

Equité D'accès à L'eau Potable Dans un Contexte de Diversité de Modes D'approvisionnement: Cas de la Ville de Bouaké (Côte D'ivoire)

Silué Bétio

Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS) et Laboratoire de Géosciences, UFR des Sciences et Gestion de l'Environnement (SGE) Université d'Abobo-Adjamé (Côte d'Ivoire), 01 BP 1303 Abidjan 01
E-mail: betiosil@yahoo.fr
Tel: +225 23 47 27 90; Fax: +225 23 45 12 11

Cissé Guéladio

Ecosystem Health Science Unit Department of Public Health and Epidemiology Swiss Tropical and Public Health Institute (SwissTPH) et Université de Bâle Socinstrasse 57, 4002 BASEL Switzerland
E-mail: gueladio.cisse@unibas.ch
Tel: +41 61 284 83 04; +41 76 715 17 91

Koné Brama

Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS) et Université de Bouaké/URES Korhogo, 01 B.P 1303 Abidjan 01
E-mail: bramakone@gmail.com
Tel: +225 23 47 27 90; Fax: +225 23 45 12 11

Zurbrügg Christian

Eawag: Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, Duebendorf Switzerland; Department of Water and Sanitation in Developing Countries (Sandec)
E-mail: christian.zurbrugg@eawag.ch
Tel: +41 44 82 35 423

Savané Issiaka

Laboratoire de Géosciences, UFR des Sciences et Gestion de l'Environnement (SGE) Université d'Abobo-Adjamé (Côte d'Ivoire), 26 BP 623 Abidjan 26
E-mail: savanei@hotmail.com
Tel: +225 07 77 34 22

Résumé

L'équité est un principe de justice sociale qui reflète les valeurs de la société. Il n'est pas synonyme d'égalité des chances, mais plutôt un accès acceptable pour tous. Garantir un accès équitable à l'eau potable permet de protéger la santé, et concoure à l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD). Cela n'est pourtant pas une évidence dans les villes des pays en développement en général et particulièrement à

Bouaké surtout que cette ville n'est pas sous l'autorité du gouvernement ivoirien suite à la crise socio-politique au moment de l'étude.

La présente étude a pour principal objectif d'étudier les différents modes d'AEP identifiés à Bouaké et particulièrement dans les quartiers de Sokoura et d'Oliénoú afin de déceler ceux qui sont les plus aptes à assurer un accès équitable à l'eau potable à l'aide de quelques indicateurs pour lesquels des seuils d'équité ont été fixés.

Une enquête transversale par questionnaire a été réalisée sur 384 ménages dont 200 à Sokoura et 184 à Oliénoú. Les données ont été traitées à l'aide du logiciel SPSS 16.0.

Les résultats indiquent une couverture limitée et une intermittence du service public d'eau potable. Pour y faire face, les ménages ont recours à d'autres modes d'AEP tels que les puits et la revente dont la combinaison avec le service public d'eau potable entraîne des modes d'approvisionnement diverses et complexes. Les iniquités d'accès à l'eau potable sont accrues par la diversité des modes d'approvisionnement car l'analyse des différents indicateurs (8/10) montre que la différence de pourcentages des ménages en dessous du seuil d'accessibilité est statistiquement significative suivant les modes d'AEP. Le meilleur mode d'AEP serait les puits d'Oliénoú.

Motsclés: Approvisionnement en Eau Potable, accès, diversité, complexité, équité, Bouaké, Côte d'Ivoire.

1. Introduction

Environ 884 millions de personnes n'ont toujours pas accès à l'eau potable et la plupart d'entre elles vivent dans les pays en développement (WHO/UNICEF, 2008). L'Afrique Sub-saharienne compte plus du tiers de ce nombre avec seulement 60 % de sa population utilisant des sources améliorées d'eau potable (WHO/UNICEF, 2010). Selon la même source, la Côte d'Ivoire semble sortir du lot des pays sub-sahariens avec un taux d'accès aux sources d'eau améliorées de 80 % en général et 93 % en milieu urbain. Ces chiffres cachent cependant des disparités entre villes et entre quartiers d'une même ville et même à l'intérieur d'un même quartier.

L'accès à l'eau potable reflète la distribution des richesses (PNUD, 2006). Bien souvent, les pauvres paient une eau de qualité médiocre plus chère que les riches (Zérah, 1999 ; PNUD, 2006). Pourtant, garantir un accès équitable à l'eau potable permet de protéger la santé, et concoure aux Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD). L'équité est d'une importance capitale car elle est très liée à la réduction de la pauvreté (Asingwire et *al.*, 2005). C'est un principe de justice sociale qui reflète les valeurs de la société. L'équité n'est pas synonyme d'égalité des chances, mais plutôt un accès acceptable pour tous (Murrey-Rust et *al.*, 2000).

L'urbanisation des pays en développement a conduit à la formation de grandes mégalo-poles qui ne possèdent pas de structure de distribution capable d'assurer un accès à l'eau potable pour tous (Breuil, 2004).

De nombreux ménages des villes des pays en développement équipés de branchements d'eau individuels et communément considérés comme ayant « accès à l'eau potable » n'en sont pas moins confrontés à des niveaux de services insuffisants : desserte intermittente, coupures imprévues, pression faible et variable, qualité de l'eau incertaine (Jaglin, 2003). L'offre du service public est très hétérogène au sein d'une même ville.

Face à cela, deux tendances dans l'approvisionnement apparaissent : une fragmentation du service qui va jusqu'à la rupture, c'est-à-dire un processus de dislocation et d'atomisation à des échelles très fines au niveau de la ville et une différenciation du service selon les caractéristiques particulières d'un espace, d'un groupe ou d'une catégorie de ménages entraînant une diversité de modes d'AEP (Angueletou-Martreau, 2009).

Cette diversité des modes d'AEP contribue-t-elle ou non à assurer un accès équitable ?

La question de l'insuffisance du service public d'eau potable, de la diversité des modes d'AEP qui en résultent, en relation avec l'équité, n'est pas encore suffisamment étudiée pour orienter les stratégies d'intervention dans le secteur de l'eau potable.

