



Mémoire de DEA

2003

DEA OJME

L'investissement de renouvellement
des infrastructures
du service public de l'eau et de l'assainissement :
Etude des clauses contractuelles en contrat d'affermage

Au

Ministère de l'écologie et du développement durable
Direction des études économiques et de l'évaluation environnementale (D4E)
Bureau B3 : Ressources et Services locaux

Directeurs de stage :
Jean-Pierre Ponsard (CECO, Polytechnique)
Patrick Deronzier (MEDD, D4E, B3)



Sujet

La question que nous nous posons concerne **l'investissement de renouvellement des infrastructures d'eau et d'assainissement** et ses **répercussions sur le coût de l'eau**, au travers d'une *analyse des contrats de délégation de service public de l'eau et de l'assainissement en affermage*. L'objectif est de comparer l'efficacité économique de plusieurs systèmes actuels d'organisation du renouvellement, et ainsi d'essayer de formuler des recommandations quant à l'utilisation de telle ou telle clause de contrat.

Pour cela, après une présentation du contexte du service public de l'eau et de l'assainissement en France, et une étude des contrats qui sont proposés en tant que modèles aux collectivités, nous comparerons trois formes différentes sous l'angle de leur efficacité économique : selon l'existence ou non d'une programmation du renouvellement, par rapport à notre cas de référence, la gestion publique de ce patrimoine (régie). Dans cette optique, nous étudierons plus précisément la décision de la date du renouvellement, correspondant à l'équilibre entre les coûts de maintien en fonctionnement des infrastructures et les frais de renouvellement, et son influence sur le coût total, pour déboucher sur les critères qui peuvent être utilisés pour définir quelle devrait être la propriété du droit de décision du renouvellement.

Remerciements

Je tiens à remercier particulièrement M. Patrick Deronzier, qui m'a accordé sa confiance en me proposant ce sujet sur lequel j'ai pu découvrir la complexité du problème de la délégation de service public en France. Il a su me conseiller au long de mon stage, m'aider à soulever les problèmes et à me poser les bonnes questions au moment opportun. Il a su rendre mon travail agréable et intéressant.

J'adresse aussi mes remerciements à M. Jean-Pierre Ponsard, qui a bien voulu accepter d'être mon tuteur de stage auprès de l'université Paris VI.

Il est encore indispensable de remercier tous les collaborateurs du bureau B3 de la D4E, pour leur accueil, et l'ambiance dans laquelle ils m'ont donné l'occasion de travailler.

Sommaire

SUJET	2
REMERCIEMENTS	2
SOMMAIRE	3
INTRODUCTION	6
ELEMENTS DE BASE CONCERNANT LA DELEGATION DU SERVICE PUBLIC DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT	7
1. Généralités : Les différentes formes du service public de l'eau.....	7
2. Régie	8
a. La régie simple	8
b. La régie dotée de l'autonomie financière	8
3. Contrats intermédiaires	8
a. La gérance	8
b. La régie accompagnée de marchés de prestation de service	8
c. La régie intéressée	9
4. La Délégation de Service Public.....	9
a. Définition	9
b. La gestion « aux risques et périls » du délégataire.....	10
c. Les deux grands types de contrats.....	10
d. L'obligation de résultat	11
e. Les compagnies délégataires et la concurrence.....	12
LE RENOUVELLEMENT EN CONTRAT D'AFFERMAGE.....	13
1. Généralités sur le renouvellement	13
2. Le financement public du renouvellement.....	14
a. Autofinancement par amortissement depuis la création du réseau	14
b. Reprise de subventions	15
c. Financement par endettement.....	15
3. Les différents types de financement du renouvellement en délégation.....	16
a. La Garantie de Renouvellement	16
b. Le compte de renouvellement	16
4. Résultats d'étude de cahiers des charges type	17
5. Les contrats d'affermage : une responsabilité partagée.....	21

MODELE DE DECISION ECONOMIQUE DU RENOUVELLEMENT, SELON DIFFERENTS MODES D'EXPLOITATION	22
1. Démarche	22
2. Modèles de décision du renouvellement	23
a. Déclassement.....	23
b. Chaîne de remplacements.....	24
c. Renouvellement d'une canalisation	25
3. Hypothèses	25
a. Contexte	26
b. Montants du renouvellement et de l'entretien.....	26
c. Âge et état des infrastructures	26
4. En régie : le cas de référence	26
5. En Délégation, garantie de renouvellement	28
a. Conditions de la décision	28
b. Définition de l'optimum par le fermier et évaluation de ses coûts	28
c. Coût facturé à la collectivité par le fermier.....	29
6. En Délégation, renouvellement programmé par la collectivité.....	31
a. Conditions de décision	31
b. Décision de programmation	31
c. Coût facturé à la collectivité.....	33
7. Efficacités comparées des différents modes contractuels	33
a. Critère de comparaison.....	33
b. Choix de la clause de renouvellement.....	34
8. Application numérique	35
a. Fonction d'entretien	35
b. Validation du modèle de décision en régie	36
c. En Délégation	36
9. Développements ultérieurs	38
CONCLUSION	39
BIBLIOGRAPHIE	41
ANNEXES	42
1. Schéma complet du contrat de la FNCCR.....	42
2. Les principaux modes de gestion	43
3. Calculs	44
a. En régie	44



b. Croissance de T^* avec R	44
4. Définition des fonctions Maple.....	45
5. Seuils de programmation pour un contrat de 12 ans.....	47



Introduction

Le service public de l'eau et de l'assainissement est indispensable à la société urbaine et rurale actuelle. Il est facteur de progrès, d'expansion industrielle et économique, et est indispensable à la santé publique. Ce service est aujourd'hui, en France, très souvent délégué à des entreprises privées, et soumis à une régulation. Les contrats qui contraignent l'entreprise délégataire à suivre les objectifs des collectivités sont prépondérants pour le bon fonctionnement du service : c'est en effet un service qui doit être universel, égalitaire et permanent, et c'est la collectivité qui en est garante. Ce service a un coût, qui pèse sur chaque foyer et qui doit être réduit si possible.

L'investissement de renouvellement est une partie non négligeable du coût de la délégation du service public de l'eau ou de l'assainissement. En effet, des infrastructures telles qu'un réseau d'adduction d'eau potable, ou une station d'épuration des eaux usées sont très chères à construire et à remplacer.

Les décisions prises au niveau du renouvellement conditionnent l'état du patrimoine collectif, et les contrats classiques laissent une grande marge de manœuvre à la collectivité pour définir quel est le meilleur moyen d'arriver à l'objectif d'efficacité du service. Lorsque le service est délégué en affermage, la collectivité a le choix entre contraindre le fermier à effectuer l'investissement ou à le laisser décider de son propre chef s'il est opportun de remplacer certaines infrastructures.

