

**Ministère de l'Écologie et du Développement Durable
Programme « Sciences Economiques et Environnement » (S3E)**

**Analyse micro-économique des différentiels de tarification dans
les services publics locaux de l'eau**

Rapport final

Mai 2005

Alain Carpentier
INRA-ESR et ENSAI, Rennes

Céline Nauges
INRA-LERNA, Université de Toulouse

Arnaud Reynaud
INRA-LERNA, Université de Toulouse

Alban Thomas
INRA-LERNA, Université de Toulouse

Avertissement

Ce travail de recherche en réponse à l'appel d'offres 2002 du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (Sciences Economiques et Environnement, S3E) s'insère dans la thématique 2.5 : « Déterminants physiques et comportementaux des prix des services publics locaux d'environnement » de cet appel d'offres. Les travaux présentés dans ce rapport se sont basés sur une collaboration scientifique entre l'Unité Mixte de Recherche LERNA (Laboratoire d'Economie des Ressources Naturelles, INRA, CEA et Université de Toulouse-I), l'Unité INRA-Economie de Rennes et le GENES (Groupe des Ecoles Nationales d'Economie et Statistique, Paris).

Les auteurs tiennent à remercier Bernard Nanot, Giselle Rebeix, Annie Coutellier, Alain Trognon, Patrice Bertail et Jean Lainé pour leurs commentaires et suggestions tout au long du travail de recherche ayant conduit à ce rapport. Ils remercient également Nolwenn Roudaut pour l'aide apportée sur la partie empirique du rapport. Les éventuelles erreurs demeurant dans cette version du rapport n'engagent que les auteurs. Les opinions exprimées dans ce rapport n'engagent en nulle façon l'INRA, l'ENSAI, l'IFEN ou le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable.

Analyse micro-économique des différentiels de tarification dans les services publics locaux de l'eau

Table des matières

Avertissement.....	2
Introduction.....	6
Modes de gestion et efficacité dans la gestion des services publics locaux de l'eau.....	7
Relation entre tarification et efficacité : facteurs objectifs (environnementaux) et comportementaux.....	10
Comment distinguer les facteurs « objectifs » des facteurs « comportementaux » ?.....	12
Les données disponibles et les choix effectués dans leur utilisation.....	15
Plan.....	16
1. Objectifs et problèmes associés.....	18
1.1. L'observation partielle d'un effet.....	22
1.2. La mesure des effets moyens.....	23
2. Mesure des effets de la délégation, auto-sélection et biais de sélection.....	24
2.1. ATE, ATE1 et l'auto-sélection.....	24
2.2. ATE, ATE1 et le problème du biais de sélection.....	26
2.3. Résumé : les difficultés de l'estimation de ATE et ATE1, le cas de la régression.....	28
3. L'apport des variables explicatives des prix et leurs limites.....	30
3.1. Les variables explicatives des prix (des coûts) de l'eau potable.....	30
3.2. Les effets moyens conditionnels.....	34
3.3. Variables explicatives des prix, auto-sélection et biais de sélection.....	35
4. Identification des effets et modèles de choix de délégation.....	37
4.1. Les principales solutions au problème de l'identification des effets de la délégation.....	37
4.2. Le modèle considéré pour les équations de prix.....	39
4.3. L'approche par les variables latentes.....	41
4.3.1. Les variables latentes.....	41
4.3.2. Les relations entre variables latentes et les fonctions de contrôle.....	44
5. Les modèles retenus.....	47
5.1. Les modèles utilisés.....	47
5.2. Estimation des paramètres et de leur matrice de variance-covariance.....	50
5.3. Les effets mesurables de la délégation.....	53
5.4. Décomposition de l'écart entre le prix moyen des communes en gestion privée et celui des communes en gestion publique.....	55
6. Les principaux résultats obtenus.....	58
6.1. Les données : nature de l'échantillon et solution retenue.....	58
6.2. Résultats pour les communes de moins de 10 000 habitants, production et distribution.....	61
6.2.1. Le modèle de choix de gestion pour les communes de moins de 10 000 habitants.....	61
6.2.2. Le modèle des prix pour les communes de moins de 10 000 habitants.....	65
6.2.3. Décomposition de l'écart entre le prix moyen en gestion privée et celui en gestion publique pour les communes de moins de 10 000 habitants.....	70
6.3. Résultats pour les communes de plus de 10 000 habitants.....	72
6.3.1. Le modèle de choix de gestion pour les communes de plus de 10 000 habitants.....	72
6.3.2. Le modèle des prix pour les communes de plus de 10 000 habitants.....	74
6.3.3. Décomposition de l'écart entre le prix moyen des communes en gestion privée et celui des communes en gestion publique.....	77
6.4. L'analyse du service de l'assainissement.....	79
6.4.1. Le modèle de choix du mode de gestion.....	84
6.4.2. Le modèle de prix.....	86
7. La question de la concentration des communes ayant le même mode de gestion.....	88
7.1. Le constat et les questions.....	88

7.2. La méthode retenue pour l'examen de l'effet de la concentration des communes ayant adopté le même mode de gestion.....	92
7.3. Impact des choix de mode de gestion et d'organisation des communes voisines.....	94
7.3.1. Résultats pour les communes de moins de 10 000 habitants.....	95
7.3.2. Résultats pour les communes de plus de 10 000 habitants.....	99
7.4. Prix des services de l'eau potable et, mode de gestion et d'organisation des communes voisines : problèmes et méthode.....	101
7.4.1. Concurrence et effet des modes de gestion sur les prix.....	101
7.4.2. Les effets des concentrations départementales des modes de gestion et d'organisation dans les modèles de prix.....	103
7.5. Prix des services et mode de gestion et d'organisation des communes voisines : résultats.....	106
7.5.1. Résultats pour les communes de moins de 10 000 habitants.....	106
7.5.2. Résultats pour les communes de plus de 10 000 habitants.....	113
8. Les facteurs politiques.....	118
8.1. Les données.....	119
8.1.1. L'échantillon.....	119
8.1.2. Les nouvelles variables.....	120
8.1.3. Statistiques descriptives.....	122
8.2. Facteurs politiques et mode de gestion.....	123
8.3. Facteurs politiques et prix de l'eau.....	125
Conclusions	129
Les effets simples en moyenne, service d'eau.....	131
Les effets simples en moyenne, service d'assainissement.....	132
Les effets de la concentration départementale des modes de gestion, service d'eau.....	133
Les effets des variables politiques.....	135
Limites de l'étude et implications en termes d'amélioration des résultats.....	135
Références bibliographiques.....	137
Annexe A. Liste des variables de l'enquête IFEN-SCEES : Les collectivités locales et l'environnement – Volet eau et assainissement.....	140
Annexe B. Calcul d'un estimateur de la matrice de variance-covariance asymptotique de et	148
Annexe C. Calcul d'un estimateur de la variance asymptotique de	150
Annexe D. Les problèmes liés à la représentativité de l'échantillon	152

Liste des tableaux et figures

Tableau 1. Efficacité des firmes privées et publiques dans le secteur de l'eau aux Etats-Unis.....	8
Tableau 2. Prix moyens 1998 des services d'eau (production et distribution).....	19
Tableau 3. Moyennes des variables utilisées dans l'échantillon, service de l'eau (AEP).....	59
Tableau 4. Plan de sondage de l'enquête « Eau et assainissement ».....	60
Tableau 5. Résultats de l'estimation du modèle Probit du choix de gestion (délégation privée expliquée) pour les communes de moins de 10 000 habitants, service eau (AEP).....	63
Tableau 6. Résultats de l'estimation du modèle de prix, communes de moins de 10 000 habitants, service d'eau (AEP).....	66
Tableau 7 Décomposition de l'écart de prix moyens observés pour les communes de moins de 10 000 habitants, service d'eau (AEP).....	71
Tableau 8. Résultats de l'estimation du modèle Probit du choix de gestion (délégation privée expliquée) pour les communes de plus de 10 000 habitants, service d'eau (AEP).....	73
Tableau 9. Résultats de l'estimation du modèle de prix, communes de plus de 10 000 habitants, service d'eau (AEP).....	75
Tableau 10. Décomposition de l'écart de prix moyens observés pour les communes de plus de 10 000 habitants, service d'eau (AEP).....	78
Tableau 11. Statistiques descriptives sur le prix des services de l'assainissement (prix en FF par mètre cube)....	80
Tableau 12. Moyenne des variables utilisées dans l'échantillon, service assainissement.....	83
Tableau 13. Résultats de l'estimation du modèle Probit du choix de gestion (délégation privée expliquée) pour l'ensemble des communes, service assainissement.....	85
Tableau 14. Résultats de l'estimation du modèle de prix, service assainissement.....	87
Tableau 15. Modes de gestion et prix par région, service d'eau (AEP).....	89
Tableau 16. Modes de gestion et prix par département, pour les départements « particuliers » (plus de 75% des communes en gestion publique ou privée), service d'eau (AEP).....	91
Tableau 17. Résultats de l'estimation du modèle Probit du choix de gestion (délégation privée expliquée) pour les communes de moins de 10 000 habitants avec effet de concentration des modes de gestion, service d'eau (AEP).....	97
Tableau 18. Résultats de l'estimation du choix de gestion pour les communes de plus de 10 000 habitants avec effet de concentration des modes de gestion, service d'eau (AEP).....	100
Tableau 19. Résultats de l'estimation du modèle de prix, communes de moins de 10 000 habitants, avec effet de la concentration des modes de gestion dans le département dans le modèle des choix de gestion et le modèle de prix, service d'eau (AEP).....	108
Tableau 20. Décomposition de l'écart de prix moyens observés pour les communes de moins de 10 000 habitants, avec effet de concentration, service d'eau (AEP).....	112
Tableau 21 Résultats de l'estimation du modèle de prix, communes de plus de 10 000 habitants, avec effet de la concentration des modes de gestion dans le département dans le modèle des choix de gestion et le modèle de prix, service d'eau (AEP).....	115
Tableau 22. Décomposition de l'écart de prix moyens observés entre communes en gestion privée et communes en gestion publique pour les communes de plus de 10 000 habitants, avec effet de concentration.....	117
Tableau 23. Statistiques descriptives, variables politiques.....	121
Tableau 24. Résultat de l'estimation Probit du modèle du choix de gestion (délégation privée expliquée) avec les variables politiques.....	124
Tableau 25. Résultats de l'estimation du modèle de prix avec effets politiques.....	126
Tableau 26. Décomposition de l'écart de prix moyens observés, avec facteurs politiques.....	128

Figure 1. Exemple de distribution des choix de gestion et de niveaux de prix en gestion privée et publique en fonction d'une mesure théorique de la difficulté des conditions d'exploitation des services de l'eau potable.... 130

Introduction

En France, les services d'eau potable et d'assainissement sont sous la responsabilité des communes. Toutefois, une grande partie des collectivités locales choisissent de déléguer ces services publics à des opérateurs privés plutôt que de les gérer directement. L'organisation du secteur de l'eau, la diversité des modes de gestion et certains points de la législation sont autant de thèmes qui différencient les pratiques de la France des autres pays européens. Néanmoins, on relève que la troisième voie choisie par la France dite de délégation partielle des services est de plus en plus adoptée par d'autres pays en Europe (Espagne, Allemagne...). Elle est aussi recommandée pour les pays en voie de développement par plusieurs instances internationales dont la Banque Mondiale.

Alors que dans les autres Etats de l'Union Européenne, la distribution d'eau se caractérise par l'utilisation de modes de gestion relativement uniformes (en Allemagne, la distribution de l'eau est assurée habituellement par des entreprises publiques locales, les Stadtwerke, en Italie par des organismes publics locaux, en Espagne par des régies ou des entreprises municipales avec une part d'affermage et en Grande-Bretagne par des entreprises privées depuis la phase de privatisation de 1989), la France connaît une grande diversité de situations, qui confère à la distribution d'eau une certaine originalité caractéristique de ce que certains appellent « l'école française de l'eau ». La distribution de l'eau est selon les cas assurée par des régies municipales, lesquelles peuvent prendre des formes variées (régie simple, régie dotée de l'autonomie financière, régie personnalisée), ou par des concessionnaires et des fermiers privés. Cette diversité peut toutefois être résumée : soit la distribution d'eau est assurée directement par l'autorité publique (gestion directe), soit elle est déléguée à des organismes privés (gestion déléguée). Le choix d'un mode de gestion direct ou délégué fait partie des prérogatives communales.

Modes de gestion et efficacité dans la gestion des services publics locaux de l'eau

Les deux modes de gestion, délégation privée ou en régie, ont des inconvénients et des avantages qui, théoriquement tout au moins, expliquent leur co-existence. Les principaux avantages généralement avancés des régies sont :

- l'absence d' « obligation » de bénéfices,
- la possibilité pour les communes de moins de 3000 habitants de financer partiellement les services de l'eau potable à partir de leur budget général (ce qui constitue un avantage pour les consommateurs par ailleurs payé par les contribuables) et
- certains avantages fiscaux (exonération de taxe professionnelle, de taxe foncière, et absence d'impôts sur les sociétés essentiellement).

Les principaux avantages des délégataires privés se situent au niveau :

- du caractère incitatif de la recherche de bénéfices,
- de la mutualisation des effets d'expérience et de la recherche et développement au sein des groupes auxquels appartiennent la plupart des délégataires privés et
- de la mutualisation des achats des matières premières ou d'équipement au sein des groupes auxquels appartiennent les délégataires privés.

En fait, les principaux arguments en faveur de la gestion publique sont constitués par l'absence de bénéfices et de quelques avantages fiscaux. Comparativement, les délégataires privés peuvent faire valoir une plus grande efficacité technique et économique.

En matière d'efficacité économique, on a souvent présenté la gestion déléguée comme ayant un avantage évident sur la gestion directe. L'argument avancé est que les firmes sont constamment obligées d'accroître leur productivité si elles veulent survivre dans un contexte de plus en plus concurrentiel, la concurrence s'exerçant par exemple lors des appels d'offre publics. Toutefois les études empiriques, dont celles dans le domaine de l'eau, ne permettent pas de tirer une conclusion définitive sur l'efficacité relative des systèmes de gestion (voir le tableau 1).

Tableau 1. Efficacité des firmes privées et publiques dans le secteur de l'eau aux Etats-Unis

Auteurs	Mode de gestion le plus efficace
Bruggink (1982)	Public
Feigenbaum (1983)	Public/privé
Bhattacharyya et al. (1994)	Public
Bhattacharyya et al. (1995)	Privé pour les petites communes, Public sinon
Estache et Rossi (1999)	Privé

La plupart de ces études constituent en réalité des tests indirects de l'arbitrage que doit faire un régulateur entre deux sources d'inefficience lorsqu'il doit choisir entre un mode direct et un mode délégué de gestion d'un service public : inefficiencies liées au cadre peu incitatif dans le premier cas et inefficiencies de la réglementation dans la deuxième situation.

Ces effets ont des implications ambiguës sur l'efficacité relative des firmes privées et publiques, ce qui explique que les conclusions à la fois de la littérature théorique et empirique sont mitigées. Notons que dans le cas d'une efficacité avérée supérieure des firmes privées, on apprécie de toute façon mal dans quelle mesure les usagers des services publics bénéficient des gains de productivité réalisés par les entreprises exploitantes. Ces entreprises ont en effet la possibilité de conserver pour elles-mêmes une grande partie voire la totalité de ces gains de productivité par suite de la durée des contrats pendant laquelle elles ne sont pas mises en concurrence ni tenues de mettre en concurrence leurs sous-traitants, sauf opérations lourdes.

Les inefficacités qu'engendre la délégation d'un service public à une firme privée sont bien connues. Elles trouvent leur origine dans les asymétries d'information qui existent entre la collectivité qui délègue et la firme privée qui doit être régulée. En effet, dans le cas d'un service public en France, la collectivité est tenue d'assurer le contrôle de la prestation réalisée par le délégataire. Dans d'autres pays (Etats-Unis, Angleterre ou Pays de Galles), il existe des instances spécifiques de réglementation chargées du contrôle du délégataire (OFWAT par exemple, en Angleterre et Pays de Galles). Le contrôle doit porter sur la qualité du service rendu, jugée par rapport aux objectifs fixés par le contrat, et sur le niveau des prix. On peut distinguer principalement trois obstacles à l'exercice de ce contrôle.

Tout d'abord, il est souvent difficile d'estimer les coûts réels d'exploitation du service de l'eau et/ou de l'assainissement. Certains coûts peuvent être difficilement accessibles car les sociétés délégataires de service de l'eau et de l'assainissement regroupent souvent les moyens d'exploitation nécessaires pour plusieurs services. Trois postes posent généralement problème. Il s'agit des coûts en personnel (40 à 60% des coûts d'exploitation), du renouvellement des infrastructures et des frais de siège (2 à 15%). En second lieu, dans de nombreux cas on constate un déséquilibre flagrant entre les deux parties de la négociation, les élus locaux faisant face à des représentants de multinationales. Enfin, le contrôle des services délégués ne peut se concevoir sans un financement adéquat. La plupart des contrats de gestion déléguée prévoient que le délégataire reverse une part de son chiffre d'affaires (CA) annuel à la collectivité pour que celle-ci puisse exercer son contrôle. Les sommes qui correspondent à environ 2% du CA pour les petites collectivités et moins pour les collectivités plus importantes semblent toutefois très insuffisantes.

Certaines inefficacités sont traditionnellement attribuées à la gestion directe d'un service public. Tout d'abord, l'absence de contraintes budgétaires fortes et/ou d'un risque de faillite ne fournit pas toujours les bonnes incitations au gestionnaire du service. Le manque d'objectifs bien définis peut également être une source d'inefficacité. Enfin les collectivités peuvent subir la pression de certains groupes d'intérêts quant à l'adoption, par exemple, de politiques tarifaires les favorisant. Cependant deux principaux arguments peuvent être avancés en faveur d'un mode de gestion direct du service de l'eau. Le premier est qu'il permet d'atteindre des objectifs de maximisation du surplus social qui ne se limitent pas à la maximisation du profit du service de l'eau. Le second est que ce contrôle centralisé sur le service limite les conflits d'objectifs entre, par exemple, les régulateurs d'une firme et les actionnaires.

Terminons en soulignant que le problème de la responsabilité des élus peut également être considéré comme un élément qui conditionne le choix de délégation du service de l'eau d'une commune, la responsabilité d'une commune pouvant être engagée dès lors qu'un dommage survient et qu'il peut être montré que les mesures de prudence minimale n'ont pas été observées. La délégation du service de l'eau peut alors être vue comme un partage des risques entre la collectivité et l'entreprise délégataire. Ce partage est bien entendu différent selon le type de délégation retenu, concession, affermage ou régie intéressée.

Relation entre tarification et efficacité : facteurs objectifs (environnementaux) et comportementaux.

L'analyse des différentiels de tarification d'un point de vue économique semble à première vue relativement directe. D'une part, le prix marginal (du dernier mètre cube vendu) doit être mis en adéquation avec le coût marginal de livraison du bien, correspondant ainsi à une règle optimale de remboursement des coûts variables. D'autre part, le coût fixe peut être considéré comme couvert par la partie fixe d'un tarif binôme (abonnement annuel). Selon ce schéma, des entreprises confrontées à une demande de même nature et placées dans des conditions de production similaires, ne devraient se différencier dans leurs prix que par le biais de différences dans l'efficacité productive. Ainsi, les écarts constatés entre les prix pratiqués par différents modes de gestion (public, privé) traduiraient des différentiels d'efficacité relatifs à l'allocation des productions, des technologies différentes, ou des qualités de gestion hétérogènes. En observant les différents facteurs de nature économique (prix des facteurs de production, filières technologiques, modes de gestion,...), il serait par conséquent possible de dégager empiriquement les déterminants des différentiels dans la tarification qui en résultent.

En pratique cependant, ce schéma micro-économique fondé sur une entreprise « représentative » par mode de gestion est certainement trop simpliste pour avoir une portée appliquée réelle. En effet, les choix de production et de tarification des services locaux de l'eau ne dépendent pas uniquement des facteurs économiques tels les prix unitaires des différents inputs utilisés. Les conditions dans lesquelles la production (et la distribution) s'effectue, en particulier l'état du milieu (type de captage, qualité des eaux brutes) sont vraisemblablement essentielles dans la détermination des tarifs pratiqués aux usagers. Pour ce qui est de l'activité d'assainissement, la qualité du milieu récepteur des eaux urbaines résiduaires a de toute évidence un impact majeur également, dans la mesure où le respect des contraintes environnementales peut imposer des coûts parfois élevés de traitement des effluents, coûts qui seront répercutés aux usagers. Notons que les différents facteurs mentionnés ci-dessus affectent *a priori* la partie variable du coût et donc le prix marginal pratiqué (ou le niveau des prix unitaires des différentes tranches d'un barème par tranche).

Outre les conditions ambiantes déterminant les choix des services de l'eau, une autre catégorie de facteurs explicatifs des écarts de prix entre les modes de gestion concerne l'état du réseau d'eau de la commune et l'historique des investissements afférents. Dans la mesure

où, comme mentionné plus haut, la partie fixe d'un tarif relève des investissements et des amortissements à couvrir par l'activité du service, il est clair que les opérations de renouvellement du réseau ainsi que le remboursement des investissements antérieurs auront un impact important sur cette partie de la tarification. Une étude sur le département de la Gironde (Garcia et Reynaud, 2004) a par exemple montré que les inefficacités liées aux écarts prix marginal-coût marginal étaient en fait faibles. Par contre, les transferts des usagers vers les opérateurs des services délégués via la partie fixe semblent dans certains cas trop importants.

De la discussion ci-dessus, il ressort que les services locaux de l'eau ne peuvent pas être traités comme des entités de production économiques homogènes, et que des facteurs environnementaux et financiers doivent être intégrés dans l'analyse des prix pratiqués. Les premiers peuvent expliquer les différentiels d'efficacité productive entre services, alors que les seconds sont de nature à expliquer les variations dans les parties fixes des tarifs (abonnement).

Si les variables environnementales ne sont pas en général sous le contrôle de l'opérateur des services, les décisions de production dépendant de ces dernières peuvent très bien, par contre, dépendre du mode de gestion. Ceci est particulièrement vrai si l'on suppose que les services publics ou privés n'ont pas la même politique en matière de respect des normes environnementales relatives aux eaux résiduaires, certains services préférant respecter scrupuleusement mais uniquement les seuils-limites réglementaires, alors que d'autres peuvent viser des objectifs d'assainissement plus ambitieux. D'autre part, la tarification peut être affectée par le comportement de gestion des infrastructures du réseau. En effet, le mode de gestion influence en pratique la façon dont l'opérateur du service anticipe les opérations de renouvellement et /ou d'extension du réseau communal. Une volonté des décideurs locaux (dans le cas de la régie) ou des opérateurs privés (concession) de maintenir le réseau en bon état se traduit, en particulier, par des conséquences sur la tarification pratiquée. Mentionnons toutefois que les évolutions du prix de l'eau au cours du temps sont, en fonction des contrats de concession, limitées par des barèmes d'indexation, qui peuvent néanmoins être contournés en cas d'opérations nouvelles à effectuer sur le réseau, ou d'événements imprévus (catastrophes naturelles, pollutions accidentelles).

Comment distinguer les facteurs « objectifs » des facteurs « comportementaux » ?

Les facteurs objectifs intervenant dans la tarification locale de l'eau sont tout d'abord relatifs aux éléments explicatifs du coût de production et de distribution pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP), de traitement et de transport pour l'assainissement. Nous avons mentionné plus haut qu'il importait d'y ajouter les conditions ambiantes dans lesquelles s'exerce l'activité du service local (variables environnementales).

Les facteurs non-objectifs (comportementaux) relèvent quant à eux des décisions prises par l'opérateur du service en matière de tarification et, plus généralement, de gestion du service. Un exemple immédiat est la possibilité de regroupement de collectivités locales en syndicat intercommunal, motivé non seulement par les économies d'échelle qui en découlent, mais encore par la possibilité de limiter les risques de rupture d'approvisionnement ou de pollution accidentelle par la multiplication des points de captage.

Il est important de souligner que ces facteurs comportementaux doivent être compris dans le cadre de la réglementation en vigueur relative aux services publics. En effet, toutes les communes ne sont pas soumises aux mêmes obligations en matière d'assainissement (directive européenne sur les eaux urbaines résiduaires) et de séparation du budget de l'eau du budget général (directive M49). La taille des communes est l'un des facteurs essentiels de discrimination entre les collectivités locales en la matière.

La volonté du gestionnaire du service de conserver un réseau en bon état a, on l'a vu, des conséquences financières significatives, même si leur transmission aux prix payés par les usagers peut être lente. Cependant, un facteur peu mentionné dans les études de prix antérieures concerne la présence d'industries localisées sur la commune et raccordées au réseau communal. La participation de ces industries à la consommation et aux effluents totaux peut donner lieu, en particulier pour les communes ayant choisi la concession comme mode de gestion, à des subventions croisées entre usagers domestiques et industriels. Ceci peut s'expliquer par la négociation simultanée des tarifications pour les différents usagers lors du passage des contrats de concession. Notons également que la présence plus ou moins grande d'industriels sur une commune peut avoir des incidences importantes sur la qualité de l'eau.

La méthode retenue ici pour identifier la part relative des facteurs « objectifs » dans la détermination du niveau de prix, est de pratiquer une analyse de prix « hédonique ». Le concept économique utilisé est celui d'une fonction d'offre d'une ressource naturelle transformée, dont le prix dépendra des différents facteurs mentionnés plus haut. Ces facteurs interviendront de façon indépendante pour expliquer le prix pratiqué pour chaque commune, qui sera donc constitué du cumul de ces différents facteurs. L'intérêt de cette approche statistique est de pouvoir calculer directement des mesures de sensibilité du prix aux différents facteurs explicatifs ainsi que leur importance relative, en distinguant notamment la part des facteurs objectifs de celle des facteurs comportementaux dans le niveau du prix de l'eau.

Nous considérerons deux facteurs comportementaux dans cette étude : le choix du mode de gestion (régie publique ou délégation), et le choix du mode d'organisation (participation à un groupement de communes ou non). Ces deux décisions, antérieures à l'observation statistique du prix de l'eau distribuée, sont susceptibles de modifications, par exemple à la fin d'un contrat de concession ou à l'occasion du renouvellement d'un conseil municipal. Un aspect fondamental du problème est alors le suivant. Si des facteurs environnementaux (objectifs) déterminent en partie les différences de prix intercommunales, ils peuvent aussi expliquer les choix observés en matière de gestion et d'organisation du service de l'eau. Ainsi, certains facteurs environnementaux spécifiques de la commune et/ou de son réseau ont un effet direct sur le prix constaté, mais aussi un effet indirect via les facteurs comportementaux qu'ils peuvent conditionner. Bien entendu, la persistance de ces facteurs environnementaux doit être suffisamment grande, une décision en termes de mode de gestion ou d'organisation pouvant être antérieure de plusieurs décennies à la date d'observation du prix de l'eau.

Par conséquent, afin de déterminer la véritable décomposition du prix entre facteurs objectifs et environnementaux, il est indispensable de prendre en compte le caractère endogène des choix de gestion de la commune. Etant donné que les dates des décisions relatives aux choix du mode de gestion et d'organisation ne sont pas toujours connues avec précision, il peut s'avérer difficile de conduire une analyse traitant conjointement les deux facteurs comportementaux comme endogènes. En effet, le sens de la causalité n'étant pas obligatoirement connu par l'analyste, il est difficile d'affirmer par exemple que le choix du mode d'organisation précède toujours celui du mode de gestion. Pour cette raison, nous nous

concentrons sur le choix du mode de gestion comme variable endogène essentielle, et supposons que la variable du choix de mode d'organisation est exogène dans la détermination du prix, *étant donné les facteurs environnementaux objectifs* de la commune. Nous reviendrons sur ce point plus loin.

Il convient également de distinguer entre les facteurs (environnementaux ou comportementaux) observables, c'est-à-dire identifiables à partir des données statistiques disponibles, de ceux qui ne sont pas observables. Ces derniers sont typiquement traités comme faisant partie d'un terme résiduel dans les modèles, et apparaissent *a priori* à la fois dans les équations déterminant les choix de gestion des communes et dans les équations de détermination du prix. Leurs éventuelles corrélations ne doivent pas être négligées, dans la mesure où la pertinence de l'inférence statistique qui sera réalisée à partir des estimations paramétriques dépendra en dernière analyse des hypothèses faites sur ces corrélations. Nous nous concentrerons, dans la suite de ce rapport, sur l'analyse d'un facteur comportemental observé majeur, à savoir le choix du mode de gestion de la commune, parallèlement à l'impact d'un vecteur de caractéristiques observées du réseau et de la commune (les facteurs objectifs). Les facteurs objectifs inobservables feront l'objet d'une discussion particulièrement approfondie, dans la mesure où les hypothèses dont ils font l'objet conditionnent de façon décisive la pertinence des résultats d'estimation.

Dans la perspective d'identification du différentiel de prix entre communes ayant choisi des modes de gestion différents, le présent rapport propose une évaluation des effets de la délégation des services locaux de l'eau potable en France. La méthode d'analyse statistique retenue est celle des « effets de traitement » (*treatment effects*). Cette dernière est généralement employée pour identifier les effets d'un choix individuel préalable sur la situation économique ultérieure du décideur (impact de la syndicalisation des travailleurs sur le salaire, de la formation sur le salaire, par exemple). Bien qu'elle n'ait pas été utilisée à notre connaissance dans la littérature économique sur des données du secteur de l'eau, cette technique semble adaptée à l'analyse de l'impact du mode de gestion des services de l'eau potable sur le prix de cette dernière. Elle permet en particulier de bien identifier la répartition des facteurs intervenant dans le niveau du prix de l'eau, entre facteurs environnementaux ou comportementaux, observables ou non (voir ci-dessus).

Les données disponibles et les choix effectués dans leur utilisation

Nous utilisons dans ce rapport les données issues de l'enquête sur les prix de l'eau menée par l'IFEN et le SCEES en 1998, intitulée « Prix de l'eau dans les collectivités territoriales ». Cette enquête fournit la base de données la plus détaillée sur les prix et les caractéristiques des services publics locaux de l'eau en France, elle est aussi la plus récente (du moins jusqu'en 2003, date à laquelle une seconde enquête similaire a été publiée par l'IFEN sur des données de 2001).

L'échantillon initial de l'enquête IFEN-SCEES est particulier en ce sens qu'il est exhaustif pour les communes de plus de 10 000 habitants, les communes plus petites ayant ensuite été échantillonnées par strates selon la taille et le département. Les communes d'Outre-Mer ont été exclues, ainsi que les communes n'ayant pas renseigné les variables que nous avons décidé d'utiliser.¹ Ces données ont été complétées par des données concernant le classement des communes en zone vulnérable ou sensible (IFEN), par des données de la base BDCOM (INSEE) et des données sur les comptes des communes (Direction Générale de la Comptabilité Publique). L'annexe A présente la liste des variables disponibles dans la base de données IFEN.

Nous avons choisi de considérer la commune plutôt que le service de l'eau comme unité statistique de base, afin de mettre en lumière les choix de gestion et d'organisation comme des prérogatives des collectivités territoriales. Après élimination des données manquantes ou aberrantes, nous disposons de 3782 observations en ce qui concerne la production et la distribution d'eau (AEP), et de 1950 observations (communes) pour la collecte des eaux usées et l'assainissement. En effet, les deux types d'activités (AEP et assainissement) peuvent connaître des modes de gestion et/ou d'organisation différents pour une même commune, certaines collectivités ne disposant par ailleurs pas de service d'assainissement. Il donc semble naturel de décomposer le prix dans ses deux composantes essentielles, correspondant aux deux types d'activités ci-dessus, et de mener l'analyse du différentiel de prix séparément pour ces deux derniers. Par ailleurs, pour simplifier l'analyse, nous ne considérons que les communes caractérisées par le même type de gestion (publique ou privée) pour toutes les opérations dans un même type d'activité (AEP ou assainissement).

¹ Cependant, nous avons également exclu de notre analyse les variables qui n'avaient pas été renseignées par un trop grand nombre de communes ou de gestionnaires.

Par conséquent, seules seront retenues les communes dont le service d'AEP (production *et* distribution) ou le service d'assainissement (collecte des eaux usées *et* assainissement) est géré de façon identique. Les communes considérées comme « mixtes » sont ainsi écartées de l'échantillon final ; des résultats empiriques préliminaires montrent cependant que les différences ne sont pas significatives lorsque ces communes mixtes sont soit incorporées dans la catégorie « privée », soit dans la catégorie « publique ».

Dans la suite du rapport, nous dénoterons les activités de production et de distribution d'eau potable comme relevant du *service d'eau*, et les activités de collecte et d'assainissement des eaux usées comme relevant du *service assainissement*.

Enfin, sur la question des données statistiques, la base originale IFEN-SCEES a été complétée par des données « politiques » (source : IFOP), dont l'objectif est de capter l'influence de la couleur politique des communes sur les choix de gestion et le niveau des prix. Ces données seront discutées dans la section 8.

Plan

La première partie de ce rapport note décrit les objectifs du travail mené, en montrant que la décomposition du différentiel de prix peut être menée de façon rigoureuse en mettant l'accent sur des effets que l'on cherche à mesurer : l'effet moyen de la délégation et l'effet moyen de la délégation pour les communes en gestion déléguée. Cette première partie insiste sur les aspects statistiques et économétriques du problème : observation partielle d'un effet, biais de sélection et auto-sélection, effets mesurables de la délégation, apports et limites des variables explicatives, etc. Les résultats présentés sont issus de la littérature économétrique sur les *effets de traitement*. Cette partie est relativement théorique mais son contenu cependant indispensable afin de motiver les modèles économétriques retenus pour quantifier l'impact du choix du mode de gestion comme variable de décision essentielle. En effet, une fois cet impact correctement identifié, les modèles proposés permettent de mesurer les contributions des différents facteurs mentionnés plus haut : déterminants objectifs et autres déterminants comportementaux (le mode d'organisation, en particulier).

La seconde partie du rapport présente les principaux résultats obtenus, sur la base de l'échantillon IFEN-SCEES décrit brièvement plus haut. En raison du nombre plus important d'observations, mais aussi parce que les performances des modèles sont supérieures, permettant ainsi des conclusions plus tranchées, nous nous concentrons sur l'analyse des *services d'eau*. Après avoir décrit les résultats des modèles de choix du mode de gestion par les communes selon leur taille (moins ou plus de 10 000 habitants), nous discutons des résultats d'estimation pour les modèles de prix. Les estimations économétriques obtenues nous permettent enfin de calculer les effets moyens de la délégation, comme outil principal d'évaluation de l'impact du facteur comportemental principal.

Plusieurs extensions sont proposées dans la suite de cette partie. Tout d'abord, les mêmes modèles sont utilisés pour analyser les différentiels de prix sur la partie *assainissement* du tarif. Ensuite, nous incorporons des effets locaux dans les modèles, afin de repérer l'influence de l'environnement économique (au sens des choix de gestion et d'organisation des services comparables à proximité) sur les décisions des communes. Ces effets locaux mettront en évidence des convergences de pratiques tarifaires entre communes de même nature (régie ou délégation), mais aussi des comportements particulièrement intéressants à commenter entre communes dotées de modes de gestion différents. Nous terminons cette seconde partie par une analyse des effets politiques locaux, dans laquelle la couleur politique d'une commune est introduite dans les modèles, afin de capter partiellement des effets liés à des facteurs comportementaux inobservables.

Première partie

Nous présentons dans cette partie les méthodes quantitatives utilisées pour caractériser le différentiel de prix entre des communes possédant des caractéristiques objectives et comportementales différentes. Le facteur comportemental majeur est, dans ce rapport, le choix du mode de gestion : entre régie publique ou délégation à une société privée. Cette première partie montre que, une fois l'effet de ce choix pris en compte dans l'explication du niveau du prix de l'eau, les facteurs objectifs sont, de leur côté, aisément incorporés dans un modèle de prédiction. De plus, comme on le verra dans cette première partie, il convient de traiter avec précaution de l'impact des facteurs inobservables (ou du moins, non renseignés dans les données statistiques disponibles) sur le prix et le choix du mode de gestion des services d'eau et d'assainissement. La discussion autour des hypothèses faites sur ces facteurs inobservables constitue un aspect particulièrement important de la modélisation proposée, et justifie que l'on y consacre une partie entière dans le rapport.

1. Objectifs et problèmes associés

Une comparaison directe des moyennes des prix pratiqués par les délégataires privés et ceux pratiqués par les régies tendrait à montrer que la gestion privée est préjudiciable en termes de coût pour les usagers. Le tableau 2 présente des statistiques descriptives sur les prix de l'eau potable (activité AEP uniquement), selon la taille de la commune et ses choix de gestion et d'organisation. L'on voit que, pour l'échantillon utilisé, le prix moyen² des délégataires privés est de 33% plus élevé que celui des régies. Cette différence se retrouve même si on considère l'effet du mode d'organisation (appartenance ou non de la commune à un groupement intercommunal). A mode d'organisation intercommunale identique, les communes en gestion déléguée ont des prix moyens 30% plus élevés que ceux des communes en gestion publique. Cet écart entre prix moyens est cependant légèrement atténué pour les communes de grande taille.

² Calculé sans pondération pour la population des communes, ni correction des taux de sondage entre les différentes strates.

Tableau 2. Prix moyens 1998 des services d'eau (production et distribution)

Communes	Prix moyen	Ecart-type	Nombre dans l'échantillon	% dans l'échantillon
Toutes communes	7.85	2.78	3782	100%
Selon le mode de gestion				
Communes en gestion déléguée	8.73	2.80	2240	59%
Communes en régie	6.57	2.21	1542	41%
<i>Ecart délégation/régie</i>	+33%			
Selon le mode d'organisation				
Communes appartenant à un groupement	8.59	2.64	2207	58%
Communes n'appartenant pas à un groupement	6.81	2.64	1575	42%
<i>Ecart grpt/sans grpt</i>	+26%			
Selon la taille				
Communes de plus de 10 000 habitants	7.69	2.13	647	17%
Communes de moins de 10 000 habitants	7.88	2.90	3135	83%
<i>Ecart grande/petite</i>	-2%			
Selon le mode d'organisation et de gestion				
Communes appartenant à un groupement et en gestion déléguée	9.37	2.69	1413	37%
Communes appartenant à un groupement et en gestion par régie	7.21	1.89	794	21%
<i>Ecart délégation/régie</i>	+30%			
Communes n'appartenant pas à un groupement et en gestion déléguée	7.63	2.65	827	22%
Communes n'appartenant pas à un groupement et en gestion par régie	5.89	2.32	748	20%
<i>Ecart délégation/régie</i>	+30%			
Selon la taille et le mode de gestion				
Communes de plus de 10 000 habitants et en gestion déléguée	8.22	2.13	447	12%
Communes de plus de 10 000 habitants et en gestion par régie	6.51	1.60	200	5%
<i>Ecart délégation/régie</i>	+26%			
Communes de moins de 10 000 habitants et en gestion déléguée	8.85	2.93	1793	47%
Communes de moins de 10 000 habitants et en gestion par régie	6.58	2.29	1342	36%
<i>Ecart délégation/régie</i>	+34%			

Il existe trois types de problèmes associés à la comparaison des prix pratiqués par les délégataires privés et les régies. Le premier provient de ce que les prix qui auraient prévalu dans les communes actuellement en délégation privée si ces communes avaient été en gestion publique ne peuvent être mesurés, et vice-versa. Il convient alors de tenir compte :

- 1- des différences de conditions de production et de distribution de l'eau potable,
- 2- du fait que le choix de déléguer ou non dépend de ces conditions.

Ce problème est partiellement pris en compte grâce à l'utilisation de modèles de prix et de choix de gestion dans lesquels les variables observées décrivant ces conditions sont utilisées en tant que variables explicatives. Le fait que le choix du mode de gestion dépende de ces conditions engendre des effets dits d'*auto-sélection et de sélection sur les observables* (décrits dans la section 2).

Le second type de problème tient à ce que certaines variables importantes n'ont pas été mesurées ou n'ont pas été renseignées dans l'enquête dont les données sont issues. Dans le cas des services de l'eau, il s'agit en particulier des données financières concernant les investissements. Les effets de ces variables se retrouvent dans les termes d'erreur des modèles utilisés. Ces variables sont importantes lorsqu'elles jouent un rôle explicatif au niveau des prix et le sont d'autant plus si elles jouent un rôle explicatif sur les choix de mode de gestion. Les effets de ces variables sont appelés *auto-sélection* sur les inobservables et *biais de sélection*. Il est possible de tenir compte de l'existence des effets de ces variables non mesurées en spécifiant explicitement les relations entre les termes d'erreur des modèles de prix et de choix de mode de gestion (approche par les variables latentes, voir la sous-section 4.3).

Le dernier type de problème est crucial mais ne peut être pris en compte par une modélisation appropriée. Il s'agit là encore d'un problème de l'absence de variables pertinentes pour les effets qu'on cherche à mesurer. Dans le cas de l'eau potable, il s'agit des variables décrivant la qualité de l'eau distribuée, la qualité de la ressource utilisée et les aspects liés à la sécurité de l'approvisionnement. L'absence de ces données fait que les prix analysés portent sur des services qui ne sont pas nécessairement identiques. L'objectif ici est de mesurer l'effet de la délégation sur le prix de l'eau potable, l'absence des variables décrites ci-dessus pose problème s'il existe un différentiel (direct ou lié à d'autres variables) dans la qualité de l'eau distribuée par les régies et les délégataires, ... Il n'y a pas de solution satisfaisante avec uniquement les données de l'enquête IFEN-SCEES.

Il convient également de mentionner que nous travaillons sur le prix taxes et redevances comprises, c'est-à-dire le prix qui intéresse directement les usagers. Dans le cas de la production et de la distribution de l'eau potable les taxes et redevances considérées sont :

- la redevance « prélèvement » des Agences de l'Eau,

- la redevance du Fonds National de Développement des réseaux d'Adduction d'Eau potable (FNDAE) et
- la redevance Voies Navigables de France (VNF).

Par ailleurs, les délégataires privés sont redevables à l'Etat d'une TVA de 5.5% sur les factures d'eau (partie assainissement et eau potable) dont les régies concernant moins de 3000 habitants peuvent être exonérées. Cependant, l'analyse des effets de cette TVA est assez complexe dans la mesure où cette TVA peut être payée et récupérée par les régies. La redevance « prélèvement » des Agences de l'eau (pratiquement constante), la redevance FNDAE et la redevance VNF (l'application de ces dernières taxes étant indépendante du mode de gestion) ne créent pas de différentiels significatifs entre délégataires privés et régies, d'où notre choix de travailler sur les prix taxes et redevances comprises.

Enfin, la nature même des services de l'eau et de l'assainissement et la répartition des communes sur le territoire en fonction de leur mode de gestion sont à l'origine de questions touchant à l'exercice de la concurrence pour ces services, cette dernière étant théoriquement garante de prix négociés et donc relativement bas. Les conditions défavorables à l'exercice de la concurrence (entre régies et gestionnaires privés, et gestionnaires privés entre eux) sont potentiellement nombreuses dans les services de l'eau potable :

- les gestionnaires en charge des services sont en situation de monopole local,
- les services comportent des aspects techniques favorisant les problèmes d'asymétrie d'information entre les gestionnaires et les représentants des communes ou des groupements de communes,
- pour les mêmes raisons il est difficile à une commune en gestion privée de présenter une menace réellement crédible de passage à une gestion publique,
- la durée des contrats de délégation est généralement assez longue ce qui espace les renégociations de ces contrats,
- les firmes impliquées dans les services de l'eau potable sont peu nombreuses.

L'examen de la répartition des communes sur le territoire français en fonction de leur mode de gestion montre de très fortes concentrations de communes en gestion privée ou au contraire en gestion publique dans certains départements. Or cette répartition géographique inégale s'accompagne également d'écarts de prix différents entre les prix de l'eau des communes en gestion privée et celui des communes en gestion publique. Le prix des

gestionnaires privés est en moyenne plus élevé que ceux des régies dans les zones de forte concentration des gestionnaires privés alors que le prix des gestionnaires privés apparaît en moyenne légèrement plus faible que celui des régies dans les zones de forte concentration des gestionnaires publics. Ce constat est à l'origine de certaines questions pour ce qui concerne le comportement concurrentiel des gestionnaires privés, les gestionnaires publics se contentant en principe de produire le service qui leur est demandé au moindre coût (voir la section 7).

1.1. L'observation partielle d'un effet

Nous considérons la tarification de l'eau potable, qui peut être gérée selon deux modes : en régie (0) ou en délégation (1).³ Pour une commune i , le prix de l'eau potable est noté y_i et nous cherchons à mesurer l'effet de la délégation sur ce prix. La variable représentant l'effet comportemental « choix de mode de gestion » est notée d_i , avec $d_i = 1$ si la gestion est déléguée, et 0 sinon.

Nous disposons d'un échantillon de N individus, chaque individu correspondant à une commune. L'échantillon de N communes est supposé issu d'un tirage aléatoire dans la population d'intérêt. Il est partagé en un échantillon de N_1 communes en gestion déléguée et N_0 en gestion par régie. Chaque individu est caractérisé par un vecteur de variables noté $\mathbf{w}_i = (y_{1i}, y_{0i}, d_i)$. Les vecteurs $\mathbf{w}_i, i = 1, \dots, N$, sont supposés indépendants et identiquement distribués (*i.i.d.*). Ces hypothèses seront commentées et discutées pour le cas des données utilisées dans les sections décrivant la partie empirique de l'étude.

Si la commune i gère ses services d'eau potable en régie ($d_i = 0$), elle fait payer cette eau au prix y_{0i} alors que si elle a décidé de déléguer ces services ($d_i = 1$), elle tarifie l'eau au prix y_{1i} . Dans ce contexte, l'expression d'intérêt que l'on souhaite mesurer est la différence entre la tarification des services de l'eau choisie en gestion déléguée et en gestion publique :

$$(1) \quad \Delta_i \equiv y_{1i} - y_{0i} .$$

³ Comme mentionné plus haut, l'analyse de la tarification sera conduite séparément, pour les activités AEP (production et distribution d'eau potable) et d'assainissement (collecte des eaux usées et assainissement). De plus, nous excluons de l'analyse les situations « mixtes », lorsque par exemple une commune a choisi de déléguer l'activité de production alors que l'activité de distribution est en gestion publique.

