

Qualité de l'eau et comportements hygiéniques des populations en milieu rural sénégalais

Faye A¹, Ndiaye NM², Faye D³, Tal-Dia A¹

1. Institut de Santé et développement (ISED), Université Cheikh Anta DIOP (UCAD) Dakar

2. Médecin de santé publique, District sanitaire de Diourbel.

3. Service de Santé publique dentaire, département d'Odontologie, Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odontologie de l'Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal.

Med Trop 2011 ; 71 : 45-48

RÉSUMÉ • *Introduction.* La prévalence élevée des maladies diarrhéiques dans les pays en développement est le plus souvent due à la qualité de l'eau et au manque d'hygiène. L'objectif de cette étude était d'étudier la qualité de l'eau et les comportements des populations en matière d'hygiène ainsi que leurs déterminants dans la communauté rurale de Ngohé. *Méthode.* L'étude a combiné une enquête transversale et une analyse bactériologique de l'eau. L'enquête, transversale descriptive et analytique, portait sur un échantillon de 312 ménages tirés au sort. Les données étaient recueillies par entretien individuel à l'aide d'un guide. L'eau soumise à l'analyse bactériologique était tirée de trois types d'ouvrages hydrauliques (3 forages, 2 puits protégés, 10 puits traditionnels). Les données recueillies portaient sur le traitement de l'eau à domicile, les sources d'approvisionnement en eau potable, l'utilisation des latrines, le lavage des mains et les germes retrouvés dans l'eau. Un modèle de régression multiple a été utilisé pour l'analyse des données. *Résultats.* Au niveau des ménages : les personnes enquêtées avaient un âge moyen de 44,8 ans ($\pm 18,1$). Elles comprenaient 59% de personnes de sexe masculin, 61% d'analphabètes, 93% de mariés. La technique de chloration était incorrecte dans 62% des cas. Les latrines, réservées aux personnes adultes, étaient absentes pour 76% des maisons. Le lavage des mains aux moments critiques était ignoré par 94%. Concernant l'eau de boisson : Les sources d'approvisionnement étaient les puits traditionnels (48%), les forages (45%) et des puits protégés (7%). *Escherichia coli* était trouvé dans les trois types de sources d'approvisionnement et le *Vibrio cholerae* dans deux puits traditionnels. Les principaux déterminants d'ordre comportemental ($p < 0,05$) comprenaient le niveau d'instruction, le revenu mensuel moyen, la connaissance sur les techniques de chloration de l'eau et l'origine de l'eau consommée. *Conclusion.* Le traitement de l'eau à la source et à domicile et la protection de sources sont nécessaires pour assurer la qualité de l'eau. Ceci nécessite une bonne éducation des populations et un accompagnement financier pour la construction de sanitaires.

MOTS-CLÉS • Eau. Qualité. Hygiène. Zone rurale. Sénégal.

WATER QUALITY AND PERSONAL HYGIENE IN RURAL AREAS OF SENEGAL

ABSTRACT • *Introduction.* The high prevalence of diarrhea in developing countries is mostly due to poor water quality and hygiene practices. The purpose of this study was to assess water quality as well as hygiene practices and their determinants in Ngohé, i.e., a rural community (RC) in Senegal. *Method.* A combined approach consisting of a cross-sectional descriptive survey and bacterial analysis of water was used. Study was conducted in 312 randomly selected households. Data was collected through individual interviews with the assistance of a guide. Water for bacteriological analysis was collected from various sources, i.e., 3 modern borehole wells, 2 protected wells, and 10 traditional wells. Study points included home water treatment, drinking water source, latrine use, hand washing habits, and bacteria identified in water. A multiple regression model was used for data analysis. *Results.* The household survey population was 59% male, 61% illiterate, and 93% married. Mean age was 44.8 ± 18.1 years. Chlorination technique was inadequate in 62% of cases. Latrines were not restricted to adult use in 76% of homes. Hand washing was not performed at critical times in 94%. Drinking water was drawn from traditional wells in 48% of households, modern borehole wells in 45% and protected wells in 7%. *Escherichia coli* was found in water from all three sources and *Vibrio cholerae* was found in two traditional wells. Level of education, average monthly income, knowledge about chlorination techniques, and source of the water consumed were the main behavioral determinants ($p < 0.05$). *Conclusion.* Water treatment at the source and in the home as well as protection of water sources is necessary to ensure water quality. This will require effective public education campaigns and financial support for improvement of sanitary facilities.

KEY WORDS • Water quality, hygiene, behavior, rural Senegal.