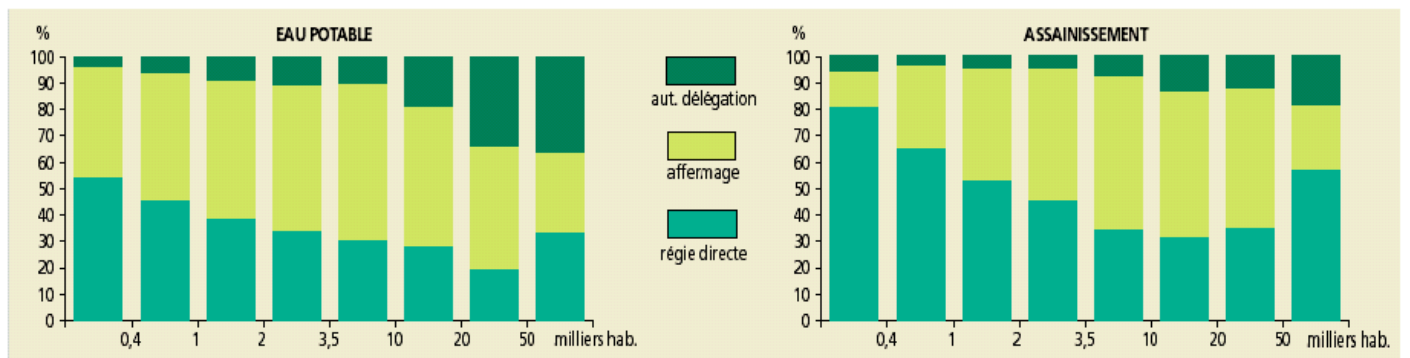
Nous allons essayer de présenter, tout d'abord, comment est organisée la délégation de service public en France, puis nous étudierons, au travers de contrats-types proposés aux collectivités, quelles sont les alternatives auxquelles la collectivité a à faire face lors de la rédaction d'un contrat d'affermage, le cas le plus fréquent actuellement. Enfin, nous proposons un essai de formalisation des choix qu'elle peut effectuer, pour conclure sur la manière théoriquement optimale de différencier les infrastructures, d'une part entre celles qui nécessitent une contrainte au fermier et celles qui peuvent être laissées au libre arbitre du fermier, afin de réduire les coûts liés à la conservation de la productivité du patrimoine.

Eléments de base concernant la délégation du service public de l'eau et de
l'assainissement

1. Généralités : Les différentes formes du service public de l'eau

Un service public est une activité d'intérêt général dont le responsable est une personne de droit public, l'autorité organisatrice. La responsabilité du service public de l'eau et de l'assainissement échoit à la collectivité et donc aux élus. Ce service est un SPIC (Service Public à caractère Industriel ou Commercial), celui-ci étant rémunéré par l'utilisateur et non par le contribuable. La collectivité peut choisir, tout en gardant la responsabilité du service, de déléguer ce service à une entreprise privée (*délégation ou concession*) ou de garder la gestion de ce service en propre, c'est à dire de le gérer en *régie*. Ces formes de contrat ne sont pas cloisonnées : certaines installations d'assainissement (stations d'épuration, ...) peuvent être déléguées en *concession*, le réseau d'assainissement délégué en *affermage* et le réseau d'adduction d'eau potable géré en *régie*. (cf. annexe, Les principaux modes de gestion, thèse de L. Guérin-S.)

La gestion des services en 1998 selon la population des communes (en milliers d'habitants)



Source : enquête Eau 1998, Ifen-Scees-Agences de l'eau

Dans le cas d'un service d'eau et d'assainissement délégué, le délégataire a le droit de percevoir les contributions des usagers, en contrepartie du droit d'exploitation des infrastructures qui lui sont confiées. Le matériel que doit gérer le délégataire sont les ouvrages, équipements locaux et installations indispensables à la fourniture d'eau potable ou à l'assainissement des eaux usées. On sépare souvent les biens de retour qui doivent être restitués gratuitement en fin de contrat à la collectivité, des biens propres, appartenant quoi qu'il advienne au concessionnaire, et les biens de reprise, sur lesquels la collectivité exerce un droit d'option contractuel lui permettant de reprendre ces biens moyennant dédommagement du délégataire.

Dans tous les cas, la collectivité a pour tâches la définition des tracés des canalisations, le contrôle de l'exécution du contrat et l'évaluation de la satisfaction de l'abonné. Le contrôle effectué par la collectivité sur les actions menées par le délégataire est inclus dans les charges du délégataire.

Le service public de l'eau et de l'assainissement est soumis à de nombreuses contraintes d'efficacité du service. Outre les contraintes financières, l'utilisateur a droit à la continuité du

service et à l'égalité vis-à-vis des autres usagers. Le délégataire, si délégation il y a, doit pouvoir arriver à un équilibre ex ante des comptes. D'autre part, l'élu responsable du service public se doit de promouvoir des externalités du service public de l'eau et de l'assainissement touchant à la santé publique et à l'environnement.

2. Régie

Ce type de gestion concerne environ un abonné français sur cinq. La gestion du service de l'eau revient dans ce cas à la collectivité en gestion directe. Plusieurs possibilités sont ouvertes :

a. *La régie simple*

Ce cas est courant. La collectivité gère le service avec ses moyens propres. La gestion de ce service n'est pas du tout séparée du reste des activités gérées par la collectivité. Les risques sont à la charge de la collectivité. Les travaux peuvent être délégués via des marchés publics à des entreprises privées.

b. *La régie dotée de l'autonomie financière*

Ce mode de gestion permet à la collectivité (ou à un groupement de collectivités) de confier la gestion du service à une structure dédiée, composée principalement d'un directeur et d'un conseil d'exploitation. La régie ne dispose pas d'une personnalité juridique, et n'a pas de patrimoine. Les décisions afférentes au service sont faites par la collectivité, sur proposition du directeur et après avis du conseil d'exploitation. C'est, par exemple, la collectivité qui fixe le montant des redevances des usagers.

La particularité de ce système est qu'il implique une séparation comptable entre le service de l'eau et de l'assainissement et les autres services gérés par la collectivité. Tous les travaux sont à la charge de la collectivité. Les risques sont aussi supportés par elle.

Si cette organisation en régie est de plus dotée d'une personnalité morale, le conseil d'exploitation est remplacé par un conseil d'administration ayant le pouvoir supplémentaire de fixer les redevances des usagers. La régie dispose alors d'un patrimoine initial.

3. Contrats intermédiaires

a. *La gérance*

Ce mode de gestion permet de déléguer l'exploitation technique, le recouvrement des recettes et la facturation à un professionnel appelé le « gérant ». Ce contrat est très court, entre 2 et 5 ans. Le risque est supporté par la collectivité, propriétaire des installations. Le gérant est rémunéré forfaitairement, et la collectivité fixe le tarif de facturation de l'eau. Ce type de contrat est souvent appelé « marché » vu l'absence de risque encouru par le gérant. Il correspond plus à une obligation de moyens qu'à une obligation d'objectif.

b. *La régie accompagnée de marchés de prestation de service*

Ce contrat s'apparente fortement à la régie simple, mais permet à la collectivité de déléguer une partie des travaux ou de la gestion courante sous forme de marchés publics. La

collectivité reste donc propriétaire et supporte tout le risque. Elle doit en outre effectuer tous les investissements. La prestation de service est définie comme une intervention ponctuelle pour un prix précis, correspondant à un cahier des charges précis.

c. La régie intéressée

Le contrat permet à la collectivité de déléguer la gestion du service public, moyennant une prime fixe et un intéressement aux résultats. Le régisseur privé (délégataire) est en charge de la gestion au nom de la collectivité, et le risque qu'il supporte est limité à l'équilibre de ses comptes et à l'atteinte des objectifs qui lui ont été assignés dans le contrat. Le seul risque auquel il ait à faire face est lié à la part de rémunération qui dépend des résultats d'exploitation. Ce contrat dure généralement 5 ans. La charge de l'investissement revient très fréquemment à la collectivité.

4. La Délégation de Service Public

a. Définition

D'après la loi MURCEF (11 décembre 2001), la délégation de service public est un contrat par lequel une personne de droit public confie à une entreprise la gestion d'un service public dont elle a la responsabilité à un délégataire public ou privé, dont la rémunération est substantiellement liée aux résultats d'exploitation de service.

Cette définition n'est pas très précise : l'adjectif « substantiellement » revient à définir un seuil à partir duquel l'exploitation du service peut être qualifiée de DSP¹, et ce seuil n'est significatif que pour un contrat particulier. C'est plus la notion de risque qui définit un service public délégué.

