

HEC MONTRÉAL

**Les effets de la gestion déléguée sur la performance des
réseaux de distribution d'eau potable dans la zone UEMOA
en Afrique**

Par

Blédja Marie-Anne Rachel Yao

Bernard Gauthier

HEC Montréal

Directeur de recherche

Sciences de la gestion

(Spécialisation économie appliquée)

*Mémoire présenté en vue de l'obtention
du grade de maîtrise ès sciences en gestion
(M. Sc.)*

Décembre 2022

© Blédja Marie-Anne Rachel Yao, 2022

Résumé

L'accès à l'eau potable et la gestion des services de distribution d'eau potable sont des préoccupations majeures pour les autorités publiques des pays africains. En effet, le développement des infrastructures d'eau potable connaît de nombreuses difficultés techniques, financières et politiques qui ne favorisent pas rapidement une amélioration des taux de couverture en eau potable au sein des populations des pays du continent. Afin de combler le manque d'infrastructures en eau potable, plusieurs pays africains ont eu recours à des contrats de partenariats public-privé caractérisés par le choix du mode de gestion déléguée par rapport au mode de gestion en régie des services de distributions d'eau. Dans ce contexte, l'objectif de cette étude est d'examiner les effets de la délégation des pouvoirs de gestion des services de distributions d'eau sur les indicateurs de performance, tels que le taux de couverture en eau potable, le prix de l'eau potable et le ratio d'eau non générateur de revenu dans les pays de l'Union Économique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA).

Dans le cadre de cette étude, nous effectuons une analyse économétrique en utilisant des données de panel pour la période allant de 2000 à 2013 pour 7 pays de l'UEMOA. Les pays ciblés sont le Bénin, le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, le Mali, le Niger, le Sénégal et le Togo. Nous utilisons des modèles économétriques linéaires simples et à deux étapes de Heckman. Les résultats obtenus suggèrent que la gestion déléguée est associée à la fois à une augmentation de la couverture en eau potable au sein de la population, à une réduction des pertes subies par les sociétés de gestion, et à une augmentation du prix de l'eau potable vendue.

Mots clés: Partenariat Public-Privé, gestion déléguée

Abstract

Access to drinking water and the management of drinking water services are major concerns for public authorities in African countries. Indeed, the development of drinking water infrastructures faces numerous technical, financial and political difficulties that do not rapidly favour an improvement in the rate of drinking water coverage among the populations of the African's countries. In order to make up for the lack of drinking water infrastructure, several African countries have resorted to public-private partnership contracts characterised by the choice of delegated management over public management of water distribution services. In this context, the objective of this study is to examine the effects of delegated management of water utilities on performance indicators such as drinking water coverage, drinking water prices and the ratio of non-revenue water in 7 countries of the West African Economic and Monetary Union (WAEMU).

In this study, we conduct an econometric analysis using panel data for the period from 2000 to 2013 for the WAEMU countries. The target countries are Benin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Mali, Niger, Senegal and Togo. We use simple linear and two-stage Heckman econometric models. The results suggest that delegated management is associated with an increase in drinking water coverage among the population, a reduction in losses incurred by the management companies, and an increase in the price of drinking water sold.

Keywords: Public-Private Partnership, Delegated management

Table des matières

Résumé.....	i
Abstract.....	ii
Table des matières.....	iii
Liste des tableaux et figures.....	v
Liste des abréviations.....	vi
Remerciements.....	vii
1. Introduction.....	1
2. Revue de la littérature.....	6
2.1. Origine des Partenariats Public Privé.....	6
2.1. 1 Contexte général.....	6
2.1.2 Les partenariats public-privé dans le secteur de l'eau en Afrique	8
2.1.3 Les réseaux AEP	11
2.1.4 Le financement du secteur de l'eau potable	12
2.2. Théories économiques des Partenariats Public-Privé	13
2. 2.1 La théorie des coûts de transaction	13
2.2.2 - La théorie de l'agence	15
2.2.3 La théorie des droits de propriétés	15
2.2. 4 La théorie des contrats incomplets	16
2.3. Revue de littérature empirique	18
2.3.1 Arguments en faveur de la gestion en régie	18
2.3.2 Arguments en faveur de la gestion déléguée	20
2.3.3 Arguments en faveur de l'utilisation commune des deux modes de gestion.....	22
3. Méthodologie	23
3.1. Choix de la période d'étude et présentation des variables du modèle	23
3.1.1 Choix de la période.....	23
3.1.2 Choix des hypothèses de l'étude	24
3.1.3 Source des données.....	25
3.1.4 Présentation des variables expliquées	26

3.1.5 Présentation des variables explicatives.....	29
3.2 Justification, spécification et méthode d'estimation du modèle retenu.....	31
3.2.1 Justification du choix du modèle	31
3.2.2 Spécification et technique d'estimation du modèle	32
3.2.3 Modèles en coupe avec variable de sélection dichotomique : un rappel	33
3.2.4 Processus de sélection sur données longitudinales	36
4. Évidences empiriques	38
4.1. Modes de gestion des réseaux de distribution d'eau potable dans l'UEMOA.....	38
4.2. Analyse des pays selon certains indicateurs de performance	40
4. 2.1 Analyse selon les trois indicateurs de performance	40
4.3. Analyse de la dynamique de quelques variables d'analyse	43
5. Résultats économétriques et discussion.....	52
5.1 Lien entre la gestion déléguée sur le taux de couverture (performance client)	52
5.1.1 Gestion déléguée et taux de couverture : une régression linéaire simple.....	52
5.1.2 Prise en compte du problème d'endogénéité du mode de gestion : résultats du test de Heckman	57
5.2 Lien entre la gestion déléguée et le prix de l'eau (performance financière)	62
5.2.1 Gestion déléguée et prix de l'eau potable: une régression linéaire simple.....	62
5.2.2 Prise en compte du problème d'endogénéité du mode de gestion résultats du test de Heckman appliqué au prix.....	65
5.3 Lien entre la gestion déléguée et les pertes en eau potable (performance opérationnelle)	68
5.3.1 Gestion déléguée et eau non génératrice de revenu: une régression linéaire simple.....	69
5.3.2 Prise en compte du problème d'endogénéité du mode de gestion de l'eau potable.....	72
5.4 Discussion globale des résultats de l'étude.....	73
6. Conclusion	76
Bibliographie.....	81
Annexes.....	88

Liste des tableaux et figures

Liste des tableaux

Tableau 1 : Synthèse des caractéristiques des courants théoriques

Tableau 2 : Statistiques descriptives

Tableau 3 : Modes de gestion des réseaux de distribution d'eau potable dans l'UEMOA

Tableau 4 : Résultats des différents modèles appliqués au taux de couverture en eau

Tableau 5 : Signes attendus et obtenus pour les coefficients du modèle à effets fixe appliqué au taux de couverture en eau

Tableau 6 : Signes attendus et obtenus pour les coefficients de la première étape de Heckman appliqué au taux de couverture en eau

Tableau 7 : Effets marginaux du modèle pooled probit : facteurs influençant sur la probabilité de recourir à la gestion déléguée

Tableau 8 : Résultats des différents modèles appliqués au prix

Tableau 9 : Signes attendus et obtenus pour les coefficients du modèle à effets fixes appliqué au prix

Tableau 10 : Signes attendus et obtenus pour les coefficients de la deuxième étape du modèle de Heckman appliqué au prix

Tableau 11 : Résultats des différents modèles appliqués à l'eau non génératrice de revenu

Tableau 12 : Signes attendus et obtenus pour les coefficients du modèle aléatoire appliqué aux pertes en eau

Liste des figures

Figure 1 : Niveaux d'investissements en infrastructures dans le monde

Figure 2 : Les arrangements institutionnels entre les services public et privé

Figure 3 : Évolution du taux de couverture en eau potable par pays

Figure 4 : Évolution du prix (en USD) de l'eau par pays

Figure 5 : Évolution de la part d'eau non génératrice de revenu par pays

Figure 6 : Évolution du nombre d'employés pour 1000 habitants

Figure 7 : Évolution du ratio de couverture des coûts d'exploitation par pays

Figure 8 : Évolution du nombre de personnel par branchement

Figure 9 : Évolution de la densité des réseaux d'eau potable

Figure 10 : Évolution de la production mensuelle d'eau en mètre cube

Figure 11 : Évolution de la qualité de l'eau potable entre 2000 et 2013

Figure 12 : Évolution des frais de branchement

Figure 13 : Évolutions de la consommation totale d'eau par personne et par jour en litre

Liste des abréviations

AEP: Adduction à l'Eau Potable

BAD: Banque Africaine de Développement

BOT: Build Operate Transfer

DEA: Data Envelopment Analysis

DBFO: Design Build Finance Operate

EDM – SA : Energie du Mali - Société Anonyme

GIE : Groupement d'Intérêt Économique

IBNET: International Benchmarking Network

NMP : New Public Management

MCO : Moindre Carrés Ordinaires

OIEau : Office International de l'Eau

ONEA : Office Nationale de l'Eau et de l'Assainissement

ONG : Organisation Non Gouvernementale

ONU : Organisation des Nations Unies

PIB : Produit Intérieur Brut

PFI: Private Finance Initiative

PPP : Partenariat Public-Privé

UEMOA : Union Economique et Monétaire Ouest-Africaine

SA : Société Anonyme

SFA : Stochastic Frontier Analysis

SARL : Société À Responsabilité Limitée

SEEN : Société des Eaux du Niger

SODECI : Société de Distribution d'Eau de Côte d'Ivoire

SOMAGEP : Société Malienne de Gestion de l'Eau Potable

SONEB : Société Nationale des Eaux du Bénin

SONES : Société Nationale des Eaux du Sénégal

TdE : Société Togolaise des Eaux

Remerciements

En la mémoire de mon défunt père YAO Koffi Parfait arraché à mon affection dès la première session de mon master.

Je tiens à remercier mon directeur de mémoire monsieur Bernard GAUTHIER pour sa disponibilité, sa patience et ses précieux conseils qui m'ont aidé à terminer ce projet.

Merci infiniment à mère YAO Madeleine qui a rendu ce rêve HEC Montréal possible pour moi ainsi qu'à ma belle-mère Justine MESSOU.

Je remercie mon époux Armand-Thierry MESSOU, mes enfants Lise-Marie et Clark-Emmanuel, mes frères, mes sœurs, amis et proches pour leurs encouragements, leurs prières et leurs soutiens de tous genres.

Je rends grâce au Seigneur pour tous ses bienfaits, lui qui me permet d'achever ce projet malgré tout que son nom soit élevé.

1. Introduction

Les objectifs de développement économiques de plusieurs pays africains intègrent de nombreux projets de constructions d'infrastructures essentiels pour maintenir une croissance économique durable et soutenable. En effet, les infrastructures peuvent être considérées comme les fondations du développement puisqu'elles favorisent la croissance économique, permettent de réduire la pauvreté, et améliorent la prestation des soins de santé (Wantchekon, 2014). Ainsi, les investissements en infrastructures tels que les projets de construction dans les domaines de la santé, de l'éducation, et de l'eau et de l'assainissement sont de véritables leviers de réduction de la pauvreté et du développement économique. Pourtant, l'Afrique est un continent avec d'énormes potentialités qui souffre d'un déficit important en matière d'infrastructures dans tous les secteurs (Global Infrastructure Hub, 2022). Par ailleurs, ce déficit d'infrastructures continue à freiner le potentiel de croissance de l'Afrique puisque, selon la Banque mondiale (2107), si l'Afrique parvenait à développer et améliorer ses infrastructures, elle pourrait augmenter son PIB par habitant de 2,6 points de pourcentage supplémentaires chaque année.

Par ailleurs, le déficit en infrastructures en Afrique s'observe particulièrement dans le domaine de l'eau potable. Concrètement, l'accès à l'eau potable sur le continent africain reste un défi majeur. En 2018 par exemple, l'ONU estimait à environ 320 millions le nombre de personnes qui n'étaient pas connectées à une source d'eau potable. Cette situation favorise la précarité des conditions de vie des populations et leurs vulnérabilités face aux maladies liées à l'eau qui représentent 70 à 80 pourcents des causes de maladies sur le continent africain d'après l'ONU (2018). Ainsi, l'accès à l'eau potable et la gestion des services de distribution d'eau potable sont des préoccupations majeures pour les autorités publiques des pays africains.

Pour pallier aux problèmes liés à l'accessibilité de l'eau potable, qui est l'un des 17 objectifs de développement durable -- à savoir d'assurer la disponibilité et la gestion durable de l'eau et de l'assainissement pour tous--, et afin de réduire le déficit en infrastructures dans le secteur de l'eau potable, plusieurs pays africains ont opté pour des contrats de partenariats public-privé.

Au sens de la Commission européenne, un Partenariat Public-Privé (PPP) se définit comme étant un contrat qui « se réfère en général à des formes de coopération entre les autorités publiques et le monde des entreprises qui visent à assurer le financement, la construction, la rénovation, la gestion ou l'entretien d'une infrastructure ou la fourniture d'un service. » (Institut de la Gestion Déléguée, 2017). Ainsi, dans le cadre d'un PPP, l'autorité publique confie aux entreprises du secteur privé une partie de ses charges en contrepartie d'une rémunération ou d'une gestion autonome pendant un temps défini.

Plusieurs raisons ont incité les États à recourir à un tel mode de gestion des services de distribution d'eau potable. Concrètement, selon Estache et Kouassi (2002), un partenariat avec le secteur privé peut permettre de réaliser des gains en termes d'efficacité et de rentabilité, en termes de technicité, et d'amélioration des taux de couverture en eau potable au sein de la population, et pourrait, d'après Briand et Lemaitre (2004), favoriser l'optimisation du partage des risques et des bénéfices. Ces différentes raisons ont conforté tout particulièrement les premiers contrats de partenariats public-privé sur le continent africain.

En dépit des efforts consentis par les pouvoirs publics africains pour garantir l'accès à l'eau et atteindre le sixième objectif de développement durable, le taux de couverture en eau potable des populations reste encore insuffisant puisqu'en Afrique subsaharienne, selon ONU (2019) seulement 24% de la population a accès à une source sûre d'eau potable. En outre, pour Berg et Danilenko (2017) la performance des services d'eau en Afrique n'est pas totalement satisfaisante, bien que quelques-uns d'entre eux se montrent performants. Dans la littérature, plusieurs auteurs tels que Bouscasse, Destandau et Garcia (2008) attribuent la responsabilité des mauvaises performances des réseaux de distribution d'eau potable aux autorités en raison du mode de gestion choisi.

Par ailleurs, les pays faisant partie de la zone économique de l'Union Économique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) -- un regroupement régional de huit pays d'Afrique de l'Ouest, à savoir le Bénin, le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, la Guinée Bissau, le Mali, le Niger, le Sénégal et le Togo -- sont parmi les pays plus vulnérables du continent et font face à un défi important lié à la disponibilité de l'eau potable ainsi qu'à la gestion des réseaux de distribution d'eau potable.

Ces différentes raisons nous incitent à cibler cette zone économique dans le cadre de notre étude.

De plus, comme le soulignent Berg et Danilenko (2017), l'insuffisance d'études empiriques sur ce sujet provoque un manque de clarté quant aux facteurs influençant la performance des services d'eau potable dans cette région du monde.

Ainsi, compte tenu du nombre élevé de services d'eau existant, de la grande variété des situations géographiques, économiques, sociales, institutionnelles, politiques et culturelles, et de leur évolution dans le temps, l'insuffisance d'études empiriques pourraient révéler que les critères de choix du mode gestion des services d'eaux potables ne prennent pas en compte ces facteurs. C'est ainsi que ces choix conduisent parfois à des contre-performances au niveau des réseaux de distribution d'eau.

Question et objectif de recherche

Face à ce constat, il est important de s'interroger quant aux répercussions du mode de gestion choisi sur la performance des réseaux de distribution d'eau potable. En effet, en dépit de l'utilisation de plus en plus fréquente de la gestion déléguée, les problèmes liés aux services de distribution d'eau potable semblent persister. Il est donc important de s'intéresser aux effets de ce mode de gestion sur la performance des réseaux de distribution d'eau potable. Notre question de recherche est donc la suivante : quels sont les effets de la gestion déléguée sur la performance des réseaux de distribution d'eau potable en Afrique ? Autrement dit, le choix de la gestion déléguée plutôt que de la gestion en régie permet-il de contribuer significativement au développement des services de distribution d'eau potable en Afrique ? Dans ce contexte, l'objectif principal de cette étude est d'évaluer les effets de la gestion déléguée sur la performance des réseaux de distribution d'eau potable au sein de 7 pays de la zone UEMOA.

Dans le cadre de cette étude, nous emploierons la notion de gestion déléguée afin de désigner le mode de gestion des services publics par lequel l'autorité publique confie à un tiers la gestion d'un service public. Cette gestion se fait sous le contrôle de la puissance publique, qui demeure propriétaire des ouvrages concernés, fixe les objectifs et détermine généralement le prix payé par les usagers. La gestion déléguée est donc un mode de gestion alternatif à la gestion directe

au sein de laquelle la puissance publique gère le service public par ses propres moyens et par le biais de ses propres agents.

En ce qui a trait à la notion de performance, selon un rapport de la Banque mondiale (2017) sur la performance des services d'eau en Afrique, un service de distribution d'eau est dit performant s'il fournit durablement à ses clients une eau et/ou un traitement des eaux usées de haute qualité (Berg et Danilenko, 2017). Partant de cette définition, plusieurs indicateurs ont été proposés dans la littérature afin d'évaluer la performance des réseaux de distribution d'eau potable. Ces indicateurs sont classés en catégories, selon les objectifs poursuivis par les évaluateurs ainsi que les avantages et limites de chacun de ceux-ci. À cet effet, Danilenko et al. (2014) définissent trois principales catégories d'indicateurs. La première catégorie concerne des indicateurs de la performance client, tandis que la seconde regroupe des indicateurs de la performance financière, et la dernière catégorie s'intéresse aux indicateurs de la performance opérationnelle.

Dans cette étude, la performance d'un mode de gestion d'un réseau d'eau potable sera analysée en termes de trois indicateurs de performances à savoir : (i) le taux de couverture (au sein des populations) des réseaux de distribution d'eau potable qui caractérise la performance client, (ii) le prix du mètre cube d'eau vendue qui traduit la performance financière et (iii) l'efficacité du personnel pour la performance opérationnelle). Nous examinerons également les mécanismes par lesquels le choix de la gestion déléguée comme mode de gestion des réseaux de distribution d'eau potable pourrait influencer sur les indicateurs de performances.

Nous évaluerons les effets de la gestion déléguée sur la performance des réseaux de distribution d'eau potable à l'aide d'un modèle économétrique de régression linéaire et d'un modèle de Heckman à deux étapes en utilisant des données de panel de 7 pays de la zone UEMOA pour la période 2000 à 2013.

Trois hypothèses d'appuyant sur la littérature économique seront testées empiriquement, soit :

H1 : Le choix de la gestion déléguée augmente le taux de couverture en eau au sein des populations; H2 : Le choix de la gestion déléguée conduit à une augmentation du prix du mètre cube d'eau vendue;

H3 : Le choix de la gestion déléguée améliore l'efficacité du personnel des services de distribution d'eau potable.

Afin d'atteindre nos objectifs de recherche, la structure de notre étude est la suivante. À la suite de l'introduction, le second chapitre présentera la revue de la littérature. Le troisième présentera la méthodologie et le quatrième une analyse empirique descriptive. Le cinquième chapitre présentera les résultats, qui sera suivi de la conclusion et les limites de l'étude en guise de dernier chapitre.

2. Revue de littérature

Le choix du mode de gestion des ouvrages publics est une préoccupation majeure qui relève d'un désir d'efficacité des autorités publiques. Ce chapitre consacré à la revue de la littérature est subdivisé en 3 parties à partir de deux composantes, l'une théorique et l'autre empirique. Nous présentons tout d'abord une revue de littérature sur l'origine des partenariats public-privé dans le secteur de l'eau potable en Afrique et leurs évolutions. Nous passons ensuite en revue les études comportementales des parties prenantes dans le cadre de contrats de gestion réalisées en lien avec la théorie économique tout particulièrement des coûts de transaction.

2.1 Origine des Partenariats Public-Privé

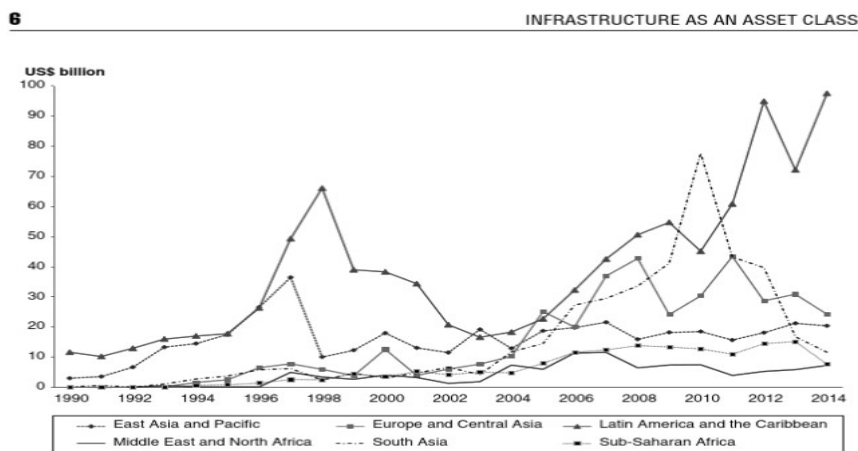
2.1.1 Contexte général

La coopération entre les collectivités publiques et des partenaires privés remonte à plusieurs siècles avec des modèles de gestion de service publiques de type concession dans la construction d'infrastructures publics en Europe (Perrier, Toro et Pellerin, 2014). Cependant, lors du 20^{ième} siècle, avant l'arrivée des modèles de PPP, la prise en charge complète des travaux publics par l'État était le modèle de gestion dominant. Durant de nombreuses décennies, dans cadre de l'État providence, les gouvernements assumaient les risques et les charges liés aux projets de d'infrastructures. En effet, la gestion des projets d'infrastructures était effectuée de manière centralisée par les autorités publiques. Selon Bélanger (2011), la centralisation de la gestion des services publics favorisait une uniformisation des décisions, et une égalité des modes de consommation des services publics. Dans les pays en développement tout particulièrement, les projets d'infrastructure ont été historiquement financés par le secteur public à travers des appels d'offres spécifiques (Michel Noel, 2004) et souvent avec l'appui de bailleurs de fonds publics étrangers.

Cependant, ce modèle de gestion public n'était plus soutenable en raison des pressions démographiques, des limites budgétaires, et des défauts de technicités. Ainsi face à une

demande croissante de besoins d'infrastructures et de ressources financières limitées, une nouvelle forme de coopération entre secteur public et privé a vu le jour en Angleterre au début des années 1990 sous le terme « Private Finance Initiative » (PFI). La PFI ou initiative de financement privé, permet de soutenir par les moyens de contributions financières et techniques le secteur privé dans l'élaboration des projets d'ouvrages publics selon Dahman-Saïdi (2014). Les contrats issus de la PFI ne sont généralement pas contraignants au niveau législatif et favorisent une privatisation partielle de l'ouvrage. Les succès de la PFI ont par la suite donné naissance aux contrats de partenariats public-privés initiés en France à partir de 2004. Au niveau international, cette participation du secteur privé aux projets d'infrastructure atteignait plus de 127 milliards de dollars en 1997 contre à peine 18,1 milliards en 1990 (Weber, 2016).

