



HAL
open science

Projet ROC - Analyse coûts bénéfiques (évaluation des bénéfiques)

Margaux Sincoux, Bénédicte Rulleau

► **To cite this version:**

Margaux Sincoux, Bénédicte Rulleau. Projet ROC - Analyse coûts bénéfiques (évaluation des bénéfiques). INRAE. 2022. hal-04702089

HAL Id: hal-04702089

<https://hal.science/hal-04702089v1>

Submitted on 19 Sep 2024

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

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



Projet ROC

Analyse Coût Bénéfice

Sinceux, Rulleau Unité ETTIS

INRAE NOUVELLE AQUITAINE BORDEAUX

50 Avenue de Verdun, 33610 CESTAS

TABLES DES MATIERES

1.	Introduction	3
2.	Revue de la littérature	4
3.	Conception de l'étude	4
1.1.	Le terrain d'étude	4
1.2.	La méthodologie.....	5
1.2.1.	L'Analyse Coût-Bénéfice (ACB).....	5
1.2.2.	L'évaluation contingente.....	6
1.2.3.	Le questionnaire	7
1.3.	Les données	9
4.	Analyse économétrique.....	9
1.4.	La méthode des Moindres Carrés Ordinaires (MCO).....	9
5.	Les résultats	10
1.5.	Statistiques descriptives	10
1.5.1.	Analyse des fréquences	10
1.5.2.	Tableaux de contingences	12
1.6.	Analyse économétrique	13
6.	Prochaines étapes	14

1. Introduction

Les réseaux d'eau potable ont une valeur patrimoniale importante avec une durée de vie longue. Leur gestion requiert une approche de long terme qui doit s'adapter à l'environnement principalement lié au changement climatique et aux nouvelles technologies. L'objectif de cette gestion patrimoniale est le renouvellement annuel d'une petite fraction du linéaire de canalisations dans le but de limiter les effets du vieillissement des canalisations sur leur performance et de limiter la détérioration de la qualité de service. Cependant, la méthodologie actuelle s'intéresse majoritairement aux risques d'interruption de service et les impacts des défaillances sur l'environnement urbain. L'objectif de ce volet économique est de prendre en compte les autres dimensions telles que la protection de la ressource et la qualité de l'eau, plus particulièrement le risque du Chlorure de Vinyle Monomère (CVM). En effet, les actions entreprises pour satisfaire un axe de performance ne sont pas nécessairement optimales pour satisfaire les autres. Il apparaît que les sciences techniques peuvent faire progresser la connaissance sur chaque axe pris séparément. Leur intégration requiert une vision plus complète qui intègre la dimension économique, c'est-à-dire l'impact de ces stratégies sur la société. Pour ce faire, nous proposons de réaliser une Analyse Coûts-Bénéfices (ACB) qui permet de prendre en compte le caractère multi-objectifs de ces stratégies. Cette analyse compare trois stratégies ayant le même volume de travaux en termes de budget mais guidées chacune par une dimension de la performance (qualité de l'eau ; continuité de service et protection du cadre urbain ; et réduction des pertes). Chaque stratégie étant coûteuse pour le service de l'eau et les usagers, il s'agit alors de déterminer quelle stratégie devrait être mise en place en priorité. L'objectif de ce volet est d'évaluer et comparer les coûts et les bénéfices engendrés par les différents projets alternatifs pour la société avec une situation de référence. Plus précisément, le travail mené concerne respectivement, l'estimation des coûts internes c'est-à-dire les coûts supportés par le service de l'eau des différentes stratégies et l'estimation des externalités positives et négatives des actions menées par le service de l'eau pour la gestion patrimoniale de son réseau. Ces travaux sont réalisés séparément puis mis en commun pour réaliser l'ACB. Dans cette partie, nous nous focaliserons sur l'estimation des externalités avec, dans un premier temps, une revue de la littérature a été effectuée concernant les méthodes d'estimation des coûts et bénéfices. Puis, la conception de l'étude reprenant les méthodologies, le questionnaire et le type de données. Enfin, l'analyse statistique et économétriques de ces données.