La délégation repose sur un contrat d'objectifs et non de moyens. Ainsi, pour certains types de contrats, en supposant que la rémunération du délégataire inclut un investissement nécessaire ex ante pour la réalisation de l'objectif fixé par la collectivité, et que cet objectif soit atteint sans investissement jusqu'à la fin du contrat, les usagers ont pu parfois payer deux fois pour cette même installation, au cours de ce contrat et au cours du suivant. Les collectivités ont ainsi essayé de créer des règles d'obligation de moyens, complétant l'obligation de résultat. Le fermier s'engage alors à un rythme de dépenses de renouvellement. Cette possibilité engage une discussion sur l'incitation du délégataire à réduire ses coûts. Juridiquement, le délégataire est soumis à une obligation de résultat, et doit assumer son engagement contractuel d'efficacité du service (pouvant impliquer de gros investissements), quel qu'en soit le coût.

La délégation est un moyen pour la collectivité de se dégager des contraintes liées à la gestion quotidienne du service, qui peut être très complexe. De plus, le délégataire est fréquemment sous contrat avec de nombreuses collectivités, ce qui permet de faire d'importantes économies d'échelle (stocks de matériels de rechange, personnel qualifié, gestion sur une échelle plus large, ...). L'effet de taille permet aussi aux délégataires de bénéficier de services auxquels la collectivité seule ne peut pas avoir accès (recherche et développement, centrale d'achats, ...). Un autre des avantages de la délégation est de passer outre l'interdiction de placer les fonds

¹ DSP : Délégation de Service Public
15/09/2003

provisionnels par les collectivités. En effet, une entreprise privée peut, elle, gagner sur le placement de ces fonds.

La durée de ce contrat peut être courte (inférieure à 7 ans) pour une remise en concurrence fréquente des prestataires de service d'eau et d'assainissement, ou longue (entre 10 et 15 ans, parfois 20) en cas de gros investissement de la part du délégataire, ce contrat pouvant alors révisé tous les 5 ans.

Le prix de l'eau est fixé contractuellement au départ du contrat, sur la base d'un compte d'exploitation prévisionnel initial et d'une formule d'actualisation des prix qui est censée refléter l'évolution des circonstances économiques.

Plusieurs lois sont relatives au service de l'eau et de l'assainissement. Juridiquement, la procédure de délégation est définie depuis la loi Sapin (Loi n° 93-122 du 29 Juillet 1993), selon laquelle le délégataire est désigné suite à une procédure de publicité permettant la présentation de plusieurs offres concurrentes. Cette loi définit donc des conditions de concurrence plus strictes qu'auparavant. La tacite reconduction du contrat est aussi abrogée par cette loi, limitant ainsi les délégations dans la durée. L'attribution d'une délégation se fait selon le principe de l'«*intuitu personae*» (négociation gré à gré), aucun critère précis n'est donc imposé à la collectivité pour ce choix.

La loi Mazeaud (8 Fev. 1995) impose au délégataire une transparence accrue sur la comptabilité afférente à l'exécution de la délégation, et sur la qualité du service : elle contraint le délégataire à éditer un «*rapport annuel du délégataire*». Les Chambres Régionales de Comptes ont, depuis lors, accès aux comptes du délégataire.

La loi Barnier (2 Fev. 1995) impose, elle, l'édition par les maires d'un rapport annuel sur la qualité et le prix des services, et limite la durée de délégation à 20 ans.

b. La gestion « aux risques et périls » du délégataire

Cette notion, à la base de la DSP, n'est pas spécifique au renouvellement. Pour qu'il y ait délégation, l'entreprise doit assurer le risque financier de sa gestion, ce risque devant être suffisamment important pour qu'il soit susceptible de remettre en cause sa marge bénéficiaire. Ceci impliquerait théoriquement un non remboursement à la collectivité des provisions non consommées par le délégataire, mais éviterait les déficits aléatoires que doivent supporter les usagers. En pratique, le délégataire est très rarement soumis à un risque illimité. Par exemple, les aléas dus à une évolution de réglementation sont supportés par la collectivité.

c. Les deux grands types de contrats

Le délégant doit définir un contrat afin de définir de manière plus ou moins détaillée ses choix et ses volontés. Depuis 1981, les collectivités n'ont plus à suivre de contrat type imposé par l'Etat. Chacune peut rédiger son contrat de manière autonome. Les grands types de contrats ci-dessous peuvent par conséquent être mélangés au sein d'un même contrat. Le contrat permet de définir les modalités de la délégation.

▪ Concession

Ce type de contrat a eu lieu principalement lors de l'après-guerre, où les sociétés concessionnaires du réseau ont eu à reconstruire la majeure partie du réseau. Ce cas est de moins en moins fréquent. Le délégataire est appelé à construire à ses frais certaines parties du

réseau, à le gérer à ses risques et périls et à percevoir les redevances des usagers. La collectivité reste propriétaire des installations, qui lui sont remises gratuitement en fin de contrat. Le délégataire doit donc rentabiliser l'investissement initial sur la durée du contrat.

La limite de la concession est atteinte lorsque le délégant a investi des sommes supérieures à celles engagées par le délégataire. En cas d'investissement non amorti en fin de contrat, le délégataire peut opérer un *amortissement financier de caducité* qui a pour but la restitution des capitaux investis. La durée du contrat ne limite donc pas le délégataire au niveau de l'investissement.

- Affermage

La collectivité passe ici un contrat avec un délégataire (fermier), le réseau étant alors déjà construit et propriété de la collectivité. La gestion administrative et technique de tout ou partie de ce réseau est à la charge du fermier. Ce dernier reçoit alors le droit de percevoir auprès des abonnés une rémunération fixée en accord avec la collectivité, en contrepartie du droit d'exploitation exclusif des installations, dans le souci de garantir la conservation du patrimoine productif. Le fermier supporte les risques liés à l'exploitation du service. Les travaux d'entretien, ainsi qu'une partie du renouvellement sont à la charge du délégataire, le reste du renouvellement ainsi que les travaux de renforcement à celle du délégant. La différence entre ce mode de délégation et la concession tient au financement des travaux de premier investissement. Le fermier doit reverser une part des redevances des usagers à la collectivité au titre de l'amortissement des investissements qu'elle a financé et de ses charges propres.

Même si le délégataire finance l'investissement selon des clauses concessives du contrat, il ne pourra rentabiliser cet investissement que sur la période de son contrat. On parle alors d'IJT (Installation en Jouissance Temporaire). Le patrimoine financé par l'exploitant reviendra gratuitement à la collectivité en fin de contrat.

d. L'obligation de résultat

Les contrats de délégation peuvent ne fixer aucune obligation de moyen, c'est à dire que le délégataire est libre d'investir ou non, d'entretenir comme il le souhaite. Ceci permet une plus grande adaptabilité du délégataire, qui est soumis à moins de contraintes et qui peut donc être plus à même de prendre des initiatives. Cette liberté a cependant une limite, qui est l'obligation de résultat : cette contrainte contractuelle permet d'assurer un minimum de qualité de la prestation.

C'est à ce niveau que l'incomplétude des contrats est la plus flagrante : il est très difficile de spécifier le résultat minimal auquel doit arriver le délégataire. A ce sujet, Williamson a écrit que "[...] la spécification efficace des objectifs suppose que l'autorité qui spécifie ces objectifs ait la connaissance des capacités du système [...]. Manquant des compétences ou des informations nécessaires pour réaliser précisément cette appréciation, les objectifs ne pourront être spécifiés que d'une manière grossière". Si l'objectif est difficile à déterminer, les moyens pour y parvenir le seront aussi. Laetitia Guérin-Schneider expose dans sa thèse de doctorat à quel point les contrats de 1980, dont découlent les contrats actuels, sont flous à ce sujet. Les tentatives d'explicitation exhaustive de ces clauses se sont heurtés à une complexité trop grande du contrat.



e. Les compagnies délégataires et la concurrence

Depuis 1990, le secteur de l'eau et de l'assainissement se concentre autour de quelques entreprises majeures, chacune en situation de monopole local naturel avec des clients captifs et des investissements spécifiques. Le marché est occupé principalement par les compagnies CGE (Vivendi), Lyonnaise des Eaux, SAUR (Bouygues), et CISE (St Gobain).

