



HAL
open science

Evaluation des coûts sociaux liés à la gestion des eaux urbaines

C. Werey, A. Fure, F. Cherqui, D. Granger, C. Darribere

► **To cite this version:**

C. Werey, A. Fure, F. Cherqui, D. Granger, C. Darribere. Evaluation des coûts sociaux liés à la gestion des eaux urbaines. 9ème conférence internationale NOVATECH, Jun 2016, Lyon, France. 8 p. hal-01523886

HAL Id: hal-01523886

<https://hal.science/hal-01523886>

Submitted on 17 May 2017

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

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

Evaluation des coûts sociaux liés à la gestion des eaux urbaines

Valuation of social costs connected to urban water management

Caty Werey¹, Antoine Furé¹, Frédéric Cherqui², Damien Granger³, Céline Darribère⁴

¹ UMR GESTE, Irstea, Engees, 1 quai Koch, BP 61039, F-67070 Strasbourg, caty.werey@engees.unistra.fr

² INSA-LYON, Univ Lyon 1, DEEP, F-69621, F69622, Villeurbanne, France - fcherqui@gmail.com

³ LyRE-Suez Eau France, F-33029 Bordeaux - damien.granger@lyonnaise-des-eaux.fr

⁴ Bordeaux Métropole, Direction de l'eau, F-33076 Bordeaux - cdarribere@bordeaux-metropole.fr

RÉSUMÉ

L'évaluation économique des systèmes de gestion des eaux urbaines revêt une importance considérable pour les décisions d'investissement, mais également d'exploitation. Ces évaluations doivent aujourd'hui permettre de considérer les coûts sociaux (non directement imputés au service gestionnaire) traduisant les externalités positives ou négatives liées au fonctionnement et à la gestion d'un système sur l'environnement naturel et humain. Cette démarche est renforcée par le développement des techniques alternatives aux réseaux qui offrent de nombreux bénéfices pour la ville et l'environnement. Après avoir rappelé brièvement les méthodes d'évaluation économique disponibles, l'article propose une première application d'évaluation basée sur la méthode des coûts de transports, appliquée à un cas d'étude situé sur le territoire de la Métropole de Bordeaux. L'objet de cet article n'est donc pas de fournir une approche exhaustive pour l'évaluation des coûts sociaux mais plutôt de montrer l'intérêt de prendre en compte ces coûts et d'offrir des premières pistes de réflexions sur leur évaluation.

ABSTRACT

The economic evaluation of urban water management systems is of considerable importance for investment decisions but also for operating. These assessments should allow today to consider the social costs (none directly charged to the utility), relating to positive or negative externalities associated with the operation and management of a system on the natural and human environment. This approach is reinforced by the development of alternative techniques to networks that offer many benefits for the city and the environment. After recalling briefly the available economic methods, the article offers a first application assessment based on the travel costs method, on a case study in the territory of the Metropolis of Bordeaux. The purpose of this article is not to provide an exhaustive approach to assess the social costs but rather to show the interest of these costs and provide the first tracks of research for their assessment.

MOTS CLÉS

Coûts sociaux, évaluation économique, externalités, fonctions, système de gestion des eaux urbaines

1 MAITRISER LES COÛTS DU SYSTÈME DE GESTION DES EAUX URBAINES

1.1 Le système de gestion des eaux urbaines

Le système d'assainissement dont nous héritons s'est développé en couches successives, répondant chacune à des enjeux différents, et qui présentent une valeur patrimoniale très importante. Ces systèmes doivent aujourd'hui répondre à des enjeux de plus en plus diversifiés (Cherqui *et al.*, 2013). Les techniques mises en œuvre deviennent également de plus en plus diversifiées. Cette multiplication des fonctions et des dispositifs concourt à accroître le nombre d'acteurs concernés et actifs dans la gestion du système. Ces systèmes incluent ainsi des dimensions techniques, réglementaires, organisationnelles, financières, mais aussi culturelles et sociales. L'enjeu principal actuel est donc le passage d'une gestion optimisée d'un système d'assainissement au développement d'un système durable de gestion des eaux urbaines (SGEU). Il s'agit de cesser de gérer indépendamment les différentes eaux urbaines (eau propre - eau sale, eau des villes - eau des champs, eau technique - eau naturelle, etc...), et il s'agit également de considérer une échelle de gestion plus vaste. Le système de gestion des eaux urbaines se compose donc à la fois :