2. Revue de la littérature

Jusqu'à ce jour, peu d'articles scientifiques ont intégré les externalités dans leur analyse. Le principal article est celui de Malm et al. (2020) qui ont motivé leur recherche sur la réduction de fuites du fait d'une prise de conscience de la valeur de l'eau, la grande quantité d'eau perdue, des coupures occasionnelles et enfin de l'augmentation des coûts liés aux traitements de l'eau fuyarde. Ils ont alors considéré les coûts externes engendrés. En revanche, d'autres auteurs (Ofwat, 2008 ; Venkatesh, 2012 ; Kanakoudis et al., 2001 dans *Malm et al., 2020*) s'accordent sur l'importance d'intégrer ces coûts externes et les ont identifiés mais pas quantifiés. Par exemple, Marlow et al. (2011) ont identifié cinq types d'externalités : la pollution, l'impact environnemental, la santé publique, le désordre public et la perte financière non compensée. Ces dernières sont les mêmes que celles déterminées par Pearson et al. (2010) ou encore par Elnabolsi et al. (1998).

D'autre part, quelques ACB ont été menées dans le domaine de la gestion patrimoniale des réseaux d'eau potable en prenant en compte une dimension de la gestion patrimoniale : la réduction des pertes en eau (Malm et al., 2015), la détection de fuite (Malm et al. 2020), l'amélioration des canalisations vieillissantes (Jun et al., 2019) ou la limitation des risques sur la santé (Bergion et al., 2018). En revanche, ces dernières se sont intéressées à une seule dimension de la gestion patrimoniale des réseaux d'eau potable. En ce sens, le projet ROC est novateur car trois stratégies concurrentes sont comparées à la stratégie actuelle.

3. Conception de l'étude

1.1. Le terrain d'étude

Le terrain d'étude est réparti sur le territoire de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne et Loire-Bretagne. Ce territoire est vaste et les caractéristiques des communes diffèrent (zone rurale vs. urbaine, zone touristique, etc.). Par exemple, seulement 9% de la population française réside dans la région Nouvelle-Aquitaine alors qu'elle abrite plus de la moitié du réseau d'eau potable. En d'autres termes, le mètre linéaire par habitant y est élevé : 56 ml/usager contre 37 ml/usager

en moyenne en France. Naturellement, cela induit un coût plus élevé par habitant pour maintenir ce réseau en bon état dans le temps et par conséquent un coût de l'eau plus élevé.

Plus précisément, le terrain d'étude se focalise sur six communes localisée en Haute-Vienne et gérées par le syndicat des eaux de Vienne-Briance-Gorre (VBG) : Coussac-Bonneval, Glandon, La Roche-L'Abeille, Panazol, Saint-Priest-Ligoure et Saint-Yrieix-La-Perche. Ces communes ont été choisies en fonction de leurs caractéristiques afin d'avoir un échantillon représentatif de la population française, cela représente 4 418 ménages et 460 km de canalisations.

1.2. La méthodologie

1.2.1. L'Analyse Coût-Bénéfice (ACB)

L'Analyse Coût-Bénéfice (ACB) est une méthode répandue pour évaluer les coûts et bénéfices d'un ou plusieurs projets alternatifs (ou stratégies) et les comparer à une situation de référence sur la durée de vie du projet. Elle permet d'avoir une idée précise des conséquences qu'aura ce projet sur la société mais surtout de déterminer si le projet peut être approuvé, c'est-à-dire si les bénéfices excèdent les coûts.

Les étapes fondamentales de l'ACB sont de déterminer (1) les scénarios et l'horizon temporel, c'est-à-dire les objectifs que nous souhaitons atteindre. Ici, nous avons identifiés trois scénarios : le premier porte sur la qualité de l'eau et plus particulièrement sur le risque lié au CVM ; le deuxième, sur la continuité de service et la préservation du cadre urbain et ; le troisième, sur la maîtrise des pertes (casses). Ces scénarios ont le même volume de travaux en termes de budget mais chacun guidés par une dimension de la performance sur une durée de dix ans. (2) Les individus concernés par ces scénarios. Comme expliqué dans la partie précédente, le terrain d'étude est composé de six communes situées sur le territoire de VBG. La population ciblée est les ménages résidant dans ces communes. Enfin, (3) la valeur des coûts et bénéfices, ici, les coûts et bénéfices dits externes au service de l'eau appelées externalités (c'est-à-dire le fait qu'un agent économique crée, par son activité, un effet externe en procurant à autrui, sans contrepartie monétaire, une utilité ou un avantage de façon gratuite, ou au contraire une nuisance, un dommage sans compensation). Pour les évaluer, on s'intéresse aux préférences individuelles, elles sont considérées comme la source de la valeur. Par exemple, un scénario A est préféré à un scénario B si l'utilité de l'individu est plus élevée pour le premier