Figure 1 : Niveaux d'investissements en infrastructures dans le monde



Source: (Weber, 2016)

On constate à la Figure 1 que les investissements en infrastructures dans les pays d'Afrique subsaharienne en particulier demeurent sous la moyenne de l'Asie, de l'Amérique et de l'Europe et au-dessus de ceux en Afrique du Nord durant la période 1990-2014. Par ailleurs, selon Bélanger (2011), la décentralisation des pouvoirs de gestions des services publics était une solution qui devait conduire à plus de flexibilité, d'autonomie et de responsabilité des décideurs. De plus, cette collaboration entre les secteurs public et privé a été développée dans

de nombreux pays dans le cadre de la réforme du New Public Management (NPM) (Osborne, 2000). Selon la Banque Mondiale (2017), le NPM a redynamisé les dispositions entre les secteurs public et privé en vue d'atteindre des résultats optimaux et efficaces dans la gestion des services publics, assurant ainsi la délégation de certains services publics au secteur privé.

Cependant, malgré les progrès réalisés grâce à ces nouvelles formes de collaboration entre secteurs public et privé, de nombreux obstacles politiques, légaux et les risques importants qui en découlent dans le cadre des mises en œuvre de projets d'infrastructures, ont favorisé l'émergence des partenariats public-privé. En effet, Michel Noel (2004) est d'avis que les limites du modèle PFI (caractérisées par une limitation de ressources financières, un défaut de réglementation encadrant les contrats, de vulnérabilités aux risques politiques, de limitations des possibilités d'investissements) sont solutionnées dans les PPP grâce à un large éventail d'instruments politiques et financiers, d'amélioration du cadre juridique et réglementaire.

Avant les PPP, la gestion des risques des projets d'infrastructures selon Jin (2012) était entièrement assumée grâce aux recettes fiscales. Avec l'avènement des partenariats public-privé, l'autorité publique peut diluer son risque et économiser ses rentes fiscales. Cette répartition se fait avec l'ensemble des parties prenantes. Le gouvernement doit décider comment les risques identifiés sont mieux distribués entre les partenaires dans un projet de partenariat Public-Privé.

Les contrats de partenariats public-privé apparaissent donc comme une alternative innovante qui favorisent plus de transparence dans l'établissement et la réalisation des contrats, et ils disposent d'une législation en cas de litiges.

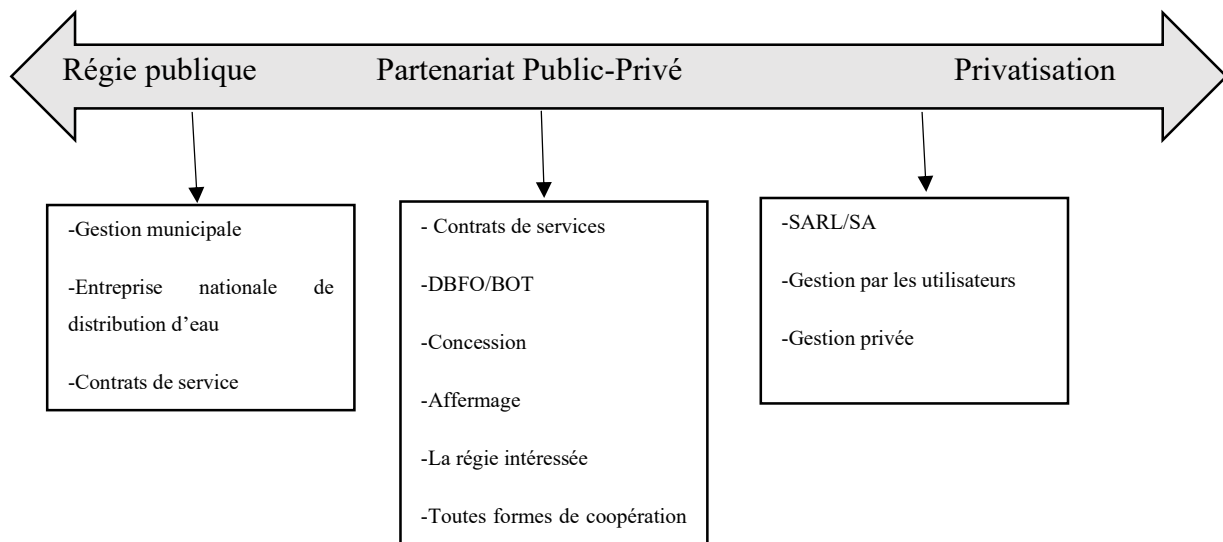
2.1.2 Les partenariats public-privé dans le secteur de l'eau en Afrique

En Afrique, le domaine de l'approvisionnement en eau potable fait face à de nombreux défis, tels que la pollution des sources d'eaux par l'activité humaine, la croissance démographique, les répartitions inégales de l'eau, les pressions exercées en raison du réchauffement climatique, etc. Le caractère précieux de la ressource à gérer est mis en relief dans le programme de

développement durable de l'horizon 2030 des Nations-Unies qui propose des recommandations pour la protection, la restauration et la gestion des sources d'eaux au niveau mondial. De même, la gestion des services en eau potable requiert une attention majeure des autorités locales en raison de l'importance du secteur comme facteur de développement économique. En effet, les défis de la gestion des services en eau potable favorisent une évaluation appropriée afin de déterminer le mode de gestion efficace pour la localité à desservir. Que l'origine de l'eau soit souterraine, ou en surface, avoir un service de distribution efficace et ayant un bon rapport qualité prix oblige les autorités à faire un choix entre le mode de gestion en régie, ou déléguer le service de gestion à un opérateur privé.

On peut voir à la figure 2, inspirée par le schéma de la typologie des services d'eau des travaux de Audette-Chapdelaine et al. (2009), les différentes formes de partenariats entre les services public et privé. Les arrangements institutionnels varient, allant des contrats de services, aux concessions.

Figure 2 : Les arrangements institutionnels entre les services public et privé



Source : (Audette-Chapdelaine, Tremblay, & Dupré, 2009)

Comme on peut le voir à l'extrême gauche de la Figure 2, la régie publique est caractérisée par le fait que l'autorité publique (municipalité, gouvernement central, etc.) assume globalement la

gestion de l'ouvrage public. Selon Audette-Chapdelaine et al. (2009), on distingue deux catégories de régies publiques, la régie simple et la régie directe. Le mode de gestion en régie simple désigne le fait que l'autorité publique s'occupe du financement et de la facturation de l'ouvrage auprès des usagers. Aussi, la gestion directe renvoie à l'exploitation directe de l'ouvrage par les collectivités territoriales, comme c'est par exemple le cas à Montréal où les municipalités gèrent de manière exclusive les ouvrages et confient au secteur privé sous formes de contrats de services des marchés pour exécuter soit des évaluations préalables, des études ou pour répondre à des besoins ponctuels.

La partie centrale de la figure présente les différents types de PPP. Pour Bezançon (1995), le PPP de type concession permet de déléguer des responsabilités de l'autorité publique à des acteurs du secteur privé. Il s'agit donc d'un contrat de type PPP qui permet de confier à un tiers (une entreprise ou des particuliers) la gestion d'un service public ou la réalisation et la gestion d'un ouvrage d'intérêt public. Ce tiers sera alors rémunéré directement (par le biais du tarif) auprès des usagers du service public concerné (eau, déchets, transports, autoroutes...). Le PPP de type concession favorise pour la gestion d'un service public donné, la participation conjointe des secteurs public et privé via des clauses de responsabilités et de partage des risques sur toute la durée du contrat. L'avantage est que l'autorité publique n'aura pas à puiser dans ses ressources financières pour la réalisation du projet concerné par le contrat puisque la totalité des dépenses est à la charge de l'opérateur privé.

De plus, avec les contrats de PPP de type affermage, l'autorité publique sous le rôle de bailleur délègue l'exploitation de l'ouvrage à un fermier qui est le partenaire privé. Cependant, l'investissement reste à la charge de l'autorité publique. La durée du contrat de type affermage est moins longue, généralement d'environ 5 ans, et le partenaire privé se rémunère auprès des usagers de l'ouvrage et il est tenu de reverser une partie du montant qui constitue un loyer à l'autorité publique.

La régie intéressée quant à elle est une convention où l'autorité publique confie l'exploitation d'un service public à un partenaire privé qui est rémunéré par l'autorité contractante tout en étant intéressé aux résultats de l'exploitation.

Par ailleurs, le DBFO ou (Design, Build, Finance and Operate) en français, Conception-Construction-Financement-Exploitation), désigne un partenariat Public-Privé qui permet le transfert de toutes ces compétences au secteur privé. Aussi, à la fin d'un contrat de ce type, l'ouvrage public est restitué à l'autorité publique. Quant à lui, le BOT (Build-Operate-Transfer, ou en français, Construction, exploitation et transfert) est semblable au modèle précédent, mais sans la conception, et rajoute le droit de l'exploitant à posséder l'ouvrage à la fin du contrat.

Enfin, à l'extrême droite de la figure 2 sont présentées les différents types de privatisation, tels que la Société Anonyme à Responsabilité Limitées (SARL) et la Société Anonyme (SA) qui désignent la Gestion par les utilisateurs et la Gestion privée. Ces formes de gestions privées ne relèvent pas du secteur public dans leurs fonctionnements.

2.1.3 Les réseaux d'Adductions d'Eau Potable (AEP)

Développés au début des années 2000 sur le continent africain, les réseaux d'Adductions d'Eau Potable (AEP) constituent des instruments efficaces de décentralisation des centres de distribution d'eau potable en milieu rural ou semi-urbain. Ces réseaux représentent des alternatives à la gestion communautaire et à la privatisation. Ces réseaux ont précédé la gestion déléguée en milieu semi-urbain puis en milieu rural. Les AEP englobent toutes les sources d'approvisionnement en eau tels que les forages, les puits, source aménagée, etc. Dans les années 1970, ces réseaux étaient gérés de manières communautaires selon N'semi (2017). Les ressources en eau étant incluses dans le patrimoine collectif, les réseaux AEP ont été sous l'autorité des politiques publiques de gestion de l'eau potable dans les années 90 à la suite de problèmes de gestion. Ainsi, en 2008, 13 millions de personnes en milieu rural sur la base d'un échantillon au sein de 7 pays (Mali, Niger, Bénin, Burkina, Sénégal, Rwanda, Mauritanie) étaient dépendants des AEP d'après Hoang Gia et Fugelsnes (2010). Au niveau rural, la participation du secteur privé à la gestion des réseaux AEP est apparue comme une alternative entre 2003 et 2005 pour apporter des solutions aux problèmes de gestion concernant la solvabilité, la sécurité des sites d'approvisionnement, et l'administration. Les gestionnaires délégués qui sont

les parties privées sont entre autres des entrepreneurs individuels, des micro-entreprises de type Groupement d'intérêt économique (GIE), et des organisations non gouvernementales (ONG) selon Hoang Gia et Fugelsnes (2010). Essentiellement ces délégations de gestion sont de type affermage.

2.1.4 Le financement du secteur de l'eau potable

En raison de la nature spécifique des infrastructures de distribution de l'eau potable, le financement de ce secteur est affecté par les contraintes budgétaires croissantes des collectivités locales (Audette-Chapdelaine et al., 2009). En Afrique subsaharienne, le besoin de financement du secteur de l'eau potable a nécessité l'appui technique et financier d'investisseurs étrangers (ex. Banque africaine de développement, Banque mondiale, etc.) qui ont construit et géré des systèmes d'approvisionnement en eau potable dans les années 60 à 70 avant de connaître une vague de nationalisation dans les années 1980, selon N'semi (2017).

De plus, avec l'arrivée des PPP dans les années 90, plusieurs contrats de délégation de la gestion des services d'eau potable ont été conclus (N'semi, 2017).

En effet, selon Audette-Chapdelaine et al. (2009), le recours aux partenariats publics privés permet aux États et collectivités locales de ne plus dépendre des ressources financières de l'autorité publique mais de faire participer les usagers et le partenaire privé au financement de l'ouvrage. Le PPP devrait de plus favoriser l'équilibre entre le prix à payer et le coût réel afin de ne pas être trop dispendieux pour les usagers.

Par ailleurs, en ce qui concerne la tarification des services d'eau potable, chaque pays met en place son propre système visant à couvrir les charges d'exploitation, de remboursement de la dette et des investissements. Cependant, la tarification pose des problèmes d'acceptabilité sociale et politique en raison de prix élevés, ce qui favorise une diminution de la consommation. Ainsi dans certains pays africains, les populations à faible revenu bénéficient de subventions et de tarifs dits sociaux (EBAH, 2012).

2.2 Théories économiques des Partenariats Public-Privé

Pour donner suite à cette revue des définitions et évolution des PPP, nous examinons maintenant les théories économiques des PPP. La section suivante examinera les études empiriques sur ces modes de gestion.

La gestion des services publics nécessite un choix de mode de gestion efficace afin de répondre aux besoins des populations et dans le but d'assurer la viabilité du projet sur le long terme. C'est pourquoi, dans un but d'efficacité, il apparaît important que chaque partie prenante au contrat oriente son choix vers des décisions efficaces. Dans la littérature économique, plusieurs auteurs ont accordé de l'intérêt aux mécanismes qui pourraient guider le choix du mode de gestion des services publics. Dans le cadre de cette étude, nous nous intéressons aux fondements théoriques des partenariats public-privé et plus particulièrement à quatre théories qui régissent les contrats de type PPP, à savoir la théorie des coûts de transaction, la théorie de l'agence, la théorie des contrats incomplets et la théorie des droits de propriété.

2.2.1 La théorie des coûts de transaction

La théorie des coûts de transactions comprend l'ensemble des coûts générés par le contrat de partenariat public privé. En d'autres termes, ces coûts de transactions illustrent l'ensemble des coûts liés à la délégation des charges de constructions, d'exploitation et de maintenance le cas échéant de l'infrastructure concernée par le contrat. Les travaux de Maatala, Benabdellah et Lebailly (2017) suggèrent que l'idée de la théorie des coûts de transactions provient de l'idée de Ronald Coase (1937) puis a été renchérit par O. Williamson en 1973 qui est considéré comme l'un des pères de cette théorie. Dans son approche, Williamson (1985) distingue entre les coûts ex-ante -- tels que les coûts de recherche et de production, d'information, des coûts de négociation, de décision et de rédaction des contrats-- et les coûts ex-post qui surviennent après avoir conclu le contrat -- tels que les coûts de contrôle et de surveillance, des coûts d'ajustement des parties aux imprévus, des coûts de résolutions ou de développement de conflits, des coûts d'engagement des parties et de la perte résiduelle.

Cette théorie est basée sur les hypothèses de caractéristiques comportementales à savoir la rationalité limitée et l'opportunisme, les attributs des transactions que sont la spécificité des actifs et la fréquence, et les caractéristiques de l'environnement notamment l'incertitude (Maatala, Benabdellah et Lebailly, 2017).

Rationalité limitée et Opportunisme

Le comportement d'opportunisme des agents renvoie à leur volonté d'agir dans leur propre intérêt quitte à tromper, et ce de manière volontaire, les autres parties contractantes.

Ce problème est qualifié de « holdup » par Williamson. Ce problème de comportements opportunistes mine la réalisation d'investissement optimal à cause de la contrainte pour l'une ou l'autre partie de se soumettre aux conditions de réalisation de l'état de nature futur.

La nature opportuniste des contractants suggère en phase d'asymétrie d'informations des clauses fortes pour pallier au problème d'incomplétude des contrats. L'hypothèse principale de la théorie des coûts de transactions stipule que les contrats de Partenariats Public-Privé permettent de réduire les coûts de transactions. En effet, la délégation de la gestion des services publics permettrait de réduire les coûts de transactions à travers les économies d'échelles et des effets d'apprentissages réalisées grâce à l'expertise de l'opérateur privé en charge du projet et des économies liées à l'amélioration de la technicité selon Saussier et Ménard (2003).

Spécificité des actifs

Pour Williamson, un actif est dit spécifique lorsqu'un agent économique « y aura investi d'une manière volontaire pour une transaction précise et qu'il ne pourra pas être redéployé pour une autre transaction sans un coût supplémentaire » (Maatala, Benabdellah, et Lebailly, 2017). Ainsi, la spécificité des actifs renvoie à la nature des investissements. Cette spécificité empêche l'actif d'être utilisé à d'autres fins d'après Saussier et Ménard (2003).

Pour Williamson (1985), il faudrait développer des actifs spécifiques pour gérer une transaction donnée car cela a pour conséquence le passage d'une situation concurrentielle à une situation de dépendance bilatérale entre les parties.

2.2 La théorie de l'agence

Selon Jensen et Meckling (1976), la théorie de l'agence analyse les contrats par lesquels une entité (appelée principal) fait appel à une autre entité (appelée agent) afin d'exécuter (en son nom) une tâche quelconque impliquant une délégation d'un certain pouvoir de décision à l'agent Jensen et Meckling (1976). La relation d'agence est caractérisée par une divergence d'intérêts et de motivations ainsi qu'une d'asymétrie d'information entre le principal et l'agent, puisque chaque partie cherche à maximiser son utilité et est susceptible de profiter de l'incomplétude des contrats. C'est pourquoi toute relation d'agence nécessite une certaine coopération entre le principal et l'agent, ce qui génère des coûts, appelés coûts d'agence. À cet effet, Jensen et Meckling (1976) soulignent que dans toute relation d'agence, le principal et l'agent font face aux coûts de surveillance, aux coûts de motivation et aux coûts d'opportunité. Les coûts de surveillance sont supportés par le principal afin de réduire au maximum le comportement d'opportunisme de l'agent. Quant aux coûts de motivation, ils sont subis par l'agent qui cherche à amener le principal à lui faire confiance. Finalement, les coûts d'opportunité (qui sont non quantifiables) font référence à une certaine perte d'utilité qui est subie par le principal à la suite d'une mauvaise gestion de l'agent.

Ainsi, dans un contrat de type PPP le principal est le partenaire public et l'agent est le partenaire privé. De plus, les problèmes liés à la relation entre le principal et l'agent sont causés par l'asymétrie d'information entre l'autorité publique (le principal) et les sociétés privées (l'agent). Premièrement, le principal fait face à un problème d'antisélection qui se traduit par la difficulté de choisir les entreprises (agents) les plus performantes, et deuxièmement à un problème de l'aléa moral puisque le partenaire public ne peut évaluer les efforts fournis par le partenaire privé.

2.2.3 La théorie des droits de propriété

La théorie des droits de propriété s'est constituée à la suite d'un questionnement sur les implications économiques des formes de propriété. Cette théorie tente d'expliquer les mécanismes par lesquels les droits de propriété sont susceptibles d'influencer le comportement

des agents et sur le fonctionnement de l'économie. Les travaux d'Alchian et Demsetz (1972) ont tenté de montrer la supériorité du système privé sur toutes les autres formes d'organisation. Leur analyse s'appuie sur l'hypothèse selon laquelle les individus souhaitent tirer le maximum de profit, avec peu d'effort. Pour eux, dans le cas de l'entreprise publique, il y a propriété collective et absence de profit. En effet, pris ensemble, les employés d'une telle entreprise ont intérêt à ce que l'entreprise croisse. En revanche, les droits de propriété n'étant pas clairs, chacun aura tendance à travailler moins, car il n'y a aucune relation entre son salaire et l'effort qu'il fournit. Ainsi, l'effort de chaque employé aura tendance à diminuer, et la performance globale de l'entreprise en pâtira. À contrario pour ce qui est de l'entreprise privée, les droits de propriété incite l'individu à s'investir dans son travail dans la mesure où son fructus en dépend. Pour finir, pour ce qui est de l'entreprise coopérative, chacun cherchera à maximiser son profit personnel au risque de surexploiter les capacités d'une partie de l'entreprise. De ce fait, un employé (qui est en même temps propriétaire) sur utilisera un facteur de production ne lui appartenant pas (puisque le facteur est un bien collectif), dans le seul but de maximiser son profit. C'est pourquoi, l'entreprise privée est la forme d'organisation la plus efficace en comparaison à l'entreprise publique qui aura tendance à minimiser l'effort de ses membres, et plus efficace que l'entreprise coopérative qui peut développer des attitudes opportunistes chez ses membres.

2.2.4 La théorie des contrats incomplets

Afin de comprendre l'incomplétude des contrats, un rapprochement peut être fait avec les contrats de type Arrow-Debreu qui sont des contrats contingents à l'état de la nature. En effet, d'après Grossman et Hart (1986) et Saussier (2000), les conditions initiales de ces contrats sont la symétrie des informations entre les parties prenantes, de sorte qu'il n'y ait aucune incertitude dans la réalisation de chaque état de la nature. Comme les parties prenantes sont assumées comme étant rationnelles, il n'y a aucun problème de vérifiabilité ou de non-observabilité ce qui favorise la complétude des contrats.

Cette théorie vise à justifier l'incomplétude des contrats en partant de deux types de problèmes contractuels, à savoir : (i) le problème de la rédaction des clauses contractuelles qui peuvent difficilement être exhaustives en raison du coût de leur rédaction (qui crée une incapacité des tribunaux à vérifier les variables sur lesquelles portent les contrats), et (ii) un problème lié à la vérifiabilité des clauses prévues par les contrats (Maatala, Benabdellah et Lebailly, 2017). Selon Farès (2002), la théorie des contrats incomplets suggère qu'une tierce partie devrait pouvoir vérifier les informations observables par les parties. Le caractère incomplet des contrats va favoriser la mise en place de clauses permettant la renégociation du contrat avant la fin de l'échéance. Un surplus généré par des actifs spécifiques va automatiquement susciter un comportement opportuniste auquel il faudra solutionner avec une renégociation. Le tableau 1 fait une synthèse des différents courants théoriques de la gestion déléguée.

Tableau 1 : Synthèse des caractéristiques des courants théoriques

Théorie	Problématique de la théorie	Rationalité	Information des contractants
Théorie des coûts de transaction	Construction d'un dispositif de prise de décision <i>a posteriori</i> et d'un mécanisme pour faire exécuter l'engagement.	Limitée	Incomplète et asymétrique
Théorie de l'agence	Définition d'un schéma de rémunération incitatif.	Parfaite	Complète et asymétrique
Théorie des contrats incomplets	Allocation de droits de propriété et de décision pour limiter l'incomplétude des contrats.	Limitée	Incomplète et symétrique

Source : (Chaudey, 2011) (Maatala, Benabdellah, & Lebailly, 2017)

2.3. Revue de littérature empirique

Après avoir présenté les différentes théories économiques qui régissent la gestion déléguée, nous présentons maintenant les différents arguments empiriques qui justifient la gestion déléguée au détriment de la gestion en régie et vice-versa.

