



HAL
open science

ANALYSE DES DETERMINANTS DE L'OFFRE DE L'EAU POTABLE AU CAMEROUN

Hilaire Nkengfack, Edmond Noubissi Domguia, François Kamajou

► **To cite this version:**

Hilaire Nkengfack, Edmond Noubissi Domguia, François Kamajou. ANALYSE DES DETERMINANTS DE L'OFFRE DE L'EAU POTABLE AU CAMEROUN . 2017. hal-01510111

HAL Id: hal-01510111

<https://hal.science/hal-01510111>

Preprint submitted on 19 Apr 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

TITRE : ANALYSE DES DETERMINANTS DE L'OFFRE DE L'EAU POTABLE AU CAMEROUN

Auteurs :

Nkengfack Hilaire¹, Enseignant : Chercheur, Département d'Economie Publique et des Ressources Humaines, Faculté des Sciences Economiques et de Gestion, Université de Dschang, B.P. 110 Dschang-Cameroun, Tél. : (+237) 74 52 37 12 / 96 43 45 19, E-mail : nkengfack@yahoo.fr

Noubissi Domguia Edmond, Doctorant au département d'Economie Publique et des Ressources Humaines, Faculté des Sciences Economiques et de Gestion, Université de Dschang, B.P. 110 Dschang-Cameroun, Tél. : (+237) 75 72 20 91, E-mail : enoubissidomguia@yahoo.fr

Et

Kamajou François, Professeur Emérite, Faculté des Sciences Economiques et de Gestion, Université de Dschang, B.P. 110 Dschang-Cameroun, Tél. : (237) 77 72 07 45, E-mail : F_kamajou@yahoo.fr

RESUME

Le Cameroun, malgré des prédispositions naturelles qui lui permettent d'avoir des ressources en eau importantes, a du mal à atteindre la cible 2 de l'objectif 7 des objectifs de développement du millénaire (OMD), à savoir réduire de moitié, d'ici 2015, le pourcentage de la population qui n'a pas accès de façon durable à un approvisionnement en eau potable et à un assainissement de base.

Notre objectif à travers cette étude est de fournir un outil de promotion de l'accessibilité à l'eau potable au Cameroun, ainsi qu'à sa gestion durable. Elle cherche à capter les déterminants de l'offre d'eau afin de cerner les raisons de l'inadéquation entre celle-ci (l'offre d'eau) et la demande. L'analyse des données réalisée grâce au logiciel Eviews 5 nous montre que l'insuffisance des investissements réalisés dans le secteur et les perceptions anachroniques des populations en ce qui concerne la gestion de l'eau constituent les principaux freins à une offre suffisante de l'eau potable. Ainsi, la résolution des problèmes hydriques au Cameroun passe inévitablement par une augmentation de l'enveloppe budgétaire allouée au secteur de l'eau et par une sensibilisation des populations sur la nécessité d'une gestion durable des ressources environnementales en général et de la ressource hydrique en particulier.

Mots clés : déterminants, offre d'eau, externalités environnementales.

JEL: H₄, H₅, Q₂.

I. Contexte

La problématique de l'eau potable figure au cœur des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD), à savoir réduire de moitié, d'ici 2015, le pourcentage de la population qui n'a pas accès de façon durable à un approvisionnement en eau potable et à un assainissement de base. Les estimations pour 2006 révèlent que la population qui dépend des points d'eau non améliorés s'élève à 884 millions de personnes. C'est en Afrique subsaharienne que le taux d'accès à l'eau potable et à l'assainissement est le plus faible du monde. Seuls 46% de la population rurale et 81% de la population urbaine y ont

¹ Adresse de correspondance.

accès. Les disparités entre milieu urbain et milieu rural sont encore plus accentuées en matière d'assainissement. Ainsi, toujours en Afrique, seuls 24% des habitants des zones rurales ont accès à des dispositifs améliorés d'assainissement (principalement des latrines) contre 42% des citadins. Au rythme actuel des investissements dans le secteur, l'Afrique subsaharienne n'atteindra pas les OMD. C'est justement pour cette raison que les Nations Unies pensent de plus en plus à intégrer l'accessibilité à l'eau comme un indicateur de développement.

En outre, le nombre de décès et de maladies provoqués par le manque ou la mauvaise qualité de l'eau s'est globalement accru dans le monde et particulièrement en Afrique subsaharienne. L'accès à une eau saine à des coûts raisonnables est une condition indispensable à l'amélioration des conditions sanitaires des franges les plus déshéritées de la population mondiale. La valorisation de l'eau, à son véritable niveau, est évidemment un moteur puissant d'évolution des pratiques. Le plein recouvrement des coûts apparaît aujourd'hui comme une utopie pour de nombreux décideurs, qui s'appuient sur l'impact socioéconomique d'une valorisation du coût de l'eau mais aussi sur des notions culturelles, voire religieuses (l'eau, don du ciel, bien sacré, non appropriable) rendant cette valorisation inacceptable. Au Cameroun, la gestion et la tarification de l'eau étaient effectuées jusqu'en 2008 par la Société Nationale des Eaux du Cameroun (SNEC). Depuis lors, elle est désormais faite par la Camerounaise Des Eaux (CDE).

Le pays dispose dans l'ensemble des conditions naturelles favorables, car ses ressources en eau sont partout abondantes sauf dans les régions du Grand nord du pays. Toutefois, en l'absence d'investissements durant les 20 dernières années et en raison des faiblesses de gestion observées chez le concessionnaire public (SNEC), la situation de l'approvisionnement en eau potable au Cameroun s'est considérablement dégradée. Si le taux d'accès « amélioré » à l'eau potable est globalement de 70 % en 2006, ce chiffre traduit néanmoins des disparités et des forts retards en milieu urbain par rapport aux pays africains comparables.

Disparités rurale/urbaine d'abord, car le taux d'accès n'est que de 47 % en milieu rural, contre 88 % en milieu urbain. Ensuite, de forts retards observés en milieu urbain, avec une stagnation de l'accès par branchement particulier (ou branchement dans la cour) depuis 1990 à 26 % de la population urbaine, ce qui est très faible au regard de pays africains comparables (Sénégal : 78 % ; Côte d'Ivoire : 62 % et moyenne Afrique Sub-saharienne : 35 %). De plus, jusqu'en 2008 le périmètre couvert par la SNEC était de 103 centres urbains, soit environ 8,04 millions d'habitants. La tarification était identique dans tous les centres gérés par la SNEC et s'élevait en moyenne à 385 F CFA² TTC/m³ et variable en fonction des tranches de consommation.

II. Problématique

Le choix d'organisation et de régulation des services publics de l'eau et son impact sur la quantité d'eau produite, la qualité et son prix, sont depuis de nombreuses années une préoccupation centrale des décideurs politiques mais également un thème qui préoccupe les chercheurs. Le marché de l'eau dans la plupart des pays en voie de développement fonctionne comme des monopoles naturels. La politique de tarification de ce type de marché n'est pas toujours évidente ainsi que son administration.

Plusieurs pays de l'OCDE ont fait l'expérience d'un manque périodique d'eau, basé sur les niveaux élevés de fuites dans le système d'offre d'eau ou un usage inefficent induit par des politiques de fixation de prix inefficent.

² 1 F CFA=0,001524 €.

De plus, la loi de marché d'inspiration keynésienne stipule que la demande est supposée stimuler l'offre. Dès lors, on peut s'interroger dans le contexte Camerounais sur les raisons du niveau insuffisant de l'offre d'eau et ceci malgré la demande importante qui existe pour l'acquisition de cette ressource, notamment dans les secteurs ménager et industriel.

Il sera alors question pour nous dans le cadre de cette étude de déterminer les facteurs susceptibles d'encourager l'offre de l'eau et de suggérer en conséquence les mécanismes socio-économiques pour amener la société distributrice de l'eau au Cameroun à accroître son offre.

III. Objectif

Le présent papier poursuit un pour principal objectif d'analyser les déterminants socio-économiques de l'offre d'eau, notamment dans le secteur ménager et industriel.

