

Comment évaluer le coût acceptable du Système de Gestion des Eaux Urbaines (SGEU)?

Amir NAFI¹, Younes BENTARZI¹, Damien GRANGER^{2,3}, Caty WEREY¹, Frédéric CHERQUI^{4,5}, Bernard LOUBIERE³, Claire TROGNON-MEYER⁶, Stéphane GSELL³, Philippe PERRET³.

¹ Unité Mixte de Recherche Gestion territoriale de l'Eau et de l'Environnement (GESTE) IRSTEA-ENGEES, 1 quai koch 67070 Strasbourg Cedex. Correspondant : amir.nafi@engees.unistra.fr,

² Lyonnaise des Eaux, Agence Haut-Rhin, 17 rue Guy de Place – BP 68802 Thann Cedex

³ LyRE, centre de recherche de Lyonnaise des Eaux Bordeaux, domaine du Haut-Carré, Bâtiment C4, 2nd étage, aile gauche - 33400 Talence

⁴ INSA-Lyon, LGCIE, F-69621, Villeurbanne, France

⁵ Université de Lyon, Caserne Sergent Blandan 37, rue du Repas 69361 Lyon Cedex 07

⁶ Syndicat Intercommunal à Vocations Multiples de la Région Mulhousienne, 25 Avenue Kennedy – BP 2287 68068 Mulhouse Cedex.

Résumé : La gestion des eaux urbaines, dans un contexte marqué par une urbanisation accrue et des événements climatiques intenses qui perturbent le cycle naturel de l'eau, est devenue une problématique très complexe et préoccupante en raison de la diversité des acteurs qui sont impliqués (collectivité, entreprise, association, usagers, abonnés...). Le Projet OMEGA a pour objectif de rendre la gestion des eaux urbaines durable, efficace et transparente pour tous les acteurs concernés, en tenant compte des enjeux environnementaux, sociaux et économiques, s'inscrivant ainsi dans le nouveau paradigme de gestion intégrée des ressources en eau. Le travail présenté dans cet article aborde une fonction parmi celles à développer dans le cadre du projet OMEGA, à savoir l'évaluation économique du système d'assainissement « **garantir un coût acceptable** ». Pour ce faire, nous avons développé une méthode d'évaluation économique qui décrit la formation du coût direct du service d'assainissement. La méthodologie a été appliquée sur un cas réel, en l'occurrence l'agglomération Mulhousienne. Les premiers résultats obtenus sont encourageants, le développement ultérieur de ce travail permettra à terme d'évaluer le coût acceptable pour l'ensemble des acteurs impliqués.

Mots-clés : Assainissement, coût, eaux urbaines, gestion intégrée, indicateur, fonctions, flux, patrimoine, système.

1. Introduction

Beaucoup d'experts (CERTU, 2003 ; Chocat et al., 2007 ; Novotny & Brown, 2007) considèrent qu'il est aujourd'hui nécessaire de changer de paradigme et de remplacer le concept d'assainissement urbain par celui de gestion des eaux urbaines. Le projet OMEGA¹, s'intéresse au Système de Gestion des Eaux Urbaines (SGEU). L'enjeu principal du projet est d'aider les collectivités à passer de la gestion optimisée d'un système d'assainissement au développement d'un système durable de gestion intégrée des eaux urbaines SGEU. Ce système inclut les dispositifs techniques et organisationnels qui permettent d'assurer de nombreuses fonctions. Pour cela, le projet OMEGA évalue les fonctions du SGEU présentées dans la figure suivante :

¹ Le projet OMEGA bénéficie d'une aide de l'Agence Nationale de la Recherche portant la référence ANR-09-VILL-004. Il regroupe les partenaires suivants : le laboratoire LGCIE de l'INSA de Lyon, Lyonnaise des Eaux France SA, filiale de Suez Environnement, le laboratoire ITUS de l'INSA de Lyon et l'unité mixte de recherche GESTE, Irstea-Enges. <http://www.omega-anrvillesdurables.org/>

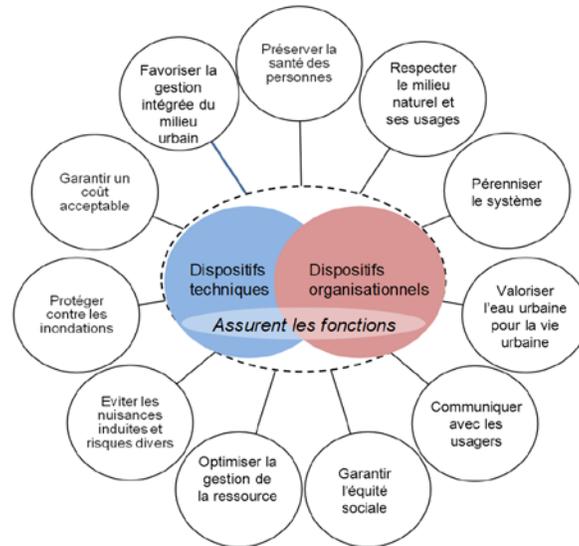


Figure 1. Marguerite des fonctions de service du SGEU (Cherqui et al, 2011)

Ce projet regroupe des scientifiques issus du génie civil et urbain (LGCIE INSA de Lyon, GESTE Strasbourg), des Sciences sociales (EVS-EDU CNRS-INSA Lyon), des sciences économiques et de gestion (GESTE Strasbourg) et des professionnels de l'eau : Lyonnaise des Eaux, Communauté Urbaine de Bordeaux, SIVOM de Mulhouse, Communauté urbaine du Grand Lyon.

Nous présenterons dans cette fonction, les premiers résultats obtenus sur la fonction « garantir un coût acceptable ». Notre contribution se compose en quatre parties. D'abord une présentation des enjeux auxquels devra répondre cette fonction, ensuite les principes méthodologiques de l'approche encours de développement, l'implémentation de la méthode et enfin une application de la méthode sur un cas réel.

2. Enjeux et contexte

La fonction « garantir un coût acceptable » englobe deux dimensions que nous suggérons d'aborder séparément : à savoir l'évaluation du coût du SGEU et la notion d'acceptabilité d'un coût qui renvoie au à un concept largement étudié en sciences humaines et sociales. Ainsi, la question qui se pose, une fois le coût du service établi est de savoir si celui est acceptable pour le consommateur. Toute la difficulté repose sur « comment évaluer cette acceptabilité ? ». Cela nécessite de prendre en compte la performance attendue du système, sa performance observée, ainsi que la réponse proposée en terme de gestion des risques. Prenons par exemple le difficile arbitrage entre la protection de milieux aquatiques contre les pollutions (par réduction des déversements) et la protection des biens et personnes en cas d'inondation. La première étape concernera la comparaison du coût de l'aménagement avec une évaluation monétaire des risques encourus. Mais au-delà de cette évaluation économique, l'acceptabilité est aussi le résultat d'une appréciation individuelle de l'action des décideurs, élus et gestionnaires techniques. L'acceptabilité est une notion subjective dépendant de la confiance, l'équité, l'émotion, etc. Cette notion est souvent étudiée pour l'implantation de nouveaux ouvrages, elle est également intéressante pour analyser la gestion du SGEU dans sa globalité. Un préalable à l'étude de la fonction « garantir un cout acceptable » étant l'analyse des couts liés au système, cette communication se focalisera sur l'élaboration d'une méthodologie d'évaluation des coûts directs et indirects. Cette évaluation porte sur l'ensemble du système constitué de dispositifs techniques et organisationnels multiples dont la mission est d'assurer des fonctions variées -comme illustrée par la marguerite des fonctions.

Ce système est caractérisé par un grand nombre d'acteurs impliqués (maître d'ouvrage, délégataire, abonnés, usagers, citoyens, collectivité, institutions); ceux-ci ayant des intérêts parfois contradictoires.