Il existe donc peu de concurrence sur ce marché. La concurrence par substitution n'est pas possible, et les barrières à l'entrée d'un concurrent sont insurmontables : l'investissement initial est très important. La concurrence, au sein de ce marché est donc faible, mais renforcée par une possibilité de la collectivité de revenir à une gestion en régie du service de l'eau et de l'assainissement. Les deux seules possibilités de concurrence sont la *concurrence par le processus d'enchères initiales*, actuellement utilisé, et la *concurrence par comparaison* (yardstick competition), qu'a étudié E. Sage dans sa thèse de doctorat. Ce dernier mode de concurrence permet de créer des références en comparant les exploitations de plusieurs services, et permet au régulateur d'utiliser un benchmarking pour fixer les prix et les standards de qualité minimale.

La régulation *par coup de projecteur* (sunshine regulation) est une manière de jouer sur la renommée comme facteur de différenciation des délégataires : le régulateur émet des avis fiables, que les usagers peuvent comprendre, et qui peuvent donc créer une pression sur l'entreprise privée. Ce système a ici, vu la durée des contrats, un temps de réponse relativement long.

Le renouvellement en contrat d'affermage

1. Généralités sur le renouvellement

L'usure, selon Masse (1959), se manifesterait « en matière industrielle soit par la diminution de la productivité physique des équipements, soit par l'abaissement de la qualité de leurs produits, soit par l'accroissement des coûts d'entretien et de réparation nécessaires à leur maintien en activité, et le plus souvent pour l'ensemble de ces effets ». Selon lui, toujours, « l'obsolescence ou désuétude se produit partout où l'utilité d'un élément de capital diminue plus vite qu'il ne s'altère au sens physique du terme ».

Le renouvellement correspond à un investissement de remplacement d'une infrastructure devenue trop usée ou obsolète. Le SPDE² définit le renouvellement comme conséquence de l'impossibilité de maintenir le potentiel productif des installations considérées. D'une manière réglementaire, on définit les dépenses d'investissement comme celles ayant pour résultat l'entrée d'un nouvel élément dans le patrimoine, ou qui, pour les investissements de renouvellement, ont pour effet de prolonger la durée d'utilisation de l'équipement remplacé. Les infrastructures et l'investissement qui y est lié peuvent être différenciés selon la fonction de l'investissement : le service de l'eau et d'assainissement nécessitent des *investissements de renouvellement*, qui se distinguent des *investissements de renforcement* (création d'une nouvelle branche de réseau, augmentation de capacités de traitement ...) ou de *premier établissement* (création ex nihilo d'une infrastructure). y sont éligibles. Le financement de l'investissement de renouvellement et celui de l'extension et du renforcement du réseau sont séparés : ils apparaissent de manière bien différenciée dans la comptabilité de la collectivité et du délégataire. C'est la conséquence du fait que seul l'investissement de renouvellement n'est pas sujet à subvention : selon le décret no 99-1060 du 16 décembre 1999 « relatif aux subventions de l'Etat pour des projets d'investissement »,

« Art. 2. - Les subventions relatives à des projets d'investissements peuvent être consacrées au financement des différentes phases d'une opération, telles que les études, les acquisitions immobilières, les travaux de construction ou d'aménagement, les grosses réparations, l'équipement en matériel à l'exclusion du simple renouvellement. ».

On peut classer le renouvellement en 2 catégories, selon le besoin auquel répond le renouvellement : on appelle *renouvellement patrimonial* le renouvellement d'infrastructures de montant d'investissement souvent extrêmement élevé (génie civil, réseau, ...) et de durée de vie très supérieure à la durée du contrat. C'est un choix de gestion patrimonial plus qu'une nécessité d'exploitation, et l'investissement est fréquemment à la charge de la collectivité (que la maîtrise d'ouvrage soit effectuée par le délégataire, par la collectivité ou par un tiers), ou simplement planifié par elle. Selon le rapport de CD Consultants et DE Conseil, 95% des dépenses de renouvellement sont de nature patrimoniale. Le *renouvellement fonctionnel* consiste en des travaux de renouvellement destinés à garantir le bon fonctionnement du service, et concerne classiquement les matériels électromécaniques et les accessoires hydrauliques de faible valeur. Le financement de ce type de renouvellement est le plus souvent assuré par le fermier.

² SPDE : Syndicat Professionnel des Distributeurs d'Eau

La limite entre renouvellement et entretien est très floue, ce qui peut jouer en défaveur des collectivités territoriales dans le cas de la délégation du service public. En effet, un sous-entretien d'une installation peut mener à un remplacement précoce d'une installation. C'est pourquoi le contrat de délégation prévoit souvent, depuis la loi Sapin (1993), une obligation de renouvellement par le délégataire d'une partie du patrimoine collectif, fixée très précisément dans le contrat. Ce dernier stipule plus précisément l'état du patrimoine en début de contrat, la liste des installations couvertes par l'obligation de renouvellement et les modalités d'application de cette obligation. Cette contrainte de renouvellement peut avoir plusieurs modalités: les installations doivent en fin de contrat être au moins au même niveau de qualité qu'en début, être à l'état neuf, ou ne pas dépasser un âge moyen, ou encore être renouvelées par programme inclus au contrat.

La dépense du délégataire en matière de renouvellement, s'il en est chargé par la collectivité, fluctue d'une année sur l'autre, en majeure partie en fonction de l'âge des installations. Le prix devant être lissé sur la durée du contrat, la dépense du délégataire peut être alternativement supérieure ou inférieure à la moyenne convenue ex ante. L'évaluation de cette moyenne (intégrée au prix de l'eau), doit pouvoir faire l'objet d'un calcul d'actualisation, complexe car contingente à la date aléatoire de réalisation de l'ouvrage et à l'incertitude sur la réalisation elle-même. Les recettes actualisées et les dépenses doivent en théorie se compenser.

Le renouvellement est un enjeu majeur de la DSP : les investissements (fonctionnel et patrimonial, de renouvellement ou de premier établissement confondus) représentent 60%³ des coûts liés au service de l'eau et de l'assainissement. Partant du fait que l'exploitant est pleinement responsable du bon fonctionnement du service, il est soumis à une obligation de remplacement contractuelle, conséquente à l'obligation de résultat ou planifiée par la collectivité. La valeur de revente de l'investissement en soi est quasi-nulle, celui-ci étant un investissement spécifique, celui-ci a donc peu d'intérêt en dehors de l'accès à une clientèle captive susceptible de rentabiliser cet investissement (car le service répond à des besoins fondamentaux et il n'existe pas (ou très peu) de produit de substitution).

2. Le financement public du renouvellement

a. *Autofinancement par amortissement depuis la création du réseau*

Ce financement consiste en une provision pour le renouvellement, c'est l'utilisateur actuel qui « use » une installation qui contribue à la provision sur les coûts de remplacement. Tout réseau créé nouvellement fait l'objet d'un amortissement, et les provisions de renouvellement par amortissement sont alors obligatoires.