IV. Hypothèses

Nous chercherons à vérifier les hypothèses suivantes :

H₁ : Les variables socio-économiques telles que le volume des investissements dans le secteur de l'eau, l'évolution démographique de la population urbaine et les secteurs d'utilisation influenceraient l'offre en eau ;

H₂ : Le niveau du prix de l'eau ne semble pas être suffisamment incitatif pour encourager une production conséquente de la ressource ;

H₃ : La qualité de l'eau est la même dans les deux secteurs d'utilisation de cette ressource retenue dans le cadre de ce travail (secteurs ménager et industriel).

V. Revue de la littérature sur la gestion de l'eau

1. Revue générale sur la gestion de l'eau

La plupart des études sur la question de l'eau focalisent l'attention sur l'analyse de la friction du marché de l'eau et la combinaison de prix résultant de celle-ci. Les auteurs tels que Gaudin, Griffin et Sickles (2001), Hewitt et Hanemann (1995), Kim (1995) ont basé leurs travaux sur la demande d'eau pour un but de consommation ménagère. D'autres se sont plutôt intéressés à la demande d'eau pour les besoins d'irrigation. Il s'agit notamment de Iglesias, Garrido et Gomez-Ramos (2007), Appels, Douglas et Dwyer (2004), De Fraiture et Perry (2002). Or, l'eau permettant d'alimenter les deux secteurs provient du même réservoir. De ce fait, l'analyse optimale du prix de l'un des secteurs d'utilisation de l'eau pendant que la demande d'eau de l'autre secteur est ignorée peut avoir des implications politiques (Sağlam, 2010). Mais en prenant en compte l'usage multiple de la ressource en eau et en supposant une contrainte de revenu de la part des agents économiques, on peut utiliser la méthode de la combinaison des prix statiques de Ramsey comme le précisent les travaux de Diakité, Semenov, et Thomas (2009), Garcia et Reynaud (2004), Griffin (2001). Finalement, un volume bas d'eau peut contribuer à rendre plus difficile l'accès à l'eau et provoquer ainsi une augmentation du prix de l'eau comme le précise Sağlam (2010). La dynamique de la gestion du réservoir d'eau est un facteur important dans le processus de détermination du prix de l'eau comme le précisent les travaux des auteurs tels que Castelleti, Pianosi, et Soncini-Sessa (2008); Howitt, Msangi, Reynaud, et Knapp (2002) ; Schuck et Green (2002). Katharine Coman renchérit justement cette idée en stipulant que le réchauffement climatique a une influence notable sur la pluviométrie et donc sur les réserves d'eau et a par conséquent sur la quantité d'eau disponible.

En se penchant sur la littérature sur la rareté d'eau, Woo (1994) s'est attardé sur le coût de l'interruption d'eau utilisée dans les résidences. Son modèle suppose que l'utilité des consommateurs est fonction du temps quand le service d'eau peut être interrompu. En se servant des données provenant de la ville de Hong Kong, il a estimé la demande d'eau potable ou buvable en spécifiant un modèle de demande double logarithmique et linéaire. Woo utilise la variation de la compensation Hicksienne pour calculer le bien-être perdu dû à l'interruption du service de cette ressource. Ses travaux semblent ne pas avoir d'intérêt sur les raisons de l'interruption de ce service.

Schuck et Green (2002) quant à eux, analysent le problème du prix d'irrigation d'eau pour une utilisation conjointe du système d'eau dans un environnement dynamique. Ces derniers supposent que les cultivateurs peuvent utiliser les eaux souterraines et celles à la surface de la terre pour irriguer leurs champs. Ils introduisent par la suite une contrainte de revenu dynamique pour l'irrigation dans un district et analysent le bien-être social dans un horizon fini du problème de la dynamique de prix du modèle de Ramsey. En utilisant les données sur l'Etat de Californie, Schuck et Green ont fourni une suggestion sur la politique de prix d'irrigation, le niveau de couche de roche et l'énergie utilisée par les fermiers.

Sağlam (2010) dans l'un de ses articles précise qu'une politique de prix optimal peut aider à faire face au manque d'eau, notamment en incorporant la demande d'eau dans des secteurs divers ainsi que la contrainte des ressources dynamiques et de revenu. Pour déterminer l'efficacité du prix de l'eau sur la rareté de l'eau, cet auteur suppose un modèle aléatoire dynamique dans lequel l'Etat assure l'offre d'eau aux ménages et aux secteurs agricoles. Une fonction de politique de prix fournira la règle du prix optimal ainsi que la restriction organisationnelle. Il prend en compte les changements dans la composition des cultures pour répondre aux variations du prix d'eau. Sağlam suppose enfin une politique de prix à coût moyen tout en estimant que les bénéfices réalisés par l'Etat sont réutilisés pour offrir l'eau à ces agents. En utilisant les données sur la Turquie, il a donné une estimation structurelle de la demande d'eau par secteur et a alors examiné les expériences menées sur plusieurs contrefaits.

L'ensemble de ces travaux quoique très intéressant s'occupe particulièrement de la demande d'eau potable. Très peu d'études se sont intéressées aux déterminants de l'offre d'eau.

Partant du constat que la croissance de l'offre d'eau, ayant constitué la réponse traditionnelle à l'augmentation de la demande, avait atteint (ou allait atteindre) ses limites et se heurtait à des obstacles à la fois sociaux, économiques ou écologiques croissants dans presque tous les pays riverains, la Commission Méditerranéenne de Développement Durable avait en effet conclu, dès 1997, que la politique Générale des Eaux (GDE) constituait « la voie permettant les progrès les plus significatifs des politiques de l'eau en Méditerranée », ce, compte tenu des gains d'efficacité possibles. Différents ateliers organisés à l'échelle régionale (Fréjus en 1997, Fiuggi en 2002, Saragosse en 2007) ont conduit à une reconnaissance progressive de la gestion de la demande en eau comme une voie prioritaire pour contribuer à atteindre deux objectifs au centre du concept de développement durable : l'évolution des modes de consommation et de production non viables d'une part, la protection et la gestion durable des ressources naturelles aux fins du développement économique et social d'autre part. Ils ont permis de débattre des outils de mise en œuvre des politiques de gestion de la demande en eau et montré que les progrès obtenus les plus significatifs avaient résulté de combinaisons d'outils (stratégies, tarification et subventions, organisation institutionnelle) mis en œuvre de façon progressive et continue. La gestion intégrée des ressources et demandes en eau a été retenue comme le premier domaine d'action prioritaire de la Stratégie Méditerranéenne pour le Développement Durable adoptée en 2005 par l'ensemble des pays riverains et la Communauté européenne. Dans cette stratégie « cadre » commune, l'un des objectifs principaux relatifs à la gestion de l'eau est le renforcement des politiques de GDE pour stabiliser la demande grâce à une atténuation des pertes et des mauvaises

utilisations et pour augmenter la valeur ajoutée créée par m³ d'eau utilisé (soit amélioré les efficacités).

2. La situation de l'eau au Cameroun

2.1. L'offre

Selon les estimations effectuées par la FAO en 2005, le Cameroun dispose de ressources en eau totales renouvelables de l'ordre de 285,5 milliards de m³ par an, ce qui correspond en termes de disponibilité en eau par habitant à 17.520 m³ par an. Le tableau ci-dessous indique la situation des ressources en eau selon le découpage administratif par région.

Tableau 1: Prospective de la disponibilité des ressources en eau par région

Région	Situation en 2025			Situation en 2050		
	Quantité d'eau par hbt, x 10 ³ m ³	Etat de disponibilité	Population	Quantité d'eau par hbt, x 10 ³ m ³	Etat de disponibilité	population
Sud	38,6	Satisfaisant	866.993	23,1	Satisfaisant	1.445.733
Est	29,5	Satisfaisant	1.521.495	14,2	Satisfaisant	3.153.810
Adamaoua	17,8	Satisfaisant	1.419.318	8,8	Satisfaisant	2.863.766
Sud-Ouest	16,9	Satisfaisant	2.416.128	8,4	Satisfaisant	4.832.241
Centre	7,6	Satisfaisant	5.183.926	3,5	Satisfaisant	11.052.389
Nord	5,9	Satisfaisant	3.162.296	2,2	Satisfaisant	8.383.901
Littoral	4,2	Satisfaisant	5.064.067	1,8	Satisfaisant	11.978.616
Nord-Ouest	5,2	Satisfaisant	3.322.972	2,8	Satisfaisant	6.171.677
Ouest	2,4	Satisfaisant	3.661.756	1,3	Satisfaisant	6.958.955
Extrême Nord	1,7	Satisfaisant	5.146.462	0,9	Satisfaisant	10.011.683
Cameroun	8,1	Satisfaisant	31.765.414	3,9	Satisfaisant	66.852.771

Source: Cameroon water development Report, M. FONTEH (2003).

