6-3,9	<b>&lt;0.000</b>
Oui	41(33)	83(67)	1		
<b>Saison de l'année</b>					
Sèche	234(74,3)	81(25,7)	2,05	1,3-3,2	<b>0.001</b>
Pluie	69(58,5)	49(41,5)	1		
<b>Nature du sol des latrines</b>					
Volcanique	101(46,3)	117(53,7)	1,26	0,72-2,20	0.407
Argileuse	75(51,4)	71(48,6)	1,54	0,86-2,77	0.143
Sablonneuse	28(40,6)	41(59,4)	1		
<b>Ménage le long du lac/ rivière</b>					
Oui	117(45)	143(55)	0,8	0,5-1,18	0.280
Non	87(50,3)	86(49,7)	1		

Le tableau n°4 montre une analyse de la régression logistique avec 3 facteurs expliquant statistiquement l'endémicité du choléra avec un p-value inférieur à 0,05 :

- ✓ le bas niveau d'instruction qui entraîne deux fois le risque de contracter le choléra, avec p-value de 0,005.
- ✓ la taille de ménage > cinq personnes ,ces ménages courent huit fois le risque d'attraper le choléra dans les zones de santé endémique avec p-value de 0,000

- ✓ la saison sèche où on a observé trois fois plus de risques d'attraper le choléra : avec p-value 0,000.

Tableau : IV. Régression logistique des facteurs associés à l'endémicité du cholera					
Variables	Choléra		ORa	IC 95%	p-value
	Oui n (%)	Non n(%)			
<b>Niveau d'instruction</b>					
Bas	86(33)	172(67)	2	1,2-3,4	<b>0.005</b>
Moyen	29(20,3)	114(79,7)	1,4	0,56-3,3	0.497
Elevé	2(6,3)	30(93,8)	1		
<b>Taille du ménage</b>					
> cinq personnes	164(66,7)	82(33,3)	8,3	5,2-13,3	<b>0.000</b>
≤ cinq personnes	40(21,4)	147(78,6)	1		
<b>Saison de l'année</b>					
Sèche	234(74,3)	81(25,7)	2,6	1,6-4,4	<b>0.000</b>
Pluie	69(58,5)	49(41,5)	1		

## DISCUSSION

La majorité des enquêtés soit 38,1 % avait la tranche d'âge de 36 à 45 ans avec un sexe féminin prédominant avec 69%. Ces résultats sont similaires à une étude CAP menée en 2013 dans les ménages et sites scolaires des quartiers précaires des districts sanitaires d'Adjamé-Plateau-Attécoubé; Abobo-Est ; Cocody- Bingerville et Yopougon-Est par l'OMS où la tranche d'âge des enquêtés avaient varié de 31 à 40 ans. Par contre, le sexe masculin y était prédominant avec 54,69 % [12]. Les mariés étaient les plus nombreux avec une proportion de 80,1% contrairement à 35 % des enquêtés qui vivaient en concubinage. Ce résultat est comparable à celui trouvé dans une étude en milieu rural en Tanzanie menée par Sara et al, 2014 [13]. La plupart des enquêtés avait comme profession petits commerces/petits métiers soit 32,6%, avec un niveau d'instruction bas soit 59,6%. Ces résultats sont similaires à ceux retrouvés par Kone Coulibaly au Zimbabwe en 2008 sur les facteurs de risque de choléra qui avait une majorité de sans emploi soit une proportion de 45%, dont la plupart avaient un niveau d'instruction primaire (63,2%) [14].

Le personnel de santé avait informé 65,1% des enquêtés sur le choléra, et 3% avait été sensibilisé par les relais communautaires. Une étude CAP menée en 2013 dans les ménages et sites scolaires des quartiers précaires des districts sanitaires d'Adjamé-Plateau-Attécoubé ; Abobo-Est ; Cocody- Bingerville et Yopougon-Est par l'OMS, avait démontré que la télévision avait été la principale source de communication citée par les enquêtes (1090 fois contre 98 fois pour la presse écrite). L'enquête avait montré que le canal d'information le plus efficace pour véhiculer des messages de santé était l'audiovisuel [12].