En effet, une diversité des modes d'AEP rimerait avec une disparité dans les conditions d'accès telles que la distance séparant le domicile du point d'eau, la durée de collecte, la continuité du service, sa pérennité, les quantités d'eau collectées, la qualité de l'eau, son coût, le coût d'acquisition du mode d'AEP, la satisfaction des usagers, le ratio femme-homme et jeune-adulte chargé de la collecte de l'eau.

C'est dans cette optique que la présente étude s'est fixée comme principal objectif d'étudier les différents modes d'AEP identifiés à Bouaké et particulièrement dans les quartiers de Sokoura et d'Oliénoú afin de déceler ceux qui sont les plus aptes à assurer un accès équitable à l'eau potable à l'aide de quelques indicateurs pour lesquels des seuils d'équité ont été fixés.

2. Méthodologie

2.1. Cadre de L'étude

Bouaké est la deuxième plus grande ville de Côte d'Ivoire après Abidjan. Sa population est estimée à 600 000 habitants (INS, 1998). L'étude porte sur les quartiers de Sokoura et d'Oliénoú qui ont respectivement 23 502 et 21 622 habitants. Ces deux quartiers sont jugés représentatifs des quartiers défavorisés en AEP de Bouaké par les autorités des services publics d'eau potable de la ville. Depuis la crise socio-politique de 2002, la Côte d'Ivoire a été divisée en 2 zones dont une zone dite gouvernementale dans la partie sud du pays et une autre dite zone Centre Nord Ouest (CNO). La ville de Bouaké fait partie de la zone CNO et de 2002 à 2010, elle n'a pas bénéficié d'un suivi direct de l'Etat de Côte d'Ivoire en ce qui concerne la satisfaction des besoins primaires des populations en assainissement et en AEP. Jusqu'en 2009, période de cette étude, le réseau d'eau potable était fonctionnel grâce à un appui financier de l'Union Européenne (UE) à travers trois projets dénommés Programme d'Urgence (PUR 2, PUR 3, PUR 4) réalisés par le Comité International de la Croix Rouge (CICR).

A Sokoura, le service public d'eau est assuré par le réseau de distribution via le branchement à domicile alors qu'Oliénoú bénéficie de six bornes fontaines dont une seule était en service au moment de l'étude.

2.2. Collecte des Données

Les données ont été recueillies à travers une enquête transversale ménage par questionnaire. La taille de l'échantillon de l'enquête ménage a été déterminée par la formule suivante (Vaughan et Morrow, 1991):

$$N = A^2 * P * (1 - P) * C / I^2$$

Où N = taille de l'échantillon ; A = écart type (fonction du risque α qui est l'erreur de précision de l'estimation) ; p = taux de prévalence maximum attendu pour le phénomène étudié, I = degré de précision de l'échantillonnage ou encore marge d'erreur d'échantillonnage tolérée et C = coefficient de correction (généralement choisi comme égal à 1).

Nous avons considéré dans cette étude le taux de prévalence des maladies diarrhéiques qui est de 15 % dans les quartiers défavorisés selon Koné *et al.*, 2007. Ce choix est lié au fait que les maladies diarrhéiques constituent un problème de santé publique et se placent au deuxième rang des causes de consultation dans les centres de santé en Côte d'Ivoire. Un taux de confiance 95 % correspondant à un écart type de 1,96 et un degré de précision de 5 % ont été utilisés. La taille de l'échantillon ainsi obtenue est de 196 ménages que nous avons arrondis à 200 par quartier soit 400 ménages au total. 200

et 184 ménages ont pu effectivement répondre à toutes les questions posées respectivement à Sokoura et à Oliéno.

Le choix des ménages enquêtés s'est fait de manière aléatoire. Un pas de sondage de 6 lots a été déterminé à l'aide d'une image satellitaire QuickBird de Digital Globe Incorporation de la ville de Bouaké du 17 novembre 2005 afin de couvrir toute l'étendue de la zone d'étude. La résolution au sol de cette image est de 60 centimètres.

Au cours de cette enquête, les caractéristiques socio-économiques et démographiques des ménages ; leurs conditions d'accès à l'eau potable et l'implication du genre dans la collecte de l'eau ont été notées.

Les données socio-économiques et démographiques sont relatives à la taille des ménages et au revenu mensuel du chef de ménage. En ce qui concerne les conditions d'accès à l'eau, elles ont trait à l'identification des différents systèmes d'AEP utilisés, à la distance séparant le domicile du point d'eau, à la durée moyenne de collecte de l'eau, à la continuité journalière du service d'eau, la pérennité annuelle du service d'eau, au coût de l'eau, au coût d'acquisition du système d'AEP, à la quantité journalière moyenne et au degré de satisfaction des ménages en rapport avec leur condition d'accès à l'eau potable.

Les aspects genre ont été captés en renseignant le nombre des personnes impliquées dans la collecte de l'eau du ménage de même que leur tranche d'âge (adolescents ou adultes) et leur sexe.

2.3. Critères et Indicateurs D'équité Retenus Pour Évaluer les Conditions D'accès à L'eau

Potable

Les critères et indicateurs de même que les seuils retenus pour évaluer l'équité dans les conditions d'accès à l'eau potable sont présentés dans le tableau 1.

2.4. Traitement de Données

La consommation spécifique d'eau a été obtenue en faisant le rapport de la quantité journalière du ménage sur la taille de celui-ci.

L'évaluation de l'équité dans l'accès à l'eau a concerné dix scénarii ou alternatives. La comparaison a lieu non seulement entre les différents modes d'AEP, mais également entre Sokoura et Oliéno.

Les données relatives à l'enquête transversale ménage ont été saisies et analysées sous SPSS version 16.0. Les proportions des ménages en dessous des seuils d'équité fixés au tableau 1 ont été calculées. Des tests de Khi-deux ont été faits pour confirmer ou infirmer les variabilités de proportions suivant chaque indicateur.