Le renouvellement, d'une manière comptable, doit être financé par l'utilisateur. Les dépenses d'exploitation (entretien) et la dépréciation de l'immobilisation sont compensées directement

Problèmes liés à une durée d'amortissement inadaptée :

Durée trop longue : amortissement exceptionnel en fin de vie des installations, donc hausse temporaire du prix de l'eau

Durée trop courte : le poids de l'investissement est répercuté sur le prix de l'eau, trop fortement et sur une durée trop courte : on a aussi une hausse temporaire du prix.

³ Source : Thèse de doctorat de Laetitia Guérin-Schneider
15/09/2003

par les redevances de l'utilisateur. La dépréciation de l'immobilisation est donc une source d'autofinancement pour les investissements à venir. La durée d'amortissement est un paramètre déterminant pour établir le montant d'autofinancement du renouvellement.

Ce montant n'est d'ailleurs pas affecté à une installation, mais est éventuellement disponible pour un autre investissement.

Durées indicatives d'amortissement (années) :

Genie Civil (captage, transport et traitement de l'eau, canalisations)	30-40
Electromécanique, chauffage, ventilation (traitement de l'eau potable)	10-15
Electronique et capteurs	4-8
Bâtiments durables	30-100
Bâtiments légers	10-15
Agencement, aménagement et installations électriques et téléphoniques	15-20
Mobilier de bureau	10-15
Informatique	2-5
Outillage, appareils de laboratoire, matériel de bureau	5-10

Source : instruction budgétaire et comptable M49

Ces durées sont a priori concordantes avec les durées de vie constatées des installations. Des cas d'obsolescence anticipée peuvent apparaître en cas, par exemple, d'évolution de réglementation, justifiant ainsi un amortissement exceptionnel.

Une autre manière d'autofinancer un investissement est de constituer des réserves, mais il est illégal pour les collectivités de placer ces réserves (ces provisions sont donc sujet à érosion monétaire), et, d'autre part, le rôle d'une collectivité n'est pas de thésauriser les redevances versées par les usagers.

b. Reprise de subventions

Cette pratique est courante : elle peut permettre d'atténuer la charge financière de l'amortissement en répartissant une partie des subventions en crédit, sur une période d'amortissement. L'amortissement est impliqué par le caractère renouvelable du matériel considéré. De même, la reprise de subventions suppose que les subventions ont un caractère renouvelable, ce qui n'est pas le cas. En effet, les investissements ne peuvent être subventionnés que dans le cas d'une création d'installations nouvelles.

c. Financement par endettement

En toute logique, le financement par amortissement devrait être suffisant pour financer le renouvellement. La pratique de la reprise de subventions, ou encore l'utilisation de fonds provisionnels à d'autres fins que le renouvellement de l'installation amortie peuvent obliger la collectivité à avoir recours à l'endettement auprès d'un établissement bancaire.

L'amortissement financier (remboursement hors intérêts de l'endettement) est similaire à l'amortissement budgétaire (provision par amortissement, cf. ci-dessus) mais coûte plus cher à la collectivité. Il revient à un financement a posteriori des installations, et la charge du renouvellement est reportée sur l'utilisateur futur.

3. Les différents types de financement du renouvellement en délégation

a. *La Garantie de Renouvellement*

Ce type de contrat correspond à une logique incitative à la baisse des coûts, de flexibilité du contrat, et de liberté d'action du délégataire. Le fermier est payé forfaitairement pour ses activités d'entretien et de renouvellement. Ainsi, il investit au minimum, il est incité à réduire ses coûts au maximum, et à éviter le gaspillage. Il constitue aussi des réserves pour le risque de renouvellement des infrastructures.

La *garantie de renouvellement*, définie par le SPDE, est une manière de présenter le financement des dépenses de renouvellement. Cette notion rejoint celle de l'assurance : la collectivité est soumise à un risque de renouvellement des installations, au cours de son contrat. Elle règle donc une prime au délégataire, qui gère financièrement et techniquement tout remplacement aléatoire. Cette garantie, en général, est de l'ordre de 10 à 20% du montant du contrat, ce qui pèse sur le prix de l'eau. Un autre argument est parfois avancé en faveur de la garantie de renouvellement : en supposant une allocation de la part de la collectivité pour le renouvellement, le retour des fonds de renouvellement non consommés à la collectivité n'incite pas le délégataire à une baisse du coût de l'investissement. En cas de garantie de renouvellement, le fermier est incité à une baisse des coûts. Cependant, il n'est pas incité à une baisse des prix, mais bien à une hausse, l'objectif de la firme privée étant de satisfaire ses actionnaires.

Les Sociétés Délégataires ont un double discours : elles justifient cette prime comme une provision auprès du fisc, et comme une réserve de type assurance auprès des collectivités. Le montant de cette garantie est négocié par le délégataire auprès du fisc, la collectivité n'ayant pas la maîtrise de ce problème, et cette prime peut être très éloignée de la réalité des besoins en renouvellement de la collectivité.

Des éléments de durée de vie supérieure à la durée du contrat sont à la charge du délégataire, qui a naturellement intérêt à minimiser le renouvellement de ces équipements. D'où une dégradation du patrimoine de la collectivité. Le contrat se doit donc d'être très précis et de suivre des indicateurs objectifs de renouvellement (âge du réseau, débit...) ou un programme détaillé, en complément de cette garantie. Si cette prime d'assurance complète un système de provisions, et que son montant est fixé en connaissance de cause par les deux cocontractants, cette garantie reste très valable.

Le principe de la *garantie de renouvellement* est préconisé par la FNCCR pour les grosses collectivités, car le grand nombre d'installations à courte durée de vie à renouveler implique qu'il est plus simple de fixer le montant de la prime à payer pour le renouvellement, en relation avec le coût supporté par le délégataire, que de distinguer les différentes installations par date et montant de renouvellement. Les conditions de remplacement patrimonial des installations à durée de vie plus longue que le contrat doivent être précisées par la collectivité.

b. *Le compte de renouvellement*

Le compte de renouvellement (appelé aussi parfois compte de travaux) est un système comptable permettant d'établir un compte détaillé, chez le fermier, des provisions réalisées et des dépenses de renouvellement, impliquant une transparence accrue des opérations financières liées au contrat. (Le solde du compte de renouvellement génère des intérêts et est

actualisé par le taux d'escompte de la Banque de France (diminué de la variation de l'indice su coût de la vie)). Chaque année, une dotation contractuelle provenant des participations des usagers doit y être versée par le délégataire. Les subventions relatives au renforcement lié au renouvellement y sont aussi versées. Au débit de ce compte figurent les charges directes subies par le délégataire pour ses obligations de renouvellement ajoutées à une proportion de ces charges correspondant aux frais généraux du délégataire. Ce montant correspond à un programme, défini avant mise en concurrence initiale des différents prestataires, et renégocié environ tous les 5 ans.

Deux systèmes sont envisagés:

- La collectivité verse un montant annuel au délégataire pour le renouvellement, le surplus étant remboursé à la collectivité, et le déficit financé par elle. Le renouvellement n'est *pas géré aux risques et périls du délégataire*, mais bien de la collectivité. Le délégataire est ici incité à investir au maximum pour transférer les coûts d'entretien à sa charge sur des coûts collectifs d'investissement et donner une excellente image de sa gestion du réseau.
- En fin de contrat (après déduction des frais de remise à niveau du système), le solde de ce compte est réparti entre la collectivité et le fermier (50/50 classiquement). En cas de solde négatif, le déficit peut revenir à la charge du fermier. Dans ce cas, il est plus avantageux pour lui de présenter un devis surévalué.

La collectivité peut inclure des clauses de qualité (impliquant éventuellement des pénalités).

4. Résultats d'étude de cahiers des charges type

Les cahiers des charges type d'affermage du service public de l'eau que nous avons rassemblés (AMF, FNCCR, SP2000 et quelques cas réels) sont relativement similaires. Ils présentent tous le renouvellement sous la même forme, en laissant le libre arbitre à la collectivité en ce qui concerne la délégation de la gestion de son patrimoine.