Le débat sur le mode de gestion et la régulation des services d'eau potable est de plus en plus fréquent dans la littérature. En effet, trois principales idées font l'objet de ce débat houleux dans la mesure où les auteurs ne sont pas tous unanimes sur le mode de gestion à adopter en matière de gestion des réseaux de distribution d'eau potable. D'abord, un premier groupe d'auteurs tels que Bouscasse, Destandau et Garcia (2008) et Waternunc (2002) défendent l'efficacité de la gestion déléguée pour une meilleure régulation des services d'eau potable. Autrement dit, ces auteurs soutiennent l'idée selon laquelle la gestion déléguée exerce un effet positif sur la performance des réseaux de distribution d'eau potable contrairement à la gestion en régie. À l'opposé, les auteurs comme Tavernier (2001) et Launay (2001) s'inscrivent dans une logique favorable à la gestion en régie de l'eau potable par les collectivités territoriales ou par l'administration publique. Le dernier groupe d'auteurs prône une double gestion des réseaux de distribution d'eau potable au sein de laquelle le rôle de l'administration serait de réguler les services d'eau potable de manière à protéger les intérêts des consommateurs contre tout abus de pouvoir de la part de l'opérateur privé. Dans la suite de ce travail, nous présenterons les arguments en faveur de chacune de ces idées.

2.3.1 Arguments en faveur de la gestion en régie

Pour les partisans de la gestion en régie, le débat entre gestion déléguée et gestion en régie est de plus en plus axé sur les questions liées au prix pratiqué sous chaque mode de gestion. En effet, les prix proposés dans le cadre de gestion déléguée seraient plus élevés que dans le cas d'un mode de gestion en régie.

À l'aide d'une étude de cas multiples en Argentine, Urbiztondo, Artana et Fernando (1998) ont décrit les effets négatifs de l'introduction de la participation du secteur privé sur la

performance des réseaux de distribution d'eau potable. Pour eux, la gestion déléguée des services de distribution d'eau potable est moins efficace en comparaison à la gestion publique. Cela s'explique par le fait que les gestionnaires délégués pratiquent des prix élevés d'une part parce qu'ils font face à des coûts de production plus élevés, et d'autre part parce qu'ils poursuivent un objectif de maximisation de leurs profits.

De la même manière, Lannier et Porcher (2012) ont utilisés une méthode d'Analyse par Enveloppe de Données (DEA), ainsi qu'une méthode d'Analyse par Frontière Stochastique (SFA), pour mesurer l'efficacité relative de 177 services d'eau en France, en 2009. Les résultats obtenus stipulaient que les services d'eau délégués demeurent, en moyenne, très légèrement moins efficaces en comparaison de la gestion publique.

Chong, Huet, Saussier, et Steiner (2006) ont également déterminé l'impact du choix organisationnel et de la gestion mesurée par les prix à la consommation. Pour cela, ils ont appliqué un modèle de régression sur 5000 collectivités publiques locales françaises et sont arrivés à la conclusion que les prix à la consommation sont significativement plus élevés en moyenne lorsque les services de distribution d'eau potable sont gérés par les entreprises privées. De même, Carpentier, Nauges, Reynaud et Thomas (2006) comparent les prix appliqués par 3782 services d'eau en France et montrent qu'ils sont plus élevés dans le cas d'une gestion privée du fait de conditions d'exploitation moins avantageuses pour les opérateurs privés.

Finalement, dans le but d'évaluer les performances relatives de ces différents modes de gestion à partir d'une analyse statistique et économétrique, Saussier, Ménard et Shirley (2004) ont confirmé l'idée de la non-efficacité de la gestion déléguée. Ces auteurs défendent dans leur étude l'idée selon laquelle, en termes des coûts de transaction, la gestion en régie est souhaitable car la gestion en régie engendre des coûts de contractualisation qui peuvent être prohibitifs pour les consommateurs.

La plupart des auteurs qui défendent les performances de la gestion en régie ont utilisé une approche basée sur les prix pour justifier leur position. Cependant, d'autres auteurs n'ont pas manqué de mettre en avant des arguments pour justifier l'efficacité de la gestion déléguée.

2.3.2 Arguments en faveur de la gestion déléguée

Dans la littérature, certaines études révèlent les raisons qui motivent le choix de la gestion déléguée plutôt que de la gestion en régie en matière de réseau de distribution d'eau potable. Dans ces études, les auteurs se servent de l'analyse de plusieurs indicateurs de performances des réseaux de distribution d'eau potable pour justifier la pertinence de leurs idées. Il s'agit entre autres du prix du mètre cube d'eau vendue, des coûts de distribution d'eau potable, des pertes ou fuites d'eau potable et des recettes moyennes par mètre cube d'eau vendue.

Selon Estache et Kouassi (2002), l'efficacité du mode de gestion déléguée n'est plus à démontrer. En effet, à partir de l'approche économétrique de l'analyse de la frontière de production stochastique sur des données d'un certain nombre de pays africains, ces auteurs concluent que les opérateurs privés sont plus rentables que les opérateurs publics. Dans cette même veine, un panel d'auteurs arrive à cette même conclusion en appliquant divers modèles et sur plusieurs pays. L'efficacité de la gestion déléguée se justifie par le fait qu'elle parvient globalement à concilier la nécessité de dégager des bénéfices tout en cherchant à élargir ses services au plus grand nombre. En un mot, la délégation des réseaux de distribution permet de développer l'accès pour tous à l'eau potable comme Collignon (2002). Un autre argument en faveur de la gestion déléguée émane de l'incapacité des États à gérer efficacement le réseau de distribution de l'eau potable compte tenu de la complexité des services de production et de distribution d'eau ainsi que de l'importance des investissements nécessaires au développement de celui-ci Briand et Lemaitre (2004).

Comme nous l'avons vu précédemment, pour justifier leur position, les partisans de la gestion en régie s'étaient principalement appuyés sur le fait que la gestion déléguée engendrait des prix plus élevés. Cependant, deux principaux arguments sont évoqués par les défenseurs de la gestion déléguée pour justifier la hausse des prix en gestion privée. D'une part, certains auteurs comme Boyer et Garcia (2004), s'accordent sur le fait que les communes choisissent le mode de gestion privé lorsqu'elles font face à des conditions plus difficiles. Ce qui entraîne des répercussions sur les prix pratiqués par les gestionnaires privés. Autrement dit, les prix en gestion privée sont plus élevés parce que les gestionnaires privés font face à des conditions plus

difficiles en moyenne que les gestionnaires publics. Ce résultat est confirmé par les travaux de Saussier et Menard (2003) et ceux de Glachant et Miessner (2003) par les recherches de Carpentier, Nauges, Reynaud, et Thomas (2006) ainsi que ceux de Boyer et Garcia (2004).

Concrètement, Boyer et Garcia (2004) ont voulu modéliser les interactions entre le mode de gestion et le coût des services d'eau afin de comparer leurs performances et les tarifications. Pour cela, ils ont dans un premier temps modélisé et estimé la fonction de coût et le choix du mode de gestion des services d'eau. Ensuite, à travers une analyse économétrique des effets de traitement, ils parviennent à comparer les performances et l'efficacité des deux modes de gestion. Il est ressorti de cette étude qu'il n'y a pas de différence d'efficacité productive entre ces modes de gestion mais de performance de réseau dû aux caractéristiques des services et au contrat (en gestion déléguée).

Quant à Carpentier, Nauges, Reynaud et Thomas (2006), ils ont utilisé le modèle de changement de régime dérivé des travaux de Heckman (1976) pour évaluer les effets de la délégation des services locaux d'eau potable en France. Leurs résultats indiquent que les conditions d'exploitation entraînent une hausse de 0,033 euro par mètre cube de différence entre les deux modes. Également, les prix pratiqués par la gestion déléguée ont tendance à être plus élevés à cause des conditions difficiles auxquelles elle fait face.

D'autre part, la hausse des prix se justifie par les différences des coûts de production entre gestion publique et privée. En effet, Saussier, Ménard et Shirley (2004) les coûts de production en gestion directe sont moins importants que ceux en gestion privée dans la mesure où les coûts supportés par les gestionnaires publics n'incluent pas un certain nombre de coûts à savoir : les coûts relatifs à la recherche et développement, les charges fiscales, les coûts de l'emprunt et les prestations sociales. C'est ainsi que tous ces coûts exercent une influence sur le prix.

Face aux divergences entre les partisans de la gestion en régie et les défenseurs de la gestion déléguée des réseaux de distribution d'eau potable, certains auteurs essaient de tirer un avantage des deux modes de gestion.

2.3.3 Arguments en faveur de l'utilisation commune des deux modes de gestion

Le principal argument utilisé dans la littérature pour justifier l'utilisation commune des deux modes de gestion est que peu importe le mode de gestion choisi, les coûts de production sont les mêmes. Une telle affirmation est justifiée par plusieurs auteurs. Par exemple, Kirkpatrick, Parker, et Zhang (2004) ont utilisé à la fois une analyse de la frontière de production stochastique et celle d'enveloppement des données de l'Afrique pour confirmer la neutralité du modèle de gestion sur les coûts de production. De même, Estache et Rossi (2002) et Komives et Brook (1998) parviennent à un même résultat en utilisant une analyse de la frontière des coûts. Également, par un modèle de régression appliqué sur des données américaines, Wallsten et Kosec (2005) s'inscrivent dans la même dynamique. Selon ces auteurs, il n'existe pas de différence d'efficacité entre le mode de gestion privé et le mode de gestion publique. Toutefois, Boyer et Garcia (2008) ont utilisé des données de panel en France pour montrer la performance de la gestion déléguée sur la gestion publique. Car selon eux, il existe des économies d'échelle dans le cas de la gestion déléguée mais elles sont difficilement exploitables en raison des contraintes liées à ce mode de gestion.

De ce qui précède, une gestion commune des deux modes de gestion permettrait d'améliorer les réseaux de distribution d'eau potable. En clair, un tel mode de gestion consisterait à confier la gestion aux entreprises privées et d'attribuer le rôle de régulatrice à l'administration publique.

3. Méthodologie

Ce chapitre présente notre méthodologie de recherche. Il comporte trois parties. En premier lieu, nous présentons le modèle économétrique retenu, puis nous présentons les variables retenues. Par la suite, nous décrivons la méthode d'estimation économétrique.

3.1 Choix de la période d'étude et des hypothèses, source des données et présentation des variables du modèle

Dans cette première section, nous justifions tout d'abord le choix de la période d'étude et des hypothèses initialement formulées, puis nous présenterons les variables expliquées et explicatives retenues pour les analyses.

3.1.1 Choix de la période d'étude

Dans le cadre de cette étude, nous étudions les pays de l'Union Économique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA)¹ durant la période 2000 à 2013. Cette période a été retenue car les données auxquelles nous avons eu accès sur la plateforme IBNET ne se limitaient qu'à cette période. En effet, les données portant sur la période après 2013 étaient quasi-inexistantes pour la plupart des pays étudiés. Cependant, notons que pour certains pays, les données ne sont pas disponibles sur l'ensemble de la période. C'est pourquoi nous avons procédé à certaines imputations au niveau de certaines variables clés de l'analyse (qui seront discutées plus loin).

¹ Rappelons que l'Union est composée du Bénin, du Burkina Faso, de la Côte d'Ivoire, du Mali, du Niger, du Sénégal et du Togo et de la Guinée Bissau. Toutefois, ce dernier pays ne sera pas analysé dans le cadre de cette étude en raison d'une indisponibilité de données.

3.1.2 Choix des hypothèses

Le choix de nos trois hypothèses de recherche s'appuie sur les principaux résultats observés dans la littérature économique.

La première hypothèse H1 est relative à l'augmentation du taux de couverture en eau en présence de gestion déléguée. En effet, il est ressorti de la plupart des travaux que contrairement aux régies, les entreprises privées sont guidées par des objectifs de maximisation de profit qui les incite à vouloir augmenter considérablement leur nombre d'abonnés. C'est ainsi que les auteurs tels que Estache & Kouassi (2002) et Colignon (2002) précisent que la gestion déléguée parvient à concilier la nécessité de dégager des bénéfices tout en cherchant à élargir ses services au plus grand nombre.

Notre seconde hypothèse H2 porte sur l'effet d'augmentation du prix du mètre cube d'eau vendue en gestion déléguée comparé à la régie. À ce niveau, tous les résultats observés, aussi bien théoriques qu'empiriques, et qu'ils soient pour ou contre la gestion déléguée, sont unanimes sur le fait que la délégation conduit à une augmentation des prix en raison des conditions plus difficiles auxquelles les sociétés privées sont soumises. Plus concrètement, contrairement aux régies, les opérateurs privés supportent plusieurs charges telles que les charges fiscales, les coûts liés à la recherche et développement, les coûts de financement plus lourds et les prestations sociales, qu'ils répercutent sur leurs prix afin d'assurer un bénéfice positif. Il nous a donc paru important de tester cette hypothèse au niveau des pays de l'UEMOA.

Notre dernière hypothèse H3 concerne l'effet d'amélioration de l'efficacité du personnel des services de distribution d'eau potable. Comme le soulignent certains auteurs, tels que Estache et Kouassi (2002) et Briand et Lemaitre (2004), un partenariat avec le secteur privé pourrait aider à réaliser des gains en termes d'efficacité. Cette hypothèse nous permet donc de vérifier ce résultat dans le cas des pays de l'UEMOA. Notons que pour des raisons d'indisponibilité de données, nous avons utilisé la variable désignant l'eau non génératrice de revenu (qui sert à évaluer les pertes d'eau enregistrées par les sociétés, et d'une certaine manière, la capacité du personnel à assurer un meilleur suivi des canaux de distribution en place) comme une variable

proxy d'une autre variable désignant l'efficacité du personnel (qui mesure les recettes collectées pour chaque dollar de dépenses de personnel). C'est ainsi que dans la formulation de l'hypothèse 3, nous n'avons pas fait de distinction entre la variable désignant l'eau non génératrice de revenu et la variable désignant l'efficacité du personnel.

3.1.3 Source des données

À l'exception de la variable désignant le prix qui a été obtenue en se référant aux sites internet des sociétés de gestion de chacun des pays étudiés, la totalité des variables utilisées dans cette étude proviennent du site web² de l'*International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities* (IBNET). Financé par la Banque mondiale, l'IBNET est un projet visant à soutenir l'accès à l'information dans le secteur de l'eau et de l'assainissement au niveau mondial. Ce projet est destiné à encourager les compagnies du secteur de l'eau et de l'assainissement à recueillir et partager un ensemble d'indicateurs visant à satisfaire les besoins des diverses parties prenantes. IBNET donne un accès direct à la plus grande base de données du monde sur la performance des compagnies du secteur de l'eau et de l'assainissement, et s'appuie sur une méthodologie permettant entre autres de conseiller les services d'eau et d'assainissement sur des indicateurs précis et leurs méthodes de collecte, et de créer un cadre permettant de faciliter les comparaisons aux niveaux régionaux.

Pour l'ensemble des pays sur lesquels l'étude a porté, les variables disponibles ne se limitaient qu'à la période 2000-2013, c'est ce qui justifie pourquoi nous nous sommes limités à cette période dans nos analyses.

Par ailleurs, sur le site IBNET, les différents indicateurs de performance se définissent et sont calculés comme suit : la performance opérationnelle désigne la capacité des services d'eau à atteindre leurs objectifs avec une utilisation optimale des moyens et ressources sur une période donnée. Elle se calcule en faisant la moyenne non pondérée de trois indicateurs à savoir : le comptage, l'eau non génératrice de revenu (mesurée en mètres cubes par branchement et par

² www.ib-net.org

jour), et l'efficacité du personnel (qui mesure les recettes collectées pour chaque dollar de dépenses de personnel). Quant à la performance financière, elle est utilisée pour évaluer la réussite des services d'eau en termes de rendement financier. Elle se mesure à l'aide du ratio de couverture des coûts d'exploitation qui est la différence entre le revenu et le coût d'exploitation. La performance financière des services d'eau peut également être évaluée à l'aide des indicateurs tels que les coûts d'exploitation et d'entretien par mètre cube d'eau vendue, ainsi que les recettes moyennes par mètre cube d'eau vendue.

Enfin, la performance client renvoie à la qualité de l'accès à l'eau potable. Elle est déterminée par la moyenne non pondérée de trois indicateurs : la population par branchement, la fiabilité et l'accessibilité financière. D'autres indicateurs tels que la couverture en eau courante, le niveau de consommation d'eau par habitant, le nombre de clients par branchement, les heures d'approvisionnement et l'accessibilité financière peuvent aussi être utilisés.

3.1.4 Présentation des variables expliquées

Quatre variables expliquées sont examinées dans le cadre de cette étude. La première correspond au choix du mode de gestion, et les trois autres variables dépendantes sont les indicateurs de performance, à savoir (i) le taux de couverture en eau potable au sein des populations, (ii) le prix du mètre cube d'eau et (iii) la proportion d'eau non facturée.

Le tableau 2 ci-dessous présente les statistiques descriptives :

Tableau 2 : Statistiques descriptives

Variable	Moyenne	Std. Dev.	Min	Max	Obs.
Variables expliquées					
Taux de couverture	68,97	15,43	36,6	99,6	98
Prix	43,66	16,3	15,18	89,43	98
Eau non génératrice de revenu	21,66	5,78	9,56	40,94	98
Variables explicatives					
Densité de la population	53,89	32,66	8,95	127,87	98
Qualité de l'eau	98,23	1,12	94,97	99,98	98
Coûts de personnel et d'exploit.	26,32	10,06	2,07	48,28	98
Frais de branchement	44,11	25,14	8,92	100,00	98
Personnel 1000 habitants	0,34	0,14	0,15	0,72	98
Production eau	36,05	14,28	16,98	69,05	98
Consommation en eau	30,04	17,18	13,03	81,27	98
Nombre d'habitants	1,25E+07	4330129	4924406	2,21E+07	98
Densité du reseau	37,10	11,99	15,15	61,64	98
Nombre de cassures	2,21	1,86	0,04	6,52	90
Personnel par branchement	5,83	3,55	2,34	15,49	98

Source : Auteure

Nous observons que le taux de couverture en eau potable s'est situé entre 36,6% et 99.6% avec une moyenne de près de 69%. Le prix s'est maintenu à 43,66 USD en moyenne et a varié entre

15.18 et 89.43 dollars. Quant à la proportion d'eau non génératrice de revenu, elle s'est établie en moyenne à 21.66%, avec des pertes allant jusqu'à 40.94%.

Au titre des variables explicatives, l'on peut constater que les pays de l'UEMOA ont une faible densité évaluée à 53,89 hab./km² contre 60,1 hab./km² à l'échelle mondiale en 2020 (d'après les données de la Banque mondiale). Par ailleurs, cette faible densité de la population est associée à une faible part du personnel des réseaux de distribution d'eau potable affectée à une population de 1000 habitants (0,34 employés pour 1000 habitants). La qualité de l'eau se situe en moyenne à 98,23 avec de faibles variations en moyenne.

Choix du mode de gestion

Les données que nous avons collectées nous permettent d'identifier le choix organisationnel de chaque autorité publique au sein de 7 pays de l'UEMOA. En effet, pour chaque autorité publique, nous connaissons précisément le type de contrat et nous sommes à même de dire si elle a décidé d'externaliser la fourniture d'eau en faisant appel à un opérateur privé (affermage, concession, régie intéressée). Cependant pour des soucis de simplicité, nous construisons une variable indiquant le choix de gouvernance (mode de gestion) qui vaut 1 si le pays a opté pour la gestion déléguée et 0 s'il a choisi la gestion en régie. Notons que cette variable tient compte du fait qu'à chaque année, les États peuvent changer de régime, c'est-à-dire passer de la gestion déléguée à régie et vice-versa.

Couverture en eau potable

L'indicateur de la couverture en eau potable est le taux de couverture en eau potable. Cet indicateur est utilisé pour apprécier la proportion de la population ayant accès aux services d'eau potable. Il est exprimé en pourcentage de la population totale qui est sous la responsabilité de la compagnie de distribution.

Prix de l'eau potable

La mesure du prix comprend le montant que les consommateurs paient, y compris les frais d'abonnement nationaux mais ne tient pas compte des taxes nationales. Cette variable a été obtenue en se référant aux sites internet des autorités chargées d'assurer la distribution de l'eau potable dans chacun des pays considérés.

Eau non facturée

L'eau non facturée représente l'eau qui a été produite et qui est « perdue » avant qu'elle n'atteigne le client (soit par des fuites, par le vol ou par un usage légal pour lequel aucun paiement n'est effectué). Une partie de cette eau « perdue » peut être récupérée par des actions techniques et managériales appropriées. Il peut ensuite être utilisé pour répondre à la demande actuellement insatisfaite (et donc augmenter les revenus du service public) ou pour différer les futures dépenses en capital afin de fournir un approvisionnement supplémentaire (et donc de réduire les coûts pour le service public). Nous considérons l'eau non facturée comme un indicateur de performance dans la mesure où une augmentation de la proportion d'eau non facturée correspond à une plus forte partie de la demande en eau qui se trouve insatisfaite.

3.1.5 Présentation des variables explicatives

Nous présentons ci-dessous les variables explicatives du mode de gestion et de chacun des trois indicateurs retenus.

— Mode de gestion du réseau

Les variables explicatives du mode de gestion ayant été retenues sont une variable indiquant la qualité de l'eau fournie aux usagers, les frais de branchement au réseau de distribution d'eau potable (exprimés en termes de pourcentage de revenu national brut par habitant), une variable indiquant la part du personnel du réseau affectée à une population de 1000 habitants desservies, le salaire annuel moyen du personnel exprimé en dollar américain, la proportion de

clients subissant des interruptions de service tout au long de l'année, et le nombre d'habitants du pays. Le nombre d'habitants étant ici utilisé comme un proxy du nombre de clients du réseau de distribution. Ces différentes variables devraient permettre d'identifier les déterminants du choix de la gestion déléguée comme mode de gestion des réseaux de distribution d'eau potable.

— *Couverture en eau potable*

Quatre variables explicatives ont été retenues pour expliquer la couverture en eau potable au sein de la population. Premièrement, nous avons la densité de la population qui correspond au ratio de la population totale sur la superficie du pays. Deuxièmement, nous incluons les coûts d'exploitation et de personnel qui donnent une estimation de la combinaison de moyens utilisés pour atteindre les résultats du réseau de distribution. Ce ratio reflète ce que coûte la fourniture en eau au point d'approvisionnement de l'utilisateur. Les frais de branchement au réseau de distribution sont également inclus parmi les variables explicatives. Pour finir, la production en eau est aussi incluse pour vérifier les effets d'une production « trop faible » sur la couverture en eau.