scénario que pour le second. Ces préférences peuvent être estimées par le biais d'un marché lorsqu'il y en a un. Or, ici les externalités identifiées n'en ont pas : des méthodes économiques sont alors mobilisées pour trouver un équivalent monétaire à ces préférences. En d'autres termes, il s'agit de mesurer l'augmentation du bien-être d'un individu généré par le scénario par son consentement à payer (CAP), c'est-à-dire le montant maximal que cet individu est prêt à payer pour obtenir ce scénario. On fait l'hypothèse ici que les préférences peuvent être agrégées, de sorte que la somme des individus est égale à la « société ».

Enfin, les coûts (C_t) et les bénéfices (B_t) étant prédits sur la durée de vie du projet, un taux d'actualisation i est utilisé afin de ramener ces coûts et bénéfices une date commune, souvent celle du démarrage du projet. Ainsi pour chaque stratégie on peut calculer la Valeur Nette Actualisée (VNA) :

$$VNA = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

De la même manière, les estimations obtenues peuvent varier. Afin de tenir compte de la variabilité, un test de sensibilité est réalisé en prenant en compte l'estimation pour laquelle il y aurait une incertitude.

1.2.2. L'évaluation contingente

Comme il n'existe pas de marché pour les biens non marchands, nous ne pouvons directement obtenir leur prix et/ou quantité et devons appliquer des méthodes économiques permettant de les estimer. Il en existe principalement deux : la méthode des préférences déclarées qui estime la valeur de ces biens par le biais de situation hypothétique où les individus déclarent leur Consentement A Payer (CAP). D'autre part, la méthode des préférences révélées fondée sur les comportements des individus observés sur des marchés réels. La première méthode et notamment la méthode de l'Evaluation Contingente (EC) est la plus appropriée car elle est applicable à des situations fictives impliquant des valeurs de non-usage : valeur d'option (usages potentiels futurs, conservation pour les générations futures), valeur d'héritage (valeur patrimoniale, altruisme) et valeur d'existence (attachement à un bien ou service environnemental). Il s'agit alors d'estimer les préférences déclarées des individus en leur demandant de déclarer le montant qu'ils seraient prêts à payer pour bénéficier de l'offre

fictive d'un bien non marchand par le biais d'une enquête. En effet, la valeur d'un bien non-marchand est liée à son impact sur le bien-être humain mesuré en termes monétaires.

Ici, les stratégies de renouvellement des canalisations induisent des externalités qui ne peuvent être directement estimées car elles génèrent des valeurs non marchandes. Par exemple, le renouvellement des canalisations implique des travaux sur la voirie pouvant entraîner une altération de la circulation et, par conséquent, un ralentissement du trafic. Pour les usagers, cette externalité prend la forme d'une réduction de bien-être lié au temps additionnel du trajet, à la consommation additionnelle de carburant, etc. Il n'y a alors pas de marché pour estimer en termes monétaires cette réduction de bien-être. Il s'agit alors de demander directement aux personnes concernées de déclarer leur CAP. En d'autres termes, pour chaque stratégie, elles déclarent le montant maximum qu'elles seraient prêtes à payer pour bénéficier de cette stratégie. En revanche, du fait du caractère concurrentiel des stratégies, nous avons combiné cette méthode à celle du *ranking*. En effet, lorsque la situation actuelle est comparée à une seule situation fictive, la méthode de l'évaluation contingente est suffisante. Or, ici nous considérons les trois scénarios comme étant concurrentiels. Cette méthode est d'autant plus intéressante qu'elle tient compte des différences dans les CAP obtenus selon le classement. En d'autres termes, les personnes interrogées classent les trois scénarios par ordre de préférence (les égalités étant possibles). Par exemple, si une personne a classé les trois scénarios à des rangs différents alors il lui a été demandé de déterminer son CAP pour le scénario en 3^{ème} position, puis, pour le scénario classé en 2^{ème} position, le CAP additionnel qu'elle serait prête à payer par rapport au précédent et ainsi de suite. La combinaison de ces deux méthodes permet de tenir compte du caractère concurrentiel des scénarios.