Tableau 1: Critères, indicateurs et seuils d'équité utilisés pour évaluer les conditions d'accès à l'eau potable à Bouaké (Côte d'Ivoire)

Critères	Indicateurs d'équité	Seuils	Sources
Accessibilité spatiale	% des ménages parcourant une distance \geq à 200 m (I₁)	Au plus de 200 m	OMS/UNICEF, 2000 ; Dos Santos, 2007
Accessibilité temporelle	% des ménages ayant une durée de collecte de l'eau \geq à 30 minutes (I₂)	Au plus de 30 mn	OMS/UNICEF, 2000 ; Dos Santos 2007
Qualité du service de l'eau	% des ménages ayant une durée de service d'eau \leq à 12 heures par jour (I₃)	Au moins 12 h/j	Zérah, 1999
	% des ménages n'ayant pas un service d'eau 12 mois sur 12 (I₄)	12 mois/12	Maïga, 1996
Quantité journalière de l'eau collectée	% des ménages ayant une consommation spécifique \leq à 20 l/j/per (I₅)	Au moins 20 l/j/per	Dos Santos, 2007

Tableau 1: Critères, indicateurs et seuils d'équité utilisés pour évaluer les conditions d'accès à l'eau potable à Bouaké (Côte d'Ivoire) - continued

Accessibilité financière	% des ménages dont la part du revenu mensuel du chef de ménage consacré à l'acquisition de l'ouvrage d'AEP est \geq à 50 % (I₆)	Au plus 50 %	Maïga, 1996
	% des ménages dont la part du revenu mensuel du chef de ménage consacré au coût de l'eau est \geq à 3 % (I₇)	Au plus 3 %	World Bank, 2007
Satisfaction des usagers	% des ménages satisfaits de leur mode d'AEP (I₈)	Aucun seuil préalablement défini	
Genre et corvée de l'eau	% de ménages ayant un ratio homme/femme chargé de la collecte de l'eau \leq à 1 (I₉)	Aucun seuil préalablement défini	
	% de ménages ayant un ratio adulte /adolescent chargé de la collecte de l'eau \leq à 1 (I₁₀)	Aucun seuil préalablement défini	

3. Résultats

3.1. Caractéristiques des Systèmes Publics d'AEP

3.1.1. Sokoura : Un Réseau De Distribution d'eau Potable Intermittent et à Couverture Limitée

Le service public d'eau potable de Sokoura se fait par l'intermédiaire d'un réseau de distribution d'eau potable long de 26, 12 kilomètres et 22 % de sa superficie n'est pas couverte par celui-ci. Ce réseau de distribution alimente en eau potable 55 % des enquêtés et le Branchement Privé Individuel (BPI) constitue l'unique système d'AEP pour 49 % de ceux-ci. La distribution d'eau potable est très intermittente à Sokoura. Les coupures d'eau sont très fréquentes et imprévisibles. La durée de fourniture d'eau potable à Sokoura est en moyenne de 6 heures par jour. 70 % des ménages ont de l'eau potable moins de 3 heures par jour en moyenne. Parmi ceux-ci, 20 % affirment avoir de l'eau en moyenne toutes les 72 heures.

L'intermittence du service d'eau couplé à la couverture insuffisante du réseau amène les populations de Sokoura à recourir à d'autres modes d'AEP.

3.1.2. Oliénoù : des Bornes Fontaines Très Insuffisamment Utilisées

A Oliénoù, sur un total de six bornes fontaines construites par un projet piloté par la Direction de l'Hydraulique Humaine (DHH), seule une fonctionnait au moment de l'enquête, faute de gestionnaire pour les cinq autres. Ce manque de gestionnaire malgré les appels lancés par la Direction Territoriale de l'Hydraulique Humaine de Bouaké (DTH), est lié à la crainte de faire des pertes compte tenu des faibles quantités d'eau prélevées à la seule borne fontaine fonctionnelle. En effet, seulement 12 % de la quantité d'eau consommée par jour proviennent de la borne fontaine. Sur environ 47 101 litres consommés par jour par l'ensemble des 184 ménages enquêtés, seulement 5 626 litres proviennent de la borne fontaine en service. La plus grande partie de l'eau est fournie par les puits traditionnels

3.2. Pluralité des Modes D'approvisionnement en Eau Potable

Les différentes variantes des modes d'AEP sont réparties en deux grands groupes à savoir les modes d'AEP permanents et les modes d'AEP occasionnels. Les modes d'AEP occasionnels que sont la revente d'eau par les charretiers et la livraison d'eau par camion citerne ont été utilisés pendant les périodes de fortes pénuries d'eau à Bouaké et sont nés avec la crise socio-politique. Quatre modes d'AEP permanents ont été identifiés à Sokoura et trois à Oliénoù. Au total, dix alternatives ont été retenues pour l'évaluation de l'équité dans l'accès à l'eau potable dont les sept modes d'AEP, Sokoura, Oliénoù et l'ensemble de la zone d'étude (Tableau 2).

Tableau 2: Effectifs et proportions des ménages par alternatives selon les données d'enquête ménage réalisée à Bouaké en 2009.

Modes d'AEP	par quartiers	Effectifs	% par quartier	Total population estimée
Sokoura	BPI ¹ (S ₁)	98	49,0	11 516
	BPA ² /revente (S ₂)	15	7,5	1 763
	Puits + réseau (S ₃)	47	23,5	5 523
	Puits Sok (S ₄)	40	20,0	4 700
	Ensemble Sokoura (S ₅)	200	100,0	23 502
Oliénou	Borne fontaine (S ₆)	15	8,1	1 751
	BF + Puits (S ₇)	135	73,4	15 871
	Puits Oli (S ₈)	34	18,5	4 000
	Ensemble Oliénou (S ₉)	184	100,0	21 622
Zone d'étude	Ensemble zone d'étude (S ₁₀)	384		45 124

En ce qui concerne les ménages de Sokoura, 23,5 % s'alimentent en eau avec plus d'un système d'AEP. Ces ménages se répartissent comme suit :

- 7,5 % s'alimentent à la fois par le BPI et par les puits ;
- 13,5 % consomment aussi bien les eaux de puits que celles issues de la revente ;
- 1,5 % utilisent en même temps le puits et le BPA ;
- Et 1 % ont recours au puits, au BPI et à la revente.