La méthode baptisée « Eco-EAR » s'intéresse à l'évaluation des coûts sur le périmètre du SGEU, dans un premier temps nous proposons de l'appliquer sur un périmètre plus restreint à savoir le service d'assainissement qui comprend les dispositifs techniques, organisationnels et les acteurs impliqués. Cette méthode s'inspire de l'approche méthodologique développée dans le cadre du travail de thèse de (Granger, 2009). La méthode Evaluation- Action-Rétroaction (EAR) d'évaluation des services rendus par le SGEU se fonde sur la formulation d'indicateurs dits « compréhensibles » (par l'ensemble des acteurs) et sur la construction d'arbres de causes. Dans cette communication, nous proposons de prendre en compte la dimension économique lors de l'évaluation des services fournis, par l'utilisation de la méthode « Eco-EAR ». La méthode proposée ici vise donc à compléter la démarche initiée par la méthode EAR. Les enjeux sont bien évidemment de quantifier les coûts directs, mais également des coûts indirects qui peuvent exprimer des coûts réels traduisant des externalités ou des opportunités, des bénéfiques qui ne sont pas d'ordre économique mais d'ordre social ou environnemental. Par Coût-Opportunités-Bénéfices (COB) nous désignons une mesure algébrique qui peut être donc positif devant être supportée réellement ou artificiellement par un tiers, dans notre cas les acteurs du SGEU. Ce COB peut être également négatif et donc exprimer une opportunité ou un bénéfice, il s'agit dans ce cas d'un ou de plusieurs impacts profitables induits ou pouvant être évités, dont bénéficieront les acteurs du SGEU. Ce bénéfice peut être appliqué à des biens tangibles ou intangibles, il peut traduire une valeur d'échange ou d'usage. Ces aspects constituent des indicateurs compréhensibles « potentiels » et figurent parmi les améliorations à apporter à la version actuelle de la méthode et qui seront abordées par la suite. A cet effet, nous exploiterons les travaux déjà menés au sein de notre unité de recherche en ce qui concerne les coûts de restauration des milieux, et les coûts engendrés par les inondations ou les dysfonctionnements des réseaux d'assainissement (Dumax, 2009 ; Euleterio *et al.*, 2011 ; Wery *et al.*, 2010).

3. La méthode « Eco-EAR » : principe

La méthode est une adaptation de la méthode originelle. De la même façon que « EAR » s'interroge sur des indicateurs compréhensibles pour les fonctions du SGEU, la méthode « Eco-EAR » requière la construction d'indicateurs économiques compréhensibles. Dans un premier temps, nous proposons comme indicateur «le coût du service d'assainissement /eaux pluviales».

Le premier enseignement est issu de la mise en œuvre de la comptabilité analytique au sein des organisations, à savoir la méthode « *Accounting Based Costing, ABC* » (Chauvey & Gérald, 2004) couramment utilisée depuis les années 70 dans un premier temps en milieu industriel, puis dans d'autres domaines, pour décrire le plus finement possible les composantes du coût d'un produit ou d'un service. La méthode établit un descriptif du système analysé en mettant en exergue les activités inductrices de coûts qu'elles soient créatrices de valeurs ajoutée ou non. Ainsi, au delà d'analyser les coûts, elle vise également à éliminer les activités inutiles à faibles valeur ajoutée de façon à mieux maîtriser les coûts.

Le deuxième enseignement est tiré de l'évaluation du coût global d'un système sur sa durée de vie (ISO, 2008). Comme les systèmes analysés sont composés de dispositifs techniques qui constituent un patrimoine dont la durée de vie est importante, il est nécessaire de prendre en compte le cycle de vie des dispositifs et inéluctablement des systèmes qu'ils forment. L'estimation du coût mobilise des approches de type « *Life Cycle Costing Analysis, LCCA* », (Skipworth P., 2002), qui distinguent trois phases clefs dans la vie d'un patrimoine à savoir : la réalisation, l'exploitation et la fin de vie. Chaque phase se caractérise par des coûts : d'investissement, d'exploitation et de déconstruction. A l'image des éléments issus de la bibliographie et de notre retour d'expérience, le développement de la méthode « Eco-EAR » s'articule autour de trois points essentiels : i) l'adaptation de « EAR » pour établir les causalités et donc décrire les systèmes étudiés (voir Figure 2), ii) l'amélioration l'approche « EAR » en adoptant une approche « ABC » qui vise à inventorier les activités inductrices de coûts et iii) le prise en compte du cycle de vie qui intègre la spécificité des sous-systèmes analysés dont la durée de vie longue et qui constituent également des immobilisations importantes au sens comptables.

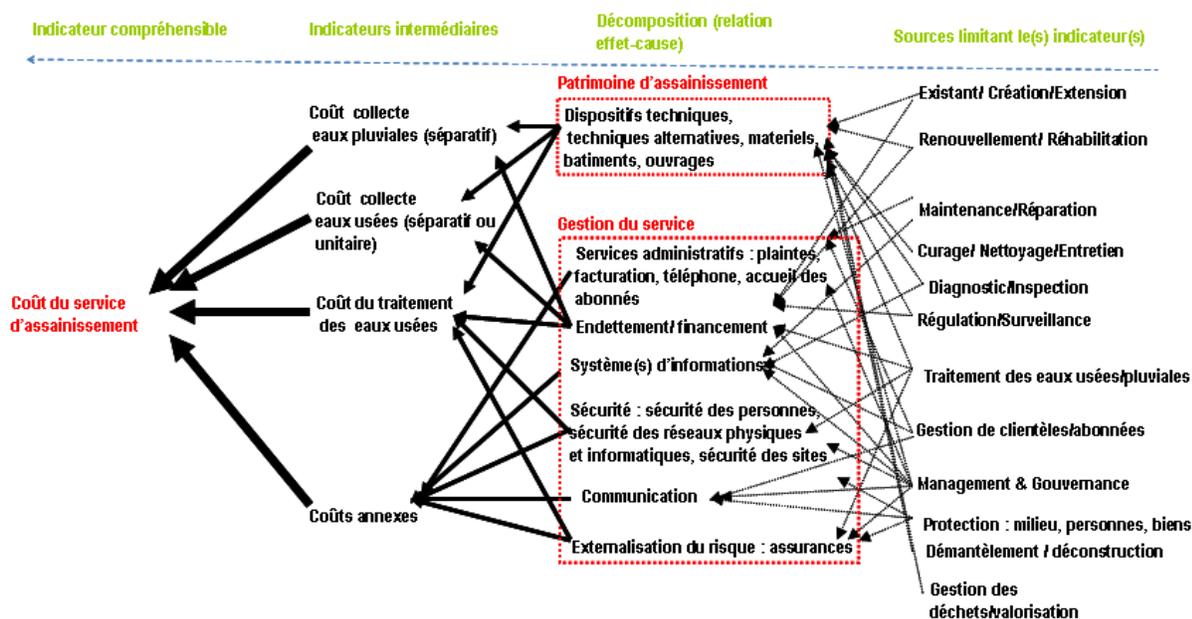


Figure 2. Décomposition du coût du service d'assainissement : la méthode « Eco-EAR »

Nos proposons d'implémenter la méthode en deux temps : 1) tester la méthodologie pour évaluer des coûts directs et 2) améliorer la méthode pour évaluer des coûts indirects et l'acceptabilité de ces coûts. Dans une première phase, nous avons décrit le système à travers la cartographie des coûts directs inhérents au service d'assainissement. Cette restriction est notée « Eco-EAR » coûts directs. Cette application nous permettra d'avoir une première expertise de la méthode afin d'y apporter les améliorations nécessaires pour élargir le domaine d'application de la méthode à d'autres flux de type coûts indirects et bénéfiques économiques et non économiques. Cette méthode sera notée « Eco-EAR » étendue.

4. Implémentation de la méthodologie Eco-EAR (coûts directs)

La mise en œuvre de la méthode s'appuie principalement sur l'identification des activités clés qui caractérisent la fonction principale du service d'assainissement. Il s'agit au travers de la méthodologie d'établir une cartographie qui décrit les liens de causalités entre les activités qui caractérisent la fonction d'assainissement et la formation du coût du service en distinguant clairement entre les éléments de patrimoine et l'organisation du service. La méthode considère le service d'assainissement comme un système traversé par des flux de natures différentes. Ces flux correspondent à des flux de matières, énergie, ressources, produits ou services, co-produits et déchets, émissions.

Parmi ces flux, il est nécessaire de sélectionner celui qui reflète le mieux la fonction dite principale d'un système. Cette approche est inspirée de l'analyse fonctionnelle (Afnor, 2011) qui caractérise tout système ou produit par un flux principal. Ce flux principal permet d'évaluer le système et/ou le comparer avec d'autres systèmes. L'indicateur compréhensible retenu est le « coût du service d'assainissement ». Il s'appuie sur des indicateurs intermédiaires. En ce qui concerne les réseaux d'assainissement, nous identifions 4 indicateurs intermédiaires à savoir : la collecte des eaux usées, la collecte des eaux pluviales, l'assainissement non collectif et le traitement des eaux collectées. Dans notre cas le service rendu par le système est la gestion de l'eau usée et/ou pluviale sur un territoire. Plusieurs flux peuvent être utilisés pour caractériser ce service, ces flux peuvent être des flux entrants ou des flux sortants. Nous pouvons citer à titre d'exemple : le nombre d'utilisateurs concernés par le service, la quantité d'effluent géré au sortir du système et la quantité d'effluent en entrée du système, la dimension du système.