- d'un ensemble de dispositifs techniques et spatiaux : réseaux, tuyaux, avaloirs, stations d'épuration, bassins de rétention, fosses septiques, bacs à séparateur de graisse, voiries, berges, plages, etc. ;
- d'un ensemble d'organisations en charge de l'existence de ces objets : collectivités territoriales, bureaux d'études techniques, entreprises de réalisation, entreprises gestionnaires, Etat, etc. ;
- et du bassin versant naturel correspondant au domaine d'influence de la gestion des eaux urbaines : nappes phréatiques, rivières, éléments de nature en ville, etc.

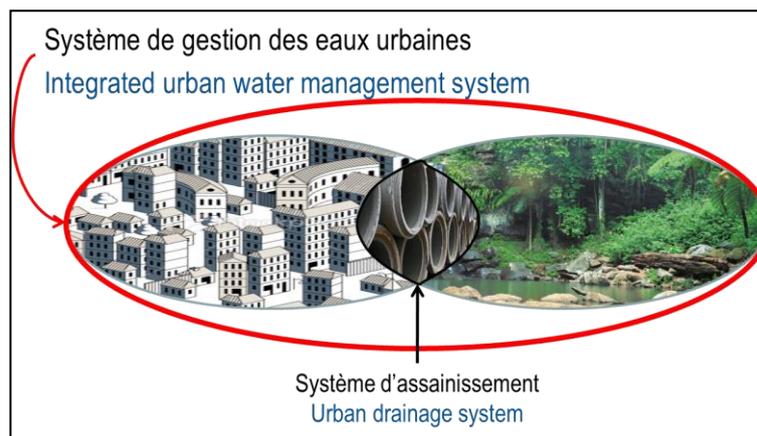


Figure 1 : le système de gestion des eaux urbaines inclut la ville et le bassin versant naturel, à la différence du système d'assainissement qui est uniquement à l'interface de ces deux environnements

1.2 Maîtriser les coûts du système : cas des coûts directs

Pour gérer ce système de gestion des eaux urbaines, il faut nécessairement prendre en compte les coûts directs et les coûts sociaux liés à son fonctionnement et sa gestion. Les coûts directs vont traduire les coûts relatifs à l'activité du service. Diverses méthodes existent pour évaluer ces coûts ; on peut ainsi considérer deux familles de méthodes. Tout d'abord, l'approche 'ingénieur' de reconstitution des coûts à partir de coûts de référence (Burtin *et al.*, 2011). Ensuite, l'approche 'comptable' qui se base sur la comptabilité analytique et notamment sur l'approche ABC (Activity Based Costing ou comptabilité par activité). L'objet de cet article n'étant pas l'évaluation des coûts directs du système, nous proposons au lecteur intéressé de lire l'article de (Nafi *et al.*, 2014) pour de plus amples informations.

1.3 Maîtriser les coûts du système : cas des coûts sociaux

Les coûts sociaux sont nécessaires pour considérer les effets indirects du système sur l'environnement naturel et humain. Ils tiennent compte des effets négatifs liés par exemple à des dysfonctionnements : inconforts pour usagers, dommages aux propriétés ou aux biens, blessures humaines. Ces coûts sociaux traduisent des effets et parfois des coûts réels supportés par les

consommateurs, ainsi que par la société en général (Cromwell *et al.*, 2002). Ces coûts sociaux permettent également de considérer les effets positifs des différents services rendus par le système. Dans le cas des techniques alternatives, les effets positifs, aussi appelés « bénéfices secondaires » (autres qu'hydrauliques) relèvent de l'amélioration du cadre de vie ou du support à la biodiversité. Les coûts sociaux sont liés à la notion économique d'« externalités », définies comme des effets secondaires non compensés (positifs ou négatifs) d'une action économique (Baumol et Oates, 1975). Dans la littérature sur la gestion des eaux urbaines, nous avons essentiellement identifié des exemples liés à la gestion patrimoniale des réseaux : l'AWWA et le CSIRO (Marlow *et al.*, 2011, Bowers et Young, 2000) définissent les coûts sociaux à prendre en compte et les méthodes d'évaluation correspondantes. Comme les externalités n'ont pas de valeur marchande (en dehors de la transaction de marché et prix non directement observable), des méthodes d'évaluation économiques spécifiques sont utilisées pour déterminer leur valeur monétaire..