Au Sénégal, pendant l'épidémie choléra de 2004, 60% des cas rapportés concernaient les deux régions les plus affectées : Dakar et Diourbel (1). Dans le district de Diourbel, la communauté rurale de Ngohé a été la plus touchée. La qualité de l'eau et le comportement des populations ont été incriminés.

Le traitement de l'eau par chloration de l'eau de boisson (2-3) ou filtrage, le lavage des mains (5, 6) et l'utilisation de latrines ont fait la preuve de leur efficacité dans la lutte contre les maladies du péril fécal.

Dans le but de contribuer à l'amélioration de la santé des populations, nous avons mesuré la qualité de l'eau, étudié les comportements des populations en matière d'hygiène ainsi que leurs déterminants dans la communauté rurale (CR) de Ngohé.

Méthodes

Cadre

La communauté rurale de Ngohé avec 21 396 habitants est située dans le département de Diourbel à 270 Km de Dakar. Les infrastructures hydrauliques comprennent 3 forages, 2 puits équi-

• Correspondance : adamafaye94@hotmail.com

• Article reçu le 07/05/2009 définitivement accepté le 10/11/2010



Figure 1. Puits protégé.

pés et 79 puits traditionnels. Autour de chaque forage un comité de gestion a été créé pour la gestion financière et la maintenance des infrastructures. Les structures de santé sont limitées à un seul poste de santé privé confessionnel et six cases de santé.

Type d'étude

Il s'agit d'une étude transversale descriptive et analytique qui s'est déroulée du 20 au 22 août 2006. Elle portait sur les chefs de ménage résidant depuis plus d'un an dans la communauté rurale. Des prélèvements d'eau de puits et de forages ont été effectués pour une analyse bactériologique.



Figure 2. Puits traditionnel.

Echantillonnage

La sélection des chefs de ménage a été effectuée à l'aide d'un sondage en grappe à un degré. Les grappes étaient constituées par les villages. Dans une concession, tous les chefs de ménages étaient enquêtés. Le choix de la première concession se faisait par tirage au sort. Les prélèvements d'eau ont été effectués au niveau de l'ensemble des trois forages et des deux puits équipés (ouvrage construit avec du ciment entièrement fermé et équipé d'une pompe figure 1). Ils ont été limités aux 10 puits traditionnels (ouvrage réalisé par les populations ou des puisatiers d'une profondeur pouvant atteindre 100 m et un diamètre variant entre 1 et 2 m. La margelle en ciment d'une hauteur d'un mètre permet de protéger le puits. Des branches d'arbre ou du fer forgé sont utilisés comme potence avec ou sans poulie pour faciliter la traction (figure 2) des plus grands villages, sur la base d'un choix raisonné.

Collecte des données

Les interviews ont été réalisées par 8 enquêteurs et 4 superviseurs formés avec des questionnaires pré-testés. Les enquêteurs étaient tenus de vérifier la présence de latrines, canaris, fûts, filtres et eau de javel pour éviter les biais d'information. Les données collectées portaient sur les connaissances de la pratique du traitement des eaux de forages et des eaux de puits, les comportements pratiques et usuels tels le lavage des mains aux moments critiques (avant la consommation des aliments, après un passage aux toilettes et après avoir nettoyé les fesses d'un enfant ayant été aux toilettes) la disponibilité de toilettes et latrines dans les concessions. Les prélèvements ont été effectués par les agents d'hygiène dans des flacons stériles. Une identification a été effectuée sur les flacons selon la source de provenance de l'eau. Les prélèvements étaient acheminés au niveau du laboratoire pour un examen macroscopique à l'œil nu pour attester l'aspect de l'eau et microscopique comportant un examen à l'état frais et après coloration de Gram, la culture pour l'isolement des bactéries en milieux enrichis (Müller Hinton) et en milieux sélectifs pour la recherche entérobactéries et *Vibrio cholerae*. L'identification était basée sur l'aspect des colonies et les résultats de la galerie d'identification. Les marqueurs de contamination à rechercher étaient essentiellement les coliformes totaux, les coliformes fécaux, et les streptococciques.

Analyse

L'étude descriptive a été réalisée par le calcul de fréquence, de moyenne avec intervalle de confiance. Une analyse bivariée a été réalisée en comparant les variables d'étude (lavage des mains, présence de latrines et traitement de l'eau) avec les autres variables d'exposition en utilisant le test du khi2 et le test t de Student. Le modèle logistique multivarié a été construit en retenant toutes les variables de l'analyse bivariée dont le p était inférieur à 0,2. Le seuil de signification était fixé au $p < 0,05$.