En ce qui concerne le système de gestion des eaux usées, nous préconisons de considérer un flux principal décrit par la quantité d'effluent en sortie de système, concrètement il sera composé conjointement du volume des eaux usées, qui sont issues principalement de la consommation de l'eau potable, et d'un autre côté les volumes des eaux pluviales et parasites qui sont également transportés par le même réseau de collecte. Ce cas caractérise les systèmes avec une collecte unitaire des effluents.

La distinction entre eaux usées et eaux pluviales peut être plus aisément faite quand le système est doté d'un système séparatif de transport des effluents. Cette situation se distingue de la première par la co-existence de deux réseaux de collecte et par une capacité de traitement des effluents moins importante du fait que les effluents issus des eaux pluviales ne doivent pas nécessairement être envoyés vers des installations de traitement. Ainsi, la pression sur les installations de traitement sera plus faible que dans le cas de réseau unitaire. L'existence d'un réseau séparatif peut mener à la prise en compte de deux flux principaux pour caractériser le système à savoir : le volume de l'eau usée et le volume de l'eau pluviale. Tous les flux qui caractérisent le système étudié seront ramenés au flux principal.

Tous les flux qui caractérisent le système sont évalués tout au long d'un exercice comptable, soit l'année civile. Les flux traduisant des investissements, sont lissés sur la durée de vie du patrimoine considéré. En fonction de la précision des données disponibles, il est possible d'estimer l'effort annuel d'investissement par le biais de l'amortissement comptable de chaque élément de patrimoine et les frais financiers générés par l'encours de la dette du service. Nous approchons le flux d'investissement annuel par le montant de dépenses annuelles générées par la pratique de l'amortissement comptable. Ce flux correspond aux dotations d'amortissement que l'on retrouve dans le compte 68² du compte administratif du service d'assainissement. Ces dotations sont ventilées dans le grand journal pour chaque patrimoine.

L'identification des activités qui caractérisent le service d'assainissement s'inspire de l'approche « ABC » Ces activités clés représentent le savoir faire et les compétences principales d'un service d'assainissement qui sont mobilisées pour satisfaire les abonnés du service.

La première étape de la méthode identifie trois types de flux : i) le flux principal qui décrit la fonction du système étudié, ii) les flux physiques qui correspondent à des flux réels de matières, d'énergie et de ressources consommées pour assurer l'exploitation, le fonctionnement, le renouvellement et l'extension du système étudié et iii) des flux d'informations et de données économiques et financières; qui évaluent le coût direct des flux des ressources consommées.

« Eco-EAR » superpose les flux identifiés précédemment avec les activités qui caractérisent le service d'assainissement afin d'établir des causalités et effets induits par et entre les activités. Cette étape mène à une première agrégation des flux économiques dans deux postes importantes, qui font la distinction entre les coûts inhérents au patrimoine et les coûts inhérents à l'organisation qui assure la gestion du service d'assainissement.

Dans un premier temps, nous utilisons « Eco-EAR » pour identifier les flux de coûts directs induits pour satisfaire les services de gestion des eaux usées et pluviales. La cartographie des flux permettra in fine d'identifier les activités induisant les coûts directs les plus élevés, ce qui revient à la recherche des sources limitant l'indicateur compréhensible de la méthode « EAR ». La méthode se caractérise par 4 niveaux d'analyse :

4.1 Identification des activités (Niveau 1)

Cette étape permet d'établir une liste des activités qui renvoient à la notion de service rendu et qui donc influent directement ou indirectement sur le coût du service d'assainissement. Pour reprendre le vocabulaire de la méthode « EAR », les activités correspondent aux sources de facteurs limitants. Le réseau étudié est un réseau unitaire. Cette étape revient à définir les sources limitants les indicateurs.

² Autres services extérieurs – Divers (autre)

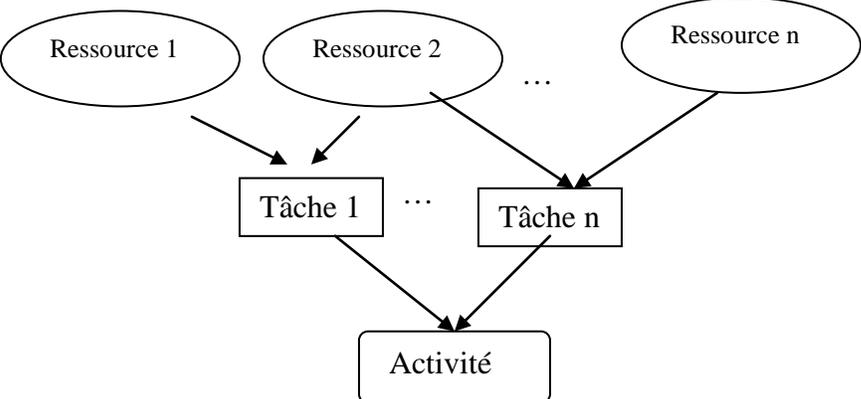
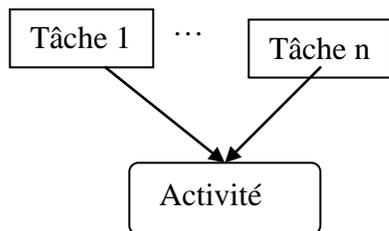
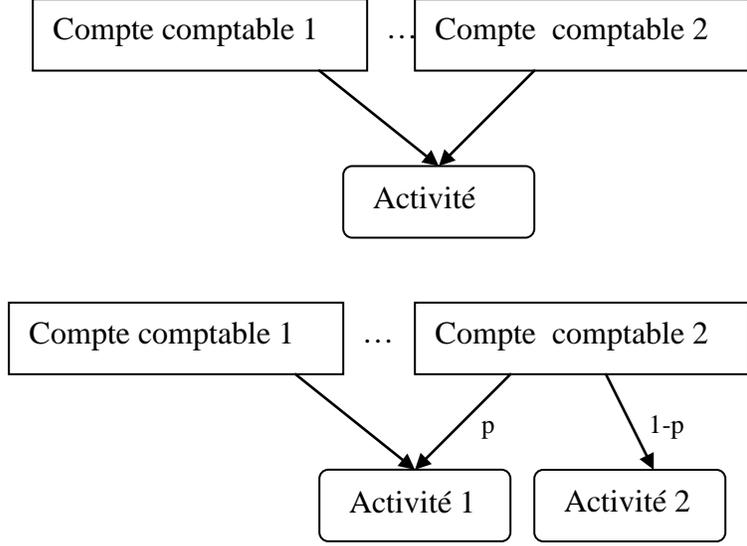
Les activités vont découler de la fonction principale du système, à savoir : « le service d'assainissement rendu ». Les activités qui en découlent sont présentées dans la liste suivante : Réalisation/création/extension de réseau, renouvellement/réhabilitation, maintenance/réparation, curage/nettoyage/entretien, diagnostic/inspection, régulation/surveillance, traitement des eaux usées et pluviales, gestion de clientèle/abonnées, management/gouvernance, protection du milieu, des biens et des personnes, démantèlement/déconstruction, gestion des déchets/valorisation.