Dans notre article, nous rappelons brièvement les méthodes existantes pour évaluer ces coûts sociaux, puis nous proposeront un exemple d'évaluation des coûts sociaux sur le cas du lac de Bordeaux. L'illustration montrera comment prendre en compte l'impact des déversements d'eaux usées et pluviales sur les activités récréatives du lac de Bordeaux. L'objet de cet article n'est pas de fournir une approche exhaustive pour l'évaluation des coûts sociaux mais plutôt de montrer l'intérêt de prendre en compte ces coûts et d'offrir des premières pistes de réflexions sur leur évaluation.

2 METHODES D'EVALUATION DES COÛTS SOCIAUX

Nous nous intéressons plus particulièrement ici aux méthodes d'évaluation des coûts sociaux, résultant du fonctionnement normal du service, de dysfonctionnements ou d'aménagements nouveaux. Ces coûts traduisent en valeur monétaire l'ensemble des effets externes au service tels que par exemple les bénéfices secondaires des techniques alternatives, ou les conséquences pour les commerces d'un débordement (incluant la perte d'activité économique). Si l'effet externe considéré fait l'objet d'une assurance ou d'une amende par exemple, on dira que les coûts sont internalisés dans ceux du service : ils sont donc considérés comme des coûts directs.

Ces méthodes sont issues de l'économie de l'environnement, elles sont notamment utilisées dans les approches coûts bénéfiques promues par la Directive Cadre sur l'Eau DCE (2000) ou le Water Act aux USA (1989). Ces méthodes sont également utilisées dans l'évaluation des dommages suite à des catastrophes naturelles ou non, telles que les pollutions liées au naufrage d'un pétrolier (Amoco Cadiz, Exxon Valdez...). Bien souvent, il n'y a pas de transaction réelle mais l'évaluation monétaire de l'effet sur l'environnement au travers de la perception humaine ou de mesures supplémentaires permet de reconnaître la prise en compte de la dimension environnementale. La figure 2 ci-après présente les méthodes qui se répartissent en deux catégories.

La première catégorie s'appuie sur des Techniques Basées sur les Coûts (TBC), soit des coûts comptabilisés existants (données d'indemnisations par exemple) ou reconstitués (perte de temps ou d'espace à partir de coûts de carburant ou de places de parking). La seconde catégorie, dite des Consentements A Payer (CAP), repose sur les préférences des agents soit révélées par des marchés de substitution par rapport au « marché de l'environnement », soit déclarées sur des marchés hypothétiques (transaction qui n'existe pas sur un marché réel). Cette seconde catégorie se base sur des enquêtes pour caractériser les préférences des agents économiques (usagers, riverains...) et leur consentement à payer (pour maintenir ou améliorer leur cadre de vie par exemple).