Une région est définie comme étant en pénurie d'eau, lorsque la disponibilité en eau par habitant et par an est inférieure à 1.000 m³ (PNUD, 1992). Lorsque cette quantité est inférieure à 1.700 m³ par habitant et par an, la région est considérée être en situation de stress hydrique. Se fondant sur ces définitions, le Cameroun dispose de ressources en eau en quantité adéquate aussi bien du point de vue des bassins hydrographiques que de celui des régions du pays à l'horizon 2025. A l'horizon 2050, la région de l'Extrême nord connaîtra une situation de pénurie d'eau, pendant que la province de l'Ouest sera en situation de stress hydrique. Du point de vue de l'analyse par région, cette situation équivaut à environ 25% de la population qui sera en situation de stress hydrique ou de pénurie d'eau à l'horizon 2050.

Toujours selon le PNUD (1992), les ressources intérieures en eau renouvelables par habitant sont estimées à 18.500 m³ par an au Cameroun. Suivant des estimations effectuées par la FAO en 2002, environ 18,5% des ressources en eau douce mobilisées au Cameroun sont utilisées pour les usages domestiques. Le défi de l'accès à l'eau potable des populations suivant les OMD, reste un objectif essentiel de la politique nationale de l'eau du pays, si l'on tient compte que 42% de la population totale du pays n'a pas accès à l'eau potable et ce particulièrement en milieu rural avec 58% contre 23% en milieu urbain. Les principaux centres urbains du Cameroun (environ une centaine) possèdent un système d'approvisionnement en eau potable géré par la SNEC. Les populations rurales étant alimentées essentiellement grâce à la mobilisation des ressources en eau souterraines à l'aide de mini système d'adduction d'eau, des forages équipés de pompe à motricité humaine, de puits et de sources aménagées.

Tableau 2: comparaison des ressources en eau renouvelable et du taux d'accès des populations en eau potable

		Principale mode d'approvisionnement en eau de boisson					Total
		Eau de robinet ou bonne fontaine	Forage ou puits/ source aménagée	Puits/lac/rivière/marigot/source non aménagé(e) ou eau de pluie	Eau minérale	Autre	
Douala/ Yaoundé/ province	Douala	27,7	29,2	41,9	0,9	0,3	100,0
	Yaoundé	43,6	7,5	47,7	0,4	0,7	100,0
	Adamaoua	14,0	36,3	49,6	0,0	0,2	100,0
	Centre	15,6	50,3	33,8	0,1	0,3	100,0
	Est	6,0	57,1	36,3	0,2	0,5	100,0
	Extrême-Nord	6,1	42,1	50,5	0,0	1,3	100,0
	Littoral	27,5	22,9	48,0	0,0	1,6	100,0
	Nord	8,9	15,8	74,8	0,0	0,5	100,0
	Nord-Ouest	60,1	7,6	32,2	0,0	0,1	100,0
	Ouest	17,9	27,7	54,0	0,2	0,1	100,0
	Sud	28,2	26,0	45,6	0,2	0,0	100,0
	Sud-ouest	50,0	7,9	41,9	0,1	0,1	100,0
Milieu de résidence	Urbain	37,5	20,5	41,4	0,3	0,4	100,0
	Rural	15,4	32,2	51,8	0,0	0,6	100,0
TOTAL		27,7	25,7	45,9	0,2	0,5	100,0

Source : ECAM 3, 2007.

On observe une forte disparité entre les disponibilités en eau du Cameroun et le taux d'accès à l'eau potable. Le Cameroun est en effet le plus doté en eau (18500 m³/an) mais le taux d'accès à la ressource n'est que de 32%. Par contre, les pays tels que le Togo, le Sénégal et le Burkina-Faso avec seulement 3000 m³/an ont des taux d'accès largement au-dessus des 50% de la population. Le niveau actuel de l'offre d'eau au Cameroun a du mal à satisfaire les besoins actuels en eau des ménages et des industries.

2.2. La demande

Selon les estimations de la population camerounaise effectuées en 2001 par l'Institut National de la Statistique (INS), le pays avait une population d'environ 15292000 habitants, avec un taux annuel de croissance d'environ 2,87%. La densité globale qui est d'environ 33 habitants/km² cache de fortes disparités régionales, notamment les fortes densités de 127 habitants/km² dans la région de l'Ouest. Selon les mêmes données, la population est essentiellement jeune, avec 64% de celle-ci ayant un âge en dessous de 25 ans. L'urbanisation connaît une croissance accélérée avec un taux moyen de 4,7% par an (une personne sur deux vit en ville) et environ 35% de la population urbaine est concentrée dans les deux principales villes que sont Douala et Yaoundé.

En 2013, la population camerounaise est estimée à plus de 20 millions d'habitants. C'est dire que la demande d'accès à l'eau potable ne cesse de croître d'année en année. Les besoins en eau au Cameroun demeurent immenses. On estime en effet à plus de 68% la proportion de la population n'ayant pas encore accès à l'eau potable dans le pays tout entier, soit environ 9.520.000 habitants. Ces habitants en « manque » se trouvent principalement dans les zones rurales.

L'inadéquation entre l'offre et la demande en eau au Cameroun est également la conséquence de l'inexistence ou de l'absence d'une politique réelle de l'eau. En effet, en termes de mise en perspective

historique, l'Etat du Cameroun comme tous les pays en développement en Afrique subsaharienne, a eu pour préoccupation centrale permanente suite à l'indépendance des années 60, la satisfaction urgente des besoins en eau des populations du pays avec l'appui de la communauté internationale. En raison vraisemblablement de l'existence de ressources en eau abondantes dans la plus grande partie du territoire, la maîtrise de l'eau n'a pas toujours été considérée comme un axe majeur de la politique de développement du pays.

Il n'existe pas à ce jour, un document tenant lieu de « *politique nationale de l'eau* » en tant que cadre unique d'orientation des actions à mener en matière de gestion des ressources en eau du pays. Le Gouvernement a entrepris récemment l'élaboration de sa politique nationale de l'eau, mais ce processus par son essence très participatif n'a pas encore abouti du fait de raisons diverses, dont les contraintes financières. Il existe cependant au Cameroun un nombre non négligeable de documents de référence du domaine de l'eau ainsi que des documents de stratégies sectorielles du secteur de l'eau ; ce qui traduit par ailleurs un certain dynamisme et une capacité de proposition des professionnels du secteur.

En dépit de l'existence de ces documents de stratégies des différents sous-secteurs de l'eau, il n'existe pas à proprement parlé un document de « *politique nationale de l'eau* » avec des objectifs et des orientations stratégiques définis et des principes clairement énoncés. La nécessité d'agrèger ces documents de stratégies sectorielles du domaine de l'eau s'impose. Aussi, il est indispensable et pertinent de disposer dans les meilleurs délais d'un document de politique et stratégies du pays en matière d'eau, qui mettra en synergie les politiques sous sectorielles et constituera surtout le guide de référence pour l'ensemble des acteurs y compris les partenaires au développement.

3. Le cadre économique et financier

3.1. Les investisseurs dans le secteur de l'eau au Cameroun

Cette partie traite essentiellement du financement du secteur de l'eau et des coûts de gestion des ressources en eau du pays. La forte corrélation entre l'eau et le développement économique et social justifie les efforts consentis par les pouvoirs publics dans le domaine de l'eau ; ces efforts se traduisent par l'envergure du financement public du secteur de l'eau dans le budget national. En effet, suivant « *l'Etude diagnostique du domaine de l'Eau, Stratégie du Ministère des Mines, de l'Eau et de l'Energie, Mars 2005* », l'effort financier consenti annuellement pour le secteur de l'eau potable et de l'assainissement est de l'ordre de 8 milliards de FCFA.