Nous présentons ce problème suivant l'approche de Heckman (1992, 1997), Imbens et Angrist (1994), Angrist, Imbens et Rubin (1996) ou Wooldridge (2002), c'est-à-dire comme le problème de la mesure d'un effet seulement partiellement observé.

Le premier problème rencontré est que, pour une commune i donnée, on observe soit y_{1i} , soit y_{0i} , selon que la commune est en gestion déléguée ou publique. On fait donc face à un problème d'observabilité ou de données manquantes : si $d_i = 1 - k$ ($k = 0, 1$) alors y_{ki} n'est pas observée. Aussi, Δ_i ne peut être mesuré, faute d'informations suffisantes. La seule expression observable, le prix de la commune i , est :

$$(2) \quad y_i = d_i y_{1i} + (1 - d_i) y_{0i}.$$

Cette équation est ce que l'on désigne habituellement sous le terme d'*équation de changement de régime* : le prix y_{ki} n'est observé que si la commune i est dans le régime de gestion k .

1.2. La mesure des effets moyens

Puisqu'il est impossible de mesurer Δ_i au niveau individuel mais qu'un échantillon de taille suffisante est disponible, on se contente alors d'essayer d'identifier certains éléments de la distribution de ce différentiel pour la population d'intérêt. Les principaux effets d'intérêt présentés dans la littérature sont :

$$(3) \quad ATE \equiv E[y_{1i} - y_{0i}], \text{ l'effet moyen de la délégation et}$$

$$(4) \quad ATE1 \equiv E[y_{1i} - y_{0i} / d_i = 1], \text{ l'effet moyen de la délégation pour les communes en}$$

gestion déléguée.

L'interprétation des effets *ATE* (*Average Treatment Effect*) et *ATE1* (*Average Treatment Effect on the Treated*) est relativement simple.⁴ *ATE* mesure la différence moyenne des prix en gestion déléguée et publique, c'est-à-dire la différence entre le prix moyen observé

⁴ Il est également possible de définir un concept symétrique à *ATE1*. Il s'agit de l'effet moyen de la non-délégation pour les régies. Enfin, un autre concept d'effet de traitement l'effet moyen de traitement local (*LATE* ; Imbens et Angrist, 1994) est souvent cité dans la littérature. Il est pourtant peu utilisé car d'interprétation relativement difficile.

si toutes les communes étaient en gestion déléguée, et celui observé si toutes les communes étaient en gestion publique :

$$ATE = E[y_{1i}] - E[y_{0i}] .$$

Une autre interprétation de ce terme est que, si l'on choisit une commune au hasard, la meilleure prédiction que l'on puisse avoir de l'effet de la délégation sur le prix de l'eau est donnée par *ATE*.

ATE1 mesure, pour les communes qui ont choisi la délégation, la différence entre le prix moyen observé pour ces communes et le prix moyen qu'elles auraient pratiqué si elles avaient choisi la gestion en régie :

$$ATE1 = E[y_{1i}/d_i = 1] - E[y_{0i}/d_i = 1] .$$

ATE1 est le meilleur prédicteur de l'effet de la délégation sur le prix de l'eau pour une commune choisie au hasard parmi celles qui ont choisi la gestion déléguée.

Puisque nous ne mesurons pas, par exemple, le prix que pratiqueraient les communes en gestion déléguée si elles avaient été en régie, il est impossible de calculer les contreparties empiriques des quantités $E[y_{0i}/d_i = 1]$ et $E[y_{1i}/d_i = 0]$. Par conséquent, les termes *ATE* et *ATE1* ne peuvent être estimés simplement.

2. Mesure des effets de la délégation, auto-sélection et biais de sélection

2.1. *ATE*, *ATE1* et l'auto-sélection

Pour illustrer la difficulté de l'estimation des termes *ATE* et *ATE1* tout en soulignant la différence qui existe entre ces deux termes, il suffit de décomposer les prix y_{ki} en

$$(5) \quad y_{ki} = m_k + v_{ki} \text{ où } m_k \equiv E[y_{ki}] \text{ et } E[v_{ki}] = 0 .$$

Le terme m_k représente la moyenne des prix pour toutes les communes si elle étaient en gestion k , c'est-à-dire la partie du prix commune à l'ensemble des communes. Le terme v_{ki}

représente la partie spécifique du prix en gestion k pour la commune i .

En utilisant cette décomposition, on montre alors que :

$$(6) \quad ATE = m_1 - m_0$$

et :

$$(7) \quad ATE1 = m_1 - m_0 + E[v_{1i} - v_{0i}/d_i = 1] = ATE + E[v_{1i}/d_i = 1] - E[v_{0i}/d_i = 1].$$

ATE et $ATE1$ sont donc différenciés par le terme :

$$(8) \quad E[v_{1i} - v_{0i}/d_i = 1] = E[v_{1i}/d_i = 1] - E[v_{0i}/d_i = 1],$$

qui représente la différence moyenne de la partie spécifique des prix en gestion déléguée et en gestion publique pour les communes ayant choisi la délégation. ATE et $ATE1$ ne sont donc égaux que si cette différence est nulle.

Dans le cas présent, il est très vraisemblable que cette différence n'est pas nulle. D'un point de vue statistique, cette différence est nécessairement nulle si d_i n'est pas « lié » au couple (y_{1i}, y_{0i}) .⁵ Dans le cas de l'indépendance on a alors :

$$(9) \quad E[y_{1i} - y_{0i}/d_i = 1] = E[y_{1i} - y_{0i}] = ATE = ATE1 \text{ et } E[v_{1i} - v_{0i}/d_i = 1] = 0.$$

Il est important de remarquer que cette hypothèse peut difficilement être imposée *a priori* dans notre cas. En effet, si les communes ont parmi leurs objectifs celui de choisir une gestion des services de l'eau permettant à leurs administrés d'avoir de l'eau potable au prix le plus bas possible, il est probable que l'on ait :

$$(10) \quad E[y_{1i} - y_{0i}/d_i = 1] < E[y_{1i} - y_{0i}] \text{ et donc } E[v_{1i} - v_{0i}/d_i = 1] < 0,$$

ce qui traduirait le fait que les communes en délégation possèdent des spécificités qui font que la gestion en délégation permet d'obtenir des prix moins élevés que la gestion en régie. Le fait que les communes choisissent de déléguer ou non leurs services en fonction de la différence entre prix en gestion privée et prix en gestion publique est à l'origine de ce qu'on

⁵ L'indépendance n'est pas nécessaire, seule l'indépendance en moyenne l'est. Cependant, cette dernière hypothèse offre peu de généralité (elle permet l'hétéroscédasticité conditionnelle des u_{ki}) et est beaucoup plus difficile à interpréter que l'indépendance.

appelle l'*effet de l'auto-sélection* (des communes en gestion déléguée): les communes qui choisissent la délégation le font pour en bénéficier. L'effet d'auto-sélection est en réalité un effet de sélection sur les prix. Cet effet pose des problèmes pour l'estimation de *ATE* puisqu'il convient de l'éliminer dans ce cas.⁶

Notons que la différence $E[v_{1i} - v_{0i}/d_i = 1]$ mesure un effet de la délégation pour les communes qui ont choisi ce mode de gestion. Il s'agit de l'effet sur la différence de prix lié aux spécificités des communes ayant délégué. Cet effet de sélection endogène, s'il existe, résulte en principe d'une relation de causalité de $v_{1i} - v_{0i}$ (les différences de prix « hors moyennes ») vers d_i .

2.2. *ATE, ATE1 et le problème du biais de sélection*

Après avoir illustré les différences entre *ATE* et *ATE1*, il est possible de mettre en perspective les difficultés afférentes à leur mesure en pratique et de montrer que ces dernières proviennent du *problème d'auto-sélection* (pour la mesure *ATE*) et d'un problème dit de *biais de sélection* (pour la mesure de *ATE* et *ATE1*) qui lui, est un peu moins immédiat.

Si l'on ne désire faire aucune hypothèse sur l'effet de la délégation sur les prix (*i.e.*, sur les éléments non observés, les y_{ki} pour les i tels que $d_i = 1 - k$), les seuls effets en relation avec *ATE* et *ATE1* qu'on sache estimer simplement sont :

$$E[y_{1i}/d_i = 1],$$

le prix moyen en gestion déléguée pour les communes ayant choisi la délégation et :

$$E[y_{0i}/d_i = 0],$$

le prix moyen en gestion publique pour les communes ayant choisi la régie. En décomposant la différence entre ces deux moyennes il est possible de montrer qu'elle renseigne vraisemblablement peu sur *ATE* ou *ATE1*.

En effet :

⁶ L'effet d'auto-sélection est en fait, pour la mesure de *ATE*, un biais d'endogénéité lié à un problème de simultanéité.

$$\begin{aligned}
& E[y_{1i}/d_i = 1] - E[y_{0i}/d_i = 0] \\
(11) \quad & = m_1 - m_0 + E[v_{1i}/d_i = 1] - E[v_{0i}/d_i = 0] \\
& = m_1 - m_0 + E[v_{1i}/d_i = 1] - E[v_{0i}/d_i = 1] + E[v_{0i}/d_i = 1] - E[v_{0i}/d_i = 0]
\end{aligned}$$

On a donc :

$$\begin{aligned}
& E[y_{1i}/d_i = 1] - E[y_{0i}/d_i = 0] \\
(12) \quad & = ATE + E[v_{1i}/d_i = 1] - E[v_{0i}/d_i = 1] + E[v_{0i}/d_i = 1] - E[v_{0i}/d_i = 0] . \\
& = ATE1 + E[v_{0i}/d_i = 1] - E[v_{0i}/d_i = 0]
\end{aligned}$$

Aussi, afin d'estimer $ATE1$, il conviendrait d'éliminer le terme $E[v_{0i}/d_i = 1] - E[v_{0i}/d_i = 0]$. Ce terme est appelé *biais de sélection* (des communes en gestion déléguée). L'interprétation de ce biais est légèrement plus délicate que celle de l'auto-sélection.

Pour simplifier l'interprétation de ce biais, il est utile de rappeler qu'on a l'égalité suivante :

$$E[v_{0i}/d_i = 1] - E[v_{0i}/d_i = 0] = E[y_{0i}/d_i = 1] - E[y_{0i}/d_i = 0] .$$

L'espérance $E[y_{0i}/d_i = 0]$ donne la moyenne des prix en gestion publique pour les communes ayant choisi la gestion en régie. L'espérance $E[y_{0i}/d_i = 1]$ représente la moyenne des prix en gestion publique qu'auraient connu les communes qui ont choisi la délégation. Ces deux moyennes diffèrent si le choix de déléguer est lié, d'une manière ou d'une autre, au fait que la gestion en régie est onéreuse ou non. C'est par exemple le cas si certains déterminants du choix de déléguer sont communs avec ceux qui expliquent que la gestion en régie est onéreuse (pour l'abonné).

La différence $E[y_{0i}/d_i = 1] - E[y_{0i}/d_i = 0]$ est positive si les communes qui choisissent la délégation auraient pâti d'un prix plus élevé que la moyenne en régie. En vertu du respect du principe budgétaire selon lequel « l'eau paie l'eau » le prix de l'eau fournie par les régies reflète théoriquement les coûts de production et de distribution de l'eau. Aussi, y_{0i}

est d'autant plus élevé que les conditions d'exploitation des services de l'eau sont difficiles pour la commune i . Si les communes ayant des caractéristiques rendant difficile la gestion du réseau d'eau potable ont plutôt tendance à se tourner vers la gestion déléguée, on peut donc s'attendre à un biais de sélection positif dans notre cas :

$$E[v_{0i}/d_i = 1] - E[v_{0i}/d_i = 0] > 0 .$$

Le biais de sélection provient donc d'une sélection du mode de gestion des communes sur les conditions d'exploitation.⁷

Il convient cependant de remarquer que ceci ne signifie pas nécessairement que ces communes se tournent vers la délégation privée parce que les firmes privées seraient plus « efficaces » dans les conditions difficiles. Cet effet est celui d'auto-sélection ou de sélection sur les prix. Le biais de sélection peut provenir de ce que ces communes ne souhaitent pas s'« encombrer » d'un service d'eau potable à la gestion trop complexe, et ce même si ce service permettrait de servir de l'eau potable à des prix raisonnables. Le choix de la gestion déléguée par les communes aux conditions d'exploitation délicates peut également s'expliquer par la volonté des maires de ces communes de transférer (tout au moins partiellement) la responsabilité de la production d'un service public à la qualité duquel les usagers sont très attachés.

Enfin, il est également important de noter que si l'effet lié à l'auto-sélection reflète un bénéfice de la délégation sur le prix de l'eau, ce n'est pas le cas du biais de sélection (d'où son nom de biais). S'il existe, cet effet indique simplement que certaines spécificités des communes conduisent ces dernières à plutôt choisir la délégation et, en même temps, font qu'elles auraient pâti (ou bénéficié) d'un prix plus élevé (ou plus faible) que la moyenne si elles avaient été en régie. Il s'agit là essentiellement d'un problème de corrélation entre d_i et v_{0i} (ou y_{0i}), et pas nécessairement d'un effet causal du choix de délégation.

2.3. Résumé : les difficultés de l'estimation de ATE et ATEI, le cas de la régression

⁷ Techniquement, le biais de sélection est un biais d'endogénéité lié à l'« omission » de variables explicatives pertinentes.

La difficulté de l'estimation des effets ATE et $ATE1$ provient de ce que les (y_{1i}, y_{0i}) ne sont observés qu'en fonction de d_i et du fait que les (y_{1i}, y_{0i}) et les d_i sont liés du fait des choix des communes. En fait si les (y_{1i}, y_{0i}) et les d_i étaient indépendants on aurait :

$$E[y_{ki}/d_i = 1] = E[y_{ki}/d_i = 0] = E[y_{ki}]$$

et donc :

$$E[y_{1i}/d_i = 1] - E[y_{0i}/d_i = 0] = ATE = ATE1.$$

On peut illustrer l'importance de la dépendance entre les (y_{1i}, y_{0i}) d'une part et les d_i d'autre part (ou, de manière équivalente, entre les (v_{1i}, v_{0i}) et les d_i) en considérant un modèle linéaire simple dérivé de (2) et (5). En utilisant ces équations on montre simplement que :

$$(15) \quad y_i = m_0 + (m_1 - m_0)d_i + (v_{1i} - v_{0i})d_i + v_{0i} \text{ avec } E[v_{ki}] = 0.$$

Aussi on a :

$$(14) \quad E[y_i/d_i] = m_0 + [(m_1 - m_0) + E[(v_{1i} - v_{0i})/d_i]]d_i + E[v_{0i}/d_i].$$

La régression de y_i sur d_i ne conduit à un estimateur convergent ATE que si :

$$E[(v_{1i} - v_{0i})/d_i] = E[(v_{1i} - v_{0i})] = 0, \quad (\text{absence d'auto-sélection})$$

et :

$$E[v_{0i}/d_i] = E[v_{0i}] = 0, \quad (\text{absence de biais de sélection})$$

puisque dans ce cas, on a :

$$E[y_i/d_i] = m_0 + (m_1 - m_0)d_i = m_0 + ATEd_i$$

La régression de y_i sur d_i ne conduit à un estimateur convergent $ATE1$ que si :

$$E[v_{0i}/d_i] = E[v_{0i}] = 0, \quad (\text{absence de biais de sélection})$$

puisque dans ce cas on a :

$$E[y_i/d_i] = m_0 + [(m_1 - m_0) + E[(v_{1i} - v_{0i})/d_i]]d_i = m_0 + ATE1d_i.$$

Compte tenu de ce qui été développé dans le début de cette section, ces conditions apparaissent très restrictives dans le cas de la mesure de l'effet de la délégation sur les prix de l'eau potable. En tout état de cause, elles ne peuvent être imposées *a priori*.

Enfin, compte tenu de ce que les prix observés des délégataires privés sont plus élevés que ceux des régies, les biais de sélection sont vraisemblablement très importants pour ce qui concerne les choix de gestion. En effet, ces biais sont selon toute vraisemblance positifs ici alors que l'effet d'auto-sélection devrait être négatif. De même, il est peu probable que *ATE* et surtout que *ATE1* soient très élevés, dans la mesure où cela indiquerait des choix de mode de gestion en matière de prix de l'eau potable de la part des communes très peu rationnels « en moyenne » et une tarification exagérément élevée de manière flagrante de la part des gestionnaires privés.

3. L'apport des variables explicatives des prix et leurs limites

L'objectif de cette section est de montrer ce que peuvent apporter des variables explicatives des choix de délégation et du prix (du coût) de l'eau potable. Il sera montré en particulier que, si l'utilisation de ces variables permet d'atténuer les problèmes présentés dans la section précédente, elle ne permet pas de les éliminer.

3.1. Les variables explicatives des prix (des coûts) de l'eau potable

Jusqu'à présent, il a été considéré que la partie spécifique v_{ki} des prix p_{ki} était une source d'hétérogénéité « incontrôlée » (i.e., entièrement inexplicquée) de ces prix. Bien entendu, l'enquête contient des variables susceptibles d'expliquer, tout au moins en partie, la variabilité des v_{ki} (et donc des p_{ki}). Il y a plusieurs intérêts à l'introduction de variables explicatives des prix de l'eau potable.

Le premier est de contrôler les effets de ces variables, tant au niveau de la formation des prix qu'au niveau des choix de mode de gestion. Ceci permet d'une part l'estimation des effets de délégation conditionnels à ces variables explicatives (i.e., d'estimer les effets moyens de la délégation pour des catégories de communes). Deuxièmement, l'identification

de l'effet de ces variables a un intérêt direct pour affiner l'analyse du problème étudié en permettant d'attribuer certaines différences de prix à des caractéristiques des communes ou de leurs réseaux. Enfin, le contrôle des effets des variables explicatives permet de d'explicitier les effets de sélection et d'auto-sélection liés à ces variables, tout en diminuant les problèmes associés aux effets de sélection et d'auto-sélection liés à l'hétérogénéité incontrôlée (i.e., liées aux variables explicatives inobservées) des prix de l'eau potable. Cependant, comme nous allons le voir, ces variables explicatives ne permettent pas d'éliminer complètement ces derniers effets dans notre cas.

Dans le cas des services d'eau potable, ces variables explicatives sont des variables directement liées au coût du service et décrivant :

- la nature et la structure du réseau,
- le type de traitement effectué,
- les programmes de renouvellement ou d'extension du réseau

ou :

- le volume d'eau servi.

D'autres variables peuvent expliquer le prix de l'eau sans être directement liées au coût du service, il s'agit :

- du mode d'organisation du service (groupement ou non)

ou :

- de la taille de commune considérée.

Ces variables sont liées à la taille et à la structure du réseau. Mais cet effet est, en principe, déjà pris en compte au niveau des variables explicatives du coût. Aussi, ces variables peuvent donner une idée du pouvoir de négociation ou des capacités de la commune (ou du groupement) de « contrôler » le service fourni par un délégataire. Cet effet de l'asymétrie d'information entre les délégataires et les maires des petites communes a fait l'objet de nombreux débats (Auriol, 2001).

Cependant, il existe également des variables explicatives qui ne sont pas disponibles, l'enquête n'ayant pu mesurer qu'une partie des nombreuses caractéristiques qui interviennent dans le prix de l'eau potable⁸. Bien entendu ces variables ne peuvent être prises en compte

⁸ et celles que les différents intervenants interrogés ont bien voulu reporter.

mais jouent un rôle crucial au niveau de la modélisation des effets de la délégation et des effets des autres variables explicatives. Parmi les plus importantes nous pouvons citer :

- les variables financières (charges d'investissement, coûts de fonctionnement, ...),
- les caractéristiques techniques de la production d'eau (état du réseau, état des installations, ...)

et

- la qualité du service aux usagers (qualité de l'eau distribuée, sécurité de l'approvisionnement, ...).

Nous supposons à présent que, dans l'échantillon de N communes issu d'un tirage aléatoire dans la population des communes françaises, chaque observation (commune) est caractérisée par un vecteur de variables noté $\mathbf{w}_i = (y_{1i}, y_{0i}, d_i, \mathbf{x}_i)$, indépendant et identiquement distribué. Les variables explicatives observées sont regroupées dans le vecteur \mathbf{x}_i et servent à écrire un modèle de prix conditionnel (aux caractéristiques observables).

Nous choisissons ici la forme simple :

$$(15a) \quad y_{ki} = m_k(\mathbf{x}_i) + u_{ki} \text{ où } E[u_{ki}] = 0$$

avec :

$$(15b) \quad E[u_{ki}/\mathbf{x}_i] = 0.$$

La forme fonctionnelle (15a) implique que les effets moyens des variables explicatives observées sur le prix y_{ki} sont représentés par $m_k(\cdot)$ et que les effets spécifiques des variables explicatives non observées sont regroupés dans u_{ki} . Dans la suite, nous distinguerons de manière quasi-systématique les effets des variables explicatives inobservées (inobservables) des variables explicatives observées.

L'hypothèse (15b) indique que les variables explicatives observées sont exogènes par rapport à u_{ki} . Cette hypothèse est justifiée pour les variables décrivant la structure du réseau ou les caractéristiques des communes, ces variables étant prédéterminées. En revanche cette hypothèse d'exogénéité peut paraître assez restrictive pour les volumes servis et des variables faisant l'objet d'un choix de la part des communes telles que les traitements de l'eau ou la décision de se grouper ou non. Les volumes servis dépendent du prix de l'eau, ce qui peut être

à l'origine d'un biais de simultanéité. Nous supposons ici que ce biais est négligeable en raison de la faible élasticité-prix de la demande d'eau et du fait que u_{ki} ne représente que la partie des prix non expliquée par les autres éléments de \mathbf{x}_i .⁹

De même, les décisions concernant le prix de l'eau ou le groupement peuvent être liées à des variables explicatives non observées dont l'effet est contenu dans u_{ki} . Par exemple, l'installation d'un traitement sophistiqué de l'eau nécessite des investissements onéreux conduisant à des charges financières élevées. Pour l'instant, ceci conduit à reconsidérer l'interprétation des effets variables de traitement dans $m_k(\cdot)$, ces effets reflètent à la fois les effets des frais de fonctionnement du traitement et ceux des charges d'investissement. Si les effets des frais de fonctionnement des usines de traitement (à traitement donné) dépendent de l'efficacité des gestionnaires des services de production de l'eau potable, ce n'est pas le cas des charges financières qui dépendent essentiellement de la date des investissements réalisés (s'il y en a). Les effets de ces investissements peuvent poser problème si les délégataires ou les régies ont mis en œuvre des investissements de façon dissymétrique. Par exemple, si les communes qui ont récemment délégué leur service de production d'eau potable l'ont fait pour mettre en place des traitements élaborés, l'effet des traitements élaborés mesuré sur le prix de l'eau produite par les gestionnaires privés pourrait être plus important que celui mesuré sur le prix des régies, et ce même si les gestionnaires privés sont plus efficaces dans la gestion des traitements élaborés. Cette différence sur les effets mesurés traduirait simplement des investissements plus récents pour les délégataires que pour les régies. La décision de se grouper, si elle est liée à une nécessité de partager des coûts fixes, pose des problèmes de même nature.

Afin de pouvoir comparer l'analyse de cette section avec celle de la précédente, nous imposons, sans perte de généralité, que les $m_k(\cdot)$ vérifient les conditions suivantes :

$$(15c) \quad m_k(\mathbf{x}_i) = m_k + g_k(\mathbf{x}_i) \text{ avec } E[g_k(\mathbf{x}_i)] = 0,$$

de manière à faire ressortir la moyenne des y_{ki} , i.e., les m_k . En fait, l'intérêt des variables explicatives est la mise en évidence des déterminants de la partie spécifique des prix.

⁹ Ceci dit, il est possible de tenir compte de ce problème (à l'aide de techniques utilisant des variables instrumentales ou de techniques de contrôle de l'endogénéité telles que la régression augmentée).

Il est à noter ici que les effets des variables explicatives ne sont pas nécessairement identiques sur y_{1i} et sur y_{0i} : en d'autres termes, l'hypothèse $m_1(.) = m_0(.)$ n'est pas imposée mais peut cependant être testée. Comme on le verra dans la partie empirique, cette hypothèse rend l'interprétation des effets estimés plus complexe mais ne peut être exclue *a priori* puisqu'elle peut traduire un différentiel d'efficacité entre les régies et les délégataires pour la gestion de certains aspects de la production ou de la distribution de l'eau potable.

3.2. Les effets moyens conditionnels

Un des premiers intérêts des variables explicatives est de pouvoir spécifier des effets de la délégation conditionnels aux variables expliquant les prix. Un tel conditionnement permet de tenir compte des différences entre communes, en intégrant les variables d'hétérogénéité observable dans l'équation des prix. On définit ainsi :

$$(16) \quad ATE(\mathbf{x}) \equiv E[y_{1i} - y_{0i} / \mathbf{x}_i = \mathbf{x}], \text{ l'effet moyen de la délégation pour les communes caractérisées par } \mathbf{x}_i = \mathbf{x}$$

et :

$$(17) \quad ATE1(\mathbf{x}) \equiv E[y_{1i} - y_{0i} / \mathbf{x}_i = \mathbf{x}, d_i = 1], \text{ l'effet moyen de la délégation pour les communes ayant choisi la délégation et caractérisées par } \mathbf{x}_i = \mathbf{x}.$$

Bien entendu, par la loi des conditionnements successifs, on a :

$$ATE = E_{\mathbf{x}}[ATE(\mathbf{x})]$$

et :

$$ATE1 = E_{\mathbf{x}/d=1}[ATE1(\mathbf{x})/d = 1].$$

Il est ainsi possible d'estimer les effets en moyenne par simple calcul d'une moyenne empirique. Cela suppose toutefois que l'échantillon est issu d'un tirage aléatoire, ou tout au moins qu'il est suffisamment représentatif de la population considérée.

En utilisant les modèles de prix et la loi des conditions successifs, on a :

$$(18) \quad ATE(\mathbf{x}) = (m_1 - m_0) + [g_1(\mathbf{x}) - g_0(\mathbf{x})] = ATE + [g_1(\mathbf{x}) - g_0(\mathbf{x})]$$

et :

$$(19) \quad \begin{aligned} ATE1(\mathbf{x}) &= (m_1 - m_0) + [g_1(\mathbf{x}) - g_0(\mathbf{x})] + E[u_{1i} - u_{0i} / \mathbf{x}_i = \mathbf{x}, d_i = 1] \\ &= ATE1 + [g_1(\mathbf{x}) - g_0(\mathbf{x})] - E[g_1(\mathbf{x}_i) - g_0(\mathbf{x}_i) / d_i = 1] \\ &\quad + E[u_{1i} - u_{0i} / \mathbf{x}_i = \mathbf{x}, d_i = 1] - E[u_{1i} - u_{0i} / d_i = 1] \end{aligned}$$

3.3. Variables explicatives des prix, auto-sélection et biais de sélection

Le dernier avantage potentiel de l'utilisation des variables explicatives des prix tient au contrôle des relations entre les (y_{1i}, y_{0i}) et les d_i . L'idée est ici qu'une fois les effets des \mathbf{x}_i contrôlés dans les équations de prix :

$$y_{ki} = m_k + g_k(\mathbf{x}_i) + u_{ki},$$

les problèmes d'auto-sélection et de biais de sélection ne peuvent provenir que des relations éventuelles entre les termes résiduels de ces équations de prix (u_{1i}, u_{0i}) et les d_i . Le problème de l'auto-sélection sur les variables explicatives inobservées est éliminé si :

$$E[(u_{1i} - u_{0i}) / \mathbf{x}_i, d_i] = E[u_{1i} - u_{0i} / \mathbf{x}_i] = 0,$$

celui du biais de sélection sur les variables explicatives inobservées l'est si :

$$E[u_{0i} / \mathbf{x}_i, d_i] = E[u_{0i} / \mathbf{x}_i] = 0.$$

Si tel est le cas on a :

$$E[y_{ki} / \mathbf{x}_i, d_i] = E[y_{ki} / \mathbf{x}_i] = m_k + g_k(\mathbf{x}_i).$$

Il est alors possible d'estimer les fonctions $m_k + g_k(\cdot)$ à partir des observations pour lesquelles $d = k$, puis d'extrapoler les résultats pour les observations pour lesquelles $d = 1 - k$.

Il existe principalement deux situations où les (u_{1i}, u_{0i}) et les d_i sont indépendantes¹⁰ conditionnellement aux \mathbf{x}_i (ou, de manière équivalente, les (y_{1i}, y_{0i}) et les d_i sont indépendantes conditionnellement aux \mathbf{x}_i).

i) Cette hypothèse d'indépendance conditionnelle peut être justifiée si les variables explicatives sont suffisamment complètes et informatives au point de rendre négligeable le contenu des u_{ki} . Ce n'est évidemment pas le cas ici dans la mesure où les u_{ki} contiennent des variables importantes. En tout cas, étant donné les objectifs de l'étude, cette hypothèse ne peut être imposée *a priori*.

ii) Elle peut être également justifiée si les d_i dépendent entièrement des \mathbf{x}_i , *i.e.*, si la dépendance entre les (y_{1i}, y_{0i}) et les d_i ne vient que par les \mathbf{x}_i . On parle alors de sélection sur les variables observables (Moffitt, 1986). Dans le contexte de la tarification de l'eau cela signifierait que les choix de délégation des communes ne dépendent que des variables explicatives contenues dans les équations de prix.

Pour les raisons invoquées dans le cas i), cette hypothèse ne peut être adoptée ici, tout au moins *a priori*. Les u_{ki} sont loin d'être négligeables et contiennent les effets de variables importantes qui, si elles ne sont pas mesurées dans les données disponibles, sont souvent bien connues des communes. Par conséquent, elles ont pu être déterminantes dans les choix de mode de gestion des communes.

Dans notre cas, les problèmes liés à l'auto-sélection ou au biais de sélection ne sont donc pas résolus par le conditionnement par les \mathbf{x}_i , *i.e.*, par le contrôle des effets des déterminants observés des prix. Les déterminants des prix n'étant que partiellement mesurés, les problèmes de sélection passent par les variables inobservées. En fait les problèmes posés par les termes v_{ki} dans la section 2.3, se retrouvent avec les termes u_{ki} ici et des espérances conditionnelles non seulement aux d_i mais également aux \mathbf{x}_i . Selon toute vraisemblance, l'effet d'auto-sélection est négatif ici :

$$(20) \quad E[(u_{1i} - u_{0i})/\mathbf{x}_i, d_i] < 0.$$

¹⁰ Là encore, l'indépendance conditionnelle n'est pas nécessaire, seule l'indépendance en moyenne conditionnelle l'est techniquement.

De la même manière, le biais de sélection est probablement positif :

$$(21) \quad E[u_{0i}/\mathbf{x}_i, d_i] > 0.$$

Les communes auraient plutôt tendance à déléguer la gestion de leurs services d'eau potable si cette gestion s'avère « compliquée ». Aussi, qu'on compare des moyennes de prix par types de communes (*i.e.*, communes caractérisées par \mathbf{x}) calculées à partir des échantillons de communes en gestion déléguée ou en gestion publique, le problème de l'identification des effets de la délégation demeure difficile. Les biais de sélection (pour $ATE(\mathbf{x})$ et $ATE1(\mathbf{x})$) et les effets de l'auto-sélection (pour $ATE(\mathbf{x})$) demeurent vraisemblablement présents :

$$\begin{aligned} & E[y_{1i}/d_i = 1, \mathbf{x}_i = \mathbf{x}] - E[y_{0i}/d_i = 0, \mathbf{x}_i = \mathbf{x}] \\ &= ATE(\mathbf{x}) + E[u_{1i}/d_i = 1, \mathbf{x}_i = \mathbf{x}] - E[u_{0i}/d_i = 1, \mathbf{x}_i = \mathbf{x}] \\ &\quad + E[u_{0i}/d_i = 1, \mathbf{x}_i = \mathbf{x}] - E[u_{0i}/d_i = 0, \mathbf{x}_i = \mathbf{x}] \\ &= ATE1(\mathbf{x}) + E[u_{0i}/d_i = 1, \mathbf{x}_i = \mathbf{x}] - E[u_{0i}/d_i = 0, \mathbf{x}_i = \mathbf{x}] \end{aligned}$$

Cependant, par rapport à ceux affectant ATE et $ATE1$, ces effets ou biais sont atténués du fait du contrôle par les variables explicatives (pour simplifier, il y a moins d'information dans les u_{ki} que dans les v_{ki}). Dans ce contexte le problème de la régression des y_i sur les d_i et les \mathbf{x}_i demeure lui aussi soumis aux problèmes évoqués dans la sous-section 2.3.

4. Identification des effets et modèles de choix de délégation

4.1. Les principales solutions au problème de l'identification des effets de la délégation

La section précédente a montré que si l'introduction des variables explicatives des prix permet d'atténuer les problèmes liés à l'auto-sélection et aux biais de sélection des communes, elle ne permet pas de les éliminer.

La nature même du problème fait qu'il est impossible d'imposer *a priori* une hypothèse simplificatrice souvent utilisée : celle de l'indépendance des (y_{1i}, y_{0i}) et des d_i

conditionnellement aux \mathbf{x}_i .¹¹ En effet, d'une part la comparaison des y_{1i} et y_{0i} est (a) certainement (été) un élément déterminant dans des choix de mode de gestion des services de l'eau, d'autre part, il existe de nombreux déterminants communs des prix de l'eau (les y_{ki}) et des choix de délégation (d_i) qui ne sont pas présents dans \mathbf{x}_i . Ceci tient beaucoup au fait que des variables explicatives importantes ne sont pas mesurées dans les données utilisées, tout au moins elles ne sont pas assez bien renseignées. Aussi, les termes d'erreurs des équations prix (15) contiennent « trop » d'effets importants pour que ces derniers puissent être négligés.

Pour résumer, les problèmes d'identification des ATE et $ATE1$ proviennent des relations entre les (u_{1i}, u_{0i}) et les d_i qu'il est impossible d'éliminer ou de contrôler *a priori*.

Face à ce problème d'identification, la seule solution consiste à essayer de poser les hypothèses les moins restrictives possibles conduisant à l'identification des effets recherchés. Les économètres ont principalement choisi trois options.¹²

La première consiste essentiellement à imposer directement l'égalité des termes d'erreur des équations de prix : $u_{1i} = u_{0i}$ (Heckman, 1978 ; Heckman, 1997). Cette hypothèse est relativement restrictive, surtout dans notre cas puisqu'elle exclut d'emblée toute possibilité d'auto-sélection des communes sur les parties non observées des prix. En effet, cette hypothèse revient à imposer que les variables non observées ont le même effet sur les prix des délégataires et des régies. Elle ne peut être utilisée *a priori*.

La seconde option abandonne l'estimation des termes ATE et $ATE1$ pour essayer d'atteindre des objectifs moins ambitieux. Ceci a par exemple conduit Imbens et Angrist (1994) à définir le concept d'effet moyen de traitement local ($LATE$: *Local Average Treatment Effect*). Cette approche pose deux problèmes. Le premier est que l'interprétation du $LATE$ est relativement difficile. Le second est que les hypothèses permettant l'identification des $LATE$ sont finalement assez proches de celle de la troisième option (Vytlacil, 2002). Or, cette troisième option finalement apparaît plus simple et, à certains égards, plus intéressante.

¹¹ Cette hypothèse d'« ignorabilité des effets de traitement » conditionnelle aux variables explicatives est très souvent invoquée dans les travaux récents sur la mesure des effets de traitement. Elle est par exemple utilisée par les méthodes employant des techniques d'appariement (*matching*) ou fondées sur les probabilité de traitement (*propensity score*) (Heckman, Ichimura et Todd, 1997, Wooldridge, 2002).

¹² Voir également Heckman et Robb (1985), Heckman (2001) et Wooldridge (2002) pour des revues de la littérature.

La troisième option est directement dérivée des travaux de la fin des années 1970 de Heckman (1974, 1976, 1990, 1997, 1998, 2001). Bien que cette méthode soit ancienne, elle été récemment désignée sous le terme d' « approche par les variables latentes » par Heckman, Tobias et Vytlačil (2001a). Elle a donc l'avantage de reposer sur la même hypothèse de base que celle d'Imbens et Angrist mais, de plus, elle permet l'identification des ATE et $ATE1$ (et, par ailleurs, des $LATE$).¹³ Dans le contexte de cette étude, cette option repose sur la construction et l'estimation d'un modèle du choix de délégation. La construction et l'estimation en parallèle d'un modèle de choix de délégation et des modèles des prix permet de tenir explicitement compte des relations entre les (u_{1i}, u_{0i}) et les d_i au cours des différentes phases de l'élaboration du modèle global. Son principal défaut est d'imposer un choix de forme paramétrique pour la distribution pour les termes d'erreurs du modèle. C'est cette option que nous allons utiliser.

4.2. Le modèle considéré pour les équations de prix

L'objectif est ici d'estimer le ATE ($ATE1$, $ATE(\mathbf{x})$ et $ATE1(\mathbf{x})$) et les effets des variables explicatives \mathbf{x}_i sur les prix y_{ki} à partir du modèle de changement de régime (2) et des équations de prix (15). Nous simplifions le problème en choisissant une forme fonctionnelle paramétrique linéaire dans les paramètres pour les fonctions $g_k(\cdot)$. Le modèle retenu est donc de la forme :

$$(22a) \quad y_i = d_i y_{1i} + (1 - d_i) y_{0i},$$

$$(22b) \quad y_{ki} = m_k + \mathbf{a}'_k (\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}) + u_{ki} \text{ où } E[u_{ki}] = 0.$$

Ici le terme $\bar{\mathbf{x}}$ représente la moyenne empirique de \mathbf{x}_i calculée sur l'ensemble de l'échantillon :

$$\bar{\mathbf{x}} \equiv \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \mathbf{x}_i.$$

¹³ Il pourtant convient de noter que les approches développées par Heckman, dans leurs formes les plus simples reposent explicitement sur l'utilisation de modèles paramétriques. Cette question sera discutée plus loin.

Cette moyenne empirique est un estimateur convergent de $E[\mathbf{x}_i]$, sous les hypothèses d'indépendance et d'équi-distribution des \mathbf{w}_i et de tirage aléatoire de l'échantillon. Dans la suite nous considérons que l'échantillon est suffisamment important pour négliger le caractère aléatoire de $\bar{\mathbf{x}}$ (l'erreur d'estimation) et confondre $\bar{\mathbf{x}}$ et $E[\mathbf{x}_i]$.

En utilisant les modèles (22b), l'équation de changement de régime (22a) peut se réécrire sous la forme :

$$(22c) \quad y_i = m_0 + (m_1 - m_0)d_i + \mathbf{a}'_0(\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}) + (\mathbf{a}_1 - \mathbf{a}_0)'(\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}})d_i + (u_{1i} - u_{0i})d_i + u_{0i}.$$

La régression, pour l'ensemble de l'échantillon, de y_i sur le terme constant, d_i , $(\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}})$ et $(\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}})d_i$ ne donne des estimateurs convergents des m_0 , ATE , \mathbf{a}_1 et $(\mathbf{a}_1 - \mathbf{a}_0)$ que si l'auto-sélection est absente :

$$E[(u_{1i} - u_{0i})/\mathbf{x}_i, d_i] = 0,$$

et le biais de sélection est nul :

$$E[u_{0i}/\mathbf{x}_i, d_i] = 0.$$

En effet on a :

$$(23) \quad \begin{aligned} E[y_i/\mathbf{x}_i, d_i] &= m_0 + (m_1 - m_0)d_i + \mathbf{a}'_0(\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}) + (\mathbf{a}_1 - \mathbf{a}_0)'(\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}})d_i \\ &\quad + E[(u_{1i} - u_{0i})d_i + u_{0i}/\mathbf{x}_i, d_i] \\ &= m_0 + (m_1 - m_0)d_i + \mathbf{a}'_0(\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}) + (\mathbf{a}_1 - \mathbf{a}_0)'(\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}})d_i \\ &\quad + E[(u_{1i} - u_{0i})/\mathbf{x}_i, d_i]d_i + E[u_{0i}/\mathbf{x}_i, d_i] \end{aligned}$$

Cette équation de régression peut d'ailleurs être simplifiée en utilisant le fait que d_i est dichotomique. On a alors :

$$\begin{aligned} E[(u_{1i} - u_{0i})d_i + u_{0i}/\mathbf{x}_i, d_i] &= E[u_{1i}d_i + u_{0i}(1 - d_i)/\mathbf{x}_i, d_i] \\ &= E[u_{1i}/\mathbf{x}_i, d_i = 1]d_i + E[u_{0i}/\mathbf{x}_i, d_i = 0](1 - d_i) \end{aligned}$$

et par conséquent :

$$(24) \quad E[y_i/\mathbf{x}_i, d_i] = m_0 + (m_1 - m_0)d_i + \mathbf{a}'_0(\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}) + (\mathbf{a}_1 - \mathbf{a}_0)'(\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}})d_i \\ + E[u_{1i}/\mathbf{x}_i, d_i = 1]d_i + E[u_{0i}/\mathbf{x}_i, d_i = 0](1 - d_i)$$

4.3. L'approche par les variables latentes

L'idée de base de l'approche par les variables latentes est de remplacer dans (24) les termes $E[u_{ki}/\mathbf{x}_i, d_i]$ par des fonctions dites de contrôle, si l'on dispose de suffisamment d'information sur les relations entre les u_{ki} et d_i . Nous combinons ici les présentations de cette approche par Heckman, Tobias et Vytlačil (2001a, 2001b) et Wooldridge (2002).

4.3.1. Les variables latentes

Les variables latentes sont des variables d'intérêt du modèle économétrique qui ne sont que partiellement observées. Ici les u_{ki} sont des variables latentes déjà définies. Afin de compléter le modèle et d'explicitier les relations entre les u_{ki} et d_i , nous introduisons la variable latente \tilde{d}_i . Cette variable est supposée continue et décrit de manière condensée le bénéfice (au sens large) de la délégation pour la commune i . Aussi, il est possible d'écrire un modèle de choix de délégation à partir de la structure suivante :

$$(25a) \quad d_i \equiv \mathbf{1}[\tilde{d}_i > 0].$$

Ce modèle traduit simplement le fait que la commune choisit la gestion déléguée si le bénéfice qu'elle en tire est positif, elle choisit la gestion en régie sinon.

Afin que ce modèle soit utile en pratique, il est nécessaire i) de spécifier un modèle explicatif de \tilde{d}_i et ii) de spécifier les relations entre les u_{ki} et \tilde{d}_i . D'après les analyses précédentes, pour une commune i , ce bénéfice dépend vraisemblablement de la différence des prix $y_{1i} - y_{0i}$ (bénéfice pour les abonnés) et des conditions d'exploitations : plus les conditions d'exploitation sont délicates, plus l'intérêt de la délégation pour les représentants des communes : une gestion complexe est déléguée et la responsabilité de la production d'un service important est (partiellement) transférée.

Nous supposons ici que :

$$(25b) \quad \tilde{d}_i \equiv f(\mathbf{q}_i, \mathbf{x}_i) + e_i \equiv \mathbf{b}'_q \mathbf{q}_i + \mathbf{b}'_x \mathbf{x}_i + e_i \equiv \mathbf{b}'_z \mathbf{z}_i + e_i \quad \text{avec} \quad E[e_i] = 0,$$

où les variables \mathbf{q}_i sont des variables explicatives des choix de délégation qui ne sont pas utilisées dans les équations de prix.

Une forme fonctionnelle linéaire dans ses paramètres pour $f(\cdot)$ n'est pas nécessaire mais simplifie considérablement le calcul des estimateurs. Puisque les prix y_{ki} et leur comparaison font partie des déterminants des choix de mode de gestion des communes, les variables explicatives des prix \mathbf{x}_i doivent nécessairement être considérées comme des variables explicatives des choix de délégation. Parmi les explicatives disponibles ont été incluses (en dehors de la constante) dans \mathbf{q}_i :¹⁴

- des variables décrivant la qualité de l'eau brute,
- des indicateurs des finances communales et
- des variables de localisation géographique.

Il est à noter ici que l'existence d'un \mathbf{q}_i non réduit à la constante n'est pas nécessaire en théorie. L'existence d'au moins une variable explicative spécifique au choix de délégation est nécessaire pour certaines approches, principalement les approches par les variables instrumentales et les approches qui s'en inspirent.

Les contrats de gestion de l'eau étant généralement des contrats de long, voire très long terme, il est évident que de nombreux contrats de gestion déléguée ont été signés bien avant 1998, année de recueil des données. De la même manière, les communes ou groupements communaux ne se posent pas la question de l'abandon d'une gestion en régie pour une gestion déléguée ou vice-versa tous les ans. Aussi, nous sommes contraints d'utiliser, pour expliquer un choix des communes, des données qui se rapportent à une période souvent bien postérieure à celle de ce choix.

¹⁴ Certaines de ces variables étaient exclues *a priori* des équations des prix, d'autres après les premières estimations puisque n'apparaissant pas significatives. C'est par exemple le cas des variables de la qualité de l'eau brute.

Pour certaines, nous supposons que ces variables décrivent des phénomènes suffisamment persistants dans le temps pour fournir de bonnes *proxies* des variables pertinentes au moment du choix de gestion. Cette approximation est probablement correcte pour des variables telles que la taille de la commune, la taille du réseau, ..., puisque ces caractéristiques évoluent relativement lentement.

En revanche, la qualité de l'eau brute a par exemple pu évoluer assez rapidement au cours du temps, c'est notamment le cas en Bretagne au cours de deux dernières décennies. Mais cette donnée est tellement déterminante dans les choix relatifs aux services de production et de distribution de l'eau que son évolution a pu être à l'origine de choix de délégation relativement récents (que ces choix aient conduit à un changement de mode de gestion ou, au contraire, aient conforté dans la durée un choix antérieur).

4.3.2. Les relations entre variables latentes et les fonctions de contrôle

Etant donné ce modèle de choix de mode de gestion, il nous reste maintenant à spécifier les relations entre les variables latentes du modèle global. L'hypothèse fondamentale ici est la suivante :

(26) Les vecteurs de $var(u_{1i}, u_{0i}, e_i)$ et \mathbf{z}_i sont indépendants.