Résultats

Enquête ménages

Parmi les personnes enquêtées au niveau des 312 ménages, 59% étaient de sexe masculin, 61% analphabètes et 93% mariés. L'âge moyen des enquêtés était de 44,8 ans ($\pm 18,1$) et 20% avaient

Tableau 1. Caractéristiques des ménages.

| Socio-démographiques | | N (%) |
|--------------------------------|------------------------------------|-------------|
| Sexe | Masculin | 184 (59) |
| | Féminin | 128 (41) |
| Age | | 44,8 (18,1) |
| Nombre de personnes par ménage | | 11,2 (5,7) |
| Education | Analphabètes | 191 (61) |
| | Alphabétisation en langue locale | 68 (22) |
| | Primaire | 33 (11) |
| | Secondaire et plus | 20 (5) |
| Statut marital | Mariés | 290 (93) |
| | Veufs | 13 (4) |
| | Célibataires | 9 (3) |
| Revenu mensuel (en francs CFA) | | |
| | Inférieur à 15 000 | 185 (60) |
| | Entre 15 000 et 25 000 | 51 (16) |
| | Plus de 25 000 | 76 (24) |
| Mode de vie | | N (%) |
| Eau de boisson | Puits traditionnels | 150 (48) |
| | Forages | 140 (45) |
| | Puits protégés | 22 (7) |
| Lavage des mains | Avant consommation des aliments | 284 (91) |
| | Après toilettes | 290 (93) |
| | Après nettoyage fesses d'un enfant | 112 (36) |
| | Avec savon | 159 (51) |
| | Au moment critique | 18 (6) |

plus de 60 ans. Le nombre moyen de personne par ménage était de 11,2 (\pm 5,7) et 42 % des ménages comportaient plus de 10 personnes. Le revenu mensuel était inférieur à 15 000 francs CFA dans 60 % des cas, entre 15 000 et 25 000 francs CFA dans 16 % des cas, et supérieur à 25 000 francs CFA dans 24 % des cas (tableau 1).

L'eau de boisson provenait des puits traditionnels (48 %), des forages (45 %) et des puits protégés (7 %). La conservation de l'eau se faisait le plus souvent dans le canari simple (77 %) et le fût (23 %). L'eau de boisson était traitée avant consommation dans 67 % des cas avec l'eau de javel et 62 % des enquêtés méconnaissaient la quantité d'eau de javel nécessaire pour traiter l'eau.

Les latrines, disponibles chez 24 % des ménages, étaient réservées aux adultes dans 47 % des cas. Le trou restait ouvert dans 84 % des cas, et l'entretien (nettoyage de la latrine avec eau javellisée et fermeture du trou de la latrine) était défaillant dans 95 % des cas. Dans les ménages enquêtés, 61 % des enfants déféquaient dans la nature alors que 51 % parmi eux disposaient de latrines. Le lavage

Tableau 2. Déterminants de la disponibilité de latrines et du traitement de l'eau

| | % | OR | IC à 95% | p |
|---|-------|------|-------------|---------------|
| Disponibilité de latrine | | | | |
| Age > 60 ans | 30,65 | 1,53 | [0,83-2,83] | 0,17 |
| Sexe masculin | 26,49 | 1,38 | [0,80-2,38] | 0,23 |
| Mariés | 23,79 | 0,83 | [0,31-1,06] | 0,21 |
| Revenue > 25 000FCFA | 57,70 | 2,37 | [1,31-4,29] | 0,001 |
| Education au moins niveau primaire | 43,40 | 3,05 | [1,63-5,68] | 0,0003 |
| Nombre de personnes < à 10 dans le ménage | 25,38 | 1,13 | [0,67-1,91] | 0,63 |
| Traitement de l'eau | | | | |
| Age > 60 ans | 61,29 | 0,44 | [0,24-0,81] | 0,007 |
| Sexe masculin | 71,89 | 0,69 | [0,40-1,18] | 0,18 |
| Revenue >25 000FCFA | 74,15 | 1,89 | [0,48-1,63] | 0,7 |
| Education au moins niveau primaire | 83,02 | 2,81 | [1,44-5,67] | 0,001 |
| Connaissance de la proportion de javel à utiliser | 88,24 | 3,81 | [2,02-7,17] | 0,0001 |
| Utilisation de canaris simples | 74,17 | 0,88 | [0,47-1,64] | 0,7 |
| Utilisation de fûts | 76,40 | 1,13 | [0,64-2,02] | 0,67 |
| Eau provenant des forages | 65,8 | 0,60 | [0,44-0,88] | 0,02 |

des mains était effectué avant la consommation des aliments dans 91 % des cas, après un passage aux toilettes dans 93 % des cas, après avoir nettoyé les fesses d'un enfant ayant été aux toilettes dans 36 % des cas et avec du savon dans 51 % des cas. Le lavage des mains aux moments critiques étaient de 6 % (tableau 1).