A Oliénou, 73,4 % des ménages utilisent à la fois le puits et la borne fontaine comme systèmes d'AEP.

3.3. Evaluation de L'équité Dans les Conditions D'accès à L'eau Potable

3.3.1. Distance de Collecte De l'eau

La proportion de ménages parcourant plus de 200 m pour s'approvisionner en eau potable est de 27,6 % pour l'ensemble de la zone d'étude. Cette proportion est de 14 % à Sokoura et de 42 % à Oliénou (Tableau 3). Le test de khi-deux révèle que la distance parcourue pour accéder à l'eau est statistiquement différente d'un quartier à l'autre en faveur de Sokoura. Il n'a pas pu être appliqué à tous les modes d'AEP. Néanmoins, son application à S₂, S₃, S₄, S₅ et S₆, montre que la distance de collecte de l'eau est fonction du mode d'AEP. La proportion de ménages parcourant plus de 200 m est plus grande pour ceux d'Oliénou s'approvisionnant en eau potable uniquement par BF (61,5 %).

3.3.2. Durée de Collecte de L'eau

Le pourcentage des ménages collectant leur eau pendant plus de 30 minutes est de 72,4. Ce pourcentage est sensiblement égal dans les deux quartiers (73 % à Sokoura et 71,7 % à Oliénou) comme le témoigne les valeurs du test de Khi-deux du tableau 4. La plus grande proportion de ménages collectant l'eau pendant plus de 30 minutes s'approvisionne uniquement par BPI (81 %) et plus petite proportion s'observe chez les ménages s'approvisionnant seulement à la BF (33 %). Le test de Khi-deux entre les modes d'AEP et la proportion de ménages collectant l'eau pendant révèle un lien significatif en faveur respectivement de la BF et du BPA/revente.

3.3.3. Continuité Journalière du Service D'eau Potable

La proportion des ménages étudiés ayant une continuité journalière du service d'eau potable inférieur à 12 heures par jour est de 38,2 %. Cette proportion représente 52 % des ménages de Sokoura et 23,5 % de ceux d'Oliénou. La proportion de ménages ayant une continuité journalière du service d'eau potable est statistiquement différente entre les quartiers en faveur d'Oliénou. Le test de Khi-deux réalisé entre

¹ Branchement Privé Individuel

² Branchement Privé Associatif

S₁, S₂, S₃, S₆ et S₇ révèle que la proportion de ménages ayant une continuité journalière du service d'eau potable inférieure à 12 heures/jour est fonction des modes d'AEP. Les plus avantageux de ces modes d'AEP en dehors de S₄ et S₈ sont S₃ et S₇.

3.3.4. Pérennité Annuelle du Service D'eau Potable

Le pourcentage des enquêtés ayant un accès non pérenne à l'eau potable (moins de 12 mois/an) est de 47,4 dont 40 à Sokoura et 55,4 à Oliéno. Il y a d'ailleurs un lien significatif entre le quartier et la proportion de ménages ayant un accès non pérenne en faveur de Sokoura comme le confirme les valeurs de khi-deux et de p ($\chi^2 = 9,16$; $P < 0,002$) du tableau 4. Le test de Khi-deux réalisé entre S₁, S₂, S₃, S₄, S₇ et S₈ révèle que la proportion de ménages ayant pérennité annuelle du service d'eau potable de moins de 12 mois/12 est fonction des modes d'AEP. Les fortes proportions s'observent au niveau des ménages utilisant les puits comme seule source d'AEP aussi bien à Sokoura (67,5 %) qu'à Oliéno (70,6 %).

Tableau 3: Valeurs des indicateurs suivants les alternatives (Modes d'AEP, Sokoura, Oliéno et ensemble zone d'étude) selon les données d'enquête ménage réalisée à Bouaké en 2009

Quartiers	Alternatives	Valeurs des indicateurs d'équités en %									
		I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆	I ₇	I ₈	I ₉	I ₁₀
Sokoura	S ₁	0,0	80,6	86,0	26,5	14,3	45,9	0,0	13,3	91,8	54,1
	S ₂	20,0	60,0	80,0	20,0	13,0	0,0	60,0	66,7	53,3	66,7
	S ₃	40,4	66,0	15,0	51,1	29,8	46,8	48,9	59,6	87,2	55,3
	S ₄	15,0	67,5	0,0	67,5	25,0	37,5	0,0	82,5	87,5	40,0
	S ₅	14,0	73,0	52,0	40,0	20,0	41,0	16,0	42,0	87,0	52,5
	S ₆	60,0	33,3	100,0	0,0	53,3	0,0	100,0	60,0	60,0	66,7
Oliéno	S ₇	51,1	74,8	21,0	57,8	14,1	33,3	40,0	85,2	84,4	53,3
	S ₈	0,0	76,5	0,0	70,6	11,8	29,4	0,0	85,3	85,3	47,1
	S ₉	42,4	71,7	23,5	55,4	16,8	29,9	37,5	83,5	82,6	53,3
Zone d'étude	S ₁₀	27,6	72,4	38,2	47,4	18,5	35,7	26,3	61,7	84,9	52,9

Tableau 4: Valeurs des tests de Khi-deux entre Sokoura et Oliéno et entre les différents modes d'AEP selon les données d'enquête ménage réalisée à Bouaké en 2009