Cette hypothèse impose principalement deux types de restriction : elle impose une condition usuelle d'exogénéité des \mathbf{z}_i par rapport au triplet (u_{1i}, u_{0i}, e_i) et elle impose une forme de séparabilité additive des effets des variables explicatives observées et des effets des variables explicatives non observées.

Pour ce qui concerne les relations entre les u_{ki} et les variables explicatives, cette hypothèse renforce les conditions usuelles d'exogénéité de variables explicatives : $E[u_{ki}/\mathbf{x}_i] = 0$ et la condition qui veut que les \mathbf{z}_i n'influencent pas les prix. De même, cette hypothèse implique que les \mathbf{z}_i sont exogènes dans le modèle de choix de gestion. Comme dans le cas des équations de prix, la plupart des variables de \mathbf{z}_i sont réellement exogènes dans le sens où elles décrivent des conditions « extérieures » au domaine de la gestion de l'eau. Cependant, là encore il convient de noter que le terme e_i contient des variables telles que les charges d'investissement, ... susceptibles d'être corrélées avec les \mathbf{z}_i .

Une nouvelle fois, la question de l'exogénéité des variables concernant les types de traitement de l'eau potable ou la décision de se joindre ou de créer un groupement de communes est sujette à caution. Il est possible, non seulement que les variables de traitement déterminent la décision de gestion déléguée, les délégataires pouvant être plus « qualifiés » pour la mise en place de traitements complexes grâce à l'expérience accumulée par leur entreprise ou l'expertise qui y est développée. Mais il est également possible que les délégataires puissent influencer de manière « systématique » les choix de traitement des communes ou des groupements vers des traitements plutôt complexes. De même, ces choix peuvent être simultanés.¹⁵

¹⁵ Une solution serait d'exclure les variables de traitement de l'équation de prix, pour les « remplacer » par leurs déterminants exogènes comme les indicateurs de la qualité des eaux brutes. Cette solution a l'inconvénient de « réduire » les choix de traitement à une réponse automatique des déterminants mesurés de manière imparfaite

L'autre condition imposée par (26) et que non seulement l'espérance du triplet (u_{1i}, u_{0i}, e_i) ne dépend pas de \mathbf{z}_i , mais que ses moments d'ordre supérieur non plus, ce qui va au-delà d'une hypothèse d'exogénéité usuelle. En particulier, elle impose l'homoscédasticité des (u_{1i}, u_{0i}, e_i) : ni les variances, ni les covariances des éléments de triplet ne dépendent de \mathbf{z}_i . Cette hypothèse repose implicitement sur une forme de séparabilité additive des effets des variables observées \mathbf{z}_i et \mathbf{x}_i et des effets des variables inobservées (e_i et les u_{ki}) dans \tilde{d}_i et dans les y_{ki} . Cette hypothèse est commune à l'approche par les variables latentes et l'approche conduisant à l'identification des *LATE* (Vytlacil, 2002).

Pourtant, l'implication principale de (25c) est que cette hypothèse n'impose finalement que peu de restrictions sur les relations entre les éléments du triplet (u_{1i}, u_{0i}, e_i) . Autrement dit, cette hypothèse est compatible avec une large gamme de relations entre les termes d'erreur des prix (u_{1i}, u_{0i}) et du choix de gestion e_i , *i.e.* entre les prix (y_{1i}, y_{0i}) et le choix de gestion et d_i , les effets des variables explicatives \mathbf{z}_i étant contrôlés.

L'autre avantage de cette hypothèse est de simplifier l'expression des effets d'auto-sélection et de biais de sélection sur les variables inobservables dans l'équation de régression (24), puisque avec cette hypothèse d'indépendance et le modèle de choix de gestion (25) on a :

$$\begin{aligned}
 (27) \quad & E[u_{1i}/\mathbf{z}_i, d_i = 1] d_i + E[u_{0i}/\mathbf{z}_i, d_i = 0] (1 - d_i) \\
 & = E[u_{1i}/\mathbf{z}_i, e_i \geq -\mathbf{b}'\mathbf{z}_i] d_i + E[u_{0i}/\mathbf{z}_i, e_i < -\mathbf{b}'\mathbf{z}_i] (1 - d_i). \\
 & = E[u_{1i}/e_i \geq -\mathbf{b}'\mathbf{z}_i] d_i + E[u_{0i}/e_i < -\mathbf{b}'\mathbf{z}_i] (1 - d_i)
 \end{aligned}$$

Afin de pouvoir utiliser simplement cette condition en pratique, il convient de choisir une famille de densités paramétrique pour caractériser la distribution jointe du triplet (u_{1i}, u_{0i}, e_i) suffisamment simple pour pouvoir réécrire l'expression (27) en une fonction simple de $-\mathbf{b}'\mathbf{z}_i$

¹⁶

 (qualité de l'eau brute mesurée au niveau des bassins versants et non au niveau des points de captage) et incomplète. Là encore, un examen particulier cette question sera effectué dans la suite de l'étude.

¹⁶ Une hypothèse sur la loi du triplet (u_{1i}, u_{0i}, e_i) n'est pas nécessaire, une hypothèse sur la loi des couples (u_{ki}, e_i) suffit.

Supposons que ces fonctions soient données par :

$$(28) \quad E[u_{1i}/e_i \geq -\mathbf{b}'\mathbf{z}_i]d_i + E[u_{0i}/e_i < -\mathbf{b}'\mathbf{z}_i](1-d_i) = \pi_1(-\mathbf{b}'\mathbf{z}_i, \boldsymbol{\theta})d_i + \pi_0(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i, \boldsymbol{\theta})(1-d_i).$$

Il est alors possible de réécrire l'expression de la régression (24) en :

$$(29) \quad E[y_i/\mathbf{x}_i, d_i] = m_0 + (m_1 - m_0)d_i + \mathbf{a}'_0(\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}) + (\mathbf{a}_1 - \mathbf{a}_0)'(\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}})d_i + \pi_1(-\mathbf{b}'\mathbf{z}_i, \boldsymbol{\theta})d_i + \pi_0(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i, \boldsymbol{\theta})(1-d_i).$$

Les fonctions $\lambda_k(\cdot)$ sont des fonctions de contrôle de l'effet d'auto-sélection et du biais de sélection, $\boldsymbol{\theta}$ étant un vecteur de paramètres caractérisant la distribution jointe de (u_{1i}, u_{0i}, e_i) .

Ayant choisi une forme paramétrique pour la distribution de e_i , il est également possible d'écrire la vraisemblance des choix des communes :

$$(30) \quad \ell_i(\boldsymbol{\theta}, \mathbf{b}) = d_i[1 - F(-\mathbf{b}'\mathbf{z}_i, \boldsymbol{\theta})] + (1-d_i)F(-\mathbf{b}'\mathbf{z}_i, \boldsymbol{\theta}),$$

où $F(\cdot, \boldsymbol{\theta})$ est la fonction de répartition de distribution de e_i . Les équations (29) et (30) peuvent alors être utilisées pour construire des estimateurs des paramètres d'intérêt du modèle (par le maximum de vraisemblance et/ou des techniques de régression, par exemple).

Cette approche a l'avantage d'explicitier l'effet d'auto-sélection (sélection sur les prix) et le biais de sélection (sélection sur les conditions d'exploitation). Toutefois, il convient de noter que cette approche a deux inconvénients. D'une part, elle impose un choix de forme de densité paramétrique pour la distribution jointe de (u_{1i}, u_{0i}, e_i) . Mais cet inconvénient peut partiellement être contourné en recherchant la famille de densités adaptée aux données parmi une large gamme de familles potentielles. D'autre part, elle résume les relations entre les éléments de (u_{1i}, u_{0i}, e_i) par quelques paramètres ($\boldsymbol{\theta}$).

Cependant ses avantages font que cette approche est la plus utilisée en pratique dans des contextes analogues à celui de cette étude (Heckman, 2001). En tout état de cause, c'est l'approche qui paraît la plus appropriée pour l'analyse des effets de la gestion déléguée des services de l'eau.

5. Les modèles retenus

Nous présentons ici le modèle économétrique complet que nous utiliserons dans les estimations (deuxième partie du rapport), sur la base des justifications contenues dans les sections précédentes. Cette section résume les procédures d'estimation employées, ainsi que les formules de calcul des effets moyens de la délégation et de la décomposition du différentiel de prix entre communes déléguées et communes en régie.

5.1. Les modèles utilisés

Comme cela a été exposé dans les sections précédentes, afin de mesurer l'impact de la délégation des services de l'eau sur le prix de la production et de la distribution de cette dernière nous utilisons un modèle de changement de régime dérivé des travaux de Heckman (1976) qui fonde l'approche dite par les variables latentes.¹⁷ Les principales spécificités de ce modèle et les principaux résultats qui lui sont associés ont été récemment exposés et résumés par Heckman, Tobias et Vytlacil (2001a, 2001b).

Dans notre cas, ce modèle est composé d'une équation de changement de régime décrivant le problème de l'observation des prix :

$$(31a) \quad y_i = d_i y_{1i} + (1 - d_i) y_{0i},$$

de deux équations de prix :

$$(31b) \quad y_{ki} = m_k + \mathbf{a}'_k (\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}) + u_{ki} \text{ où } E[u_{ki}] = 0, k = 0, 1$$

d'un modèle de choix de gestion :

$$(31c) \quad d_i \equiv \mathbf{1}[\tilde{d}_i > 0] \text{ avec } \tilde{d}_i \equiv \mathbf{b}'_q \mathbf{q}_i + \mathbf{b}'_x \mathbf{x}_i + e_i \equiv \mathbf{b}'_z \mathbf{z}_i + e_i \text{ et } E[e_i] = 0,$$

et d'une hypothèse sur la distribution conditionnelle jointe des variables latentes utilisées :

$$(31d) \quad \begin{bmatrix} y_{ki} \\ \tilde{d}_i \end{bmatrix} / \mathbf{z}_i : N \left(\begin{bmatrix} m_k + \mathbf{a}'_k (\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}) \\ \mathbf{b}'_z \mathbf{z}_i \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \sigma_k^2 & \rho_k \sigma_k \\ \rho_k \sigma_k & 1 \end{bmatrix} \right), k = 1, 0.$$

¹⁷ Ce modèle est parfois également appelé modèle de Roy généralisé ou étendu (Vijverberg, 1993 ; Vella et Verbeek, 1999).

Ces hypothèses de normalité bi-variée est usuelle mais d'autres choix de distribution sont possibles. Des distributions non symétriques ont par exemple été utilisées par Lee (1982, 1983) ou Heckman, Tobias et Vytlacil (2001a). Par ailleurs, Smith (2003) montre qu'une approche par les fonctions de dépendance¹⁸ permet d'élargir la gamme des distributions utilisables.

Ici nous utilisons la présentation de Wooldridge (2002) qui combine les équations de prix et l'équation de changement de régime :

$$(32a) \quad y_i = m_0 + (m_1 - m_0)d_i + \mathbf{a}'_0(\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}) + (\mathbf{a}_1 - \mathbf{a}_0)'(\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}})d_i + (u_{1i} - u_{0i})d_i + u_{0i}.$$

$$(32b) \quad d_i \equiv \mathbf{1}[\tilde{d}_i > 0] \text{ avec } \tilde{d}_i = \mathbf{b}'\mathbf{z}_i + e_i \text{ avec } E[e_i] = 0,$$

$$(32c) \quad \begin{bmatrix} u_{ki} \\ e_i \end{bmatrix} / \mathbf{z}_i : N \left(\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \sigma_k^2 & \rho_k \sigma_k \\ \rho_k \sigma_k & 1 \end{bmatrix} \right), k = 1, 0.$$

L'équation (32a) décrit le prix observé (y_i) comme le prix en régie (y_{0i}) auquel s'ajoute la différence entre prix en gestion déléguée et prix en régie ($y_{1i} - y_{0i}$) si la commune i n'est pas en régie ($d_i = 1$) : $y_i = y_{0i} + d_i(y_{1i} - y_{0i})$.

Dans cette équation, il est aisé de repérer :

- l'effet moyen de la délégation (*ATE*) : $(m_1 - m_0)$,
- l'effet des variables explicatives sur y_{0i} : $\mathbf{a}'_0(\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}})$,
- la différence des effets des variables explicatives sur les y_{ki} : $(\mathbf{a}_1 - \mathbf{a}_0)'(\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}})d_i$,
- le terme porteur de l'effet de l'auto-sélection sur les variables inobservables : $(u_{1i} - u_{0i})d_i$

et :

- le terme d'erreur u_{0i} à l'origine d'un biais de sélection s'il est lié à d_i .

L'avantage de cette approche par les variables latentes associée à l'hypothèse de normalité conditionnelle (32c), ou de manière équivalente (31d), est double. Premièrement,

¹⁸ Généralement appelées « copules » (*copulas*).

cette approche tient compte de manière explicite des effets potentiels de l'endogénéité des choix de gestion des communes : l'effet d'auto-sélection et le biais de sélection (sur les variables explicatives inobservées). Elle ne les exclut donc pas *a priori*.

Deuxièmement, elle facilite l'estimation empirique des effets de la délégation d'un point de vue technique. D'une part, le choix de gestion des communes peut alors être décrit selon un modèle Probit standard dont les paramètres peuvent être estimés par l'approche du Maximum de Vraisemblance :

$$(33) \quad d_i \equiv \mathbf{1}[\tilde{d}_i > 0] \quad \text{avec} \quad \tilde{d}_i = \mathbf{b}'\mathbf{z}_i + e_i \quad \text{et} \quad e_i/\mathbf{z}_i : N(0;1)$$

D'autre part, il suffit d'ajouter des fonctions de contrôle facilement calculées pour estimer à l'aide de techniques de régression les paramètres d'intérêt de l'équation de prix (32a). En effet, d'après l'équation (27), on a :

$$(34) \quad E[y_i/\mathbf{z}_i, d_i] = m_0 + (m_1 - m_0)d_i + \mathbf{a}'_0(\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}) + (\mathbf{a}_1 - \mathbf{a}_0)'(\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}})d_i \\ + E[u_{1i}/e_i \geq -\mathbf{b}'\mathbf{z}_i]d_i + E[u_{0i}/e_i < -\mathbf{b}'\mathbf{z}_i](1 - d_i)$$

Les hypothèses de normalité bi-variée donnent alors que :

$$E[u_{1i}/e_i \geq -\mathbf{b}'\mathbf{z}_i] = \rho_1\sigma_1 \frac{\varphi(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)}{\Phi(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)} \equiv \rho_1\sigma_1\lambda_1(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)$$

et :

$$E[u_{0i}/e_i < -\mathbf{b}'\mathbf{z}_i] = -\rho_0\sigma_0 \frac{\varphi(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)}{1 - \Phi(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)} \equiv -\rho_0\sigma_0\lambda_0(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i).$$

On a alors :

$$(35) \quad E[y_i/\mathbf{z}_i, d_i] = m_0 + (m_1 - m_0)d_i + \mathbf{a}'_0(\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}) + (\mathbf{a}_1 - \mathbf{a}_0)'(\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}})d_i \\ + \rho_1\sigma_1\lambda_1(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)d_i - \rho_0\sigma_0\lambda_0(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)(1 - d_i)$$

Dans l'équation (34), les termes $\rho_k\sigma_k$ sont des paramètres d'intérêt à estimer et les fonctions $\lambda_k(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)(k - d_i)$ des fonctions de contrôle (des effets d'auto-sélection et de sélection sur les variables inobservables).

5.2. Estimation des paramètres et de leur matrice de variance-covariance

Compte-tenu de la structure du modèle, une estimation en deux étapes est possible. Elle est même recommandée étant donnée sa simplicité.

Etape 1. Calcul de l'estimateur du Maximum de Vraisemblance de \mathbf{b}

La première étape concerne le modèle de choix de gestion (33). La log-vraisemblance d'une observation i est donnée par :

$$(36) \quad \ln \ell_i(\mathbf{b}) = d_i \ln[\Phi(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)] + (1 - d_i) \ln[1 - \Phi(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)].$$

L'estimateur du Maximum de Vraisemblance de \mathbf{b} est donc défini par :

$$\hat{\mathbf{b}} \equiv \underset{\mathbf{b}}{\text{Max}} \sum_{i=1}^N \ln \ell_i(\mathbf{b}).$$

Pour la suite, il est utile de noter que cet estimateur peut également être défini comme un estimateur de la Méthode des Moments fondé sur les conditions de moment:

$$(37) \quad E[\mathbf{s}_i(\mathbf{b})] = \mathbf{0} \quad \text{avec} \quad \mathbf{s}_i(\mathbf{b}) \equiv \frac{\partial \ln \ell_i(\mathbf{b})}{\partial \mathbf{b}}.$$

Cette équation correspond à la limite en probabilité des conditions du premier ordre du programme de maximisation de la log-vraisemblance, à un facteur N près. Sous les hypothèses du modèle de choix de gestion (33) cet estimateur est asymptotiquement efficace et :

$$(38) \quad \sqrt{N}(\hat{\mathbf{b}} - \mathbf{b}) \xrightarrow[N \rightarrow +\infty]{L} N(\mathbf{0} \mid \boldsymbol{\Sigma}(\hat{\mathbf{b}})) \quad \text{où} : \quad \boldsymbol{\Sigma}(\mathbf{b}) \equiv E[\mathbf{s}_i(\mathbf{b})\mathbf{s}_i(\mathbf{b})']^{-1}.$$

Un estimateur de $\boldsymbol{\Sigma}(\hat{\mathbf{b}})$ est simplement défini comme sa contre-partie empirique calculée en $\hat{\mathbf{b}}$.

Il convient de noter ici que la forme de la log-vraisemblance de l'échantillon (36) comme somme des log-vraisemblances des observations repose sur l'hypothèse d'indépendance de ces observations entre elles, cette hypothèse est discutable ici en raison de la présence dans l'échantillon de communes appartenant à un même groupement, voire de l'« omission » ou de l'absence de mesure de variables explicatives pertinentes communes à des communes proches d'un point de vue géographique. Nous pensons que ces problèmes sont vraisemblablement négligeables ici, étant donné l'importance de la dispersion géographique des communes de l'échantillon.

Etape 2. Calcul des estimateurs des paramètres de l'équation de prix

La seconde étape utilise les résultats de la précédente et de simples techniques de régression. Etant donné l'égalité (34), l'équation de prix (32a) est équivalente au modèle de régression suivant :

$$(39) \quad y_i = \boldsymbol{\beta}' \mathbf{r}(\mathbf{b}, \mathbf{z}_i, d_i) + \varepsilon_i \equiv \boldsymbol{\beta}' \mathbf{r}_i(\mathbf{b}) + \varepsilon_i \text{ avec } E[\varepsilon_i / \mathbf{z}_i] = 0$$

où :

$$\mathbf{r}_i(\mathbf{b}) \equiv \begin{bmatrix} 1 \\ (\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}) \\ (\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}})d_i \\ d_i \\ \lambda_1(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)d_i \\ -\lambda_0(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)(1-d_i) \end{bmatrix}, \quad \boldsymbol{\beta} \equiv \begin{bmatrix} m_0 \\ \mathbf{a}_0 \\ \mathbf{a}_1 - \mathbf{a}_0 \\ m_1 - m_0 \\ \rho_1\sigma_1 \\ \rho_0\sigma_0 \end{bmatrix}$$

et :

$$\varepsilon_i \equiv (u_{1i} - u_{0i})d_i + u_{0i} - [\rho_1\sigma_1\lambda_1(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)d_i - \rho_0\sigma_0\lambda_0(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)(1-d_i)].$$

Le terme d'erreur ε_i est hétéroscédastique, son hétéroscédasticité étant de forme compliquée à calculer. L'estimateur retenu est l'estimateur des MCO de $\boldsymbol{\beta}$ dans le modèle linéaire (39) :

$$(40) \quad \hat{\boldsymbol{\beta}} \equiv \left[\sum_{i=1}^N \mathbf{r}_i(\hat{\mathbf{b}})\mathbf{r}_i(\hat{\mathbf{b}})' \right]^{-1} \sum_{i=1}^N \mathbf{r}_i(\hat{\mathbf{b}})y_i$$

dans lequel \mathbf{b} a été remplacé par son estimateur. Cet estimateur est asymptotiquement normal :

$$(41) \quad \sqrt{N}(\hat{\boldsymbol{\beta}} - \boldsymbol{\beta}) \xrightarrow[N \rightarrow +\infty]{L} N(\mathbf{0}; \boldsymbol{\Sigma}(\hat{\boldsymbol{\beta}})) .$$

La matrice de variance-covariance asymptotique $\Sigma(\hat{\boldsymbol{\beta}})$ doit tenir compte de l'hétéroscédasticité de ε_i et de ce que \mathbf{b} a été remplacé par un estimateur dans le modèle (39), ce qui complique singulièrement son estimation (Voir Annexe B).

Il convient de noter ici que nous considérons que les échantillons utilisés sont suffisamment importants pour négliger le caractère aléatoire de $\bar{\mathbf{x}}$ et confondre $E[\mathbf{x}_i]$ et $\bar{\mathbf{x}}$, son estimateur.

5.3. Les effets mesurables de la délégation

A l'aide du modèle précédent, il est aisé de retrouver les effets moyens de la délégation définis dans les sections 2 et 3 :

$$(42a) \quad ATE = m_1 - m_0, \text{ l'effet moyen de la délégation,}$$

$$(42b) \quad ATE1 = (m_1 - m_0) + (\mathbf{a}_1 - \mathbf{a}_0)'E[(\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}})/d_i = 1] + (\rho_1\sigma_1 - \rho_0\sigma_0)E[\lambda_1(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)/d_i = 1],$$

l'effet moyen de la délégation pour les communes en gestion déléguée,

$$(42c) \quad ATE(\mathbf{x}) = (m_1 - m_0) + (\mathbf{a}_1 - \mathbf{a}_0)'(\mathbf{x} - \bar{\mathbf{x}}), \text{ l'effet moyen de la délégation pour les communes caractérisées par } \mathbf{x}_i = \mathbf{x}$$

et :

$$(42c) \quad ATE1(\mathbf{x}) = (m_1 - m_0) + (\mathbf{a}_1 - \mathbf{a}_0)'(\mathbf{x} - \bar{\mathbf{x}}) + (\rho_1\sigma_1 - \rho_0\sigma_0)\lambda_1(\mathbf{b}'\mathbf{z}), \text{ l'effet moyen de la délégation pour les communes ayant choisi la délégation et caractérisées par } \mathbf{x}_i = \mathbf{x}.$$

Des estimateurs convergents de ces effets peuvent être estimés simplement en calculant la contre-partie empirique de ces expressions et en remplaçant les paramètres inconnus par leurs estimateurs. On a par exemple :

$$\dot{ATE} = (\dot{m}_1 - m_0)$$

et :

$$\begin{aligned} \dot{ATE}1 &= (\dot{m}_1 - m_0) + (\dot{\mathbf{a}}_1 - \mathbf{a}_0)' \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}) d_i \right] \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N d_i \right]^{-1} \\ &+ (\dot{\rho}_1 \sigma_1 - \dot{\rho}_0 \sigma_0) \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \lambda_1 (\hat{\mathbf{b}}' \mathbf{z}_i) d_i \right] \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N d_i \right]^{-1} \end{aligned}$$

Le calcul d'un estimateur de la variance asymptotique de \dot{ATE} est relativement aisée dans la mesure où cet estimateur est un paramètre de l'équation des prix. Le calcul d'un estimateur de la variance asymptotique de $\dot{ATE}1$ est lui plus complexe. $\dot{ATE}1$ est une fonction assez compliquée des estimateurs des paramètres m_k , $\rho_k \sigma_k$ et \mathbf{b} . Cette question est abordée par Heckman, Tobias et Vytlacil (2001a) (voir Annexe C).

D'autres effets apparaissent intéressants et particulièrement simples à examiner. Les biais de sélection sont présents si les $\rho_k \sigma_k$ sont significativement de 0. En particulier, on a :

$$\rho_0 \sigma_0 \equiv Cov[e_i; u_{0i}] .$$

Aussi, si ce paramètre est significativement positif, cela signifie que les communes ont tendance à choisir une gestion déléguée des services de production et de distribution de l'eau lorsque les conditions inobservées tendent à accroître le prix de l'eau, *i.e.* lorsque les conditions non observées sont plutôt délicates.

De même, les communes s'« auto-sélectionnent » de manière rationnelle sur les conditions inobservées si $\rho_1 \sigma_1 - \rho_0 \sigma_0$ apparaît significativement négatif. En effet, on a :

$$\rho_1 \sigma_1 - \rho_0 \sigma_0 \equiv Cov[e_i; u_{1i} - u_{0i}] .$$

Donc, lorsqu'on considère les conditions inobservées, les communes tendent à choisir la solution qui permet d'obtenir les prix les plus faibles si ce terme est négatif.

Enfin, les paramètres $(a_{1\ell} - a_{0\ell})$ mesurent les différences de réaction des prix des délégataires par rapport à ceux des régies pour la variable explicative $x_{i\ell}$. Par exemple, si les

paramètres $a_{0\ell}$ et $a_{1\ell}$ sont positifs pour la variable « nombre d'interconnexions » alors que $(a_{1\ell} - a_{0\ell})$ est négatif, cela signifie que le nombre d'interconnexions tend de manière générale à accroître le coût de la production et de la distribution de l'eau ($a_{k\ell}$) mais que la gestion de ces interconnexions semble coûter moins cher aux délégataires privés qu'aux régies ($a_{1\ell} < a_{0\ell}$).

Enfin, il est à noter que même si on impose l'hypothèse de normalité tri-variée des termes d'erreur du modèle :

$$\begin{bmatrix} u_{1i} \\ u_{0i} \\ e_i \end{bmatrix} / \mathbf{z}_i : N \left(\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \rho_{10}\sigma_1\sigma_0 & \rho_1\sigma_1 \\ \rho_{10}\sigma_1\sigma_0 & \sigma_0^2 & \rho_0\sigma_0 \\ \rho_1\sigma_1 & \rho_0\sigma_0 & 1 \end{bmatrix} \right)$$

le paramètre qui décrit les relations entre les effets sur les prix des conditions inobservées des services de production et de distribution de l'eau :

$$\rho_{10}\sigma_1\sigma_0 \equiv Cov[u_{1i}; u_{0i}],$$

ne peut être identifié. Ceci provient essentiellement de ce que, lorsque $d_i = 1 - k$, les y_{ki} ne peuvent être observés (les u_{ki} ne peuvent donc pas être estimés pour les $d_i = 1 - k$) et de ce que les choix de délégation des communes ne reposent pas que sur les comparaisons de prix. Il est cependant possible d'encadrer sa valeur (Vijverberg, 1993). Si ce terme est positif, cela signifie que les conditions inobservées de production et de distribution de l'eau conduisent à des effets globaux de même signe sur les prix pratiqués par les délégataires privés et publics, ce qui serait plutôt bon signe.

5.4. Décomposition de l'écart entre le prix moyen des communes en gestion privée et celui des communes en gestion publique

En utilisant les résultats d'estimation, il est possible de décomposer l'écart entre le prix moyen des communes en gestion privée et celui des communes en gestion publique :

$$E[y_i/d_i = 1] - E[y_i/d_i = 0] = E[y_{1i}/d_i = 1] - E[y_{0i}/d_i = 0].$$

En effet, on a :

$$E[y_{1i}/d_i = 1] = m_1 + \mathbf{a}_1 E[\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}/d_i = 1] + \rho_1 \sigma_1 E[\lambda_1(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)/d_i = 1]$$

et :

$$E[y_{0i}/d_i = 0] = m_0 + \mathbf{a}'_0 E[\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}/d_i = 0] - \rho_0 \sigma_0 E[\lambda_0(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)/d_i = 0].$$

Dès lors, il est possible de définir la décomposition suivante :

$$\begin{aligned} E[y_{1i}/d_i = 1] - E[y_{0i}/d_i = 0] &= (m_1 - m_0) \\ &+ (\mathbf{a}_1 - \mathbf{a}_0)' E[\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}/d_i = 1] \\ &+ (\rho_1 \sigma_1 - \rho_0 \sigma_0) E[\lambda_1(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)/d_i = 1] \\ &+ \mathbf{a}'_0 [E[\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}/d_i = 1] - E[\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}/d_i = 0]] \\ &+ \rho_0 \sigma_0 [E[\lambda_1(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)/d_i = 1] + E[\lambda_0(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)/d_i = 0]] \end{aligned}$$

Dans cette expression, il est facile de reconnaître les effets suivants :

- l'effet moyen de la délégation (*ATE*) : $(m_1 - m_0)$,
- l'effet d'auto-sélection sur les variables observées : $(\mathbf{a}_1 - \mathbf{a}_0)' E[\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}/d_i = 1]$,
- l'effet d'auto-sélection sur les variables non observées : $(\rho_1 \sigma_1 - \rho_0 \sigma_0) E[\lambda_1(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)/d_i = 1]$,
- le biais de sélection sur les variables observées : $\mathbf{a}'_0 [E[\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}/d_i = 1] - E[\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}/d_i = 0]]$

et :

- le biais de sélection sur les variables inobservées :

$$\rho_0 \sigma_0 [E[\lambda_1(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)/d_i = 1] + E[\lambda_0(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)/d_i = 0]].$$

La somme des effets d'auto-sélection (effet de sélection global sur les prix) correspond simplement à la différence entre *ATE1* et *ATE*.

De même, il est possible de calculer la contribution de chacune des variables explicatives $x_{\ell i}$ aux effets de sélection et d'auto-sélection sur une variable observée :

- auto-sélection sur la variable $x_{\ell i}$: $(a_{1\ell} - a_{\ell 0}) E[x_{\ell i} - \bar{x}_{\ell}/d_i = 1]$

et :

- sélection sur la variable $x_{\ell i}$: $a_{\ell 0} [E[x_{\ell i} - \bar{x}_{\ell} / d_i = 1] - E[x_{\ell i} - \bar{x}_{\ell} / d_i = 1]]$.

Chacun de ces termes peut être estimé en utilisant comme estimateur sa contre-partie empirique en remplaçant les paramètres \mathbf{b} et $\boldsymbol{\beta}$ par leurs estimateurs.

Dans la suite nous nous référerons aux effets de sélection en utilisant le terme sélection sur les conditions d'exploitation (observées ou inobservées) et aux effets d'auto-sélection en utilisant le terme de sélection sur les prix (dans leurs composantes observées ou inobservées).

Deuxième partie

6. Les principaux résultats obtenus

6.1. Les données : nature de l'échantillon et solution retenue

Nous nous sommes concentrés sur les services de production et de distribution de l'eau, dans la mesure où ces activités sont présentes pour la quasi-totalité des communes, ce qui n'est pas le cas de l'assainissement. Néanmoins, une analyse empirique similaire sera menée sur les données relatives au prix de l'assainissement à la section 6.4. Afin de simplifier l'analyse, nous n'avons gardé dans l'échantillon utilisé que les communes ayant le même mode de gestion pour les activités de production et de distribution. Bien entendu, le prix de l'eau que nous considérons ne concerne que la partie du prix de l'eau payée par les abonnés domestiques correspondant à ces services.

Notre échantillon pour la partie « production et distribution » (service d'eau, AEP) est composé de $N = 3782$ communes, dont $N_1 = 2240$ en gestion déléguée (59,2%) et $N_0 = 1542$ en gestion publique (40,2%). Le tableau 3 présente les principales variables utilisées dans le cadre de cette étude. Ces variables montrent principalement que, par rapport aux communes en gestion publique, les communes en gestion déléguée :

- possèdent des réseaux plus étendus,
- sont plus peuplées,
- sont plus souvent en groupement,
- achètent plus d'eau pour la distribuer,
- pâtissent d'une qualité d'eau brute plus faible et
- mettent en œuvre des traitements plus compliqués de l'eau potable.

Les communes en gestion déléguée semblent donc dans des situations plus « délicates » que les communes en gestion publique, ce qui explique probablement en partie pourquoi le prix de l'eau payée par les usagers domestiques est environ 33% plus élevé pour les communes en gestion déléguée que pour celle en gestion publique.

Tableau 3. Moyennes des variables utilisées dans l'échantillon, service de l'eau (AEP)

Variables	Moyenne pour l'ensemble des communes	Moyenne pour les communes en gestion déléguée	Moyenne pour les communes en gestion publique	Utilisation : Modèles de choix de gestion (d) et/ou prix (p)
Prix de l'eau produite et distribuée (log)	1.99	2.11	1.82	
Commune en gestion déléguée	0.59	1	0	
Qualité de l'eau brute				d
Prélèvement d'eaux superficielles uniquement	0.13	0.16	0.09	d,p
Classement en zone vulnérable	0.43	0.47	0.36	d
Part des cours d'eau utilisés de très bonne qualité	0.02	0.00	0.01	d
Part des cours d'eau utilisés de bonne qualité	0.25	0.23	0.29	d
Part des cours d'eau utilisés de qualité moyenne	0.41	0.42	0.41	d
Part des cours d'eau utilisés de mauvaise qualité	0.21	0.30	0.22	d
Part des cours d'eau utilisés de très mauvaise qualité	0.06	0.05	0.07	d
Captages d'eau utilisés tous protégés	0.23	0.21	0.25	d,p
Aucun des captages d'eau utilisés protégés	0.50	0.52	0.48	d,p
Captages d'eau utilisés protégés et non protégés	0.27	0.27	0.27	d,p
Traitements de l'eau distribuée				
Traitements basiques (A1)	0.58	0.53	0.66	d,p
Traitements élaborés (A2)	0.16	0.18	0.13	d,p
Traitements très élaborés (A3)	0.13	0.17	0.06	d,p
Aucun traitement	0.01	0.00	0.03	d,p
Traitements mixtes	0.12	0.12	0.12	d,p
Localisation des communes et tourisme				
Commune non littorale	0.91	0.90	0.96	d
Commune littorale lacustre	0.01	0.00	0.01	d
Commune littorale Artois-Picardie/Seine-Normandie	0.02	0.02	0.01	d
Commune littorale Loire-Bretagne	0.01	0.04	0.01	d
Commune littorale Adour-Garonne	0.01	0.01	0.01	d
Commune littorale Rhône-Méditerranée-Corse	0.01	0.03	0.01	d
Part des résidences secondaires	0.16	0.16	0.16	d,p
Commune touristique	0.13	0.15	0.11	d,p
Population				
Population en 1990 (log)	7.70	7.91	7.38	d,p
Densité en 1990	6.81	8.60	4.20	d,p
Organisation des services de prod./dist.				
Commune appartenant à un groupement	0.58	0.63	0.51	d,p
Nombre d'interconnexions	0.23	0.25	0.23	d,p
Nombre de stations de surpression/longueur réseau	0.003	0.003	0.004	d
Nombre de réservoir/abonné	0.003	0.002	0.004	d,p
Volume vendu aux abonnés domestique/Vol. vendu	0.90	0.90	0.91	d,p
Volume acheté/volume distribué	0.20	0.26	0.11	d,p
Longueur du réseau (log)	5.60	5.78	5.33	d,p
Longueur du réseau/abonnés domestiques (log)	-1.22	-1.22	-1.22	d,p
Amélioration du réseau				
Programme de renouvellement du réseau prévu	0.52	0.53	0.50	d,p
Longueur de tuyaux pour remplacement	0.008	0.007	0.009	d
Longueur de tuyaux pour extension	0.007	0.005	0.009	d
Volume domestique vendu/abonné domestique	0.32	0.34	0.29	d,p
Finances communales				
Revenu net imposable moyen par hab. (1998) (log)	11.46	11.71	11.10	d

Charges financières globales (2000) (log)	5.25	5.33	5.13	d
Impôts locaux (2000) (log)	7.46	7.52	7.36	d

Rappelons brièvement ici les principales hypothèses relatives à l'échantillon utilisé. Afin que nous puissions utiliser les résultats exposés dans les sections précédentes, les hypothèses suivantes doivent (en principe) être vérifiées :

(H0a) Les vecteurs des var $(y_{0i}, y_{1i}, d_i, \mathbf{x}_i, \mathbf{q}_i)$ sont i.i.d. et

(H0b) l'échantillon utilisé est issu d'un tirage aléatoire.

L'hypothèse d'indépendance incluse dans l'hypothèse (H0a) peut également poser problème ici. Bon nombre des communes enquêtées ont organisé des services de l'eau communs. Même si elles ont des gestionnaires différents, des communes limitrophes peuvent avoir des réseaux interconnectés. De même, de nombreux délégataires appartiennent à des firmes communes. Enfin, les asymétries d'information entre les délégataires et les représentants des communes ou des structures intercommunales et l'inertie des choix de mode de gestion ne favorisent pas la mise en jeu de phénomènes de concurrence pour ce qui concerne la tarification.¹⁹

L'hypothèse (H0b) pose problème ici : l'échantillon des communes n'est pas issu d'un tirage totalement aléatoire, mais d'un échantillonnage par strates. Le tableau 4 présente le plan de sondage de l'enquête IFEN-SCEES, selon la taille des communes.

Tableau 4. Plan de sondage de l'enquête « Eau et assainissement »

Taille des communes (hab.)	0-400	400-1000	1000-2000	2000-3500	3500-10 000	10 000 et plus	Total
Taux de sondage (%)	4,8	8,4	14,6	22,7	88,0	100,0	13,6
Nombre de communes	19 292	9025	3948	1893	1648	858	36 664
Nombre de communes dans l'échantillon	926	755	578	430	1451	858	4998

Source : document de suivi IFEN.

¹⁹ L'examen de l'influence de cette dépendance des données entre elles est décrit dans la section 7.

L'échantillon de l'enquête IFEN-SCEES est exhaustif pour les communes de plus de 10 000 habitants, les communes plus petites ayant ensuite été échantillonnées par strates selon la taille et le département. Ce problème peut (partiellement) être contrôlé par l'introduction en tant que variables explicatives dans les modèles utilisés des variables de stratification : taille (nombre d'habitants) et département des communes. Cependant, cette approche pose des problèmes de lisibilité des résultats, les variables indicatrices de département pouvant « capter » des effets non désirés.

Aussi, pour contourner ce problème, nous avons choisi de travailler avec deux sous-échantillons : celui des communes de plus de 10 000 habitants (hors Paris) et celui des communes de moins de 10 000 habitants, ce dernier pouvant être considéré en première approximation comme représentatif de la population des « petites » communes françaises (ce point est discuté dans l'Annexe D). L'avantage de cette approche est qu'elle nous conduit à travailler avec des échantillons relativement homogènes et représentatifs, et sans indicatrices départementales. Son principal inconvénient est de nous priver de la « comparaison » des données des communes dont la population est supérieure ou inférieure à 10 000 habitants, ce qui est d'autant plus dommage pour les communes dont la population est proche de 10 000 habitants.

Il est d'ailleurs à noter que les modèles que nous présentons ici n'intègrent pas d'effets régionaux. Les estimations des modèles intégrant ces effets ont montré, d'une part que ces effets régionaux apportent peu d'indications et étaient assez imprécis et, d'autre part que les résultats obtenus avec ces modèles sont proches de ceux obtenus avec les modèles sans effets régionaux.

6.2. Résultats pour les communes de moins de 10 000 habitants, production et distribution

6.2.1. Le modèle de choix de gestion pour les communes de moins de 10 000 habitants

Le tableau 5 présente les résultats de l'estimation du choix du mode de gestion, par la procédure Probit. Les statistiques de Wald associées aux paramètres estimés servent à tester l'hypothèse de nullité de ces paramètres pris séparément. La dernière colonne du tableau

(« Probabilité associée au test de Wald ») fournit la probabilité qu'une variable de distribution chi-deux soit supérieure à la valeur de la statistique calculée, si l'hypothèse de nullité du paramètre est vraie. Avec un risque de première espèce fixé à 5 % par convention, on rejettera donc l'hypothèse de nullité d'un paramètre (et l'on conclura donc à un paramètre significativement différent de 0) si cette probabilité est inférieure à 5 % (0.05).

Les résultats montrent que les performances prédictives du modèle de choix de gestion estimé sont correctes. Le pourcentage de paires concordantes (une paire est composée d'une commune en gestion déléguée et d'une commune en gestion publique, elle est dite concordante si la probabilité estimée d'être en délégation privée est plus importante pour celle qui l'est en réalité que pour celle qui ne l'est pas) est de 73.3 %, ce qui est assez courant en pratique pour les modèles Probit.

80.6% des communes en gestion déléguée sont prédites en gestion déléguée, contre seulement 51.5% de communes en gestion publique prédites en gestion publique. Ceci montre une certaine asymétrie dans le pouvoir prédictif du modèle, ce qui peut provenir de la forme du modèle et/ou des variables explicatives utilisées. Nous savons que nous manquons d'un certain nombre de variables explicatives importantes pour expliquer les choix de gestion. Il semble également que les variables dont nous disposons soient surtout des variables décisives pour abandonner la gestion publique. Par exemple, nous ne disposons pas de variables qui expliqueraient pourquoi une commune demeurerait en gestion publique, malgré des conditions d'exploitations difficiles (variables concernant le courant politique habituel du maire de la commune ?). La distribution normale caractéristique du modèle Probit est symétrique par rapport à son espérance. Or il est possible que la distribution du terme d'erreur e_i soit en réalité asymétrique autour de 0, les communes en gestion publique étant peut-être plus hétérogènes dans leurs caractéristiques non observées que celles en gestion privée.

Sans réelle surprise, les résultats montrent que les communes dont les conditions d'exploitation sont les plus délicates tendent à déléguer leurs services de production et de distribution de l'eau à des firmes privées (tableau 5). On observe ainsi un effet positif :

- du classement en zone vulnérable,
- de la non-protection des captages et
- de l'utilisation de traitements élaborés

sur le choix de la délégation privée.

Tableau 5. Résultats de l'estimation du modèle Probit du choix de gestion (délégation privée expliquée) pour les communes de moins de 10 000 habitants, service eau (AEP)

Variables explicatives	Paramètre estimé (b)	<i>Ecart-type estimé de l'estimateur</i>	<i>Statistique du test de Wald</i>	<i>Probabilité associée au test de Wald</i>
Qualité de l'eau brute				
Prélèvement en d'eaux superficielles uniquement	0.010	0.101	0.010	0.919
Classement en zone vulnérable	0.106	0.054	3.827	0.050
Part des cours d'eau utilisés de très bonne qualité	-	-	-	-
Part des cours d'eau utilisés de bonne qualité	1.781	0.774	5.293	0.021
Part des cours d'eau utilisés de qualité moyenne	1.835	0.767	5.721	0.017
Part des cours d'eau utilisés de mauvaise qualité	2.357	0.775	9.262	0.002
Part des cours d'eau utilisés de très mauvaise qualité	-0.910	0.802	1.288	0.256
Captages d'eau utilisés tous protégés	-	-	-	-
Aucun des captages d'eau utilisés protégés	0.119	0.062	3.708	0.054
Captages d'eau utilisés protégés et non protégés	0.036	0.070	0.272	0.602
Traitements de l'eau distribuée				
Traitements basiques (A1)	-	-	-	-
Traitements élaborés (A2)	0.164	0.079	4.283	0.038
Traitements très élaborés (A3)	0.079	0.108	0.533	0.465
Aucun traitement	-1.045	0.229	20.861	0.000
Traitements mixtes	-0.050	0.085	0.351	0.554
Localisation des communes et tourisme				
Commune non littorale	-	-	-	-
Commune littorale lacustre	-1.070	0.42	6.490	0.011
Commune littorale Artois-Picardie/Seine-Normandie	0.185	0.208	0.793	0.373
Commune littorale Loire-Bretagne	0.334	0.226	2.175	0.140
Commune littorale Adour-Garonne	0.910	0.397	5.256	0.022
Commune littorale Rhône-Méditerranée-Corse	1.380	0.339	16.526	0.000
Part des résidences secondaires	0.140	0.081	3.024	0.082
Commune touristique	0.027	0.088	0.096	0.756
Population				
Commune de moins de 3000 habitants en 1990	-0.098	0.114	0.742	0.389
Population en 1990 (log)	-0.769	0.309	6.181	0.013
Population en 1990 (log)**2	0.050	0.021	5.600	0.018
Organisation des services de prod./dist.				
Commune appartenant à un groupement	0.417	0.063	43.830	0.000
Nombre d'interconnexions	0.225	0.076	8.781	0.003
Nombre de stations de surpression/longueur réseau	2.041	1.197	2.906	0.088
Nombre de réservoir/abonné	-31.344	6.405	23.945	0.000
Volume vendu aux abonnés domestique/Vol. vendu	0.996	0.192	26.869	0.000
Volume acheté/volume distribué	0.090	0.052	2.968	0.085
Longueur du réseau (log)	0.250	0.166	2.275	0.131
Longueur du réseau (log)**2	-0.040	0.013	9.687	0.002
Longueur du réseau/abonnés domestiques (log)	0.342	0.115	8.788	0.003
Longueur du réseau/abonnés domestiques (log)**2	0.036	0.017	4.329	0.037
Amélioration du réseau				
Programme de renouvellement du réseau prévu	-1.074	0.726	2.191	0.139
Longueur de tuyaux pour remplacement	-0.127	0.052	5.936	0.015
Longueur de tuyaux pour extension	-2.775	1.169	5.636	0.018
Volume domestique vendu/abonné domestique				
	-0.188	0.071	6.977	0.008
Finances communales				
Revenu net imposable moyen par hab. (1998) (log)	0.354	0.113	9.772	0.002
Charges financières globales (2000) (log)	0.043	0.031	1.996	0.158
Impôts locaux (2000) (log)	-0.019	0.053	0.134	0.714

Tableau 5 (suite). Indicateurs de performance de l'estimation du modèle Probit du choix de gestion (délégation privée expliquée) pour les communes de moins de 10 000 habitants

- Statistique du test du rapport de vraisemblance de $H_0 : \mathbf{b}_{-cst} = 0$: 589 Prob. associée : <0.01
- Pourcentage de paires concordantes : 73.3% (2406206 paires)
- Pourcentages de prédiction correctes (incorrectes) avec $\hat{d}_i = 1$ si $[\Phi(\hat{\mathbf{b}}' \mathbf{z}_i)] > 0.5$:
 - $\hat{d}_i = k$ et $d_i = k$: 68.1% des 3135 communes
 - $\hat{d}_i = 1$ et $d_i = 1$: 80.6% des 1743 communes en délégation privée
 - $\hat{d}_i = 0$ et $d_i = 0$: 51.5% des 1342 communes en gestion publique

De même, les communes avec un réseau plus difficile à gérer, c'est-à-dire les communes :

- avec un réseau ayant un nombre d'interconnexions élevé,
- dont l'essentiel de la demande d'eau est d'origine domestique (nombre de compteurs, de factures, ...),
- étant contraintes d'acheter de l'eau (volume acheté/volume distribué) et
- avec un réseau peu dense (longueur de réseau/abonné domestique),

ont tendance à avoir une gestion déléguée.