Les partenaires extérieurs contribuent de manière significative au financement du secteur de l'eau, principalement en termes d'investissements ; ce qui signifie que le secteur de l'eau est financé principalement par des ressources extérieures (prêts ou dons à l'état). A l'analyse des documents en notre possession, les forces du système actuel résident dans la volonté manifestée par l'autorité politique, à travers des dispositifs juridiques et réglementaires, de générer des ressources internes (cf. compte d'affectation spéciale pour le financement des projets de développement durable en matière d'eau).

3.2. Les faiblesses du système

Les faiblesses du système actuel résident à la fois dans l'absence d'un mécanisme transparent de gestion du compte d'affectation spéciale du secteur de l'eau d'une part ; et d'autre part dans la considération transversale que requiert la recherche aux solutions au problème d'eau.

En effet, l'absence d'un mécanisme transparent de gestion du compte d'affectation spéciale qui implique les acteurs contributeurs au fonds et ce dans la perspective de la mise en place des structures de gestion des ressources en eau par bassin hydrographique ou tout autre cadre approprié ne permet pas un suivi adéquat des projets d'hydraulique. Les dispositions actuelles ne garantissent pas qu'une partie des ressources financières sera affectée aux fonctions de gestion et de suivi des ressources en eau ; d'où la dépendance du système actuel de suivi des ressources en eau de l'existence ponctuelle des projets. Cette situation hypothèque la capacité de planification des projets et programmes de développement du secteur de l'eau du fait de l'absence de données fiables.

De plus, la problématique de l'eau étant une question transversale pour la plupart des secteurs socio-économiques ayant chacun une motivation spécifique pour statuer sur l'eau, l'absence de dispositions permettant le financement des activités des acteurs contributeurs peut à terme entraîner le tarissement des contributions audit compte d'affectation spéciale.

4. Politique de distribution de l'eau potable et salubre

L'approvisionnement en eau des populations peut être examiné en distinguant les centres urbains des zones rurales. En milieu urbain, c'est la SNEC (Société Nationale des Eaux du Cameroun), détenue à 93,9% par l'Etat, qui assurait la production et la distribution de l'eau potable, à travers un contrat de concession jusqu'en 2008. Le périmètre SNEC couvrait 103 centres urbains, soit environ 8,4 millions d'habitants. Le tarif de vente de l'eau était identique dans tous les centres urbains gérés par la SNEC (en moyenne 385 F CFA TTC/m³, variable en fonction des tranches de consommation). En milieu rural, c'est la Direction de l'Hydraulique du MINMEE, qui assure toujours la coordination et le suivi des projets, avec des principes de contribution des usagers variables sur le territoire.

Entre 1998 et 2006, environ 2,2% de la population ont changé leur mode d'approvisionnement en eau potable particulièrement en délaissant les eaux de surface (marigots, sources, etc.) au profit d'autres formes d'approvisionnement. En effet, en zone rurale, 3,8% de la population ont vu leur offre d'eau s'accroître notamment à cause de la prolifération des puits et des forages. Au niveau national, l'utilisation des puits et des forages ont également augmenté en passant de 23% en 1998 à 47% en 2006. Cependant cette forte dépendance des populations de l'approvisionnement en eau potable par les puits et forages n'est pas sans danger. En effet, la qualité de l'eau provenant de ces modes d'approvisionnement n'est pas toujours garantir à cause de leur non protection.

4.1. La distribution de l'eau dans les zones urbaines

En septembre 1968 pour les centres de Douala, Yaoundé et quelques villes secondaires, une convention de concession³ du secteur de l'eau a été signée entre l'Etat camerounais et la SNEC. Par cet acte, l'Etat a concédé l'alimentation de l'eau potable dans les zones urbaines à la société nationale des eaux du Cameroun qui est une entreprise d'Etat. La durée de cette concession était de 40 ans pour les villes de Yaoundé et Douala. La SNEC dans le cadre de l'exécution de son contrat, doit fournir toute l'eau nécessaire aux besoins publics et privés, contrôler la qualité de l'eau distribuée, etc. Les tarifs maxima de vente d'eau aux abonnés par la SNEC sont fixés par l'Etat et ce prix est uniforme sur toute l'étendue du territoire.

Dans l'ensemble, le taux moyen de couverture urbaine reste très faible (17,9%). La desserte est de 20,5% pour Yaoundé (1.350.000 hab.) contre 18,6% à Douala. Les autres habitants s'alimentent à des bornes fontaines (34,87%) ou chez le voisin (26,02%) mais le faible revenu de la population entraîne

³ Délégation par l'Etat d'une partie de ses activités à des individus ou à des sociétés privées pour sa gestion.

de fréquentes coupures du service et 34,42% des ménages « abonnés » vont alors à la source et 17,02% au puits.

D'une manière générale, la production et la distribution de l'eau par la SNEC demeurent limitées et les systèmes actuellement en place semblent saturés. La SNEC produit environ 56 millions de m³ d'eau par an dont les ¾ sont consommés dans les trois villes : Douala (41%), Yaoundé (29%), Garoua (8.5%). Même dans ces trois villes, la consommation moyenne par habitant (30 à 40 litres par jour et par habitant) est largement en deçà des normes requises (80 à 120 litres par jour et par habitant) pour assurer l'hygiène corporelle, maintenir propre l'environnement et couvrir divers autres usages domestiques.

Le faible taux d'abonnés au Cameroun est accompagné par une faible performance technique, marquée par un taux très faible de rendement de distribution. En effet, des 75 612 000 millions de m³ d'eau produite en 1994, seulement 71 114 000 millions de m³ ont été distribués soit environ 4 498 000 millions de perte. Au Cameroun, le résultat d'exploitation est déficitaire pour le secteur de l'eau. Les performances techniques et financières de la SNEC étant considérablement dégradées, le Gouvernement décide en 1997 de s'engager dans un processus en vue de la privatisation de cette société. Toutefois le premier schéma envisagé, sur le modèle de la concession, échoue en 2003, à la suite des négociations infructueuses avec l'unique candidat. Un administrateur provisoire est alors nommé en avril 2002 à la tête de la SNEC, puis renouvelé jusqu'à sa dissolution effective en 2008. Tirant les leçons de cet échec, les autorités s'orientent alors vers un autre contrat d'affermage, moins exigeant en termes d'investissements privés et qui s'inspire fortement de celui mis en œuvre avec succès au Sénégal depuis 1995.

4.2. La distribution de l'eau dans les zones rurales

L'accès à l'eau potable dans le milieu rural, où résident près de 84% des populations pauvres, demeure un problème crucial résultant de la situation géo-écologique défavorable de certaines régions, du niveau insuffisant des investissements et du manque d'une politique appropriée dans le secteur de l'eau et de l'assainissement. Les populations rurales sont alimentées essentiellement grâce à la mobilisation des ressources en eau souterraines à l'aide de mini système d'adduction d'eau, des forages équipés de pompe à motricité humaine, de puits et de sources aménagées.

Notons également que plusieurs bailleurs de fonds participent au développement ou à l'amélioration de l'accès à l'eau par les ménages camerounais et surtout en milieu rural. Les principaux bailleurs de fonds du secteur de l'alimentation en eau potable et d'assainissement (APEA) en milieu rural sont constitués de la coopération japonaise, de l'Union Européenne (UE), de la banque islamique de développement (BID), de l'agence française de développement (AFD), de la coopération technique belge, de l'agence canadienne pour le développement international (ACDI), de la Banque Mondiale, et des institutions des Nations Unies comme l'UNICEF et le PNUD. Ces bailleurs de fonds ont souvent financé des opérations de petites envergures et de manière dispersée et dont la plupart ont été clôturées en 2007. Seules la coopération japonaise, la banque islamique de développement (BID), l'UNICEF, la Banque Mondiale et la BAD (avec l'étude d'inventaire des ouvrages hydrauliques) sont encore actives sur le terrain. Avec ce projet, la Banque deviendra l'un des principaux bailleurs de fonds du secteur. Les contributions globales de ces bailleurs de fonds entre 2002 et 2009 sont reprises dans le tableau 3.