Chaque activité identifiée doit être décrite par rapport aux ressources qu'elle mobilise et les éléments de patrimoine qui sont impactés. Cette description nécessite d'identifier les flux physiques qui caractérisent l'activité retenue ainsi que les caractéristiques techniques liées à l'exploitation et au patrimoine considéré. Cette étape repose sur trois phases principales :

i) l'identification de la nature du flux de ressource consommé ou généré ii) évaluation du flux : quantité, volume et iii) évaluation économique des flux identifiés. L'évaluation économique des flux reste une phase délicate en raison des difficultés d'accès aux données financières et des imprécisions généralement dues à une ventilation des coûts des flux réels selon une logique comptable. La pertinence et la précision de cette phase dépend particulièrement des données financières disponibles au sein du service d'assainissement. En effet, même si d'un point de vue méthodologique, nous préconisons d'adopter une approche de type « ABC », ce qui sous-entend une description des flux physiques aussi précise que possible, il est compliqué d'évaluer et de lisser ces flux économiquement sur un cycle d'exploitation annuel. Pour reprendre le vocabulaire de l'approche « ABC », chaque activité peut être décomposée en plusieurs tâches et chaque tâche est consommatrice de ressources de diverses natures, des ressources qui constituent des flux physiques. Le coût de l'activité sera mesuré à l'aide de l'identification des inducteurs de coûts qui traduisent la consommation de ressources. Chaque activité est caractérisée par un inducteur, noté inducteur d'activité, il permet d'appréhender au mieux l'utilisation des ressources par l'activité pour satisfaire le service. Chaque tâche est caractérisée par les ressources consommées (flux physique) et de l'inducteur de ressource qui correspond à la quantité. Le coût de l'inducteur d'activité revient à agréger tous les coûts des inducteurs de tâches qui lui sont inhérentes. Cette décomposition, même si elle est pertinente et précise, n'est pas toujours réalisable. En l'absence de données sur les coûts de l'inducteur de ressources, nous utilisons des « clés de répartition », évaluées à l'aide de proportions, en se référant à la même répartition des flux physiques. Ainsi, le coût d'une tâche ou d'une activité se décomposera de la même manière que les ressources consommées. Le tableau 1 résume les différentes façons d'évaluer économiquement les flux inhérents des activités du service. Dans l'absence de la pratique généralisée de la comptabilité analytique, nous considérons comme premières sources les documents comptables réglementaires en la possession des acteurs qui participe au service d'assainissement. Ces documents comptables à savoir le compte administratif (dans le cas de la comptabilité publique) et le compte de résultat et le bilan (dans le cas de la comptabilité privée) servent à caractériser certains flux, cependant ces informations devront être croisées avec des données d'exploitation plus précises afin de pouvoir ventiler certains coûts agrégés dans les chapitres comptables. A cet effet nous nous appuyons sur les instructions comptables M4 et M 49 pour la compréhension des règles comptables des services publics à caractère industriel et commercial (SPIC).

Nous distinguons dans ce qui suit trois situations possibles : 1) *Evaluation économique des flux physiques* 2) *Evaluation économique partielle des flux physiques* et 3) *Evaluation économique approchée des flux physiques*.

Tableau 1. Evaluation économiques des flux physiques

Données et informations nécessaires	Approche(s) d'évaluation
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inducteur(s) de ressource (s) ▪ Coût(s) de l'inducteur(s) de ressource(s) ▪ Inducteur(s) de tâche (s) ▪ Coût(s) de l'inducteur(s) de tâche(s) ▪ Inducteur d'activité ▪ Coût de l'inducteur d'activité 	 <p style="text-align: center;">Evaluation économique des flux physiques</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inducteur(s) de tâche (s) ▪ Coût(s) de l'inducteur(s) de tâche(s) ▪ Inducteur d'activité ▪ Coût de l'inducteur d'activité 	 <p style="text-align: center;">Evaluation économique partielle des flux physiques</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inducteur(s) du flux économique ▪ Montant du flux ▪ Inducteur d'activité ▪ Coût de l'inducteur d'activité <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inducteur(s) du flux économique ▪ Montant du flux ▪ Clé de répartition ▪ Inducteur d'activité ▪ Coût de l'inducteur d'activité 	

4.2 Les postes d'agrégation: patrimoine et organisation (Niveau 2) :

Cette étape permet d'agrèger les coûts induits par les activités de niveau 1 en postes qui caractérisent à la fois le patrimoine mais aussi l'organisation du service autour de ce patrimoine. A ce stade sont superposés dans le même poste, les causes et les effets induits par plusieurs activités. Ce niveau permet d'établir une jonction entre les activités et les indicateurs intermédiaires identifiés dans le niveau 3. Nous distinguons deux grands postes d'agrégation: i) le patrimoine et ii) l'organisation. Cette décomposition découle du fait que pour rendre le service aux abonnés, deux composantes sont nécessaires : disposer des dispositifs techniques nécessaires et disposer d'une organisation qui permet de gérer ces dispositifs et satisfaire les besoins des usagers.

Le poste « *patrimoine* » est donc composé des dispositifs techniques y compris les aménagements issus de techniques alternatives qui peuvent être enterrées ou visibles. Il regroupe toutes les immobilisations corporelles dont dispose l'organisation pour gérer les eaux usées et pluviales. Nous ferons une distinction pour caractériser le patrimoine en fonction de la nature de la fonction qu'il assure. Ainsi, dans ce poste, nous distinguons entre le patrimoine réseau dont la fonction principale est la collecte et le transport des effluents. L'autre sous catégorie concerne le patrimoine dédié au traitement des effluents qui dans notre cas est constitué de station d'épuration et de lagune.

En ce qui concerne le poste « *organisation* » il regroupe : le volet de gestion administrative et de management, le volet gestion des abonnés : facturation, plaintes et réclamation, le système d'information et sa gestion, le financement, la sécurité des personnes, du personnel et des bien et l'externalisation du risque au travers des assurances. Nous considérons également dans ce poste, le volet contrats de service et prestations qui peuvent traduire une externalisation de certaines activités de niveau 1 ou l'existence d'un contrat de transfert de compétence vers un délégataire, fermier ou tout autre acteur. Cette situation traduit une réalité de terrain quant à l'implication d'acteurs externes dans la réalisation de certaines activités, qui au final ne sont prises en compte par le gestionnaire du service d'assainissement qu'à travers l'inducteur de l'activité concernée et son coût. La description en détail des activités est souvent délicate et nécessite la collaboration de l'acteur externe. A cet effet, et dans le cas de l'impossibilité de décrire certaines activités, nous proposons ce volet qui renseigne sur la nature de la prestation, sur son inducteur et son coût. Il est donc possible de réaliser des descriptions partielles de certaines activités et de les affiner dans une seconde phase quand les données de flux physiques et économiques qui les caractérisent deviennent disponibles.

4.3 Evaluation des indicateurs intermédiaires (Niveau 3)

Ce niveau d'agrégation supplémentaire permet d'évaluer 5 indicateurs qui offrent une première décomposition du coût du service d'assainissement (indicateurs compréhensibles). Cette décomposition fait la distinction d'un côté entre la collecte des eaux usées, la collecte des eaux pluviales, le traitement des eaux usées, l'assainissement non collectif et de l'autre des coûts annexes qui ne peuvent être clairement imputés aux postes susmentionnés. Les indicateurs compréhensibles identifiés dans ce niveau sont :

- le coût de la collecte des eaux usées
- le coût de la collecte des eaux pluviales
- le coût du traitement
- le coût de l'assainissement non collectif
- le coût annexe : tous les autres coûts supportés

Deux types d'indicateurs intermédiaires peuvent être déduits à ce niveau : i) le coût annuel ii) le coût de l'inducteur de la fonction secondaire. Ce coût est un coût relatif, qui traduit un ratio économique obtenu en faisant le rapport entre le coût de la fonction et le flux principal du système étudié. Les deux types d'indicateurs sont équivalents.

4.4 Evaluation de l'indicateur compréhensible (Niveau 4)

Cette étape évalue le coût du service rendu par le système, ce qui correspond au niveau d'agrégation ultime de la méthode. L'indicateur compréhensible ainsi obtenu peut être évalué soit en tant que flux annuel ou soit sous la forme d'un inducteur de coûts rapporté à un flux principal caractérisant le système d'assainissement. Il s'avère que l'implémentation de la méthodologie « Eco-EAR » revient à décrire les interactions entre les différents niveaux décrits précédemment. A cet effet, nous établissons les relations existantes entre chaque activité identifiée en niveau 1 avec les postes du niveau 2 en caractérisant à chaque fois la relation. La relation se traduit par un flux qui correspond aux coûts induits par l'activité dans le poste de niveau N2. Cependant, deux situations peuvent se présenter : i) la relation existe et le flux est évalué et ii) la relation existe mais la valeur du flux n'est pas mesurable. Cette situation correspond dans la réalité soit à une absence d'information ou à une information peu précise qui traduit le plus souvent un flux de coût non ventilé et dont l'imputation n'est pas précisée. La Figure 3 décrit les interactions entre niveaux et rappelle les flux nécessaires à l'implémentation de la méthode ainsi que les indicateurs qui sont évalués.