— *Prix de l'eau potable*

Nous incluons un ensemble de variables qui pourraient modifier les coûts, et donc le prix, de la distribution de l'eau. Pour commencer, nous incluons la densité du réseau de distribution afin de tenir compte des économies d'échelle dans la distribution. Cette variable devrait augmenter le prix de la distribution de l'eau. Aussi, la variable désignant le nombre d'habitants du pays est introduite pour contrôler les effets de la taille du marché. En effet, la taille du marché pourrait influencer les économies d'échelle et le pouvoir de négociation d'une autorité publique qui cherche à passer un contrat avec un opérateur privé. Par ailleurs, nous incluons la production en eau qui correspond au volume annuel total d'eau fournie au réseau de distribution. Cette production est exprimée en termes de population desservie par jour.

Nous considérons aussi la consommation totale d'eau exprimée en termes du nombre de mètre cube d'eau consommée par les populations desservies par mois. Nous incluons par ailleurs la qualité de l'eau fournie qui est évaluée par la proportion d'échantillons testés pour la présence de chlore résiduel qui sont conformes à la norme concernant le chlore résiduel.

Une autre variable est celle relative au frais de branchement au réseau de distribution. Cette variable est exprimée en termes de pourcentage du revenu national brut par habitant.

Les coûts de personnel et les coûts d'exploitation sont finalement inclus pour évaluer l'effet des coûts alloués aux dépenses de personnels et aux dépenses d'exploitation du réseau sur le prix de l'eau vendue par les sociétés de distribution.

— *Eau non facturée*

Pour finir, les variables explicatives de la proportion d'eau non facturée sont la densité du réseau, le personnel par branchement, la densité de la population, les cassures de conduites qui pourraient influencer considérablement sur la proportion d'eau non facturée et le taux de dépréciation moyen des infrastructures en eau. Les deux dernières variables nous permettront notamment d'évaluer si la vétusté des réseaux de distribution d'est à la base de la contre-performance observée au niveau de cet indicateur.

3.2. Justification, spécification et méthode d'estimation du modèle retenu

Dans cette section, nous justifions le choix du modèle économétrique retenu avant de le spécifier et de présenter sa méthode d'estimation.

3.2.1 Justification du choix du modèle

Dans le but d'atteindre les objectifs que nous nous sommes assignés, nous avons opté pour un modèle de Heckman en deux étapes appliqué sur des données de panel. Les données de panel (ou données longitudinales) sont des données qui possèdent à la fois une dimension

individuelle et une dimension temporelle qui sont généralement indiquées par les indices i et t , l'indice i désignant l'individu i (dans notre cas, le pays i) et t le temps (ici l'année).

Ce modèle a été choisi en partant des résultats observés dans la littérature économique. En effet, il existe une pluralité de modèles pouvant permettre d'expliquer les liens entre le choix de la gestion déléguée et la performance des réseaux de distribution d'eau potable. Cependant, celui-ci nous a semblé plus approprié non seulement en raison de la structure de nos données mais aussi parce qu'il a l'avantage de tenir compte des facteurs observés et non observés des écarts de performance entre la gestion déléguée et la gestion en régie. Par ailleurs, le choix de la structure en panel pour l'estimation du modèle nous a semblé meilleur pour deux raisons essentielles. Premièrement, nous souhaitons analyser l'effet de la gestion déléguée sur la performance des réseaux de distribution d'eau potable d'un ensemble de pays africains qui sont caractérisés par les mêmes variables. Ainsi, appliquer le modèle de Heckman sur des données en panel nous permettra d'effectuer une telle analyse en nous permettant notamment de modéliser les spécificités individuelles de chaque pays. D'un autre côté, opter pour la structure en panel nous permettra de rallonger la série de données dont nous disposons, en ajoutant à sa dimension temporelle, une dimension transversale, ce qui nous fera gagner en robustesse.

L'application d'un modèle sur des données de panel amène à identifier l'effet associé à chaque individu (effet individuel), c'est-à-dire un effet qui ne varie pas dans le temps. Cet effet peut être fixe ou aléatoire. Pour un meilleur choix, la littérature économique propose d'effectuer des tests statistiques afin de trancher quant à la présence ou non d'effets individuels. Ces tests permettent par ailleurs de contrôler l'hétérogénéité entre les différents pays.

3.2.2 Spécification et technique d'estimation du modèle

Rappelons que l'objectif de cette étude est d'analyser les effets du choix organisationnel sur la performance des réseaux de distribution d'eau potable. La performance est mesurée sur trois dimensions (indicateurs), à savoir (i) le prix du mètre cube d'eau potable vendue, (ii) le taux de couverture en eau courante et (iii) un indicateur permettant d'évaluer la proportion d'eau non

facturée (eau perdue). Concrètement, nous souhaitons estimer un modèle pour chacun de ces trois indicateurs de performances. Cependant, il existe une endogénéité des modes de gestion choisis par les États. De ce fait, estimer les trois équations de performance par la méthode standard des Moindres Carrés Ordinaires (MCO) suppose la non prise en compte de cette endogénéité. Autrement dit, les coefficients du modèle seraient biaisés. C'est la raison pour laquelle on peut lui préférer la procédure de Heckman en deux étapes, la première étape consistant en l'estimation d'un modèle probit portant sur la variable qualitative déterminant le choix de la gestion déléguée, et la seconde en une régression linéaire augmentée d'un terme (appelé inverse du ratio de Mills) issu de la première étape. Habituellement appliquée à des données en coupe instantanée, la méthode en deux étapes proposées par Heckman peut aisément s'étendre à des données de panel. À cet effet, les travaux de Wooldridge (1995) montrent qu'il est possible d'estimer des modèles analogues aux modèles à effets individuels sur données de panel, tout en corrigeant d'un processus de sélection éventuellement endogène.

Dans la suite de cette partie, nous commencerons par rappeler le principe du modèle de Heckman en deux étapes appliquées à des données en coupe instantanée, puis nous présenterons une généralisation de ce modèle au cas des données de panel.

3.2.3 Modèles en coupe avec variable de sélection dichotomique : un rappel

Dans la littérature économique, le modèle de Heckman en deux étapes est reconnu comme étant adapté pour tenir compte du caractère endogène des décisions, dont du choix de mode de gestion. En effet, ce modèle tient compte du fait que le caractère endogène du mode de gestion peut provenir de variables explicatives non observables. Suivant Winship & Mare (1992, p. 335) et Nawata (1993, p. 15), le modèle appliqué à des données en coupes instantanées se présente comme suit :

$$d_i^* = z_i \gamma z_i + u_i \quad (1)$$

$$d_i = 1 [d_i^* \geq 0] \quad (2)$$

$$y_i = \beta x_i + \varepsilon_i, [si d_i = 1] \quad (3)$$

Où d_i^* est une variable inobservée et dont seulement le signe est observé. Les deux premières équations décrivent une règle de sélection binaire, qui permet de tenir compte des déterminants du choix de la gestion déléguée comme mode de gestion des réseaux de distribution d'eau potable. La dernière équation fait référence aux facteurs influant sur la performance des réseaux de distribution. Ainsi, le terme y_i représente l'un des trois indicateurs de performance faisant l'objet de cette étude. Les termes x_i et z_i sont des vecteurs de variables explicatives de la performance et du mode de gestion, pouvant éventuellement être composées de variables communes. Les termes u_i et ε_i sont des termes d'erreur non observés. Ces termes sont supposés exogènes, c'est-à-dire que la loi de ces perturbations ne dépend pas de x_i et z_i .

Nous souhaitons déterminer les paramètres β et γ qui nous permettront d'obtenir les facteurs déterminants du choix de la gestion déléguée comme mode de gestion, mais aussi d'évaluer les liens entre la gestion déléguée et les indicateurs de performances.

Les étapes de la méthode d'estimation sont les suivantes :

1^{ère} étape : La première étape consiste à estimer le choix organisationnel à partir d'un modèle probit dont les paramètres sont estimés par maximum de vraisemblance, et dans lequel la variable désignant le mode de gestion vaut 0 si le pays est en régie et 1 s'il a opté pour la gestion déléguée. Nous utilisons par la suite les résultats de cette première étape en estimant les ratios de Mills qui permettent de corriger le biais d'endogénéité du choix du mode de gestion.

2^{ème} étape : La deuxième étape du modèle, qui consiste à calculer les estimateurs des paramètres de l'équation de chaque indicateur de performance, utilise les résultats de l'étape précédente et des techniques de régression par MCO. Plus concrètement, elle consiste à estimer des modèles explicatifs pour chacun des trois indicateurs de performance en incluant dans la régression l'inverse des ratios de Mills. Les ratios de Mills, qui sont calculés en partant de l'estimation réalisée à la première étape, permettent de contrôler un éventuel biais de sélection dû à la corrélation entre les déterminants non observés de l'équation de l'indice de performance et du modèle du choix du mode de gestion.

Sous certaines hypothèses, on montre que :

$$y_{i1} = \beta x_i + \sigma \rho_1 \lambda_i + v_i, \quad \text{avec } \lambda_i = \frac{\phi(\gamma z_i)}{\Phi(\gamma z_i)} \quad (4)$$

Où y_{i1} représente l'un des trois indicateurs de performance des sociétés en gestion déléguée ; ϕ et Φ représentent respectivement la densité et la fonction de répartition de la fonction de la loi normale centrée réduite ; v_i une variable aléatoire d'espérance nulle et de variance connue.

Il est possible d'estimer l'équation de sélection du choix de la gestion déléguée comme mode de gestion à partir d'un modèle probit. L'estimation de ce modèle permettra d'obtenir un estimateur convergent de γ , noté $\hat{\gamma}$, qui peut servir par la suite à calculer $\hat{\lambda}_i$:

$$\hat{\lambda}_i = \frac{\phi(\hat{\gamma} z_i)}{\Phi(\hat{\gamma} z_i)} \quad (5)$$

Ce qui permet d'obtenir une nouvelle écriture de l'équation de performance comme suit :

$$y_{i1} = \beta x_i + \rho \sigma_1 \hat{\lambda}_i + \zeta_i, \quad (6)$$

Il devient alors possible d'évaluer les effets de la gestion déléguée à partir d'une régression.

Le coefficient ρ associé à l'inverse du ratio de Mills permet de tester la présence d'un biais d'endogénéité du mode de gestion (Wooldridge, 1995 pp. 121-122) à partir d'un test de Student. Lorsque ce coefficient est significativement différent de zéro, l'on conclut à la présence d'un biais d'endogénéité du mode de gestion. Dans le cas contraire, il n'y a pas de problème d'endogénéité, et une régression linéaire suffit. Le signe de ce coefficient nous renseigne sur le sens de l'effet de la délégation sur l'indicateur de performance choisi. Un signe positif indique que la délégation influe positivement sur l'indicateur de performance et un signe négatif signifie que la délégation agit négativement sur l'indicateur de performance.

Dans l'équation précédente, ζ_i représente un terme d'erreur dont l'espérance tend vers zéro lorsque le nombre d'observations tend vers l'infini. Cette procédure d'estimation en deux

étapes (probit puis MCO) permet donc d'obtenir des estimateurs convergents des paramètres d'intérêt.

3.2.4 Processus de sélection sur données longitudinales

De la même façon qu'en coupe transversale, l'observation de la performance des réseaux de distribution d'eau potable peut être perturbée par le processus de sélection du mode de gestion, notamment en introduisant un biais si l'on procède à une estimation séparée du mécanisme sans tenir compte de la sélection du mode de gestion. C'est pourquoi Wooldridge (1995, pp. 117-126) propose un ensemble d'hypothèses permettant de généraliser le modèle de Heckman aux données de panel. Notons N le nombre de pays et T le nombre de périodes.

Pour $i = 1, \dots, N$, et $t = 1, \dots, T$, on a le modèle suivant :

$$d_{it}^* = \gamma z_{it} + \eta_i + u_{it}, \quad (7)$$

$$d_{it} = 1[d_{it}^* \geq 0], \quad (8)$$

$$y_{it} = \beta x_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it}, [si d_i = 1] \quad (9)$$

d_{it}^* étant une variable latente non observée. Comme dans le cas précédent, les deux premières équations décrivent une règle de sélection binaire permettant d'identifier les déterminants du choix du mode de gestion, qui dépend d'un effet individuel inobservé et constant dans le temps, mais qui peut être corrélé avec les variables explicatives.

Les paramètres à déterminer sont β et γ , tandis que x_{it} et z_{it} sont des vecteurs de variables explicatives dépendant du temps, et composés de variables éventuellement communes ; α_i et η_i sont des effets individuels invariants dans le temps, qui peuvent être corrélés avec les variables explicatives. Enfin, u_{it} et ε_{it} sont des termes d'erreur non observés, indépendants en i et en t .

Pour procéder à la détermination d'estimateurs convergents de β , Wooldridge postule certaines hypothèses (au nombre de quatre) permettant d'estimer l'équation de sélection du

mode de gestion et d'évaluer le lien entre le choix de la gestion déléguée et les indicateurs de performance. La procédure d'estimation proposée par Wooldridge est la suivante :

- Estimer, période par période, et par la méthode du maximum de vraisemblance une équation de sélection sous forme réduite :

$$d_{it}^* = \delta_t z_i + v_{it} \quad (10)$$

et en déduire un estimateur convergent $\widehat{\lambda}_{it} = \frac{\varphi(\widehat{\delta}_t z_i)}{\Phi(\widehat{\delta}_t z_i)}$ de chacun des λ_{it} .

- Estimer l'équation suivante par les moindres carrés ordinaires sur l'échantillon empilé, après avoir substitué $\widehat{\lambda}_{it}$ à λ_{it} :

$$y_{it} = \beta x_{it} + \psi x_i + \lambda_{it} Y \omega_t + e_{it} \quad (11)$$

Avec les notations suivantes :

σ_t : l'écart – type de v_{it}

$$\omega_t = \phi_t + \rho_t$$

L'estimateur ainsi obtenu pour (β, ψ, ω) est convergent et asymptotiquement normal.

4. Évidences empiriques

Avant de procéder à l'analyse économétrique, nous examinons dans ce chapitre les tendances relatives réseaux de distribution d'eau potable dans les pays de UEMOA et à leur performance évaluée avec nos indicateurs de performance. Rappelons que la Guinée Bissau, bien que faisant partie de l'UEMOA, n'a pas été incluse dans nos analyses en raison d'une indisponibilité de données pour ce pays pour la période à l'étude. Nous présentons d'abord les modes de gestion d'eau potable adoptés dans les pays de l'UEMOA et examinons ensuite quelques indicateurs de performance et leurs tendances durant la période 2000-2013.

4.1. Modes de gestion des réseaux de distribution d'eau potable dans l'UEMOA

Le tableau 3 présente le mode de gestion adopté dans chacun des sept pays étudiés de l'UEMOA durant la période d'analyse.

Tableau 3 : Modes de gestion des réseaux de distribution d'eau potable dans l'UEMOA

Pays	Année de création	Mode de gestion	Entités
Bénin	2003	Régie	Société Nationale des Eaux du Bénin (SONEB)
Burkina Faso	1985	Régie intéressée	Office Nationale de l'Eau et de l'Assainissement (ONEA)
Côte d'Ivoire	1959	Affermage	Société de Distribution d'Eau de Côte d'Ivoire
Mali	1960	Régie	Energie du Mali - Société Anonyme (EDM - SA)
	2010	Concession	Société Malienne de Gestion de l'Eau Potable (SOMAGEP-Mali)
Niger	2001	Affermage	Société des Eaux du Niger (SEEN)
Sénégal	1996	Affermage	Société Nationale des Eaux du Sénégal (SONES)
Togo	1964	Régie	Société Togolaise des Eaux (TdE)

Source : Auteure

Nous observons que le plus ancien partenariat public-privé sur le continent africain se trouve en Côte d'Ivoire. Celui-ci remonte à 1959 lors de la création de la société de distribution d'eau de Côte d'Ivoire (dénommée SODECLI). Selon EBAH (2012), c'est l'un des premiers contrats de concession qui a vu le jour dans les pays en voie de développement. Le secteur de l'eau nécessitant de grands investissements financiers en raison des coûts et du nombre élevés d'infrastructures nécessaires, élargir le réseau de distributions d'eau potable présente un défi pour les économies africaines, cela en raison notamment des faibles coûts de recouvrements et de la demande en eau potable qui ne fait que croître d'années en années. Cette situation a favorisé une collaboration entre les secteurs public et privé.

Dans le contexte des indépendances nationales, la SODECLI est née en 1960 d'un contrat de concession attribué à un opérateur privé français. Celui-ci est toujours effectif en 2022. Préalablement établie dans la ville d'Abidjan, capitale économique de la Côte d'Ivoire, la SODECLI a été co-financée par le secteur public (EBAH, 2012). En 1973, la gestion des services d'eau potable est décentralisée avec la création d'une direction régionale. Depuis 1987, les services de distributions d'eau sont principalement financés par le secteur privé. Différentes réformes ont eu lieu au cours des années en fonction des objectifs d'extension des réseaux de distribution dans un contexte particulier en raison des faibles capacités de paiement des populations rurales et des populations défavorisées. Ainsi la tarification des ménages dans les milieux favorisés subventionne les tarifs de distribution d'eau dans les milieux défavorisés (EBAH, 2012).

Au Sénégal par ailleurs, la gestion du service de distribution d'eau potable était d'abord assurée par la SONEES (Société Nationale d'Exploitation des Eaux du Sénégal). Celle-ci fut remplacée en avril 1995 par la SONES (Société Nationale des Eaux du Sénégal). A partir de 1996, le Sénégal opte pour un mode de gestion déléguée à travers un contrat d'affermage avec la société privé SDE (Société Des Eaux). Ainsi, tel que stipulé dans un contrat d'affermage, la gestion, l'exploitation et la maintenance étaient assurées par la SDE et la SONES représentant le secteur public dans le contrat, propriétaire de l'ouvrage à exploiter selon les travaux de Sow (2019).

Par ailleurs, en milieu urbain l'engouement au niveau mondial pour les partenariats public-privé dans le secteur de l'eau est visible à travers l'augmentation de la population alimentée en eau potable par des opérateurs privés avec 94 millions de branchements en 2000, 160 millions de personnes fin 2007 (Marin, 2009). Comme la plupart des pays africains, le milieu rural est celui qui affiche le plus grand déficit en termes de couverture en eau potable dans les ménages. Les défis en matière d'extension des réseaux de distribution d'eau potable sont principalement en milieu rural. Le milieu rural accuse un retard en matière d'implantation de réseau de distribution d'eau potable en raison de plusieurs facteurs notamment, des ressources budgétaires limitées, de l'absence de réglementation encadrant le secteur de l'eau potable, des barrières culturelles quant à la gestion de l'eau par un opérateur privé et du manque de technicité des acteurs publics locaux. Au Sénégal, c'est en 1994 que les partenariats Public-Privé de type affermage vont gérer les réseaux de distributions d'eaux potables d'après Sow (2019).

Nous remarquons que la grande majorité des pays de la zone UEMOA ont opté pour la gestion déléguée pour leurs réseaux de distribution d'eau potable eu égard des défis du secteur qui nécessitent plus de financement et plus de technicité. Dans cette analyse, nous avons restreint notre échantillon à ces sept pays de l'UEMOA en raison d'une indisponibilité des données sur les plateformes consultées pour la Guinée Bissau.

4.2. Analyse des pays selon certains indicateurs de performance

Dans cette section, nous examinons la dynamique des trois indicateurs de performance retenus dans cette étude, soit le taux de couverture en eau, le prix de l'eau et la proportion d'eau non génératrice de revenu dans le contexte des modes de gestion adoptés.

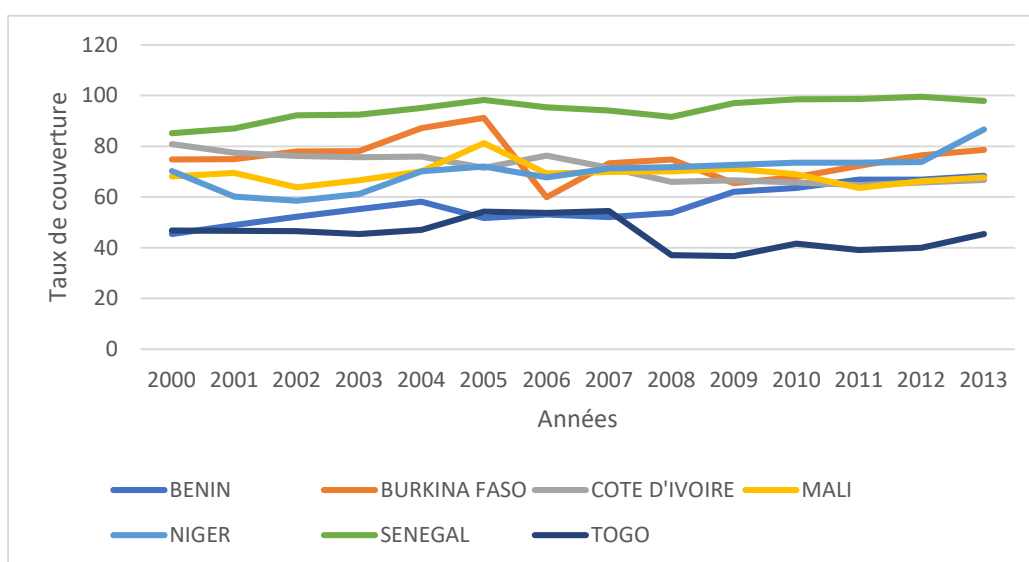
4.1. Analyse selon les trois indicateurs de performance

Nous présentons tout d'abord la dynamique du taux de couverture en eau dans les différents pays.

Évolution du taux de couverture en eau potable par pays

La figure 3 présente les taux de couverture en eau potable pour les différents pays de l’UEMOA durant la période 2000 à 2013.

Figure 3 : *Évolution du taux de couverture en eau potable par pays*



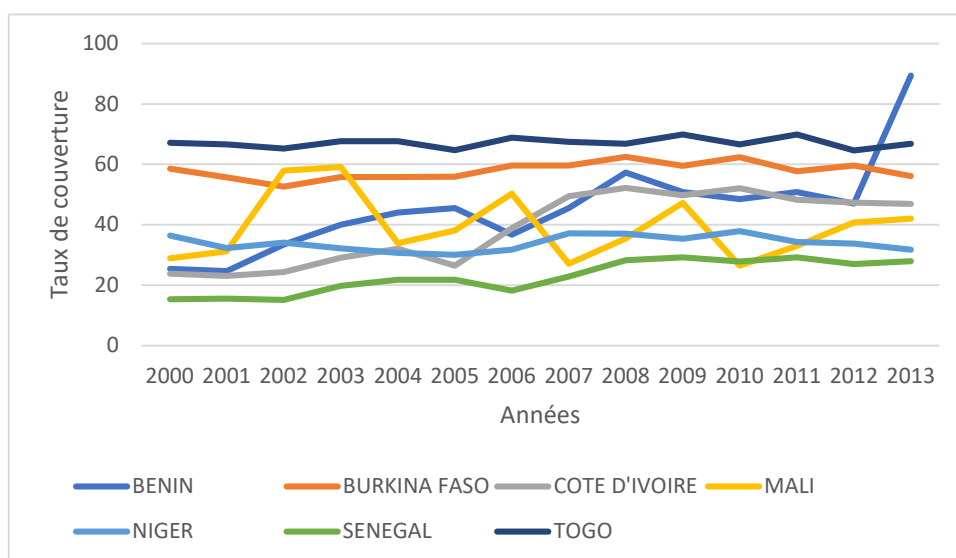
Source : Auteure, données de IBNET

D’une manière générale, nous observons une faible progression de la couverture des services de distribution d’eau potable entre 2000 et 2013 dans les différents pays, et ce quel que soit le mode de gestion adopté par les autorités. Par ailleurs, il ressort que pour les pays ayant opté pour une délégation de leurs services de distribution d’eau potable, le taux de couverture en eau est relativement plus élevé. En effet, alors que certains pays tels que le Sénégal (qui a enregistré les meilleurs taux de couverture en eau sur toute la période), la Côte d’Ivoire, le Burkina Faso pratiquent la gestion déléguée et ont enregistré des taux de couverture en eau supérieurs à 60 %, tous les pays (à l’exception du Mali) n’ayant pas choisi la gestion déléguée ont enregistré des taux de couverture en eau en dessous de 60%. Ce constat pourrait permettre de conclure sommairement que dans les pays pratiquant la gestion en régie, les services d’eau ne parviennent toujours pas à desservir de larges pans des populations qui dépendent d’eux.