Tests de Khi-deux	Indicateurs d'équités									
	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆	I ₇	I ₈	I ₉	I ₁₀
Entre Sokoura et Oliéno	$\chi^2 = 38,64$ $P < 0,000$	$\chi^2 = 0,08$	$\chi^2 = 32,18$ $P < 0,000$	$\chi^2 = 9,16$ $P < 0,002$	$\chi^2 = 0,63$	$\chi^2 = 5,17$ $p < 0,03$	$\chi^2 = 22,85$ $P < 0,000$	$\chi^2 = 68,69$ $P < 0,000$	$\chi^2 = 1,44$	$\chi^2 = 0,02$
Entre les modes d'AEP	Invalide	$\chi^2 = 18,05$ $P < 0,006$	Invalide	Invalide	Invalide	Invalide	Invalide	$\chi^2 = 144,42$ $P < 0,000$	$\chi^2 = 23,02$ $P < 0,001$	$\chi^2 = 5,59$
Entre les modes d'AEP après élimination de ceux rendant le test invalide	$\chi^2 = 21,58$ $P < 0,000$		$\chi^2 = 139,22$ $P < 0,000$	$\chi^2 = 40,88$ $P < 0,000$	$\chi^2 = 19,17$ $P < 0,001$	$\chi^2 = 6,35$	$\chi^2 = 20,59$ $P < 0,000$			

3.3.5. Consommation Spécifique D'eau du Ménage

La proportion des ménages étudiés ayant une consommation spécifique inférieure à 20 l/j/per est de 18,4 %. Cette proportion représente 20 % des ménages de Sokoura et 16,8 % de ceux d'Oliéno. Toutefois, cette différence de proportion n'est pas statistiquement significative entre Sokoura et Oliéno. Le test de Khi-deux réalisé entre S₁, S₃, S₄, S₆ et S₇ montre par contre que la proportion de ménages ayant une consommation spécifique inférieure à 20 l/j/per est fonction du mode d'AEP. On constate que les ménages ayant la BF comme seule source d'AEP sont les plus affectés (53,3%).

3.3.6. Part du Revenu Mensuel du Chef de Ménage Consacré à l'acquisition de L'ouvrage D'AEP

Le pourcentage de ménages enquêtés consacrant plus de la moitié du revenu mensuel de leur chef de ménage à l'acquisition de leur système d'AEP est de 35,7 % dont 41 % à Sokoura et 29,9 % à Oliéno. Cette différence de proportion entre Sokoura et Oliéno est significative en faveur d'Oliéno. Le test de Khi-deux réalisé entre S_1 , S_3 , S_4 , S_7 et S_8 révèle que ces mode d'AEP n'influencent pas le pourcentage de ménages consacrant plus de la moitié du revenu mensuel du chef de leur ménage à l'acquisition de leur système d'AEP.

3.3.7. Part du Revenu du Chef de Ménage Consacré à l'Achat de L'eau

Le pourcentage de ménages enquêtés consacrant plus de 3% du revenu mensuel de leur chef de ménage à l'achat de l'eau est de 26,3 % dont 16 % à Sokoura et 37,5% à Oliéno. Cette différence de proportion entre Sokoura et Oliéno est significative en faveur de Sokoura comme le confirme le test de Khi-deux (tableau 4). Le test de Khi-deux réalisé entre S_2 , S_3 , S_6 et S_7 montre que la proportion de ménages consacrant plus de 3% du revenu mensuel de leur chef de ménage à l'achat de l'eau est fonction du mode d'AEP. On constate que les ménages ayant la BF comme seule source d'AEP et ceux s'alimentant par BPA/Revente sont les plus affectés.

3.3.8. Satisfaction des usagers de leur Mode D'AEP

La proportion de ménages étudiés non satisfaits de leur mode d'AEP est de 61,7 %. Cette proportion représente 42 % des ménages de Sokoura et 83,5 % des ménages d'Oliéno. Cette différence de proportion est significativement en faveur de Sokoura. La satisfaction des ménages est liée à leur mode d'AEP comme le confirme le test de Khi-deux. Les ménages les plus satisfaits sont ceux s'approvisionnant par BPI et les moins satisfaits sont ceux utilisant uniquement les puits (Tableau 3).

3.3.9. Ratio Homme/Femme en Charge de la Collecte de L'eau

Le ratio homme/femme en charge de la collecte de l'eau est inférieur à 1 dans 84,9 % des ménages étudiés dont 87 % à Sokoura et 82,6 % à Oliéno. Cette différence de proportion n'est cependant pas significative entre les deux quartiers. Par contre, elle est significative entre les différents modes d'AEP ($\chi^2 = 23,02$; $P < 0,001$). Les plus faibles proportions de ménages ayant un ratio homme/femme inférieur à 1 s'observent au niveau des modes d'AEP où l'eau est vendue (BPA/revente et BF).

3.3.10. Ratio Adulte/Adolescent en Charge de la Collecte de L'eau

Le ratio adulte/adolescent en charge de la collecte de l'eau est inférieur à 1 dans 52,9 % des ménages étudiés dont 52,5 % à Sokoura et 53,3 % à Oliéno. La différence de proportion n'est pas significative ni entre les deux quartiers, ni entre les différents modes d'AEP.

4. Discussion

4.1. Insuffisance et Inefficacité du Service Public D'eau Potable

A Sokoura, les 22 % du territoire non couvert par le réseau de distribution d'eau potable s'explique par le fait que les ménages de ces zones se sont installés dans une zone de bas fond qui n'était pas initialement prise en compte dans le plan de lotissement de la ville. A Oliéno par contre, la faible proportion de ménages s'alimentent exclusivement à travers la borne fontaine s'explique par la compétition qu'il y a entre cette source et les puits traditionnels. En Afrique subsaharienne en général, le pourcentage d'accès à l'eau potable via le réseau de distribution est inférieur à 41% en moyenne, et est de 27% seulement pour les pauvres (Jaglin, 2005). Les chiffres évoqués par cet auteur sont en dessous de ceux observés à Sokoura parce que la Côte d'Ivoire est en général mieux classée que la plupart des pays subsahariens en matière d'eau potable. L'inefficacité du service public d'eau se traduit par une continuité journalière moyenne de 6 heures par jour à Sokoura, contre 11 heures par jour à

Oliéno. Si la faible continuité journalière du service d'eau s'explique par l'intermittence de celui-ci à Sokoura, à Oliéno, cette continuité est modulée par les heures d'ouverture et de fermeture de la borne fontaine. Au Ghana, l'inefficacité du service d'eau potable a été également mise en exergue par WaterAid, 2005. Selon cette Institution, 40 % de la population ghanéenne seulement s'approvisionnent via le réseau d'eau potable qui fournit moins de 50 % de la demande journalière de l'eau. Selon la même source, 30 % des ménages avaient en moyenne un service journalier de 12 heures sur cinq jours par semaine et 10 % de ménages n'avaient pas accès du tout.