La majorité des enquêtés avaient une bonne attitude soit 58,7% contre 41,3% qui avaient une mauvaise attitude face à la survenue du choléra dans leur entité. Ceci corrobore une étude menée au Zimbabwe sur le choléra avec proportion 88% des répondants avaient manifesté de bonne attitude face à la survenue de choléra [15]. Car une fois la maladie est déclarée dans une entité les malades sont orientés dans les structures de prise en charge.

Plusieurs enquêtés soit 86,4% avaient de bonnes pratiques face à la survenue de choléra. Ces résultats sont contraires à ceux de Carole Gilberte Kyelem et al. au Burkina Faso en 2005 qui avaient eu 78,2 % des répondants qui utilisaient des produits indigènes pour le traitement du choléra, avec un taux de létalité de 3,5% [16].

Le bas niveau d'instruction entraîne deux fois le risque de contracter le choléra. Cela est similaire à une étude réalisée au Burkina Faso en 2005 qui avait démontré l'influence du niveau d'instruction bas sur la survenue des épidémies du choléra. Les non instruits ont été les plus vulnérables à la maladie avec 68,2% des cas. Le niveau d'instruction bas des chefs de ménages a constitué aussi un facteur associé à la persistance du choléra résultat issu d'une étude dans la côte occidentale du Lac Edouard [17]. En rapport avec ces différents résultats, le choléra peut être considéré comme une maladie de l'ignorance : plus le niveau d'instruction est bas, plus l'on ignore les règles élémentaires d'hygiène et plus l'on est exposé à la maladie.

Les ménages avec plus 5 personnes courent 8 fois plus de risque d'attraper le choléra avec un environnement propice au développement de *V. Cholerae*. Les ménages vivant avec plusieurs personnes sont un facteur de risque qui augmente la persistance des épidémies. Ces résultats sont semblables à une étude menée sur la côte occidentale du Lac Edouard où la taille de ménage a été identifiée comme facteur associé à la persistance du choléra.

L'exode rural serait responsable de la promiscuité. Le fait que les familles vivant les unes à proximité des autres favoriserait les contaminations ou même les ré-contaminations plus facilement [17]. Avec l'explosion démographique qui est observée dans les zones endémiques du choléra dans la province Nord Kivu, il y a lieu d'ajuster les interventions communautaires de lutte contre le choléra.

Pendant la saison sèche ces enquêtés courent 3 fois plus le risque d'attraper le choléra. Lama et al. en 2004; Johnson et al. en 2012 ont démontré que la température élevée de l'eau de plus de 20°C pendant la saison sèche serait un facteur prédictif de la survenue des épidémies de choléra. Le *V. cholerae* subit des fluctuations saisonnières largement dictées par la température principalement détectés dans des eaux chaudes responsable du déclenchement des épidémies [18]. Takemura et al. en 2014 avaient trouvé dans leurs recherches qu'il est plus fréquent d'isoler la bactérie durant la période de saison sèche, et cette fréquence d'isolement est également reliée à la salinité de l'eau démontré par [19]. Des études menées au Bangladesh par Colwell et al., 2004 ont démontré que la fréquence des cas de choléra augmentait lors de la saison sèche, période pendant laquelle le plancton et les algues prolifèrent dans les eaux saumâtres [20].

## CONCLUSION

Nous avons relancé la question de l'assainissement et relevé le problème des zones de santé où la croissance démographique galopante est en inadéquation avec le degré d'urbanisation. Malgré les efforts consentis par les acteurs intervenant dans la lutte contre le choléra, Nous avons relevé une faible implication des relais communautaire dans la sensibilisation de la population alors l'engagement communautaire demeure un levier très important le contrôle de la maladie. Une évaluation des interventions et des stratégies de réponse mises en place par les différents ministères en collaboration avec leurs partenaires s'avère impérieux. Les différentes interventions mises en place ne permettent pas de contrôler la maladie.