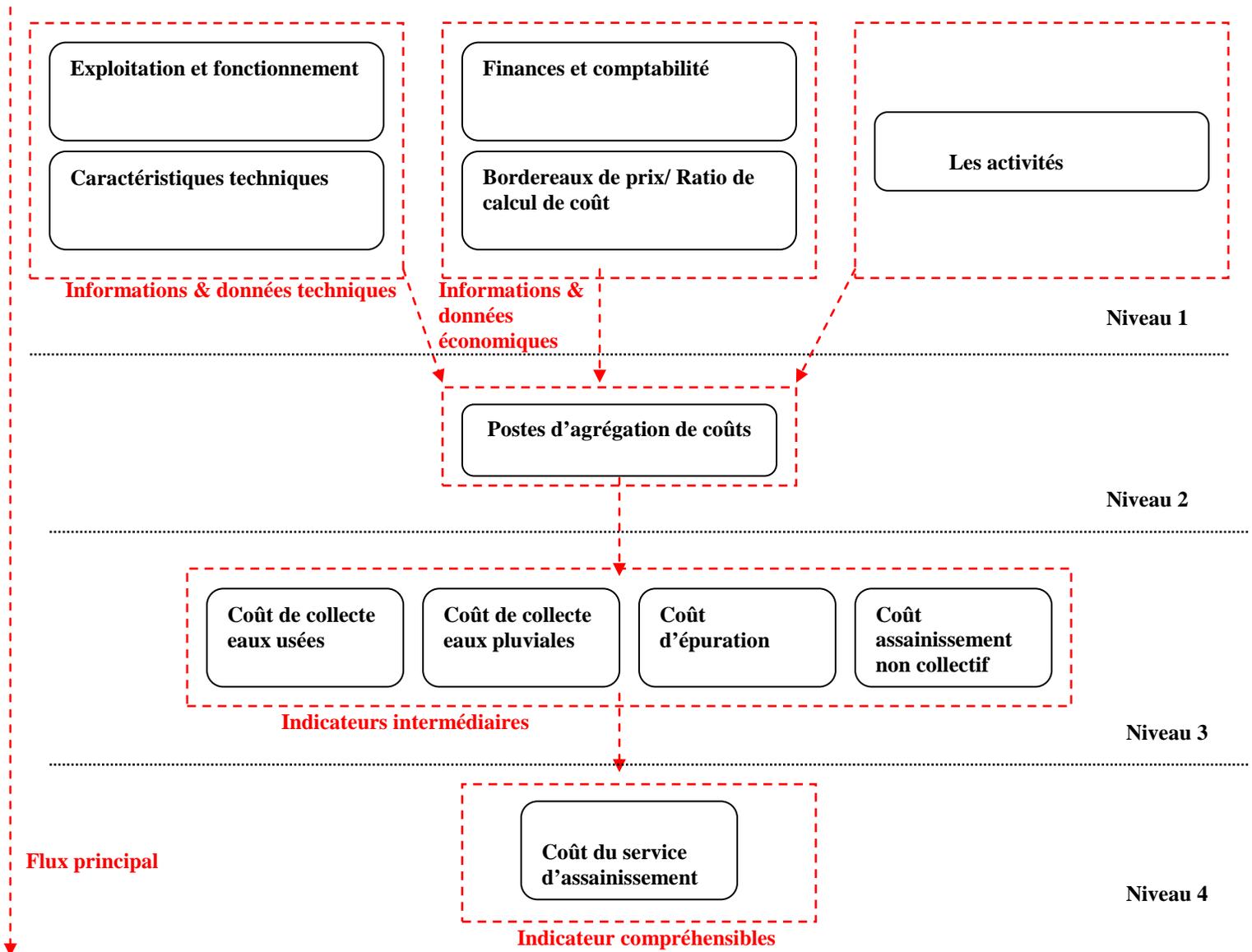


Figure 3. Implémentation de la méthode « Eco-EAR » et niveaux d'analyse.

5. Etude de cas

Nous explorons dans ce qui suit l'implémentation de la méthodologie Eco-EAR sur un cas réel. L'application vise à décrire la formation du coût de l'assainissement sur un territoire sur lequel : i) plusieurs compétences sont partagées et ii) plusieurs acteurs coexistent pour assurer ces compétences. Cette première application a pour objectifs de : 1) tester, améliorer et valider la méthodologie en mettant en exergue les difficultés rencontrées lors de sa mise en œuvre et les possibles modifications à apporter afin d'y remédier et 2) évaluer l'indicateur compréhensible coût de service ainsi que les indicateurs intermédiaires sur le territoire en question dans le but de décrire dans un premier temps l'influence de chaque activité dans le coût du service et ensuite d'optimiser ce coût en identifiant les leviers potentiels de réduction.

Cette application porte exclusivement sur la formation des coûts directs en lien avec le service d'assainissement. Nous présentons dans ce qui suit le système étudié, l'application et les principaux résultats.

5.1 Le système étudié

Le territoire d'étude concerne le Syndicat Intercommunal à Vocation Multiple (SIVOM)³ constitué de 26 adhérents. Il regroupe 25 communes de l'agglomération mulhousienne et le syndicat mixte d'assainissement de la Basse Vallée de la Doller, qui est lui composé de 8 communes. Ce syndicat a deux compétences principales : la gestion des déchets et la gestion des eaux urbaines sur son territoire. En ce qui concerne la gestion des eaux urbaines, le syndicat assure les missions suivantes : la collecte des eaux usées et pluviales, le traitement des eaux et l'assainissement non collectif. Il dessert environ 240 000 habitants (SIVOM, 2011)

Le périmètre de l'agglomération Mulhousienne est constitué de sept bassins versants d'assainissement, à savoir : 1) Bassin Potassique, 2) Bassin de Turgot, Bassin de Vauban, 3) Bassin de 4 Saisons, 4) Bassin de la Zone industrielle, 5) Bassin de Rixheim et 6) le Bassin de Illzach. Le réseau d'assainissement est d'une longueur d'environ 1760 km et il est à 95% unitaire. Le volume d'eau potable facturé annuellement est d'environ 11 millions de m³. Le syndicat dispose de 5 stations d'épuration et d'une lagune pour traiter un volume d'eaux usées et pluviales d'environ 28 millions de m³.

Deux acteurs principaux dont la mission est la gestion de l'assainissement coexistent sur ce territoire, en l'occurrence le SIVOM et la Lyonnaise des Eaux (LdE). Les communes sont regroupées en deux grandes entités : 1) le bassin versant d'assainissement potassique constitué de 9 communes⁴ sur lesquels le SIVOM assure toutes les missions et 2) 16 communes⁵ de l'agglomération mulhousienne pour lesquelles la gestion des eaux urbaines a été confiée par le biais d'un contrat d'affermage à la Lyonnaise des Eaux (LdE). Un troisième acteur, Veolia, a comme mission principale la gestion des installations de traitement des eaux usées dans le cadre d'un contrat de prestation de service.

La figure 4 illustre le mode de gestion du système d'assainissement de l'agglomération Mulhousienne.

³ Le SIVOM de Mulhouse a été créé le 16 mai 1968 par douze communes de l'agglomération Mulhousienne dans le but de gérer et résoudre les problèmes liés aux eaux urbaines (assainissement eaux usées/eaux pluviales et traitement) et les déchets. Le syndicat s'est agrandi et compte plus de communes et d'établissements publics.

⁴ . Pour la gestion par un contrat d'exploitation, une convention a été signée entre le SIVOM et la ville de WITTENHEIM pour l'entretien par ses soins. Ainsi, Le SIVOM fait des contrats d'entretien selon les besoins inscrit dans le programme annuel. Cette gestion concerne 8 communes, à savoir: Berrwiller, Kingersheim, Richwiller, Staffelfelden, Ruelisheim, Bollwiller, Feldkirch, Pulversheim.

⁵ Didenheim, Lutterbach, Morschwiller le bas, Mulhouse, Reiningue, Zillisheim, Brunstatt, Illzach, Eschentzwiller, Flaxlanden, Pfstatt, Riedisheim, Zimmersheim, Habsheim, Rixheim, Sausheim.