La longueur du réseau a également un effet positif mais peu significatif. Ceci peut toutefois provenir de ce que cet effet peut être partiellement inclus dans l'effet de l'appartenance à un groupement, les communes appartenant à un groupement étant plus souvent en gestion déléguée. Les communes littorales (surtout celles du sud de la France) et les communes touristiques ont plutôt choisi la gestion privée, de même que les communes dont les habitants disposent de revenus élevés et les communes endettées.

L'ensemble de ces résultats paraît plutôt conforme à l'intuition et explique, tout au moins en partie, pourquoi les communes en gestion déléguée ont des prix pour la production et la distribution de l'eau plus élevés en moyenne que celles en gestion publique.

6.2.2. Le modèle des prix pour les communes de moins de 10 000 habitants

Le tableau 6 présente les résultats d'estimation du modèle de prix. En termes d'ajustement, le coefficient de détermination R^2 associé à l'équation de prix est de 0.323, ce qui est plutôt bon compte tenu de l'importance supposée de certaines variables explicatives manquantes. De même, près de la moitié des variables explicatives utilisées ont des effets significatifs (\mathbf{a}_0 ou $\mathbf{a}_1 - \mathbf{a}_0$) dont les signes étaient attendus.

Les variables explicatives du prix en délégation publique : \mathbf{a}_0

Etant donné que les déterminants des coûts de production et de distribution de l'eau sont en principe les mêmes pour un gestionnaire privé ou un gestionnaire public, les effets (\mathbf{a}_0) des variables explicatives des prix sur le prix des gestionnaires publics (\mathcal{Y}_{0i}) peuvent donc, dans une certaine mesure, être interprétés comme des effets généraux. Ceci est d'autant plus vrai que, si le principe budgétaire selon lequel « l'eau paie l'eau » est respecté par les régies, \mathcal{Y}_{0i} est simplement le coût de production et de distribution de l'eau de la commune i .

Le fait de n'utiliser que de l'eau brute superficielle tend à accroître le prix de l'eau (d'environ 10%). Ceci reflète le constat que les eaux brutes d'origine superficielle sont généralement de moins bonne qualité que celles d'origine souterraine. Curieusement la nature du traitement utilisé joue peu sur le prix, le prix n'étant en moyenne que d'une dizaine de pour cent plus cher pour une eau distribuée traitée que pour eau distribuée non traitée.

Tableau 6. Résultats de l'estimation du modèle de prix, communes de moins de 10 000 habitants, service d'eau (AEP)

Variables explicatives	Param. estimé (a ₀)	Ecart-type	Prob. Stat. de Wald	Param. estimé (a ₁ - a ₀)	Ecart-type	Prob. Stat. de Wald
Constante (m0)	1.956	<i>0.041</i>	<i>0.000</i>			
Qualité de l'eau brute						
Prélèvement en d'eaux superficielles uniquement	0.094	<i>0.050</i>	<i>0.061</i>	0.045	<i>0.055</i>	<i>0.409</i>
Captages d'eau utilisés tous protégés	-	-	-	-	-	-
Aucun des captages d'eau utilisés protégés	-0.017	<i>0.023</i>	<i>0.467</i>	0.017	<i>0.030</i>	<i>0.571</i>
Captages d'eau utilisés protégés et non protégés	-0.016	<i>0.027</i>	<i>0.557</i>	0.059	<i>0.035</i>	<i>0.093</i>
Traitements de l'eau distribuée						
Traitements basiques (A1)	0.005	<i>0.022</i>	<i>0.823</i>	-0.038	<i>0.031</i>	<i>0.213</i>
Traitements élaborés (A2)	0.075	<i>0.027</i>	<i>0.007</i>	0.058	<i>0.037</i>	<i>0.116</i>
Traitements très élaborés (A3)	0.043	<i>0.048</i>	<i>0.367</i>	0.050	<i>0.054</i>	<i>0.355</i>
Aucun traitement	-0.099	<i>0.052</i>	<i>0.057</i>	-0.158	<i>0.091</i>	<i>0.083</i>
Traitements mixtes	-0.024	<i>0.030</i>	<i>0.424</i>	0.088	<i>0.045</i>	<i>0.048</i>
Tourisme						
Part des résidences secondaires	0.041	<i>0.036</i>	<i>0.245</i>	-0.049	<i>0.040</i>	<i>0.222</i>
Commune touristique	0.063	<i>0.035</i>	<i>0.068</i>	0.004	<i>0.042</i>	<i>0.926</i>
Population						
Communes de moins de 3 000 habitants en 1990	0.053	<i>0.051</i>	<i>0.292</i>	-0.071	<i>0.060</i>	<i>0.241</i>
Population en 1990 (log)	0.091	<i>0.174</i>	<i>0.604</i>	-0.026	<i>0.205</i>	<i>0.901</i>
Population en 1990 (log)**2	0.004	<i>0.012</i>	<i>0.715</i>	-0.007	<i>0.015</i>	<i>0.640</i>
Organisation des services de prod./dist.						
Commune appartenant à un groupement	0.230	<i>0.026</i>	<i>0.000</i>	-0.028	<i>0.038</i>	<i>0.457</i>
Nombre d'interconnexions	0.063	<i>0.034</i>	<i>0.062</i>	0.041	<i>0.043</i>	<i>0.337</i>
Nombre de réservoir/abonné	-6.764	<i>1.820</i>	<i>0.000</i>	1.909	<i>4.010</i>	<i>0.634</i>
Volume vendu aux abonnés domestique/Vol. vendu	0.330	<i>0.119</i>	<i>0.006</i>	-0.156	<i>0.130</i>	<i>0.232</i>
Volume acheté/volume distribué	0.089	<i>0.053</i>	<i>0.091</i>	-0.080	<i>0.053</i>	<i>0.129</i>
Longueur du réseau (log)	-0.069	<i>0.065</i>	<i>0.293</i>	-0.036	<i>0.085</i>	<i>0.676</i>
Longueur du réseau (log)**2	-0.003	<i>0.004</i>	<i>0.439</i>	0.010	<i>0.006</i>	<i>0.115</i>
Longueur du réseau/abonnés domestiques (log)	0.254	<i>0.057</i>	<i>0.000</i>	-0.137	<i>0.069</i>	<i>0.049</i>
Longueur du réseau/abonnés domestiques (log)**2	0.025	<i>0.007</i>	<i>0.001</i>	-0.022	<i>0.011</i>	<i>0.033</i>
Amélioration du réseau						
Programme de renouvellement du réseau prévu	0.049	<i>0.022</i>	<i>0.023</i>	-0.052	<i>0.027</i>	<i>0.053</i>
Volume domestique vendu/abonné domestique	-0.157	<i>0.035</i>	<i>0.000</i>	-0.004	<i>0.043</i>	<i>0.923</i>
Délégation (ATE = m1 - m0)	0.130	<i>0.052</i>	<i>0.013</i>			
Ratio de Mill1 (ρ1σ1)	-0.009	<i>0.046</i>	<i>0.841</i>			
Ratio de Mill0 (ρ0σ0)	0.101	<i>0.045</i>	<i>0.025</i>			
Auto-sélection (ρ1σ1 - ρ0σ0)	-0.110	<i>0.064</i>	<i>0.015</i>			
Délégation pour les com. en délégation (ATE1)	0.056	<i>0.023</i>	<i>0.083</i>			
Régie pour les com. en régie (ATE0)	0.227					

R² : 0.323

La longueur du réseau a un effet négatif sur le prix de l'eau, ce qui indique l'existence de rendements d'échelle croissants. En revanche, la longueur du réseau par abonné domestique a un effet positif et croissant sur le prix de l'eau distribuée, ce qui indique que la densité du réseau est un élément important du coût de la distribution de l'eau.

De même, les variables indiquant une gestion complexe des services de production et de distribution de l'eau jouent un rôle positif sur le prix de l'eau : nombre d'interconnexions, part du volume vendu aux abonnés domestiques et part du volume acheté sur le volume distribué.

Ces résultats, tout au moins en ce qui concerne le signe des effets, étaient attendus. Dans le même ordre d'idées le fait qu'un programme d'amélioration soit prévu tend à augmenter le prix. Il peut s'agir là d'un effet de provision ou de reprise en main d'un réseau quelque peu « abandonné ». Enfin, comme attendu, la liaison entre le prix de l'eau et sa consommation par abonné est négative, selon un effet d'échelle lié à des coûts fixes importants.

Le fait que les communes en intercommunalité pour les services de production et de distribution de l'eau potable pratiquent des tarifs pour ces services de l'ordre de 26% plus élevés que ceux pratiqués par les communes en gestion autonome est assez surprenant. Si le signe de cet effet était plus ou moins attendu, sa valeur est quant à elle plutôt élevée. Ceci traduit probablement le fait que les communes se groupent en cas de gestion difficile, ce qui serait confirmé par le fait qu'il n'apparaît pas de différences significative entre les groupements en gestion privée et les groupements en gestion publique au niveau de la tarification. Un groupement intercommunal peut également avoir été motivé par la volonté des élus d'assurer la continuité du service public en diversifiant les sources d'approvisionnement en eau. Ainsi, l'impact positif du regroupement sur le prix de l'eau, s'il traduit une certaine complexité de la gestion du réseau, traduit également une sécurité accrue du service, et donc une qualité plus élevée du service rendu.

Enfin, il est important de noter qu'il n'y a pas d'effet particulier sur le prix de l'eau en moyenne pour les communes de moins de 3000 habitants, qui ne sont pas tenues de payer la TVA.

Les écarts estimés des effets des variables explicatives sur le prix de l'eau, les $a_{1\ell} - a_{0\ell}$, sont tels que généralement, les $a_{1\ell}$ et $a_{0\ell}$ sont de même signe. Ceci est bon signe dans la mesure où les contraintes techniques sont théoriquement les mêmes, quel que soit le mode de gestion.

Les effets des variables explicatives de l'écart des prix en délégation privée et publique ($y_{1i} - y_{0i}$) montrent que les gestionnaires privés pratiquent des tarifs légèrement moins élevés que les gestionnaires publics lorsque le réseau est plutôt complexe, ce qui traduirait plutôt une plus grande efficacité « technique » des firmes privées. En particulier, la densité du réseau a un effet moindre sur les prix pour gestionnaires privés que pour les gestionnaires publics (effet négatif des variables de longueur du réseau par abonné). De même lorsque la demande est surtout domestique, les gestionnaires privés ont un avantage sur les gestionnaires publics. Enfin, lorsque les gestionnaires ont à acheter de l'eau, cela pèse moins sur le prix pratiqué par les gestionnaires privés que sur celui pratiqué par les gestionnaires publics. Ceci peut provenir de ce que les gestionnaires privés peuvent acheter de l'eau à moindre prix à des gestionnaires privés appartenant à la même firme. De même, lorsque la qualité de l'eau brute n'impose pas de traitement pour la distribution, les gestionnaires privés pratiquent des tarifs inférieurs à leurs homologues publics. Cependant, mis à part les effets de la densité du réseau, ces effets sont plutôt limités et généralement assez peu voire très peu significatifs.

Toutefois, les gestionnaires privés semblent pratiquer des tarifs plus élevés que les gestionnaires publics pour les traitements élaborés. Cet effet est positif pour tous les traitements élaborés, sauf pour les traitements basiques mais il n'est réellement significatif que pour les traitements mixtes. En revanche, pour les traitements les plus courants (A1) la gestion privée semble un peu plus avantageuse. Ce type d'effet se retrouve également pour la non-protection des captages.

Le fait que les traitements élaborés semblent légèrement plus chers en gestion privée qu'en gestion publique peut provenir de ce que les catégories de traitements sont assez larges. Les gestionnaires utiliseraient alors des traitements les plus élaborés dans la catégorie

concernée. Cet effet peut également refléter le fait que les gestionnaires privés utilisent plus de matières premières que leurs homologues publics à traitement donné. Cet effet peut également provenir de frais d'investissements plus récents pour les délégataires que pour les gestionnaires privés. L'effet positif des variables de traitement peut également simplement provenir de ce que les gestionnaires privés ont tendance à facturer plus cher les services de traitement que les gestionnaires publics. Cependant il est impossible de dire ici pourquoi.

Les effets en moyenne, l'auto-sélection et les biais de sélection

Les paramètres associés aux ratios de Mill montrent qu'il existe un biais de sélection significatif pour les communes qui ont choisi la gestion en délégation privée. Le fait que $\rho_0\sigma_0$ soit significativement positif tend à prouver que les communes ayant choisi la délégation privée ont des caractéristiques inobservées qui auraient conduit à des prix élevés si elles avaient choisi la gestion en régie. En effet, les termes e_i et u_{0i} sont positivement liés.

En revanche, il n'existe pas de biais de sélection significatif pour les communes qui ont choisi la gestion en régie. Les communes qui ont choisi la gestion en régie n'ont pas de caractéristiques inobservées qui auraient conduit à des prix particuliers en gestion privée si elles avaient choisi la gestion privée. Aussi, pour ce qui concerne leurs caractéristiques inobservées, les communes ayant choisi la gestion privée semblent être des communes avec des conditions d'exploitation difficiles (d'un point de vue technique ou financier). Celles qui sont en gestion publique peuvent avoir des conditions d'exploitation difficiles ou non. Ces résultats semblent cohérents avec les performances prédictives asymétriques du modèle de choix de gestion.

La différence entre $\rho_1\sigma_1$ et $\rho_0\sigma_0$ est négative (-0.110) ce qui montre une auto-sélection des communes vers les modes de gestion les plus avantageux en termes de prix par rapport à leurs caractéristiques non observées, comme cela était attendu.

L'effet moyen de la délégation ($ATE = m_1 - m_0$) apparaît assez élevé. Si les communes étaient toutes en délégation privée, elles paieraient en moyenne leurs services de production et de distribution de l'eau 13.8% plus cher que si elles étaient toutes en gestion

publique ($\dot{ATE} = 0.130$), cet écart est significatif d'un point de vue statistique (écart-type estimé de l'estimateur de ATE : 0.052).

De même, le fait d'être en gestion privée pour les communes en gestion privée ($ATE1$) accroît, en moyenne, le prix des services de production et de distribution de l'eau de 5.6% par rapport à la situation où ces communes auraient choisi la gestion en régie ($\dot{ATE1} = 0.056$). Cet effet est pratiquement significatif d'un point de vue statistique (écart-type estimé de l'estimateur de $ATE1$: 0.023).

Le calcul de l'effet $ATE1$ montre que les communes en gestion privée n'y perdent pas beaucoup en matière de prix de l'eau, mais n'y gagnent pas non plus. Ces résultats montrent également que le fait de contrôler les effets de la délégation par les effets des conditions d'exploitation, de l'auto-sélection et des biais de sélection est crucial ici. En effet, une comparaison simple entre les prix pratiqués par les délégataires privés et ceux pratiqués par les régies est particulièrement trompeuse. Elle montre une tarification moyenne environ 33% plus élevée pour les gestionnaires privés que pour les régies mais néglige complètement le fait que les délégataires privés opèrent principalement dans des conditions difficiles.

6.2.3. Décomposition de l'écart entre le prix moyen en gestion privée et celui en gestion publique pour les communes de moins de 10 000 habitants

Les résultats de l'estimation des termes de la décomposition de la différence des prix moyens en gestion déléguée et en gestion publique sont reportés dans le tableau 7. Ils montrent tout d'abord l'importance des phénomènes de sélection sur les conditions d'exploitation dans le choix du mode de gestion. Ceux-ci dominent largement les phénomènes d'auto-sélection, *i.e.* les phénomènes de sélection sur les prix. La différence de 35.9% entre le prix moyen des communes en gestion privée et celui des communes en gestion publique s'explique :

- pour 13.8% par l'effet moyen de la délégation,
- pour 28.4% par les effets de sélection sur les conditions d'exploitation,
- les phénomènes de sélection sur les prix (hors effet moyen) ne compensant les effets précédents que pour -7.1%.

Tableau 7 Décomposition de l'écart de prix moyens observés pour les communes de moins de 10 000 habitants, service d'eau (AEP)

	Effets mesurés sur les prix en log	Effets mesurés en pourcentage	Part des effets dans l'écart de prix moyens observés
Ecart des prix moyens observé	0,307	35,9%	100,0%
Différence moyenne de prix: ATE	0,130	13,8%	38,6%
Sélection sur les prix	-0,073	-7,1%	-19,7%
Sélection sur les composantes observées des prix	-0,008	-0,8%	-2,3%
<i>Qualité de l'eau brute</i>	0,002	0,2%	0,4%
<i>Traitements</i>	0,007	0,7%	2,0%
<i>Caractéristiques touristiques</i>	-0,000	-0,0%	-0,0%
<i>Mode d'organisation</i>	-0,002	-0,2%	-0,5%
<i>Structure du réseau</i>	-0,009	-0,9%	-2,6%
<i>Effets d'échelle</i>	-0,006	-0,6%	-1,6%
Sélection sur les composantes inobservées du prix	-0,065	-6,3%	-17,5%
Sélection sur les conditions d'exploitation	0,250	28,4%	79,2%
Sélection sur les conditions d'exploitation observées	0,112	11,8%	32,9%
<i>Qualité de l'eau brute</i>	0,005	0,5%	1,5%
<i>Traitements</i>	0,011	1,1%	3,1%
<i>Caractéristiques touristiques</i>	0,003	0,3%	0,8%
<i>Mode d'organisation</i>	0,032	3,3%	9,1%
<i>Structure du réseau</i>	0,050	5,1%	14,3%
<i>Effets d'échelle</i>	0,010	1,0%	2,9%
Sélection sur les conditions d'exploitation inobservées	0,138	14,8%	41,4%

Ces résultats montrent également l'influence des variables inobservables. Les variables inobservables comptent pour 55% dans les phénomènes de sélection sur les conditions d'exploitation et pour 89% des phénomènes de sélection sur les prix (hors effet moyen).

6.3. Résultats pour les communes de plus de 10 000 habitants

6.3.1. Le modèle de choix de gestion pour les communes de plus de 10 000 habitants

Les résultats présentés dans le tableau 8 montrent que les performances prédictives du modèle Probit de choix de gestion estimé sont correctes, avec un pourcentage de paires concordantes de 82.3 %. 86.5% des communes en gestion déléguée sont prédites en gestion déléguée, contre seulement 48.5% de communes en gestion publique prédites en gestion publique. Le caractère asymétrique du pouvoir prédictif du modèle de choix de gestion est accentué ici par rapport à celui des communes de moins de 10 000 habitants.

Comme pour le modèle de choix de gestion des petites communes, les résultats montrent ici que les communes dont les conditions d'exploitation sont les plus délicates tendent à déléguer leurs services de production et de distribution de l'eau à des firmes privées.

On observe ainsi un effet positif :

- du classement en zone vulnérable,
- de la non-protection des captages et
- de l'utilisation de traitements très élaborés

sur le choix de la délégation privée.

De même, les communes avec un réseau plus difficile à gérer, c'est-à-dire les communes :

- étant contrainte d'acheter de l'eau (volume acheté/volume distribué) et
- avec un réseau peu dense (longueur de réseau/abonné domestique)

et à un degré moindre :

- dont l'essentiel de la demande d'eau est d'origine domestique,
- avec un réseau ayant un nombre d'interconnexions élevé,
- avec beaucoup de stations de surpression

ont tendance à avoir une gestion déléguée. La longueur du réseau a également un effet positif mais peu significatif.

Tableau 8. Résultats de l'estimation du modèle Probit du choix de gestion (délégation privée expliquée) pour les communes de plus de 10 000 habitants, service d'eau (AEP)

Variables explicatives	Paramètre estimé (b)	Ecart-type estimé de l'estimateur	Statistique du test de Wald	Probabilité associée au test de Wald
Qualité de l'eau brute				
Prélèvement en d'eaux superficielles uniquement	-0.196	0.197	0.987	0.320
Classement en zone vulnérable	0.358	0.140	6.528	0.011
Part des cours d'eau utilisés de très bonne qualité	-	-	-	-
Part des cours d'eau utilisés de bonne qualité	6.520	2.144	9.245	0.002
Part des cours d'eau utilisés de qualité moyenne	6.583	2.132	9.537	0.002
Part des cours d'eau utilisés de mauvaise qualité	6.111	2.153	8.059	0.005
Part des cours d'eau utilisés de très mauvaise qualité	4.808	2.156	4.973	0.026
Captages d'eau utilisés tous protégés	-	-	-	-
Aucun des captages d'eau utilisés protégés	0.693	0.180	14.845	0.000
Captages d'eau utilisés protégés et non protégés	0.234	0.193	1.468	0.226
Traitements de l'eau distribuée				
Traitements basiques (A1)	-	-	-	-
Traitements élaborés (A2)	-0.176	0.181	0.943	0.332
Traitements très élaborés (A3)	0.673	0.229	8.635	0.003
Aucun traitement	-0.651	0.612	1.131	0.288
Traitements mixtes	-0.002	0.177	0.000	0.992
Localisation des communes et tourisme				
Commune non littorale	-	-	-	-
Commune littorale lacustre	-1.265	0.820	2.378	0.123
Commune littorale Artois-Picardie/Seine-Normandie	-0.241	0.389	0.383	0.536
Commune littorale Loire-Bretagne	-0.165	0.382	0.186	0.666
Commune littorale Adour-Garonne	-0.891	0.840	1.124	0.289
Commune littorale Rhône-Méditerranée-Corse	0.896	0.370	5.860	0.016
Part des résidences secondaires	1.188	0.940	1.597	0.206
Commune touristique	0.073	0.309	0.055	0.815
Population				
Population en 1990 (log)	-1.307	2.129	0.377	0.539
Population en 1990 (log)**2	0.069	0.102	0.465	0.495
Organisation des services de prod./dist.				
Commune appartenant à un groupement	0.091	0.167	0.294	0.587
Nombre d'interconnexions	0.218	0.162	1.804	0.179
Nombre de stations de surpression/longueur réseau	60.917	43.672	1.946	0.163
Nombre de réservoir/1000 abonnés	-323.100	120.600	7.181	0.007
Volume vendu aux abonnés domestique/Vol. vendu	0.276	0.476	0.336	0.562
Volume acheté/volume distribué	0.346	0.205	2.846	0.092
Longueur du réseau (log)	0.831	1.289	0.415	0.519
Longueur du réseau (log)**2	-0.110	0.094	1.354	0.245
Longueur du réseau/abonnés domestiques (log)	1.323	0.465	8.097	0.004
Longueur du réseau/abonnés domestiques (log)**2	0.230	0.110	4.360	0.037
Amélioration du réseau				
Programme de renouvellement du réseau prévu	-34.131	8.520	16.048	0.000
Longueur de tuyaux pour remplacement	-0.365	0.154	5.598	0.018
Longueur de tuyaux pour extension	4.512	5.342	0.713	0.398
Volume domestique vendu/abonné domestique				
	-0.295	0.240	1.511	0.219
Finances communales				
Revenu net imposable moyen par hab. (1998) (log)	0.386	0.314	1.508	0.220
Charges financières globales (2000) (log)	0.270	0.099	7.466	0.006
Impôts locaux (2000) (log)	0.158	0.174	0.824	0.364

Tableau 8 (suite). Indicateurs de performance de l'estimation du modèle Probit du choix de gestion (délégation privée expliquée) pour les communes de plus de 10 000 habitants

- Statistique du test du rapport de vrais. de $H_0 : \mathbf{b}_{-cst} = 0$: 201 Prob. associée : <0.01
- Pourcentage de paires concordantes : 82.3% (89200 paires)
- Pourcentages de prédiction correctes (incorrectes) avec $\hat{d}_i = 1$ si $[\Phi(\hat{\mathbf{b}}' \mathbf{z}_i)] > 0.5$:

$\hat{d}_i = k$ et $d_i = k$:	74.8% des 646 communes
$\hat{d}_i = 1$ et $d_i = 1$:	86.5% des 446 communes en délégation privée
$\hat{d}_i = 0$ et $d_i = 0$:	48.5% des 200 communes en gestion publique

Ces résultats sont assez attendus et assez comparables à ceux obtenus pour les choix de gestion des petites communes. Il convient cependant de noter que moins de facteurs explicatifs ressortent pour les grandes communes. En particulier, l'appartenance à un groupement n'a pas d'influence sur le choix de gestion d'une grande commune.

6.3.2. Le modèle des prix pour les communes de plus de 10 000 habitants

Le R^2 associé à l'estimation de l'équation de prix est de 0,432, ce qui est assez important ici (tableau 9). Cependant peu des variables explicatives utilisées ont des effets significatifs (\mathbf{a}_0 ou $\mathbf{a}_1 - \mathbf{a}_0$) mais elles ont généralement les signes attendus. Enfin, les effets des variables explicatives observés apparaissent similaires sur les prix des régies et des délégataires (très peu des éléments de $\mathbf{a}_1 - \mathbf{a}_0$ apparaissent significativement différents de 0).

Les variables explicatives du prix en délégation publique : \mathbf{a}_0

Le fait de n'utiliser que de l'eau brute superficielle tend à accroître le prix de l'eau (d'environ 11%), tout comme le fait de ne pas avoir la totalité des points de captages sous protection. Ici le fait d'utiliser des traitements complexes accroît significativement le prix de l'eau distribuée.

Tableau 9. Résultats de l'estimation du modèle de prix, communes de plus de 10 000 habitants, service d'eau (AEP)

Variables explicatives	Param. estimé (a ₀)	Ecart-type	Prob. Stat. de Wald	Param. estimé (a ₁ - a ₀)	Ecart-type	Prob. Stat. de Wald
Constante (m0)	2.002	<i>0.079</i>	<i>0.000</i>			
Qualité de l'eau brute						
Prélèvement en d'eaux superficielles uniquement	0.109	<i>0.055</i>	<i>0.049</i>	0.002	<i>0.062</i>	<i>0.971</i>
Captages d'eau utilisés tous protégés	-	-	-	-	-	-
Aucun des captages d'eau utilisés protégés	0.041	<i>0.055</i>	<i>0.450</i>	-0.013	<i>0.065</i>	<i>0.839</i>
Captages d'eau utilisés protégés et non protégés	0.102	<i>0.049</i>	<i>0.036</i>	-0.079	<i>0.063</i>	<i>0.210</i>
Traitements de l'eau distribuée						
Traitements basiques (A1)	-0.064	<i>0.045</i>	<i>0.153</i>	0.078	<i>0.051</i>	<i>0.126</i>
Traitements élaborés (A2)	0.052	<i>0.035</i>	<i>0.136</i>	0.183	<i>0.047</i>	<i>0.000</i>
Traitements très élaborés (A3)	0.075	<i>0.071</i>	<i>0.287</i>	-0.030	<i>0.078</i>	<i>0.699</i>
Aucun traitement	-0.181	<i>0.083</i>	<i>0.029</i>	-0.201	<i>0.100</i>	<i>0.044</i>
Traitements mixtes	0.118	<i>0.045</i>	<i>0.009</i>	-0.030	<i>0.061</i>	<i>0.628</i>
Tourisme						
Part des résidences secondaires	0.057	<i>0.271</i>	<i>0.832</i>	-0.044	<i>0.276</i>	<i>0.874</i>
Commune touristique	0.020	<i>0.101</i>	<i>0.841</i>	0.131	<i>0.114</i>	<i>0.249</i>
Population						
Population en 1990 (log)	0.794	<i>0.608</i>	<i>0.192</i>	-0.436	<i>0.735</i>	<i>0.553</i>
Population en 1990 (log)**2	-0.023	<i>0.030</i>	<i>0.450</i>	0.013	<i>0.036</i>	<i>0.725</i>
Organisation des services de prod./dist.						
Commune appartenant à un groupement	0.197	<i>0.054</i>	<i>0.000</i>	-0.008	<i>0.066</i>	<i>0.899</i>
Nombre d'interconnexions	0.018	<i>0.062</i>	<i>0.774</i>	0.058	<i>0.073</i>	<i>0.432</i>
Nombre de réservoir/abonné	-68.746	<i>40.430</i>	<i>0.089</i>	20.271	<i>53.524</i>	<i>0.705</i>
Volume vendu aux abonnés domestique/Vol. vendu	0.392	<i>0.150</i>	<i>0.009</i>	-0.262	<i>0.174</i>	<i>0.132</i>
Volume acheté/volume distribué	0.048	<i>0.095</i>	<i>0.613</i>	-0.002	<i>0.099</i>	<i>0.981</i>
Longueur du réseau (log)	-0.573	<i>0.316</i>	<i>0.070</i>	-0.020	<i>0.434</i>	<i>0.964</i>
Longueur du réseau (log)**2	0.016	<i>0.023</i>	<i>0.490</i>	0.016	<i>0.031</i>	<i>0.610</i>
Longueur du réseau/abonnés domestiques (log)	0.155	<i>0.175</i>	<i>0.376</i>	-0.119	<i>0.195</i>	<i>0.543</i>
Longueur du réseau/abonnés domestiques (log)**2	-0.077	<i>0.030</i>	<i>0.011</i>	0.038	<i>0.043</i>	<i>0.381</i>
Amélioration du réseau						
Programme de renouvellement du réseau prévu	-0.062	<i>0.064</i>	<i>0.326</i>	0.122	<i>0.072</i>	<i>0.089</i>
Volume domestique vendu/abonné domestique	-0.304	<i>0.097</i>	<i>0.002</i>	0.194	<i>0.105</i>	<i>0.066</i>
Délégation (ATE = m1 - m0)						
	0.051	<i>0.085</i>	<i>0.545</i>			
Ratio de Mill1 (ρ1σ1)	0.022	<i>0.056</i>	<i>0.688</i>			
Ratio de Mill0 (ρ0σ0)	0.135	<i>0.068</i>	<i>0.048</i>			
Auto-sélection (ρ1σ1 - ρ0σ0)	-0.113	<i>0.088</i>	<i>0.201</i>			
Délégation pour les com. en délégation (ATE1)	-0.005	<i>0.070</i>	<i>0.946</i>			
Régie pour les com. en régie (ATE0)	0.176					

R² : 0.432

La longueur du réseau a un effet négatif sur le prix de l'eau, ce qui indique également l'existence de rendements d'échelle croissants. Cet effet est peu significatif mais plus important en valeur absolue que pour les petites communes. De même, les variables indiquant une gestion complexe des services de production et de distribution de l'eau jouent un rôle positif sur le prix de l'eau : appartenance à un groupement et part du volume vendu aux abonnés domestiques. Comme dans le cas des petites communes le volume vendu a un effet négatif sur le prix de l'eau, exprimant l'idée de rendements d'échelle, vraisemblablement liés à l'existence de coûts fixes importants.

Les variables explicatives de l'écart des prix en délégation privée et publique : $a_1 - a_0$

Les écarts estimés des effets des variables explicatives sur le prix de l'eau, les $a_{1\ell} - a_{0\ell}$, sont tels que généralement, les $a_{1\ell}$ et $a_{0\ell}$ sont de même signe mais sont très peu significatifs. Seuls certains aspects liés aux types de traitement ressortent, comme dans le cas des petites communes. Les gestionnaires privés semblent pratiquer des tarifs plus élevés que les gestionnaires publics pour les traitements. Cet effet est toujours positif pour tous les traitements mais est surtout significatif pour les traitements élaborés (A2).

Cette absence de significativité globale des $a_{1\ell} - a_{0\ell}$ indique que pour ce qui concerne les variables techniques utilisées, il n'existe pas de différences réellement significatives entre les performances des régies des grandes communes et celles des délégataires privés.

Les effets en moyenne, l'auto-sélection et les biais de sélection

Les paramètres associés aux ratios de Mill montrent qu'il existe un biais de sélection significatif pour les communes qui ont choisi la gestion en délégation privée. Le fait que $\rho_0\sigma_0$ soit significativement positif tend à prouver que les communes ayant choisi la délégation privée possèdent des caractéristiques inobservées qui auraient conduit à des prix élevés si elles avaient choisi la gestion en régie. En revanche et comme dans le cas des petites communes, il n'existe pas de biais de sélection significatif pour les communes qui ont choisi la gestion en régie. Les communes qui ont choisi la gestion en régie n'ont pas de

caractéristiques inobservées qui auraient conduit à des prix particuliers en gestion privée si elles avaient choisi la gestion privée.

La différence entre $\rho_1\sigma_1$ et $\rho_0\sigma_0$ est négative (-0.113) ce qui montre une auto-sélection des communes vers les modes de gestion les plus avantageux en termes de prix par rapport à leurs caractéristiques non observées, comme cela était attendu. Cependant, cet effet de sélection sur les parties non observées des prix est peu significatif.

L'effet moyen de la délégation ($ATE = m_1 - m_0$) apparaît assez faible ici, il n'est que de 5.1% et n'est pas statistiquement significativement différent de 0. De même, le fait d'être en gestion privée pour les communes en gestion privée ($ATE1$) diminue, en moyenne, le prix des services de production et de distribution de l'eau de 0.5% par rapport à la situation où ces communes auraient choisi la gestion en régie ($ATE1 = -0.005$). Cet effet n'est pas du tout significatif d'un point de vue statistique (écart-type estimé de l'estimateur de $ATE1$: 0.070).

Le calcul de l'effet $ATE1$ montre que les communes en gestion privée n'y gagnent pas beaucoup en matière de prix de l'eau, mais n'y perdent pas non plus, ce qui traduirait l'existence d'une forme d'équilibre sur le marché des services de l'eau « en moyenne » pour les communes les plus grandes.

Les différences de résultats entre les petites et les grandes communes montrent que les grandes communes apparaissent en moyenne plus « rationnelles » en matière de prix dans leurs choix de mode de gestion. Cependant, ces différences peuvent également être expliquées par le fait que les grandes communes ont plus de pouvoir de négociation et de capacité de contrôle sur les délégataires privés.

6.3.3. Décomposition de l'écart entre le prix moyen des communes en gestion privée et celui des communes en gestion publique

Les résultats de l'estimation des termes de la décomposition de l'écart entre les prix moyens des grandes communes en gestion privée et en gestion publique sont reportés dans le tableau 10. Comme dans le cas des petites communes, cette décomposition montre l'importance des phénomènes de sélection sur les conditions d'exploitation dans le choix du mode de gestion.

La différence de prix moyens de 26% entre les communes en gestion privée et les communes en gestion publique s'explique :

- pour 5.2% par l'effet moyen de la délégation,
- pour 26.9% par les effets de sélection sur les conditions d'exploitation,
- les phénomènes de sélection sur les prix (hors effet moyen) ne compensant les effets précédents que pour -5.4%.

Tableau 10. Décomposition de l'écart de prix moyens observés pour les communes de plus de 10 000 habitants, service d'eau (AEP)

	Effets mesurés sur les prix en log	Effets mesurés en pourcentage	Part des effets dans l'écart de prix moyens observés
Ecart des prix moyens observé	0,233	26,2%	100,0%
Différence moyenne de prix: ATE	0,051	5,2%	20,0%
Sélection sur les prix	-0,056	-5,4%	-20,7%
Sélection sur les composantes observées des prix	-0,013	-1,3%	-5,0%
<i>Qualité de l'eau brute</i>	0,003	0,3%	1,0%
<i>Traitements</i>	-0,010	-1,0%	-3,7%
<i>Caractéristiques touristiques</i>	0,001	0,1%	0,4%
<i>Mode d'organisation</i>	-0,000	-0,0%	-0,0%
<i>Structure du réseau</i>	0,006	0,6%	2,2%
<i>Effets d'échelle</i>	-0,013	-1,3%	-5,0%
Sélection sur les composantes inobservées du prix	-0,043	-4,2%	-15,9%
Sélection sur les conditions d'exploitation	0,238	26,9%	102,3%
Sélection sur les conditions d'exploitation observées	0,073	7,6%	29,0%
<i>Qualité de l'eau brute</i>	0,004	0,4%	1,4%
<i>Traitements</i>	0,012	1,2%	4,6%
<i>Caractéristiques touristiques</i>	0,003	0,3%	1,1%
<i>Mode d'organisation</i>	0,006	0,6%	2,3%
<i>Structure du réseau</i>	-0,025	-2,5%	-9,6%
<i>Effets d'échelle</i>	0,074	7,7%	29,4%
Sélection sur les conditions d'exploitation inobservées	0,165	17,9%	68,1%

Les variables inobservables comptent pour 67% dans les phénomènes de sélection sur les conditions d'exploitation et pour 78% des phénomènes de sélection sur les prix (hors effet moyen).

Il est à noter que les résultats obtenus pour l'échantillon des grandes communes sont généralement moins précis que ceux obtenus pour l'échantillon des petites communes. Ceci tient probablement au fait que les grandes communes ont, à taille équivalente, des structures et des organisations de réseau assez proches, notamment celles des grandes agglomérations (région parisienne, agglomérations lyonnaise et marseillaise) qui regroupent une très grande partie des communes de grande taille (l'Ile-de-France regroupe plus du tiers des communes de plus de 10 000 habitants de notre échantillon). Généralement les communes des grandes agglomérations sont en gestion privée ce qui rend difficile la distinction des effets de la délégation des autres effets, ce qui traduit vraisemblablement un problème de séparation de l'échantillon sur les modes de gestion et les autres variables explicatives.

6.4. L'analyse du service de l'assainissement

Une analyse similaire à celle utilisée pour l'activité du service d'eau (AEP), c'est-à-dire l'estimation d'un modèle combinant l'équation de choix de mode de gestion et l'équation de prix, est menée sur le service de l'assainissement, qui regroupe les activités de collecte et de traitement des eaux usées. Ici encore, l'analyse des prix ne portera que sur les services qualifiés de « non mixtes », c'est-à-dire l'ensemble des services dans lesquels les deux activités sont organisées et gérées de façon identique.

Le nombre total de communes considérées dans l'analyse du service de l'assainissement (qui correspond au nombre total de communes ayant un service de l'assainissement) est égal à 1950. Le prix moyen du service de l'assainissement dans ces communes est de 6,34FF par mètre cube en 1998 (voir tableau 11). Ce prix est en moyenne supérieur dans les services délégués (7,37FF contre 5,28FF pour les services en régie) et lorsque les services sont gérés en intercommunalité (7,24FF contre 5,81FF pour les communes seules). La différence de prix entre petites (moins de 10 000 habitants) et grandes communes est très faible (de l'ordre de 4%).

Tableau 11. Statistiques descriptives sur le prix des services de l'assainissement (prix en FF par mètre cube)

Communes	Prix Moyen	Ecart-Type	Nombre	%
Toutes communes	6.34	2.99	1950	100%
Selon le mode de gestion				
Communes en délégation	7.37	3.00	989	50.72%
Communes en régie	5.28	2.59	961	49.28%
<i>Ecart délégation/régie</i>	<i>+40%</i>			
Selon le mode d'organisation				
Communes en groupement	7.24	2.78	727	37.28%
Communes seules	5.81	2.99	1223	62.72%
<i>Ecart grpt/sans grpt</i>	<i>+25%</i>			
Selon la taille				
Grandes communes	6.57	2.38	337	17.28%
Petites communes	6.29	3.11	1613	82.72%
<i>Ecart grande/petite</i>	<i>+4%</i>			
Selon le mode d'organisation et de gestion				
Communes en groupement et en délégation	7.78	2.96	418	21.44%
Communes en groupement et en régie	6.51	2.33	309	15.85%
<i>Ecart délégation/régie</i>	<i>+16%</i>			
Communes seules et en délégation	7.07	3.00	571	29.28%
Communes seules et en régie	4.70	2.51	652	33.44%
<i>Ecart délégation/régie</i>	<i>+50%</i>			
Selon la taille et le mode de gestion				
Grandes communes en délégation	7.04	2.40	220	11.28%
Grandes communes en régie	5.68	2.07	117	6.00%
<i>Ecart délégation/régie</i>	<i>+24%</i>			
Petites communes en délégation	7.46	3.15	769	39.44%
Petites communes en régie	5.23	2.65	844	43.28%
<i>Ecart délégation/régie</i>	<i>+43%</i>			

Etant donné le nombre relativement faible de communes de grande taille dans l'échantillon (337), on choisit de mener l'analyse sur l'ensemble des communes et non pas (comme dans l'analyse du service de l'eau) séparément sur les petites et sur les grandes communes. Les variables de population introduites dans les modèles serviront de contrôle pour la taille des communes.

Les variables retenues dans les modèles explicatifs du choix de délégation et dans le modèle de prix sont des variables liées

- aux caractéristiques techniques des réseaux d'assainissement : longueur totale du réseau d'assainissement, longueur du réseau par abonné raccordé au réseau d'assainissement, volume assaini par abonné raccordé, longueur de tuyaux entretenus par kilomètre de réseau, nombre de stations de relèvement par kilomètre de réseau, proportion de réseau unitaire (versus séparatif) dans l'ensemble du réseau, existence d'un programme d'entretien du réseau, nombre de fosses septiques par abonné raccordé.

- aux types de station d'épuration (SE). On en distingue 7 :

type 0 : absence de station d'épuration (utilisé comme modalité de référence dans les modèles économétriques)

type 1 : SE pratiquant un traitement rustique ou primaire

type 2 : SE pratiquant un traitement biologique classique

type 3 : SE pratiquant un traitement biologique performant

type 4 : SE pratiquant un traitement mixte avec au moins 1 SE de type 3

type 5 : SE pratiquant un traitement mixte sans SE de type 3 et 1 SE de type 2 au moins

type 6 : SE avec traitement complémentaire

- aux types de filière boue. Cette variable contient 7 modalités :

type 0 : il n'y a pas de traitement des boues (modalité de référence)

type 1 : agricole uniquement

type 2 : complexe (mise en décharge contrôlée ou incinération ou compostage)

type 3 : mixte (type 1 et type 2)

type 4 : non renseigné

type 6 : agricole et non renseigné.

On reprend également des variables déjà utilisées dans le cadre de l'analyse des services d'eau telles que les variables décrivant le caractère littoral ou non de la commune, son caractère touristique, la part des résidences secondaires, ainsi qu'un ensemble de variables démographiques (population, densité, taux de croissance de la population entre 1990 et 1999) et des variables représentatives des finances de la commune (revenu net imposable moyen par habitant, charges financières globales, et impôts locaux). Le tableau 12 présente des statistiques descriptives simples sur l'ensemble de ces variables.

Parmi ces 1950 communes, certaines ne sont pas équipées de station d'épuration (5% de l'échantillon). Les stations d'épuration les plus représentées sont les stations d'épuration de type 1, 2 et 3. 18% des communes considérées ne traitent pas les boues. 59% des communes opèrent un traitement de type agricole.

Tableau 12. Moyenne des variables utilisées dans l'échantillon, service assainissement

Variable	Moyenne pour l'ensemble des communes	Moyenne pour les communes en gestion déléguée	Moyenne pour les communes en gestion publique	Utilisation : Modèles de choix de gestion (d) et/ou prix (p)
Prix de l'eau collectée et assainie (log)	1.71	1.91	1.51	
Commune en gestion déléguée	0.51	1.00	0.00	
Organisation des services de collecte et d'assainissement				
Commune appartenant à un groupement	0.37	0.42	0.32	d
Longueur totale du réseau d'assainissement (log)	5.30	5.61	4.99	d,p
Volume total assaini/nombre d'abonnés raccordés	2.32	2.18	2.47	d,p
Longueur du réseau d'ass/nb d'abonnés raccordés	0.26	0.23	0.29	d,p
Longueur de tuyaux entretenus/longueur totale du réseau	0.14	0.15	0.13	d,p
Nb de stations de relèvement/longueur totale du réseau	0.01	0.02	0.01	d,p
Proportion de réseau unitaire dans l'ensemble du réseau	0.41	0.39	0.44	d,p
Existence d'un programme d'entretien du réseau	0.69	0.79	0.59	d,p
Nombre de fosses septiques/nombre d'abonnés raccordés	0.47	0.36	0.59	d,p
Traitements des eaux usées				
Classement en zone sensible	0.43	0.42	0.43	d
Absence de station d'épuration	0.05	0.02	0.07	d,p
Station d'épuration de type 1	0.20	0.14	0.26	d,p
Station d'épuration de type 2	0.23	0.23	0.22	d,p
Station d'épuration de type 3	0.44	0.51	0.37	d,p
Station d'épuration de type 4	0.05	0.06	0.05	d,p
Station d'épuration de type 5	0.01	0.01	0.02	d,p
Station d'épuration de type 6	0.02	0.02	0.01	d,p
Pas de traitement des boues	0.18	0.12	0.24	d,p
Filière de traitement des boues de type 1	0.59	0.67	0.52	d,p
Filière de traitement des boues de type 2	0.11	0.11	0.12	d,p
Filière de traitement des boues de type 3	0.01	0.01	0.02	d,p
Filière de traitement des boues de type 4	0.06	0.05	0.06	d,p
Filière de traitement des boues de type 5	0.05	0.05	0.05	d,p
Localisation des communes et tourisme				
Commune non littorale	0.92	0.88	0.97	d
Commune littorale lacustre	0.00	0.00	0.00	d
Commune littorale Artois-Picardie/Seine-Normandie	0.02	0.03	0.01	d
Commune littorale Loire-Bretagne	0.03	0.04	0.01	d
Commune littorale Adour Garonne	0.00	0.01	0.00	d
Commune littorale Rhône Méditerranée Corse	0.02	0.04	0.01	d
Part des résidences secondaires	0.14	0.15	0.13	d
Commune touristique	0.15	0.18	0.12	d
Population				
Population en 1990 (log)	8.04	8.38	7.68	d
Taux de croissance de la population entre 1990 et 1999	0.04	0.05	0.04	d,p
Densité en 1990	5.02	5.86	4.15	d
Concentration de l'habitat (population/nb d'abonnés dom)	2.57	2.61	2.54	d,p
Finances communales				
Revenu net imposable moyen par habitant (1998) (log)	11.80	12.18	11.41	d,p
Charges financières globales (2000) (log)	5.37	5.46	5.27	d,p
Impôts locaux (2000) (log)	7.53	7.63	7.43	d,p

6.4.1. Le modèle de choix du mode de gestion

La décision de déléguer le service de l'assainissement (dans notre cas à la fois les activités de collecte et de traitement des eaux usées) est estimée en utilisant un modèle de type Probit. Les résultats d'estimation de ce modèle sont présentés dans le tableau 13. Ce modèle fournit 66% de prédictions correctes, dont 72% pour les communes en gestion déléguée et 60% pour les communes en régie. Le nombre de variables significatives est relativement faible, notamment en ce qui concerne les variables décrivant les caractéristiques techniques du réseau de collecte des eaux usées.