4.2. Diversité des Modes D'AEP

Les ménages étudiés s'alimentent à travers neuf modes d'AEP dont deux temporels (charretiers et camions citernes) et sept permanents dont quatre à Sokoura et trois à Oliéno. Contrairement à Bouaké où la livraison d'eau par camion citerne constitue une option temporelle, celle-ci est permanente à New Delhi et alimente 8 % des ménages (Angueletou-Marteau, 2009). La diversité des modes d'AEP n'est pas seulement propre à Bouaké. Une étude réalisée par Dos Santos en 2005 à Ouagadougou montre qu'il existe une forte pluralité des modes d'approvisionnement, très variables d'un quartier à l'autre. En effet, il a recensé six modes d'AEP à Ouagadougou (Forages, BF, charretiers, BPI, BPA et Puits). Plusieurs autres auteurs (Ruet et *al.*, 2007 ; Allen et *al.*, 2006 ; Maria, 2006) ont montré la diversité des modes d'AEP aussi bien à Delhi, qu'à Mumbai, Dehra Dun et Chennai. Pour Angueletou-Marteau, 2009, Cette diversité des modes d'AEP en Inde est une réponse à l'inefficacité du service public d'eau potable comme nous l'avons souligné à Bouaké. Elle peut faciliter l'insertion des citoyens dans des dispositifs d'approvisionnement améliorés. Mais, bien qu'étant un atout, elle peut être à l'origine de nombreuses iniquités (Jaglin, 2005), chose que nous tenterons de prouver.

4.3. Iniquité dans les Conditions D'accès à L'eau Potable et Diversité des Modes D'AEP

4.3.1. Distance et durée de Collecte de L'eau

La proportion de ménages parcourant plus de 200 m pour accéder à l'eau potable est fonction aussi bien du quartier que des modes d'AEP. La différence au niveau des quartiers s'explique par le fait qu'à Sokoura, on a à la fois les points d'eau (puits) qui nécessitent souvent un déplacement et le réseau de distribution de l'eau à domicile (BPI et BPA) alors qu'à Oliéno, on a uniquement que les points d'eau (puits et BF) d'où l'avantage en faveur de Sokoura. Le nombre important de puits en comparaison avec la seule BF en service à Oliéno justifie le fait que ceux qui s'alimentent par les puits sont moins nombreux à parcourir plus de 200 m que ceux utilisant uniquement la BF. A Oliéno par exemple tous ceux qui s'approvisionnent uniquement par les puits en possèdent dans leur cours, alors qu'à Sokoura ce n'est pas le cas. En conséquence, on observe une variabilité dans la proportion des ménages parcourant plus de 200 m pour accéder à l'eau potable suivant les modes d'AEP.

4.3.2. Durée de Collecte de L'eau

En ce qui concerne la proportion de ménages collectant l'eau pendant plus de 30 mn, elle est plus élevée pour les ménages s'alimentant par BPI compte tenu de l'intermittence de surtout de la faiblesse des pressions du réseau de distribution d'eau potable. La borne fontaine est le mode d'AEP où la proportion de ménages collectant l'eau pendant plus de 30 mn est la plus faible. Cela s'explique par le fait que très peu de ménages s'y alimentent exclusivement et les autres ménages associant la borne fontaine aux puits n'y collectent que de faibles quantités destinées uniquement à la boisson d'où le manque de file d'attente. Ainsi, ce faible taux de ménages s'alimentant uniquement par BF ne permet pas à Oliéno d'avoir une ascendance sur Sokoura. Toutefois, la combinaison des systèmes d'AEP aboutissent à des modes d'approvisionnement dont la proportion de ménages collectant l'eau pendant plus de 30 mn est statistiquement différente.

4.3.3. Continuité Journalière du Service D'eau Potable

La différence de proportion de ménages ayant un service journalier d'eau inférieur à 12 heures/jour entre Sokoura et Oliénoù est liée au fait que le mode d'AEP prépondérant à Sokoura (BPI), enregistre une forte proportion, alors que celui prépondérant à Oliénoù (BF + puits) enregistre une faible proportion. Si l'intermittence du réseau de distribution d'eau potable explique le fort taux de ménages ayant un service journalier inférieur à 12 heures par jour pour le BPI et BPA/revente, celui de la BF est lié sa durée de fonctionnement consécutive aux heures d'ouverture et de fermeture. L'accès à l'eau des puits est continu 24 heures/24 et leur association aux autres systèmes d'AEP affaiblit sensiblement la proportion de ménages ayant un service journalier inférieur à 12 heures/jour d'où cette variabilité de proportion suivant les modes d'AEP.

4.3.4. Pérennité Annuelle du Service D'eau Potable

L'accès à l'eau se fait majoritairement à Sokoura via le réseau de distribution d'eau potable alors qu'à Oliénoù, il est en grande partie assuré par les puits. La primauté de Sokoura par rapport à Oliénoù en ce qui concerne la proportion de ménage ayant une pérennité annuelle du service d'eau potable s'explique par le fait que les puits sont moins fiables que le réseau de distribution d'eau. En effet, pendant la saison sèche, certains puits tarissent. L'association puits-réseau augmente sensiblement la proportion de ménages ayant une pérennité annuelle du service d'eau d'où cette variabilité de proportion suivant les modes d'AEP.