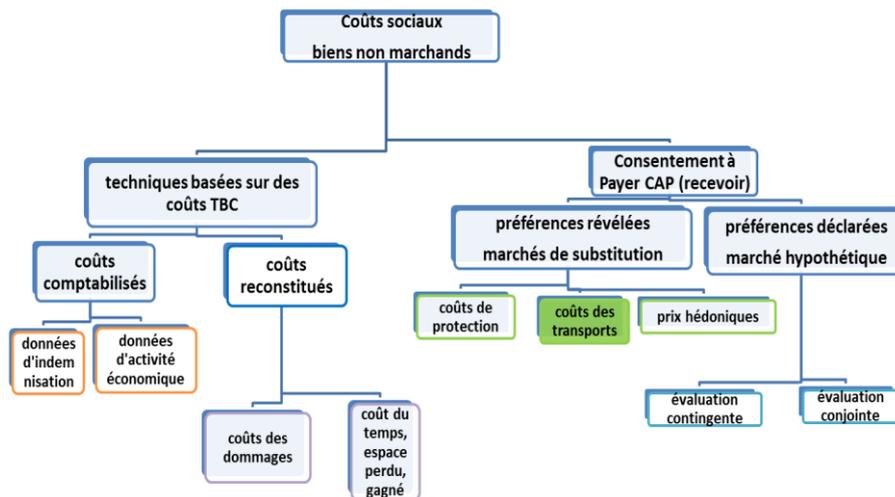


Figure 2 : méthodes d'évaluation économique des coûts sociaux

Les méthodes de préférences révélées s'appuient sur différents types de marchés de substitution. On citera par exemple le coût d'installation d'un double vitrage près d'un aéroport pour lutter contre le bruit (coûts de protection) (Biscaut, 2004), ou l'utilisation des prix de l'immobilier ou du foncier dans la méthode des prix hédoniques (Travers *et al.*, 2008), ou encore la prise en compte des coûts de transports pour aller vers un lieu de substitution (Terra, 2005). Concernant cette dernière méthode, les individus manifestent l'intensité de leur demande d'usage d'un site récréatif (par exemple) via l'ensemble des dépenses qu'ils engagent pour se rendre sur ce site et pratiquer l'activité désirée (Bonnieux *et al.*, 1998).

Des applications des techniques basées sur des coûts (CBT) ont porté sur la caractérisation de la perte de temps liée à une déviation due aux travaux de renouvellement de réseaux d'assainissement (CERIU, 2010) ou de compensation pour perte économique lors de la construction d'une nouvelle ligne de tramway (Werey *et al.*, 2015).

Les préférences déclarées peuvent être obtenues par la méthode d'évaluation contingente ou la méthode d'analyse conjointe. La méthode d'évaluation contingente recueille le consentement à payer des personnes interrogées sans référence donnée a priori (Masson *et al.*, 2000). La méthode d'analyse conjointe permet de déduire le consentement à payer en fonction des arbitrages effectués par les agents, à partir de cartes de choix.

Dans le domaine de la gestion des eaux urbaines, la méthode d'analyse conjointe a notamment été utilisée dans le cadre du projet ANR INDIGAU appliquée à la question des odeurs liées aux réseaux d'assainissement (Rozan *et al.*, submitted) ou aux stations d'épuration (Genius *et al.*, 2012). Plus largement, une littérature fournie s'intéresse aux impacts sur l'environnement naturel en cas de catastrophes naturelles ou de pollution : en évaluant la valeur récréative du milieu forestier (Scherrer, 2003), la valeur de sites naturels (Rulleau *et al.*, 2012) sur les activités agricoles et les habitations (Erdlenbruch, 2008), ou la valeur des paysages (Dachary-Bernard, 2004) mais encore peu de choses sur l'eau en ville et plus précisément sur la gestion des eaux pluviales.

L'application suivante présente une évaluation des préférences révélées par la méthode des coûts de transports.

3 APPLICATION SUR UN CAS D'ETUDE : LE LAC DE BORDEAUX

3.1 Présentation du cas d'étude et de la commande

Le site du lac de Bordeaux est situé au nord de l'agglomération bordelaise ; il s'étale sur 1,50 km² et est, à l'origine, un exutoire du système d'assainissement en cas de fortes pluies (Mairie de Bordeaux, 2013). Aujourd'hui considéré comme une masse d'eau artificielle à préserver (Comité de Bassin Adour Garonne, 2010), il est le support de nombreuses nouvelles activités de loisirs (pêche, voile, baignade,

etc.). La problématique à l'origine de cette étude (Furé, 2013) concerne des déversements de réseau unitaire par temps de pluie (trop plein de station de pompage) qui perturbe ou empêche les activités récréatives en période estivale. Le lac est devenu au fil des années une destination reconnue (à proximité du centre-ville) notamment pour la voile, la baignade, la promenade (à pied ou en vélo autour du lac), la pêche et l'aviron. Afin d'évaluer l'impact des déversements, les coûts sociaux liés aux activités récréatives précédemment citées ont été évalués par la méthode des coûts des transports.