La disponibilité des latrines étaient liée au revenu (OR= 2,37 IC à 95 % [1,31-2,63]) et à l'instruction (OR= 3,05 IC à 95 % [1,31-4,29]) tandis que le traitement de l'eau était lié à l'âge des chefs de ménage (OR= 0,44 IC à 95 % [0,24-0,81]) et à la connaissance de la proportion d'eau de javel à utiliser (OR= 3,81 IC à 95 % [2,02-7,17]) et des techniques de chloration (tableau 2).

Analyse bactériologique

L'examen macroscopique des ouvrages hydrauliques prélevés (10 puits traditionnels, 3 forages et 2 puits protégés) a montré que l'eau était claire dans 100 % des cas. Parmi les ouvrages hydrauliques, 66,7 % présentaient des Bacilles gram positif et 53,3 % présentent des Bacilles gram négatif et des Cocci gram positif. *Escherichia coli*, *Staphylococcus saprophyticus* et *Bacillus Sp* étaient retrouvés dans les trois types d'ouvrage (forage, puits protégés, puits traditionnels). *Enterobacter cloacae* et le *Vibrio cholerae* étaient présents uniquement dans deux puits traditionnels.

Discussion

La contamination de l'eau de consommation, utilisée au niveau de la communauté rurale de Ngohé, a été confirmée par la présence d'*Escherichia coli* dans les trois types d'ouvrage (forage, puits protégés, puits traditionnels) et du *Vibrio cholerae* dans deux puits traditionnels ce qui pose un grand problème si on sait que 48 % des ménages y puisent l'eau de consommation.

L'eau est le plus souvent exposée à la contamination bactérienne lors de son stockage et de sa distribution (7). Parmi les ouvrages prélevés pour analyse bactériologique de l'eau, seul un (forage) n'était pas contaminé. La présence d'*Escherichia coli* coliforme fécal mais surtout du *Vibrio cholerae* montre que les eaux sont contaminées par les déjections humaines (8). Le laboratoire ne disposait pas de sérum d'agglutination *Vibrio cholerae* O1 pour identifier le sérotype O1.

Cette contamination se fait le plus souvent pendant l'hivernage du fait de l'écoulement ou l'infiltration de l'eau de pluie (9, 10). En effet, dans notre étude, seuls 24 % des ménages disposent de latrines et même là où elles existent, elles sont traditionnellement réservées aux adultes amenant ainsi les enfants à déverser leurs excréments dans la nature (11). Cette pratique se traduit par une pollution des ressources en eau douce et la recrudescence des maladies hydriques (9). La nécessité d'aider ces populations démunies à construire une latrine pour chaque concession est une urgence. Cette présence de germe est aussi la conséquence de l'absence de traitement de ces ouvrages. En zone rurale, la brigade des puits n'est pas souvent fonctionnelle, contrairement, à la zone urbaine qui bénéficie d'un réseau d'adduction d'eau traitée par chloration et d'une surveillance chimique et bactériologique.

La contamination des forages pose davantage de problèmes car les populations traitent moins les eaux provenant de ces endroits croyant certainement qu'elles sont propres. Au-delà de la construction, un programme d'adduction en eau courante doit être étudié car la morbidité et la mortalité causées par les maladies (12) coûtent souvent plus cher (13)

La conservation de l'eau et son traitement à domicile avant utilisation pose problème en milieu rural. La technique de chloration n'est pas bien connue par la population ce qui peut constituer un obstacle pour le traitement de l'eau. Cette situation est aggravée par les croyances selon lesquelles l'eau a une « pureté naturelle » qui peut-être dénaturée par l'addition de chlore. Le traitement de l'eau peut s'avérer insuffisant si d'autres sources de contamination sont présentes en particulier celles provenant des mains.