4.3.5. Consommation Spécifique de L'eau

La similarité de proportion entre Sokoura et Oliénoù en ce qui concerne les ménages ayant une consommation spécifique inférieure à 20 l/j/per s'explique par le fait que les indicateurs qui conditionnent la consommation spécifique sont départagés entre Sokoura et Oliénoù. Ainsi, I_1 et I_7 sont en faveur de Sokoura, alors que I_3 et I_4 sont en faveur d'Oliénoù. L'association puits + réseau à Sokoura enregistre le second plus fort taux de ménages ayant une consommation spécifique inférieure à 20 l/j/per parce que les ménages qui s'approvisionnent par ce mode d'AEP utilisent les puits en général situés loin de leur domicile pour combler leur déficit rendant plus pénible la collecte de l'eau. Les puits d'Oliénoù sont bien répartis sur l'ensemble du quartier alors qu'à Sokoura, ils sont regroupés dans la zone de bas-fond. Les ménages s'alimentant uniquement par BF ont le plus fort taux de ménages dont la consommation spécifique est inférieure à 20 l/j/per compte tenu du fait que l'eau est vendue à la borne fontaine. Nos résultats sont contraires à ceux de Dos Santos, 2005. Selon lui, en moyenne, un ménage disposant de l'eau courante (BPI) consomme deux fois plus d'eau par personne qu'un ménage s'approvisionnant à une source collective. Plus précisément, seule la moitié des ménages sans eau courante atteignent le minimum de base des 20 litres d'eau par personne et par jour, alors que la moitié des ménages disposant de l'eau courante consomment quotidiennement plus de 50 litres par personne. Cette différence pourrait s'expliquer par l'intermittence du réseau de distribution de Sokoura.

4.3.6. Part du Revenu Mensuel du Chef de Ménage Consacré à L'acquisition de L'ouvrage D'AEP

La différence de proportion observée entre Sokoura et Oliénoù en ce qui concerne les ménages consacrant plus de la moitié du revenu mensuel de leur chef à l'acquisition de leur mode d'AEP se justifie par fait que l'abonnement au réseau de distribution est plus couteux que la construction d'un puits. Lorsqu'on élimine S_2 et S_6 afin de valider le test de Khi-deux, la différence de pourcentages de ménages consacrant plus de la moitié du revenu mensuel de leur chef à l'acquisition de leur mode d'AEP n'est pas significative. En effet, en éliminant ces modes d'AEP, il reste cinq modes d'AEP dont deux à Sokoura et deux à Oliénoù ayant pratiquement le même pourcentage (**45,9 %** pour S_1 et **46,8 %**

pour S_3 d'une part et **33,3 %** pour S_7 et **29,4 %** pour S_8 d'autre part). En effet le système d'AEP commun à S_1 et S_3 est le réseau de distribution d'eau potable et celui commun à S_7 et S_8 est le puits.

4.3.7. Part du Revenu Mensuel du Chef de Ménage Consacré à L'Achat de L'eau

La différence de proportion observée entre Sokoura et Oliénou en ce qui concerne les ménages consacrant plus de 3 % du revenu mensuel de leur chef à l'achat de l'eau est due au fait que 69 % des ménages de Sokoura n'achètent pas l'eau contre seulement 18,5 % des ménages d'Oliénou. En ce qui concerne la variabilité des proportions après élimination des ménages s'alimentant par S_1 , S_4 et S_8 , elle se justifie parce qu'en associant une source d'eau gratuite à une source d'eau payante, on réduit nettement la part de revenu mensuel du chef de ménage consacrée à l'achat de l'eau surtout si l'eau provenant de la source payante n'est destinée qu'à la boisson. Cette différence de proportions est également observée par Angueletou (2009) qui révèle que les ménages de New Delhi dépensant près de 2,5 % du revenu mensuel de leur chef de ménage s'alimentent en eau à travers le réseau municipal contre 7,8 % (Revendeur d'eau du réseau municipal), 8,5 % (Camions citernes), 9,6 % (Revendeur d'eau d'une source d'eau souterraine) et 0 % (Puits et forages privées).

4.3.8. Satisfaction des Usagers de Leur Mode D'AEP

Bien que le service public de l'eau soit intermittent et insuffisant, une grande proportion des ménages s'y alimentant est tout de même satisfaite (87 % pour le BPI et 40 % BF) comparativement aux autres modes d'AEP. Cette situation est également observée à New Delhi où 68,4 % des ménages satisfaits s'approvisionnent au réseau municipal contre 17 % pour ceux utilisant les puits et forages privés et 2 % pour ceux ayant recours aux camions citernes (Angueletou-Marteau, 2009). La préférence du service public d'eau potable est principalement liée à la bonne qualité de l'eau qu'il produit.

4.3.9. Ratio Homme/Femme en Charge de la Collecte de L'eau

Le pourcentage de ménages ayant un ratio homme/femme inférieur à 1 ne varie pas d'un quartier à l'autre parce que l'idée selon laquelle la femme est la première concernée par la collecte de l'eau est bien partagée aussi bien à Sokoura qu'à Oliénou. Toutefois, on observe une différence significative entre les différents modes d'AEP. Cette différence serait due comme le soutient UN Water, 2008, la collecte de l'eau n'a pas le même degré de pénibilité selon les modes d'AEP. Les modes d'AEP pour lesquelles la collecte de l'eau est pénible sont en général réservés aux femmes.

4.3.10. Ratio Adulte/Adolescent en Charge de la Collecte de L'eau

Le pourcentage de ménages ayant un ratio adulte/jeune inférieur à 1 ne varie ni d'un quartier à l'autre ni d'un mode d'AEP à l'autre parce que les adolescents et plus particulièrement les adolescentes sont les premiers concernés par la collecte de l'eau (UN Water, 2008). C'est lorsqu'ils sont en nombre insuffisant que les femmes bien que responsable de collecte de l'eau y participe effectivement.

Conclusion

Nos résultats indiquent trois faits majeurs. D'abord on note une couverture limitée et une intermittence du service public d'eau potable. Ensuite, pour faire face à ce déficit, les ménages ont recours à d'autres modes d'AEP tels que les puits et la revente dont la combinaison avec le service public d'eau potable (BPI et borne fontaine) entraîne des modes d'approvisionnement diverses et complexes. Enfin, les iniquités d'accès à l'eau potable sont accrues par la diversité des modes d'approvisionnement. Ces iniquités ne sont pas négligeables car elles portent souvent sur plus de la moitié des ménages étudiés. Le meilleur mode d'AEP pourrait être l'utilisation des puits car elle est en tête pour quatre indicateurs (I_1 , I_3 , I_5 , I_7) et en dernière position pour un seul indicateur (I_8).