## RÉFÉRENCES

1. Sirajul, M. S., Ahmed, N., & Clemens, J. D. Environmental reservoirs of *Vibrio cholerae*. *Vaccine* 2019 ;38 :A52–A62.
2. Elizabeth Lamond et Jese Kinyanjui, Directives relatives aux épidémies de choléra, Préparation, Prévention et Lutte, OXFAM, 2012. <https://oxfamilibrary.openrepository.org/handle/10546/237172>
3. Organisation mondiale de la santé (OMS). *Relevé épidémiologique hebdomadaire*. 2021 ; 96 :445-460.

4. Vincent Dossou Sodjinou et al, Epidémie de choléra de 2021 en Afrique de l'Ouest ; Épidémiologie et implications pour la santé publique 2022 ; 34 : 439 - 449
5. Griffith DC, Kelly-Hope LA, Miller MA. Examen des épidémies de choléra signalées dans le monde, 1995-2005. *Am J Trop Med Hyg* 2006 ; 75 : 973-977
6. WHO/Cholera/Clinical/CRF/Module/2/2023.2-fre
7. Dunoyer J. Lutter contre le choléra : le rôle des secteurs EAH et SMPS dans la lutte contre le cholera. *ACF* 2013;1-136.
8. Dossou Sodjinou I V, Talisuna A, Fiona Braka, Barboza P et al. The 2021 Cholera Outbreak in West Africa: Epidemiology and Public Health Implications. *Arch Clin Biomed Res* 2022; 6 (2): 296-307.
9. Diongue M, Diallo I, Bassoum O, Leye M, et al. étude des facteurs associés au lavage des mains, en milieu semi-urbain dakarais, au Sénégal. *RAMReS2S*.2020 ; 3 :191-200.
10. Faye A, Ndiaye NM, Faye D, Tal-Dia A. Qualité de l'eau et comportements hygiéniques des populations en milieu rural sénégalais. *Médecine Tropicale*.2011. 71 : 45-48.
11. Doudou B. thèse sur l'analyse écologique des points chauds de cholera en Afrique en 2020.
12. Etude CAP menée dans les ménages et sites scolaires des quartiers précaires des districts sanitaires d'Adjamé-Plateau-Attécoubé ; Abobo-Est ; Cocody- Bingerville et Yopougon-Est. *OpenEdition journal* .2008 ; 8 (3) :6252
13. Sara S., Graham J. *Ending open defecation in rural Tanzania: which factors facilitate latrine adoption?* *International Journal of Environmental. Research and Public Health*.2014; 11: 9854-9870.
14. Kone Coulibaly et ses collaborateurs : les facteurs de risque de choléra à Harare city au Zimbabwe .*East Afr J Public Health*. 2010 Dec;7(4):311-7.
15. Schaettic, Khatib AB, ALI SM, HutubessyR, ChaignatCL, Weiss MG: Social and cultural features of cholera in peri-urban communities of Zanzibar .*BMC Infectious Diseases* 2010; 10:339.
16. Carole Gilberte Kyelem1, & Alain Bougouma2, Rigobert Sankardia Epidémie de choléra au Burkina Faso : aspects épidémiologiques et diagnostiques. *Pan Afr Med J*. 2011; 8: 1.
17. P. Muhumu Mututa, N. Rungenda banga Kajangu, C. Mushagalusha Zahinda, and P. Mulongo Mbarambara : Résurgence du choléra : Facteurs associés dans la côte occidentale du Lac Edouard, Rift Valley Albertin à l'Est de la RDC . *International Journal of Innovation and Applied Studies* .2016; 16 : 46-54
18. Lama, J. R., Seas, C. R., León-Barúa, R., Gotuzzo, E., & Sack, R. B. Environmental temperature, cholera, and acute diarrhoea in adults in Lima, Peru. *Journal of Health, Population and Nutrition*. 2004 22(4), 399-403.
19. Takemura, A. F., Chien, D. M., & Polz, M. F. *Associations and dynamics of Vibrionaceae in the environment , from the genus to the population level*. *Fmicb*. 2014 ; 5: 1-26.
20. Colwell RR. Infectious disease and environment: cholera as a paradigm for waterborne. *Int. Microbiol*. 2004 ; 7, 285- 289.