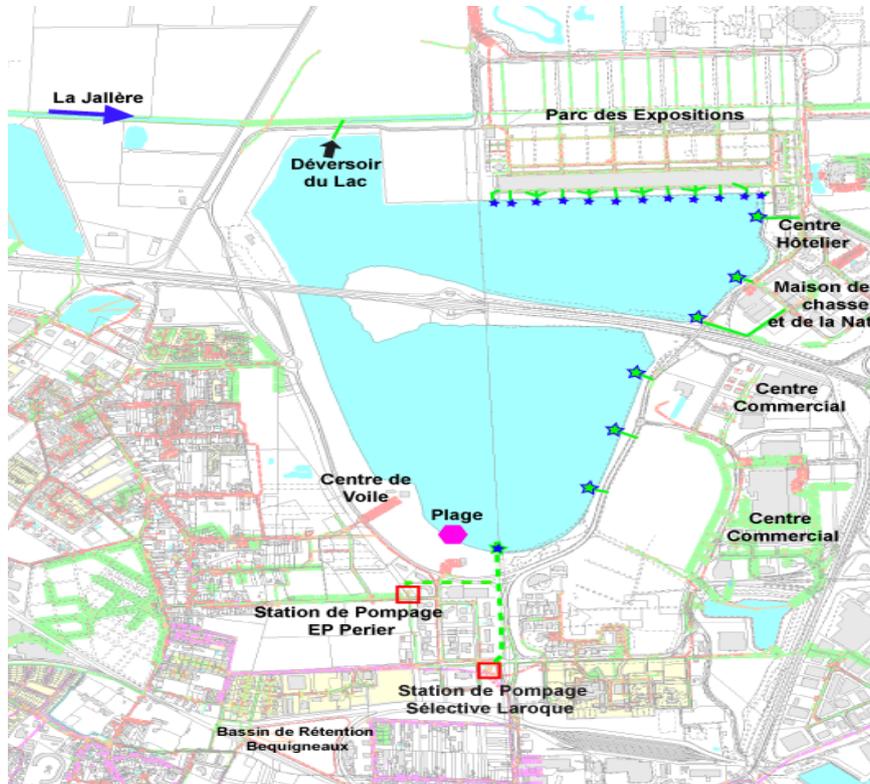


Figure 3 : Les enjeux autour du lac de Bordeaux (adaptée de Lyonnaise des eaux, 2011)

3.2 Evaluation de l'impact des déversements sur les activités récréatives

La construction des coûts sociaux suit le schéma présenté figure 4 ci-dessous (de gauche à droite).

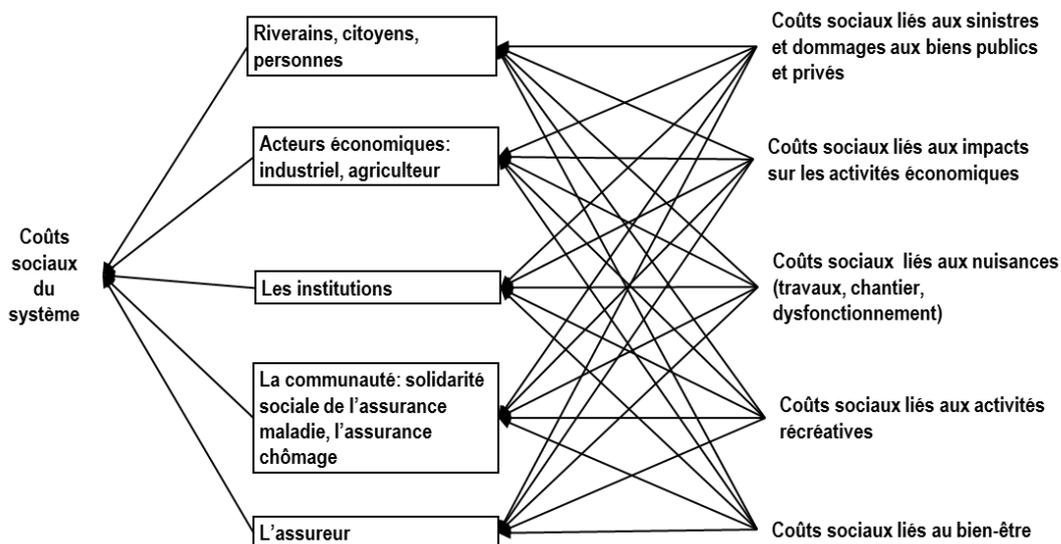


Figure 4: construction des coûts sociaux

Les coûts sociaux ont ici été considérés sur le lac lui-même et ses berges, en détaillant les impacts présentés sur la figure 4. L'étude s'est restreinte à l'évaluation des activités récréatives, et notamment sur l'activité baignade (importance de ce lac pour la baignade sur le territoire de la Métropole). La méthode retenue est celle des **coûts des transports**, elle a consisté à réaliser un questionnaire s'intéressant aux usages autour et sur le lac, mais également à la perception de la qualité environnementale du lac et de ses environs immédiats. Une enquête a ensuite été réalisée auprès des usagers autour du lac durant 5 semaines du lundi 6 mai au jeudi 6 juin 2013. Cette enquête a permis de recueillir 120 questionnaires remplis. L'enquête regroupait 30 questions relatives :