Évolution du prix de l'eau potable

Le prix de l'eau potable au sein des pays de notre échantillon étant un indicateur de performance des modes de distribution d'eau, cet index permet de non seulement comparer le niveau des prix entre les pays mais aussi de juger la performance des modes de gestion tout en mettant en exergue, par la suite, les facteurs influant sur ces niveaux de prix.

Figure 4 : Évolution du prix (en USD) de l'eau par pays



Source : Auteure, données de IBNET

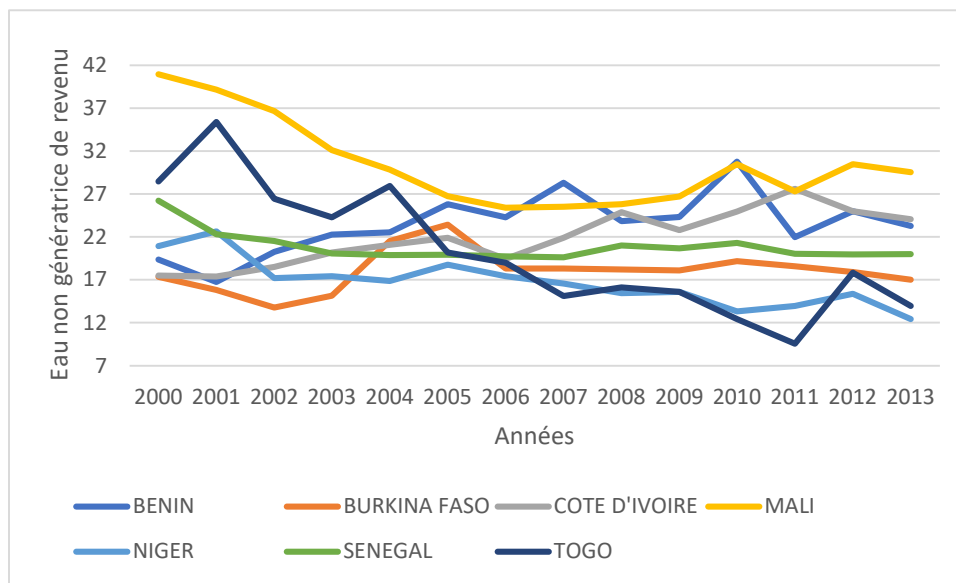
On observe qu'outre le Mali pour lequel le prix de l'eau connaît de fortes fluctuations de prix durant la période 2000-2013, le prix pratiqué dans les autres pays est resté relativement stable entre 2000 et 2013. On note en outre que le prix de l'eau potable est relativement plus élevé au Togo où ce prix avoisine les 70 dollars sur toute la période. Cela pourrait s'expliquer entre autres par la hausse constante des coûts liés au personnel. À l'opposé, le prix de l'eau au Sénégal est resté en dessous de 20 dollars de 2000 à 2013, compte tenu de l'engagement du gouvernement sénégalais de garantir l'accès à l'eau pour tous. Il ressort également que le prix de l'eau au Bénin a subi d'importantes augmentations à partir de 2012 de telle sorte que les Béninois devront déboursier davantage pour honorer leurs factures d'eau. Ce constat pourrait

s'expliquer les mesures de réajustement des prix pour pouvoir supporter les coûts de fonctionnement.

Évolution de l'eau non génératrice de revenu

La figure 5 présente l'évolution de la proportion d'eau non génératrice de revenu dans les pays de la zone. Il s'en dégage globalement qu'au fil des années, les entreprises de gestion des réseaux de distribution d'eau potable s'engagent à réduire les pertes afin d'assurer une meilleure couverture en eau. Le Mali demeure toutefois le pays subissant le plus de pertes contrairement à la société de gestion d'eau du Togo qui a largement amélioré ses performances au fil des années.

Figure 5 : Évolution de la part d'eau non génératrice de revenu par pays



Source : Auteure, données de IBNET

4.3. Analyse de la dynamique de quelques variables d'analyse

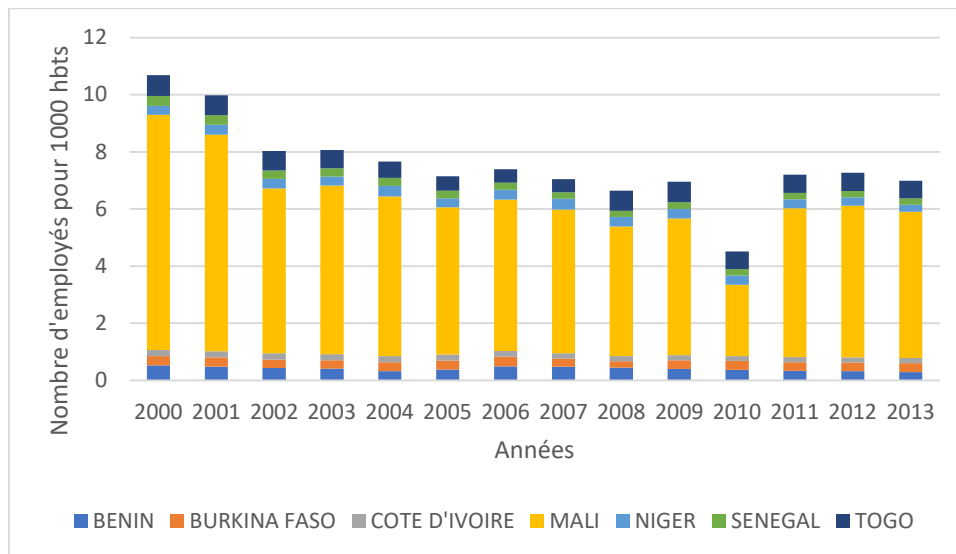
Nous étudions maintenant l'évolution de différentes variables, dont le nombre d'employés pour mille habitants, le ratio de couverture des coûts d'exploitation, le nombre de personnel par branchement, la densité du réseau, la production en eau potable, la qualité de cette eau produite, les frais de branchement, la densité de la population et la consommation totale d'eau

par personne. Ces variables permettent de juger de la performance des différents modes de gestion en matière de couverture en eau potable, du niveau des prix et d'efficacité.

Évolution du nombre d'employés pour une population de 1000 habitants

La figure 6 présente l'évolution nombre d'employés du réseau pour une population servie de mille habitants qui est un indicateur permettant d'évaluer la performance opérationnelle du réseau de distribution au sein de notre échantillon de pays.

Figure 6 : Évolution du nombre d'employés pour 1000 habitants



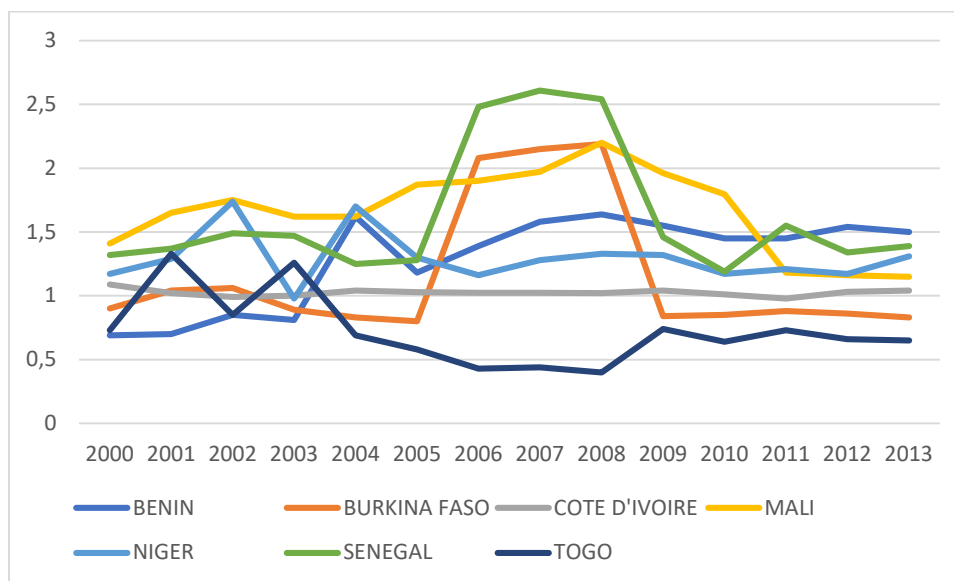
Source : Auteure, données de IBNET

Nous remarquons à peu près les mêmes tendances que l'évolution de la productivité du personnel pour mille habitants (analysé précédemment). Mais pour cet indicateur, le Bénin se situe tout juste après le Burkina-Faso et la Côte-d'Ivoire en matière de faible nombre d'employés pour 1000 habitants. Par ailleurs, nous remarquons que depuis les années 2000, le nombre d'employés pour une population de 1000 habitants est globalement en baisse dans tous les pays de l'échantillon. Le Mali représente le pays employant plus de personnels pour satisfaire les besoins en eau potable de sa population et ce sur toute la période de l'étude.

Évolution du ratio de couverture des coûts d'exploitation par pays

Le ratio de couverture des coûts d'exploitation permet d'apprécier la capacité des réseaux de distribution à couvrir leurs coûts d'exploitation à partir des recettes générées par leurs activités. Le choix de cet indicateur a été fait en nous référant aux travaux de Berg et Danilenko (2017) selon lesquels le niveau de référence africain pour cet indicateur est de 1,19 contre 1,38 à l'échelle mondiale. La figure 7 présente l'évolution du ratio de couverture des coûts d'exploitation sur la période 2000-2013 pour chacun des pays étudiés. Nous remarquons ainsi qu'à l'exception du Togo et de la Côte d'Ivoire qui n'ont pratiquement pas atteint le seuil minimum de ce ratio de couverture des coûts d'exploitation, tous les autres pays dont la majorité ne pratiquant pas la gestion déléguée enregistrent des ratios de couverture des coûts d'exploitation supérieurs au niveau de référence. De ce fait, la délégation des réseaux de distribution d'eau potable pourrait effectivement permettre d'améliorer cet indicateur en réduisant les coûts d'exploitation des entreprises privées. Ceci découle du comportement d'optimisation des acteurs privés qui cherchent à augmenter leurs profits tout en minimisant leurs coûts de production, contrairement à l'État qui vise davantage le bien-être public.

Figure 7 : *Évolution du ratio de couverture des coûts d'exploitation par pays*

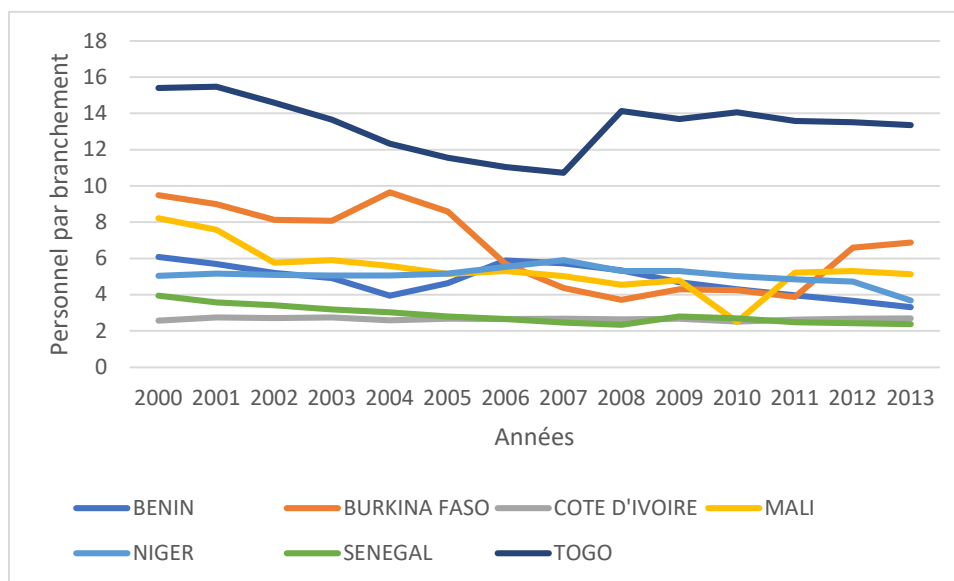


Source : Auteure, données de IBNET

Évolution du nombre de personnel pour 1000 branchements

Cet indicateur du nombre de personnel pour 1000 branchements mesure le nombre d'employés affectés à mille branchements d'eau potable. Il s'agit donc d'un indicateur du niveau d'efficacité du service de distribution d'eau potable dans la mesure où il permet d'évaluer le degré d'utilisation des ressources humaines dans chaque pays, et de capter les inefficacités observées au niveau du personnel employé, ce qui peut être assimilé à une mesure de la productivité du personnel.

Figure 8 : *Évolution du nombre de personnel par branchement*



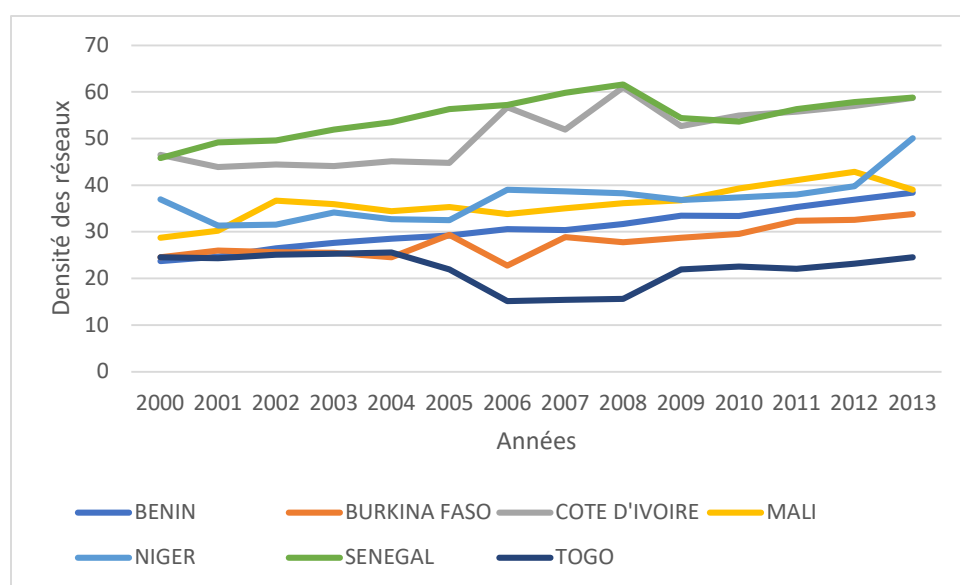
Source : Auteurs, données de IBNET

Nous constatons à la figure 8 que l'ensemble des pays de notre échantillon ont enregistré une baisse du nombre d'employés par branchement sur la période 2000-2013. Toutefois malgré cette baisse, certains pays ont su garder un niveau élevé de leur personnel par branchement. Il s'agit, du Togo et du Burkina-Faso. Les pays ayant un personnel par branchement relativement bas sont la Côte d'Ivoire et le Sénégal ce qui pourrait expliquer le fait que le Sénégal ait un ratio de couverture des coûts d'exploitation élevé tandis que celui du Togo est le plus faible.

Évolution de la densité des réseaux de distribution d'eau potable

La densité du réseau qui désigne la population par mètre carré couvert par les services de distribution d'eau potable au sein de chaque pays, est un indicateur de la performance des services de distribution d'eau potable des différents modes de gestion. Une hausse de cette densité traduit la capacité des services de distribution d'eau potable à bénéficier des économies d'échelle compte tenu de l'importance des coûts de production de l'eau potable.

Figure 9 : Évolution de la densité des réseaux d'eau potable



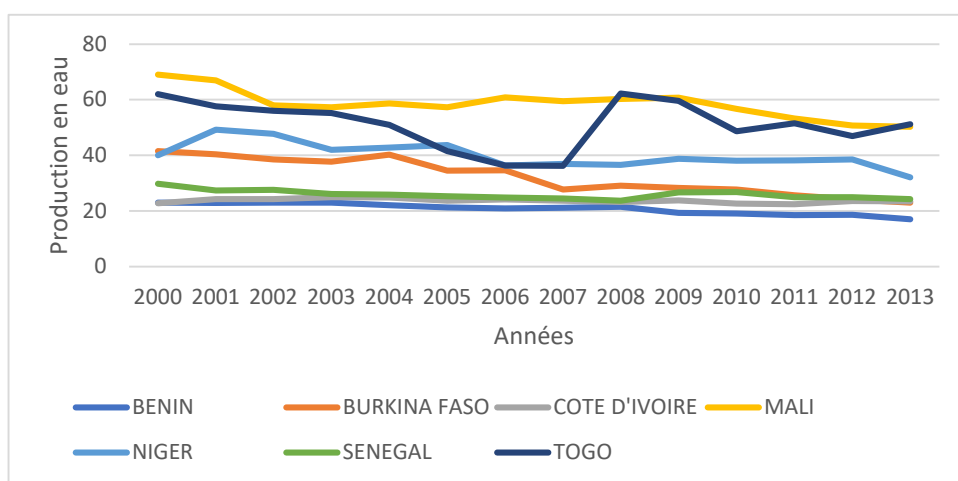
Source : Auteure, données de IB-NET

On constate à la figure 9 que la Côte d'Ivoire et le Sénégal ont observé des niveaux de densité du réseau de distribution d'eau potable les plus importants durant la période d'étude. À l'opposé, le Togo a enregistré la plus faible densité du réseau de distribution d'eau, constat qui pourrait être dû à la faiblesse de sa densité de la population.

Évolution de la production mensuelle d'eau en mètre cube

La production d'eau potable indique la capacité des pays à satisfaire les besoins en eau potable de leur population. Selon la loi de l'offre et de la demande, pour un niveau donné de consommation en eau, la hausse de la quantité d'eau produite entraîne une baisse du prix du mètre cube d'eau potable. Dans notre cas, les entreprises de distribution d'eau potable bénéficient d'économies d'échelle en produisant plus.

Figure 10 : Évolution de la production mensuelle d'eau en mètre cube



Source : Auteure, données de IBNET

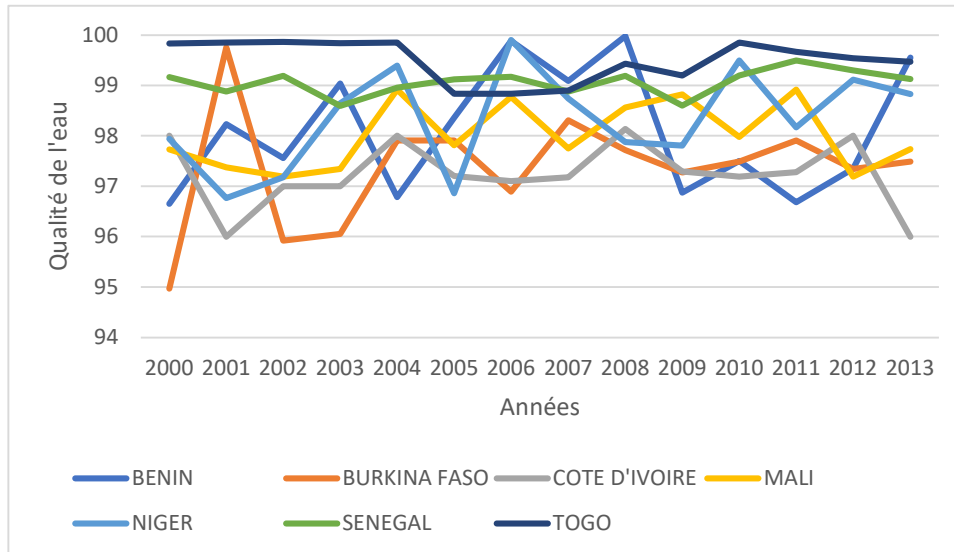
Comme on l'observe à la figure 10, la production de l'eau potable a globalement baissé entre 2000 et 2013 pour tous les pays de notre échantillon. Au niveau de l'eau produite, nous remarquons que le Niger, le Sénégal et la Côte d'Ivoire ont produit en moyenne moins de 30 mètres cubes par mois pour chaque branchement sur cette période, tandis que le Togo et le Mali malgré cette baisse ont su conserver des niveaux supérieurs de production mensuelle d'eau potable sur la période d'étude.

Évolution de la qualité de l'eau potable de 2000 à 2013

La qualité de l'eau mise à la disposition des populations est un indicateur important de la performance des différents modes de gestion de l'eau potable (figure 11). Pour garantir une

bonne qualité de l'eau, les entreprises de distribution d'eau potable supportent des coûts énormes qu'ils répercutent par la suite sur le prix de l'eau vendue aux usagers.

Figure 11 : Évolution de la qualité de l'eau potable entre 2000 et 2013



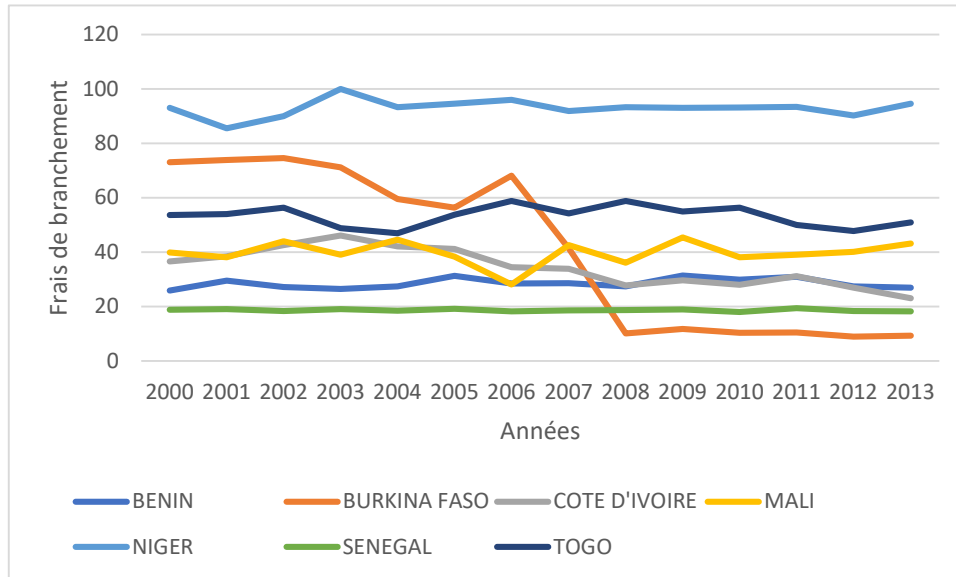
Source : Auteure, données de IBNET

Dans l'ensemble, l'eau vendue par les sept pays de notre échantillon sur la période 2000-2013 a été de très bonne qualité dans la mesure où le niveau de qualité de l'eau de ces pays a été évalué à plus de 95%. Dans la suite de nos analyses, nous serons à mesure d'évaluer si cette qualité de l'eau influe sur le recours à la gestion déléguée. Autrement dit, nous chercherons à savoir si la qualité de l'eau proposée par les opérateurs privés encourage le recours à la délégation.