1.2.3. Le questionnaire

L'enjeu de ce volet réside dans la conception de l'enquête car elle permet de d'obtenir toutes les données nécessaires à la réalisation de l'ACB. L'enquête a pris la forme d'un questionnaire au format papier envoyé par voie postale aux ménages du terrain d'étude. Il a été conçu de façon à aider les répondants à comprendre l'enjeu de ce projet.

La conception du questionnaire est répartie en plusieurs étapes. La première consiste à définir les stratégies hypothétiques décrites aux personnes interrogées et leurs impacts sur la société,

le marché fictif où la transaction sera effectuée et le mode de paiement. Ainsi, pour chaque scénario, nous avons identifiées les externalités positives et négatives.

Externalités	Stratégie 1 : CVM	Stratégie 2 : Fuites	Stratégie 3 : Casses
Externalités positives	Eviter le risque potentiel sur la santé humaine	Eviter les fuites impactant l'environnement (modification de l'écosystème, intrusion dans les eaux souterraines, etc.) Eviter le gaspillage de la ressource (grand volume d'eau « perdu »)	Eviter les casses causant une dégradation de la qualité de l'eau distribuée par l'introduction de polluants extérieurs, des inondations de la rue, caves, logements, une dégradation de l'habitat naturels, etc.
	----- Eviter les interventions non prévues et les travaux associés à la réparation		
Externalités négatives	Travaux de renouvellement prévus → altération de la circulation, potentiel accès plus difficile aux commerces, etc. Coupure temporaire et prévue d'eau → substitution (réserve d'eau au préalable, consommation eau en bouteille, etc.)		

Tableau 1 : Externalités positives et négatives liées au renouvellement des canalisations d'eau potable

Ces dernières sont exprimées comme des coûts évités c'est-à-dire les coûts que devraient supporter la société en l'absence de renouvellement des canalisations. Dans le questionnaire, ces externalités sont mentionnées dans un texte explicatif reprenant la situation actuelle et les dommages que pourraient causés les canalisations vieillissantes si la politique de renouvellement n'était pas mise en place (durée des travaux, interruption de service prévue, etc.). Une fois les externalités identifiées, il est nécessaire de décrire le marché fictif c'est-à-dire le contexte social dans lequel la transaction hypothétique sera effectuée. Dans le questionnaire, il est précisé que les collectivités et les services d'eau potable renouvelleraient les canalisations d'eau potable en donnant la priorité à la stratégies préférée (celle dont le CAP sera le plus élevé). Afin de ne pas surestimer les préférences, il a été rappelé que les CAP devaient être vu comme de l'argent non disponible pour effectuer les autres dépenses. Les montants indiqués seraient en effet additionnés au montant de la facture d'eau.

Ces étapes constituent la partie majeure du questionnaire auquel s'ajoute d'autres parties questions prenant la forme de partie. Une partie sur les caractéristiques socio-démographique des personnes interrogées (âge, sexe, catégorie socioprofessionnelle, commune de résidence, etc.), une autre sur leur consommation d'eau : le type (eau potable, filtrée, en bouteille), le lieu

et le moment de la consommation (semaine, weekend ; matinée, déjeuner, après-midi, dîner). Une partie sur leur connaissance en termes d'eau potable : la provenance, la gestion et la distribution de celle-ci. Enfin, leur expérience en termes de dysfonctionnement. Ces questions permettent de mieux connaître l'échantillon et de déterminer si les personnes ont des connaissances dans ce domaine mais aussi d'interpréter les résultats.

1.3. Les données

Les données correspondent aux réponses fournies par les personnes interrogées. Il s'agit d'une personne résidant dans au moins une des six communes du terrain d'étude et qui est majeure.

Le questionnaire a été envoyé à tous les ménages référencés par La Poste résidant dans les six communes du terrain d'études. Cela représente un peu plus de 4 000 questionnaires. Un premier courrier a été envoyé à la fin de l'été 2021 comprenant un document explicatif sur le projet, la date de renvoi et les contacts nécessaires ; le questionnaire papier et une enveloppe T pour le renvoi de celui-ci. Un deuxième courrier a été envoyé mi-octobre 2021 comprenant un document rappelant la date butoir pour les personnes n'ayant pas encore répondu. Finalement, nous avons reçu 435 questionnaires considérés comme valides c'est-à-dire les questionnaires non vides, soit 10.15% de taux de réponse. La taille de notre échantillon est suffisante car il est considéré comme « grand » c'est-à-dire qu'il permet d'obtenir des estimations précises.