Tableau 3 : Les intervenants dans l'hydraulique rurale

Acteurs	Différents Bailleurs de Fonds	Montants	Pourcentage
	Coopération japonaise	15.623223 millions UC	36.19%

Bailleurs de Fonds	Coopération Belge	4.973184 millions UC	11.52%
	Banque mondiale	5.681172 millions UC	13.16%
	BID	9.942051 millions UC	23.03%
	AFD	0.284922 millions UC	0.66%
	EU	3.267969 millions UC	7.57%
	BAD	0.556893 millions UC	1.29%
	ACDI	2.840586 millions UC	6.58%
Total Bailleurs de Fonds		43.17 millions UC	43.12%
Gouvernement		52.27 millions UC	56.9%
Total sous-secteur eau potable et assainissement		95.44 millions UC	0.13% du PIB (moyenne 2002-2007)

Source : Rapport d'évaluation de projet, Mai 2010.

Suite aux sécheresses des années 70 et 80 avec leur cortège de maladies d'origine hydrique et au constat du faible taux de couverture en eau potable en campagne d'une part ; et d'autre part du fait de la fréquence observée des pannes sur plus de 60% des équipements réalisés, le gouvernement a décidé de réaliser des points d'eau de type puits ou forage équipé d'une pompe à motricité humaine. Ceci concerne les agglomérations de 300 à 500 habitants, à raison de 25 litres par habitants et par jour. Les communautés de 2500 à 5000 habitants bénéficient quant à elles de systèmes d'alimentation en eau potable, soit gravitaires, soit par pompage avec traitement sommaire. Ces populations devaient en outre participer aux charges d'entretien de leurs installations.

Pour améliorer l'accès à l'eau potable, le principal défi consiste à assurer la pérennisation du service de l'eau. Alors que l'installation des équipements est relativement simple, assurer le service à long terme reste délicat, en particulier en milieu rural, où l'organisation des services de base est plus difficile et souvent plus coûteuse. En plus des raisons évoquées plus haut, il existe des problèmes d'organisation tels que la faiblesse du cadre juridique relatif au domaine, l'implication limitée des principaux bénéficiaires, le mauvais choix de la technologie, l'absence des organisations communautaires, la notion dépassée de la gratuité de l'eau, etc.

En milieu rural, la dernière évaluation physique des ouvrages sur le terrain révèle l'existence d'environ 15 000 ouvrages de tous types. Mais ces ouvrages, pour la plupart, fonctionnent mal du fait de l'insuffisance des structures de gestion dignes de ce nom. Leur taux de panne est estimé à plus de 35%. S'agissant de l'amélioration de l'accessibilité à l'eau potable en zone rurale, plusieurs projets sont en cours visant par exemple la construction de 142 forages équipés et 16 adductions d'eau rurales. Les autorités annoncent aussi la réhabilitation de 103 points d'eau et la construction de 45 latrines. La cinquième phase du projet d'hydraulique rural, du don japonais et le projet d'alimentation en eau potable et d'assainissement en milieu rural (PAEPAR) rentrent également dans ce package en cours d'exécution. L'objectif clairement défini par le Gouvernement à l'horizon 2015 est de porter le taux d'accès à l'eau potable à 75% en milieu rural.

Une politique d'approvisionnement en eau potable ne peut être efficiente que si elle est accompagnée en aval d'un service d'assainissement efficace de traitement des eaux usées et d'ordures de natures diverses.

5. METHODOLOGIE

1. Présentation des variables

Les variables du modèle ainsi que leur description du modèle sont résumées dans le tableau 4.

Tableau 4: Présentation des variables de l'étude

Variables	Description	Justification	Nature	Unité	Identification	Signe attendu
La production totale annuelle d'eau	Approximation de la production annuelle	-	Variable dépendante	(en m3)	Y	-

	d'eau par la société publique en charge de sa gestion					
La consommation des particuliers	Il s'agit de la quantité annuelle d'eau utilisée par les ménages.	Le choix de cette variable est évident dans la mesure où l'augmentation de la consommation d'eau dans un ménage est supposée entraîner une augmentation de l'offre	Variable à expliquer	(en m3)	X2	± ?
Le volume des investissements dans le secteur de l'eau	Il s'agit de la dépense annuelle faite par la société distributrice d'eau et les bailleurs de fonds pour l'amélioration de l'eau	Plus le volume des financements augmente, et plus l'offre de l'eau devrait augmenter	Variable à expliquer	F CFA	X1	+
La taille de la population urbaine	Estimation de l'effectif de la population urbaine	la taille élevée de la population urbaine oblige la société distributrice à accroître sa production totale d'eau	Variable à expliquer	Hbt	X5	+
Le prix de l'eau	Le niveau du prix de l'eau pratiqué	L'offre de l'eau devrait être une fonction croissante du prix de l'eau	Variable à expliquer	F CFA		
La consommation des industries	Quantité annuelle d'eau utilisée par les industries	L'augmentation de la consommation d'eau dans une industrie est supposée impacter l'offre d'eau	Variable à expliquer	(en m3)	X3	± ?
La consommation de l'administration	Quantité annuelle d'eau utilisée dans les administrations publiques	Une utilisation importante de l'eau dans les administrations publiques impacterait l'offre de l'eau	Variable à expliquer	(en m3)	X4	± ?

Source : Les auteurs.

2. Modèle et méthode de collecte des données

Nous nous sommes proposé dans le cadre de cette recherche d'étudier les facteurs qui déterminent l'offre d'eau potable et ceci principalement par la société chargée de sa gestion au Cameroun. A cet effet, nous avons retenu cinq variables qui peuvent avoir une influence sur l'offre d'eau à savoir le volume total d'eau consommé, constitué à la fois du volume de consommation d'eau des particuliers et du volume de consommation d'eau des industries ; la consommation d'eau de l'administration ; le montant des investissements réalisés dans le secteur d'approvisionnement en eau et l'évolution de la population urbaine. S'agissant de cette dernière variable, la base de données de la Banque mondiale nous a permis d'en avoir l'évolution durant les 50 dernières années. Pour les autres variables, nous avons obtenu des données sur une période beaucoup plus restreinte. En effet, un parcours sur les bases de données du MINEE (Ministère des mines et de l'énergie), de la Banque mondiale, de l'INS, de la CDE et d'autres sources ne nous a permis que d'obtenir des données sur une période de 10 ans sur les autres variables, y compris sur la variable dépendante. Nous nous sommes ainsi proposé, à travers le taux de croissance annuel moyen calculé sur la période où les données sont disponibles, de reconstituer les valeurs manquantes par la formule ci-après :

$$Y_n = (1 + t)^n Y_0 \Leftrightarrow t = \sqrt[n]{\frac{Y_n}{Y_0}} - 1$$

où Y_n représente la valeur de la variable à l'année n ; Y_0 représente la valeur de la variable à l'année 0 ; t est le taux de croissance annuel moyen pour la variable choisie et n est le nombre d'année qui séparent l'année de la dernière valeur de la variable de la première valeur. Ainsi pour les ces variables, on a obtenu les valeurs de taux de croissance annuel moyen suivants.

Tableau 5 : Valeur des taux de croissance annuel moyen

Variable	Taux (t) en %
----------	---------------

production annuelle d'eau	2,12
Consommation particuliers	1,22
Consommation industries	-9,08
Consommation administration	4.54
Investissements	1,5

Source : Calcul des auteurs.

Nous nous proposons d'étudier les facteurs déterminants l'offre en eau potable au Cameroun. Le modèle choisi est celui de la régression linéaire des séries chronologiques classiques.

Par conséquent, le modèle d'analyse de régression est le suivant : $Y = \mu + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + a_4X_4 + a_5X_5 + \varepsilon$, où μ est la constante ; a_1, a_2, a_3, a_4 et a_5 sont des coefficients respectifs de chacune des variables et ε est le terme d'erreur.