- à la situation de la personne interrogée (âge, composition du ménage, lieu de résidence, montant des dépenses du ménage, catégorie socio-professionnelle, etc.),
- au trajet pour venir au lac de Bordeaux (mode de transport, distance, nombre de personnes, etc.),
- au contexte de la venue (loisirs / vacances, fréquence de venue, activités),
- à la satisfaction de l'utilisateur vis-à-vis de l'activité pratiquée et à un éventuel lieu alternatif en cas d'impossibilité de pratiquer l'activité.

Ces questionnaires ont permis de calculer les coûts de transport : coût de transport simple pour se rendre sur le site + coût d'opportunité de temps pour cette activité + dépenses d'équipement. Il est à noter que le coût de substitution vers un autre site n'a pas été évalué, la population interrogée s'étant avérée essentiellement issue du quartier ou de la ville alentour.

Les coûts de transport simples ont été évalués en considérant un coût de 0,40 €/km appliqués à l'aller-retour. Les coûts d'opportunité de temps traduisent le temps supporté par l'utilisateur pour se rendre sur le site ; temps qui aurait pu être utilisé pour une autre activité. Ces coûts d'opportunité se basent sur le temps de transport et le salaire horaire de l'utilisateur. Les dépenses d'équipement quant à elles sont liées à l'activité récréative considérée. Le tableau 1 ci-dessous présente la synthèse de l'enquête.

Tableau 1: bilan de l'analyse selon la méthode des transports (coûts donnés en €/usager/visite)

Activités	voile	baignade	promenade	pêche	aviron	cyclisme
Nombre d'usagers concernés	5	33	66	4	2	10
Coûts de transports simples	4,5	5,05	3,05	6,9	6	0
Coûts d'opportunité	3,2	2,83	1,98	3,1	3,1	2,9
Dépenses d'équipements	13,1	0	0,51	5,93	17,1	0
Coûts de transports totaux	20,8	7,88	5,54	15,93	26,2	2,9

L'enquête montre tout d'abord deux activités dominantes : la baignade et la promenade ; cette affirmation peut bien sûr être relativisée par le mode d'enquête (à pied et sur la berge). Elle permet également de comparer les coûts de transport : deux activités se démarquent (voile et aviron) à cause de dépenses d'équipements importantes. La pêche et l'aviron sont les activités avec les coûts de transports simples les plus élevés, suivis de la baignade.

Dans la suite de l'analyse, nous nous sommes focalisés sur l'activité baignade qui semble être la seule activité réellement impactée par les déversements (Furé, 2013). En effet, certains usages ne sont pas directement concernés par la qualité de l'eau (promenade, cyclisme), et les usagers des autres activités (activités nautiques et pêche) affirment ne pas être impactés (à noter que les pêcheurs sont adeptes du « no kill »). L'usage coût de baignade s'élève à 7,88 €/usager/visite. La valeur obtenue reste relativement faible, comparée à l'étude de Scherrer (2003) qui avait abouti à un montant de 21€/usager/visite. Cette différence importante s'explique notamment par la courte distance nécessaire pour se rendre au lac de Bordeaux : il s'agit d'un 'lac urbain' à usage local.

La suite de l'analyse a consisté à s'intéresser aux données sur quatre années de fréquentation de la zone de baignade (2009-2012, 286 personnes en moyenne en juillet et 485 au mois d'août). Les jours de fermeture en lien avec un déversement, sur cette période ont permis d'évaluer les coûts sociaux moyens des déversements par année (ou saison de baignade). Ces résultats sont repris dans la figure 5 ci-dessous.