Le renouvellement simple ne doit pas faire évoluer technologiquement le système d'installations de la collectivité, mais simplement remplacer les éléments devenus obsolètes ou défectueux. Son financement se fait de manière continue, par provision généralement. Si la collectivité délègue des investissements de premier établissement au fermier, ces travaux sont appelés *concessifs*.

Le problème du renouvellement peut prendre plusieurs formes, selon les modalités du contrat : les contrats-types que nous avons observés laissent à la collectivité le soin de faire le choix entre déléguer la gestion du patrimoine à une entreprise ou la garder en propre. Le patrimoine peut aussi être partitionné de manière à ne déléguer qu'une partie de la gestion du patrimoine, souvent pour des raisons de relation entre durée de vie et durée du contrat.

Dans tous les cas, le délégataire a une **obligation de résultat** en fin de contrat (exemple : taux de fuites inférieur à 10%, âge moyen des installations inférieur à 6 ans, ...), et une obligation de qualité continue.

Si la collectivité décide de mener une **politique patrimoniale**, elle peut dégager le délégataire d'une partie du renouvellement à sa charge. Une **programmation** préalable au contrat permet alors de définir à qui incombe la charge des **travaux de renouvellement à caractère patrimonial**. Cette programmation peut ne pas être optimale pour la relation coût d'entretien-

coût de renouvellement, car elle correspond à une volonté de la collectivité de conservation d'un patrimoine en bon état et moins à un souci de minimisation des coûts.

- La partie dont se charge la collectivité peut être déléguée par marché public ou réalisée par elle. Le fermier n'a pas à intervenir pour le renouvellement de ces installations, mais est toujours censé les entretenir jusqu'à la date prévue de renouvellement. Si le renouvellement a été avancé ou aggravé par un défaut flagrant du délégataire, la collectivité peut alors exiger le versement d'une pénalité (AMF⁴, SP2000⁵).
- Le fermier s'engage à exécuter l'autre partie des travaux de renouvellement programmés⁶ pour la préservation du patrimoine. Le financement de ces travaux incombe alors au fermier, qui répercute ce coût sur l'utilisateur. La collectivité a la possibilité d'observer les coûts du délégataire, le programme étant précédé d'une prévision détaillée et suivi d'un bilan technique et financier. Le contrat de l'AMF (ou de SP2000) ne dit pas si le fermier est contraint de rembourser les provisions excédentaires (basées sur le coût prévisionnel des travaux), ni s'il doit les reporter sur la période suivante, il précise juste que le programme peut être révisé financièrement et techniquement d'un commun accord avec la collectivité, sur la base d'un dossier fourni par le délégataire. Le cahier des charges de la FNCCR⁷ précise que si le programme a été significativement surévalué, le délégataire se voit appliquer une pénalité (remboursement). Dans tous les cas, il reste responsable des surcoûts et intègre donc une part de risque.

Le reste des travaux de renouvellement, non programmés, sont soumis à la « garantie de renouvellement » : le délégataire est financé par l'utilisateur, selon le prix qu'il a annoncé lors de la mise en concurrence, pour tous les travaux d'entretien et de renouvellement non programmés, auquel cas il n'est soumis à aucune contrainte de moyens. Ce montant de garantie de renouvellement peut être assimilé à un forfait, incluant une prime de risque. La collectivité a donc fait le choix de *l'optimisation financière* du contrat, le délégataire minimise ses coûts totaux (que ce soit entretien ou renouvellement). Les travaux de renouvellement sont donc destinés à garantir le bon fonctionnement du service, et sont appelés **travaux de renouvellement à caractère fonctionnel**.

Dans la pratique, ces 2 formes de renouvellement (garantie ou programme de renouvellement) coexistent, la garantie de renouvellement concernant les travaux de plus petite envergure, et le renouvellement programmé ceux de montant le plus élevé.

Exemple :

Le contrat-type de la FNCCR peut se résumer au schéma figurant en annexe, en prenant en compte l'investissement de renouvellement, la maintenance et les travaux d'extension et de renforcement (considérés comme un premier établissement).

⁴ Association des Maires de France

⁵ Service Public 2000

⁶ Remarque : les travaux de renouvellement programmés à la charge du fermier font partie des travaux concessifs pour SP2000

⁷ Fédération Nationale des Collectivités Concédantes et Régies

Ainsi, selon le contrat-type de la FNCCR⁸ la séparation au niveau des interventions est contractualisée de la manière suivante.

La comptabilité du fermier doit permettre de distinguer les charges de personnel, de fournitures, de matériels et de sous-traitance affectées à chacune des différentes catégories d'intervention, qui sont séparées en 4 parties :

Interventions techniques sur branchements et compteurs : à la charge du délégataire, dans une limite de longueur de branchement. Ces interventions s'apparentent au petit entretien et à la maintenance courante.

Maintenance courante : à la charge du délégataire. Celle-ci concerne les réparations non programmées, le nettoyage, la petite réparation, la remise en peinture, le remplacement de conduites dans une limite de longueur de canalisation, la surveillance et la veille, les vérifications de l'état des installations et l'élimination des déchets dus à l'exploitation du service d'eau. Les outils mis à disposition de la collectivité et du fermier sont un journal de bord des opérations réalisées sur chaque ouvrage, et un planning mensuel ou hebdomadaire des opérations de maintenance courante.

Renouvellement et grosses réparations : ceci concerne le génie civil et les gros travaux ponctuels ayant pour objectif d'empêcher l'usure ou l'obsolescence des installations. Ici, la collectivité se doit de faire un choix : le financement peut être assuré par elle-même, pour certains ouvrages ou types d'ouvrages énumérés dans le contrat. L'exécution est aussi à la charge de la collectivité. Le fermier reste alors le responsable du bon fonctionnement des installations. (Le fermier peut se voir appliquer une pénalité en cas d'accroissement des charges collectives dues au mauvais acquittement de sa mission.)

Le financement peut aussi appartenir au fermier, selon plusieurs possibilités :

- La collectivité peut définir un programme quinquennal, en accord avec le fermier. Ce plan contient un document élaboré par le fermier comprenant un bilan technique et financier de la période précédente, et une prévision du même type sur la période à venir. Les sommes affectées au renouvellement ne peuvent en aucun cas être affectées au financement de travaux de maintenance courante. Les réseaux sont alors soumis à une clause de type « compte de renouvellement ».
- La collectivité peut imposer un renouvellement selon des indicateurs de performance : le rendement, l'âge moyen des canalisations, un indicateur de "désordre" (par exemple, le nombre de réparations par an et par tronçon de canalisation)...
- La collectivité peut aussi fixer une quantité (en mètres linéaires) de canalisations à remplacer, sans en préciser la localisation, pour ce qui est des réseaux.
- Le fermier est libre de renouveler tout type d'infrastructure qui sera nécessaire au bon fonctionnement du service.

Travaux d'extension et de renforcement : dans le cas général, si le contrat ne précise pas que le fermier est responsable de l'exécution et du financement de ces travaux (travaux "concessifs"), la maîtrise d'ouvrage est assurée par la collectivité. Ces travaux sont consécutifs

⁸ FNCCR : Fédération Nationale des Collectivités Concédantes et Régies
15/09/2003

à une hausse de la demande quantitative ou qualitative, ou à des besoins d'extension du réseau.

Les coûts subis par le délégataire sont prévus, puis lissés sur la période du contrat et répercutés sur la contribution de l'abonné. La rémunération du prestataire doit compenser ses charges, et est estimée en accord avec la collectivité en début de contrat. Cette estimation doit être décomposée selon les 4 composantes ci-dessus.