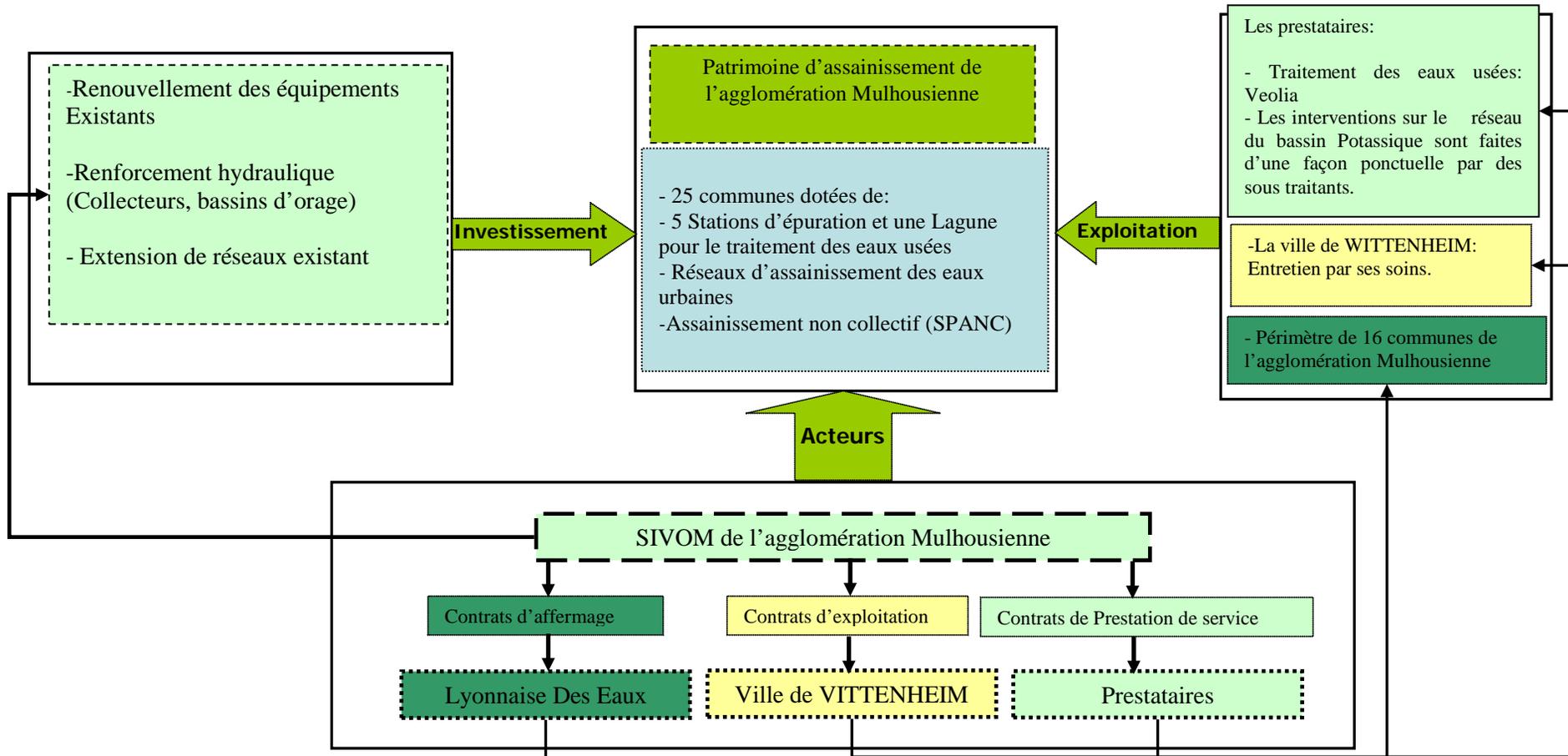


Figure 4. Illustration de la gestion du système d'assainissement de l'agglomération Mulhousienne

En résumé, le système sur lequel a porté l'implémentation de la méthode « Eco-EAR » est constitué de l'ensemble du réseau d'assainissement, des dispositifs techniques et des installations de traitement de l'agglomération mulhousienne ainsi que le SIVOM en tant que entité organisatrice du service d'assainissement. Il est à noter, qu'en l'absence de données et d'informations précises sur le coût des activités réalisées dans le cadre du contrat d'affermage, nous avons considéré dans cette première application ces aspects à travers le coût total qu'elles engendrent et qui est supporté par le SIVOM. Ce coût figure comme dépense d'exploitation au « compte 6288⁶ » du compte administratif. En ce qui concerne le bassin potassique, qui est géré en régie par le SIVOM, nous avons pu décrire le système et identifier les flux en raison de la disponibilité de données détaillées.

5.2 Implémentation

La mise en œuvre de la méthodologie s'articule autour des 4 niveaux d'analyses préalablement décrits. Le système étudié a pour fonction principale « la gestion des eaux usées et pluviales » et comme fonctions secondaires : la collecte, le transport des eaux usées/pluviales, l'assainissement non collectif et le traitement des eaux. Le flux de référence choisi pour décrire la fonction principale du système est le volume d'effluents traité au niveau des installations de traitement. Ce flux est estimé à environ 28 Millions de m³. Afin de faciliter la mise en œuvre de la méthode, nous avons fait appel à un logiciel de cartographie et évaluation de processus, dénommé « Ecoval[®] ». Il permet d'établir 3 types de cartographie : 1) cartographie des flux physiques, 2) cartographie de la formation du coût et 3) cartographie des coûts des inducteurs. Nous illustrons dans ce qui suit l'implémentation en parcourant les 4 niveaux d'analyse à partir d'une activité donnée. L'activité choisie est l'activité « Curage/Nettoyage/Entretien ».

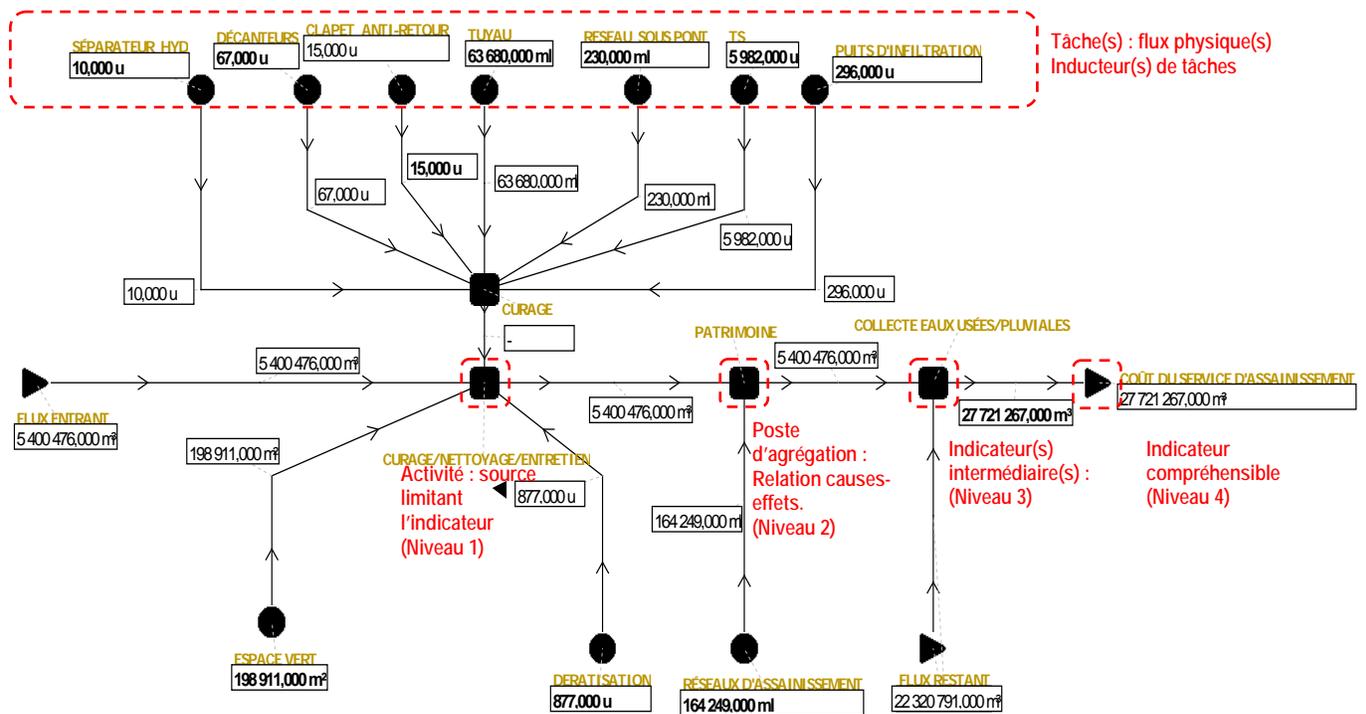


Figure 5. Cartographie des flux de l'activité « CURAGE/NETTOYAGE/ENTRETIEN ».

⁶ Autres services extérieurs – Divers (autre) : ce compte renseigne le montant perçu par la LdE dans le cadre du contrat d'affermage.