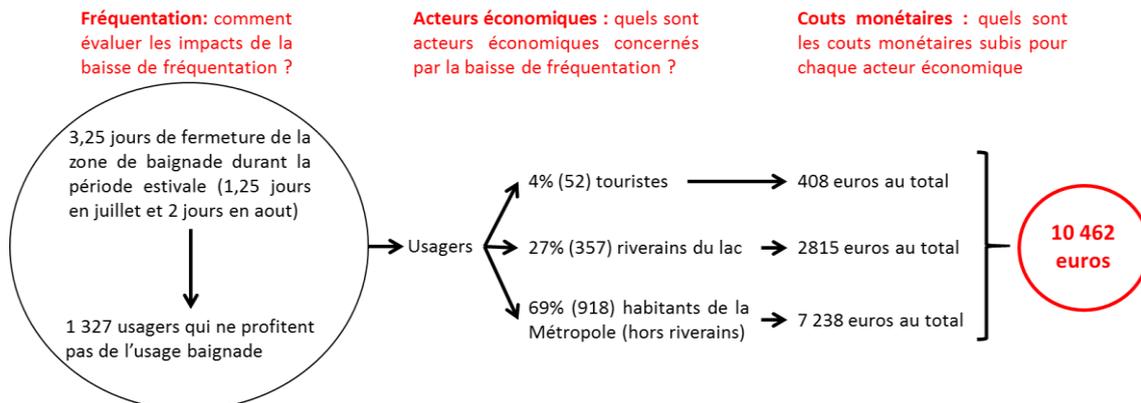


Figure 5 : coûts sociaux annuels pour l'activité baignade estimés pour 2013

Ce premier travail a permis d'estimer les impacts des déversements sur la baignade à environ 10 500 € par an. Ce travail n'a porté que sur un acteur : l'utilisateur des activités. L'évaluation exhaustive des impacts nécessite d'inclure d'autres acteurs tels que ceux présentés dans la figure 4 pour obtenir des coûts sociaux complets. De même, les coûts sociaux peuvent également inclure les impacts des déversements sur le milieu naturel et plus particulièrement les impacts sur la qualité du milieu aquatique.

4 CONCLUSION

Les coûts directs et les coûts sociaux peuvent être évalués de façon indépendante. La décomposition des coûts directs permet de fournir une meilleure compréhension des dépenses et recettes liées au système, et ainsi d'améliorer la gestion du système. Néanmoins, ces coûts sont souvent insuffisants seuls. La prise en compte des coûts sociaux est nécessaire pour : (i) évaluer de manière plus transversale les bénéfices secondaires du système, (ii) comparer les coûts directs et les coûts sociaux correspondant à une décision donnée, et (iii) mener des analyses coûts / bénéfices pour évaluer une situation existante ou un aménagement futur avec éventuellement diverses variantes. Cette approche regroupant coûts directs et coûts sociaux, autrement appelée coût global étendu, peut être réalisée à l'échelle annuelle ou sur une durée à définir (projet, planification...).

La connexion des coûts directs et des coûts sociaux est un prérequis nécessaire pour évaluer pleinement une décision. Ainsi, par exemple, la décision de réhabiliter une noue pourra être étudiée en considérant aussi les coûts sociaux : débordement évités mais surtout bénéfices secondaires pour les usagers et les riverains.

L'approche présentée permet d'avancer pas à pas dans l'évaluation monétaire des différents impacts à l'échelle du service (et non pas uniquement du dispositif) ; elle permet donc de faire le lien entre la gestion patrimoniale (investissement et maintenance) et la gestion intégrée du système de gestion des eaux urbaines. Cette approche donne ainsi une vision plus concrète aux différents maîtres d'ouvrages des interactions entre les aménagements/infrastructures et les différents usages de l'eau.

REMERCIEMENTS

Cette recherche a été financée par l'Agence Nationale pour la Recherche (ANR-09-VILL-004-01) dans le cadre du projet OMEGA.

BIBLIOGRAPHIE

- Baumol, W.J et Oates, W.E. (1975) *The Theory of Environmental Policy: Externalities, Public Outlays, and the Quality of Life*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, USA.
- Biscaut A. (2004) *Analyse des méthodologies de valorisation environnementale*, Rapport à l'agence de l'eau Rhin Meuse, 129 p.
- Bonnieux F. et Desaignes B. (1998) *Economie et politiques de l'environnement*, Paris, Dalloz.
- Bowers J. et Young M. (2000) *Valuing externalities: a methodology for urban water use*. CSIRO, Camberra, 44 p.
- Burtin C., Destandau F, Tsanga-Tabi., (2011) Ch.3. *Connaissance et maîtrise des coûts dans le secteur de l'eau potable et de l'assainissement* in Des tuyaux et des hommes coordonné par Bouleau G. et Guerin- Schneider L,

13p.