3. La méthode d'estimation

Les travaux liés aux traitements économétriques ont été effectués grâce au logiciel économétrique Eviews 5.0. Des résultats de nombreux travaux empiriques révèlent que les séries temporelles sont la plupart du temps non stationnaires, c'est-à-dire qu'elles admettent une moyenne et souvent, une variance qui croît sans limite avec le temps. Or, les techniques statistiques classiques ne s'appliquent qu'à des séries stationnaires. La présence de racine unitaire dans les séries temporelles, loin de constituer une pathologie, est devenue une caractéristique commune des séries économiques. C'est la raison pour laquelle avant d'effectuer cette régression, il est important de vérifier si les variables sont stationnaires. Si elles ne le sont pas, on pourra pallier à ce problème grâce à un modèle de cointégration ou un modèle vectoriel autorégressif (modèle VAR)

La construction d'un modèle avec des séries chronologiques impose donc de tester une éventuelle cointégration entre les variables. Si les variables ne sont pas stationnaires, la cointégration permettra de rationaliser la modélisation à court et long termes, après avoir vérifié l'ordre d'intégration entre les différentes variables. Si les variables sont cointégrées, elles admettent une spécification dynamique de type correction d'erreur. Le modèle ECM (Error Correction Mechanism) permet alors de réconcilier dans un même cadre, les comportements de court et long termes, qui sont calés sur des horizons temporels à priori antinomiques.

Selon Engle et Granger (1987), une combinaison linéaire de deux ou plusieurs variables peut être stationnaire (I(0)). Si une telle combinaison stationnaire existe, alors les variables non-stationnaires (I(1)) sont dites cointégrées. Ainsi la combinaison linéaire stationnaire est appelée équation de cointégration et peut être interprétée comme une relation de long-terme entre les variables. Nous procéderons alors par la suite à une estimation par la méthode des moindres carrés ordinaires, les tests appliqués sont les suivants :

* Le test de racine unitaire pour déterminer le degré d'intégration des variables du modèle. Nous utiliserons pour ce fait, le test de stationnarité de Dickey Fuller Augmenté (ADF). Ce dernier consiste à faire le test d'hypothèse :

H_0 : présence de racine unitaire (série non stationnaire) contre H_1 : absence de racine unitaire (série stationnaire).

Si $ADF_{calculé} > ADF_{théorique}$ alors la variable est stationnaire.

Pour vérifier qu'il n'y a pas de biais pour ce test, on lui associera le test de Phillippe-Perron.

Une fois cette régression effectuée, il faudra tester si tous les coefficients diffèrent de manière significative pour tous les groupes et le test correspondant s'effectue à travers la régression suivante :

$$Y = \mu + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + a_4X_4 + a_5X_5 + \varepsilon$$

Les tests de significativité à effectuer seront les tests de Fisher.

3.1 Test d'égalité des coefficients

L'hypothèse nulle notée $H_0 : a_1 = a_2 = a_3 = a_4 = a_5$ contre l'hypothèse alternative notée $H_a : a_1 \neq a_2 \neq a_3 \neq a_4 \neq a_5 \neq 0$

A travers ce test, on va vérifier s'il existe ou par une différence significative entre les contributions des facteurs. En d'autres termes, ce test va permettre de savoir si la consommation d'eau par les ménages, la consommation d'eau par les industries, la consommation d'eau par l'administration, les investissements et l'évolution démographique urbaine expliquent dans les mêmes proportions ou pas l'offre annuelle en eau.

3.2 . Test sur la contribution de chaque variable explicative

Le test à appliquer pour chaque variable pour connaître de sa significativité sera le suivant :

L'hypothèse nulle est $H_0 : a_1 = 0$

Contre l'hypothèse alternative $H_a : a_1 \neq 0$

Pour réaliser ces différents tests, on procède de la manière suivante :

D'abord, on estime le modèle par la méthode des moindres carrés ordinaires. Ensuite, on récupère la somme des carrés des résidus sous l'hypothèse nulle (SCR0). Sous l'hypothèse alternative (SCRa), on calcule le degré de liberté sous l'hypothèse nulle (DDL0), puis sous l'hypothèse alternative (DDLa) où $DDL_i = \text{nombre total d'observation} - \text{nombre de paramètres à estimer (avec } i = 0, a)$. Par la suite, on détermine la statistique de Fisher calculée notée (Fcal) : $F_{cal} = \frac{CMR}{CME}$ où : CMR représente le carré moyen régression et où CME représente le carré moyen erreur.

Le critère de décision sera alors le suivant. On comparera le Fisher calculé (Fcal) au Fisher théorique (Fthéo). A un seuil α donné, on a $F_{théo} = F_{DDL0-DDL_a} (1-\alpha)$. On rejettera H_0 si $F_{cal} > F_{théo}$ au seuil donné.

En se servant du logiciel Eviews 5.0, on a pu estimer cette équation et effectuer ces différents tests et parvenir à certains résultats.

4. Les résultats des estimations

La variable dépendante n'est pas stationnaire mais elle est plutôt intégrée d'ordre 1, ce qui nous amène à vérifier si les variables sont cointégrées. La probabilité étant nulle pour la variable prise en première différence, cette variable est intégrée d'ordre 1. La même procédure a été adoptée sur les variables investissements, consommation des particuliers, consommation des industries, consommation des administrations, population urbaine.

Le test de stationnarité n'a pas été favorable à une estimation directe du modèle. Nous avons donc vérifié si nos variables étaient cointégrées afin d'établir la possibilité d'une relation d'équilibre de long terme entre les variables. Cette vérification a été faite par la méthode d'Engel et Granger. Cette méthode consiste à estimer le modèle, à partir du modèle estimé on génère le résidu. Si le résidu est stationnaire, on peut conclure qu'il y a cointégration selon Engel et Granger. Par cette procédure,

- Nous avons obtenu deux variables avec des coefficients significatifs à savoir l'investissement et la population urbaine, toutes significatives à 1%.
- Les variables consommation industrielles, des particuliers, administrative n'ont pas de coefficient significatif.

A propos des signes attendus, nous constatons que le coefficient de l'investissement tout comme celui de la population urbaine ont un signe positif comme attendu. Donc, ces deux variables influencent positivement l'évolution de la production d'eau.

Le coefficient de détermination est très élevé ($R^2_{\text{ajust}} = 99.76\%$) ce qui met en évidence le fait que les variables indépendantes utilisées expliquent bien la production d'eau au Cameroun. De plus, $F_{\text{cal}} > F_{\text{flu}}$ ce qui implique que le modèle est globalement significatif on peut de ce fait conclure que le modèle est bon. Le fait que le modèle soit bon nous conduit à générer notre résidu et à vérifier sa stationnarité.

La statistique calculée en valeur absolue (5.68) est supérieure aux statistiques critiques à 1%, 5% et 10%. Elles ont respectivement en valeur absolue les valeurs suivantes 3.57 ; 2.92 ; 2.60. Ce qui prouve bien que le résidu est stationnaire. La stationnarité du résidu nous permet de conclure que nos variables sont cointégrées. Et la cointégration de nos variables nous permet d'estimer le mécanisme à correction d'erreur. Le modèle de long terme peut donc s'écrire de la manière suivante :

$$Y = 0.000195 X_1 + 2.704220 X_5$$

Du mécanisme à correction d'erreur, il ressort que le terme de correction d'erreur a un coefficient négatif. Le coefficient du terme d'erreur en valeur absolue est 0.805 donc le mécanisme à correction d'erreur permet de corriger 80.5% des écarts entre les variables. Il existe effectivement un équilibre de long terme entre les variables. A partir du tableau ci-dessus, on constate qu'à court terme, seule la variable investissement est significative. Le signe de son coefficient est resté toujours positif ce qui est conforme à nos attentes. Le coefficient de détermination ajusté est également élevé ($R^2_{\text{ajust}} = 68\%$) ce qui nous permet de conclure qu'à court terme, la variable investissement explique à 68% la variation totale de l'offre ou de la production d'eau potable au Cameroun. L'expression du modèle de court terme est le suivant :

$$Y = 0.000179 X_1$$

Le modèle de court terme quant à lui fait ressortir la faiblesse du coefficient de la variable investissement malgré le fait qu'il soit positif. En effet, une augmentation du montant des investissements d'un F CFA entraîne l'augmentation de celui de la production de 0.000179 m^3 . Ainsi, pour résoudre le problème d'eau à court terme, le Cameroun a intérêt à accroître de façon significative le montant des investissements dans ce secteur. Il nous semble que la politique actuellement appliquée au Cameroun en vue de résoudre les problèmes hydriques rencontrés dans la plupart des grandes métropoles du pays est celui-ci.