Les données de ce projet correspondent alors aux réponses des personnes interrogées. Elles ont été transformées en variable dichotomique (variable qui prend une valeur 1 ou 0) soit en variable quantitative. Cette transformation est nécessaire pour l'analyse économétrique.

4. Analyse économétrique

1.4. La méthode des Moindres Carrés Ordinaires (MCO)

L'économétrie consiste à modéliser le comportement d'un phénomène observé par le biais d'équations et d'estimer ses coefficients. Un modèle simple prend la forme suivante, appelé régression linéaire :

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \epsilon_t$$

Où t est la date à laquelle on observe la valeur y_t qui est la variable à expliquer en fonction de x_t , les variables qui expliquent le modèle qui sont exogènes, et ϵ_t , une variable aléatoire, appelé le résidu, qui représente tout ce qui ne peut être expliqué par le modèle car une modélisation ne peut parfaitement modéliser ce phénomène. L'objectif est alors d'estimer les paramètres β_0 et β_1 par le biais d'une méthode économétrique ici les Moindres Carrés Ordinaires. Cette méthode permet d'estimer ces paramètres en minimisant la somme des carrés des résidus ϵ_t de façon à ce qu'ils reproduisent au mieux le phénomène économique observé.

5. Les résultats

Dans un premier temps, les données de notre échantillon vont être analysées afin de vérifier la représentativité de l'échantillon. Il s'agit également d'en connaître plus sur les individus et de trouver les paramètres qui influent sur leurs préférences. Dans un second temps, l'objectif est de modéliser une régression permettant d'observer l'influence de ces variables sur la disposition à payer.

1.5. Statistiques descriptives

1.5.1. Analyse des fréquences

Dans cette partie, nous analysons les fréquences des réponses données par les personnes interrogées. Dans un premier temps, nous devons vérifier la représentativité de l'échantillon ce qui permet d'obtenir des résultats fiables. Les données de notre échantillon ont été comparées avec celles produites par l'INSEE en 2017 pour lesquelles un test de *Student* a été réalisé. L'objectif est de tester si l'échantillon est représentatif d'une proportion de la population. Cette proportion n'est pas connue mais les données fournies par l'INSEE permettent de l'estimer. Ainsi, pour chacune des variables dont nous disposons des données, nous avons comparé les moyennes théoriques avec celle de l'échantillon (tableau 2).

Caractéristiques	Données INSEE (2017)	Echantillon de l'étude	Représentativité de l'échantillon (test de Student)

Sexe	Femme : 53.2% Homme : 46.8%	Femme : 66.7% Homme : 33.3%	Non
Age	Médiane : 41 ans	Moyenne : 59 ans Médiane : 61 ans	Non
Nb de personne/ménage	Moyenne : 2.1 personnes	Moyenne : 2.4 personnes Médiane : 2 personnes	Oui
Coussac-Bonneval	6.23 %	5.7 %	Oui
Glandon	3.7 %	1.8 %	Oui
La Roche L'Abeille	2.9 %	3.4 %	Oui
Panazol	51.9 %	54.7 %	Oui
St Priest Ligoure	3.16%	3.7 %	Oui
St Yrieix La Perche	32.03 %	29.9 %	Oui
Année de résidence	Médiane : 12 ans	Moyenne : 23 ans Médiane : 19 ans	Non
Propriétaire	78 %	81.4 %	Oui

Tableau 2 : Comparaison des données de l'échantillon avec celles de l'INSEE (2017)

De manière générale, notre échantillon est représentatif de la population ciblée où seules les variables « sexe », « âge » et « année de résidence » ne le sont pas mais ces résultats peuvent être nuancés. En effet, il apparaît qu'au sein des ménages les tâches administratives soient prises en charge par les femmes (Siblot, 2006) ce qui explique leur sur représentativité dans les échantillons. Aussi, les courriers étant adressés, nous pouvons supposer que seul le nom ou le prénom de la femme soit mentionné. Concernant l'âge, notre échantillon est composé de personnes plus âgées, cela peut être expliqué par le fait que ces personnes aient plus de temps à consacrer au courrier qu'aux personnes plus jeunes en activité. Enfin, de la même manière, nous pouvons présumer que ces personnes sont moins mobiles que les personnes plus jeunes du fait des opportunités professionnelles, d'une naissance, etc. Finalement, nous pouvons dire que notre échantillon est représentatif de la population ciblée. Ainsi, nous observons que la moitié des personnes interrogées sont domiciliés dans la commune de Panazol et sont propriétaire de leur logement. 94% des personnes vivent dans une maison (toutes caractéristiques confondues : jardin, piscine, cour, etc.). Et, en moyenne, les ménages sont composés de 2.4 personnes dont la majorité sont des adultes. Concernant leur consommation d'eau, 49.9% consomment l'eau du robinet contre 27.4% de l'eau en bouteille et 8.5% de l'eau filtrée. Nous observons la même tendance pour les enfants soit 21.6% consomment de l'eau du robinet, 10.6% en bouteille et 3.2% de l'eau filtrée. Par ailleurs, nous observons une faible disparité concernant le moment où les ménages consomment l'eau potable (tableau 3).