⁷ www.ecoval.com

La figure ci-dessus illustre l'implémentation de la méthode « Eco-EAR » sur l'activité de « Curage/Nettoyage/Entretien » réalisée au niveau du bassin potassique. La description représente les flux physiques annuels qui caractérisent le système (année 2010). La cartographie ainsi obtenue balaye les 4 niveaux d'analyse de la méthode. Le premier niveau renseigne sur toutes les tâches qui composent l'activité étudiée. Pour chaque tâche des inducteurs de tâches (nettoyage des puits d'infiltration, curage des tuyaux, curage des tabourets siphons,...) ainsi que les coûts des inducteurs sont renseignés. Le deuxième niveau d'analyse concerne le patrimoine réseau, dont l'inducteur est la longueur totale du réseau desservant le bassin potassique. Le troisième niveau évalue l'impact de l'activité sur la fonction secondaire « collecte des eaux usées/pluviales », ce qui permettra d'évaluer l'indicateur compréhensible « coût de la collecte ». Le dernier niveau illustre l'impact de l'activité étudiée sur l'ensemble du système étudié (agglomération Mulhousienne). Ainsi, les flux physiques des niveaux précédents seront comparés au flux principal de la fonction « gestion des eaux urbaines » correspondant au volume total annuel traité pour l'ensemble du système soit environ 28 millions de m³ par an.

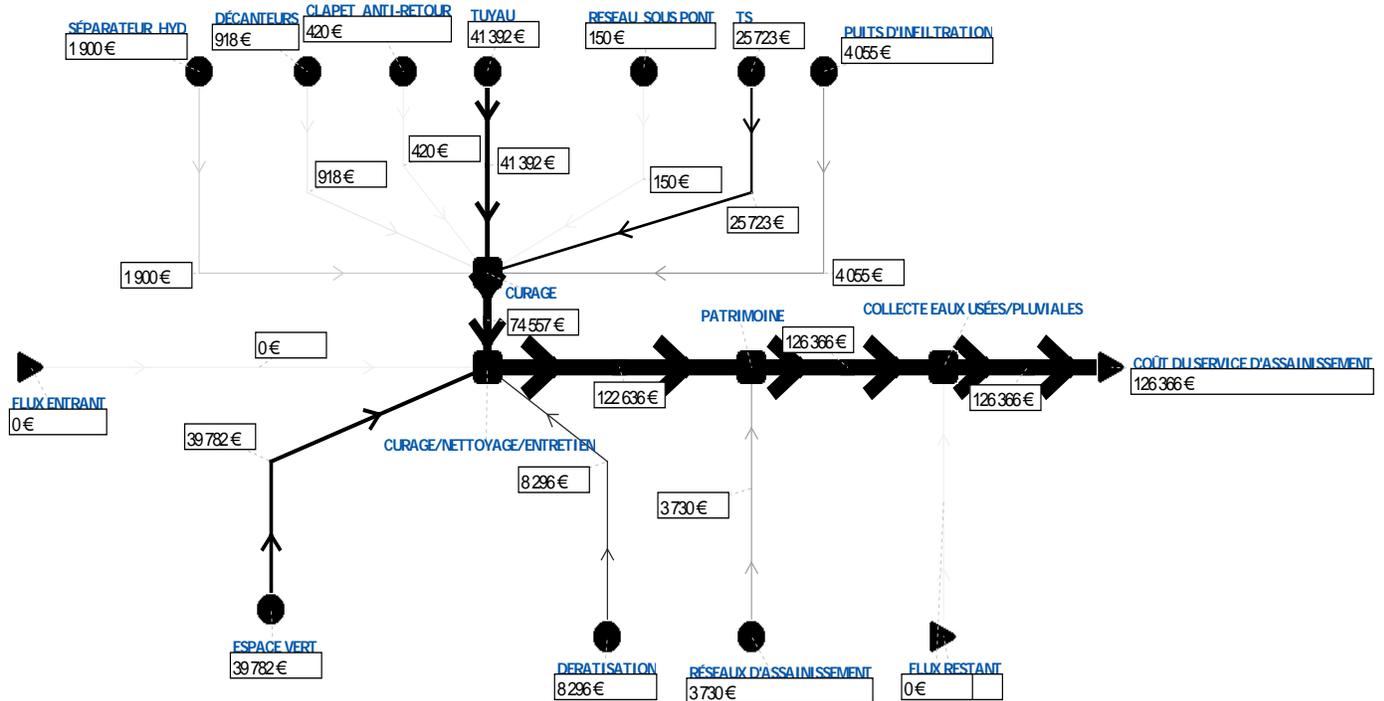


Figure 6. Cartographie de la formation du coût de l'activité « CURAGE/NETTOYAGE/ENTRETIEN » et son impact sur le coût de service.

Comme le montre la figure ci-dessus, la formation du coût de l'activité curage est en grande partie inhérente au nettoyage du réseau, elle est de 60% du coût global (dont 56% pour le curage du réseau et 35% pour les tabourets-siphons). Le deuxième poste du coût est l'entretien des espaces verts, il représente 32% du coût global. Cette activité impacte le coût annuel de collecte des eaux usées/pluviales de 122 636€. Cette estimation ne concerne que le bassin potassique. La cartographie ainsi obtenue permet d'évaluer les flux économiques et d'identifier les tâches les plus impactantes.

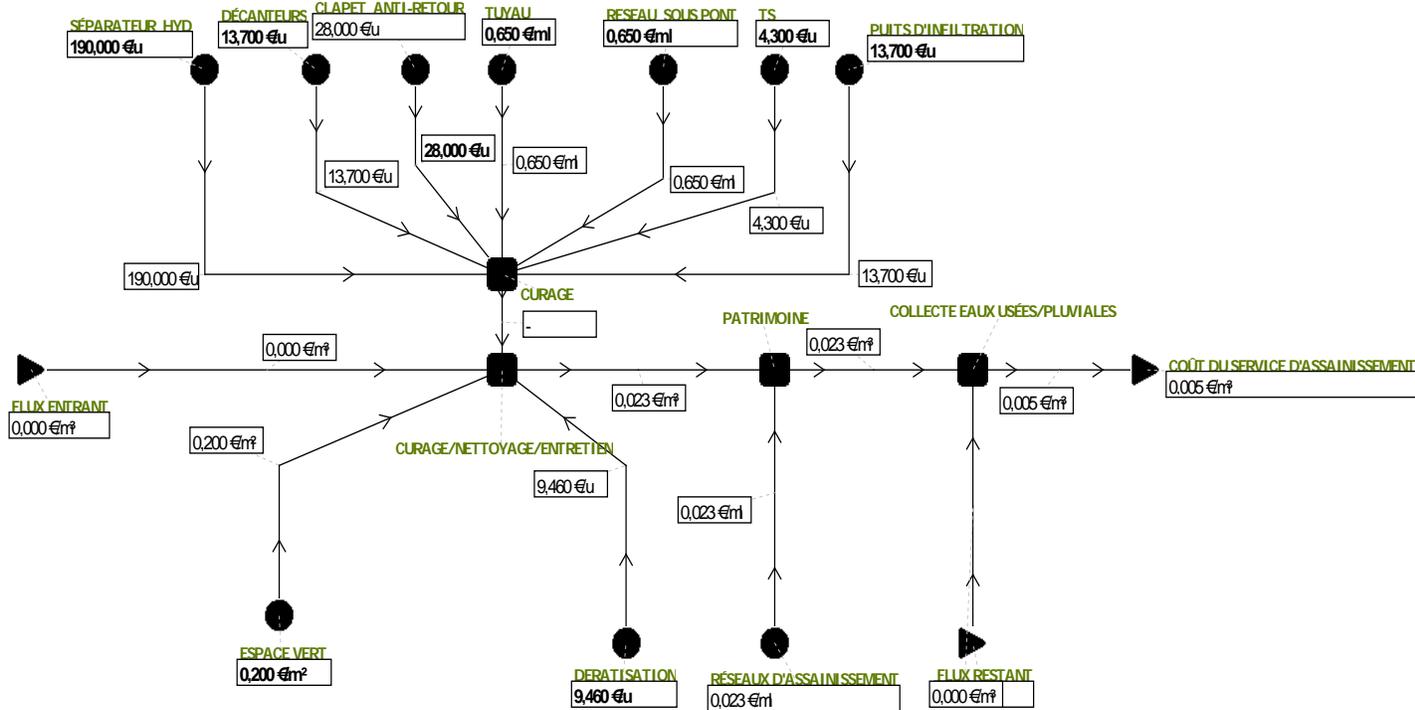


Figure 7. Cartographie des coûts des inducteurs pour tous les niveaux d'analyse.