Le nombre de stations de relèvement par unité de réseau et l'existence d'un programme d'entretien du réseau sont les seules variables techniques significatives dans le choix de la commune de déléguer son service de l'assainissement à une entreprise privée. Les deux effets sont de signe positif. L'appartenance à un groupement augmente la probabilité de choisir un gestionnaire privé. Le type de station d'épuration à laquelle est raccordée la commune semble jouer un rôle important dans la décision de déléguer le service de l'assainissement. Dans ce modèle, on choisit comme cas de référence le cas des communes sans station d'épuration. Des traitements plus complexes (SE de type 3 par rapport à SE de type 2 ou de type 1) augmentent la probabilité de déléguer au privé. Autrement dit, les communes pour lesquelles des traitements plus coûteux sont nécessaires ont une plus grande tendance à faire appel au privé. Le type de filière boue ne semble pas jouer un rôle aussi important dans la décision des communes.

Tableau 13. Résultats de l'estimation du modèle Probit du choix de gestion (délégation privée expliquée) pour l'ensemble des communes, service assainissement

Variables explicatives	Paramètre estimé (b)	Ecart-type estimé de l'estimateur	Statistique du test de Wald	Probabilité associée au test de Wald
Constante	-6.770	1.350	-5.010	0.000
Organisation des services de collecte et d'assainissement				
Commune appartenant à un groupement	0.200	0.075	2.660	0.008
Longueur totale du réseau d'assainissement (log)	-0.173	0.136	-1.270	0.204
Longueur totale du réseau d'assainissement (log)**2	0.013	0.015	0.880	0.377
Volume total assaini/nombre d'abonnés raccordés	-0.023	0.018	-1.270	0.205
Longueur du réseau d'ass/nb d'abonnés raccordés	0.094	0.207	0.460	0.647
Longueur de tuyaux entretenus/longueur totale du réseau	0.092	0.140	0.660	0.510
Nb de stations de relèvement/longueur totale du réseau	3.133	1.565	2.000	0.045
Proportion de réseau unitaire dans l'ensemble du réseau	-0.003	0.082	-0.040	0.966
Existence d'un programme d'entretien du réseau	0.294	0.074	3.950	0.000
Nb de fosses septiques/nombre d'abonnés raccordés	0.041	0.044	0.930	0.350
Traitements des eaux usées				
Classement en zone sensible	0.042	0.066	0.640	0.524
Absence de station d'épuration	-	-	-	-
Station d'épuration de type 1	0.120	0.183	0.650	0.513
Station d'épuration de type 2	0.397	0.202	1.970	0.049
Station d'épuration de type 3	0.610	0.196	3.110	0.002
Station d'épuration de type 4	0.423	0.243	1.740	0.081
Station d'épuration de type 5	-0.408	0.371	-1.100	0.272
Station d'épuration de type 6	0.657	0.275	2.390	0.017
Pas de traitement des boues	-	-	-	-
Filière de traitement des boues de type 1	0.038	0.121	0.310	0.753
Filière de traitement des boues de type 2	-0.500	0.156	-3.200	0.001
Filière de traitement des boues de type 3	-0.359	0.301	-1.190	0.233
Filière de traitement des boues de type 4	-0.001	0.172	-0.010	0.994
Filière de traitement des boues de type 5	0.060	0.197	0.300	0.762
Localisation des communes et tourisme				
Commune non littorale	-0.846	0.603	-1.400	0.161
Commune littorale lacustre	-0.592	0.911	-0.650	0.516
Commune littorale Artois-Picardie/Seine-Normandie	-0.489	0.642	-0.760	0.446
Commune littorale Loire-Bretagne	0.015	0.635	0.020	0.981
Commune littorale Adour Garonne	-	-	-	-
Commune littorale Rhône Méditerranée Corse	0.223	0.644	0.350	0.729
Part des résidences secondaires	0.094	0.107	0.880	0.377
Commune touristique	0.019	0.103	0.180	0.854
Population				
Population en 1990 (log)	1.214	0.335	3.620	0.000
Population en 1990 (log)**2	-0.066	0.018	-3.660	0.000
Taux de croissance de la population entre 1990 et 1999	0.787	0.375	2.100	0.036
Densité en 1990	0.002	0.005	0.330	0.738
Concentration de l'habitat (population/nb d'abonnés dom)	-0.075	0.034	-2.250	0.025
Finances communales				
Revenu net imposable moyen par habitant (1998) (log)	0.125	0.174	0.720	0.472
Charges financières globales (2000) (log)	-0.019	0.044	-0.430	0.667
Impôts locaux (2000) (log)	0.102	0.071	1.430	0.153
Pourcentages de prédictions correctes				
Pour l'ensemble des communes	66.27			
pour les communes en délégation	72.32			
pour les communes en régie	60.04			

Le caractère littoral et touristique des communes n'apparaît pas significatif dans ce modèle de décision. Les variables de type démographique apparaissent déterminantes dans la décision des communes, en particulier la population totale (relation convexe), le taux de croissance de la population entre 1990 et 1999 (effet positif) et la concentration de l'habitat (effet négatif). Les variables représentatives des finances communales ne sont pas significatives.

6.4.2. Le modèle de prix

Les paramètres estimés servent à calculer des ratios de Mill que l'on incorpore ensuite dans le modèle de prix pour corriger le biais de sélection. Dans la mesure où l'échantillon est de taille notablement plus limitée que dans le cas des services d'eau, les écarts-types des paramètres estimés dans cette deuxième étape sont corrigés en utilisant une méthode de type *bootstrap*. Cette technique de re-échantillonnage permet d'obtenir par simulation des statistiques de dispersion plus robustes ; nous utilisons 500 tirages aléatoires pour calculer les écarts-types. Les résultats d'estimation du modèle de prix sont présentés dans le tableau 14.

Certaines caractéristiques techniques apparaissent significatives dans le modèle de prix. En particulier le nombre de stations de relèvement par unité de réseau et l'existence d'un programme d'entretien augmentent le prix pratiqué en gestion publique (coefficient a_0 , deuxième colonne). De plus, le prix du service de l'assainissement est d'autant plus faible que la proportion de réseau unitaire (les communes peuvent avoir des réseaux unitaires et des réseaux séparatifs) dans le réseau de collecte des eaux usées est plus importante. Les coefficients estimés ($a_1 - a_0$) indiquent que les gestionnaires privés semblent pratiquer des tarifs plus élevés lorsque la proportion de réseau unitaire est plus grande, et des tarifs moins élevés lorsqu'il existe un programme d'entretien du réseau. Le modèle ne met pas en évidence d'effet significatif sur le prix des types de station d'épuration et des types de filière boue. Les résultats montrent également que le prix de l'assainissement pratiqué par les gestionnaires privés est moins élevé dans les communes ayant connu un taux de croissance démographique entre 1990 et 1999 plus fort.

Tableau 14. Résultats de l'estimation du modèle de prix, service assainissement

Variables explicatives	Param. estimé (a ₀)	Ecart- type	t-stat	Param. estimé (a ₁ - a ₀)	Ecart- type	t-stat
Constante	1,805	<i>0,118</i>	<i>15,311</i>			
Organisation des services de collecte et de traitement des eaux usées						
Commune appartenant à un groupement	0,367	<i>0,052</i>	<i>7,018</i>	-0,206	<i>0,062</i>	
Longueur totale du réseau d'assainissement (log)	0,062	<i>0,087</i>	<i>0,709</i>	-0,092	<i>0,109</i>	-3,302
Longueur totale du réseau d'assainissement (log)**2	-0,019	<i>0,008</i>	<i>-2,485</i>	0,021	<i>0,009</i>	-0,842
Volume total assaini/nombre d'abonnés raccordés	-0,027	<i>0,015</i>	<i>-1,729</i>	0,017	<i>0,018</i>	2,214
Longueur du réseau d'ass/nb d'abonnés raccordés	0,195	<i>0,195</i>	<i>0,999</i>	-0,160	<i>0,230</i>	<i>0,978</i>
Long de tuyaux entretenus/long totale du réseau	-0,091	<i>0,091</i>	<i>-0,999</i>	-0,021	<i>0,115</i>	-0,696
Nb de stations de relèvement/longueur totale du réseau	2,491	<i>1,115</i>	<i>2,234</i>	-1,226	<i>1,390</i>	-0,180
Proportion de réseau unitaire dans l'ensemble du réseau	-0,243	<i>0,056</i>	<i>-4,358</i>	0,153	<i>0,069</i>	-0,882
Existence d'un programme d'entretien du réseau	0,155	<i>0,053</i>	<i>2,935</i>	-0,176	<i>0,066</i>	2,237
Nb de fosses septiques/nombre d'abonnés raccordés	-0,025	<i>0,038</i>	<i>-0,652</i>	0,097	<i>0,059</i>	-2,674
Traitements des eaux usées						<i>1,648</i>
Absence de station d'épuration	-	-	-	-	-	
Station d'épuration de type 1	0,109	<i>0,112</i>	<i>0,967</i>	-0,136	<i>0,151</i>	-
Station d'épuration de type 2	-0,072	<i>0,118</i>	<i>-0,612</i>	-0,012	<i>0,158</i>	-0,904
Station d'épuration de type 3	0,034	<i>0,124</i>	<i>0,271</i>	-0,201	<i>0,162</i>	-0,074
Station d'épuration de type 4	-0,021	<i>0,132</i>	<i>-0,160</i>	-0,068	<i>0,179</i>	-1,237
Station d'épuration de type 5	-0,158	<i>0,147</i>	<i>-1,078</i>	0,134	<i>0,236</i>	-0,381
Station d'épuration de type 6	0,252	<i>0,187</i>	<i>1,348</i>	-0,444	<i>0,246</i>	<i>0,568</i>
Pas de traitement des boues	-	-	-	-	-	-1,803
Filière de traitement des boues de type 1	0,127	<i>0,077</i>	<i>1,652</i>	-0,082	<i>0,099</i>	-
Filière de traitement des boues de type 2	-0,149	<i>0,100</i>	<i>-1,483</i>	0,191	<i>0,125</i>	-0,830
Filière de traitement des boues de type 3	-0,074	<i>0,149</i>	<i>-0,493</i>	0,119	<i>0,199</i>	1,532
Filière de traitement des boues de type 4	0,064	<i>0,114</i>	<i>0,562</i>	-0,098	<i>0,143</i>	<i>0,596</i>
Filière de traitement des boues de type 5	0,317	<i>0,085</i>	<i>3,710</i>	-0,119	<i>0,132</i>	-0,689
Population						-0,897
Taux de croissance de la population entre 1990 et 1998	0,096	<i>0,185</i>	<i>0,520</i>	-0,544	<i>0,262</i>	
Concentration de l'habitat	-0,074	<i>0,019</i>	<i>-3,818</i>	0,054	<i>0,026</i>	-2,078
Finances communales						<i>2,040</i>
Revenu net imposable moyen par habitant (1998) (log)	0,254	<i>0,053</i>	<i>4,761</i>	-0,280	<i>0,063</i>	
Charges financières globales (2000) (log)	0,016	<i>0,026</i>	<i>0,604</i>	0,032	<i>0,034</i>	-4,472
Impôts locaux (2000) (log)	-0,013	<i>0,043</i>	<i>-0,290</i>	0,007	<i>0,054</i>	<i>0,944</i>
						<i>0,127</i>
Délégation (ATE = m₁ - m₀)	0,264	<i>0,136</i>	<i>1,936</i>			
Ratio de Mill1 (ρ₁σ₁)	-0,207	<i>0,082</i>	<i>-2,541</i>			
Ratio de Mill0 (ρ₀σ₀)	0,259	<i>0,143</i>	<i>1,820</i>			
Auto-sélection (ρ₁σ₁ - ρ₀σ₀)	-0,467	<i>0,164</i>	<i>-2,851</i>			
Délégation pour les com. en délégation (ATE1)	-0,177	<i>0,231</i>	<i>-0,767</i>			
Régie pour les com. en régie (ATE0)	0,717					

L'effet moyen de la délégation ($ATE = m_1 - m_0$) sur le prix du service de l'assainissement (26%, significatif à 10%) est supérieur à l'effet moyen de la délégation estimé pour les services d'eau. Il est cependant important de noter que le niveau de l' ATE est sensible aux variables explicatives introduites dans les modèles.

Les paramètres associés aux ratios de Mill sont significatifs. Il existe donc un biais de sélection significatif pour les communes qui ont choisi la gestion en délégation privée. $\rho_0\sigma_0$ est significativement positif, ce qui reflète le fait que les communes ayant choisi la délégation privée ont des caractéristiques inobservées qui auraient conduit à des prix élevés si elles avaient choisi la gestion en régie.

La différence entre $\rho_1\sigma_1$ et $\rho_0\sigma_0$ est négative (-0.467) ce qui montre une auto-sélection des communes vers les modes de gestion les plus avantageux en termes de prix par rapport à leurs caractéristiques non observées.

7. La question de la concentration des communes ayant le même mode de gestion

7.1. Le constat et les questions

L'examen des données par région (tableau 15) montre que les communes de certaines régions ont beaucoup plus tendance que les autres à choisir tel ou tel mode de gestion. En particulier, dans notre échantillon 94.7% des communes d'Ile-de-France (hors Paris), 84.3% des communes bretonnes ou encore 78.2% des communes de Haute-Normandie ont choisi la gestion privée. A l'inverse, seulement 30% des communes auvergnates, 31.5% des communes du Nord-Pas-de-Calais ou 31.6% des communes Alsaciennes ont choisi la gestion privée. Ce découpage régional recouvre assez largement l'idée selon laquelle les communes aux conditions d'exploitation délicates choisissent plus volontiers la gestion privée des services de l'eau potable. La gestion des services de l'eau potable est très vraisemblablement beaucoup plus simple en Auvergne qu'en Bretagne.

Tableau 15. Modes de gestion et prix par région, service d'eau (AEP)

	Gestion en délégation privée					Gestion en régie		
	Nbe de com.	Part des com.	Nbe de com.	Pop. moy.	Prix (TTC) moyen	Nbe de com.	Pop. moy.	Prix (TTC) moyen
11-Ile de France (Hors Paris)	283	94.7	268	21388	8.58	15	8098	4.63
21-Champagne-Ardenne	125	38.4	48	6617	6.79	77	2338	5.85
22-Picardie	184	68.5	126	5080	7.52	58	4000	5.09
23-Haute-Normandie	124	78.2	97	5476	8.74	27	17589	6.47
24-Centre	178	56.7	101	6740	8.02	77	5655	6.10
25-Basse-Normandie	136	72.8	99	4131	8.73	37	4448	7.61
26-Bourgogne	132	63.6	84	4870	8.14	48	2372	6.50
31-Nord-Pas-de-Calais	340	31.5	107	7993	7.76	233	7793	7.19
41-Lorraine	169	39.6	67	6394	7.89	102	4233	6.60
42-Alsace	117	31.6	37	5255	5.66	80	8778	6.21
43-Franche-Comté	124	52.4	65	3584	7.29	59	4358	5.85
52-Pays-de-la-Loire	171	71.3	122	4033	11.14	49	12133	6.73
53-Bretagne	210	84.3	177	5652	11.95	33	10208	7.93
54-Poitou-Charentes	122	65.6	80	3436	8.78	42	7485	7.15
72-Aquitaine	209	77.5	162	3515	8.82	47	5990	6.39
73-Midi-Pyrénées	238	42.0	100	3525	8.25	138	4141	6.86
74-Limousin	69	50.7	35	4456	10.08	34	5756	6.79
82-Rhône-Alpes	370	48.6	180	9691	8.86	190	5365	6.66
83-Auvergne	110	30.0	33	5543	7.36	77	4594	6.60
91-Languedoc-Roussillon	148	65.5	97	8121	7.04	51	2837	5.61
93-Provence-Alpes-Côte-d'Azur	201	70.6	142	19556	9.29	59	7390	6.45
94-Corse	22	59.1	13	6361	8.12	9	7811	8.95
France (hors Paris)	3782	59.2	2240	8415	8.73	1542	5997	6.57

Cette relative concentration des communes ayant choisi le même mode de gestion est accentuée si on l'observe au niveau départemental (tableau 16). Ceci provient parfois de l'intervention des Conseils Généraux dans l'organisation des services de l'eau potable (Loire-Atlantique, Dordogne, ...) mais ce n'est pas toujours le cas. Ainsi, la quasi-totalité des communes des départements d'Ile-de-France ont choisi la gestion privée, à l'instar de Paris. Il en est de même en Ille-et-Vilaine, en Charente, en Charente-Maritime, dans l'Orne, dans le Rhône, en Vendée ... A l'opposé aucune des communes du Nord n'a choisi la délégation, contrairement au Pas-de-Calais, département dans lequel 73.3% des communes de l'échantillon sont en gestion privée. Outre le Nord, les principaux départements dans lesquels

la gestion publique domine sont le Cantal, la Haute-Garonne, la Meuse, le Haut-Rhin, la Savoie, la Haute-Savoie, le Tarn, la Vienne, ... Là encore, la sélection des modes de gestion au niveau départemental illustre généralement la difficulté des conditions d'exploitation des services de l'eau potable.

Il est cependant plus curieux de constater que dans les départements où des délégataires gèrent les services de l'eau potable de plus de 75% des communes, les prix moyens pratiqués par les délégataires privés sont 2.77 FF plus élevés que ceux pratiqués par les régies, alors que dans les départements où 75% des communes ont opté pour la régie, les prix moyens pratiqués par les gestionnaires privés sont 0.63 FF plus bas que ceux pratiqués par les régies.

Bien entendu, ces différences de prix moyens peuvent provenir de différences de conditions locales, mais elles peuvent également illustrer des différences de situations concernant la concurrence entre régies et délégataires.

En effet, lorsqu'une commune ou un groupement de communes s'engage avec un délégataire, cet engagement porte généralement sur une période assez longue (même si cette période a récemment été diminuée) et entraîne certains effets pour elle-même, mais aussi potentiellement pour les communes voisines.²⁰ En particulier le fait d'abandonner la gestion en régie ou de ne pas avoir eu de gestion en régie depuis des décennies fait qu'il est difficile lors des négociations avec des firmes privées de faire jouer une concurrence avec une régie « virtuelle ». Cet effet est d'autant plus important que « monter » une régie est un travail considérable et qui requiert des compétences difficiles à acquérir pour une commune ou un groupement, et ce d'autant plus que le nombre d'abonnés concernés est important et que les conditions d'exploitation sont difficiles.

²⁰ A cet égard, l'exemple de la ville de Rennes est assez intéressant (Lebrun, 2004). En 2004, soit un an avant l'expiration de son contrat (de 16 ans) de délégation des services de l'eau potable, la ville de Rennes a renégocié un contrat de délégation de 10 ans avec la même entreprise. Les membres du Conseil favorables à la délégation se sont essentiellement appuyés sur trois points : la maîtrise technique des firmes privées dans un contexte délicat comme celui de la Bretagne, l'expérience favorable liée au contrat précédent et le fait qu'une régie, outre de ne pas offrir la même garantie de services, n'offrait pas de gains substantiels en matière de prix de l'eau, selon les estimations utilisées. Les membres du Conseil en défaveur du projet ont essentiellement présenté des arguments de principe contre la délégation d'un service public à une entreprise privée, en insistant sur la relative « opacité » de la gestion privée et sur le caractère « exemplaire » d'une décision prise par la capitale régionale. Enfin, les membres qui se sont abstenus n'opposaient pas d'arguments de principe à la délégation mais insistaient sur les aspects liés à la concurrence. Leur principal grief à l'encontre du nouveau contrat portait sur la relative faiblesse du projet de régie mis en concurrence face au contrat de délégation. Selon ces membres, un projet de régie plus consistant aurait probablement permis d'obtenir les mêmes services à un prix plus faible en faisant peser une menace plus crédible sur le délégataire en place.

Tableau 16. Modes de gestion et prix par département, pour les départements « particuliers » (plus de 75% des communes en gestion publique ou privée), service d'eau (AEP)

	Gestion en délégation privée					Gestion en régie		
	Nbe de com.	Part des com.	Nbe de com.	Pop. moy.	Prix (TTC) moyen	Nbe de com.	Pop. moy.	Prix (TTC) moyen
<i>03-Allier</i>	35	11.4	4	11647	7.52	31	3511	8.24
06-Alpes-Maritimes	40	85.0	34	24488	10.78	6	3943	8.40
13-Bouches-du-Rhône	76	77.6	59	23931	9.42	17	15877	6.58
14-Calvados	51	78.4	40	5665	7.21	11	5859	6.10
<i>15-Cantal</i>	13	07.7	1	209	9.07	12	714	5.73
16-Charente	36	91.4	32	3885	10.27	3	1600	7.48
17-Charente-Maritime	41	95.1	39	2542	7.68	2	48328	6.58
22-Côte d'Armor	51	78.4	40	3302	11.63	11	8137	8.27
24-Dordogne	54	95.6	43	3352	11.16	2	451	8.65
<i>31-Haute-Garonne</i>	68	20.6	14	3505	3.67	54	4196	6.33
33-Gironde	58	86.2	50	3019	6.72	8	1679	7.61
35-Ille-et-Vilaine	50	98.0	49	7151	12.23	1	22239	6.99
<i>43-Haute-Loire</i>	21	19.0	4	3370	7.46	17	2933	5.72
44-Loire-Atlantique	28	92.9	26	4963	12.48	2	35595	10.42
47-Lot-et-Garonne	31	80.6	25	5216	11.61	6	3860	7.85
<i>55-Meuse</i>	19	10.5	2	3495	6.03	17	1877	5.43
56-Morbihan	51	90.2	46	13.78	3824	5	26402	10.60
<i>59-Nord</i>	194	00.0				194	8958	7.39
60-Oise	72	77.8	56	5914	7.79	16	2664	5.47
61-Orne	35	91.4	32	3141	9.49	3	6557	7.03
<i>62-Pas-de-Calais</i>	146	73.3	107	7993	7.76	39	1999	6.14
65-Hautes-Pyrénées	25	76.0	19	2864	7.91	6	2102	5.44
<i>68-Haut-Rhin</i>	45	24.4	11	9962	6.02	34	6063	6.49
69-Rhône	44	97.7	43	15693	11.02	1	5199	19.32
<i>73-Savoie</i>	37	21.6	8	7961	6.73	29	4262	5.23
<i>74-Haute-Savoie</i>	54	20.4	11	7594	6.91	43	5648	6.49
76-Seine-Maritime	92	87.0	80	6031	8.65	12	32078	6.08
77-Seine-et-Marne	53	81.1	43	8969	7.21	10	2451	4.82
78-Yvelines	33	90.1	30	13453	8.17	3	6505	4.34
<i>81-Tarn</i>	29	24.1	7	9344	8.19	22	5992	7.71
85-Vendée	41	100	41	5034	1233			
<i>86-Vienne</i>	30	10.0	3	14829	8.68	27	4634	7.53
<i>90-Territoire de Belfort</i>	13	15.4	2	6281	3.70	11	5906	6.04
91-Essone	48	100	48	11310	9.33			
92-Hauts-de-Seine	35	100	35	38540	8.54			
93-Seine-Saint-Denis	40	100	40	34530	9.04			
94-Val-de-Marne	34	97.1	33	30308	9.04	1	77206	6.64
95-Val-d'Oise	40	97.5	39	17172	8.68	1	239	1.63
Départements à 75% ou plus en gestion privée	1195	89.0	1063	10983	9.58	132	10720	6.81
Départements à 75% ou plus en gestion publique	558	12.0	67	7397	6.26	491	6228	6.89

Ceci produit une forme d'effet « cliquet » de la délégation signifiant qu'il est très difficile de venir ou de revenir à une gestion en régie lorsque la gestion en délégation est actuellement en place.

Dès lors, outre l'avis de spécialistes indépendants ou travaillant pour les communes, ces dernières peuvent éventuellement s'appuyer sur des exemples de régies comparables afin de négocier des contrats de délégation des services de l'eau (voire envisager d'adhérer, si c'est possible, à un groupement en gestion publique) ou faire jouer la concurrence entre différents délégataires potentiels. Cependant, ceci suppose d'une part qu'il existe des régies opérant dans un périmètre et des conditions proches des communes en négociation et d'autre part qu'il n'existe pas certaines formes de collusion entre délégataires privés. C'est à cet égard que la relative concentration des communes ayant le même mode de gestion au niveau départemental peut potentiellement jouer un rôle au niveau de la tarification des services de l'eau.

7.2. La méthode retenue pour l'examen de l'effet de la concentration des communes ayant adopté le même mode de gestion

Afin d'examiner les effets de la relative concentration des communes ayant le même mode de gestion au niveau départemental, quatre indicateurs ont été construits. Les effets de ces derniers ont ensuite été mesurés à l'aide des modèles précédents : au niveau du choix du mode de gestion et/ou au niveau de la formation des prix des services de l'eau potable.

Les indicateurs utilisés visent à mesurer, pour chaque commune considérée, la concentration des communes ayant adopté le même mode de gestion dans le département concerné. Afin de tenir compte du poids de la taille des communes ces indicateurs ont été calculés à partir des populations communales. De même, afin de ne pas négliger l'importance des modes d'organisation des services de l'eau, des indicateurs ont été construits par mode d'organisation (communes seules ou groupements).

Ainsi, pour chaque commune de l'échantillon, nous avons calculé, en prenant en compte toutes les communes du département, de plus ou moins 10 000 habitants :

- la part de population (en dehors de celle de la commune considérée) du département servie en eau potable par un groupement de communes en délégation : *ccdg*,

- la part de population (en dehors de celle de la commune considérée) du département servie en eau potable par un groupement de communes en gestion publique : $ccrg$,
- la part de population (en dehors de celle de la commune considérée) du département servie en eau potable par une commune seule en gestion privée : $ccds$,

et :

- la part de population (en dehors de celle de la commune considérée) du département servie en eau potable par une commune seule en gestion publique : $ccrs$.

Ces indicateurs ont la forme suivante :

$$ccd_{g_{i \in D}} \equiv \frac{\sum_{j=1}^{N_D} d_j g_j pop_j - d_i g_i pop_i}{\sum_{j=1}^{N_D} pop_j - pop_i},$$

$$ccr_{g_{i \in D}} \equiv \frac{\sum_{j=1}^{N_D} (1-d_j) g_j pop_j - (1-d_i) g_i pop_i}{\sum_{j=1}^{N_D} pop_j - pop_i},$$

$$ccd_{s_{i \in D}} \equiv \frac{\sum_{j=1}^{N_D} d_j (1-g_j) pop_j - d_i (1-g_i) pop_i}{\sum_{j=1}^{N_D} pop_j - pop_i}$$

et :

$$ccr_{s_{i \in D}} \equiv \frac{\sum_{j=1}^{N_D} (1-d_j)(1-g_j) pop_j - (1-d_i)(1-g_i) pop_i}{\sum_{j=1}^{N_D} pop_j - pop_i},$$

avec :

- la commune i appartient au département D qui comprend N_D communes (les j),
- pop_j est la population de la commune j ,

- $d_j = 1$ si la commune j est en gestion privée, $d_j = 0$ sinon,
- $g_j = 1$ si la commune j adhère à un groupement de communes, $g_j = 0$ sinon

et :

$$- ccdg_{i \in D} + ccrg_{i \in D} + ccds_{i \in D} + ccrs_{i \in D} = 1.$$

La population de la commune concernée a été exclue du calcul des indicateurs de concentration afin d'éviter tout problème d'endogénéité de ces indicateurs (essentiellement pour les communes les plus importantes) mais surtout afin de contenir l'indicateur dans un rôle de mesure des effets des choix de gestion des communes au voisinage de la commune considérée.

Enfin, il est à noter que si les modèles sont estimés sur deux sous-échantillons, les indicateurs de concentration ont été calculés à partir de l'échantillon global de manière à inclure l'effet de voisinage des grandes communes sur les petites et *vice-versa*.

7.3. Impact des choix de mode de gestion et d'organisation des communes voisines

Afin d'examiner l'importance des effets des modes d'organisation et de gestion des communes voisines sur le choix de mode de gestion d'une commune, les indicateurs de concentration $ccdg$, $ccds$ et $ccrg$ ($ccrs$ étant la référence) ont été introduits dans les modèles de choix de mode de gestion des communes de plus ou moins 10 000 habitants. Cependant, afin de bien comprendre le rôle de ces variables dans ces modèles, il convient de rappeler les types d'effets qu'elles sont susceptibles de « capter » par rapport au choix du mode de gestion. *A priori*, ces variables peuvent représenter trois types d'effets, à des degrés divers.

a- Comme cela a été vu précédemment, les communes ont tendance à choisir la gestion privée (voire l'organisation en groupements) en cas de conditions d'exploitation difficiles. Aussi, une forte concentration de communes en gestion privée (et *a fortiori* de communes en groupements en gestion privée) dans un département peut simplement indiquer des conditions d'exploitation délicates au niveau de ce département, selon une sorte d'« effet fixe » départemental. *A contrario*, une forte concentration de régies autonomes peut indiquer des conditions d'exploitation plutôt faciles. Cet effet fixe, s'il existe a cependant l'avantage de réduire la dépendance des termes d'erreurs des équations correspondant à des communes proches d'un point de

vue géographique. La même remarque s'applique au cas de l'effet présenté ci-dessous : l'effet d'appartenance à un groupement.

b-La concentration des communes organisées en groupements autour d'une commune donnée augmente de manière quasi-mécanique la probabilité de cette commune d'appartenir à un groupement (et ce même s'il n'y a *a priori* aucune obligation d'adhésion à un groupement). Aussi, les communes entourées de communes organisées en groupements en gestion privée (ou publique) ont plus de chances que les autres de choisir la gestion privée (ou publique).

c-Enfin, les communes entourées de communes ayant choisi massivement un mode de gestion donné peuvent être également tentées d'adopter ou de conserver ce mode de gestion par manque d'expérience ou d'exemples de performance du mode de gestion alternatif dans des conditions similaires. Cette forme d'inertie des choix de mode de gestion concerne certainement plus spécifiquement la gestion privée qu'il semble plus difficile d'abandonner que la gestion publique. Ceci dit, il convient tout de même de noter que le problème de la reconversion des agents communaux intervenant dans les services de l'eau potable peut se poser à une commune décidant d'abandonner la gestion publique.

7.3.1. Résultats pour les communes de moins de 10 000 habitants

Les résultats d'estimation du modèle de choix de mode de gestion des communes de moins de 10 000 habitants montre l'importance des effets de concentration des modes d'organisation et de gestion des communes voisines au niveau départemental (tableau 17).

Les communes entourées de communes en groupements en gestion déléguée (en gestion publique) ont une probabilité plus (moins) importante de choisir la gestion privée, ce qui illustre le point *b*. Ces effets sont très significatifs. Toutefois, il convient tout de même de noter que ces indicateurs de concentration des communes voisines en groupements n'occulent pas complètement l'effet positif de l'appartenance à un groupement sur la probabilité d'adoption de la gestion privée. De même, le fait d'être entourée de communes en gestion déléguée augmente également la probabilité qu'une commune choisisse la gestion déléguée. Cet effet est également significatif.

A ce stade il est difficile de déterminer la ou les causes de l'effet positif de la concentration des communes en gestion déléguée (en groupements ou seules) sur le choix du mode de gestion privé. En effet, les effets décrits précédemment peuvent illustrer les points *a* ou *c* au même titre que le point *b*. En particulier, la comparaison des résultats de l'estimation des modèles de choix de gestion avec (tableau 17) ou sans effets de concentration (Tableau 5) montre que les indicateurs de concentration « captent » partiellement l'effet des variables explicatives des choix de gestion.

Par exemple, le classement en zone vulnérable d'une commune n'a pas d'effet significatif sur le choix du mode de gestion d'une commune si les effets de la concentration des modes d'organisation sont inclus alors que cet effet est positif et significatif sans contrôle des effets de concentration. Ceci indique que lorsqu'une commune est classée en zone vulnérable, ses voisines le sont généralement également ce qui constitue un effet valide au niveau départemental. La plupart des variables explicatives ayant un effet significatif dans le modèle sans effet de concentration ont des effets moins significatifs dans le modèle avec effet de concentration, ce qui illustre le point *a*, notamment pour les variables décrivant la structure et l'organisation du réseau.

Tableau 17. Résultats de l'estimation du modèle Probit du choix de gestion (délégation privée expliquée) pour les communes de moins de 10 000 habitants avec effet de concentration des modes de gestion, service d'eau (AEP)

Variables explicatives	Paramètre estimé (b)	Ecart-type estimé	Stat. du test de Wald	Prob. associée
Qualité de l'eau brute				
Prélèvement en d'eaux superficielles uniquement	-0.006	0.110	0.003	0.955
Classement en zone vulnérable	0.055	0.059	0.881	0.348
Part des cours d'eau utilisés de très bonne qualité	-	-	-	-
Part des cours d'eau utilisés de bonne qualité	0.951	0.729	1.698	0.193
Part des cours d'eau utilisés de qualité moyenne	1.187	0.722	2.699	0.100
Part des cours d'eau utilisés de mauvaise qualité	1.262	0.730	2.989	0.084
Part des cours d'eau utilisés de très mauvaise qualité	-0.284	0.786	0.130	0.718
Captages d'eau utilisés tous protégés	-	-	-	-
Aucun des captages d'eau utilisés protégés	0.025	0.068	0.138	0.710
Captages d'eau utilisés protégés et non protégés	0.072	0.079	0.822	0.365
Traitements de l'eau distribuée				
Traitements basiques (A1)	-	-	-	-
Traitements élaborés (A2)	0.186	0.089	4.341	0.037
Traitements très élaborés (A3)	0.217	0.118	3.384	0.066
Aucun traitement	-0.904	0.242	13.923	0.000
Traitements mixtes	0.057	0.092	0.378	0.539
Localisation des communes et tourisme				
Commune non littorale	-	-	-	-
Commune littorale lacustre	-0.587	0.447	1.721	0.190
Commune littorale Artois-Picardie/Seine-Normandie	0.159	0.222	0.515	0.473
Commune littorale Loire-Bretagne	-0.075	0.237	0.099	0.753
Commune littorale Adour-Garonne	0.519	0.414	1.571	0.210
Commune littorale Rhône-Méditerranée-Corse	0.814	0.328	6.175	0.013
Part des résidences secondaires	0.181	0.087	4.369	0.037
Commune touristique	-0.116	0.095	1.477	0.224
Population				
Commune de moins de 3000 habitants en 1990	-0.112	0.126	0.786	0.375
Population en 1990 (log)	-0.429	0.338	1.610	0.204
Population en 1990 (log)**2	0.035	0.023	2.349	0.125
Organisation des services de prod./dist.				
Commune appartenant à un groupement	0.546	0.069	61.981	0.000
Nombre d'interconnexions	0.126	0.080	2.476	0.116
Nombre de stations de surpression/longueur réseau	1.696	1.191	2.027	0.155
Nombre de réservoir/abonné	-26.746	6.615	16.347	0.000
Volume vendu aux abonnés domestique/Vol. vendu	0.798	0.209	14.614	0.000
Volume acheté/volume distribué	0.038	0.028	1.803	0.179
Longueur du réseau (log)	0.332	0.179	3.425	0.064
Longueur du réseau (log)**2	-0.039	0.014	8.194	0.004
Longueur du réseau/abonnés domestiques (log)	0.161	0.131	1.525	0.217
Longueur du réseau/abonnés domestiques (log)**2	0.022	0.019	1.300	0.254
Amélioration du réseau				
Programme de renouvellement du réseau prévu	-0.984	0.815	1.458	0.227
Longueur de tuyaux pour remplacement	-0.081	0.056	2.059	0.151
Longueur de tuyaux pour extension	-4.090	1.306	9.807	0.002
Volume domestique vendu/abonné domestique				
	-0.029	0.079	0.139	0.710
Finances communales				
Revenu net imposable moyen par hab. (1998) (log)	0.160	0.127	1.586	0.208
Charges financières globales (2000) (log)	0.079	0.033	5.664	0.017
Impôts locaux (2000) (log)	-0.012	0.058	0.041	0.839

Part des abonnés du département servis par :

un groupement en gestion déléguée	2.051	0.204	101.197	0.000
une commune seule en gestion déléguée	0.929	0.225	17.059	0.000
un groupement en gestion publique	-1.458	0.209	48.431	0.000

Tableau 17 (suite). Indicateurs de performance de l'estimation du modèle Probit du choix de gestion (délégation privée expliquée) pour les communes de moins de 10 000 habitants avec effet de concentration des modes de gestion

- Statistique du test du rapport de vrais. de $H_0 : \mathbf{b}_{-cst} = 0$: 1234 Prob. associée : <0.01

- Pourcentage de paires concordantes : 83.8% (2406206 paires)

- Pourcentages de prédiction correctes (incorrectes) avec $\hat{d}_i = 1$ si $[\Phi(\hat{\mathbf{b}}' \mathbf{z}_i)] > 0.5$:

$\hat{d}_i = k$ et $d_i = k$: 74.6% des 3135 communes

$\hat{d}_i = 1$ et $d_i = 1$: 81.5% des 1793 communes en délégation privée

$\hat{d}_i = 0$ et $d_i = 0$: 65.3% des 1342 communes en gestion publique

Il est cependant à noter que l'introduction des effets des indicateurs de concentration des modes de gestion et d'organisation fait ressortir l'impact de certaines variables. Ainsi, les indicateurs de concentration font ressortir l'impact positif des choix de traitements élaborés et l'impact positif de l'endettement des communes sur le choix de la gestion privée. Il convient là encore de noter que le sens de la causalité entre choix de traitements et choix de gestion n'est pas clairement établi ici.

Enfin, et c'est là un point important pour l'identification de l'effet de la délégation sur le prix des services de l'eau potable, l'introduction des indicateurs de concentration départementale des modes de gestion et d'organisation améliore de manière sensible les performances prédictives du modèle de choix de gestion. Le pourcentage de paires concordantes passe de 73.3% à 83.8%, le pourcentage de prédictions correctes des modes de gestion passe de 68.1% à 74.6% et le pourcentage de prédictions correctes des gestions privées passe de 80.6% à 81.5% grâce à l'introduction des indicateurs de concentration. L'effet le plus important de cette introduction concerne la réduction de l'asymétrie des performances prédictives du modèle de choix de gestion : le pourcentage de prédictions

correctes des communes en gestion publique passe de 51.5% à 65.3% grâce à l'introduction des indicateurs de concentration.

7.3.2. Résultats pour les communes de plus de 10 000 habitants

Les résultats obtenus pour les choix de mode de gestion des communes de plus de 10 000 habitants sont proches en termes qualitatifs de ceux obtenus pour les choix de mode de gestion des communes de moins de 10 000 habitants (tableau 18).

Les communes entourées de communes en groupements en gestion privée ont une forte probabilité de choisir elles-mêmes la gestion privée de même que les communes entourées de communes en groupements en gestion publique ont une forte probabilité de choisir la gestion publique. Les effets de *ccdg* et *ccrg* sont significatifs dans le modèle des grandes communes, quoiqu'un peu moins que dans le modèle des petites communes. Dans le même ordre d'idée, l'effet de la concentration des communes en gestion privée autonome n'a pas d'impact significatif sur le choix de gestion d'une grande commune. Cette différence d'impact des indicateurs de concentration des modes de gestion et d'organisation entre les petites et les grandes communes tient probablement d'une part à ce que les grandes communes subissent moins les choix de gestion des communes voisines (surtout si ces dernières sont petites) que les petites communes proches de grandes communes, et d'autre part à ce que les grandes communes jouent probablement un rôle de « leader » dans les groupements dont elles font partie.

L'effet de l'introduction des indicateurs de concentration (comparaison des tableaux 8 et 18) sur le pouvoir explicatif des variables de structure et d'organisation du réseau est similaire à celui décrit pour le modèle correspondant aux petites communes. L'introduction des indicateurs de concentration améliore de manière sensible les performances prédictives du modèle de choix de mode de gestion et réduit en particulier l'asymétrie de ces performances.

Tableau 18. Résultats de l'estimation du choix de gestion pour les communes de plus de 10 000 habitants avec effet de concentration des modes de gestion, service d'eau (AEP)

Variables explicatives	Paramètre estimé (b)	Ecart-type estimé	Stat. du test de Wald	Prob. associée
Qualité de l'eau brute				
Prélèvement en d'eaux superficielles uniquement	-0.247	0.219	1.276	0.259
Classement en zone vulnérable	0.278	0.160	3.031	0.082
Part des cours d'eau utilisés de très bonne qualité	-	-	-	-
Part des cours d'eau utilisés de bonne qualité	4.953	2.227	4.945	0.026
Part des cours d'eau utilisés de qualité moyenne	5.274	2.218	5.656	0.017
Part des cours d'eau utilisés de mauvaise qualité	4.235	2.231	3.601	0.058
Part des cours d'eau utilisés de très mauvaise qualité	6.146	2.311	7.075	0.008
Captages d'eau utilisés tous protégés	-	-	-	-
Aucun des captages d'eau utilisés protégés	0.465	0.208	5.022	0.025
Captages d'eau utilisés protégés et non protégés	0.327	0.221	2.192	0.139
Traitements de l'eau distribuée				
Traitements basiques (A1)	-	-	-	-
Traitements élaborés (A2)	0.007	0.203	0.001	0.972
Traitements très élaborés (A3)	0.718	0.254	7.988	0.005
Aucun traitement	-0.149	0.669	0.050	0.824
Traitements mixtes	0.026	0.192	0.019	0.891
Localisation des communes et tourisme				
Commune non littorale	-	-	-	-
Commune littorale lacustre	0.054	0.832	0.004	0.948
Commune littorale Artois-Picardie/Seine-Normandie	-0.316	0.436	0.525	0.469
Commune littorale Loire-Bretagne	-0.510	0.394	1.680	0.195
Commune littorale Adour-Garonne	-0.934	0.787	1.407	0.236
Commune littorale Rhône-Méditerranée-Corse	0.314	0.395	0.630	0.427
Part des résidences secondaires	0.624	0.904	0.477	0.490
Commune touristique	-0.073	0.320	0.051	0.821
Population				
Commune de moins de 3000 habitants en 1990				
Population en 1990 (log)	-1.639	2.274	0.520	0.471
Population en 1990 (log)**2	0.077	0.109	0.504	0.478
Organisation des services de prod./dist.				
Commune appartenant à un groupement	0.286	0.188	2.330	0.127
Nombre d'interconnexions	0.126	0.171	0.539	0.463
Nombre de stations de surpression/longueur réseau	39.729	31.934	1.548	0.214
Nombre de réservoir/abonné	-316.600	129.500	5.976	0.015
Volume vendu aux abonnés domestique/Vol. vendu	0.166	0.534	0.096	0.757
Volume acheté/volume distribué	0.110	0.208	0.280	0.597
Longueur du réseau (log)	1.269	1.501	0.715	0.398
Longueur du réseau (log)**2	-0.086	0.109	0.618	0.432
Longueur du réseau/abonnés domestiques (log)	0.819	0.552	2.203	0.138
Longueur du réseau/abonnés domestiques (log)**2	0.267	0.131	4.178	0.041
Amélioration du réseau				
Programme de renouvellement du réseau prévu	-29.542	8.662	11.631	0.001
Longueur de tuyaux pour remplacement	-0.408	0.169	5.816	0.016
Longueur de tuyaux pour extension	2.629	5.755	0.209	0.648
Volume domestique vendu/abonné domestique	0.167	0.268	0.388	0.533
Finances communales				
Revenu net imposable moyen par hab. (1998) (log)	-0.270	0.376	0.516	0.473
Charges financières globales (2000) (log)	0.237	0.109	4.701	0.030
Impôts locaux (2000) (log)	0.070	0.195	0.130	0.719

Part des abonnés du département servis par :				
un groupement en gestion déléguée	1.601	0.563	8.078	0.005
une commune seule en gestion déléguée	0.770	0.647	1.419	0.234
un groupement en gestion publique	-2.078	0.605	11.818	0.001

Tableau 18 (suite). Indicateurs de performance de l'estimation du modèle Probit du choix de gestion (délégation privée expliquée) pour les communes de plus de 10 000 habitants avec effet de concentration des modes de gestion

- Statistique du test du rapport de vrais. de $H_0 : \mathbf{b}_{-cst} = 0$: 325 Prob. associée : <0.01
- Pourcentage de paires concordantes : 89.4% (89200 paires)
- Pourcentages de prédiction correctes (incorrectes) avec $\hat{d}_i = 1$ si $[\Phi(\hat{\mathbf{b}}' \mathbf{z}_i)] > 0.5$:
 - $\hat{d}_i = k$ et $d_i = k$: 79.9% des 646 communes
 - $\hat{d}_i = 1$ et $d_i = 1$: 88.8% des 446 communes en délégation privée
 - $\hat{d}_i = 0$ et $d_i = 0$: 60.0% des 200 communes en gestion publique

Le taux de paires concordantes est de 89.4% pour ce modèle, le taux de prédictions correctes est de 79.9%, celui pour les communes en régie étant de 60% (contre seulement 48.5% pour le modèle sans indicateurs de concentration).

7.4. Prix des services de l'eau potable et, mode de gestion et d'organisation des communes voisines : problèmes et méthode

7.4.1. Concurrence et effet des modes de gestion sur les prix

La principale motivation de l'introduction des indicateurs de concentration départementale des modes de gestion et d'organisation dans les modèles de prix est l'examen des phénomènes de concurrence entre gestionnaires privés et gestionnaires publics, voire l'absence de concurrence entre gestionnaires privés.

Il a été vu précédemment que les modes de gestion et d'organisation des communes voisines influencent de manière significative les choix de gestion des communes pour les services de l'eau potable. Mais le mode de gestion des communes voisines peut « directement » influencer le prix des services de l'eau potable d'une commune en raison des pratiques concurrentielles des gestionnaires privés, les gestionnaires publics s'efforçant en principe de produire le service requis au coût minimum.