	Début de matinée	Matinée	Midi	Après-midi	Soirée	Jamais
Semaine	75.9%	38.6%	60.9%	25.7%	80.9%	1.4%
Mercredi	70.8%	38.6%	61.1%	27.8%	76.1%	1.4%
Weekend	60.9%	62.1%	69.9%	39.3%	75.9%	1.8%

Tableau 3 : Répartition de la consommation d'eau potable en fonction du moment de la journée

Les personnes interrogées ont des connaissances hétérogènes dans le domaine de l'eau potable. Près de la moitié d'entre elles (48%) déclarent ne pas connaître la provenance de l'eau alors que 49.7% savent que la distribution est gérée par un opérateur privé. Ces dernières déclarent également être plutôt satisfaites de l'eau distribuée à l'exception de son prix où les avis sont disparates : 25.3% déclarent être plutôt insatisfaites et 21.6% plutôt satisfaites. Ainsi, un peu plus de 20% déclarent que le critère le plus important pour un service de l'eau performant est « la maîtrise du prix de l'eau » et la motivation « maîtriser les coûts d'exploitation et d'investissement et donc le prix » pour renouveler les canalisations. En revanche, ces réponses n'arrivent qu'en deuxième position : le critère qui comptabilise le plus personne est « la qualité sanitaire de l'eau distribuée » (31.1%) et la motivation pour renouveler les canalisations est « garantir la qualité de l'eau du robinet » (28.8%).

	Très insatisfait.e	Plutôt insatisfait.e	Ni satisfait.e ni insatisfait.e	Plutôt satisfait.e	Très satisfait.e
Qualité sanitaire de l'eau	2.5%	10.3%	9.2%	56.6%	15.2%
Goût et la couleur d'eau	5.5%	17%	16.3%	43.2%	13.6%
Pression de l'eau	3%	9.4%	7.4%	55.9%	19.8%
Coupures de l'eau	4.6%	10.6%	15.9%	37.9%	17.2%
Prix de l'eau potable	10.1%	25.3%	34.9%	21.6%	3%

Tableau 4 : Répartition de la satisfaction de l'eau potable en fonction de ses caractéristiques

Enfin, la majorité d'entre elles font le plus confiance au syndicat des eaux VBG/La SAUR (47.6%), ce qui peut expliquer le fait que 40.9% d'entre elles ne se sentent pas exposées à un risque de dysfonctionnement.

1.5.2. Tableaux de contingences

Les tableaux de contingence permettent d'estimer la dépendance entre deux variables. Il s'agit alors de croiser deux variables et de vérifier statistiquement si elles sont liées (test du khi-deux). Par exemple, il existe une corrélation significative positive (à 1%) entre le degré de satisfaction et le type de consommation : une personne qui consomme l'eau potable est plus satisfaite par la qualité sanitaire et le goût de l'eau ; à l'inverse, une personne qui consomme de l'eau en bouteille est moins satisfaite. On observe également que le type de consommation d'eau diffère selon la commune de résidence. Par exemple, il y existe une corrélation significative et positive pour les personnes qui consomment de l'eau potable et résident dans la commune de St Priest Ligoure alors que pour les habitants de St Yrieix La Perche la corrélation est négative.