Remerciements

Ce travail a été réalisé grâce à l'appui financier et matériel du Programme NCCR-NS (National Centre of Competence in Research North-South), de la KFPE (Commission Suisse pour le partenariat Scientifique avec les pays en Développement), du CSRS (Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire), du Swiss TPH (Swiss Tropical and Public Health Institute), du SRP water et de l'Université d'Abobo-Adjamé. Que toutes ces institutions trouvent en ces lignes nos sincères remerciements et le plaisir que nous avons à travailler avec elles.

Références

- [1] **Allen A., Dávila J.D., Hofmann P., 2006**, « The Peri-Urban Water Poor: Citizens or Consumers? », *Environment & Urbanisation*, vol. 18, n 2, pp. 333-351.
- [2] **Angueleton-Marteau A., 2009**. Accès à l'eau en périphérie : Petits Opérateurs Privés et pauvreté hydraulique domestique. Enjeux de gouvernance dans les zones périurbaines de Mumbai, Inde. Thèse de Doctorat ès Sciences Economiques. Université Pierre Mendès, France-Grenoble II, UFR Economie-Strategie-Entreprise, 313 P.
- [3] **Asingwire N., Muhangi D. and Odolon J., 2005**. Factors influencing equitable distribution of water supply and Sanitation services in Uganda. 31st WEDC International Conference, WaterAid discussion paper, 9 p.
- [4] **Breuil, L., 2004**. Renouveler le partenariat public-privé pour les services d'eau dans les pays en développement: Comment conjuguer les dimensions contractuelles, institutionnelles et participatives de la gouvernance. Thèse de doctorat en Gestion-Science de l'eau. Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et Forêts (ENGREF), Laboratoire Gestion de l'Eau et de l'Assainissement (GEA), 306 p.
- [5] **Dos Santos S., 2007**. L'eau courante à Ouagadougou. Equité et durabilité de l'accès à un service de base », in : D. Ouédraogo et V. Piché (dir.) Dynamique migratoire, insertion et environnement au Burkina Faso. Au delà de la houe, L'Harmattan/Presses Universitaires de Ouagadougou, p. 235-263.
- [6] **Dos Santos S., 2005**. Koom la viim, Enjeux socio-sanitaires de la quête de l'eau à Ouagadougou (Burkina Faso), thèse de doctorat, Université de Montréal (Canada), Département de démographie, 182 pages.
- [7] **Institut National de la Statistique, 1998**. Synthèse des résultats définitifs du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH-98). 32 p
- [8] **Jaglin S., 2005**. La participation au service du néolibéralisme ? Les usagers dans les services d'eau en Afrique subsaharienne. Université Paris Est, Laboratoire Techniques Territoire et Sociétés (LATTS) CNRS UMR 8134, 18 p.
- [9] **Jaglin S., 2003**, Réseaux et fragmentation urbaine : services d'eau en Afrique subsaharienne, Paris, Université Paris I-Sorbonne, 232 p.
- [10] **Koné B., Doumbia M., et Adjil F.-X., 2007**. Approche écosystémique à la gestion des maladies diarrhéiques en milieu périurbain : cas d'un village lagunaire dans la commune de Yopougon (Abidjan, Côte d'Ivoire), 81 p.
- [11] **Maïga A. H., 1996**. Evaluation des aspects institutionnels, techniques, d'exploitation et de gestion des systèmes d'approvisionnement en eau potable des petits centres urbains d'Afrique francophone. Thèse de doctorat n° 1489, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Département de Génie Rural, 167 p.
- [12] **Maria A., 2006**, Quels modèles techniques et institutionnels assureront l'accès du plus grand nombre aux services d'eau et d'assainissement dans les villes indiennes ?, Thèse de doctorat en économie, Paris Dauphine, 282 p.

- [13] **Murray-Rust, D. H., Lashari, B., Memon Y., 2000.** Water Distribution Equity in Sindh Province, Pakistan. Pakistan National Program. International Water Management Institute (IWMI), 37 p.
- [14] **OMS/UNICEF, 2000.** Rapport sur l'évaluation de la situation mondiale de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement en 2000. Organisation mondiale de la Santé et Fonds des Nations Unies pour l'Enfance, 88p
- [15] **PNUD, 2006.** Cruelle ironie : les plus démunis sont ceux pour qui l'eau est la plus chère. <http://hdr.undp.org/hdr2006>, consulté le 12 mars 2007.
- [16] **Ruet J., Gambiez M., Lacour E., 2007,** « Private Appropriation of Resource: Impact of Peri-Urban Farmers Selling Water to Chennai Metropolitan Water Board », *Cities*, vol. 24, n° 2, pp. 110-121.
- [17] **UN Water, 2008.** Un aperçu de la situation de l'eau potable et de l'assainissement en Afrique
- [18] **Vaughan J. P., Morrow R. H., 1991.** Manuel d'épidémiologie pour la gestion de la santé au niveau du district. Ed. Jouve, OMS, Genève. 187 p.
- [19] **WaterAid 2005.** http://www.wateraid.org/documents/french_strategy_20052010.pdf Consulté le 23 juin 2008.
- [20] **WHO/UNICEF, 2010.** Progress on Drinking Water and Sanitation: Special Focus on Sanitation. UNICEF, New York and WHO, Geneva, 2010 update, 60 p.
- [21] **WHO/UNICEF, 2008.** Progress on Drinking Water and Sanitation: Special Focus on Sanitation. UNICEF, New York and WHO, Geneva, 2008, 58 p.
- [22] **World Bank, 2007,** World Development Indicators 2007, Washington D.C., 432 p.
- [23] **Zérah M.H., 1999,** *L'accès à l'eau dans les villes indiennes*, Economica, Anthropos, coll. Villes, Paris, 192 p.