Théoriquement, si les firmes privées sont en concurrence avec les régies (celles en activité et celles pouvant être mises en place) et en concurrence entre elles, le mode de gestion des communes voisines d'une commune ne devrait pas avoir d'influence directe sur le prix des services de l'eau de cette commune. Comme cela a été discuté précédemment et comme cela s'est vu lors des discussions du Conseil municipal de la Ville de Rennes dans le cadre de la négociation du renouvellement de son contrat de délégation des services d'eau potable, les conditions de l'exercice de cette concurrence ne sont pas nécessairement réunies : il semble difficile pour une commune en gestion déléguée de faire jouer une menace crédible d'un choix de gestion publique et les incitations des grandes firmes impliquées dans la production et la distribution d'eau potable à se faire concurrence ne sont peut-être pas très importantes. Une étude récente du GEA-ENGREF (2002) a montré que le processus de renégociation d'un contrat de délégation des services de l'eau potable n'aboutit *in fine* à un changement de délégataire que dans 12% des cas. La concurrence *ex ante* entre les firmes privées apparaît dans ce cas être assez limitée. Dans le même ordre d'idées, cette même étude indique que presque un tiers des collectivités effectuant un appel d'offre pour un contrat de délégation ne reçoivent qu'une seule offre, signe là encore d'une concurrence entre compagnies privées assez limitée.

Dans ce contexte, la présence de régies au voisinage d'une commune peut avoir deux types d'effet. Ces régies peuvent éventuellement offrir la possibilité d'adhésion à un groupement en gestion publique. Elles peuvent également permettre de servir de point de comparaison pour la négociation de contrats de délégation. Ces deux types d'effet ont tendance à favoriser des comportements concurrentiels des firmes privées vis-à-vis des régies et donc à exercer un effet à la baisse sur les prix que ces firmes proposent. Mentionnons également comme facteur d'alignement des prix au niveau départemental, l'acceptabilité locale du prix de l'eau qui peut limiter la mise en place de tarifs trop différents de la moyenne départementale, surtout à la hausse.

A contrario, des gestionnaires privés regroupés dans une région homogène peuvent utiliser l'inertie des choix de gestion des communes et l'absence de concurrence des régions (que ce soit en termes de possibilité de regroupement ou de comparaison de prix) pour exercer sur leurs tarifs le relatif pouvoir que leur confèrent leurs positions respectives de monopoles locaux, ce qui conduirait à une augmentation des prix. Bien entendu, ces pratiques sont en principe limitées par le pouvoir de contrôle exercé par les communes sur la gestion des délégataires. Mais ceci suppose une absence d'asymétrie d'information entre les représentants des communes et les délégataires qui n'est pas nécessairement garantie, comme l'ont montré les débats menés à ce propos au milieu des années 1990 (Auriol, 2001), surtout pour les petites communes. C'est en fait cette asymétrie de l'information qui est au centre des débats autour de la délégation des services publics (LEI, 1997).

7.4.2. Les effets des concentrations départementales des modes de gestion et d'organisation dans les modèles de prix

Afin d'examiner l'influence potentielle des effets de concentration des modes de gestion et d'organisation des communes voisines sur le modèle des prix, il convient de remarquer que cette influence peut passer par deux canaux : *via* le modèle de choix de mode de gestion et directement dans le modèle de prix.

Influence via les modèles de choix de mode de gestion

Compte tenu de l'influence de l'introduction des indicateurs de concentration sur les modèles de choix de gestion, il est très vraisemblable que ces indicateurs modifient l'effet des variables inobservables dans le modèle des prix. En effet, l'introduction des effets de concentration modifie les ratios de Mill utilisés pour contrôler les effets de sélection et d'auto-sélection des communes en gestion privée dans les modèles des prix. Ceci devrait conduire à des estimations différentes pour les paramètres $\rho_k \sigma_k$ des équations des prix.

Ces paramètres représentent en fait les covariances des u_{ki} (élément non observé du prix p_{ki}) avec e_i . L'introduction des indicateurs de concentration modifie vraisemblablement e_i ce qui conduit à une probable modification des $\rho_k \sigma_k$.

Pour résumer, grâce à l'introduction des indicateurs de concentration il y a moins d'effets de variables inobservées dans e_i , le terme d'erreur des modèles de choix de mode de gestion.

Influence directe dans les modèles de prix

Il convient d'être très prudent lors de l'interprétation des effets des indicateurs de concentration départementale des modes de gestion et d'organisation des communes dans les modèles des prix. En effet, dans les équations de prix considérées ici, ces variables peuvent capter deux types d'effets :

a-Comme dans le cas des modèles de choix de gestion, ces indicateurs peuvent « capter » des difficultés d'exploitation communes à l'ensemble d'un département. Ainsi, si la part des communes en gestion privée a un effet positif important et similaire sur le prix pratiqué par les communes en gestion privée ou en délégation publique cela peut signifier que cette variable de concentration capte les effets de conditions d'exploitation difficiles valides à l'échelle du département mais non ou mal mesurés par les variables disponibles.

b-Le second type d'effets mesurés par les variables de concentration sont ceux liés aux pratiques concurrentielles des gestionnaires privés.

La distinction entre ces deux types d'effets peut uniquement se faire à partir de l'examen des différences dans les effets mesurés sur les prix des régies et des délégataires, *i.e.* les paramètres $a_{1cc..} - a_{0cc..}$ associés aux indicateurs de concentration. Les estimations présentées dans la section 6 ont en effet montré que le mode de gestion avait finalement assez peu d'influence sur les effets des variables explicatives observées, $\mathbf{a}_1 - \mathbf{a}_0$ étant assez proche de $\mathbf{0}$. Aussi, de grandes différences entre les $a_{1cc..}$ et les $a_{0cc..}$ s'expliquent vraisemblablement plus par des phénomènes liés au comportement concurrentiel des gestionnaires privés qu'à des différences d'efficacité entre gestionnaires privés et gestionnaires publiques.

Par exemple, si on estime un effet très négatif de la concentration des communes en gestion déléguée sur le prix pratiqué par les régies ($a_{0ccds} < 0$), en gardant à l'esprit que les

déléataires privés sont plutôt appelés en cas de conditions d'exploitation difficiles, cela peut s'expliquer par deux choses :

1-les régies entourées de gestionnaires privés sont plus efficaces que les régies « en moyenne » ou

2-les communes en gestion publique entourées de communes en gestion déléguée ont des conditions d'exploitation exceptionnellement faciles dans leur département.

Ces deux explications reposent sur des causes différentes mais ont les mêmes effets.

Si on estime par ailleurs que la concentration des communes en gestion privée dans le département a le même effet sur les prix pratiqués par les régies et les gestionnaires privés ($a_{1ccds} - a_{0ccds} = 0$), il est impossible de conclure qu'il y a absence de concurrence entre les gestionnaires privés et les gestionnaires publics, et entre les gestionnaires privés entre eux. Si, en revanche, on estime que la concentration des communes en gestion privée dans le département a un effet nettement plus élevé sur les prix pratiqués par les gestionnaires privés que sur celui des régies ($a_{1ccds} - a_{0ccds} > 0$), il n'est pas possible d'exclure la possibilité d'absence de concurrence les gestionnaires privés et les gestionnaires publics, et entre les gestionnaires privés entre eux.

Il convient pourtant de noter qu'il peut être difficile d'estimer avec précision les effets des concentrations des modes de gestion et d'organisation. Le problème essentiel provient des problèmes dits de séparation (quasi-)complète de l'échantillon déjà évoqués à propos des résultats relatifs aux communes de plus de 10 000 habitants. Ces problèmes peuvent être simplement décrits en rappelant que, schématiquement, l'estimation des effets de la délégation repose sur la comparaison des prix des régies et des entreprises privées, moyennant l'utilisation de variables de contrôle.

Les problèmes de séparation (quasi-)complète apparaissent lorsque certaines variables de contrôle sont très corrélées à la variable dont on cherche à mesurer l'effet (la délégation ou tout autre effet).²¹ Il devient alors difficile d'identifier séparément les effets de la variable d'intérêt de celles qui lui sont très corrélées. Si cette corrélation est parfaite, l'identification est tout simplement impossible. Si cette corrélation est forte mais imparfaite, les effets des variables en question sont mesurés avec peu de précision reflétant le fait qu'on compare un grand nombre de communes avec certaines caractéristiques avec un petit nombre de

²¹ Techniquement, le problème de la séparation quasi-complète de l'échantillon est un cas particulier de multi-colinéarité des variables explicatives.

communes avec les caractéristiques alternatives. Dans le cas des grandes communes, on peut remarquer que la plupart des grandes communes des grandes agglomérations de l'échantillon sont en gestion privée, il est alors difficile de distinguer l'effet de la délégation des effets spécifiques aux grandes communes des grandes agglomérations (interconnexions, échelle, ...)

Dans le cas des variables de concentration ce problème peut se poser en raison de l'existence de groupements à l'échelle départementale (en gestion privée ou publique) et du fait que nombre de gestionnaires privés se trouvent dans un « petit » nombre de départements pour qui les indicateurs de concentration des gestionnaires privés sont toujours très élevés. Dans l'échantillon global, 54.5 % des communes en gestion privée se trouvent dans les 26 départements dont plus de 75% des communes ont choisi la délégation des services de l'eau potable.

Pour résumer, la difficulté de la mesure de l'effets des concentrations des modes de gestion et d'organisation provient de ce qu'il peut ne pas exister assez de (groupes de) gestionnaires privés suffisamment isolés dans des départements où la gestion publique est importante afin de comparer leurs prix avec les gestionnaires privés entourés majoritairement de gestionnaires privés, qui sont eux très nombreux.

7.5. Prix des services et mode de gestion et d'organisation des communes voisines : résultats

Pour chacun des deux sous-échantillons de communes (moins ou plus de 10 000 habitants) utilisés ici, un modèle de prix un modèle avec effets des concentrations départementales a été estimé en utilisant les résultats des modèles de choix de mode de gestion incluant les effets des indicateurs de concentration départementale des modes d'organisation et de gestion. La comparaison des résultats obtenus avec ces modèles (en plus de la comparaison avec les résultats des modèles des prix présentés dans la section 6) permet l'analyse des effets de l'introduction des effets des concentrations départementales dans les modèles des prix.

7.5.1. Résultats pour les communes de moins de 10 000 habitants

Ce paragraphe repose sur la comparaison des résultats des tableaux 6 et 19 et l'examen des résultats présentés dans le tableau 20. Les résultats présentés dans les tableaux 6, 19 et 20 montrent que l'introduction des indicateurs de concentration départementale des modes de gestion et d'organisation modifie très peu les effets mesurés (estimation et précision de l'estimation) des variables explicatives observés dans les modèles des prix, ce qui est confirmé par la relative constance des effets mesurés des variables explicatives observées en terme de sélection sur les prix et les conditions d'exploitation pour les trois modèles estimés des prix (tableau 20).

Ceci indique que les variables de concentration tendent plutôt à expliquer les effets de la partie des prix non expliquée par les variables observées, ce qui est confirmé par les différences d'estimation des paramètres $\rho_k \sigma_k$ et ATE . Pour simplifier, les variables de concentration « captent » principalement des effets jusqu'alors présents dans les termes d'erreur des modèles des prix, les u_{ki} et e_i .

Lorsque les variables de concentration sont directement introduites dans le modèles des prix (tableau 19), on constate que les effets d'auto-sélection et de sélection sur les variables inobservées disparaissent. Dans ce modèle les paramètres $\rho_k \sigma_k$ apparaissent petits et plus du tout significatifs. En fait, ceci provient de ce que les variables de concentration départementale des modes de gestion et d'organisation sont souvent significatifs et « captent » des effets jusqu'alors inclus dans les termes d'erreur du modèle des prix.

Tableau 19. Résultats de l'estimation du modèle de prix, communes de moins de 10 000 habitants, avec effet de la concentration des modes de gestion dans le département dans le modèle des choix de gestion et le modèle de prix, service d'eau (AEP)

Variables explicatives	Param. estimé (a ₀)	Ecart-type	Prob. Stat. de Wald	Param. estimé (a ₁ - a ₀)	Ecart-type	Prob. Stat. de Wald
Constante (m0)						
Qualité de l'eau brute	1.909	<i>0.088</i>	<i>0.000</i>			
Prélèvement en d'eaux superficielles uniquement	0.143	<i>0.050</i>	<i>0.004</i>	-0.018	<i>0.054</i>	<i>0.744</i>
Captages d'eau utilisés tous protégés	-	-	-	-	-	-
Aucun des captages d'eau utilisés protégés	-0.014	<i>0.022</i>	<i>0.527</i>	0.013	<i>0.029</i>	<i>0.662</i>
Captages d'eau utilisés protégés et non protégés	-0.014	<i>0.027</i>	<i>0.616</i>	0.051	<i>0.035</i>	<i>0.141</i>
Traitements de l'eau distribuée						
Traitements basiques (A1)	0.009	<i>0.023</i>	<i>0.701</i>	-0.053	<i>0.031</i>	<i>0.086</i>
Traitements élaborés (A2)	0.057	<i>0.030</i>	<i>0.058</i>	0.057	<i>0.038</i>	<i>0.141</i>
Traitements très élaborés (A3)	-0.006	<i>0.048</i>	<i>0.901</i>	0.096	<i>0.054</i>	<i>0.076</i>
Aucun traitement	-0.054	<i>0.053</i>	<i>0.315</i>	-0.179	<i>0.089</i>	<i>0.043</i>
Traitements mixtes	-0.007	<i>0.029</i>	<i>0.816</i>	0.080	<i>0.045</i>	<i>0.073</i>
Tourisme						
Part des résidences secondaires	0.042	<i>0.040</i>	<i>0.289</i>	-0.051	<i>0.043</i>	<i>0.239</i>
Commune touristique	0.071	<i>0.036</i>	<i>0.049</i>	-0.013	<i>0.043</i>	<i>0.766</i>
Population						
Communes de moins de 3 000 habitants en 1990	0.049	<i>0.051</i>	<i>0.341</i>	-0.065	<i>0.060</i>	<i>0.283</i>
Population en 1990 (log)	0.087	<i>0.173</i>	<i>0.615</i>	-0.037	<i>0.201</i>	<i>0.853</i>
Population en 1990 (log)**2	0.002	<i>0.012</i>	<i>0.835</i>	-0.004	<i>0.014</i>	<i>0.755</i>
Organisation des services de prod./dist.						
Commune appartenant à un groupement	0.194	<i>0.039</i>	<i>0.000</i>	-0.005	<i>0.050</i>	<i>0.924</i>
Nombre d'interconnexions	0.052	<i>0.034</i>	<i>0.127</i>	0.041	<i>0.043</i>	<i>0.335</i>
Nombre de réservoir/abonné	-6.151	<i>1.883</i>	<i>0.001</i>	1.660	<i>4.125</i>	<i>0.687</i>
Volume vendu aux abonnés domestique/Vol. vendu	0.294	<i>0.136</i>	<i>0.030</i>	-0.162	<i>0.145</i>	<i>0.265</i>
Volume acheté/volume distribué	0.082	<i>0.050</i>	<i>0.101</i>	-0.076	<i>0.050</i>	<i>0.133</i>
Longueur du réseau (log)	-0.050	<i>0.064</i>	<i>0.433</i>	-0.048	<i>0.085</i>	<i>0.571</i>
Longueur du réseau (log)**2	-0.003	<i>0.004</i>	<i>0.512</i>	0.009	<i>0.006</i>	<i>0.126</i>
Longueur du réseau/abonnés domestiques (log)	0.222	<i>0.055</i>	<i>0.000</i>	-0.117	<i>0.067</i>	<i>0.080</i>
Longueur du réseau/abonnés domestiques (log)**2	0.024	<i>0.007</i>	<i>0.001</i>	-0.023	<i>0.011</i>	<i>0.029</i>
Amélioration du réseau						
Programme de renouvellement du réseau prévu	0.044	<i>0.021</i>	<i>0.037</i>	-0.047	<i>0.026</i>	<i>0.072</i>
Volume domestique vendu/abonné domestique						
	-0.146	<i>0.034</i>	<i>0.000</i>	-0.014	<i>0.041</i>	<i>0.741</i>
Part des abonnés du département servis par :						
un groupement en gestion déléguée	0.161	<i>0.102</i>	<i>0.116</i>	0.042	<i>0.115</i>	<i>0.714</i>
une commune seule en gestion déléguée	-0.160	<i>0.061</i>	<i>0.009</i>	0.311	<i>0.074</i>	<i>0.000</i>
un groupement en gestion publique	0.054	<i>0.102</i>	<i>0.598</i>	-0.299	<i>0.123</i>	<i>0.015</i>
une commune seule en gestion publique	-0.055	<i>0.050</i>	<i>0.279</i>	-0.054	<i>0.068</i>	<i>0.420</i>
Ratio de Mill1 (ρ1σ1)	0.031	<i>0.069</i>	<i>0.654</i>			
Ratio de Mill0 (ρ0σ0)	0.048	<i>0.089</i>	<i>0.591</i>			
Auto-sélection (ρ1σ1 - ρ0σ0)	-0.020	<i>0.113</i>	<i>0.862</i>			
Effets moyens						
<i>Délégation (ATE = m1 - m0)</i>	0.116	<i>0.100</i>	<i>0.246</i>			
<i>Délégation pour les com. en délégation (ATE1)</i>	0.140	<i>0.071</i>	<i>0.049</i>			
<i>Régie pour les com. en régie (ATE0)</i>	0.085					

R² : 0.346

Les estimations des paramètres $a_{0cc..}$ illustrent la relation entre le mode d'organisation des communes pour les services d'eau potable et les conditions d'exploitation. Les indicateurs de concentration des communes en groupement (gestion privée ou publique) ont des effets positifs, tout comme l'appartenance à un groupement, sur les prix pratiqués par les régies. En revanche, les indicateurs de concentration des communes autonomes (gestion privée ou publique) ont des effets négatifs sur les prix pratiqués par les régies, ce qui tendrait à prouver que les communes s'organisent plutôt en groupement lorsque les conditions d'exploitation sont difficiles. Il convient pourtant de noter que seuls les indicateurs de concentration relatifs à la gestion privée apparaissent (pratiquement) significatifs.

L'effet de $ccdg$ est positif et pratiquement significatif sur le prix des régies, ce qui tendrait à prouver que lorsque qu'une majorité de communes a choisi de s'organiser en groupement et de confier la gestion de ce groupement à une entreprise privée, les conditions d'exploitation des services de l'eau potable sont plutôt difficiles. En revanche, l'effet de $ccds$ est négatif et significatif. Deux explications sont possibles ici, soit les régies entourées de gestionnaires privés sont plus efficaces que les régies « en moyenne », soit les communes en gestion publique entourées de communes en gestion déléguée ont des conditions d'exploitation exceptionnellement faciles dans leur département.

Les estimations des paramètres $a_{1cc..} - a_{0cc..}$ illustrent eux les effets de la concurrence entre gestionnaires privés et gestionnaires publics d'une part et, entre gestionnaires privés d'autre part. Les indicateurs de concentration des communes en gestion publique (quelque soit le mode d'organisation) ont des effets négatifs sur le prix des gestionnaires privés alors que les indicateurs de concentration des communes en gestion privée (quelque soit le mode d'organisation) ont des effets positifs sur ces prix. Ceci tendrait à prouver que la concurrence (ou les exemples) de régies dans département tend à baisser les prix pratiqués par les gestionnaires privés, surtout lorsque ceux-ceci sont « confrontés » à des groupements en gestion publique ($\bar{a}_{1ccrg} - a_{0ccrg} = -0.299$). En revanche, lorsqu'un gestionnaire privé est plutôt entouré de gestionnaires privés dans le département, il a tendance à pratiquer des tarifs plus élevés en moyenne ($\bar{a}_{1ccds} - a_{0ccds} = 0.311$), ce qui est cohérent avec des pratiques liées à l'absence de concurrence des régies, et à l'absence de concurrence des délégataires entre eux.

La concentration des groupements en gestion privée a également un effet positif mais relativement petit et non significatif sur le prix pratiqué par les gestionnaires privés. En fait, les différences d'effets entre l'indicateur de concentration des gestionnaires privés en groupement et celui des gestionnaires privés d'une commune autonome pose question ici. Deux explications sont possibles. Soit les communes organisées en groupement ont plus de pouvoir de négociation ou de possibilités de contrôle sur leur gestionnaire privé que les communes seules. Soit les effets relatifs à l'indicateur de concentration des groupements en gestion déléguée sont très mal mesurés, ce qui serait confirmé par l'écart-type estimé de l'estimateur de $a_{1ccdg} - a_{0ccdg}$ (0.714). En moyenne, 45.3% des habitants des communes entourées de communes en gestion déléguée et groupée sont servis par des groupements en gestion privée contre seulement 19.8% des habitants des communes voisines des communes en gestion publique. De même, les grands groupements de petites communes sont en effet plus souvent en gestion privée qu'en gestion publique : 51.8% des petites communes en gestion publique appartiennent à un groupement contre plus de 65.8% des petites communes en gestion privée.

L'influence de ces effets des concentrations des modes de gestion et d'organisation se retrouve au niveau du calcul des effets moyens de la délégation. En effet, lorsque les effets de ces concentrations sont pris en compte dans le modèle de choix de mode de gestion et dans les modèles des prix, l'effet moyen de la délégation sur les prix (ATE) est estimé à 0.116, i.e. les gestionnaires privés tarifent en moyenne les services de l'eau 12.3% plus chers que les gestionnaires publics. Mais il convient de noter que cet effet est assez mal mesuré. Les communes en gestion privée paient elles leurs services de l'eau 15% plus cher que si elles avaient été en gestion publique ($\check{ATE}1 = 0.140$). Cet effet est assez mal mesuré mais significativement différent de 0.

Il est important de constater qu'ici la sélection des communes en gestion privée sur les prix ne leur permet pas d'obtenir des prix plus intéressants des gestionnaires privés que l'ensemble des communes ($\check{ATE}1 > \check{ATE} > \check{ATE}0$). Ceci provient de ce que les communes en gestion privée sont souvent entourées de communes ayant le même mode de gestion et traduit vraisemblablement les effets de l'absence de concurrence locale de la part de régies ainsi que l'absence de concurrence des gestionnaires privés entre eux. Les communes en régie ne paieraient leurs services de l'eau potable que 8.9% plus cher si elles avaient été en gestion

privée ($\dot{ATE}0 = 0.085$) du fait qu'elles sont plus souvent entourées de communes en gestion publique que les communes en gestion privée. Le fait que les communes en gestion privée soient plutôt concentrées sur le territoire tend à accroître le prix payé en moyenne par les communes en gestion privée.

Il convient pourtant d'interpréter ces résultats avec prudence. Si certains effets des variables explicatives sont mesurés avec précision, d'autres le sont avec beaucoup moins de précision.

Tableau 20. Décomposition de l'écart de prix moyens observés pour les communes de moins de 10 000 habitants, avec effet de concentration, service d'eau (AEP)

	Modèle sans effet de la concentration des modes de gestion	Modèle avec effet de la concentration des modes de gestion dans le modèle de choix de gestion	Modèle avec effet de la concentration des modes de gestion dans le modèle de choix de gestion et dans l'équation de prix
Ecart des prix moyens observé		0.307	
Différence moyenne de prix: ATE	0.130	0.298	0.116
Sélection sur les prix	-0.076	-0.145	0.024
Sélection sur les composantes observées du prix	-0.008	-0.023	0.032
<i>Qualité de l'eau brute</i>	0.002	0.001	-0.000
<i>Traitements</i>	0.007	0.005	0.009
<i>Caractéristiques touristiques</i>	-0.000	-0.000	-0.000
<i>Mode d'organisation</i>	-0.002	-0.005	-0.000
<i>Structure du réseau</i>	-0.009	-0.015	-0.008
<i>Effets d'échelle</i>	-0.006	-0.009	-0.005
<i>Part des abonnés du département servis par :</i>			
<i>un groupement en gestion déléguée</i>	-	-	0.004
<i>une commune seule en gestion déléguée</i>	-	-	0.006
<i>un groupement en gestion publique</i>	-	-	0.026
<i>une commune seule en gestion publique</i>	-	-	0.001
Sélection sur les composantes inobservées des prix	-0.065	-0.122	-0.008
Sélection sur les conditions d'exploitation	0.250	0.153	0.167
Sélection sur les conditions d'exploitation observées	0.112	0.100	0.114
<i>Qualité de l'eau brute</i>	0.005	0.005	0.008
<i>Traitements</i>	0.011	0.008	0.005
<i>Caractéristiques touristiques</i>	0.003	0.003	0.003
<i>Mode d'organisation</i>	0.032	0.029	0.027
<i>Structure du réseau</i>	0.050	0.047	0.045
<i>Effets d'échelle</i>	0.010	0.008	0.008
<i>Part des abonnés du département servis par :</i>			
<i>un groupement en gestion déléguée</i>	-	-	0.033
<i>une commune seule en gestion déléguée</i>	-	-	-0.007
<i>un groupement en gestion publique</i>	-	-	-0.011
<i>une commune seule en gestion publique</i>	-	-	0.003
Sélection sur les conditions d'exploitation inobservées	0.138	0.053	0.053
Ratio de Mill1 ($\rho1\sigma1$)	-0.009	-0.208	0.031
Ratio de Mill0 ($\rho0\sigma0$)	0.101	0.048	0.048
Auto-sélection ($\rho1\sigma1 - \rho0\sigma0$)	-0.110	-0.255	-0.020
Effets moyens			
<i>Délégation (ATE = m1 - m0)</i>	0.130	0.298	0.116
<i>Délégation pour les com. en délégation (ATE1)</i>	0.056	0.101	0.140
<i>Régie pour les com. en régie (ATE0)</i>	0.227	0.492	0.085

7.5.2. Résultats pour les communes de plus de 10 000 habitants

Ce paragraphe repose sur la comparaison des résultats des tableaux 9 et 21 et l'examen des résultats présentés dans le tableau 22. Comme dans le cas des petites communes les résultats présentés dans les tableaux 9 et 21 montrent que l'introduction des indicateurs de concentration départementale des modes de gestion et d'organisation modifie très peu les effets mesurés (estimation et précision de l'estimation) des variables explicatives observés dans les modèles des prix, ce qui indique que les variables de concentration tendent plutôt à expliquer les effets de la partie des prix non expliquée par les variables observées, ce qui est confirmé par les différences d'estimation des paramètres $\rho_k \sigma_k$ et ATE .

Avant d'aborder le détail des résultats, rappelons trois points qu'il faut garder à l'esprit lors de l'interprétation des résultats relatifs à l'échantillon des grandes communes.

Premièrement, d'un point de vue qualitatif (sens des effets, ...) les résultats obtenus pour les grandes communes sont similaires à ceux obtenus pour les petites communes. Aussi, ces résultats seront commentés moins en détail pour les grandes communes.

Deuxièmement, d'une manière générale les effets de la délégation sont moins importants pour les grandes communes que pour les petites communes, ce qui s'explique probablement en partie parce que les grandes communes ont plus de moyens de négociation et de contrôle que les petites communes sur leurs délégataires. Cependant, ceci peut également provenir de ce que les effets des variables explicatives sont beaucoup plus mal mesurés pour les communes de plus de 10 000 habitants.

Ceci constitue le troisième point. Alors que l'imprécision des effets des variables explicatives a déjà été relevée lors des résultats présentés dans la section 6, le problème est identique ici, voire accentué, avec l'introduction des indicateurs de concentrations des modes de gestion et d'organisation. En fait, plus de 69% des grandes communes de l'échantillon ont choisi la gestion privée. 285 des 446 grandes communes en gestion privée appartiennent aux grandes agglomérations (région parisienne (200 communes), région lyonnaise, pourtour méditerranéen, Haute-Normandie, Pas-de-Calais et sud de la Picardie) ce qui conduit à une très forte concentration des communes en gestion déléguée. *A contrario* 79 des 200 grandes communes en gestion publique sont concentrées dans les Alpes, en Alsace mais surtout dans le département du Nord (51 communes) où aucune commune (petite ou grande) n'a choisi la

gestion privée. Il apparaît donc ici des problèmes de séparation quasi-complète pour ce qui concerne la mesure des effets de la délégation et des effets de la concentration des communes en gestion privée, ces deux types d'effets pouvant assez difficilement être distingués l'un de l'autre. Des estimations sur un échantillon des grandes communes dont les communes de la région parisienne et du Nord sont exclues conduisent à des gains de précision importants mais insuffisants.

Tableau 21 Résultats de l'estimation du modèle de prix, communes de plus de 10 000 habitants, avec effet de la concentration des modes de gestion dans le département dans le modèle des choix de gestion et le modèle de prix, service d'eau (AEP)

Variables explicatives	Param. estimé (a ₀)	Ecart- type	Prob. Stat. de Wald	Param. estimé (a ₁ - a ₀)	Ecart- type	Prob. Stat. de Wald
Constante (m0)						
Qualité de l'eau brute	1.929	0.093	0.000			
Prélèvement en d'eaux superficielles uniquement	0.118	0.062	0.058	-0.028	0.067	0.674
Captages d'eau utilisés tous protégés	-	-	-	-	-	-
Aucun des captages d'eau utilisés protégés	-0.002	0.064	0.977	0.044	0.073	0.548
Captages d'eau utilisés protégés et non protégés	0.078	0.051	0.126	-0.042	0.066	0.522
Traitements de l'eau distribuée						
Traitements basiques (A1)	-0.088	0.046	0.054	0.084	0.051	0.102
Traitements élaborés (A2)	0.044	0.032	0.169	0.170	0.043	0.000
Traitements très élaborés (A3)	0.037	0.065	0.562	0.027	0.070	0.700
Aucun traitement	-0.095	0.079	0.230	-0.250	0.087	0.004
Traitements mixtes	0.102	0.044	0.022	-0.030	0.061	0.618
Tourisme						
Part des résidences secondaires	-0.076	0.269	0.779	0.082	0.272	0.764
Commune touristique	0.034	0.101	0.739	0.097	0.114	0.392
Population						
Communes de moins de 3 000 habitants en 1990						
Population en 1990 (log)	0.670	0.610	0.271	-0.246	0.729	0.736
Population en 1990 (log)**2	-0.020	0.030	0.508	0.006	0.036	0.868
Organisation des services de prod./dist.						
Commune appartenant à un groupement	0.170	0.054	0.002	0.009	0.067	0.893
Nombre d'interconnexions	0.034	0.060	0.565	0.049	0.070	0.480
Nombre de réservoir/abonné	-47.481	40.816	0.245	4.348	53.874	0.936
Volume vendu aux abonnés domestique/Vol. vendu	0.383	0.144	0.008	-0.245	0.167	0.142
Volume acheté/volume distribué	-0.002	0.087	0.984	0.037	0.091	0.682
Longueur du réseau (log)	-0.507	0.319	0.112	-0.046	0.423	0.914
Longueur du réseau (log)**2	0.017	0.024	0.464	0.013	0.031	0.681
Longueur du réseau/abonnés domestiques (log)	0.072	0.196	0.712	-0.035	0.214	0.869
Longueur du réseau/abonnés domestiques (log)**2	-0.079	0.036	0.028	0.043	0.047	0.351
Amélioration du réseau						
Programme de renouvellement du réseau prévu	-0.050	0.063	0.434	0.073	0.073	0.320
Volume domestique vendu/abonné domestique	-0.264	0.103	0.010	0.135	0.110	0.220
Part des abonnés du département servis par :						
un groupement en gestion déléguée	0.076	0.086	0.375	0.134	0.105	0.200
une commune seule en gestion déléguée	0.059	0.147	0.687	0.193	0.164	0.237
un groupement en gestion publique	0.054	0.094	0.566	-0.420	0.152	0.006
une commune seule en gestion publique	-0.189	0.113	0.095	0.093	0.137	0.498
Ratio de Mill1 (ρ1σ1)	0.177	0.081	0.029			
Ratio de Mill0 (ρ0σ0)	0.087	0.080	0.281			
Auto-sélection (ρ1σ1 - ρ0σ0)	0.091	0.114	0.428			
Effets moyens						
<i>Délégation (ATE = m1 - m0)</i>	0.014	0.105	0.893			
<i>Délégation pour les com. en délégation (ATE1)</i>	0.101	0.094	0.282			
<i>Régie pour les com. en régie (ATE0)</i>	-0.179					

R² : 0.455

Il est pourtant intéressant de constater que les résultats obtenus pour ce sous-échantillon ne modifient pas les conclusions présentées ici, que ce soit d'un point de vue qualitatif ou d'un point de point quantitatif. Des différences apparaissent sur les résultats quantitatifs mais elles ne sont pas substantielles, ce qui indique malgré tout une certaine robustesse des résultats. Les résultats sont donc présentés pour l'échantillon global des grandes communes (toujours hors Paris).

Lorsque les variables de concentration sont directement introduites dans le modèle de prix (tableau 21), on constate que les effets des variables inobservées ou des indicateurs de concentration sont assez mal mesurés. Il est cependant surprenant de constater que dans ce modèle le paramètre $\rho_1\sigma_1$ apparaît significativement positif et plus grand que $\rho_0\sigma_0$, ce qui indiquerait que les grandes communes ayant choisi la gestion privée l'ont fait malgré une différence de prix avec la régie nettement à leur désavantage pour ce qui concerne les parties non expliquées des prix.

Les estimations des paramètres $a_{0cc..}$ ne montrent pas d'effets particuliers de la concentration des modes de gestion et d'organisation des communes voisines. Tout juste peut on remarquer que l'effet de *ccds* est négatif et presque significatif. Ceci signifie vraisemblablement que les grandes régies entourées de délégués bénéficient de conditions d'exploitation faciles dans leur département.

Les estimations des paramètres $a_{1cc..} - a_{0cc..}$ illustrent eux les effets de la concurrence entre régies et gestionnaires privés. Ceci tendrait à prouver que la concurrence ou les exemples de régies en groupement dans département tendent à baisser les prix pratiqués par les gestionnaires privés ($\bar{a}_{1ccrg} - a_{0ccrg} = -0.420$). En revanche, lorsqu'un gestionnaire privé est plutôt entouré de gestionnaires privés dans le département, il a tendance à pratiquer des tarifs plus élevés en moyenne ($\bar{a}_{1ccds} - a_{0ccds} = 0.193$ et $\bar{a}_{1ccds} - a_{0ccds} = 0.134$). Cependant, si ces effets apparaissent importants et proches en valeur absolue, ils sont très mal mesurés, tout comme l'effet de la concentration des communes en régie autonome.

Tableau 22. Décomposition de l'écart de prix moyens observés entre communes en gestion privée et communes en gestion publique pour les communes de plus de 10 000 habitants, avec effet de concentration

	Modèle sans effet de la concentration des modes de gestion	Modèle avec effet de la concentration des modes de gestion dans le modèle de choix de gestion	Modèle avec effet de la concentration des modes de gestion dans le modèle de choix de gestion et dans l'équation de prix
Ecart des prix moyens observé		0.233	
Différence moyenne de prix: ATE	0.051	0.161	0.014
Sélection sur les prix	-0.056	-0.051	0.087
Sélection sur les composantes observées du prix	-0.013	-0.007	0.060
<i>Qualité de l'eau brute</i>	0.003	0.004	0.004
<i>Traitements</i>	-0.010	-0.009	-0.005
<i>Caractéristiques touristiques</i>	0.001	0.002	0.002
<i>Mode d'organisation</i>	-0.000	0.000	0.000
<i>Structure du réseau</i>	0.006	0.007	0.007
<i>Effets d'échelle</i>	-0.013	-0.010	-0.009
<i>Part des abonnés du département servis par :</i>			
<i>un groupement en gestion déléguée</i>	-	-	0.013
<i>une commune seule en gestion déléguée</i>	-	-	0.005
<i>un groupement en gestion publique</i>	-	-	0.044
<i>une commune seule en gestion publique</i>	-	-	-0.001
Sélection sur les composantes inobservées des prix	-0.043	-0.044	0.027
Sélection sur les conditions d'exploitation	0.238	0.123	0.132
Sélection sur les conditions d'exploitation observées	0.073	0.039	0.049
<i>Qualité de l'eau brute</i>	0.004	-0.001	-0.001
<i>Traitements</i>	0.012	0.006	0.005
<i>Caractéristiques touristiques</i>	0.003	-0.000	-0.001
<i>Mode d'organisation</i>	0.006	0.005	0.005
<i>Structure du réseau</i>	-0.025	-0.032	-0.032
<i>Effets d'échelle</i>	0.074	0.061	0.056
<i>Part des abonnés du département servis par :</i>			
<i>un groupement en gestion déléguée</i>	-	-	0.023
<i>une commune seule en gestion déléguée</i>	-	-	0.005
<i>un groupement en gestion publique</i>	-	-	-0.018
<i>une commune seule en gestion publique</i>	-	-	0.008
Sélection sur les conditions d'exploitation inobservées	0.165	0.084	0.083
Ratio de Mill1 ($\rho_{1\sigma 1}$)	0.022	-0.062	0.177
Ratio de Mill0 ($\rho_{0\sigma 0}$)	0.135	0.088	0.087
Auto-sélection ($\rho_{1\sigma 1} - \rho_{0\sigma 0}$)	-0.113	-0.150	0.091
Effets moyens			
<i>Délégation (ATE = m1 - m0)</i>	0.051	0.161	0.014
<i>Délégation pour les com. en délégation (ATE1)</i>	-0.005	0.110	0.101
<i>Régie pour les com. en régie (ATE0)</i>	0.176	0.276	-0.179

L'influence de ces effets des concentrations des modes de gestion et d'organisation se retrouve au niveau du calcul des effets moyens de la délégation. En effet, lorsque les effets de ces concentrations sont pris en compte dans le modèle de choix de mode de gestion et dans les modèles des prix, l'effet moyen de la délégation sur les prix (ATE) est estimé à 0.014, *i.e.* les gestionnaires privés tarifent en moyenne les services de l'eau 1.4% plus chers que les gestionnaires publics. Mais il convient de noter que cet effet est très mal mesuré. Les communes en gestion privée paient leurs services de l'eau 11.6% plus cher que si elles avaient été en gestion privée ($\check{ATE}1 = 0.101$). Cet effet est très mal mesuré.

Là encore, la sélection des communes en en faveur de la gestion privée ne leur permet pas d'obtenir des prix plus intéressants des gestionnaires privés que l'ensemble des communes ($\check{ATE}1 > \check{ATE} > \check{ATE}0$). Ceci provient de ce que les communes en gestion privée sont souvent entourées de communes ayant le même mode de gestion et traduit vraisemblablement les effets de l'absence de concurrence locale de la part de régies ainsi que l'absence de concurrence des gestionnaires privés entre eux.

Il convient pourtant d'interpréter ces résultats avec une grande prudence. Beaucoup plus que dans le cas des petites communes, les effets des variables explicatives sont mesurés avec une imprécision évidente ici. Il est cependant rassurant de constater que d'un point de vue qualitatif les résultats obtenus pour les deux sous-échantillons sont similaires.

8. Les facteurs politiques

Dans cette section, on s'intéresse aux facteurs politiques comme déterminants du prix de l'eau, et du choix de délégation. L'objectif est ici de compléter l'échantillon et la liste des variables explicatives avec des indicateurs de « couleur politique » des communes, comme facteur expliquant les comportements. En d'autres termes, les variables politiques considérées dans cette section ne constituent pas des facteurs comportementaux à proprement parler, s'agissant des choix de la commune en termes de son service local de l'eau, mais plutôt sont utilisées pour mieux expliquer les choix de cette dernière.

On a vu précédemment que le bien « eau » était un bien spécifique du fait de son caractère de monopole local et parce que la fourniture de l'eau demeure de la responsabilité des municipalités, que la gestion soit privée ou publique. Dans un tel contexte, on peut penser que le choix de déléguer ou non un service de l'eau peut être influencé par les caractéristiques politiques des élus. Par exemple, l'application du droit à l'eau étant du ressort du politique, on peut imaginer que la couleur politique est susceptible d'influencer le choix d'une tarification sociale de l'eau. Nous allons donc tenter une analyse des liens entre les caractéristiques politiques et socio-économiques des municipalités et le choix de tarification qu'elles ont fait, tentant ainsi d'intégrer aspects politiques et économiques.

Cette question de l'impact des facteurs politiques dans la détermination du choix de mode de gestion des services de production et distribution d'eau est tout à fait pertinente dans le cadre du modèle d'explication de la différence de prix entre les régies et délégation. En effet, un problème important soulevé par les estimations que nous avons présentées est l'asymétrie du pouvoir de prédiction du choix de délégation, le taux de prédiction pour les régies n'atteignant que 50%. Ainsi, l'hypothèse de facteurs politiques influençant le mode de gestion et la détermination du prix de l'eau, vaut d'être examinée.

8.1. Les données

8.1.1. L'échantillon

On dispose des résultats (% des votes exprimés en faveur de chaque parti) des élections municipales de 1989 et 1995 pour les deux tours et pour environ 400 communes (source : IFOP). L'échantillon de départ des communes se trouve donc considérablement réduit. Les données dont on dispose concernent exclusivement les communes de plus de 10 000 habitants (il n'a pas été possible de récupérer sous forme informatique le résultat des élections municipales dans les communes de moins de 10 000 habitants) mais toutes celles-ci ne sont pas renseignées. Le fait que l'on dispose des données politiques ne semble pas corrélé à d'autres variables. On peut donc *a priori* penser que l'échantillon des 370 communes retenues est un sous échantillon aléatoire donc non significativement différent de l'échantillon des 680 communes de plus de 10 000 habitants de la base IFEN.

On travaille ici encore sur le prix de l'eau potable taxes et redevances comprises. De plus, on exclut de l'analyse les situations « mixtes », lorsque par exemple une commune a choisi de déléguer l'activité de production alors que l'activité de distribution est en gestion publique. Le service d'assainissement n'est pas considéré ici, en raison du nombre trop faible de communes conservées dans l'échantillon restreint.

Sur l'échantillon des 370 communes, 267 des entités ont opté pour un mode de gestion déléguée alors que 103 utilisent un système de régie. Il est à signaler que les tarifications pratiquées par ces communes sont quasi systématiquement des tarifications binômes. Seules 3 communes ont choisi une tarification forfaitaire et 7 une tarification purement proportionnelle.

8.1.2. Les nouvelles variables

Grâce aux données sur les scores obtenus au deuxième tour des élections municipales, on peut déterminer « la couleur politique » de la mairie au moment de l'enquête (1998). Cependant, les contrats de délégation se négociaient à l'époque pour une période allant de 10 à 20 ans, et un nouveau maire n'avait pas alors pas forcément la capacité d'imposer ses choix politiques en terme gestion de l'eau, notamment dans le cadre d'un changement de majorité.

Rappelons que la loi Barnier du 2 février 1995, relative au renforcement de la protection de l'environnement, fixe de nouvelles règles concernant les contrats entre collectivités et entreprises délégataires : limitation de la durée des contrats à 20 ans, interdiction du versement de droits d'entrée, rapports annuels sur le prix et la qualité du service. La loi offre aux collectivités de moins de 3500 habitants la possibilité d'avoir un budget unique de l'eau et de l'assainissement collectif, sous certaines conditions (même mode de gestion, montants relatifs à l'assainissement et à la distribution d'eau potable apparaissant de façon distincte dans le budget et sur la facture...).

Il apparaît donc plus pertinent de créer une variable traduisant si la commune est « à gauche » depuis plus longtemps. Au vu des données disponibles, la variable indicatrice *gauchestable* est égale à 1 si la mairie est « ancrée à gauche » depuis 1989. Ces variables indiquant la couleur de la municipalité sont susceptibles de traduire des facteurs idéologiques, de défense du service public par exemple.

Les données des élections permettent aussi de saisir des phénomènes plus sociologiques. Au premier tour de l'élection municipale, les électeurs votent pour le candidat qui représente « au mieux » leurs préférences et leurs goûts. Ainsi par exemple, on peut considérer que les scores de chaque parti au premier tour, notamment ceux des extrêmes, renseignent sur le caractère plus ou moins « populaire » d'une population. On peut penser qu'une commune qui a un score élevé pour l'extrême gauche au premier tour a des caractéristiques sociales particulières susceptibles d'être prises en compte par la municipalité et donc par le gestionnaire des services d'eau, notamment dans le choix de tarification.

Tableau 23. Statistiques descriptives, variables politiques

	Majorité de droite entre 1995 et 2001	Majorité de gauche entre 1995 et 2001	Total
Régie	51	60	111
Délégation	168	129	297
	219	189	408

	Pas de stabilité de la gauche à la mairie	Majorité de gauche entre 1989 et 2001	Total
Régie	60	51	111
Délégation	202	92	294
	262	143	405

	Prix moyen	Prix moyen en délégation	Prix moyen en régie
Majorité de droite entre 1995 et 2001	8.0034	8.3958	6.7109
Majorité de gauche entre 1995 et 2001	7.6715	8.2021	6.5308
Total	7.8496	8.3116	6.6135

Encadré : construction des variables politiques

majgauche95 : majorité de gauche à l'élection municipale de 1995

majgauche98 : majorité de gauche à l'élection municipale de 1998

gauche1 : somme des scores du parti communiste, de l'extrême gauche et des radicaux de gauche (%)

gauche2 : somme des scores du parti socialiste et de divers gauche (%)

gauche3 : score des verts (%)

droite1 : somme des scores de l'UDF, RPR et divers droite (%)

droite2 : score de l'extrême droite et du front national (%)

La variable indiquant la stabilité de la gauche (gauchestable) vaut 1 si la majorité est à gauche à la fois en 1989 et en 1995 et si l'on dispose des résultats pour les deux élections (ceci pour éviter que la variable indique un changement de majorité parce que l'on ne dispose pas de l'une des deux données).

8.1.3. Statistiques descriptives

Quelques statistiques descriptives permettent de valider les premières intuitions concernant l'impact des variables politiques. Le tableau 23 présente la répartition de l'échantillon et les prix moyens selon la majorité politique, entre 1995 et 2001.

Parmi les communes ayant choisi la gestion directe du service de production et de distribution de l'eau, la majorité sont des communes dont le maire est de gauche au moment de l'enquête (60/111) et même où la gauche est stable depuis 1989 (51/111). Au contraire, la délégation est majoritairement choisie par les communes politiquement à droite. Notons que cela ne signifie pas que les communes à gauche choisissent majoritairement la gestion directe. Le type de gestion semble néanmoins corrélé à la couleur politique de la mairie.