En effet, le lavage des mains aux moments critiques est faible (6%). Le lavage qui est un élément qui est important dans la lutte contre les maladies hydriques (5, 14) se heurte souvent aux croyances. Il est lié à l'éducation (15). Ceci peut s'expliquer par le fait que les instruits sont plus réceptifs aux messages mais aussi bénéficient de plus de sources d'information. La compréhension du comportement hygiénique du milieu est fondamentale avant la mise œuvre de toute intervention (16). Beaucoup d'approches nouvellement développées visent l'instruction des populations. L'utilisation des relais communautaires et des conseillers ruraux comme intermédiaires peut être une alternative. En effet, le rôle de ces derniers devient capital dans le cadre de la décentralisation (transfert de compétence de la santé et de l'hygiène au niveau du conseil municipal et rural). Cependant, ce transfert de pouvoir doit s'accompagner d'un renforcement de leur connaissance pour les aider à jouer pleinement leur rôle.

Cette étude présente cependant des limites. La mesure de certains comportements tels que le lavage des mains à la sortie des latrines peut être surestimé du fait que même s'ils ne le font pas les enquêtés peuvent avoir tendance à répondre par l'affirmative. Il est aussi difficile de vérifier si ces pratiques sont systématiques.

Conclusion

Les résultats montrent que l'eau provenant des puits et des forages est impropre à la consommation. Ceci impose des dispositions particulières aussi bien aux points d'approvisionnements qu'au niveau des sources de stockage. Des changements de comportement devraient être opérés car la présence de coliformes fécaux montre que l'eau est contaminée par les déjections humaines. Cette situation est due le plus souvent à l'absence de sanitaires dans les maisons. La solution idéale résiderait dans les politiques d'assai-

nissement et d'adduction d'eau potable qui constituent la seule solution pérenne.

Références

1. World Health Organization. Cholera, 2004. *Wkly Epidemiol Rec* 2005 ; 80 : 261-8
2. Hartemann P. Approvisionnement en eau et assainissement en milieu tropical. *Med Trop* 2001 ; 61 : 210-3
3. Mintz ED, Reiff FM, Tauxe RV. Safe water treatment and storage in the home. A practical new strategy to prevent waterborne disease. *JAMA* 1995 ; 273 : 948-53.
4. Reiff FM, Roses M, Venczel L, Quick R, Witt VM. Low-cost safe water for the world: a practical interim solution. *J Public Health Policy* 1996 ; 17 : 389-408.
5. Curtis V, Cairncross S. Effect of washing hands with soap on diarrhoea risk in the community: a systematic review. *Lancet Infect Dis* 2003 ; 3 : 275-81.
6. Luby SP, Agboatwalla M, Painter J, Altaf A, Billhimer W, Keswick B *et al.* Combining drinking water treatment and hand washing for diarrhoea prevention, a cluster randomised controlled trial. *Trop Med Int Health* 2006 ; 11 : 479-89.
7. Wright J, Gundry S, Conroy R. Household drinking water in developing countries: a systematic review of microbiological contamination between source and point-of-use. *Trop Med Int Health* 2004 ; 9 : 106-17
8. Edberg SC, Rice EW, Karlin RJ, Allen MJ. *Escherichia coli*: the best biological drinking water indicator for public health protection. *Symp Ser Soc Appl Microbiol* 2000 ; 29 : 106S-16S.
9. Fewtrell L, Kaufmann RB, Kay D, Enanoria W, Haller L, Colford JM Jr. Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis* 2005 ; 5 : 42-52.
10. Sirajul Islam M, Brooks A, Kabir MS, Jahid IK, Shafiqul Islam M, Goswami D *et al.* Faecal contamination of drinking water sources of Dhaka city during the 2004 flood in Bangladesh and use of disinfectants for water treatment. *J Appl Microbiol* 2007 ; 103 : 80-7.
11. Kimani-Murage EW, Ngindu AM. Quality of water the slum dwellers use: the case of a Kenyan slum. *J Urban Health* 2007 ; 84 : 829-38.
12. Parashar UD, Bresee JS, Glass RI. The global burden of diarrhoeal disease in children. *Bull World Health Organ* 2003 ; 81 : 236.
13. Haller L, Hutton G, Bartram J. Estimating the costs and health benefits of water and sanitation improvements at global level. *J Water Health* 2007 ; 5 : 467-80
14. Shahid NS, Greenough WB 3rd, Samadi AR, Huq MI, Rahman N. Hand washing with soap reduces diarrhoea and spread of bacterial pathogens in a Bangladesh village. *J Diarrhoeal Dis Res* 1996 ; 14 : 85-9.
15. Pokhrel D, Viraraghavan T. Diarrhoeal diseases in Nepal vis-à-vis water supply and sanitation status. *J Water Health* 2004 ; 2 : 71-81.
16. Kaltenthaler EC, Drasar BS. Understanding of hygiene behaviour and diarrhoea in two villages in Botswana *J Diarrhoeal Dis Res* 1996 ; 14 : 75-80.