Il est à noter que tous les résultats des estimations sont résumés dans des tableaux qui figurent en annexes.

5. Implications de la recherche

On constate à travers le modèle de long terme que la variable population urbaine fait varier plus la production d'eau que la variable investissement. En effet, le coefficient de l'investissement est inférieur à celui de la population urbaine.

La présence d'un individu supplémentaire en zone urbaine entraîne une augmentation de l'offre d'eau de $2,704220 \text{ m}^3$ par an. Ce résultat est conforme au contrat de concession signé entre la société de distribution d'eau potable au Cameroun et l'Etat camerounais qui était celui d'augmenter l'offre d'eau ou d'étendre son réseau à chaque fois que la population urbaine croît. Mais son impact sur la production totale d'eau reste faible. En effet, la présence d'un individu supplémentaire en zone urbaine fait croître la production d'eau de $2,704220 \text{ m}^3$ par an. Ce résultat implique que la société en charge de l'approvisionnement en eau potable au Cameroun n'est capable que de fournir au maximum une quantité annuelle d'eau s'élevant à $2,704220 \text{ m}^3$ pour la consommation d'individu supplémentaire en zone urbaine. Ce qui est très faible suivant le PNUD qui considère que la consommation annuelle moyenne d'un individu par an doit être $> 1700 \text{ m}^3$. Par conséquent, bien que l'évolution de la population contribue de manière significative et positive à l'évolution de la production d'eau au Cameroun, cela contribue tout de même à augmenter le stress hydrique du pays à cause de son coefficient faible. Le Cameroun a donc intérêt à ne pas encourager l'évolution urbaine si elle veut résoudre ses problèmes hydriques.

On remarque également que le coefficient des investissements est faible malgré la forte corrélation qui existe entre cette variable et la variable dépendante ce qui peut traduire la faiblesse du montant des investissements dans ce domaine. Cette faiblesse des investissements est la conséquence du niveau bas du montant des subventionnés accordés par l'Etat d'une part et du niveau également bas du prix de l'eau d'autre part ce qui ne permet pas d'amortir une bonne partie des charges de gestion et de fonctionnement. Notons tout de même que l'investissement d'un franc dans le secteur de l'eau entraîne une augmentation de l'offre d'eau de 0.000195 m^3 par an. Notons également que le montant des investissements est constitué de la subvention accordé par l'Etat et de la contribution des consommateurs de cette ressource qui est représentée par le prix du m^3 d'eau. Ainsi pour accroître l'offre d'eau au Cameroun, le montant des investissements doit être revu à la hausse. Ceci passe soit par une augmentation du montant de la subvention, soit par une revalorisation du prix du m^3 d'eau, soit par les deux. C'est ce dernier cas que nous proposons car elle permet de limiter le gaspillage de la part des consommateurs de cette ressource (revalorisation des prix) tout en préservant son caractère important et sensible pour un pays (subvention).

En définitive, le modèle de long terme tout comme celui de court terme nous montre que la demande d'eau (consommation des particuliers, des industries et de l'administration) n'a pas un impact significatif sur l'offre d'eau. En d'autres termes, la société en charge de la distribution d'eau potable au Cameroun ne prend pas en compte les besoins en eau (la demande) pour produire. Ceci peut justifier pourquoi l'offre d'eau a du mal à atteindre le niveau de la demande au Cameroun. Cette inadéquation peut être expliquée par la subvention qui amène les dirigeants de l'entreprise à ne pas fournir des efforts pour la (l'entreprise) rendre performante et rentable. Le prix également bas du m^3 d'eau peut également justifier cette inadéquation car le manque d'impact significatif de la demande en eau sur l'offre nous enseigne que le prix n'a pas d'influence significative sur l'offre. Ainsi, la politique de tarification telle que appliquée actuellement au Cameroun ne saurait être efficiente car elle n'a aucun effet sur la production annuelle d'eau.

6. Conclusions et recommandations

Le travail que nous avons mené dans le cadre de cet article et qui portait sur les déterminants de l'offre d'eau potable principalement dans le secteur industriel et ménager au Cameroun nous a permis d'identifier plusieurs variables ayant une influence sur l'offre d'eau dans ce pays. Avant de rappeler les résultats auxquels nous sommes arrivés, il importe de nous resituer sur les raisons qui nous ont amenées à nous intéresser à un tel sujet. En effet, trois raisons principales ont motivé notre choix sur ce thème de recherche à savoir :

1. Faire comprendre aux dirigeants que la politique actuelle de tarification de l'eau constitue un frein à l'exploitation, à la distribution et à l'assainissement de cette ressource par la société distributrice d'eau;
2. Analyser les déterminants socio-économiques de l'offre de l'eau, notamment dans le secteur ménager et industriel ;
3. Faire des propositions en vue de l'amélioration du système de distribution actuel de l'eau au Cameroun.

Cet article visait également à comprendre les raisons de l'inadéquation entre l'offre et la demande dans le secteur de l'eau au Cameroun.

Après la collecte de données dans divers documents et grâce au logiciel Eviews 5.0, nous avons établi un modèle de long et de court terme d'offre d'eau au Cameroun.

Il ressort de ce modèle que deux variables (le montant annuel des investissements et la population urbaine) seulement sur les cinq (les investissements, la consommation annuelle d'eau par les ménages, la consommation annuelle d'eau par les industries, la consommation annuelle d'eau par les administrations et la population urbaine) que nous avons retenues ont une influence significative sur notre variable dépendante à savoir l'offre d'eau potable. Malgré la forte corrélation qui existe entre

l'offre d'eau potable et les investissements, ce dernier contribue très faiblement à l'évolution de la variable dépendante ceci peut être le résultat du niveau d'investissement bas qui existe dans ce secteur. Il ressort également de ce modèle que les investissements encouragent ou stimulent l'offre d'eau au Cameroun. Ceci est vérifié dans la pratique et son niveau bas est sans doute le résultat d'une politique de tarification inefficace qui ne permet pas d'une part à la société distributrice d'entre dans ses frais et qui encourage d'autre part un comportement de gaspillage de la part des consommateurs. De même la taille de la population urbaine fait croître l'offre d'eau.

Il est tout de même à noter que ces résultats sont à relativiser dans la mesure où les données utilisées pour l'estimation de ce modèle proviennent essentiellement des prévisions que nous avons faites sur la plupart de nos variables. En effet, face à la difficulté que nous avons rencontrée à rentrer en possession des données sur une trentaine d'années au moins sur la plupart de nos variables, nous nous sommes proposé de travailler avec les données sur dix ans qui étaient disponibles et nous avons essayé ainsi de les reconstituer pour les autres années en calculant le taux de croissance moyen annuel pour chacune de ces variables.

Ainsi, au terme de notre travail nous pouvons proposer les solutions suivantes pour résoudre le déficit en eau potable du Cameroun :

- 1) Augmenter l'enveloppe d'investissement dans ce secteur, ce qui permettra à la société distributrice d'entrer dans ses frais tout en évitant aux consommateurs de payer le coût réel de cette ressource à cause de son importance socio-économique ;
- 2) Revaloriser le prix du m³ d'eau ou augmenter la contribution des usagers pour éviter le gaspillage de la part des utilisateurs de ladite ressource ;
- 3) Contrôler la gestion et le fonctionnement de la structure en charge de la distribution car la subvention (les investissements) peut entraîner une gestion peu rigoureuse ;
- 4) Encourager l'intervention des acteurs privés dans ce secteur. Il nous paraît également que le Cameroun fait des efforts dans ce sens à travers la privatisation amorcée de la SNEC en 2008. Mais il faudra encore contrôler les actions de cette entreprise privée afin de se rassurer qu'elle remplit sa part de contrat.