CERIU (2010) Guide pour l'évaluation des coûts sociaux économiques des travaux de renouvellement des réseaux d'eau potable et des égouts, coordination Isabel Tardif, Gouvernement du Québec, 56 p.

Cherqui F., Baati S., Bentarzi Y., Chocat B., Le Gauffre P., Granger D., Loubiere B., Nafi A., Patouillard C., Tourne A., Toussaint J.Y., Vareilles S. & Werey C. (2013) Quels enjeux pour la gestion des eaux urbaines ? Contribution à la formulation des services à rendre par le système de gestion des eaux urbaines, 8ème Conférence Internationale Novatech, 23-27 juin, Lyon, France.

Cherqui F., Werey C., (2013), Pour un service intégré de la gestion des eaux urbaines, Ouvrage introductif du 92^{ème} congrès de l'ASTEE à Nantes «Urbanisme et services publics urbains : l'indispensable alliance » pp., 64-67.

Comité de Bassin Adour Garonne (2010) Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Adour Garonne 2010-2015. <<http://www.eau-adour-garonne.fr/fr/quelle-politique-de-l-eau-en-adour-garonne/accueil-sdage-brouillon/documents-du-sdage-et-du-pdm.html>> (30/11/2015)

Cromwell J.E., Reynolds H., Pearson N. et Grant M. (2002) Costs of Infrastructure Failure. AWWA, Denver.

Dachary-Bernard J. (2004) Une évaluation économique du paysage : une application de la méthode des choix multi-attributs aux Monts d'Arrée , Economie et Statistique n°373.

Erdlenbruch K., Gilbert E., Grelot F. et Lescoulier C. (2008) Une analyse coûts-bénéfices spatialisée de la protection contre les inondations - Application de la méthode des dommages évités à la basse vallée de l'Orbe, Ingénieries E.A.T n°53, p. 3-19.

Furé A. (2013) Evaluation de l'impact du système d'assainissement sur les activités récréatives pratiquées par les usagers - Application au lac de Bordeaux – projet OMEGA -GESTE-LYRE, Mémoire de Master 2 en économie et gestion de l'environnement, Bordeaux IV, 86 p.

Genius M., Menegaki A.N. et Tsagarakis K.P. (2012) Assessing preferences for wastewater treatment in a rural area using choice experiments. *Water Resour Res* 48, W04501.

Lyonnais des Eaux. 2011. Note de fonctionnement Perier, Laroque et Aubiers.

Mairie de Bordeaux (2013) Profil de la zone de baignade - lac de Bordeaux. Rivages Protech. Bordeaux, 138p.

Marlow D., Pearson L., Mac Donald D.H., Witthen S. et Burn S. (2011) A framework for considering externalities in urban asset management. *Wat. Sci. Tech.* 64, 2199–2206.

Masson S., Stenger A. et Verchere A. (2000) Vers une évaluation de la valeur économique totale de la nappe phréatique d'Alsace, revue Ingénieries-EAT, Septembre 2000.

Nafi A., Bentarzi Y., Granger D. et Cherqui F. (2014) Eco-EAR: A method for the economic analysis of urban water systems providing services, *Urban Water Journal*, 11(6), 467-481.

Rozan, A., Rulleau, B. et Werey, C. (submitted) Assessing preferences for sewer network asset management in France. *International Journal of Environmental Technology and Management*.

Rulleau B., Dehez J., Point P. (2012) Recreational value, user heterogeneity and site characteristics in contingent valuation, *Tourisme management*, 33(1), p. 195-204.

Scherrer S. (2003) Evaluation économique des aménités récréatives d'une zone humide intérieure : le cas du lac de Der, série Etudes n°03-E05, D4E MEDDE, 75p.

Terra S. (2005), Guide de bonne pratique pour la bonne mise en œuvre de la méthode des coûts de transports, série Etudes n°05-m05, D4E MEDDE, 40p.

Travers M., Nassiri A., Appéré G., Bonnieux F. (2008) Evaluation des actifs environnementaux par la méthode des prix hédonistes : une application au cas du littoral, *Economie & prévisions* 2008/4 (n°185). p.47-62.

Werey C., Rulleau B. et Rozan A. (2015) Valuation of social and environmental externalities from sewer networks: experiences and perspectives for asset management, *Proceedings of the IWA Conference LESAM Yokohama, Japan* 17-19 November, 10p.