A première vue, on peut remarquer des prix moyens quelque peu différents selon la couleur de la mairie, une mairie de gauche ayant tendance à facturer l'eau moins cher, et ceci en gestion privée ou publique.

8.2. Facteurs politiques et mode de gestion

On s'intéresse dans un premier temps à l'impact des variables politiques sur le choix de déléguer ou pas le service de l'eau. Les résultats de l'estimation Probit du modèle de choix du mode de gestion avec variables politiques sont présentés dans le tableau 24.

Afin de disposer d'un critère de comparaison, le même modèle a été estimé sans les variables décrivant les facteurs politiques. Les performances prédictives du modèle sont inchangées par l'ajout de variables politiques (86,22%), l'ajout de variables politiques laissant stables les autres coefficients estimés.

Les variables politiques permettent d'expliquer le choix de la régie d'une commune supplémentaire mais prédit une commune en délégation de moins. Les résultats confirment ici que les communes dont les conditions d'exploitation sont délicates et avec un réseau difficile à gérer tendent à déléguer leurs services de production et de distribution de l'eau à des firmes privées. On observe ainsi un effet positif :

- du classement en zone vulnérable
- de l'utilisation de captages protégés et non protégés
- de l'utilisation de traitements très élaborés
- d'un réseau peu dense (longueur réseau / nombre d'abonnés)

L'apport principal de ce modèle complémentaire avec effets politiques est la significativité de la variable traduisant la stabilité de la majorité de gauche à la mairie depuis les élections municipales de 1989. Ainsi, une commune « ancrée à gauche » aurait plus tendance à conserver une gestion directe de son service de l'eau.

Tableau 24. Résultat de l'estimation Probit du modèle du choix de gestion (délégation privée expliquée) avec les variables politiques

Variabiles explicatives	<i>Paramètre estimé</i>	<i>Ecart-type de l'estimateur</i>	<i>Statistique du test de Wald</i>	<i>Probabilité associée au test de Wald</i>
Constante	1.4768	0.2748	5.37	0
Qualité de l'eau brute				
Prélèvement en eau superficielle uniquement	0.0387	0.3240	0.12	0.905
Classement en zone vulnérable	0.5166	0.2363	2.19	0.029
Part des cours d'eau utilisés de bonne qualité	16.2660	14.6558	1.11	0.267
Part des cours d'eau utilisés de qualité moyenne	16.1626	14.4846	1.12	0.264
Part des cours d'eau utilisés de mauvaise qualité	15.4281	14.5350	1.06	0.288
Part des cours d'eau utilisés de très mauvaise qualité	16.8693	14.4524	1.17	0.243
Aucun des captages utilisés protégés	1.0157	0.3078	3.3	0.001
Captages protégés et non protégés	0.7233	0.3235	2.24	0.025
Traitements de l'eau distribuée				
Traitements très élaborés (A3)	0.7123	0.3550	2.01	0.045
Traitements mixtes	0.2028	0.2472	0.82	0.412
Localisation des communes				
Commune littorale lacustre	-0.4673	0.9064	-0.52	0.606
Commune littorale Artois-Picardie/seine-Normandie	0.0344	0.5990	0.06	0.954
Commune littorale Loire-Bretagne	-1.1289	0.5523	-2.04	0.041
Commune littorale Adour-Graonne	-1.3680	0.9541	-1.43	0.152
Commune littorale Rhône-Méditerranée-Corse	0.4793	0.5225	0.92	0.359
Organisation des services de production et distribution				
Commune appartenant à un groupement	0.3722	0.2759	1.35	0.177
Nombre d'interconnexions	0.2253	0.2366	0.95	0.341
Nombre de stations de surpression/longueur du réseau	139.8939	74.1135	1.89	0.059
Nombre de réservoir / abonné	-572.5616	212.3032	-2.7	0.007
Longueur du réseau / abonnés domestiques (log)	1.5991	0.6673	2.4	0.017
Longueur du réseau / abonnés domestiques (log**2)	0.4427	0.1772	2.5	0.012
Amélioration du réseau				
Programme de renouvellement du réseau prévu	-0.6622	0.2555	-2.59	0.01
Longueur de tuyaux pour remplacement	-26.7642	11.7772	-2.27	0.023
Volume vendu abonnés domestiques / volume total vendu	0.0641	0.2585	0.25	0.804
Finances communales				
Revenu net imposable moyen par habitant	-0.2738	0.1589	-1.72	0.085
Charges financières globales (2000) (log)	0.1890	0.1607	1.18	0.239
Impôts locaux (2000) (log)	0.5569	0.3261	1.71	0.088
Concentration départementale				
Part des abonnés desservis par un service délégué en groupement	1.2650	0.6768	1.87	0.062
Part des abonnés desservis par une régie en groupement	-2.7883	0.6373	-4.38	0
Part des abonnés desservis par une régie seule	-0.8953	0.8869	-1.01	0.313
Facteurs politiques				
Majorité de gauche stable entre 1989 et 2001	-0.4447	0.2207	-2.02	0.044
Sensibilité extrême gauche	-1.2167	0.6686	-1.82	0.069
Sensibilité écologiste	-1.8009	3.3823	-0.53	0.594

Les contrats se négociant pour plusieurs années, on ne peut cependant pas se satisfaire de la couleur de la mairie au moment de l'enquête pour mettre en évidence ce facteur politique. On voit en effet que la variable indiquant si la mairie est à gauche entre 1995 et 2001 n'est pas significative pour l'explication du choix de gestion. Au contraire, celle traduisant la stabilité de la gauche aux deux élections de 1989 et 1995 l'est à 9%.

Dans le même ordre d'idée, on voit que le fait qu'il y ait un fort taux de vote pour l'extrême gauche au premier tour, que l'on peut interpréter comme la présence d'une population peu favorisée dans la commune, diminue la probabilité pour la commune de choisir une gestion déléguée, peut être pour pouvoir mieux contrôler le service d'eau.

8.3. Facteurs politiques et prix de l'eau

Afin de disposer d'un critère de comparaison, le même modèle a été estimé sans les variables décrivant les facteurs politiques. Le coefficient de détermination ajusté (du nombre de paramètres), égal à 0.4067 pour l'estimation de l'équation de prix, est très légèrement supérieur à celui de l'estimation sans effets politiques. Les coefficients sont à peu près stables, l'ajout de variables politiques ne modifiant pas fondamentalement l'effet marginal des autres variables explicatives du prix. Les résultats du modèle avec les facteurs politiques sont présentés dans le tableau 25.

L'apport des variables politiques est mince en termes de R2 ajusté, mais on peut noter que la variable traduisant une sensibilité d'extrême gauche est significativement négative. Cela signifie que le choix de tarification prend en compte les caractéristiques sociales de la population, si l'on considère qu'un score élevé pour l'extrême gauche au premier tour traduit l'existence d'une population plutôt défavorisée.

Un élément intéressant est que le coefficient ($a_1 - a_0$) associé à cette variable est de signe opposé. Cela signifie que la baisse de prix liée à la présence d'une sensibilité d'extrême gauche est diminuée voire annulée lorsque la gestion est déléguée. Ce paramètre n'est cependant pas significativement différent de 0. De façon générale, le modèle de prix avec facteurs politiques contient peu de paramètres significatifs : les communes de l'échantillon restreint sont très hétérogènes et le nombre d'observations est limité.

Les résultats de l'estimation des termes de la décomposition de la différence des prix moyens en gestion déléguée et en gestion publique sont présentés dans le tableau 26.

Tableau 25. Résultats de l'estimation du modèle de prix avec effets politiques

Variables explicatives	Param. estimé (\mathbf{a}_0)	<i>Ecart- type</i>	<i>Prob, Stat, de Wald</i>	Param. estimé ($\mathbf{a}_1 - \mathbf{a}_0$)	<i>Ecart- type</i>	<i>Prob, Stat, de Wald</i>
Qualité de l'eau brute						
Prélèvement en eau superficielle uniquement	0.135	0.098	0.169	-0.057	0.107	0.597
Classement en zone vulnérable	-0.102	0.065	0.117	0.045	0.074	0.542
Part des cours d'eau utilisés de bonne qualité	1.278	3.434	0.71	-2.634	5.205	0.613
Part des cours d'eau utilisés de qualité moyenne	1.588	3.367	0.638	-3.189	5.145	0.536
Part des cours d'eau utilisés de mauvaise qualité	1.461	3.392	0.667	-2.759	5.161	0.593
Part des cours d'eau utilisés de très mauvaise qualité	1.579	3.348	0.638	-2.983	5.146	0.563
Traitements de l'eau distribuée						
Traitements très élaborés	0.094	0.130	0.468	-0.107	0.141	0.445
Traitements mixtes	0.268	0.067	0	-0.253	0.078	0.001
Localisation des communes						
Commune littorale lacustre	0.150	0.214	0.483	-0.213	0.324	0.51
Commune littorale Artois-Picardie/seine-Normandie	-0.013	0.120	0.917	-0.100	0.164	0.543
Commune littorale Loire-Bretagne	0.461	0.152	0.003	-0.441	0.185	0.018
Commune littorale Adour-Garonne	-0.024	0.194	0.902	-0.441	0.311	0.157
Commune littorale Rhône-Méditerranée-Corse	0.304	0.216	0.161	-0.447	0.227	0.05
Organisation des services de production et distribution						
Commune appartenant à un groupement	0.193	0.081	0.018	0.013	0.094	0.886
Nombre d'interconnexions	0.031	0.072	0.671	0.081	0.085	0.337
Nombre de stations de surpression/longueur du réseau	-25.826	17.476	0.14	29.745	17.50	0.09
Nombre de réservoir / abonné	11.721	41.586	0.778	-89.896	53.54	0.094
Longueur du réseau / abonnés domestiques (log)	0.122	0.270	0.651	-0.405	0.286	0.158
Longueur du réseau / abonnés domestiques (log**2)	0.003	0.067	0.968	-0.090	0.071	0.204
Amélioration du réseau						
Programme de renouvellement du réseau prévu	-0.073	0.077	0.345	0.135	0.088	0.128
Volume domestique vendu / abonné domestique	-0.043	0.063	0.49	0.008	0.071	0.913
Finances communales						
Charges financières globales (2000) (log)	0.029	0.045	0.526	0.019	0.051	0.702
Concentration départementale						
Part des abonnés desservis par un service délégué seul	0.438	0.236	0.064	-0.496	0.253	0.051
Part des abonnés desservis par une régie en groupement	0.330	0.241	0.172	-0.726	0.308	0.019
Part des abonnés desservis par une régie seule	0.065	0.280	0.815	-0.578	0.310	0.063
Facteurs politiques						
Sensibilité extrême gauche	-0.300	0.160	0.062	0.188	0.187	0.316
Sensibilité écologiste	-0.695	0.729	0.341	0.540	0.923	0.559
Délégation ($ATE = m_1 - m_0$)	0.271	0.149	0.069			
Ratio de MillI ($\rho_1\sigma_1$)	0.064	0.088	0.467			
Ratio de Mill0 ($\rho_0\sigma_0$)	0.032	0.093	0.729			

Ces résultats montrent que la différence de 12,03% entre le prix moyen des communes en gestion privée et celui des communes en gestion publique s'explique :

- pour 14,61 % par l'effet moyen de la délégation
- pour 4,85 % par les phénomènes de sélection sur les prix
- pour -2,37 % par les phénomènes de sélection sur les conditions d'exploitation
- pour -5,06% par les variables inobservables.

L'ATE indique le choix des communes en terme de tarification en dehors de toute considération « rationnelle ». Il apparaît ici exagérément élevé.

L'auto-sélection reflète un surcoût lié à la délégation sur le prix de l'eau. On parle de biais de sélection positif quand les communes qui choisissent la délégation auraient pâti d'un prix plus élevé que la moyenne en régie. Or, en vertu du principe « l'eau paie l'eau », le prix de l'eau reflète théoriquement les coûts de production et de distribution de l'eau. Ainsi, le prix en régie est d'autant plus élevé que les conditions d'exploitation sont difficiles. Le biais de sélection provient donc d'une sélection du mode de gestion des communes sur les conditions d'exploitation.

Ces résultats sont surprenants car un effet de sélection sur les conditions d'exploitation négatif signifie que certaines spécificités des communes les conduisent à plutôt choisir la délégation, et en même temps, font qu'elles auraient bénéficié d'un prix plus bas que la moyenne si elles avaient été en régie car les conditions sont plus faciles.

Il est à noter que l'échantillon utilisé est très réduit par rapport aux 4000 communes de départ. On se restreint ici aux grandes communes pour lesquelles on dispose des données politiques. Or, on a montré précédemment que le pouvoir prédictif du modèle est moindre pour les grandes communes que pour les communes de moins de 10 000 habitants. En effet, les grandes communes ont, à taille équivalente, des structures et organisations de réseau assez proches, notamment celles des grandes agglomérations. Généralement les grandes communes des grandes agglomérations sont en gestion privée, ce qui rend difficile la distinction des effets de la délégation des autres effets.

L'ajout de variables politiques au modèle semblait *a priori* cohérent au vu du mode de gestion et d'organisation de l'eau en France. L'ajout de ces variables ne permet cependant pas

d'augmenter significativement le caractère prédictif du modèle sur cet échantillon des grandes communes. Il serait utile de tester ces facteurs politiques sur un échantillon plus large et avec des données recouvrant une période plus longue en ce qui concerne les élections municipales.

Tableau 26. Décomposition de l'écart de prix moyens observés, avec facteurs politiques

	Effets mesurés sur les prix en log	Effets mesurés en pourcentage	Part des effets dans l'écart de prix moyens observés
Ecart des prix moyens observé	0.223	12.03%	100
Différence moyenne de prix: ATE	0.271	14.61%	121.43
Sélection sur les prix (composantes observées)	0.090	4.86%	40.38
Sélection sur les conditions d'exploitation (composantes observées)	-0.043	-2.37%	-19.71
Sélection sur les composantes inobservées	-0.093	-5.06%	-42.10
Nombre d'observations	370		

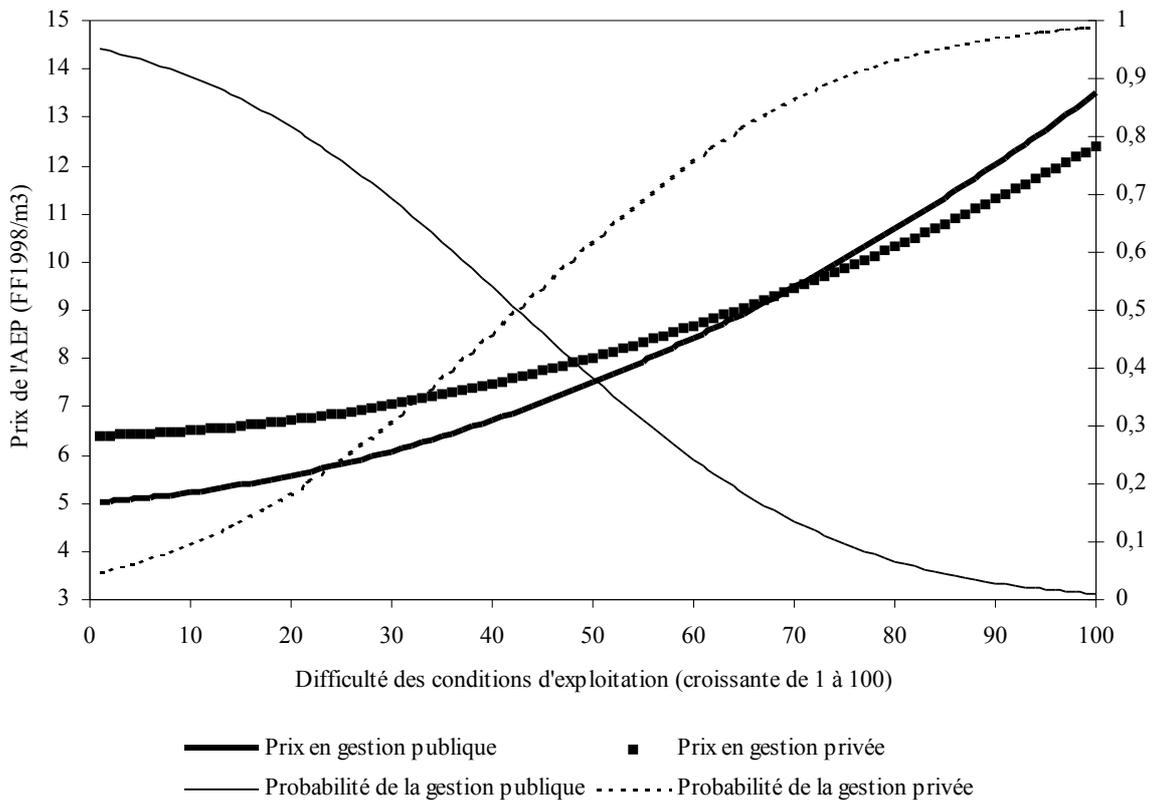
Conclusions

Les résultats présentés dans ce rapport illustrent l'intérêt de l'approche par les effets de traitement pour la mesure de l'effet de la délégation sur le prix de la production et de la distribution de l'eau potable. Ils montrent en effet que le fait de tenir compte des conditions d'exploitation de ces services permet d'« expliquer » en partie les 2.16 FF/m³ de différence moyenne des prix pratiqués par les délégataires privés et les régies constatée en 1998 (2.27 FF/m³ pour les communes de moins de 10 000 habitants, 1.71 FF/m³ pour les communes de plus de 10 000 habitants hors Paris). Une analyse simple des effets en moyenne de la délégation montre en effet que les communes en gestion privée perdent généralement peu en terme de prix des services de l'eau potable par rapport à la situation où elles auraient choisi un mode de gestion publique.

L'idée principale qui sous-tend ces résultats est que les communes ont tendance à choisir la gestion privée si elles font face à des conditions difficiles. Les différences moyennes de prix entre délégataires et régies s'expliquent donc en bonne partie parce que les gestionnaires privés font face à des conditions plus difficiles en moyenne que les gestionnaires publics. Ce point est illustré schématiquement par la Figure 1. Les raisons pour lesquelles les communes choisissent plus souvent la délégation privée en cas de conditions difficiles sont de deux ordres. La première raison qui explique le choix de la délégation privée dans les conditions difficiles tient probablement à ce que les communes préfèrent ne pas avoir à gérer elles-mêmes des services de production et de distribution d'eau trop complexes, en dehors de toute considération des différences de prix entre gestion privée et gestion publique.

Cet effet de sélection sur les conditions d'exploitation explique pourquoi sur la Figure 1 les communes continuent à avoir de fortes probabilités de choisir la gestion déléguée même lorsque cette dernière conduit à des prix plus élevés que la gestion publique. La seconde raison qui explique le choix de la délégation privée est que les gestionnaires privés apparaissent plutôt plus efficaces que les gestionnaires publics dans ces conditions. Les communes choisissent donc l'option qui paraît la moins coûteuse (auto-sélection ou sélection sur les prix).

Figure 1. Exemple de distribution des choix de gestion et de niveaux de prix en gestion privée et publique en fonction d'une mesure théorique de la difficulté des conditions d'exploitation des services de l'eau potable



Cependant ces effets de sélection sur les prix sont en moyenne très largement compensés par ceux de la sélection sur les conditions d'exploitation, surtout pour les petites communes.

Pourtant, une analyse un peu plus fine tenant compte de l'influence de la forte concentration de communes ayant adopté le même mode de gestion dans certains départements, voire certaines régions, tend à montrer que les gestionnaires peuvent localement bénéficier de l'absence de concurrence de régions. Compte tenu de la relative

imprécision des résultats concernant ce point, il convient d'interpréter ces résultats avec une certaine prudence, surtout pour ce qui concerne ceux relatifs aux grandes communes.

Les effets simples en moyenne, service d'eau

Selon nos estimations, les abonnés domestiques des communes de moins de 10 000 habitants en gestion privée paient en 1998 en moyenne 13.8% plus cher les services d'eau potable que les abonnés des communes équivalentes ayant choisi la gestion publique, soit 0.98 FF/m³. De même, les abonnés domestiques des communes de plus de 10 000 habitants en gestion privée paient en 1998 en moyenne 5.2% plus cher les services d'eau potable que les abonnés des communes équivalentes ayant choisi la gestion publique, soit 0.39 FF/m³. Cette différence de prix pour les grandes communes n'est pas statistiquement significativement différente de 0 compte-tenu de l'imprécision de nos estimations. Ces résultats considèrent des moyennes pour l'ensemble des petites ou des grandes communes.

Les communes de moins de 10 000 habitants en gestion privée en 1998 n'auraient payé leurs services d'eau potable que 5.8% moins cher si elles avaient choisi la gestion publique, soit 0.41 FF/m³. De leur côté, les communes de plus de 10 000 habitants en gestion privée auraient payé leurs services de l'eau potable 0.5% plus cher si elles avaient été en gestion publique, soit 0.04 FF/m³. Dans les deux cas, les écarts de prix ne sont pas statistiquement significativement différents de 0.

La principale implication de ces résultats est que le marché des services de l'eau apparaît plutôt en équilibre « en moyenne » : si les communes ne gagnent pas à choisir la gestion privée en termes de prix de l'eau potable, elles n'y perdent pas beaucoup non plus, en moyenne. Ceci peut simplement provenir de ce que les délégataires privés alignent « en moyenne » leurs prix sur ceux de leurs concurrents publics. Les écarts constatés entre grandes et petites communes peuvent provenir du fait que les grandes communes ont certainement plus de moyens que les communes plus petites pour négocier les contrats et contrôler leur exécution.

Il est important de noter que les effets de sélection ou d'auto-sélection les plus importants concernent soit les variables inobservées, soit des variables observées mais dont

l'effet est délicat à interpréter (le mode d'organisation par exemple). Ceci nous conforte dans le choix de l'approche par les variables latentes mais souligne le fait que les variables utilisées ont un pouvoir explicatif finalement assez limité au niveau des équations des prix. Ceci dit, les résultats obtenus concernant les effets des variables observées et inobservées sont cohérents dans le sens d'une sélection sur les variables traduisant des conditions d'exploitation difficiles et d'une auto-sélection sur ces mêmes variables, les gestionnaires privés apparaissant légèrement plus « efficaces » dans ces conditions.

Ces résultats ne reflètent cependant que des effets moyens et peuvent donc occulter des situations locales contrastées. A cet égard, les effets de la concentration de communes ayant le même mode de gestion au niveau départemental ont été analysés plus en détail.

Les effets simples en moyenne, service d'assainissement

A partir des estimations obtenues sur le sous-échantillon de 1950 communes possédant un service d'assainissement, nous évaluons à 26 % l'effet moyen de la délégation sur les abonnés domestiques de ces communes en 1998, par rapport aux abonnés de communes équivalentes ayant choisi la gestion publique. Cette différence de prix est statistiquement significative au seuil de 10 %, contrairement au cas du service d'eau pour les grandes communes (voir plus haut). Elle est à comparer avec la moyenne empirique de la différence de prix entre communes en délégation et communes en régie, de l'ordre de 40 % (voir le tableau 11 plus haut).

Par contre, l'effet moyen de la délégation sur les communes ayant ce mode de gestion est négatif (-16,22 %), mais n'est pas significatif. Ce phénomène est identique à celui constaté pour les services d'eau des grandes communes (plus de 10 000 habitants, *ATEI* négatif et non significatif), alors que pour les petites communes (moins de 10 000 habitants), l'effet moyen *ATEI* est positif mais peu significatif.

Les mêmes conclusions que celles relatives aux services d'eau peuvent alors être avancées : les communes ne gagnent ni ne perdent réellement à choisir la gestion privée en termes de prix de l'assainissement. En ce qui concerne les effets de sélection et d'auto-sélection, ces derniers ont le signe attendu, indiquant le fait que les communes ayant choisi la

délégation comme mode de gestion pour leur service d'assainissement ont des caractéristiques inobservées qui auraient conduit à des prix élevés si elles avaient choisi la gestion publique. De même, les communes ont vraisemblablement tendance à s'auto-sélectionner vers les modes de gestion les plus avantageux étant donné leurs caractéristiques inobservées, pour le service d'assainissement.

Les effets de la concentration départementale des modes de gestion, service d'eau

Un rapide examen des données montre de manière assez évidente la concentration des communes ayant choisi le même mode de gestion au sein de certains départements. Par exemple, plus de la moitié des communes de l'échantillon ayant choisi la gestion privée est regroupée dans les 26 départements dont plus de 75% des communes ont choisi la gestion privée. A l'inverse, aucune des 51 communes de l'échantillon appartenant au département du Nord n'a choisi la gestion déléguée. Bien entendu, cette concentration peut s'expliquer par les différences de conditions d'exploitation des services de l'eau mais elle peut également induire des pratiques tarifaires spécifiques liées à des conditions de concurrence particulières, entre les régies et les délégataires ou parmi les délégataires entre eux. Par exemple, il est curieux de constater que dans les départements où une très forte majorité de communes ont choisi la gestion privée, les gestionnaires privés pratiquent des prix nettement plus élevés que les régies alors que dans les départements où les communes ont généralement choisi la gestion publique, les gestionnaires privés proposent des prix un peu inférieurs à ceux proposés par les régies.

Si les résultats d'estimation incluant les effets de la concentration départementale des modes d'organisation et de gestion montrent que les régies entourées de gestionnaires privés ont tendance soit à bénéficier de conditions d'exploitation exceptionnellement faciles par rapport à leur département, soit à être plus efficaces que les régies en général, elles ne permettent pas d'exclure la possibilité de bénéfices liés à l'absence de concurrence locale pour les gestionnaires privés.

Les calculs incluant les effets de la concentration départementale des modes de gestion et d'organisation pour l'échantillon des petites communes sont suffisamment précis pour autoriser certaines conclusions. Ces calculs montrent que les abonnés des petites communes paient en moyenne les services de l'eau potable 12.3% plus cher en gestion privée qu'en

gestion publique, tous effets de sélection contrôlés, ce qui est proche de l'effet moyen de la délégation calculé sans les effets des concentrations départementales des modes de gestion et d'organisation (13.9%). Mais ces calculs montrent également que les petites communes en gestion privée paient leurs services d'eau potable 15.0% plus cher que si elles avaient été en gestion publique alors que les petites communes en gestion publique n'auraient payé les services de l'eau que 8.9% plus cher si elles avaient choisi la gestion privée. Ce résultat paraît plutôt surprenant si on considère que les communes doivent en principe choisir le mode de gestion le plus avantageux en termes de prix. Les petites communes en gestion privée ont des écarts de prix par rapport à la gestion en régie plus élevés que les communes en gestion publique principalement parce qu'elles sont très souvent entourées de communes également en gestion privée. Cette situation favorise une absence de concurrence des régies pour les gestionnaires privés et, vraisemblablement, diminue l'intérêt pour les gestionnaires privés à se faire concurrence entre eux. Les résultats présentés ici montrent que la concentration des gestionnaires privés est vraisemblablement coûteuse pour les communes dans cette situation.

Les résultats obtenus pour l'échantillon des grandes communes sont similaires d'un point de vue qualitatif à ceux obtenus pour les petites communes. Ils sont cependant à interpréter avec prudence étant donnée leur imprécision. Cette imprécision est vraisemblablement principalement due à des problèmes de séparation quasi-complète de l'échantillon des grandes communes, les grandes communes en gestion privée étant très souvent regroupées dans les grandes agglomérations dont une large majorité des communes a choisi la gestion privée alors qu'une grande partie des grandes communes en régie se trouve dans des régions où la gestion privée est pratiquement absente. Ces problèmes apparaissent dans l'échantillon des petites communes (notamment pour l'effet de la concentration des groupements en gestion privée), mais de façon un peu moins pénalisante pour la précision des estimations réalisées.

En tout état de cause, si les problèmes de séparation quasi-complète des échantillons utilisés incitent à utiliser avec prudence les résultats des modèles intégrant les effets de concentration dans leur dimension quantitative, les résultats de ces modèles apparaissent assez robustes d'un point de vue qualitatif.

Les effets des variables politiques

Il importe d'être plus prudent que dans le reste du rapport concernant l'interprétation des résultats de modèles intégrant des facteurs politiques. En effet, le sous-échantillon utilisé est de taille très limitée, et les variables politiques disponibles ne reflètent vraisemblablement que très partiellement la complexité du lien entre les orientations politiques locales (au niveau municipal) et les choix relatifs à la gestion de l'eau. L'effet de la délégation est pratiquement significatif au seuil de 5 %, avec un effet moyen de 14,6 % pour les communes de notre échantillon restreint. Très peu de paramètres dans le modèle de prix estimé sont significativement différents de 0. En ce qui concerne l'impact des facteurs politiques observables sur le niveau de prix, le vote écologiste n'est pas significatif, mais celui de l'extrême gauche l'est (à 6 %). Par contre, l'effet d'une majorité municipale stable et à gauche sur le choix du mode de gestion est significatif et négatif, ainsi que celui d'une sensibilité « à gauche » de la commune, contrairement au vote écologiste qui reste non significatif.

Limites de l'étude et implications en termes d'amélioration des résultats

Les effets estimés ici concernent le prix de l'eau potable et non son coût de production et de distribution, ils ne donnent donc que peu d'indications sur les marges des firmes privées sur les services de l'eau potable, pas plus que sur le respect par les régies du principe budgétaire selon lequel « l'eau paie l'eau ».

D'un point de vue plus technique, il conviendrait d'améliorer, ou tout au moins de tester, la robustesse de notre modèle et donc de nos résultats. Etant donné l'importance des effets associés aux variables inobservées, ceci peut passer par l'essai d'autres familles de distribution paramétrique que la loi normale pour la modélisation des variables latentes du modèle, voire par l'utilisation, si elle est possible, de spécifications semi-paramétriques. Une autre piste de recherche consiste à utiliser les nouvelles données issues de l'enquête 2003 sur les services d'eau et d'assainissement (enquête IFEN-SCEES, données pour l'année 2001).

Il conviendrait également de mieux tenir compte des problèmes d'échantillonnage. Le fait que la précision des estimations pose problème incite à travailler sur ce point. En particulier, les modèles utilisés comportent un grand nombre de paramètres à estimer rendant

ce qui rend plutôt délicate l'approximation de la distribution asymptotique des estimateurs utilisés par une loi normale. Dans ce contexte, l'estimation des matrices de variance-covariance asymptotique des estimateurs utilisés par des méthodes du *bootstrap* paraît appropriée (voire bénéfique ?).

Enfin, compte tenu de leur importance, il conviendrait d'analyser plus en détail les phénomènes de concurrence ou d'absence de concurrence, par exemple en examinant le cas des communes ayant des modes de gestion différents pour la production et la distribution de l'eau. De même, il apparaît qu'en raison des phénomènes de concurrence ou d'absence de concurrence, la délégation des services de l'eau potable d'une commune engendre des effets « externes » sur les prix de l'eau des communes voisines. L'examen et la quantification de ces effets externes paraissent constituer une piste d'exploitation intéressante des résultats présentés ici.

Références bibliographiques

- Angrist, J. D., 1998. "Estimating the Labor Market Impact of Voluntary Military Service Using Social Security Data on Military Applicants". *Econometrica* 66, 249-288.
- Angrist, J. D. et A. B. Krueger, 1999. "Empirical Strategies in Labor Economics" in A. Ashenfelter et D. Card (Eds), *Handbook of Labour Economics*, Vol 3, Amsterdam: Elsevier Science.
- Angrist, J. D., G. W. Imbens et D. B. Rubin, 1996. "Identification and Causal Effects Using Instrumental Variables" *Journal of the American Statistical Association* 91, 444-455.
- Auriol, E. 2001. "L'eau à un prix potable" *L'Expansion*.
- Barucq, C. et X. Leflaive, 2003. "Éléments pour un benchmark des services d'eau et d'assainissement". *Rapport du BIPE, Pôle Environnement*.
- Bhattacharyya, A., T.R. Harris, R. Narayan et K. Raffiee, 1995. Specification and estimation of the effect of ownership on the economic efficiency of the water utilities. *Regional Science and Urban Economics* 25, 759-784.
- Bhattacharyya, A., E. Parker et K. Raffiee, 1994. An examination of the effect of ownership in the relative efficiency of public and private water utilities. *Land Economics* 70, 197-209.
- Blundell, R. et T. MaCurdy, 1999. "Labor Supply: A Review of Alternative Approaches" in A. Ashenfelter et D. Card (Eds), *Handbook of Labour Economics*, Vol 3, Amsterdam: Elsevier Science.
- Bruggink, T.H., 1982. Public versus regulated private enterprise in the municipal water industry: a comparison of operating costs. *Quarterly Review of Economics and Business* 22. 111-125.
- Estache, A. et M.A. Rossi, 1999. Comparing the performance of public and private water companies in Asia and Pacific Region. What a stochastic costs frontier shows. Document de travail de la Banque Mondiale WPS 2152.
- Feigenbaum, S. et R. Teeple, 1983. Public versus private water delivery: a hedonic cost Approach. *Review of Economics and Statistics* 64, 672-678.
- Garcia, S. et A. Reynaud, 2004. Estimating the benefits of efficient water pricing in France. *Resource and Energy Economics* 26, 1-25.

- GEA-ENGREF, 2000. "Impact des renégociations des contrats de délégation dans les services d'eau et d'assainissement en 2000" *Mimeo* GEA-ENGREF.
- Heckman, J. J., 1974. "Shadow prices, market wages and labor supply" *Econometrica* 42, 679-694.
- Heckman, J. J., 1976. "The common structure of statistical models of truncation, sample selection, and limited dependant variables and a simple estimator for such models" *Annals of Economic and Social Measurement* 5, 475-492.
- Heckman, J. J., 1978. "Dummy Endogenous Variable in a Simultaneous Equations Sytem" *Econometrica* 46, 931-960.
- Heckman, J. J., 1990. "Varieties of selection bias" *American Economic Review* 80, 313-318.
- Heckman, J. J., 1992. "Randomization and Social Program Evaluation" in *Evaluating Welfare and Training Programs*. Manski, C. F. et Grafinkel I. (Eds). Carmbridge, MA: MIT Press, 201-230.
- Heckman, J. J., 1997. "Instrumental Variables: A Study of Implicit Behavioral Assumptions Used in Making Program Evaluation" *Journal of Human Resources* 32, 441-462. (Comments in 1998).
- Heckman, J. J., 2001. "Micro data, Heterogeneity, and the Evaluation of Public Policy: Nobel Lecture", *Journal of Political Economy* 109, 673-748
- Heckman, J. J., H. Ichimura et P. Todd, 1998. "Matching as an Econometric Evaluation Estimator" *Review of Economic Studies* 65, 261-294.
- Heckman, J. J. et R. Robb, 1985. "Alternative Methods for Evaluating the Impact of Interventions" in *Longitudinal Analysis of Labor Market Data*, J. J. Heckman et B. Singer (Eds). New-York: Cambridge University Press, 156-245.
- Heckman, J. J., J. L. Tobias et E. Vytlacil, 2001a. "Simple Estimators for Treatment Parameters in a Latent Variable Framework" *Working Paper* University of Chicago.
- Heckman, J. J., J. L. Tobias et E. Vytlacil, 2001b. "Four Parameters of Interest in the Evaluation of Social Programs" *Southern Economic Journal* 68, 210-223.
- Heckman, J. J. and E. Vytlacil, 1998. "Instrumental Variables Methods for the Correlated Random Coefficient Model" *Journal of Human Resources* 33, 974-987.
- Imbens, G. W. et J. D. Angrist, 1994. "Identification and Estimation of Local Average Treatment Effects" *Econometrica* 62, 467-476.
- LEI (Laboratoire d'Economie Industrielle), A. Perrot (Ed), 1997. *Réglementation et concurrence*. Ed. Economica, Paris, 175p.
- Lebrun, G., 2004. "La gestion de l'eau au coeur du conseil" *Le Rennais* 351, 18-21.

- Lee, L.-F., 1982. "Some approaches to the correction of selectivity biases" *Review of Economic Studies* 49, 355-372.
- Lee, L.-F., 1983. "Generalized econometric models with selectivity" *Econometrica* 51, 507-512.
- Manski, C. F., 1996. "Learning about Treatment Effects from Experiment with Random Assignment of Treatments" *Journal of Human Resources* 31, 709-733.
- Moffitt, R. J., 1986. "Identification of Causal Effects Using Instrumental Variables: Comment" *Journal of the American Statistical Association* 91, 462-465.
- Newey, W. K. et D. McFadden, 1994. "Large Sample Estimation and Hypothesis Testing" in *Handbook of Econometrics, Volume IV*. Engle, R. et D. McFadden (Eds). Amsterdam: North-Holland, 2111-2245.
- Rosenbaum, P. R. et D. B. Rubin, 1983. "The Central Role of Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects" *Biometrika* 70, 41-55.
- Smith, M. D., 2003. "Modelling sample selection using Archimedean copulas" *Econometrics Journal* 6, 99-123.
- Vella, F. et M. Verbeek, 1999. "Estimating and Interpreting Models with Endogenous Treatment Effects" *Journal of Business Economics and Statistics* 17, 473-478.
- Vijverberg, W. P. M., 1993. Measuring the unidentified parameter of the extended Roy model of selectivity" *Journal of Econometrics* 57, 69-89.
- Vytlacil, E., 2002. "Independence, monotonicity, and latent index models: an equivalence result" *Econometrica* 70, 331-341.
- Wooldridge, J. M., 1997. "On Two Stage Least Squares Estimation of the Average Treatment Effect in a Random Coefficient Model" *Economic Letters* 56, 129-133.
- Wooldridge, J. M., 1999. "Estimating Average Treatment Effects Under Conditional Moment Independence Assumptions" *Mimeo* Michigan State University Department of Economics.
- Wooldridge, J. M., 2000. "Instrumental Variables Estimation of the Average Treatment Effect in the Correlated Random Coefficient Model" *Mimeo* Michigan State University Department of Economics.
- Wooldridge, J. M., 2002. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge (Mass.): MIT Press, 752p.
- Wooldridge, J. M., 2003. "Unobserved Heterogeneity and Estimation of Average Partial Effects" *Mimeo* Michigan State University Department of Economics.

Annexe A. Liste des variables de l'enquête IFEN-SCEES : Les collectivités locales et l'environnement – Volet eau et assainissement

VARIABLE	DEFINITION
ACJG1	Code juridique - Production d'eau potable
ACJG2	Code juridique - Distribution d'eau potable
ACJG3	Code juridique - Collecte des eaux usees
ACJG4	Code juridique - Traitement des eaux usees
ACJG12	<i>Code juridique : Production et distribution eau potable</i>
ACJG34	<i>Code juridique : Collecte et traitement eaux usees</i>
AG	<i>Code agence</i>
AGENCE	<i>Libelle de l'Agence</i>
AGEST1	Mode de gestion - Production d'eau potable
AGEST2	Mode de gestion - Distribution d'eau potable
AGEST3	Mode de gestion - Collecte des eaux usees
AGEST4	Mode de gestion - Traitement des eaux usees
AGEST12	<i>Mode de gestion : Production et distribution eau potable</i>
AGEST34	<i>Mode de gestion : Collecte et traitement eaux usees</i>
ANBSER_1	Nombre de services intervenant - Production d'eau potable
ANBSER_2	Nombre de services intervenant - Distribution d'eau potable
ANBSER_3	Nombre de services intervenant - Collecte des eaux usees
ANBSER_4	Nombre de services intervenant - Traitement des eaux usees
AORG1	Mode d'organisation - Production d'eau potable
AORG2	Mode d'organisation - Distribution d'eau potable
AORG3	Mode d'organisation - Collecte des eaux usees
AORG4	Mode d'organisation - Traitement des eaux usees
AORG12	<i>Mode d'organisation : Production et distribution eau potable</i>
AORG34	<i>Mode d'organisation : Collecte et traitement eaux usees</i>
AORG1234	<i>Mode d'organisation : Prod et dist. EP Collect. et traitement E.U</i>
ASIRETG0	Numéro de SIRET du groupement principal
ASIRETG_	Numéro de SIRET du délégataire
BAN	Annuité de la dette payée pour exercice du budget principal
BDSF	Dépenses de la section de fonctionnement
BTOTCT_1	Budget annexe de collecte/traitement des eaux usées - Total de la dépense
BTOTCT_2	Budget annexe de collecte/traitement des eaux usées - Charges de personnel
BTOTCT_3	Budget annexe de collecte/traitement des eaux usées - Charges financières
BTOTCT_4	Budget annexe de collecte/traitement des eaux usées - Dotations aux amortissements et provisions
BTOTCT_5	Budget annexe de collecte/traitement des eaux usées - Dépenses d'équipement brut
BTOTCT_6	Budget annexe de collecte/traitement des eaux usées - Subvention d'équipement
BTOTCT_7	Budget annexe de collecte/traitement des eaux usées - Autofinancement
BTOTCT_8	Budget annexe de collecte/traitement des eaux usées - Annuité de la dette pour l'exercice
BTOTCT_9	Budget annexe de collecte/traitement des eaux usées - Montant du transfert du budget principal au budget de l'eau
BTOTENS0	Budget annexe de l'ensemble si indissociable (Prod et dist. EP Collect. et traitement E.Uv) - Total de la dépense
BTOTENS1	Budget annexe de l'ensemble si indissociable (Prod et dist. EP Collect. et traitement E.U) - Charges de personnel
BTOTENS2	Budget annexe de l'ensemble si indissociable (Prod et dist. EP Collect. et traitement E.U) - Charges financières
BTOTENS3	Budget annexe de l'ensemble si indissociable (Prod et dist. EP Collect. et traitement E.U) - Dotations aux amortissements et provisions
BTOTENS4	Budget annexe de l'ensemble si indissociable (Prod et dist. EP Collect. et traitement E.U) - Dépenses d'équipement brut
BTOTENS5	Budget annexe de l'ensemble si indissociable (Prod et dist. EP Collect. et traitement E.U) - Subvention d'équipement
BTOTENS6	Budget annexe de l'ensemble si indissociable (Prod et dist. EP Collect. et traitement E.U) - Autofinancement
BTOTENS7	Budget annexe de l'ensemble si indissociable (Prod et dist. EP Collect. et traitement E.U) - Annuité de la dette pour l'exercice

BTOTENS_	Budget annexe de l'ensemble si indissociable (Prod et dist. EP Collect. et traitement E.U) - Montant du transfert du budget principal au budget de l'eau
BTOTPD_1	Budget annexe de production/distribution d'eau potable - Total de la dépense
BTOTPD_2	Budget annexe de production/distribution d'eau potable - Charges de personnel
BTOTPD_3	Budget annexe de production/distribution d'eau potable - Charges financières
BTOTPD_4	Budget annexe de production/distribution d'eau potable - Dotations aux amortissements et provisions
BTOTPD_5	Budget annexe de production/distribution d'eau potable - Dépenses d'équipement brut
BTOTPD_6	Budget annexe de production/distribution d'eau potable - Subvention d'équipement
BTOTPD_7	Budget annexe de production/distribution d'eau potable - Autofinancement
BTOTPD_8	Budget annexe de production/distribution d'eau potable - Annuité de la dette pour l'exercice
BTOTPD_9	Budget annexe de production/distribution d'eau potable - Montant du transfert du budget principal au budget de l'eau
CAPT_O	Type de protection du ou des captages affectés à la commune
CCOMM	Identifiant commune
CNBCT_1_	Emplois municipaux collecte/traitement eaux usées - Agents catégorie A
CNBCT_2_	Emplois municipaux collecte/traitement eaux usées - Agents catégorie B
CNBCT_3_	Emplois municipaux collecte/traitement eaux usées - Agents catégorie C ou assimilés
CNBCT_4_	Emplois municipaux collecte/traitement eaux usées - Total
CNBCT_5_	Emplois municipaux collecte/traitement eaux usées - Emplois administratifs
CNBENS_1	Emplois municipaux ensemble si indissociable (Prod et dist. EP Collect. et traitement E.U) - Agents catégorie A
CNBENS_2	Emplois municipaux ensemble si indissociable (Prod et dist. EP Collect. et traitement E.U) - Agents catégorie B
CNBENS_3	Emplois municipaux ensemble si indissociable (Prod et dist. EP Collect. et traitement E.U) - Agents catégorie C ou assimilés
CNBENS_4	Emplois municipaux ensemble si indissociable (Prod et dist. EP Collect. et traitement E.U) - Total
CNBENS_5	Emplois municipaux ensemble si indissociable (Prod et dist. EP Collect. et traitement E.U) - Emplois administratifs
CNBPD_1_	Emplois municipaux production/distribution d'eau potable - Agents catégorie A
CNBPD_2_	Emplois municipaux production/distribution d'eau potable - Agents catégorie B
CNBPD_3_	Emplois municipaux production/distribution d'eau potable - Agents catégorie C ou assimilés
CNBPD_4_	Emplois municipaux production/distribution d'eau potable - Total
CNBPD_5_	Emplois municipaux production/distribution d'eau potable - Emplois administratifs
CODTOUR	Code touristique de la commune
COEF	Coefficient
COMEXT	Nombre extrapolé de communes
DC	Numéro identifiant de la commune (depcom)
DEP	Identifiant département
DFAC1	Mode de facturation
DFAC2	Mode de facturation de l'assainissement non collectif
DHTVA_10	Prix assainissement collectif pour 120 m3 - Partie variable calculée pour 120 m3 - Montant HTVA
DHTVA_11	Total eau potable et assainissement pour 120 m3 - Montant HTVA
DHTVA_12	Existence de frais facturés en 1998 pour un abonné en dehors de l'abonnement pour eau potable
DHTVA_13	Existence de frais facturés en 1998 pour un abonné en dehors de l'abonnement pour eau usées
DHTVA_14	Assainissement non collectif - Partie fixe ou abonnement par année - Montant HTVA
DHTVA_15	Assainissement non collectif - Partie variable calculée pour 120 m3 - Montant HTVA
DHTVA_1_	Prix de l'eau potable (120 m3) - Partie fixe ou abonnement par année - Montant HTVA
DHTVA_2_	Prix de l'eau potable (120 m3) - Location et entretien du compteur par année - Montant HTVA
DHTVA_3_	Prix de l'eau potable (120 m3) - Partie variable calculée pour 120 m3 - Montant HTVA
DHTVA_4_	Redevance et taxes pour 120 m3 - Redevance Agence de l'eau "ressource" - Montant HTVA
DHTVA_5_	Redevance et taxes pour 120 m3 - Redevance FNDAE - Montant HTVA
DHTVA_6_	Redevance et taxes pour 120 m3 - Redevance Agence de l'eau "pollution" - Montant HTVA
DHTVA_7_	Redevance et taxes pour 120 m3 - Redevance "voies navigables" - Montant HTVA
DHTVA_8_	Redevance et taxes pour 120 m3 - Autres (taxes locales...) - Montant HTVA
DHTVA_9_	Prix assainissement collectif pour 120 m3 - Partie fixe ou abonnement par année - Montant HTVA
DLCOL_1_	Compte du délégataire - Collecte eaux usées - Total de la recette eau
DLCOL_2_	Compte du délégataire - Collecte eaux usées - Total de la recette assainissement
DLCOL_3_	Compte du délégataire - Collecte eaux usées - Investissement
DLCOL_4_	Compte du délégataire - Collecte eaux usées - Montant de la garantie de renouvellement en 1998
DLCOL_5_	Compte du délégataire - Collecte eaux usées - Montant de la redevance du domaine concédé