Tout ceci sera possible notamment grâce à la suppression de tout ce qui s'oppose à une gestion rationnelle et durable des ressources naturelles en générale notamment à travers la sensibilisation de la population sur la rareté de ces ressources et la nécessité de les consommer rationnellement et en responsabilisant les institutions en charge de leur gestion.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Appels, D., R. Douglas, and G. Dwyer (2004): "Responsiveness of Demand for Irrigation Water: A Focus on the Southern Murray-Darling Basin," *SSRN eLibrary*.

Castelletti, A., F. Pianosi, and R. Soncini-Sessa (2008): "Water Reservoir Control under Economic, Social and Environmental Constraints," *Automatica*, 44(6), 1595{1607.

De Fraiture, C., and C. Perry (2002): "Why is Irrigation Water Demand Inelastic at Low Price Ranges," in *Conference on Irrigation Water Policies: Micro and Macro Considerations*, pp. 15{17.

Diakite, D., A. Semenov, and A. Thomas (2009): "A Proposal for Social Pricing of Water Supply in Côte d'Ivoire," *Journal of Development Economics*, 88(2), 258{268.

Engle R. F. and Granger C. W. J. (1987) : Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing "*Econometrica Vol. 55, No. 2* pp. 251-276

Fonteh, M.F., 2003. Water for people and the environment. Cameroon water development report: United Nations." *Economic commission for Africa Addis Abeba, Ethiopia*.

Garcia, S., and A. Reynaud (2004): "Estimating the Benefits of efficient Water Pricing in France," *Resource and Energy Economics*, 26(1), 1{25.

Gaudin, S., R. C. Griffin, and R. C. Sickles (2001): "Demand Specification for Municipal Water Management: Evaluation of the Stone {Geary Form," *Land Economics*, 77(3), 399{422.

Griffin, R. C. (2001): "Effective Water Pricing," *Journal of the American Water Resources Association*, 37(5), 1335{1347.

Hewitt, J., and W. Hanemann (1995): "A Discrete/Continuous Choice Approach to Residential Water Demand under Block Rate Pricing," *Land Economics*, 71(2), 173{192.

Howitt, R., S. Msangi, A. Reynaud, and K. Knapp (2002): "Using Polynomial Approximations to Solve Stochastic Dynamic Programming Problems: Or a Betty Crocker-Approach to SDP," Working paper, Department of Agricultural and Resource Economics, University of California, Davis.

Iglesias, E., A. Garrido, and A. Gomez-Ramos (2007): "Economic Drought Management Index to Evaluate Water Institutions' Performance under Uncertainty," *AustralianJournal of Agricultural and Resource Economics*, 51(1), 17{38.

Katharine Coman: "Some Unsettled Problems of Irrigation," *Journal of Economics Literature*

Kim, H. Y. (1995): "Marginal Cost and Second-Best Pricing for Water," *Review of Industrial Organization*, 10(3), 323{338.

Sağlam, Y. (2010): "Optimal Pricing of Water: Optimal Departures from the Inverse Elasticity Rule," Working paper, School of Economics and Finance, Victoria University of Wellington.

Shuck, E. C., and G. P. Green (2002): "Supply-Based Water Pricing in a Conjunctive Use System: Implications for Resource and Energy Use," *Resource and Energy Economics*, 24(3), 175{192}.

Woo, C. K. (1994): \Managing Water Supply Shortage: Interruption vs. Pricing," *Journal of Public Economics*, 54(1), 145{160.

Annexes

Annexe 1 : Test de racine unitaire sur la variable dépendante

Null Hypothesis: D(PROD) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 2 (Automatic based on SIC, MAXLAG=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.320274	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.581152	
5% level	-2.926622	
10% level	-2.601424	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Annexe 2: Test Dickey-Fuller Augmenté

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(PROD,2)

Method: Least Squares

Date: 05/08/12 Time: 23:49

Sample (adjusted): 1964 2009

Included observations: 46 afteradjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PROD(-1))	-1.728355	0.236105	-7.320274	0.0000
D(PROD(-1),2)	0.670819	0.183199	3.661699	0.0007
D(PROD(-2),2)	0.522063	0.132123	3.951348	0.0003
C	2400.665	398.2171	6.028533	0.0000
R-squared	0.636212	Meandependent var		29.10870
Adjusted R-squared	0.610227	S.D. dependent var		2545.707
S.E. of regression	1589.331	Akaike info criterion		17.66296
Sumsquaredresid	1.06E+08	Schwarz criterion		17.82197
Log likelihood	-402.2480	F-statistic		24.48390
Durbin-Watson stat	1.907276	Prob(F-statistic)		0.000000

Annexe 3 : Estimation du modèle à long terme

Dependent Variable: PROD
 Method: Least Squares
 Date: 05/09/12 Time: 02:25
 Sample: 1960 2009
 Included observations: 50

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1475209.	3699604.	0.398748	0.6920
CONSO_ADM	-0.014471	0.047837	-0.302509	0.7637
CONSO_IND	-0.026740	0.017099	-1.563835	0.1250
CONSO_PART	0.107972	0.151792	0.711315	0.4806
INVEST	0.000195	2.40E-05	8.132220	0.0000
POP_URB	2.704220	0.304880	8.869793	0.0000
R-squared	0.997803	Meandependent var		64489640
Adjusted R-squared	0.997553	S.D. dependent var		20377556
S.E. of regression	1007992.	Akaike info criterion		30.59699
Sumsquaredresid	4.47E+13	Schwarz criterion		30.82643
Log likelihood	-758.9246	F-statistic		3996.324
Durbin-Watson stat	1.626166	Prob(F-statistic)		0.000000

Annexe 4 : Test de racine unitaire sur le résidu généré

Null Hypothesis: RESID1 has a unit root
 Exogenous: Constant

	t-Statistic
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.676990
Test critical values:	
1% level	-3.571310
5% level	-2.922449
10% level	-2.599224

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Annexe 5: Test de Dickey-Fuller Augmenté sur les résidus

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(RESID1)
 Method: Least Squares
 Date: 05/09/12 Time: 02:27
 Sample (adjusted): 1961 2009
 Included observations: 49 afteradjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
RESID1(-1)	-0.813393	0.143279	-5.676990
C	2697.287	136844.9	0.019711
R-squared	0.406777	Meandependent var	
Adjusted R-squared	0.394155	S.D. dependent var	

S.E. of regression	957912.3	Akaike info criterion
Sumsquaredresid	4.31E+13	Schwarz criterion
Log likelihood	-743.3601	F-statistic
Durbin-Watson stat	1.937450	Prob(F-statistic)

Annexe 6 : Mécanisme à correction d'erreur (modèle à court terme)

Dependent Variable: D(PROD)

Method: Least Squares

Date: 05/09/12 Time: 02:30

Sample (adjusted): 1961 2009

Included observations: 49 afteradjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	504306.9	813427.3	0.619978	0.5386
D(CONSO_ADM)	-0.008826	0.031641	-0.278960	0.7816
D(CONSO_IND)	0.068845	0.175306	0.392712	0.6965
D(CONSO_PART)	0.064433	0.193966	0.332186	0.7414
D(INVEST)	0.000179	2.03E-05	8.791850	0.0000
D(POP_URB)	1.354119	2.627001	0.515462	0.6089
RESID1(-1)	-0.804984	0.157484	-5.111530	0.0000

R-squared	0.720633	Meandependent var	1385204.
Adjusted R-squared	0.680723	S.D. dependent var	1770152.
S.E. of regression	1000216.	Akaike info criterion	30.60089
Sumsquaredresid	4.20E+13	Schwarz criterion	30.87115
Log likelihood	-742.7219	F-statistic	18.05665
Durbin-Watson stat	1.884336	Prob(F-statistic)	0.000000