De la même manière, on s'intéresse aux corrélations avec la variable du CAP, pour chaque stratégie. Ainsi, on observe que plus la personne est jeune moins son CAP sera élevé, les femmes

1.6. Analyse économétrique

Comme expliqué précédemment, l'économétrie permet de modéliser le comportement d'un phénomène observé par le biais d'équations et d'estimer ses coefficients. Dans ce volet, nous cherchons à déterminer les variables qui ont une influence sur la disposition à payer des personnes interrogées. Pour ce faire, nous modélisons trois régressions soit une par stratégie où la variable à expliquer est respectivement le CAP de la stratégie CVM, fuites et casses :

$$CAP_{CVM} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_j x_j + \epsilon_t$$

$$CAP_{Fuites} = \beta_0 + \beta_1 x_1 \dots + \beta_j x_j + \epsilon_t$$

$$CAP_{Casses} = \beta_0 + \beta_1 x_1 \dots + \beta_j x_j + \epsilon_t$$

L'objectif est d'estimer les β en minimisant le terme d'erreur ϵ tout ce qui n'est pas observé. Plusieurs variables explicatives sont testées statistiquement par le test du rapport de vraisemblance qui détermine si la variable ajoutée apporte une information supplémentaire au modèle et donc un meilleur pouvoir explicatif. Ainsi, nous avons obtenus les modèles suivants :

- $CAP_{CVM} = \beta_0 + \beta_1 * BAC_{+2} + \beta_2 * Année_{résidence} + \beta_3 * Propriétaire + \beta_4 * Cadre + \beta_5 * Enfant_{bouteille} + \beta_6 * Viligilant_{qualité_{eau}} + \beta_7 * Expérience_{dysfonctionnement} + \epsilon_t$
- $CAP_{Fuites} = \beta_0 + \beta_1 * Nb_{pers} + \beta_2 * BAC_{+2} + \beta_3 * Année_{résidence} + \beta_4 * Cadre + \beta_5 * Act_{proaucun} + \beta_6 * Membre_{asso} + \beta_7 * Asso_{loisir} + \beta_8 * Asso_{riverain} + \beta_9 * Asso_{sociale} + \beta_{10} * Assainissement_{colloui} + \epsilon_t$

- $$CAP_{Casses} = \beta_0 + \beta_1 * Année_{résidence} + \beta_2 * Propriétaire + \beta_3 * Cadre + \beta_4 * Act_{pro_{gestion_{eau}}} + \beta_5 * Act_{pro_{infcoll}} + \beta_6 * Act_{pro_{aucun}} + \beta_7 * Membre_{asso} + \beta_8 * ASSO_{loisir} + \beta_9 * ASSO_{sociale} + \beta_{10} * Adulte_{robinet} + \beta_{11} * Enfant_{eau_{filtrée}} + \epsilon_t$$

Pour chacun de ses modèles, les variables explicatives sont significatives à au moins 5%. En d'autres, pour la première régression, détenir une année d'étude supérieure supplémentaire augmente le CAP de cette stratégie de 7.96€, toutes choses égales par ailleurs. De la même manière, avoir une année de résidence supplémentaire diminue la disposition à payer de 0.28€, toutes choses égales par ailleurs. Enfin, les variables qualitatives ont été transformées en variable dichotomique (1 si la personne a répondu « Oui », 0 sinon). Ainsi, être propriétaire de son logement de 8.93€ le CAP par rapport à une personne locataire ou logée gratuitement, toutes choses égales par ailleurs.

6. Prochaines étapes

L'objectif de ce volet est de réaliser une ACB comparant les coûts internes au service de l'eau et les coûts externes supportés par la société afin de déterminer si les stratégies doivent être mises en place, c'est-à-dire si les bénéfices totaux excèdent les coûts totaux.

Ce travail de mise en commun des résultats et d'analyse n'ont pas encore été réalisés. Il s'agira de les regrouper afin de calculer la Valeur Nette Actualisée (VNA) et de réaliser des tests de sensibilité. Comme précisé précédemment, les coûts et les bénéfices sont prédits, un taux d'actualisation doit alors être appliqué. Ce taux joue un rôle central puisqu'il permet d'effectuer l'arbitrage présent/futur. En d'autres termes, un taux élevé donne plus d'importance au présent et inversement. Depuis les années 1980, ce taux fait l'objet de réévaluation : en 2021, il a été réévalué à 4,5% pour les projets d'investissement public (. Ainsi, le coefficient de pondération des coûts et bénéfices est :

$$w_{10} = \frac{1}{(1 + 0.045)^{10}} = 0.6439$$

En pratique, cela signifie que la valeur d'un gain ou d'une perte prenant effet dans 10 ans représente 64,4% de leur valeur actuelle.