DLCOL_6_	Compte du délégataire - Collecte eaux usées - Montant de l'investissement contractuel
DLCOL_7_	Compte du délégataire - Collecte eaux usées - Annuité de la dette : part communale de reprise par le délégataire
DLCOL_8_	Compte du délégataire - Collecte eaux usées - Nombre d'abonnées pour cette unité de gestion
DLCOL_9_	Compte du délégataire - Collecte eaux usées - Volume d'eau distribué en 1998
DLDIS_1_	Compte du délégataire - Distribution eau potable - Total de la recette eau
DLDIS_2_	Compte du délégataire - Distribution eau potable - Total de la recette assainissement
DLDIS_3_	Compte du délégataire - Distribution eau potable - Investissement
DLDIS_4_	Compte du délégataire - Distribution eau potable - Montant de la garantie de renouvellement en 1998
DLDIS_5_	Compte du délégataire - Distribution eau potable - Montant de la redevance du domaine concédé
DLDIS_6_	Compte du délégataire - Distribution eau potable- Montant de l'investissement contractuel
DLDIS_7_	Compte du délégataire - Distribution eau potable - Annuité de la dette : part communale de reprise par le délégataire
DLDIS_8_	Compte du délégataire - Distribution eau potable - Nombre d'abonnées pour cette unité de gestion
DLDIS_9_	Compte du délégataire - Distribution eau potable - Volume d'eau distribué en 1998
DLPRO_1_	Compte du délégataire - Production eau potable - Total de la recette eau
DLPRO_2_	Compte du délégataire - Production eau potable - Total de la recette assainissement
DLPRO_3_	Compte du délégataire - Production eau potable - Investissement
DLPRO_4_	Compte du délégataire - Production eau potable - Montant de la garantie de renouvellement en 1998
DLPRO_5_	Compte du délégataire - Production eau potable - Montant de la redevance du domaine concédé
DLPRO_6_	Compte du délégataire - Production eau potable- Montant de l'investissement contractuel
DLPRO_7_	Compte du délégataire - Production eau potable - Annuité de la dette : part communale de reprise par le délégataire
DLPRO_8_	Compte du délégataire - Production eau potable - Nombre d'abonnées pour cette unité de gestion
DLPRO_9_	Compte du délégataire - Production eau potable - Volume d'eau distribué en 1998
DLTRA_1_	Compte du délégataire - Traitement eaux usées - Total de la recette eau
DLTRA_2_	Compte du délégataire - Traitement eaux usées - Total de la recette assainissement
DLTRA_3_	Compte du délégataire - Traitement eaux usées - Investissement
DLTRA_4_	Compte du délégataire - Traitement eaux usées - Montant de la garantie de renouvellement en 1998
DLTRA_5_	Compte du délégataire - Traitement eaux usées - Montant de la redevance du domaine concédé
DLTRA_6_	Compte du délégataire -Traitement eaux usées - Montant de l'investissement contractuel
DLTRA_7_	Compte du délégataire - Traitement eaux usées - Annuité de la dette : part communale de reprise par le délégataire
DLTRA_8_	Compte du délégataire - Traitement eaux usées - Nombre d'abonnées pour cette unité de gestion
DLTRA_9_	Compte du délégataire - Traitement eaux usées - Volume d'eau distribué en 1998
DM3PF	Nombre de m3 compris dans la partie fixe -Prix de 120 m3 d'eau au cours de l'exercice de 1998
DTTC1	Prix de l'eau potable (120 m3) - Partie fixe ou abonnement par année - Montant TTC
DTTC2	Prix de l'eau potable (120 m3) - Location et entretien du compteur par année - Montant TTC
DTTC3	Prix de l'eau potable (120 m3) - Partie variable calculée pour 120 m3 - Montant TTC
DTTC4	Redevance et taxes pour 120 m3 - Redevance Agence de l'eau "ressource" - Montant TTC
DTTC5	Redevance et taxes pour 120 m3 - Redevance FNDAE - Montant TTC
DTTC6	Redevance et taxes pour 120 m3 - Redevance Agence de l'eau "pollution" - Montant TTC
DTTC7	Redevance et taxes pour 120 m3 - Redevance "voies navigables" - Montant TTC
DTTC8	Redevance et taxes pour 120 m3 - Autres (taxes locales...) - Montant TTC
DTTC9	Prix assainissement collectif pour 120 m3 - Partie fixe ou abonnement par année - Montant TTC
DTTC10	Prix assainissement collectif pour 120 m3 - Partie variable calculée pour 120 m3 - Montant TTC
DTTC11	Total eau potable et assainissement pour 120 m3 - Montant TTC
DTTC12	Existence de frais facturés en 1998 pour un abonné en dehors de l'abonnement pour eau potable - Montant TTC
DTTC13	Existence de frais facturés en 1998 pour un abonné en dehors de l'abonnement pour eau usées - Montant TTC
DTTC14	Assainissement non collectif - Partie fixe ou abonnement par année - Montant TTC
DTTC15	Assainissement non collectif - Partie variable calculée pour 120 m3 - Montant TTC
ECAM	Nombre d'emplacements de camping sur la commune
EHAB	Autres habitations sur la commune (bungalows, mobile homes)
ELOG	Nombre de logements sur la commune
FACH	Volume d'eau potable - acheté à d'autres communes ou groupements
FCNX	Interconnexions avec d'autres communes ou groupements pour approvisionnement
FGDEL	Récapitulatif fiche délégataire
FGGR	Récapitulatif fiche groupement
FME4	Volume des pertes sur le réseau estimé ou mesuré

FME5	Volume mensuel maximum produit en mois de pointe estimé ou mesuré
FMOIS	Mois de pointe
FNBRES	Nombre de réservoirs de stockage et sécurité
FORG	Mode d'organisation production d'eau potable
FPER	Volume d'eau potable - pertes sur le réseau
FPOM	Stockage de sécurité - Existence d'un pompage pour alimenter les réservoirs
FPRO	Volume d'eau potable - Produit en cours d'année
FRATA18	Ratio à appliquer aux variables de production d'eau potable
FSATESE	Récapitulatif fiches SATESE
FTEST	Test des interconnexions avec d'autres communes ou groupements pour approvisionnement
FVCON	Volume d'eau potable des réservoirs dont volume construit après 1978
FVEN	Volume d'eau potable - vendu à d'autres communes ou groupements
FVMAX	Volume d'eau potable - mensuel maximum produit en mois de pointe
FVOLRES	Volume journalier d'eau potable des réservoirs
FVOLSUP	Part de volume supplémentaire mobilisable en période de pointe
GAVGEO	Système informatique avec géoréférencement pour repérage du réseau de distribution
GBRA	Nombre de branchements particuliers
GEXT	Longueur de tuyaux mise en place pour extension du réseau
GLON	Longueur du réseau hors branchement
GMANU	Répérage manuel du réseau de distribution
GORG	Mode d'organisation de distribution d'eau potable
GPROG	Existence au 31/12/1998 d'un programme de renouvellement du réseau
GRATA7	prorata applicable sur variables quantitatives "eau potable"
GRC	Nombre de commune adhérents à un domaine de collecte des eaux usées
GRCOL_10	Compte administratif du groupement - Collecte eaux usées - Volume d'eau distribué en 1998
GRCOL_1_	Compte administratif du groupement - Collecte eaux usées - Total de la dépense
GRCOL_2_	Compte administratif du groupement - Collecte eaux usées - Charges de personnel
GRCOL_3_	Compte administratif du groupement - Collecte eaux usées - Charges financières
GRCOL_4_	Compte administratif du groupement - Collecte eaux usées - Dotations aux amortissements et provisions
GRCOL_5_	Compte administratif du groupement - Collecte eaux usées - Dépenses d'équipement brut
GRCOL_6_	Compte administratif du groupement - Collecte eaux usées - Subvention d'équipement
GRCOL_7_	Compte administratif du groupement - Collecte eaux usées - Autofinancement
GRCOL_8_	Compte administratif du groupement - Collecte eaux usées - Annuité de la dette pour l'exercice
GRCOL_9_	Compte administratif du groupement - Collecte eaux usées - Nombre d'abonnés pour l'ensemble du groupement
GRD	Nombre de commune adhérents à un domaine de distribution d'eau potable
GRDIS_10	Compte administratif du groupement - Distribution eau potable - Volume d'eau distribué en 1998
GRDIS_1_	Compte administratif du groupement - Distribution eau potable - Total de la dépense
GRDIS_2_	Compte administratif du groupement - Distribution eau potable - Charges de personnel
GRDIS_3_	Compte administratif du groupement - Distribution eau potable - Charges financières
GRDIS_4_	Compte administratif du groupement - Distribution eau potable - Dotations aux amortissements et provisions
GRDIS_5_	Compte administratif du groupement - Distribution eau potable - Dépenses d'équipement brut
GRDIS_6_	Compte administratif du groupement - Distribution eau potable - Subvention d'équipement
GRDIS_7_	Compte administratif du groupement - Distribution eau potable - Autofinancement
GRDIS_8_	Compte administratif du groupement - Distribution eau potable - Annuité de la dette pour l'exercice
GRDIS_9_	Compte administratif du groupement - Distribution eau potable - Nombre d'abonnés pour l'ensemble du groupement
GREM	Longueur de tuyaux mise en place pour remplacement du réseau (km)
GREP	Nombre de réparations de fuites effectuées
GRP	Nombre de commune adhérents à un domaine de production d'eau potable
GRPRO_10	Compte administratif du groupement - Production eau potable - Volume d'eau distribué en 1998
GRPRO_1_	Compte administratif du groupement - Production eau potable - Total de la dépense
GRPRO_2_	Compte administratif du groupement - Production eau potable - Charges de personnel
GRPRO_3_	Compte administratif du groupement - Production eau potable - Charges financières
GRPRO_4_	Compte administratif du groupement - Production eau potable - Dotations aux amortissements et provisions
GRPRO_5_	Compte administratif du groupement - Production eau potable - Dépenses d'équipement brut
GRPRO_6_	Compte administratif du groupement - Production eau potable - Subvention d'équipement

GRPRO_7_	Compte administratif du groupement - Production eau potable - Autofinancement
GRPRO_8_	Compte administratif du groupement - Production eau potable - Annuité de la dette pour l'exercice
GRPRO_9_	Compte administratif du groupement - Production eau potable - Nombre d'abonnés pour l'ensemble du groupement
GRT	Nombre de commune adhérents à un domaine de traitement des eaux usées
GRTRA_10	Compte administratif du groupement - Traitement eaux usées - Volume d'eau distribué en 1998
GRTRA_1_	Compte administratif du groupement - Traitement eaux usées - Total de la dépense
GRTRA_2_	Compte administratif du groupement - Traitement eaux usées - Charges de personnel
GRTRA_3_	Compte administratif du groupement - Traitement eaux usées - Charges financières
GRTRA_4_	Compte administratif du groupement - Traitement eaux usées - Dotations aux amortissements et provisions
GRTRA_5_	Compte administratif du groupement - Traitement eaux usées - Dépenses d'équipement brut
GRTRA_6_	Compte administratif du groupement - Traitement eaux usées - Subvention d'équipement
GRTRA_7_	Compte administratif du groupement - Traitement eaux usées - Autofinancement
GRTRA_8_	Compte administratif du groupement - Traitement eaux usées - Annuité de la dette pour l'exercice
GRTRA_9_	Compte administratif du groupement - Traitement eaux usées - Nombre d'abonnés pour l'ensemble du groupement
GSSGEO	Système informatique sans géoréférencement pour repérage du réseau de distribution
GSTA	Nombre de stations de suppression ou de reprise
HABON1	Nombre d'abonnés sur la commune
HABON2	Nombre d'abonnés sur la commune dont abonnés domestiques
HABON3	Nombre d'abonnés sur la commune dont gros consommateurs
HABON4	Nombre d'abonnés de d'autres communes desservis par le réseau communal
HABON5	Nombre d'abonnés de la commune desservis par un autre réseau
HBRA	Part au 31/12/1998 des branchements particuliers en plomb
HCAM	Nombre d'emplacements de campings non desservis par desserte publique d'eau potable
HHAB	Nombre d'autres habitations (bungalows, mobile homes) non desservies par desserte publique d'eau potable
HINC	Lutte contre l'incendie assurée par le réseau
HJCOU	Nombre de jours avec coupures subies par l'usager en 1998
HLIM	Limitation des volumes d'eau en 1998 par arrêté préfectoral ou municipal
HLOG	Nombre de logements non desservis par desserte publique d'eau potable
HME	Volume d'eau potable utilisé par la municipalité mesuré ou estimé
HTUY	Part au 31/12/1998 des tuyaux en plomb dans le linéaire collectif
HVOL	Volume d'eau potable utilisé par la municipalité
HVOLCONS	Volumes d'eau facturés en 1998 aux abonnés domestiques
HVOLFA1	Volumes facturés en 1998 aux abonnés de la commune
HVOLFA2	Volumes facturés en 1998 aux abonnés domestiques
HVOLFA3	Volumes facturés en 1998 aux gros consommateurs
HVOLFA4	Volumes facturés en 1998 aux abonnés de d'autres communes desservis par le réseau communal
HVOLFA5	Volumes facturés en 1998 aux abonnés de la commune desservis par un autre réseau
IAVGEO_1	Réseau d'assainissement suivi à partir d'un système informatique avec géoréférencement - Réseau unitaire
IAVGEO_2	Réseau d'assainissement suivi à partir d'un système informatique avec géoréférencement - Réseau séparatif, eaux usées
IAVGEO_3	Réseau d'assainissement suivi à partir d'un système informatique avec géoréférencement - Réseau séparatif, eaux pluviales
IBAS_1_	Nombre de bassins (orage, stockage, dépollution) - Réseau unitaire
IBAS_2_	Nombre de bassins (orage, stockage, dépollution) - Réseau séparatif, eaux usées
IBAS_3_	Nombre de bassins (orage, stockage, dépollution) - Réseau séparatif, eaux pluviales
IBOU_1_	Quantités de boues de curage humide recueillies - Réseau unitaire
IBOU_2_	Quantités de boues de curage humide recueillies - Réseau séparatif, eaux usées
IBOU_3_	Quantités de boues de curage humide recueillies - Réseau séparatif, eaux pluviales
IDEB_1_	Existence de mesures régulières des pollutions et débits transférés - Réseau unitaire
IDEB_2_	Existence de mesures régulières des pollutions et débits transférés - Réseau séparatif, eaux usées
IDEB_3_	Existence de mesures régulières des pollutions et débits transférés - Réseau séparatif, eaux pluviales
IDEV_1_	Nombre de déversoirs de plus de 2000 EH - Réseau unitaire
IDEV_2_	Nombre de déversoirs de plus de 2000 EH - Réseau séparatif, eaux usées
IDEV_3_	Nombre de déversoirs de plus de 2000 EH - Réseau séparatif, eaux pluviales
IDIS_1_	Nombre de déversoirs de plus de 2000 EH équipés d'un dispositif de mesure - Réseau unitaire
IDIS_2_	Nombre de déversoirs de plus de 2000 EH équipés d'un dispositif de mesure - Réseau séparatif, eaux usées
IDIS_3_	Nombre de déversoirs de plus de 2000 EH équipés d'un dispositif de mesure - Réseau séparatif, eaux pluviales

IEXT_1_	Longueur de réseau mis en place pour extension du réseau - Réseau unitaire
IEXT_2_	Longueur de réseau mis en place pour extension du réseau - Réseau séparatif, eaux usées
IEXT_3_	Longueur de réseau mis en place pour extension du réseau - Réseau séparatif, eaux pluviales
ILON_1_	Longueur du réseau actuel (km) - Réseau unitaire
ILON_2_	Longueur du réseau actuel (km) - Réseau séparatif, eaux usées
ILON_3_	Longueur du réseau actuel (km) - Réseau séparatif, eaux pluviales
IMANU_1_	Réseau d'assainissement suivi manuellement - Réseau unitaire
IMANU_2_	Réseau d'assainissement suivi manuellement - Réseau séparatif, eaux usées
IMANU_3_	Réseau d'assainissement suivi manuellement - Réseau séparatif, eaux pluviales
IOBS_1_	Nombre d'intervention pour obstruction - Réseau unitaire
IOBS_2_	Nombre d'intervention pour obstruction - Réseau séparatif, eaux usées
IOBS_3_	Nombre d'intervention pour obstruction - Réseau séparatif, eaux pluviales
IORG	Mode d'organisation de la collecte des eaux usées
IPLA_1_	Existence d'un plan de renouvellement du réseau - Réseau unitaire
IPLA_2_	Existence d'un plan de renouvellement du réseau - Réseau séparatif, eaux usées
IPLA_3_	Existence d'un plan de renouvellement du réseau - Réseau séparatif, eaux pluviales
IPLU_1_	Volume des bassins suffisants pour des pluies décennales - Réseau unitaire
IPLU_2_	Volume des bassins suffisants pour des pluies décennales - Réseau séparatif, eaux usées
IPLU_3_	Volume des bassins suffisants pour des pluies décennales - Réseau séparatif, eaux pluviales
IPME_1_	Nombre de points de mesure de suivi - Réseau unitaire
IPME_2_	Nombre de points de mesure de suivi - Réseau séparatif, eaux usées
IPME_3_	Nombre de points de mesure de suivi - Réseau séparatif, eaux pluviales
IPOS_1_	Nombre de stations de relèvement - Réseau unitaire
IPOS_2_	Nombre de stations de relèvement - Réseau séparatif, eaux usées
IPOS_3_	Nombre de stations de relèvement - Réseau séparatif, eaux pluviales
I PROG_1_	Existence d'un programme d'entretien - Réseau unitaire
I PROG_2_	Existence d'un programme d'entretien - Réseau séparatif, eaux usées
I PROG_3_	Existence d'un programme d'entretien - Réseau séparatif, eaux pluviales
IRATA4	valeur du prorata applicable sur les valeurs quantitatives "assainissement de l'eau"
IRATADEP	dépouillement assainissement possible
I REM_1_	Longueur de réseau mis en place pour remplacement du réseau - Réseau unitaire
I REM_2_	Longueur de réseau mis en place pour remplacement du réseau - Réseau séparatif, eaux usées
I REM_3_	Longueur de réseau mis en place pour remplacement du réseau - Réseau séparatif, eaux pluviales
I REP_1_	Répartition des branchements par type de réseau - Réseau unitaire
I REP_2_	Répartition des branchements par type de réseau - Réseau séparatif
ISSGEO_1	Réseau d'assainissement suivi à partir d'un système informatique sans géoréférencement - Réseau unitaire
ISSGEO_2	Réseau d'assainissement suivi à partir d'un système informatique sans géoréférencement - Réseau séparatif, eaux usées
ISSGEO_3	Réseau d'assainissement suivi à partir d'un système informatique sans géoréférencement - Réseau séparatif, eaux pluviales
I TEL_1_	Existence d'un système de télésurveillance - Réseau unitaire
I TEL_2_	Existence d'un système de télésurveillance - Réseau séparatif, eaux usées
I TEL_3_	Existence d'un système de télésurveillance - Réseau séparatif, eaux pluviales
I TUY_1_	Longueur de tuyaux entretenus en 1998 (km) - Réseau unitaire
I TUY_2_	Longueur de tuyaux entretenus en 1998 (km) - Réseau séparatif, eaux usées
I TUY_3_	Longueur de tuyaux entretenus en 1998 (km) - Réseau séparatif, eaux pluviales
JDEBPLU	Nombre de débordements du réseau d'égouts en 1998 - Réseau séparatif, eaux pluviales
JDEBUNI	Nombre de débordements du réseau d'égouts en 1998 - Réseau unitaire
JDESAUT	Destination des vidanges recueillies - Zones en assainissement autonome
JDESCOL	Destination des vidanges recueillies - Zones en assainissement collectif
JECOSEP	Capacité d'écoulement du réseau suffisante par temps sec - Réseau séparatif
JECOUNI	Capacité d'écoulement du réseau suffisante par temps sec - Réseau unitaire
JFOSAUT	Commune organise ou réalise l'entretien des fosses - Zones en assainissement autonome
JFOSCOL	Commune organise ou réalise l'entretien des fosses - Zones en assainissement collectif
JINV	Réalisation d'un inventaire et un diagnostic des installations existantes
JLINSEP	Part du linéaire à capacité insuffisante pour écoulement par temps sec - Réseau séparatif
JLINUNI	Part du linéaire à capacité insuffisante pour écoulement par temps sec - Réseau unitaire

JPRO	Réalisation d'une procédure d'enquête publique au titre de la loi sur l'eau
JREHAUT	Commune organise ou réalise la réhabilitation des installations - Zones en assainissement autonome
JREHCOL	Commune organise ou réalise la réhabilitation des installations - Zones en assainissement collectif
JTECAUT	Commune organise ou réalise le contrôle technique des constructions neuves - Zones en assainissement autonome
JTECCOL	Commune organise ou réalise le contrôle technique des constructions neuves - Zones en assainissement collectif
JVIDAUT	Commune organise ou réalise le contrôle de la vidange des fosses - Zones en assainissement autonome
JVIDCOL	Commune organise ou réalise le contrôle de la vidange des fosses - Zones en assainissement collectif
JVOLAUT	Volume des vidanges recueillies - Zones en assainissement autonome
JVOLCOL	Volume des vidanges recueillies - Zones en assainissement collectif
JZON	La commune a délimité ses zones d'assainissement
KOUV	Ouvrages spécifiques pour traiter la pollution des eaux pluviales au 31/12/1998
KPOL	Part de la pollution faisant l'objet d'une convention parmi l'ensemble des rejets industriels raccordés (estimation)
KPOS	Prévision dans le POS de mesures pour mieux maîtriser les eaux pluviales
KREJ	Nombre de conventions ou autorisations de rejets avec les industriels raccordés
LACOM	Nombre d'abonnés d'autres communes desservis par le réseau communal - Collecte/traitement des eaux usées
LARES	Nombre d'abonnés de la communes desservis par un autre réseau - Collecte/traitement des eaux usées
LAUT_1_	Nombre raccordés à l'assainissement collectif - Autres habitations
LAUT_2_	Nombre raccordés à une station d'épuration - Autres habitations
LAUT_3_	Nombre équipés pour l'assainissement autonome - Autres habitations
LAUT_4_	Nombre raccordables à l'assainissement collectif - Autres habitations
LCAM_1_	Nombre raccordés à l'assainissement collectif - Emplacements de camping
LCAM_2_	Nombre raccordés à une station d'épuration - Emplacements de camping
LCAM_3_	Nombre équipés pour l'assainissement autonome - Emplacements de camping
LCAM_4_	Nombre raccordables à l'assainissement collectif - Emplacements de camping
LDOM	Nombre d'abonnés domestiques raccordés à l'assainissement collectif - Collecte/traitement des eaux usées
LGRO	Nombre de gros consommateurs raccordés à l'assainissement collectif - Collecte/traitement des eaux usées
LITTO	Code appartenance littoral
LLOG_1_	Nombre raccordés à l'assainissement collectif - Logements
LLOG_2_	Nombre raccordés à une station d'épuration - Logements
LLOG_3_	Nombre équipés pour l'assainissement autonome - Logements
LLOG_4_	Nombre raccordables à l'assainissement collectif - Logements
LNB	Nombre de stations d'épuration desservant la commune
LONGUSEE	Dépouillement longueur du réseau
LRAC	Nombre d'abonnés sur la commune raccordés à l'assainissement collectif - Collecte/traitement des eaux usées
NB_UDI	Nombre d'unités de distribution d'eau potable pour la commune
NICD_1_	NIC du délégataire - Production d'eau potable
NICD_2_	NIC du délégataire - Distribution d'eau potable
NICD_3_	NIC du délégataire - Collecte eaux usées
NICD_4_	NIC du délégataire - Traitement eaux usées
NICG_1_	NIC du groupement - Production d'eau potable
NICG_2_	NIC du groupement - Distribution d'eau potable
NICG_3_	NIC du groupement - Collecte eaux usées
NICG_4_	NIC du groupement - Traitement eaux usées
NLOG99	Nombre total de logements sur la commune en 1999
NOCC99	Nombre de résidences occasionnelles sur la commune en 1999
NRES99	Nombre de résidences principales sur la commune en 1999
NRSC99	Nombre de résidences secondaires sur la commune en 1999
NSP_ORIG	Non réponse origine de l'eau
NSP_TRAI	Non réponse traitement de l'eau
NVAC99	Nombre de logements vacants sur la commune en 1999
ORIGIN_O	Origine de l'eau(souterraine superficielle mixte ou mélangée)
PARFIX	Partie fixe de l'eau (eau potable plus eau assainie)
PARFIXEA	Partie fixe de l'eau assainie
PARFIXEP	Partie fixe de l'eau potable
PARVAR	Partie variable de l'eau(eau potable plus eau assainie)

PARVAREA	partie variable de l'eau assainie
PARVAREP	Partie variable de l'eau potable
PDTTC11	Prix toutes taxes de l'ensemble de l'eau
PEASS	Prix de l'eau assainie
PEPOT	Prix de l'eau potable
PM3	Prix de l'eau (toutes eaux) au M3
POP90	population 1990
POPEXT	Population extrapolée
PPARFIX	Pourcentage de la partie fixe
PPARRED	Pourcentage de la partie redevance
PPARVAR	Pourcentage de la partie variable
PSDC90	Population sans doubles comptes 1990 - Origine INSEE RP
PSDC99	Population sans doubles comptes 1999 - Origine INSEE RP
REDEVAN	Redevances
RESDEP	Dépouillement longueur du réseau
REG	Région
SIREND_2	Numéro SIREN du délégataire principal - Distribution d'eau potable
SIREND_4	Numéro SIREN du délégataire principal - Traitement des eaux usées
SIRETD_1	Numéro SIRET du délégataire principal - Production d'eau potable
SIRETD_3	Numéro SIRET du délégataire principal - Collecte des eaux usées
SIRETG_2	Numéro SIRET du groupement principal - Distribution d'eau potable
SIRETG_4	Numéro SIRET du groupement principal - Traitement des eaux usées
STRATE	Strate
SU	superficie de la commune pour 1990
SU99	superficie de la commune pour 1999
TRAIT_O	Type de traitement de l'eau
TYP_O	Type de l'eau
TYPUS	Type de réseau eau usée
VERSANT	Bassin versant
VOLABON	Volumes facturés par abonnés
VOLHAB1	volumes consommés par habitant
VOLTRAP1	volumes extrapolés
VOLTRAP2	volumes a usage domestique extrapolé
assain	Indicateur de commune assainie 1-oui 0-non
cor_ilon3	
depcom	code concatenation dep et com
ident	Numéro indentifiant de la commune (regdepcom)
ilon_12_	Longueur totale du réseau d'assainissement
paut	autres sur résidence principale
pfos	fosse sceptique sur résidence principale
ptae	tout-à-l'égout sur résidence principale
resdep1	dépouillement longueur du réseau unitaire
resdep2	dépouillement longueur du réseau séparatif
resdep3	dépouillement longueur du réseau pluvial
somst	somme des stations
taut	total autres sur toutes les résidences
tcons_82	total constructions année 1982
tcons_90	total constructions année 1990
tcons_tot	total constructions
tfos	total fosse sceptique sur toutes résidences
ttae	total tot à l'égout sur toutes les résidences
typboue	Type de filière boue
typstep	Type de station d'épuration

Annexe B. Calcul d'un estimateur de la matrice de variance-covariance asymptotique de $\hat{\mathbf{b}}$ et $\hat{\boldsymbol{\beta}}$

Pour calculer un estimateur de la matrice de variance-covariance asymptotique de $\hat{\mathbf{b}}$ et $\hat{\boldsymbol{\beta}}$, il convient d'utiliser le fait que ces estimateurs peuvent également être interprétés comme des estimateurs de la Méthode des Moments, ces estimateurs étant définis à partir des conditions de moment (Newey et McFadden, 1994) :

$$(B1) \quad E \begin{bmatrix} \mathbf{r}_i(\mathbf{b}) \\ \mathbf{s}_i(\mathbf{b}) \end{bmatrix} = E \begin{bmatrix} \mathbf{r}_i(\mathbf{b}) \\ \mathbf{s}_i(\mathbf{b}) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \end{bmatrix}.$$

La matrice de variance-covariance de ces conditions de moment sera notée :

$$(B2) \quad E \begin{bmatrix} \mathbf{r}_i(\mathbf{b}) \mathbf{r}_i(\mathbf{b})' & \mathbf{r}_i(\mathbf{b}) \mathbf{s}_i(\mathbf{b})' \\ \mathbf{s}_i(\mathbf{b}) \mathbf{r}_i(\mathbf{b})' & \mathbf{s}_i(\mathbf{b}) \mathbf{s}_i(\mathbf{b})' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{W} & \mathbf{C} \\ \mathbf{C}' & \mathbf{S} \end{bmatrix}$$

avec :

$$\mathbf{W} \equiv E[\mathbf{r}_i(\mathbf{b}) \mathbf{r}_i(\mathbf{b})'],$$

$$\mathbf{C} \equiv E[\mathbf{r}_i(\mathbf{b}) \mathbf{s}_i(\mathbf{b})'] =$$

et :

$$\mathbf{S} \equiv E[\mathbf{s}_i(\mathbf{b}) \mathbf{s}_i(\mathbf{b})'].$$

En utilisant les propriétés de normalité asymptotique des estimateurs de la Méthode des Moments (Généralisée) que (Newey et McFadden, 1994) :

$$\sqrt{N} \begin{pmatrix} \hat{\boldsymbol{\beta}} \\ \hat{\mathbf{b}} \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \boldsymbol{\beta} \\ \mathbf{b} \end{pmatrix} \xrightarrow[N \rightarrow +\infty]{L} N[\mathbf{0}, \boldsymbol{\Omega}]$$

avec :

$$(B3) \quad \boldsymbol{\Omega} \equiv \begin{bmatrix} \boldsymbol{\Sigma}(\hat{\boldsymbol{\beta}}) & \boldsymbol{\Psi}(\hat{\boldsymbol{\beta}}, \hat{\mathbf{b}}) \\ \boldsymbol{\Psi}(\hat{\boldsymbol{\beta}}, \hat{\mathbf{b}}) & \boldsymbol{\Sigma}(\hat{\mathbf{b}}) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \mathbf{H} & \mathbf{B} \\ \mathbf{0} & \mathbf{A} \end{bmatrix}' \begin{bmatrix} \mathbf{W} & \mathbf{C} \\ \mathbf{C}' & \mathbf{S} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \mathbf{H} & \mathbf{B} \\ \mathbf{0} & \mathbf{A} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{H}^{-1} & -\mathbf{H}^{-1}\mathbf{BA} \\ \mathbf{0} & \mathbf{A} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathbf{W} & \mathbf{C} \\ \mathbf{C}' & \mathbf{S} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathbf{H}^{-1} & -\mathbf{H}^{-1}\mathbf{BA} \\ \mathbf{0} & \mathbf{A} \end{bmatrix}'$$

avec :

$$\mathbf{H} \equiv E \left[\frac{\partial [\mathbf{r}_i(\mathbf{b})\boldsymbol{\beta}'\boldsymbol{\varepsilon}_i(\mathbf{b})]}{\partial \boldsymbol{\beta}'} \right] = -E[\mathbf{r}_i(\mathbf{b})\mathbf{r}_i(\mathbf{b})'] ,$$

$$\mathbf{A} \equiv E \left[\frac{\partial \mathbf{s}_i(\mathbf{b})}{\partial \mathbf{b}'} \right] = E \left[\frac{\partial^2 \ln \ell_i(\mathbf{b})}{\partial \mathbf{b} \partial \mathbf{b}'} \right] ,$$

et :

$$\mathbf{B} \equiv E \left[\frac{\partial [\mathbf{r}_i(\mathbf{b})\boldsymbol{\beta}'\boldsymbol{\varepsilon}_i(\mathbf{b})]}{\partial \mathbf{b}'} \right] = -E \left[\mathbf{r}_i(\mathbf{b})\boldsymbol{\beta}' \frac{\partial \mathbf{r}_i(\mathbf{b})}{\partial \mathbf{b}'} \right] .$$

La forme de $\boldsymbol{\Omega}$ tient au fait que les paramètres \mathbf{b} et $\boldsymbol{\beta}$ sont juste-identifiés par les conditions de moment (B1).

L'utilisation de cette propriété permet alors de montrer simplement (mais après quelques calculs) que la matrice de variance-covariance asymptotique de $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ est donnée par :

$$(B4) \quad \boldsymbol{\Sigma}(\hat{\boldsymbol{\beta}}) = \mathbf{H}^{-1}\mathbf{W}(\mathbf{H}^{-1})' - \mathbf{H}^{-1}\mathbf{B}\mathbf{A}^{-1}\mathbf{C}'(\mathbf{H}^{-1})' - \mathbf{H}^{-1}\mathbf{C}(\mathbf{A}^{-1})'\mathbf{B}'(\mathbf{H}^{-1})' + \mathbf{H}^{-1}\mathbf{B}\mathbf{A}^{-1}\mathbf{S}(\mathbf{A}^{-1})'\mathbf{B}'(\mathbf{H}^{-1})' .$$

Compte-tenu de la symétrie de \mathbf{H} et \mathbf{A} et du fait que :

$$\mathbf{C} = \mathbf{0}$$

et :

$$\boldsymbol{\Sigma}(\hat{\mathbf{b}}) \equiv -\mathbf{A}^{-1} = \mathbf{S}^{-1} ,$$

cette dernière définition utilisant les propriétés des estimateurs du Maximum de vraisemblance et les égalités des matrices d'information, on a :

$$\boldsymbol{\Sigma}(\hat{\boldsymbol{\beta}}) = \mathbf{H}^{-1}\mathbf{W}\mathbf{H}^{-1} + \mathbf{H}^{-1}\mathbf{B}\boldsymbol{\Sigma}(\hat{\mathbf{b}})\mathbf{B}'\mathbf{H}^{-1} .$$

Le terme $\mathbf{H}^{-1}\mathbf{W}\mathbf{H}^{-1}$ correspond à la matrice de variance-covariance asymptotique de $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ robuste à l'hétéroscédasticité (de White) qui néglige le remplacement de \mathbf{b} par l'estimateur $\hat{\mathbf{b}}$.

L'autre terme de $\boldsymbol{\Sigma}(\hat{\boldsymbol{\beta}})$ est un terme de correction pour ce remplacement. Il est défini positif car il « ajoute » l'effet de la variance de $\hat{\mathbf{b}}$ sur le calcul de la variance as. de $\hat{\boldsymbol{\beta}}$. Il convient de noter que ce terme est nul si $\rho_1 = \rho_0 = 0$, ce qui permet de tester cette hypothèse sans avoir

recours au calcul d'un estimateur de la forme générale de $\Sigma(\hat{\boldsymbol{\beta}})$. Sous l'hypothèse $\rho_1 = \rho_0 = 0$ on a simplement $\Sigma(\hat{\boldsymbol{\beta}}) = \mathbf{H}^{-1}\mathbf{W}\mathbf{H}^{-1}$ puisque :

$$(B5) \quad \boldsymbol{\beta}' \frac{\partial \mathbf{r}_i(\mathbf{b})}{\partial \mathbf{b}'} = \rho_1 \sigma_1 \frac{\partial \lambda_1(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)}{\partial \mathbf{b}'} d_i - \rho_0 \sigma_0 \frac{\partial \lambda_0(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)}{\partial \mathbf{b}'} (1 - d_i) = 0$$

et donc $\mathbf{B} = \mathbf{0}$. Un estimateur de $\Sigma(\hat{\boldsymbol{\beta}})$ est simplement construit comme sa contrepartie empirique calculée en $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ et $\hat{\mathbf{b}}$.

Annexe C. Calcul d'un estimateur de la variance asymptotique de $\dot{ATE1}$

Le calcul de la variance asymptotique de :

$$\begin{aligned} \dot{ATE1} &= (\bar{m}_1 - m_0) + (\bar{\mathbf{a}}_1 - \mathbf{a}_0)' \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}) d_i \right] \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N d_i \right]^{-1} \\ &\quad + (\dot{\rho}_1 \sigma_1 - \dot{\rho}_0 \sigma_0) \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \lambda_1(\hat{\mathbf{b}}'\mathbf{z}_i) d_i \right] \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N d_i \right]^{-1} \end{aligned}$$

suit la même logique que celle utilisée précédemment dès lors qu'on remarque que cet estimateur est un estimateur de la Méthode des Moments fondé sur la condition de moment :

$$(C1) \quad \begin{aligned} E \left[\left[ATE1 - ((m_1 - m_0) + (\mathbf{a}_1 - \mathbf{a}_0)'(\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}) + (\rho_1 \sigma_1 - \rho_0 \sigma_0) \lambda_1(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)) \right] d_i \right] \\ \equiv E \left[g_i(ATE1, \mathbf{b}\boldsymbol{\beta}) \right] = 0 \end{aligned}$$

En utilisant une expression similaire à (B4) on montre alors que :

$$\sqrt{N} \left(\dot{ATE1} - ATE1 \right) \xrightarrow[N \rightarrow +\infty]{L} N \left[0; \Sigma(\dot{ATE1}) \right]$$

avec :

$$\Sigma(\dot{ATE1}) = (w - \boldsymbol{\Gamma}'\mathbf{F}^{-1}\mathbf{c} - \mathbf{c}'(\mathbf{F}^{-1})'\boldsymbol{\Gamma} + \boldsymbol{\Gamma}'\boldsymbol{\Omega}\boldsymbol{\Gamma}) E \left[d_i \right]^{-2}$$

où :

$$w \equiv E \left[g_i(ATE1, \mathbf{b}\boldsymbol{\beta})^2 \right],$$

$$\mathbf{c} \equiv E \left[\begin{array}{c} \mathbf{r}_i(\mathbf{b}\boldsymbol{\beta}) \\ \mathbf{s}_i(\mathbf{b}) \end{array} g_i(ATE1, \mathbf{b}\boldsymbol{\beta}) \right] = E \left[\begin{array}{c} \mathbf{0} \\ \mathbf{s}_i(\mathbf{b}) \end{array} g_i(ATE1, \mathbf{b}\boldsymbol{\beta}) \right],$$

$$\Gamma \equiv E \left[\frac{\partial g_i(ATE1, \mathbf{b}\boldsymbol{\beta})}{\partial [\boldsymbol{\beta}', \mathbf{b}']'} \right] = \begin{bmatrix} \mathbf{0} \\ -(x_i - \bar{x})d_i \\ -d_i \\ -\lambda_1(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)d_i \\ \lambda_1(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)d_i \\ -(\rho_1\sigma_1 - \rho_0\sigma_0) \frac{\partial \lambda_1(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)}{\partial \mathbf{b}} d_i \end{bmatrix}$$

et :

$$\mathbf{F}^{-1} \equiv \begin{bmatrix} \mathbf{H} & \mathbf{B} \\ \mathbf{0} & \mathbf{A} \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} \mathbf{H}^{-1} & -\mathbf{H}^{-1}\mathbf{BA} \\ \mathbf{0} & \mathbf{A} \end{bmatrix}.$$

Un estimateur de $\Sigma(\check{ATE1})$ est simplement construit comme sa contre-partie empirique calculée en $\hat{\boldsymbol{\beta}}$, $\hat{\mathbf{b}}$ et $\check{ATE1}$.

Remarque 1 : $\frac{\partial \lambda_k(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)}{\partial \mathbf{b}'} = -\mathbf{z}_i \left[(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i) \lambda_k(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i) - (-1)^k \lambda_k(\mathbf{b}'\mathbf{z}_i)^2 \right].$

Remarque 2 : $\mathbf{s}_i(\mathbf{b}) \equiv \frac{\partial \ln \ell_i(\mathbf{b})}{\partial \mathbf{b}} = d_i \lambda_1(\mathbf{b}'\mathbf{x}_i) - (1 - d_i) \lambda_0(\mathbf{b}'\mathbf{x}_i).$

Annexe D. Les problèmes liés à la représentativité de l'échantillon

Tout au long de l'étude, il a été considéré que l'échantillon utilisé est issu d'un tirage aléatoire, mais ce n'est pas le cas en pratique ici. Le sous-échantillon des grandes communes étant exhaustif, aucun problème ne se pose pour celles de plus de 10 000 habitants. En revanche, pour l'échantillon des petites communes, la décroissance du taux de sondage en fonction de la taille fait que les petites communes les plus grandes sont sur-représentées. Ceci peut avoir des conséquences importantes sur certains des résultats obtenus ici. Les biais d'échantillonnage impliquent des problèmes à deux niveaux dans le cadre de notre étude.

Le premier problème apparaît au niveau des termes d'erreurs et de leur contenu. Par exemple si les plus petites communes ont des caractéristiques non observées spécifiques cela peut poser problème au niveau de l'estimation du modèle Probit et des termes $\rho_k \sigma_k$. Ceci dit, ce problème est atténué du fait que la variable de taille de population a été utilisée en tant que variable de contrôle de l'hétérogénéité. Mais il convient alors de tenir compte de ce que les effets « taille de la commune » estimés représentent l'effet « pur » de cette variable mais intègrent également une partie des effets des variables inobservées corrélées à cette variable « taille de la commune ».

Ce problème peut vraisemblablement être ignoré ici, étant donné qu'il est difficile de trouver des variables non observées, liées à la taille de la commune et jouant un rôle explicatif dans la délégation ou la tarification des services de l'eau.

Le second problème est plus important ici et concerne le terme de moyenne $\bar{\mathbf{x}}$:

$$\bar{\mathbf{x}} \equiv \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \mathbf{x}_i$$

qui représente la moyenne empirique de \mathbf{x}_i calculée sur l'ensemble de l'échantillon. Nous avons supposé deux propriétés à propos de ce terme :

- 1) Cette moyenne empirique est un estimateur convergent de $E[\mathbf{x}_i]$;
- 2) L'échantillon est suffisamment important pour négliger le caractère aléatoire de $\bar{\mathbf{x}}$ (l'erreur d'estimation) et confondre $\bar{\mathbf{x}}$ et $E[\mathbf{x}_i]$.

C'est la première hypothèse qui pose problème ici. Par exemple, notre échantillon sur-représentant les communes importantes, la moyenne empirique des tailles de commune calculée avec notre échantillon sur-estime de manière évidente la moyenne de la taille des communes françaises (la population considérée) de moins de 10 000 habitants. Ceci peut conduire à des biais importants lors de l'estimation des effets de ATE et $ATE1$.

Afin d'illustrer ce point, supposons que la variable « taille de la commune » (x_{Ti}) soit la seule qui pose problème et que l'ensemble des communes françaises de moins de 10 000 habitants aient des populations en moyenne 20% moins importantes que celles des communes de notre sous-échantillon de petites communes. On a alors :

$$E[x_{T,i}] = \bar{x}_T - 0.223,$$

-0.223 étant le log népérien de 0.80 (\bar{x}_T étant ici considéré comme la valeur de la moyenne empirique de la taille des communes). Dans ce contexte les modèles de prix corrects devraient avoir la forme suivante :

$$y_{ki} = m_k + a_{k,T}(x_{T,i} - (\bar{x}_T - 0.223)) + \mathbf{a}'_{k,-T}(\mathbf{x}_{-T,i} - \bar{\mathbf{x}}_{-T}) + u_{ki},$$

Après un réarrangement des termes, il est possible de voir que les modèles utilisés sont de la forme :

$$y_{ki} = (m_k + a_{k,T}0.223) + \mathbf{a}'_k(\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}) + u_{ki},$$

c'est-à-dire que les termes m_k mesurés, que nous notons m_k^B , ne correspondent pas aux véritables m_k mais à :

$$m_k^B = m_k + a_{k,T}0.223.$$

Ce problème, ne se traduisant que par une simple translation de la constante, ne pose pas de problème pour la mesure des effets des variables explicatives \mathbf{a}_k . C'est d'ailleurs probablement ce qui conduit les économètres à négliger les problèmes d'échantillonnage, dès lors que les variables de stratification sont exogènes et sont utilisés en tant que variables de contrôle dans les modèles. La plupart des estimateurs utilisés restent alors convergents pour les paramètres d'intérêt : ceux associés aux variables d'intérêt (Voir par exemple, Wooldridge (2002, 2003), pour les différences entre les concepts de paramètres et d'effets moyens en économétrie).

En revanche il est crucial pour la mesure des effets moyens tels que l'*ATE* et l'*ATE1*.
En effet,

$$ATE = m_1 - m_0 = (m_1^B - m_0^B) + (a_{1,T} - a_{0,T})0.223.$$

L'importance de ce biais dépend de la valeur des paramètres $a_{k,T}$. D'après les résultats obtenus (la taille des communes n'ayant pas d'effet statistiquement significatif sur les prix de l'eau et les différences entre prix pratiqués), ce biais est vraisemblablement petit ici.

Néanmoins, cet exemple est caricatural dans la mesure où les biais liés à cet échantillon ne concernent pas que la taille des communes mais également toutes les variables liées à la taille des communes (qualité de l'eau brute, traitements, organisation et structure du réseau). La densité des réseaux joue un rôle significatif sur le prix des services de l'eau potable et dépendant du mode de gestion de ces services. Or une faible densité de réseau est généralement caractéristique des petites communes.