Évolution des frais de branchement entre 2000 et 2013

Les frais de branchement désignent les coûts supportés par les populations pour avoir été raccordées aux réseaux de distribution d'eau potable (Figure 12). La hausse de ces frais exclut une partie de la population des services de distribution d'eau potable, ce qui est susceptible d'impacter négativement le taux de couverture en eau.

Figure 12 : Évolution des frais de branchement



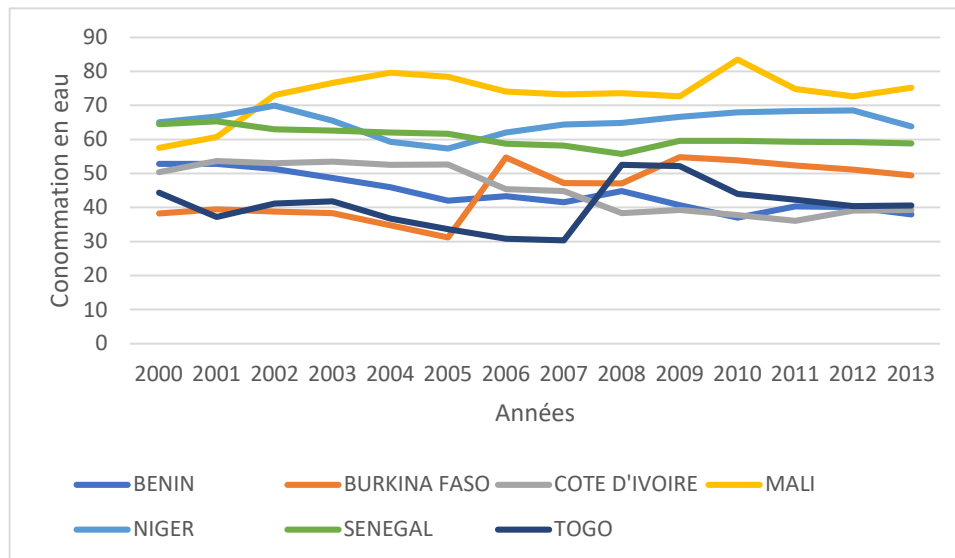
Source : Auteure, données de IBNET

On observe à la figure 12 que les frais de branchement au Sénégal et au Bénin sont restés relativement stables sur la période 2000-2013. Quant au Burkina-Faso, les frais de branchement ont connu une baisse drastique à partir de 2006, ramenant les frais de branchement à un niveau très faible. Cette dynamique pourrait s'expliquer par la volonté mise en avant ces dernières années par les autorités burkinabè afin de garantir l'accès à l'eau potable pour tous, et à des coûts moindres. Le Niger est le pays qui enregistre les plus importants frais de branchement en raison des difficultés rencontrées par la société de gestion en place.

Évolution de la consommation totale d'eau entre 2000 et 2013

L'eau consommée est un indicateur de la demande d'eau qui est adressée aux sociétés de distribution d'eau potable. Cette demande impacte considérablement le niveau des prix et la production d'eau potable.

Figure 13 : Évolutions de la consommation totale d'eau par personne et par jour en litre



Source : Auteurs, données de IBNET

On observe à la figure 13 que la demande d'eau potable est plus forte au Mali comparativement aux autres pays. Elle varie entre plus de 55 litres par personne et par jour en 2000 et 75 litres par personne et par jour en 2013. Cependant, les pays comme le Togo, le Burkina-Faso, la Côte d'Ivoire et le Bénin ont à peine franchi le seuil de 50 litres par personne et par jour en matière de demande en eau potable. Mais d'une manière globale, nous pouvons dire que la demande en eau potable est en constante hausse, et les pays devraient mettre en place des mesures optimales afin de garantir l'accès à l'eau potable pour tous les habitants.

Ce chapitre nous a permis l'observation de quelques caractéristiques essentielles des réseaux de distribution d'eau potable dans les 7 pays de UEMOA étudiés dans ce mémoire. Le chapitre suivant sera consacré à l'évaluation de l'influence de ces caractéristiques ainsi que du mode de gestion adopté sur les performances des sociétés de gestion.

5. Résultats économétriques et discussion

Nous présentons dans ce chapitre les résultats des analyses économétriques. Rappelons que cette étude vise à évaluer la relation entre la gestion déléguée et la performance des réseaux de distribution d'eau potable, cette performance étant mesurée à l'aide de trois indicateurs, à savoir le taux de couverture en eau, le prix de l'eau potable et l'eau non génératrice de revenu. Nous présentons tout d'abord les résultats des régressions examinant les liens entre le mode de gestion déléguée et la performance des réseaux de distribution d'eau potable en ce qui a trait au taux de couverture en eau, ensuite avec le prix de l'eau, et enfin avec l'eau non génératrice de revenu. Comme nous l'avons précisé dans notre chapitre méthodologique, nous évaluons d'abord les liens entre la gestion déléguée et la performance des réseaux de distribution d'eau potable à l'aide d'un modèle de régression linéaire de données de panel pour 7 pays de l'UEMOA durant la période 2000 à 2013, puis à l'aide d'un modèle de Heckman en deux étapes qui tient compte de l'endogénéité du mode de gestion.

5.1. Lien entre la gestion déléguée et le taux de couverture en eau (performance client)

Nous débutons par l'analyse de la performance mesurée par le taux de couverture en eau.

5.1.1 Gestion déléguée et taux de couverture : une régression linéaire simple

Rappelons notre première hypothèse « H1 : Le choix de la gestion déléguée augmente le taux de couverture en eau potable ». Nous évaluons tout d'abord les liens entre la gestion déléguée et la performance client des réseaux de distribution d'eau par le biais d'une régression linéaire simple.

Avant de présenter les résultats du modèle linéaire dans lequel le mode de gestion est inclus parmi les variables explicatives du taux de couverture en eau, il convient d'estimer un modèle à effets fixes et un modèle à effets aléatoires, puis de déterminer lequel est le plus adéquat à

l'aide du test de Hausman. Ce test permet de choisir entre un modèle à effets fixes et un modèle à effets aléatoires, et permet de tenir compte de l'hétérogénéité des données.

Résultats du test de Hausman appliqué au taux de couverture en eau

Tel qu'indiqué dans le chapitre méthodologique, le test de Hausman en économétrie des données de panel permet de tester s'il existe ou non une corrélation entre les effets spécifiques à chaque pays et les variables explicatives du modèle. En ce sens, ce test permet de choisir entre le modèle à effets fixes et le modèle à effets aléatoires. Le test de Hausman repose sur les hypothèses suivantes :

H_0 : Il n'y a pas de différence systématique de coefficients (présence d'effets aléatoires)

H_1 : Il existe une différence entre les coefficients (présence d'effets fixes)

Les résultats du test de Hausman figurent en Annexe. La p-value Prob > chi2 = 0,0000 obtenue étant inférieure à 0,01, l'hypothèse nulle de présence d'effets aléatoires est rejetée avec un niveau de confiance élevé (plus de 99,99%). Ainsi, le modèle à effets fixes est le plus approprié.

Résultats du modèle de régression linéaire à effets fixes appliqué au taux de couverture en eau

Les résultats du modèle à effets fixes du lien entre le taux de couverture en eau potable et les caractéristiques du réseau de distribution d'eau des pays sont consignés dans la première colonne (1) du tableau 4 ci-dessous.

Les résultats du test de Fisher indiquent que le modèle est globalement significatif. En effet, étant donné que la p-value Prob > F = 0,0000 obtenue est inférieure à 0,01, nous rejetons l'hypothèse nulle avec un niveau de confiance élevé (plus de 99,99%).

En observant les résultats plus en détails, il ressort que le coefficient associé à la gestion déléguée est positif et significatif. Ainsi, le recours à la gestion déléguée plutôt qu'à la régie permet d'augmenter le taux de couverture en eau de plus de 13 unités. Ce résultat pourrait

s'expliquer par le fait que les prestataires privés sont guidés par un objectif de maximisation de profit qui les incite à investir davantage afin d'augmenter leurs nombres d'abonnés et leurs recettes, qu'ils réinvestissent pour améliorer progressivement le taux de couverture en eau. Ceci n'est pas toujours le cas pour les régies, car généralement caractérisées par un rôle déterminant de l'État, elles ne cherchent qu'à améliorer le taux de couverture en eau potable, et sont parfois prêtes à pratiquer des prix non économiques (c'est-à-dire non alignés aux coûts marginaux) et endosser des pertes, ce qui réduit progressivement leurs capacités à réinvestir Bös (1986).

Les résultats de la régression montrent aussi, à l'instar des travaux de Saussier et Ménard (2003), que lorsque la densité de la population augmente d'une unité, le taux de couverture en eau progresse de 0,5 unités. Ainsi, en présence d'une population très dense, il est plus facile pour les services de distribution d'eau potable d'assurer une meilleure couverture en eau pour l'ensemble de cette population. Ceci est dû au fait que la présence d'un plus grand nombre d'abonnés dans une même circonscription réduit les coûts de l'entreprise puisqu'elle investit moins d'équipements dans la longueur du réseau. Par conséquent, il devient plus facile d'améliorer le taux de couverture en eau potable.

Tableau 4 : Résultats des différents modèles appliqués au taux de couverture en eau

Variables	(1)	(2)	(3)
	Effets Fixes	Heckman	
	Taux de couverture	Gestion déléguée	Taux de couverture
Gestion déléguée	13,238*** (3,584)	–	–
Densité de la population	0,507*** (0,127)	–	0,075 (0,078)
Qualité de l'eau	-0,135 (0,627)	0,442** (0,179)	3,140* (1,707)
Coûts personnel et exploitation	-0,104 (0,075)	–	-0,264 (0,266)
Frais de branchement	-0,134** (0,052)	0,023** (0,010)	-0,050 (0,079)
Personnel pour 1000 hbts	-43,378*** (11,411)	3,982*** (2,276)	-89,130*** (26,920)
Production d'eau	-0,1566 (0,144)	–	0,006 (0,184)
Nombre habitants	1,07e-5*** (2,31e-06)	3,11e-07*** (8,48e-08)	7,51e-06*** (2,03e-06)
Nombre d'habitants ²	-2,97e-13*** (6,75e-14)	–	-3,01e-13*** (7,77e-14)
Inverse du Ratio de Mills	–	–	5,895 (11,232)
Constante	55,087 (59,939)	-48,738*** (18,030)	-247,723 (159,274)
Observations	98	98	98
Nombre de pays	7	7	7
Prob > Chi2	–	0,000	0,0000
Pseudo R2	–	0,283	–
R-squared	0,383	–	–
Adjusted R-squared	0,279	–	–
Prob > F	0,000	–	–

Note : ***significatif au seuil de 1%, **significatif au seuil de 5%, *significatif au seuil de 10%

Source : Auteure

Nous observons aussi que la part du personnel du réseau de distribution affectée à une population de mille habitants desservis en eau influe négativement et significativement sur le taux de couverture en eau. Cet indicateur permet d’apprécier dans quelle mesure la société de gestion en place (qu’elle soit en régie ou en délégation) parvient à couvrir ses coûts de personnel à partir des recettes que les usagers leur rapportent. Ainsi, il ressort que plus l’entreprise augmente ses dépenses de personnel, moins elle dispose de ressources pour pouvoir étendre son réseau de distribution et améliorer le taux de couverture en eau.

Le tableau 5 présente les signes attendus et obtenus pour les coefficients du modèle à effets fixes appliqué au taux de couverture en eau.

Tableau 5 : Signes attendus et obtenus pour les coefficients du modèle à effets fixes appliqué au taux de couverture en eau

Variables	Signes attendus	Signes obtenus
Gestion déléguée	+	+
Densité de la population	+	+
Qualité de l'eau	+	N.S
Coûts du personnel et de l'exploitation	-	N.S
Frais de branchement	-	-
Personnel pour 1000 hbts	-	-
Production d'eau	-	N.S
Nombre habitants	+	+
Nombre d'habitants ²	-	-

Source : Auteure

De plus, tel qu’attendu, une augmentation des frais de branchement au réseau de distribution est liée négativement et significativement au taux de couverture en eau potable. En effet, dans les pays étudiés, où les populations vivent parfois en dessous du seuil de pauvreté, se raccorder au réseau de distribution n’est parfois pas accessible à tous. Dans ces conditions, toute

augmentation des frais d'abonnement réduit considérablement la capacité d'une bonne tranche de la population à utiliser de l'eau courante, ce qui réduit le taux de couverture en eau.

Nous observons également, à l'instar de Saussier et al (2004) et Berg et Danilenko (2014), que la taille de la population affecte positivement et significativement, de manière non linéaire, le taux de couverture en eau potable. En effet, l'augmentation du nombre d'habitants augmente dans un premier temps le taux de couverture en eau étant donné qu'un nombre de plus en plus croissant de personnes se raccordent au réseau de distribution. Mais, lorsque le nombre d'habitants devient excessivement grand et atteint une certaine taille critique (le coefficient du carré de la variable mesurant la population desservie est négatif), l'on assiste à une réduction du taux de couverture en eau. Cet inversement de la relation, qui laisse deviner un effet d'économie d'échelle, pourrait s'expliquer par la lenteur dans l'évolution des capacités de production des sociétés de distribution par rapport au taux de croissance de la population.

5.1.2 Prise en compte du problème d'endogénéité du mode de gestion : résultats du modèle de Heckman

Le modèle de régression linéaire simple que nous venons d'estimer s'appuie sur l'hypothèse d'indépendance entre les variables explicatives autres que celles caractérisant le choix du mode de gestion, et le choix de mode de gestion. Autrement dit, nous avons supposé que ces variables influent sur le taux de couverture en eau, mais pas sur le choix du mode de gestion. Dans cette section, nous relâchons cette hypothèse qui est susceptible de biaiser les résultats concernant le lien entre le mode de gestion et la performance client des réseaux de distribution.

Suivant la discussion dans notre chapitre méthodologique, nous notons X_{it} un vecteur de variables explicatives pour notre équation de performance, mais aussi du mode de gestion. Les variables présentes dans ce vecteur sont, *a priori*, utiles dans l'explication de nos variables d'intérêt. Le modèle que nous souhaitons estimer se présente en réalité comme suit (Saussier et al., 2004) :

$$\begin{cases} TXCOUV_{it} = \alpha X_{it} + \beta MDG_{it} + c_1 + \varepsilon_{it} \\ MDG_{it} = \gamma X_{it} + c_2 + \varepsilon'_{it} \end{cases} \quad (12)$$

Où $TXCOUV_{it}$ représente le taux de couverture en eau du réseau de distribution d'eau du pays oi à la date t , et MDG_{it} le mode de gestion pratiqué par le pays i à la date t .

Ainsi, l'équation que nous avons estimée précédemment (avec le modèle de régression linéaire à effets fixes) pourrait se montrer inexacte car, du fait de l'endogénéité des modes de gestion, le modèle ne prend pas en compte la colinéarité qui existe entre les modes de gestion et les variables explicatives retenues. Le coefficient β est donc (probablement) biaisé, car il ne prend ni en compte l'effet des modes de gestion sur les variables explicatives ni l'effet des variables explicatives sur le choix des modes de gestion. C'est pourquoi pour améliorer nos estimations quant au rôle du mode de gestion sur le taux de couverture en eau potable des réseaux de distribution, nous avons opté pour la méthode de Heckman (1978) appliquée à des données de panel.

Comme le soulignent Saussier et al (2004), cette méthode en deux étapes est la mieux adaptée pour tenir compte du caractère endogène du choix de mode de gestion puisqu'elle tient compte du fait que le caractère endogène du mode de gestion peut provenir de variables explicatives non-observables.

Tel que mentionné dans le chapitre méthodologique, la première étape du modèle de Heckman appliqué à des données de panel est réalisée en estimant un modèle probit pour chaque période (« pooled probit »). Les résultats obtenus sont consignés dans la colonne (2) du tableau 4 présenté plus haut.

Résultats du modèle « pooled probit » (1^{ère} étape) : facteurs influant sur la probabilité de recourir à la gestion déléguée

La théorie économique des choix organisationnels, notamment la théorie des coûts de transaction, suggère que le choix du mode d'organisation tend à être déterminé par les caractéristiques des transactions que ce mode doit piloter. Par ailleurs, cette théorie suggère que lorsque ce choix est fait indépendamment de ce principe, les performances observées s'en ressentent négativement. C'est pourquoi, dans l'analyse de l'efficacité, il est important

d'étudier les raisons qui incitent les pays à choisir un mode de gestion plutôt qu'un autre. C'est ce que nous tentons de faire dans cette section.

Nous observons tout d'abord que les résultats du test de significativité globale des coefficients (LR test) indiquent que le modèle est globalement significatif. En effet, la p-value obtenue valant $\text{Prob} > \chi^2 = 0,000$, nous rejetons l'hypothèse nulle avec un niveau de confiance extrêmement élevé (plus de 99,99%).

Il ressort de l'estimation du modèle probit que les principaux déterminants significatifs statistiquement du choix de la gestion déléguée comme mode de gestion des réseaux de distribution d'eau potable sont la qualité de l'eau, les frais de branchement, la part du personnel affectée à une population de mille habitants ainsi que la taille du marché matérialisée par le nombre d'habitants. Cette première étape du modèle proposé par Heckman et Wooldridge nous permet d'obtenir des résultats en phase avec la littérature économique concernant les déterminants du choix du mode de gestion, dont Saussier et al. (2004), Collignon (2002), Boyer et Garcia (2004).

Tableau 6 : Signes attendus et obtenus pour les coefficients de la première étape du modèle de Heckman appliqué au taux de couverture en eau

Variabes	Signes attendus	Signes obtenus
Qualité de l'eau	+	+
Frais de branchement	+	+
Personnel pour 1000 habitants	+	+
Nombre habitant	+	+

Source : Auteure

L'interprétation des résultats de cette première étape peut se faire en s'intéressant aux coefficients ou aux effets marginaux. Cependant, les coefficients ne sont interprétables que par leurs signes qui permettent d'avoir une idée du sens de l'effet (positif ou négatif) de chaque variable sur la probabilité de recourir à la gestion déléguée. Au vu des coefficients, il apparaît

que la gestion déléguée a une probabilité plus grande d'être choisie, comparativement à la régie, dès lors que :

- Ces sociétés de distribution proposent une eau de meilleure qualité, et ce même si dans ces conditions les frais de branchement augmentent ;
- Le degré d'assistance aux habitants (mesuré par le nombre d'employés affectés à une population de mille habitants) est important ;
- La taille de la population desservie en eau est grande.

Les effets marginaux figurant dans le tableau 7 nous permettent de quantifier ces impacts et de savoir s'ils sont importants ou non.

Tableau 7 : Effets marginaux du modèle pooled probit : facteurs influençant sur la probabilité de recourir à la gestion déléguée

Variables	Valeur	Std. Err.
Constante	–	–
Qualité de l'eau	0,098***	0,036
Frais de branchement	0,005**	0,002
Personnel pour 1000 habitants	0,888*	0,473
Nombre d'habitants	6,94e-08***	1,41e-08

Note : ***significatif au seuil de 1%, **significatif au seuil de 5%, *significatif au seuil de 10%

Source : Auteurs

Ces effets marginaux montrent qu'une augmentation unitaire de la qualité de l'eau potable accroît significativement la probabilité de recourir à la gestion déléguée de 9,8%. Ainsi, un pays est susceptible de passer de la gestion en régie à la gestion déléguée si les prestataires privés offrent une eau de meilleure qualité. Nos résultats montrent également, en adéquation avec ceux de Saussier et al. (2004), que le nombre d'habitants influe positivement sur la probabilité de recourir à la gestion déléguée. Ainsi, les pays ayant un plus grand nombre d'habitants sont plus enclins à pratiquer la gestion déléguée par rapport aux pays ayant un faible nombre d'habitants. En effet, lorsque la taille de la population est importante, les autorités disposent de

plus de ressources pour engager des experts techniques et, simultanément, leur marché est plus attractif pour les opérateurs privés, ce qui augmente sa probabilité de recourir à la gestion déléguée.

Par ailleurs, il ressort qu'une hausse des frais de branchement augmente la probabilité de recourir à la gestion déléguée de 0,5%. En effet, les populations sont disposées à passer de la gestion en régie à la gestion déléguée lorsque les opérateurs privés proposent une eau de meilleure qualité, et ce même si pour cela, il faudrait supporter une augmentation des frais de branchement. Finalement, une hausse unitaire de la part du personnel affectée à une population de mille habitants augmente la probabilité de recourir à la gestion déléguée. En effet, une augmentation du personnel se matérialise, d'une certaine manière, par une meilleure assistance des habitants par les sociétés de distribution, de sorte que les habitants voient leurs problèmes être réglés plus rapidement.

Résultats de la deuxième étape du modèle de Heckman appliqué au taux de couverture en eau

Dans notre chapitre méthodologique, nous avons souligné qu'à partir de la première étape du modèle de Heckman, il fallait extraire (calculer) l'inverse du ratio de Mills et l'inclure comme variable explicative dans la deuxième étape du modèle expliquant le taux de couverture en eau. Le coefficient associé à l'inverse du ratio de Mills, généralement noté λ , ainsi obtenu permet de tester l'endogénéité du mode de gestion. Lorsque ce coefficient est significatif, on peut conclure qu'il existe effectivement un effet de la délégation sur la performance et dans le cas contraire qu'il n'en existe pas.

Dans notre cas, les résultats de la deuxième étape du modèle de Heckman figurant dans la colonne (3) du tableau révèlent une non-significativité du coefficient associé à l'inverse du ratio de Mills ($\lambda = 5,895$ et $p\text{-value} = 0,6$). Ce résultat nous permet de conclure que l'hypothèse d'endogénéité du mode de gestion n'est pas démontrée et que le modèle de Heckman n'est donc pas nécessaire. En conséquence, l'hypothèse de présence de biais dans les coefficients du modèle à effets fixes précédemment estimés n'est pas vérifiée, et ce modèle suffit à lui seul pour évaluer le lien entre la gestion déléguée et la couverture en eau dans les pays étudiés.