La superposition des deux cartographies précédentes aboutit à l'évaluation des coûts des inducteurs des flux qui caractérisent le système étudié à chaque niveau de l'analyse. Ainsi, pour chaque tâche et activité, nous disposons du coût exprimé en fonction de son inducteur, à titre d'exemple l'entretien des espaces verts coûte environ 0.20 €/m². L'analyse de la cartographie, montre que l'impact de l'activité « CURAGE/NETTOYAGE/ENTRETIEN » à l'échelle du bassin potassique sur la fonction secondaire « collecte des eaux usées/pluviales » est de l'ordre de 0.023 € par m³ transporté. Cet impact diminue considérablement quand on l'évalue à l'échelle de l'ensemble du système d'assainissement, ainsi l'impact de l'activité sur le coût du service d'assainissement est de l'ordre de 0.005 € par m³ traité.

Après avoir illustré l'application de la méthode sur une activité réalisée sur le bassin potassique, nous présentons dans ce qui suit les principaux résultats obtenus après application de la méthode sur l'ensemble du système de l'agglomération mulhousienne. Ces résultats se présentent sous deux formes : 1) cartographie des flux physiques et 2) évaluation des indicateurs compréhensibles et de l'indicateur final.

En l'absence de données du coût détaillées concernant les activités réalisées par le fermier, la cartographie des flux physiques devra être améliorée. Cependant, ceci ne remet pas en cause les résultats d'évaluation des indicateurs. Le tableau ci-dessous résume les indicateurs obtenus.

Tableau 2. Exemple de résultats d'indicateurs

Indicateur intermédiaires	Coût de l'inducteur	Indicateur compréhensible (coût de service hors assainissement non collectif et coûts annexes)
Coût de collecte des eaux usées/pluviales	0.117 €/par m ³	0.614 €/par m ³
Coûts du traitement des eaux usées	0.497 €/par m ³	

Le Tableau 3 établit une première estimation du coût du service d'assainissement en distinguant clairement les impacts de la fonction collecte et celle du traitement. Le premier intérêt tangible et la production d'informations sous forme de ratios qui permettent d'apprécier la formation du coût au sein du système ramené à des unités de longueur, de surface ou de volume. Au-delà des valeurs obtenues, la méthode permet de détailler l'impact en termes de coût de chaque activité à la fois dans l'évaluation des indicateurs compréhensibles et l'indicateur final. Cette évaluation reste partielle pour plusieurs raisons : i) la fonction assainissement non collectif n'est pas prise en compte, ii) les coûts annexes ne sont pas comptabilisés et iii) les coûts en lien avec le contrat d'affermage ne sont pas entièrement disponibles, d'où notre incapacité de les ventiler sur les différentes activités qui caractérisent le système. Des améliorations et compléments sont en cours pour affiner l'évaluation et intégrer toutes les dimensions manquantes.

6. Conclusion

Le travail présenté dans cet article traite d'un volet particulier de la problématique de la gestion des eaux urbaines. Il renvoie à l'évaluation économique du service rendu et la mise en place d'indicateurs permettant de comprendre la formation du coût du service. L'intérêt est double ; apporter une connaissance fine des activités inductrices de coûts et comprendre la formation du coût afin d'identifier les activités les plus impactantes et ensuite optimiser le système de gestion des eaux urbaines afin de maîtriser les coûts dans un contexte réglementaire et économique complexe.

La méthodologie développée propose un outil de description du système de gestion des eaux qui s'inspire des méthodes de cartographie des processus en superposant deux analyses complémentaires : une analyse des flux physiques et une analyse des flux économique.

Le premier résultat intéressant concerne la structuration de la méthodologie en niveau d'analyses en distinguant pour chaque niveau les flux à identifier et la démarche pour les prendre en compte.

Le test réalisé quant à l'implémentation de la méthodologie a donné des résultats très encourageants. Au-delà des difficultés de mise en œuvre et la nécessité de disposer de données et d'informations aussi fine que possible, les interactions entre les fonctions du système, les activités et les dispositifs techniques ont pu être établies et évaluées même d'une manière partielle. Des indicateurs compréhensibles ont pu être également évalués. Il reste cependant des améliorations à apporter à la méthode afin de palier l'insuffisance de certaines données.

La méthodologie ainsi développée semble répondre au besoin de traçabilité du coût du service rendu, elle s'est focalisée dans un premier temps uniquement sur des coûts directs. Un autre développement en cours concerne la prise en compte de coûts indirects ainsi que des bénéfices potentiels générés par les activités qui caractérisent le service. Une autre dimension importante à prendre en compte concerne la dynamique de la méthodologie en imaginant des retours « feed-back » permettant la rétroaction suite à une phase de compréhension et de diagnostic. Tous ces aspects méritent d'être explorés et feront l'objet de développements dans d'autres travaux.

7. Remerciement

Nous tenons à remercier l'ensemble des collaborateurs du SIVOM de la Région Mulhousienne et de Lyonnaise des Eaux qui nous ont aidés dans ce travail. Ce travail a bénéficié d'une aide de l'Agence Nationale de la Recherche portant la référence ANR-09-VILL-004 dans le cadre du projet OMEGA. Nous tenons également à remercier M.Jean De Combret du bureau d'études « Diadème » pour avoir mis à notre disposition son logiciel « Ecoval ».

8. Références

Afnor. (2011). NF X50-100 : Management par la valeur - Analyse fonctionnelle, caractéristiques fondamentales - Analyse fonctionnelle : analyse fonctionnelle du besoin (ou externe) et analyse fonctionnelle technique/produit (ou interne) - Exigences sur les livrables et démarches de mise en œuvre. www.afnor.org

CERTU, *Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (2003) La ville et son assainissement : principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau* [CD ROM].

Chauvey J.N., Gérald N., (2004). *Les apports de l'ABC à l'analyse stratégique : les enseignements d'une recherche-intervention*. Finance Contrôle Stratégie-Volume7, N°3, p.63-89

Chocat B., Ashley R., Marsalek J., Matos M.R., Rauch W., Schilling W. et Urbonas B. (2007) *Toward the Sustainable Management of Urban Storm- Water. Indoor and Built Environment*, 16 (3), pp. 273-275.

Cherqui F., Baati S., Chocat B., Le Gauffre P., Granger D., Loubière B., Nafi A., Patouillard C., Tourne A., Toussaint J.-Y., Vareilles S. et Wery C. (2011) *Approche systémique du système de gestion des eaux urbaines*. Livrable L2a, programme OMEGA, ANR Villes Durables 2009, avril, 32 pages. Disponible en ligne http://www.graie.org/OMEGA2/IMG/pdf/T2_livrable_L2a.pdf (accès le 16/09/2011)

Dumax N. (2009) : *La réparation économique du préjudice écologique*, *Revue Juridique de l'Environnement*, mars 2009, p. 51-57.

Eleutério J., Hattemer C., Rozan A. (2011), *A method to evaluate floods damage and consequences to network infrastructure and associated uncertainty*, European Geosciences Union General Assembly 2011, Vienna, Austria, 03 - 08 April 2011.

Fernandez S., Bouleau G., Treyer S, (2011) *Reconsidérer la prospective de l'eau en Europe dans ses dimensions politiques*, « développement durable et territoires », 2011 Vol2. n°3,19p.

Granger, D. (2009), *Méthodologie d'aide à la gestion durable des eaux urbaines*, thèse de l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon (INSA), septembre 2009.

ISO. (2008). Norme ISO 15686-5:2008. Bâtiments et biens immobiliers construits - Prévission de la durée de vie - Partie 5 : approche en coût global. www.afnor.org

Novotny V. et Brown P. (ed.) (2007) *Cities of the future: Towards integrated sustainable water and landscape management*, ed. IWA, Londres (UK), 427p.

SIVOM. (2011). *Sur le prix et la qualité du service public de l'assainissement*, Rapport Annuel 2011

Wery C., Rozan A., Wittner C., Ghoulam B., Soglo Y., Larabi Z., (2010) : *T8 – évaluation des impacts en fonction des vulnérabilités - recommandations pour l'évaluation économique des impacts - rapport projet ANR INDIGAU « Indicateurs de performance pour la gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement urbains »*, projet ANR-RGC&U- (2007-2010) 178p.