L'AMF (Association des Maires de France) a défini un autre cahier des charges : les investissements de renouvellement fonctionnels (remplacement au lieu d'une réparation ou d'un entretien) sont à la charge et aux frais du délégataire, et le renouvellement patrimonial est géré en application du programme défini par l'autorité concédante, en autorisant un étalement de la dépense prévisionnelle du délégataire sur la durée du contrat. Une inexécution peut entraîner un remboursement. Le renouvellement fonctionnel ne peut alors plus être suivi par la collectivité. Ce contrat sépare le fonctionnel du patrimonial.

Ainsi, à partir de ces contrats, nous pouvons poser les bases d'un modèle théorique. Le petit renouvellement peut s'apparenter à l'entretien et à la maintenance, et nous n'en tiendrons pas compte pour une étude théorique, nous nous focalisons sur des enjeux à plus long terme. Les cas suivants (caricaturaux) sont à étudier, *le renouvellement concernant une partie définie du patrimoine*, de même valeur initiale dans tous les cas, et l'objectif est de distinguer les différences de coût impliquées par chaque type de contrat, pour la collectivité et pour le délégataire, le cas échéant. Par exemple, le patrimoine concerné peut être le réseau d'un quartier, sur lequel le taux de fuites est l'indicateur de performance défini par la collectivité. Le responsable de l'exploitation peut alors aboutir à deux solutions techniques : renouveler complètement ou entretenir les conduites qu'il aura détectées comme défectueuses. Le renouvellement peut être assuré :

- **Par la collectivité**, qui assure le service de l'eau ou de l'assainissement en **régie**, ou, en affermage, pour certaines infrastructures, suivant un programme détaillé.
- **Par le délégataire** suivant un **programme** défini par la collectivité avant la signature du contrat, en utilisant un compte de renouvellement. Ce compte de renouvellement doit avoir un solde nul en fin de contrat d'affermage. C'est la collectivité qui décide du programme, et qui le fait exécuter par le délégataire.
- **Par le délégataire**, celui-ci n'étant soumis à aucune programmation et étant financé par une **garantie de renouvellement**. Il gère le réseau à ses risques et périls, en utilisant les contributions financières des usagers pour parvenir à une exploitation suffisamment performante. Le montant total des participations des usagers est défini en début de contrat d'un commun accord entre le fermier et la collectivité, et ne peut plus être modifié par la suite.

5. Les contrats d'affermage : une responsabilité partagée

Les contrats d'affermage sont en pratique une manière de définir quel type d'équipement sera sujet à un certain type de financement, comme ceux que nous avons détaillés ci-dessus. La séparation est plus financière que technique, mais elle apparaît dans la pratique comme suit : le contrat d'affermage différencie le renouvellement de l'entretien, la collectivité déléguant ainsi le « petit entretien », et tout investissement (gros entretien et renouvellement) est géré par la collectivité ou par le fermier suivant le contrat.

L'exploitation en Régie serait moins efficace que la délégation à des entreprises privées, celles-ci étant plus incitées à réduire leurs coûts et pouvant faire des économies d'échelle sur la quantité de contrats qu'elles gèrent. Cependant, l'exploitation en régie a l'avantage de facturer ses prestations à prix coûtant, ce qui n'est évidemment pas le cas en réalité pour une entreprise privée, qui a un objectif de rentabilité. En effet, selon le contrat de délégation, le renouvellement peut être source de revenu pour l'entreprise : la garantie de renouvellement est un système contractuel qui offre au délégataire la possibilité de capturer le montant forfaitaire dédié au renouvellement, voire de surévaluer ce montant, la collectivité n'ayant alors pas de recours possible. Le risque est ainsi théoriquement complètement supporté par le délégataire, ce qui n'est pas nécessairement le cas en réalité, car le délégataire peut augmenter ses tarifs pour des raisons prévues par le contrat, de telle manière que la charge de ce risque soit finalement limitée.

Pour faire face, entre autres, à cette possibilité de capture du montant de renouvellement, certaines collectivités ont préféré mettre en place un système de compte de renouvellement, permettant dans certains cas au délégataire de placer les fonds du renouvellement. Ce dernier est souvent obligé de dépenser la quasi-totalité du montant prévu, même si en théorie d'autres systèmes de répartition de l'excédent existent. Si certaines clauses de fin de contrat sont mises en œuvre et respectées, la collectivité peut récupérer au moins en partie les sommes non dépensées. Ceci nécessite une programmation de la collectivité, qui ne possède pas forcément les compétences techniques nécessaires à l'évaluation du patrimoine, et qui peut, au travers de cette programmation, impliquer une sous-optimisation financière de l'exploitation. C'est aussi parce qu'elle n'a pas nécessairement la faculté de définir quels sont les moyens nécessaires au « bon fonctionnement du service » que la collectivité a recours à la délégation. La programmation ne doit donc être qu'une alternative à la garantie dans des cas bien définis, par exemple où le fermier refuserait, devant le montant de l'investissement, de financer le renouvellement.

La programmation du renouvellement par la collectivité n'est ainsi pas forcément la meilleure solution : ceci ne crée pas d'incitation du délégataire à limiter ses coûts, et ne l'incite pas non plus à un bon entretien des installations, impliquant ainsi un renouvellement précoce de l'installation (transfert du coût d'entretien sur le coût de renouvellement). De plus, la collectivité ne peut pas se permettre de définir tous les moyens nécessaires à l'exploitation : ce ne serait plus une délégation à part entière du service.

Modèle de décision économique du renouvellement, selon différents modes d'exploitation

1. Démarche

Nous essayons ici de développer un modèle de décision du renouvellement, qui a pour but de comparer les efficacités des différentes clauses de renouvellement présentes au sein des contrats. Nous prenons pour hypothèse que les comportements de la collectivité et du délégataire le cas échéant sont en majeure partie fondés sur des réflexions économiques, et les paramètres techniques que nous prendrons en compte ne seront pas aléatoires. Nous supposons ainsi que tout intervenant dans le renouvellement a un comportement économiquement rationnel. Ces comportements sont induits par les contraintes imposées aux deux parties prenantes du contrat, à savoir la collectivité et le fermier. Nous nous placerons ainsi dans l'optique d'une relation délégant-délégataire et nous ne prendrons pas en considération leur relation avec l'utilisateur.

Le renouvellement des infrastructures d'eau potable ou usée est lié à de multiples paramètres et aléas, et il est nécessaire d'effectuer quelques simplifications. Nous ne tiendrons pas compte des aléas pouvant influencer sur l'état du réseau, ou encore des prix des prestations ou des matériels. Nous excluons aussi toute possibilité d'optimisation en fonction d'opportunités externes, comme d'autres travaux planifiés de réfection de voirie. Les réseaux d'eau sont peu sujets au progrès technique, et nous aborderons donc uniquement le problème de l'usure et non de l'obsolescence.

L'obligation de résultat imposée à tout exploitant, qui est fixée d'une part par les normes, et d'autre part par les volontés politiques de la collectivité est difficilement quantifiable et modélisable. On peut cependant supposer que le réseau est à tout instant à l'état seuil, c'est à dire que son état technique est juste suffisant à l'obtention du résultat. Ainsi, l'obligation de résultat est toujours atteinte, mais les coûts d'entretien ne sont plus laissés au libre choix de l'exploitant : s'il ne renouvelle pas, la seule possibilité qu'il a est de financer le maintien en état des infrastructures au niveau juste suffisant à l'obtention du résultat auquel il est contraint. Ainsi, la fonction de coût d'entretien à laquelle il est soumis est exogène, et l'exploitant n'a pas le choix du montant qu'il alloue à l'entretien. L'exploitant ne peut donc pas non plus choisir de ne pas entretenir l'infrastructure pendant un certain temps.