Par ailleurs, nos résultats supportent l'hypothèse initialement formulée (H1) concernant le lien entre la gestion déléguée et le taux de couverture en eau. Ainsi, comme l'ont montré Berg et Danilenko (2014), nous obtenons que la délégation améliore le taux de couverture en eau.

D'un point de vue théorique, les résultats que nous obtenons sont en ligne avec la théorie économique des coûts de transaction dans la mesure où cette théorie souligne que les contrats de type PPP permettraient de réduire les coûts de transactions à travers des économies d'échelles, et donc d'améliorer les taux de couverture en eau.

5.2. Lien entre la gestion déléguée et le prix de l'eau (performance financière)

Nous examinons maintenant notre seconde hypothèse (H2), soit les liens entre la délégation et la performance financière des réseaux de distribution d'eau potable. La performance financière des réseaux est mesurée ici par un indicateur permettant de capter la facture d'eau annuelle pour un ménage consommant 6 m³ d'eau par mois par le biais d'un robinet ou d'une cour partagée. En raison d'un manque de données sur les prix, nous avons utilisé cet indicateur comme variable proxy du prix, de telle sorte que (par la suite) nous n'effectuerons pas de distinction entre les deux indicateurs.

5.2.1. Gestion déléguée et prix de l'eau potable : une régression linéaire simple

Rappelons notre seconde hypothèse : « H2 : Le choix de la gestion déléguée conduit à une augmentation du prix du mètre cube d'eau vendue ». Tout comme pour notre premier indicateur de performance, nous estimons tout d'abord un modèle de régression linéaire simple pour évaluer les effets de la délégation sur la performance financière des réseaux de distribution, avant d'utiliser un modèle de Heckman. Dans cette régression linéaire simple, le mode de gestion est inclus comme variable explicative du prix de l'eau.

Résultats du test de Hausman appliqué au prix

Tout comme précédemment, nous effectuons tout d'abord un test de Hausman afin de choisir entre un modèle à effets fixes et un modèle à effets aléatoires. Il ressort des résultats du test (présentés en Annexe) que la p-value $\text{Prob} > \text{Chi}^2 = 0,0000$ obtenue est inférieure à 0,01. Ainsi, nous rejetons ainsi l'hypothèse nulle de présence d'effets aléatoires avec un niveau de confiance de plus de 99,99%. Par conséquent, le modèle à effets fixes apparaît le plus approprié.

Résultats du modèle de régression linéaire à effets fixes appliqué au prix de l'eau potable

Les résultats du modèle de régression linéaire à effets fixes appliqué au prix de l'eau sont consignés dans la première colonne (1) du tableau 8. Nous observons que la p-value du test F ($\text{Prob} > F = 0,0000$) est inférieure à 0,01. De ce fait, nous rejetons l'hypothèse nulle, et pouvons conclure que le modèle de régression linéaire est globalement significatif.

L'analyse des variables incluses dans le modèle révèle que ni la production en eau, ni la consommation d'eau, et encore moins la qualité de l'eau fournie, n'influent significativement sur le prix. Par conséquent, ces résultats s'inscrivent à l'opposé de certains travaux tels que ceux de Collignon (2002), Estache et Kouassi, (2002) et Saussier, Ménard et Shirley (2004) qui soutenaient que la production, la consommation et la qualité de l'eau influent significativement sur le prix.

Il apparaît aussi que comparé à la régie, la gestion déléguée est associée à une réduction du prix de l'eau. Ce résultat va à l'encontre de ceux généralement observés dans la littérature (y compris ceux des défenseurs de la régie) qui concluent à des prix plus élevés en gestion déléguée comparé à la régie entre autres Urbiztondo, Artana, et Fernando (1998); Saussier; Ménard (2003); Glachant et Miessner (2003); Boyer et Garcia, (2004); Chong, Huet, Saussier, et Steiner (2006); Carpentier, Nauges, Reynaud, et Thomas, (2006). Au-delà des éléments d'explication généralement évoqués dans la littérature, on pourrait être tenté d'expliquer la baisse des prix en gestion déléguée par les effets de la concurrence. Cependant dans les pays faisant l'objet de notre analyse, il n'existe pas de concurrence entre les sociétés de distribution d'eau potable, puisque dans ces pays, les sociétés en place sont les seules à exercer dans leur

domaine. Ainsi, le passage de la gestion en régie à la gestion déléguée ne devrait pas réduire le prix de l'eau potable.

Tableau 8 : Résultats des différents modèles appliqués au prix

Variables	(1)	(2)	(3)
	Effets Fixes	Heckman	
	Prix de l'eau	Gestion déléguée	Prix de l'eau
Gestion déléguée	-15,798*** (5,444)	–	–
Densité de la population	1,051*** (0,272)	–	-1,059*** (0,131)
Coûts personnels et exploit.	-0,077 (0,127)	–	0,398** (0,180)
Production en eau	0,008 (0,245)	–	0,964*** (0,238)
Consommation d'eau	-0,232 (0,397)	–	-0,879*** (0,189)
Qualité de l'eau	-0,063 (0,969)	0,443** (0,179)	0,650 (1,091)
Frais de branchement	0,085 (0,088)	0,023** (0,010)	-0,154** (0,075)
Personnel pour 1000 hbts	–	3,983* (2,276)	–
Nombre d'habitants	6,10e-07 (8,35e-07)	3,11e-07*** (8,48e-08)	-1,96e-06*** (5,30e-07)
Inverse du Ratio de Mills	–	–	33,84** (13,47)
Constante	20,181 (95,360)	-48,74*** (18,03)	-3,306 (110,9)
Observations	98	98	98
Nombre de pays	7	7	7
Prob > Chi2	–	3,25e-06	–
Pseudo R2	–	0,283	–
R-squared	0,281	–	–
Adjusted R-squared	0,170	–	–
Prob > F	0,000	–	–

Source : Auteurs

Le tableau 9 présente les signes attendus et obtenus pour les coefficients du modèle à effets fixes appliqué au prix.

Tableau 9 : Signes attendus et obtenus pour les coefficients du modèle à effets fixes appliqué au prix

Variables	Signes attendus	Signes obtenus
Gestion déléguée	+	-
Densité de la population	-	+
Coûts personnel et exploitation	+	-
Production en eau	Indéterminé	+
Consommation d'eau	Indéterminé	-
Qualité de l'eau	+	-
Frais de branchement	-	+
Nombre d'habitants	-	+

Source : Auteure

Au vu de ces résultats, le problème d'endogénéité du mode de gestion (évoqué dans la section 1.3 consacrée au taux de couverture en eau) qui était susceptible de biaiser les coefficients de la régression semble se poser. Nous tentons maintenant de corriger ce biais au cas où sa présence serait avérée.

5.2.2 Prise en compte du problème d'endogénéité du mode de gestion : résultats du modèle de Heckman appliqué au prix

Nous présentons maintenant les résultats du modèle de Heckman appliqué au prix de l'eau potable fournie par les réseaux de distribution. Étant donné que les résultats de la première étape (colonne [2] du tableau 8) ont été présentés plus en détail dans la section 1.3.1, nous procédons directement à la présentation des résultats de la deuxième étape du modèle de Heckman puisque les déterminants du choix du mode de gestion n'ont pas fondamentalement changé relativement au modèle précédent.

Tableau 10 : Signes attendus et obtenus pour les coefficients de la deuxième étape du modèle de Heckman appliqué au prix

Variabes	Signes attendus	Signes obtenus
Densité de la population	-	-
Coûts personnel et exploitation	+	+
Production en eau	Indéterminé	+
Consommation d'eau	Indéterminé	-
Qualité de l'eau	+	+
Frais de branchement	-	-
Nombre d'habitants	-	-
Inverse du Ratio de Mills	+	+

Source : Auteure

On observe au tableau 8 (3^e colonne) que le coefficient associé à l'inverse du ratio de Mills est significatif (p -value = 0,012), ce qui montre (comme il a été précisé dans le volet méthodologique du présent document) que l'hypothèse d'endogénéité du mode de gestion est bien vérifiée. Nous retenons donc les résultats de cette analyse en deux étapes. En conséquence, tout comme Urbiztondo, Artana, et Fernando (1998), nous pouvons conclure que comparé à la gestion en régie, le recours à la gestion déléguée augmente le prix de l'eau fournie par les réseaux de distribution d'eau potable. D'un point de vue empirique, cet accroissement du prix corrobore les résultats de plusieurs études portant sur le lien entre la gestion déléguée et la performance (mesurée par le prix) des réseaux de distribution d'eau, dont Saussier et Menard (2003), Saussier et al. (2004), Boyer et Garcia (2004).

Au niveau théorique, ces résultats s'opposent toutefois aux conclusions de la théorie des coûts de transaction. En effet, cette théorie prédit que les contrats de délégation devraient permettre (en situation de concurrence) de réduire les coûts de transactions, et par conséquent le prix, à travers les économies d'échelles et des effets d'apprentissages (amélioration de la technicité, gain de temps et d'efficacité, etc.).

En revanche, dans notre contexte, cette augmentation du prix pourrait s'expliquer par le fait que les opérateurs privés font face à des coûts de production plus élevés qu'ils répercutent sur leurs prix, ou encore en raison du très faible niveau de concurrence auquel les entreprises privées font face. En effet, à la différence des régies, les opérateurs privés supportent les charges fiscales, les coûts liés à la recherche et développement, les coûts de l'emprunt et les prestations sociales. C'est ainsi que tous ces coûts se répercutent sur le prix (Saussier et al., 2004). Dans notre cas, il faut noter que les coûts de personnel et d'exploitation augmentent le prix de 0,398 unités.

Notons aussi que malgré la hausse du prix de l'eau en délégation par rapport à la régie, les États ont quand même recours à la délégation lorsque les sociétés privées proposent une eau de meilleure qualité, lorsque la taille de la population desservie est très importante ou encore lorsque les unités privées (qui sont généralement issues de pays occidentaux) sont supposées plus compétentes par rapports aux unités publiques locales à remplacer.

L'analyse des coefficients des autres variables du modèle révèle que les frais de branchement sont significativement associés à des réduction de prix de -0,154 unités. Les frais de branchement représentent le montant que les usagers doivent payer afin de pouvoir se raccorder au réseau de distribution. De ce fait, plus les frais de branchement sont élevés, moins les sociétés ont de marge de manœuvre sur les prix, puisqu'en pratiquant des prix prohibitifs, l'autorité de régulation pourrait infliger des sanctions ou des restrictions à la société de distribution en place.

Nous remarquons également que lorsque la consommation en eau augmente d'une unité, les prix ont tendance à diminuer significativement de -0,879 unités. Ces résultats sont en adéquation avec ceux de Collignon (2002) et Estache et Kouassi (2002) qui avaient montré que plus la consommation est importante, plus les coûts fixes sont répartis sur un volume de consommation plus important, et donc, plus le prix de l'eau est faible. En effet, contrairement à la régie pour laquelle la société de gestion est soumise à des conditions plus onéreuses, les gestionnaires privés font face à des coûts plus élevés. Par ailleurs, ces gestionnaires poursuivent un objectif de maximisation de leurs profits qui les incite à vouloir pratiquer des prix plus

élevés. Aussi, ces opérateurs auront tendance à vouloir profiter des économies d'échelle en essayant d'augmenter la consommation en eau (par un élargissement des zones de couverture en eau). Ce faisant, ces derniers augmenteront leurs capacités de production, ce qui produira deux effets. Dans un premier temps, cette hausse de la production augmentera le prix de l'ordre de 0,964 unités, puis au bout certain temps, l'on aboutira à une forte hausse de la production pour un niveau de consommation donné, puis à une baisse du prix de l'eau.

De plus, à l'instar de Saussier et al. (2004), nos résultats montrent que la taille de la population réduit significativement le prix de l'eau. Plus concrètement, en présence d'une population de grande taille, l'on assiste à une nette amélioration de la rentabilité des équipements mobilisés par les sociétés de distribution car un plus grand nombre d'utilisateurs se partagent les coûts. C'est ainsi qu'il s'ensuit une baisse des coûts de la société par rapport à ses recettes, puis une réduction des prix.

Nous constatons également que la densité de population est un facteur significatif déterminant qui réduit le prix de l'eau potable de -1,05. L'influence de la densité sur le prix est principalement liée à des économies d'échelle. En effet, la présence d'un plus grand nombre d'abonnés à un endroit précis nécessite une plus faible longueur du réseau. Dans ces conditions, les coûts d'acheminement de l'eau sont moins élevés, ce qui réduit le prix de l'eau. Ces résultats correspondent globalement à ceux de Ménard et Saussier (2002).

5.3. Lien entre la gestion déléguée et les pertes en eau (performance opérationnelle)

Dans cette dernière section, il s'agit de tester notre troisième hypothèse H3 sur le lien entre la gestion déléguée et la performance opérationnelle des réseaux de distribution d'eau potable, cette performance étant mesurée par l'eau non génératrice de revenu. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau 7.

5.3.1 Gestion déléguée et eau non génératrice de revenu : une régression linéaire

Nous évaluons ici le lien entre la gestion déléguée et la performance opérationnelle des réseaux de distribution par une régression linéaire simple appliquée à des données de panel. Comme nous l'avons fait pour le taux de couverture en eau potable et le prix, le mode de gestion est inclus comme variable explicative dans ce modèle.

Résultats du test de Hausman appliqué aux pertes en eau

Selon les résultats du test de Hausman (en Annexe), la p-value obtenue $\text{Prob} > \text{Chi}^2 = 0,6649$ est supérieure à 0,1. Ainsi, au seuil de 10%, nous ne pouvons pas rejeter l'hypothèse nulle de présence d'effets aléatoires. Par conséquent, entre le modèle à effets fixes et le modèle à effets aléatoires, le modèle à effets aléatoires est le plus approprié pour évaluer le lien entre la gestion déléguée et la performance opérationnelle.

Résultats du modèle de régression linéaire à effets aléatoires

Les résultats du modèle de régression linéaire à effets aléatoires sont consignés dans la première colonne (1) du tableau 11. Ces résultats indiquent que la p-value du test F ($\text{Prob} > F = 0,0000$) est inférieure à 0,01. De ce fait, nous rejetons l'hypothèse nulle, et pouvons conclure que le modèle de régression linéaire est globalement significatif.

Les résultats montrent que comparé à la régie, la gestion déléguée est associée à une diminution de 7,97 unités la proportion d'eau non génératrice de revenu. Ainsi, le recours à la gestion déléguée influe positivement sur la performance opérationnelle des réseaux de distribution dans la mesure où l'eau non génératrice de revenu constitue une perte pour les sociétés de gestion d'eau potable (puisque cette eau n'est en réalité pas vendue). De ce fait, étant inscrit dans une logique de maximisation de profit, les opérateurs privés subissant des pertes sont beaucoup plus incités à mettre en place des mesures urgentes et adéquates afin de réduire au maximum ces pertes. Ce faisant, il s'ensuit une baisse de la proportion d'eau non génératrice de revenu, et donc une amélioration de la performance opérationnelle des réseaux de distribution d'eau potable.

La densité du réseau augmente la proportion d'eau non génératrice de revenu de 0,392 unités. En effet, un réseau de distribution plus dense complique la tâche aux opérateurs privés qui doivent fournir beaucoup plus d'efforts pour assurer une meilleure couverture en eau, et un meilleur contrôle des conduites et des équipements en place. C'est ainsi qu'il s'ensuit une hausse de la proportion d'eau non génératrice de revenu.

Contre toute attente, il apparaît que lorsque le personnel affecté à un branchement augmente d'une unité, la proportion d'eau non génératrice de revenu augmente de 1,047 unités. Ce résultat met en avant le fait que le nombre d'employés que les opérateurs privés affectent aux branchements n'est pas le plus important, il faudrait plutôt miser sur la qualité de leur travail et recruter du personnel hautement qualifié. La densité de la population réduit les pertes d'eau de -0,0931. En effet, la présence d'un plus grand nombre d'abonnés à un endroit précis nécessite une plus faible longueur du réseau. Par conséquent, toutes choses égales par ailleurs, il devient plus facile pour le personnel en charge du réseau de s'en occuper, ce qui contribue à réduire les pertes.

Comme attendu, une augmentation des cassures au niveau des conduites d'une unité influence négativement la performance opérationnelle des réseaux de distribution, en augmentant la proportion d'eau non génératrice de revenu de -1,249 unités.

Tableau 11 : Résultats des différents modèles appliqués à l'eau non génératrice de revenu

Variables	(1)	(2)	(3)
	Effets aléatoires	Heckman	
	Pertes en eau	Gestion déléguée	Pertes en eau
Qualité de l'eau	–	0,443** (0,179)	–
Personnel pour 1000 hbts	–	3,983* -2,276	–
Nombre habitants	–	3,11e-07*** (8,48e-08)	–
Frais de branchement	–	0,0232** (0,0106)	–
Gestion déléguée	-7,973** (3,823)	–	–
Densité du réseau	0,392*** (0,0914)	–	0,316*** (0,112)
Personnel par branch.	1,047*** (0,302)	–	0,835* (0,502)
Densité de la population	-0,0931** (0,0384)	–	-0,0561 (0,0718)
Nombre de cassures	-1,249*** (0,359)	–	-1,87*** (0,662)
Inverse du Ratio de Mills	–	–	3,510 (8,279)
Constante	14,83*** (5,141)	-48,74*** (18,03)	10,49 (7,859)
Observations	98	98	98
Nombre de pays	7	7	7
Wald Chi2	–	–	–
Prob > Chi2	7,69e-07	3,25e-06	–
Pseudo R2	–	0,283	–
LR test	–	30,87	–
Wald test	36,46	–	–

Source : Auteurs

Tableau 12 : Signes attendus et obtenus pour les coefficients du modèle à effets aléatoire appliquée aux pertes en eau

Variabes	Signes attendus	Signes obtenus
Gestion déléguée	-	-
Densité du réseau	+	+
Personnel par branchement	-	+
Densité de la population	-	-
Nombre de cassures	-	-

Source : Auteurs

5.3.2 Prise en compte du problème d'endogénéité du mode de gestion : résultats du modèle de Heckman

Notons à nouveau qu'étant donné que les résultats de la première étape (colonne [2] du tableau 11) ont été présentés plus en détail dans la section 5.12.1, nous procéderons directement à la présentation des résultats de la deuxième étape du modèle de Heckman puisque les déterminants du choix du modèle de gestion n'ont pas fondamentalement changé. Les résultats de la deuxième étape du modèle de Heckman figurent dans la colonne (3) du tableau 11 ci-dessus. Il ressort que le coefficient associé à l'inverse du ratio de Mills est de 3,51 et est non significatif (p -value = 0,672). Cela nous permet de conclure que l'hypothèse d'endogénéité du mode de gestion n'est pas démontrée et que le modèle de Heckman n'est pas nécessaire. En conséquence, le modèle à effets aléatoires précédemment estimé suffit à lui seul pour évaluer le lien entre la gestion déléguée et la performance opérationnelle des réseaux de distribution d'eau dans les pays étudiés.

Concernant la confrontation de nos résultats avec les hypothèses préalablement formulées, ce résultat infirme l'hypothèse de présence de biais d'endogénéité et conforte le recours aux modèles de régression linéaire très souvent observés dans la littérature Berg et Danilenko, (2014). Nous pouvons conclure que le choix de la gestion déléguée permet effectivement de

réduire les pertes en eau services de distribution d'eau potable, ce qui améliore considérablement l'efficacité opérationnelle.

5.4. Discussion globale des résultats de l'étude

Il convient à présent de discuter globalement des résultats des effets de la délégation sur chacun des trois indicateurs de performance examinés dans notre étude.

Pour ce qui est de la performance client, mesurée par le taux de couverture en eau potable au sein de la population, nos résultats ont révélé une absence d'endogénéité du mode de gestion. Ainsi, à défaut d'estimer un modèle de Heckman pour tenir compte du biais d'endogénéité, un modèle de régression à effets fixes a suffi. Comme Berg et Danilenko (2014), il est ressorti que comparé à la régie, la gestion déléguée est associée à une amélioration du taux de couverture en eau, principalement en raison des faibles taux de couverture enregistrés dans les pays de l'UEMOA et de l'objectif de maximisation de profit des entreprises privées.

En ce qui concerne le prix de l'eau qui est le principal indicateur de performance du mode de gestion utilisé dans la littérature, le biais d'endogénéité a été démontré, et nous avons donc utilisé un modèle de Heckman afin d'en tenir compte. Nos résultats sont conformes en particulier avec ceux de Urbiztondo, Artana, et Fernando (1998) et Saussier et al. (2004) et confirment que le recours à la gestion déléguée est associé à une augmentation du prix de l'eau pour les consommateurs. Ceci pourrait être expliqué par les nombreuses charges auxquelles les entreprises privées font face (charges fiscales, prestations sociales, coûts de recherche et développement, coûts de financement, etc.) et qu'ils répercutent sur leurs prix. Dans ces conditions, après une augmentation des prix, les États ont quand même recours à la délégation lorsque les sociétés privées proposent une eau de meilleure qualité, lorsque la taille de la population desservie est importante ou encore lorsque les entreprises privées (qui sont généralement issues de pays occidentaux) sont supposées plus compétentes que les entreprises publiques locales à remplacer.

Finalement, à partir de l'estimation d'un modèle de régression à effets aléatoires nous avons obtenu que le recours à la gestion déléguée est lié positivement à la performance opérationnelle des réseaux de distribution puisque l'eau non génératrice de revenu constitue une perte pour les sociétés de distribution d'eau (cette eau n'est pas commercialisée).

En ce qui a trait à la confrontation de nos résultats avec les hypothèses que nous avons initialement formulées, il ressort que nos attentes ont toutes été confirmées puisque le choix de la délégation semble permettre d'augmenter le taux de couverture en eau au sein des populations (hypothèse 1 testée à partir de l'analyse de la performance client), d'augmenter le prix de l'eau vendue (hypothèse 2 testée à l'aide de l'analyse de la performance financière) et d'améliorer l'efficacité du personnel des services de distribution à travers la réduction des pertes en eau potable (hypothèse 3 testée à l'aide de la performance opérationnelle).

En revanche, bien au-delà de toutes ces conclusions, force est de constater que dans le cadre des pays de l'UEMOA, un tel mode de gestion délégué ne pourrait être pratiqué que lorsque les sociétés privées proposent une eau de meilleure qualité (et ce en dépit d'une éventuelle augmentation des frais de branchement), lorsque le degré d'assistance aux habitants est important et, par-dessus tout, lorsque la taille de la population desservie en eau est grande.

Pour ce qui est de notre question de recherche, la présente étude nous a permis de montrer que dans les pays de l'UEMOA, le recours à la gestion déléguée améliore considérablement le taux de couverture en eau des réseaux de distribution et réduit les pertes en eau. En revanche, un tel mode de gestion s'accompagne d'une éventuelle augmentation du prix de l'eau pour les usagers du réseau en raison des coûts de transaction plus élevés auxquels les opérateurs privés sont soumis.

Plusieurs implications politiques et économiques ressortent de la présente étude. Premièrement, les gouvernements des pays membres de l'UEMOA devraient favoriser l'implantation des entreprises privées afin de susciter la concurrence et améliorer le bien-être des usagers. En effet, comme nous avons pu le constater, dans les pays de l'UEMOA, les sociétés de gestion en place sont les seules à effectuer la distribution. Ainsi, ces sociétés ne sont pas sujettes à la concurrence et se permettent parfois des abus vis-à-vis des populations.

Favoriser l'implantation de nouvelles sociétés permettrait donc d'augmenter la concurrence, d'améliorer considérablement les relations clients et potentiellement de réduire les prix. Deuxièmement, il faudrait imposer des objectifs clairs et concrets aux opérateurs privés afin d'éviter des inefficacités et assurer un contrôle permanent de ces objectifs pour qu'ils soient atteints. Une telle mesure permettrait non seulement aux gouvernements de mettre les moyens nécessaires à la disposition des sociétés de gestion afin de leur permettre d'assurer une meilleure couverture en eau, mais aiderait aussi ces sociétés à définir des objectifs clairs et être plus efficaces. Finalement, les gouvernements pourraient également subventionner le prix de l'eau en délégation pour certaines tranches de population, afin de réduire l'effet de l'augmentation des prix sur les populations les plus pauvres. Cette mesure pourrait considérablement aider les gouvernements à atteindre leurs objectifs de maximisation du taux de couverture en eau, tout en évitant de nuire au pouvoir d'achat et au bien-être des populations les plus pauvres.

6. Conclusion

Dans les pays d'Afrique subsaharienne, les problèmes liés à l'accès à l'eau potable sont très souvent au cœur des politiques publiques de développement. C'est pourquoi les autorités publiques s'interrogent parfois à savoir quel le mode de gestion des réseaux de distribution d'eau potable le plus approprié. À ce sujet, la littérature économique suggère que le choix du mode de gestion nécessite la prise en compte d'une panoplie de facteurs afin de pouvoir refléter au mieux les spécificités et les réalités de chaque pays. De plus, la théorie insiste sur les avantages de la délégation qui permet notamment le remplacement des entreprises publiques par des entreprises privées (dont les compétences et les niveaux d'incitations sont supposées plus élevées) et souligne également les inconvénients puisque celle-ci engendre parfois des coûts de contractualisation qui peuvent s'avérer prohibitifs.

Lorsque les facteurs énoncés par la théorie ne sont pas pris en compte, cela conduit souvent à des contre-performances des réseaux de distribution. Cependant, il est parfois très difficile voire impossible de prendre en considération tous les éléments (parfois très abstraits) enseignés par la littérature théorique. Dans ces conditions, une approche alternative consiste à analyser empiriquement la performance des réseaux de distribution d'eau potable afin de tenter d'obtenir une idée plus claire. C'est dans cette perspective que s'inscrit la présente étude qui a pour objectifs de d'analyser les liens entre la gestion déléguée et la performance des réseaux de distribution d'eau potable des pays de la zone UEMOA, et d'identifier les mécanismes par lesquels le choix de la gestion déléguée comme mode de gestion pourrait influencer sur les indicateurs de performances des réseaux de distribution d'eau. Pour ce faire, à l'instar de Berg et Danilenko (2014), nous nous sommes intéressés au lien entre la délégation et les performances client, opérationnelle et financière pour la période 2000-2013. Chacune de ces composantes de la performance était mesurée par un indicateur spécifique (le taux de couverture pour la performance client, le prix de l'eau pour la performance financière et l'eau non génératrice de revenu pour la performance opérationnelle).

Afin de prendre en compte le possible biais d'endogénéité du mode de gestion dans l'évaluation des liens entre la gestion déléguée et nos trois indicateurs de performance, nous

avons effectué des tests qui ont permis de révéler une absence d'endogénéité en ce qui concerne le taux de couverture et l'eau non génératrice de revenu, mais une présence d'endogénéité pour ce qui est du prix de l'eau. Ainsi, nous avons estimé des modèles de régression linéaire à effets fixes et à effets aléatoires appliqués au taux de couverture et à l'eau non génératrice de revenu (respectivement), et un modèle de Heckman pour corriger le biais d'endogénéité du mode de gestion en ce qui a trait au prix de l'eau.

Il est ressorti de nos analyses économétriques que sur la base de ces trois dimensions de la performance, la gestion déléguée apparaît globalement plus efficace, mais est susceptible de s'accompagner de coûts plus élevés pour les consommateurs, ce qui pourrait affecter le bien-être social.

En examinant les choses sous un autre angle, cette augmentation des coûts pourrait en réalité cacher plusieurs avantages de la délégation. Plus concrètement, comparé à l'État, les prestataires privés sont guidés par un objectif de maximisation de profit qui les incite à réaliser de lourds investissements visant à augmenter leurs nombres d'abonnés et leurs recettes, et à améliorer leur efficacité. De cette manière, la gestion déléguée conduit à la fois à une augmentation de la couverture en eau potable, à une réduction des pertes subies par les sociétés de gestion, mais à une augmentation du prix de l'eau. Ainsi, cette éventuelle augmentation du prix de l'eau potable semble représenter le prix à payer afin d'améliorer la performance des réseaux de distribution d'eau potable.

Comme l'a souligné Saussier et al. (2004), même si comparée à la régie, la gestion déléguée conduit à une augmentation du prix de l'eau, il est important de noter que dès lors que le prix est utilisé comme indicateur de performance, la régie publique se trouve avantagée. En effet, contrairement aux régies, les opérateurs privés supportent de nombreuses charges, notamment les charges fiscales, les coûts liés à la recherche et développement, les coûts de financement plus lourds et les prestations sociales, qu'ils répercutent sur leurs prix afin d'assurer un bénéfice positif. C'est pourquoi, nos résultats concernant le prix méritent d'être considérés de manière relative.

Il apparaît par ailleurs que la délégation a une probabilité plus grande d'être choisie, comparativement à la régie, lorsque ces sociétés proposent de meilleures qualités de services (et ce même si dans ces conditions les frais de branchement augmentent), et lorsque la taille de la population desservie est importante. Ainsi, les résultats auxquels nous avons aboutis concordent avec ceux souvent obtenus dans la littérature économique (dont par exemple, Urbiztondo, Artana, & Fernando, 1998 ; Saussier et al., 2004; et Berg et Danilenko, 2014).

Ultimement, une difficulté majeure rencontrée dans cette étude est liée à la faible disponibilité des données. En effet, les données portant sur les réseaux de distribution d'eau potable dans les pays étudiés sont quasi-inexistantes. C'est justement l'une des raisons qui ont justifié la faible taille de notre échantillon et le nombre peu élevé de nos variables explicatives. Cette absence de données pourrait influencer sur la qualité de nos résultats. Ainsi, même si les résultats obtenus semblent concorder avec la littérature économique, ces résultats donnent à penser que nous aurions besoin de données plus nombreuses pour pouvoir décrire plus adéquatement les facteurs influençant la performance des sociétés de gestion. De plus, une autre problématique liée aux données concerne leur qualité et leur disponibilité, puisque les données à notre disposition comportaient un nombre important de valeurs manquantes et les données les plus récentes et disponibles pour l'ensemble des pays remontent à 2013, c'est-à-dire près de 10 années. Ainsi, les résultats obtenus pourraient ne plus être d'actualité puisque les caractéristiques structurelles des pays pourraient avoir changées.

Notons de plus que notre analyse ne tient pas compte de certaines caractéristiques, telles que l'origine de l'eau, le type de traitement effectué avant la distribution et les modes de régulation propres à chaque pays (telles que la présence de limitation des volumes d'eau). La prise en compte de ces caractéristiques serait envisageable et constituerait une extension de la présente étude. Mais pour cela, les sociétés de gestion des réseaux de distribution d'eau dans les pays africains devraient rendre public l'accès à leurs données afin d'améliorer la qualité des résultats des études futures.

Aussi, il est important de noter une quasi-absence d'études sur la gestion de l'eau dans les pays étudiés (tant les études portant sur ces pays pris individuellement que collectivement). C'est

pourquoi les études présentées dans la revue de littérature portent majoritairement sur les pays occidentaux. Bien que nous ayons pris le soin d'adapter les méthodologies utilisées dans ces pays à notre cas, il pourrait subsister un problème lié à un mauvais choix méthodologique puisque la revue de littérature vise également à permettre de guider le choix méthodologique. Ainsi, cette étude représente l'une des premières études portant sur le sujet de la gestion de l'eau dans la zone UEMOA, et nos conclusions ne devraient pas être considérées comme une panacée mais plutôt comme une piste pour les travaux futurs.

Enfin, nos résultats dépendent fortement de la capacité des pays à modifier les modes de gestion en place, et à passer de la régie à la gestion déléguée. Aussi, le simple passage de la régie à la gestion déléguée ne semble pas être suffisant. Il est important que plusieurs opérateurs privés puissent s'implanter sur le marché local afin de profiter pleinement des effets de la délégation. Malheureusement dans les pays de l'UEMOA, les sociétés de gestion en place (qui sont généralement d'origine française et implantées depuis de nombreuses décennies), sont les seules à effectuer la distribution, ne sont pas soumises à la concurrence et se permettent souvent des abus vis-à-vis des populations. En dépit des plaintes souvent enregistrées contre ces sociétés de gestion privées, les gouvernements semblent peu favorables ou impuissants à l'implantation d'autres sociétés, notamment en raison entre autres des liens coloniaux qui lient ces pays avec la France. Ainsi, nous formulons les recommandations de politiques suivantes visant à améliorer l'efficacité des réseaux de distribution, ainsi que l'accès à l'eau potable pour tous :

- Favoriser par des mesures, actions et politiques appropriées, l'implantation des entreprises de gestion d'eau potable privées afin de favoriser la concurrence et améliorer le bien-être des usagers ;
- Imposer des objectifs clairs et concrets aux opérateurs privés afin d'éviter des inefficacités et assurer un contrôle permanent de ces objectifs ;
- Subventionner, dans la mesure du possible, le prix de l'eau potable pour certaines tranches de populations à revenus faible afin de contrer l'éventuelle augmentation du prix résultant du recours à la gestion déléguée ;

- Rendre public l'accès aux données portant sur les sociétés de distribution afin d'améliorer les résultats des travaux futurs.

Bibliographie

Alchian, A. A., et Demsetz, H. (1972) Production, Information Costs, and Economic Organization. *The American Economic Review*, 62(5): 777-795.

Audette-Chapdelaine, Marianne. Tremblay, Benoît, Dupré, Jean-Paul. (2009). Les partenariats public-privé dans le secteur des services d'eau, dans *Revue française d'administration publique* 2009/2 (n° 130), pages 233 à 248 <https://www.agrimaroc.net/2019/05/03/les-partenariats-public-privé-fondement-theorique-et-analyse-economique>.

Bezançon, Xavier. (1995). Une approche historique du partenariat public-privé [article] *Revue d'économie financière*. Année 1995 H-S 5 pp. 27-50 Fait partie d'un numéro thématique : Partenariat public-privé et développement territorial

Bezançon, Xavier (1996), Les services publics en France, du Moyen-Âge à la Révolution. *Les Annales de la Recherche Urbaine*, 72(1), 170-171.

Brun, Alexandre et Lasserre, Frédéric (2006) Les politiques territoriales de l'eau au Québec (Canada). *Développement Durable et Territoires*,

Banque mondiale. (Avril 2017), Why We Need to Close the Infrastructure Gap in Sub-Saharan Africa, *The World Bank Group*

Bélangier, Gérard. (2011) L'économie de la santé et l'État providence. *LES ÉDITIONS VARIA*

Coriat, Benjamin et Weinstein, Olivier. (2010) Les théories de la firme entre « contrats » et « compétences ». *Trente ans d'économie industrielle*, 129-130

<https://journals.openedition.org/rei/4142?lang=fr>

Beuve, J. et Saussier, S. (2015) 'L'analyse économique des Partenariats Public-Privé', in Saussier, S. (ed.) *Economie des Partenariats Public-Privé. Développements théoriques et empiriques*. De Boeck Supérieur (Méthodes & Recherches), pp. 47–67. Disponible à: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01300645>

Bouscasse, H., Destandau, F., et Garcia, S. (2008a). Analyse économique des coûts des services d'eau potable et qualité des prestations offertes aux usagers. *Revue d'économie industrielle*, 122(2), 7-26.

Boyer, Marcel.. Patry, Michel.. Tremblay, Pierre J. (Juin 1999). La gestion déléguée de l'eau : les enjeux. Montréal. *Cirano*.

Boyer, Marcel., & Garcia, S. (2008). Régulation et mode de gestion : Une étude économétrique sur les prix et la performance dans le secteur de l'eau potable. *Annales d'économie et de statistique*, 90.

Briand, Anne et Lemaitre, Arnaud. (2004) Privatisation de la distribution de l'eau potable en Afrique. *Arras*

Berg, Caroline van den. C. et Danilenko, Alexander. (2017) Performance of Water Utilities in Africa. Washington, DC: World Bank. doi:10.1596/26186.

Carpentier, A., Nauges, C., Reynaud, A., & Thomas, A. (2006). Effets de la délégation sur le prix de l'eau potable en France. Une analyse à partir de la littérature sur les « effets de traitement ». *Économie & prévision*, 174(3), 1-19. <https://doi.org/10.3406/ecop.2006.7950>

Chaudey, M. (2011). L'approche contractuelle de la firme. Synthèse : Les théories de la firme. Dossier en ligne *Université de Saint-Etienne et GATE-CNRS*, pour SESENS.

Chaserant, C. (2008). Les fondements incomplets de l'incomplétude : Une revue critique de la théorie des contrats incomplets*. *L'Actualité économique*, 83(2), 227-253. <https://doi.org/10.7202/017518ar>

Chong, E., Huet, F., Saussier, S., & Steiner, F. (2006). Public-Private Partnerships and Prices: Evidence from Water Distribution in France. *Review of Industrial Organization*, 29, 149-169. <https://doi.org/10.1007/s11151-006-9106-8>

Collignon, B. (2002) Urban Water Supply Innovations in Côte d'Ivoire. doi:10.13140/RG.2.1.4305.2562.

- Chong et Al ... (2022). Contractual options for public services in France. *ResearchGate*.
https://www.researchgate.net/figure/Contractual-options-for-public-services-in-France-Chong-et-al-2006_fig1_330852005
- Dahman-Saïdi, Myriam. (2014) Une économie optimale des partenariats public-privé : est-ce possible ? <https://www.erudit.org/fr/revues/ae/2007-v83-n2-ae1992/017518ar.pdf>
- Ebah, Basile .(2012) État de côte d'ivoire – SODECI l'exemple d'un partenariat public-privé réussi. *Icafrica*
- Estache, A., & Kouassi, E. (2002a). Sector Organization, Governance, and the Inefficiency of African Water Utilities (SSRN Scholarly Paper ID 636253). *Social Science Research Network*.
<https://papers.ssrn.com/abstract=636253>
- Fares, M. et Saussier, S. (2002) 'Coûts de transaction et contrats incomplets', *Revue Française d'Economie*, 16(3), pp. 193–230. doi :10.3406/rfeco.2002.1518.
- Fonds Monétaire International, (June 1999) Time to Rethink Privatization in Transition Economies? <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/1999/06/nellis.htm>
- Ghertman, Michel. (2003). Oliver Williamson et la théorie des coûts de transaction [*], *Revue française de gestion* 2003/1 (no 142), pages 43 à 63 | *Cairn.info*. <https://www.cairn.info/revue-francaise-de-gestion-2003-1-page-43.html>
- Ghertman, Michel. (2006a). Oliver Williamson et la théorie des coûts de transaction. *Revue française de gestion*, 160(1), 191-213.
- Glachant M. et Miessner F. (2003). "Analyse économétrique de l'effet du mode d'organisation sur le prix des services de l'eau et de l'assainissement dans le bassin Seine-Normandie", Document de travail, Cerna.
- Global Infrastructure Hub. (S. d.). *SaIIA*. Consulté 5 février 2022, à l'adresse <https://saiia.org.za/g20-toolkit/global-infrastructure-hub/>

Grossman et Hart (1986) Goes Global: Incomplete Contracts, Property Rights, and the International Organization of Production (N° w17470). *National Bureau of Economic Research*. <https://doi.org/10.3386/w17470>

Hart, O. (1995) Firms, Contracts, and Financial Structure. OUP Catalogue. *Oxford University Press*. <https://econpapers.repec.org/bookchap/oxpobooks/9780198288817.htm>

Hart, O. (2003) 'Incomplete Contracts and Public Ownership: Remarks, and an Application to Public-Private Partnerships', *Economic Journal*, 113(486), pp. C69–C76.

Hart, O., & Moore, J. (1990). Property Rights and the Nature of the Firm. *Journal of Political Economy*, 98(6), 1119-1158.

Heckman, J. J. (1976). The Common Structure of Statistical Models of Truncation, Sample Selection and Limited Dependent Variables and a Simple Estimator for Such Models. In *NBER Chapters* (p. 475-492). National Bureau of Economic Research, Inc. <https://ideas.repec.org/h/nbr/nberch/10491.html>

Heckman J. J., Tobias J. L. et Vytlacil E. (2001a). Simple Estimators for Treatment Parameters in a Latent Variable Framework, *Working Paper*, University of Chicago.

Heckman J. J., Tobias J. L. et Vytlacil E. (2001b). Four Parameters of Interest in the Evaluation of Social Programs, *Southern Economic Journal*, vol. 68, pp. 210-223.

Herbert Simon. (2016) Théorie de la rationalité limitée : La rationalité procédurale de la décision, le modèle I/M/C –SI & Management. <http://www.sietmanagement.fr/decision-organisationnelle-rationalite-procedurale-les-boucles-imc-h-simon/>

Hoang Gia, luc et Fugelsnes, Thomas. (2010). Bilan sur sept pays africains Délégation de gestion du service d'eau en milieu rural et semi urbain. *World Bank*

Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm : Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305-360. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(76\)90026-X](https://doi.org/10.1016/0304-405X(76)90026-X)

Kirkpatrick, C., Parker, D. et Zhang, Y.-F. (2004). 'State versus private sector provision of water services in Africa: an empirical analysis'.

Komives, K. et Brook Cowen, P.J. (1999). Expanding Water and Sanitation Services to Low-Income Households: The Case of the La Paz-El Alto Concession. Washington, DC: *World Bank*. Available at: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/11484>

Kosec, K. et Wallsten, S. (2005) 'Public or Private Drinking Water: The Effects of Ownership and Benchmark Competition on U.S. Water System Regulatory Compliance and Household Water Expenditures', *Regulation2point0, Working Papers* [Preprint]. doi:10.2139/ssrn.707131

Lannier, Aude et Porcher, Simon. (2012). Gestion Publique ou Privée ? Un benchmarking des services d'eau en France | Cairn.info. *Revue d'économie industrielle* (n° 140), pages 19 à 44 <https://www.cairn.info/revue-d-economie-industrielle-2012-4-page-19.htm>

Launay J. (2003). Rapport d'information sur la gestion de l'eau sur le territoire, Rapport, n° 1170, *Délégation à l'aménagement et au développement durable du territoire*.

Ménard, Claude et Saussier, Stéphane. (2003). La délégation de service public, un mode organisationnel efficace ? Le cas de la distribution d'eau en France. *Économie publique/Public economics* Numéro 12 (2003/1) *Variance*

Maatala, N. Benabdellah, M. et Lebailly, P. (2017). 'Les Partenariats Public-Privé : Fondement théorique et analyse économique'. *Transfert de Technologie en Agriculture Maroc*, 3

Michel Noel, and W. Jan Brzeski. (2004). Mobilizing Private Finance for Local Infrastructure in Europe and Central Asia: An Alternative Public Private Partnership Framework. *World Bank Publications*

N'semi, Noé. (2017). Rôle, enjeux et défis des partenariats public-privé (PPP) en Afrique subsaharienne. *Variances*

Perrier, Nathalie. Toro, Monica et Pellerin, Robert. (2014). Une revue de la littérature sur le partenariat public-privé en gestion de projets., Janvier 2014.

ONU (2018). Sustainable Development Goal 6: Synthesis Report 2018 on Water and Sanitation. New York, *Organisation des Nations Unies*, Juin.

www.unwater.org/app/uploads/2018/07/SDG6_SR2018_web_v5.pdf.

ONU (2019). L'accès à l'eau potable : plus de 2 milliards de personnes toujours privées de ce droit fondamental. <https://www.un.org/development/desa/fr/news/sustainable/new-un-water-development-report.html>

Osborne, Stephen. (2000) *Public-Private Partnerships: Theory and Practice in International Perspective: Taylor & Francis Group*

Peter G Klein. (February 1995). Empirical Research in Transaction Cost Economics: *A Review and Assessment*. 11(2):335-61

Saussier S., C. Ménard & M. Shirley (2004) "Contract Design: Empirical Studies", eds., *Handbook of New Institutional Economics*, Norwell MA: *Kluwer Academic Publishers*.

Herbert, Simon. (1947). *Administrative Behavior: A study of Decision-making processes in administrative organization*, New York, *Macmillan*.

Stole, L. and Zwiebel, J. (1996). 'Intra-firm Bargaining under Non-binding Contracts', *Review of Economic Studies*, 63(3), pp. 375–410.

Tavernier Y. (2001). Rapport d'information sur le financement et la gestion de l'eau, Rapport, n° 3081, *Commission des finances, de l'Économie générale et du plan*.

Urbiztondo, Santiago; Artana, Daniel; Fernando, Navajas (1998). "La Autonomía de los Entes Reguladores Argentinos: Agua y Cloacas, Gas Natural, Energía Eléctrica y Telecomunicaciones"; *Desarrollo Económico*.

Wantchekon, Léonard. (2014). Breaking the Cycle of Rural Poverty: One Infrastructure Investment at a Time. *World bank blogs*. <https://blogs.worldbank.org/african/breaking-cycle-rural-poverty-one-infrastructure-investment-time>

Wooldridge, J.M. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge, MA, USA: *MIT Press*.

Xiao-Hua, Jin. (2012). Allocating Risks in Public-Private Partnerships using a Transaction Cost Economics Approach: A case study. *The Australasian Journal of Construction Economics and Building*

Zertiti, A. (2006). Les partenariats public-privé : Potentiel et limites. *La Vie économique. Revue de politique économique*, <https://dievolkswirtschaft.ch/fr/2006/06/zertiti-2/>

Annexes

Tableau A1 : Résultats du test de Hausman appliqué au taux de couverture

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\begin{aligned} \text{chi2(7)} &= (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) \\ &= 289.27 \\ \text{Prob>chi2} &= 0.0000 \end{aligned}$$

Source : Nos calculs sous STATA

Tableau A2 : Résultats du test de Hausman appliqué au prix

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\begin{aligned} \text{chi2(7)} &= (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) \\ &= 115.73 \\ \text{Prob>chi2} &= 0.0000 \end{aligned}$$

Source : Nos calculs sous STATA

Tableau A3 : Résultats du test de Hausman appliqué à l'indicateur de pertes

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\begin{aligned} \text{chi2(4)} &= (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) \\ &= 2.39 \\ \text{Prob>chi2} &= 0.6649 \end{aligned}$$

Source : Nos calculs sous STATA