On suppose donc que tout problème technique est « réparable », moyennant des coûts de maintien en état plus ou moins élevés. Le renouvellement n'est pas décidé à la suite d'une défaillance aléatoire, mais il est prévu comme une alternative à une période de réparations trop onéreuses. Le montant que l'exploitant est contraint de dépenser pour maintenir en état le réseau est croissant avec l'âge de l'infrastructure : il correspond à une espérance de coût ex ante, et un réseau ancien est plus propice à problème technique qu'une infrastructure plus récente.

L'exploitant peut choisir de remplacer l'infrastructure pour réduire ses coûts d'entretien. Nous supposons que le montant à payer pour le renouvellement est fixe au cours du temps pour une infrastructure donnée, c'est à dire qu'il n'existe pas d'évolution technologique susceptible de réduire ce montant.

Ainsi, l'exploitant n'a pas de choix au niveau des différents montants. Son choix réside dans la date à laquelle il effectuera le renouvellement. Ce choix se fait alors en comparant et en optimisant les montants dépensés sur la période allant jusqu'à l'horizon de celui qui investit.

Pour la collectivité, cette période n'a pas de limite, alors qu'un fermier ne considérera le problème que jusqu'à la fin du contrat qui le relie à la collectivité. Le choix effectué ne nécessite pas de disposer d'une date de référence (date de fin de garantie constructeur, de fin de vie historique, ...). Afin de pouvoir estimer le montant des coûts évalués sur une durée infinie, il est nécessaire d'introduire un coefficient d'actualisation traduisant la perte d'importance de l'avenir par rapport au présent.

Les situations que nous allons étudier correspondent à la régie, situation de référence, puis à la délégation, dans plusieurs configurations : la collectivité peut, par le biais d'un programme, imposer un renouvellement au délégataire, ou encore laisser le fermier décider du renouvellement, en garantie de renouvellement. Dans ce dernier cas, le délégataire est rémunéré forfaitairement par les usagers sur la base d'une prévision en accord avec la collectivité. La programmation que peut faire la collectivité a un impact important sur l'efficacité du renouvellement.

2. Modèles de décision du renouvellement

Caty Wery (GSP Strasbourg) s'est intéressée, dans sa thèse, à la définition de la décision du renouvellement, ainsi qu'à la traduction des notions de risque et d'incertitude. Les modèles exposés présentent des degrés de complexité divers, pouvant prendre en compte jusqu'à la géographie des réseaux ainsi que des facteurs techniques et sociaux, et s'applique très bien à des cas pratiques. Les modèles présentés dans cette thèse abordent d'abord uniquement le problème de l'usure, les plus complexes s'attachant ensuite au problème de l'obsolescence.

La principale préoccupation de nombreux auteurs est la prédiction de la défaillance par une loi de vieillissement des infrastructures (Shamir et Howard, Walski, Clark, Kettler, Andreou...) ou l'optimisation économique et technique du renouvellement du réseau de distribution en vue d'une aide à la décision (Woodburn, Mays, Male, Schneider, ...). Ainsi, de nombreux modèles du renouvellement des réseaux existent, et sont très appliqués. Ils sont développés à base de nombreuses données techniques et dans un but opérationnel, permettant une simulation numérique du problème.

Deux auteurs, Karaa (USA) et Kleiner (IRC, Canada) se sont intéressés à la question de la programmation du renouvellement. Ces deux deniers ont inclus à leur modèle économique et technique l'effet de réseau qui peut influencer sur les décisions de programmation.

Le point de vue, plus simple, du déclassement ou de la chaîne de remplacements qu'a exposé C. Wery semble être appropriée à notre étude, qui se focalise sur les aspects économiques du problème. C'est le même type de point de vue qu'a rejoint Kleiner pour la partie d'optimisation économique de son modèle.

a. *Déclassement*

Le déclassement est la vente d'un matériel qui a subi de l'usure et qui n'est pas remplacé. Une date optimale de déclassement est définie comme suit. En avenir certain, en économie stationnaire, un coefficient d'actualisation des fonds est applicable.

T Date de déclassement

a Taux d'actualisation continu de l'entreprise

R Coût de l'investissement, réalisé à l'année 0

V(t) Valeur résiduelle à t

r(t) Recettes d'exploitation par unité de temps

e(t) Frais d'exploitation par unité de temps

Le bénéfice actualisé (ou résultat d'exploitation actualisé) de la collectivité, est alors

$B(T) = -R + \int_0^T (r(t) - e(t))e^{-at} dt + V(T)e^{-aT}$. Il est maximal en T tel que $B'(T)=0$, soit :

$$(r(T) - e(T))e^{-aT} + (V'(T) - aV(T))e^{-aT} = 0$$

Donc $r(T) = e(T) - V'(T) + aV(T)$, ce qui définit la date optimale de reclassement, au moment où le coût marginal par rapport au temps est égal aux recettes par unité de temps.

Cependant, les recettes liées à une infrastructure spécifique sont difficilement chiffrables,

nous préférons donc étudier la dépense $C(T) = R + \int_0^T e(t)e^{-at} dt$

b. Chaîne de remplacements

Un déclassement pur est peu fréquent, il est fréquemment suivi d'un remplacement. La date de remplacement conditionnera la date du remplacement suivant, etc. C'est ainsi que, en considérant que le progrès technique a atteint une limite, c'est à dire que le montant du renouvellement ne change pas au cours du temps, le problème peut être étudié par un modèle de type « chaîne constante illimitée », selon l'appellation de C. Wery. La dépense actualisée prend en compte le renouvellement effectué à t=0, et le coût actualisé de maintien en état de l'infrastructure, cumulé sur sa durée de vie.

$$C_T = \int_0^T e(t)e^{-at} dt + R$$

Rien n'est censé distinguer cette période de renouvellement des suivantes, ce qui permet d'obtenir la dépense totale actualisée :

$$C = \sum_{k=0}^{\infty} C_T e^{-kaT} = C_T + e^{-aT} C ;$$

donc

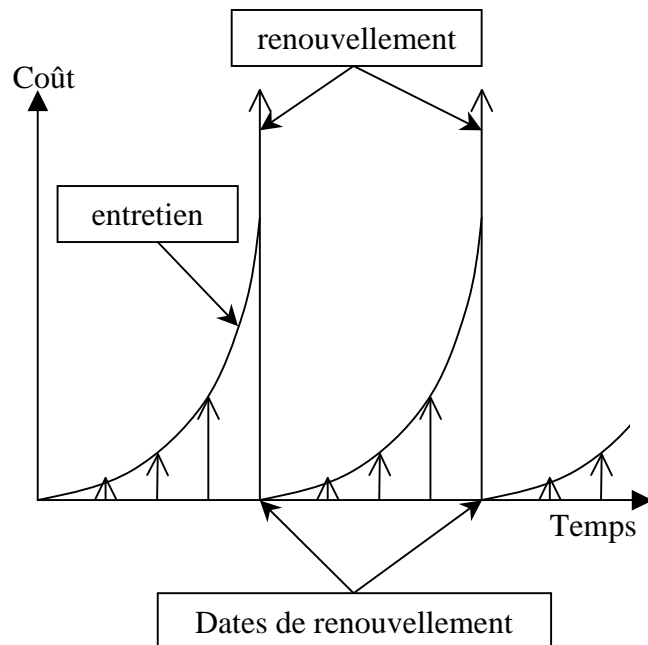
$$C = \frac{C_T}{1 - e^{-aT}} = \frac{1}{1 - e^{-aT}} \left(\int_0^T e(t)e^{-at} dt + R \right)$$

En minimisant le coût total C par rapport à T, on obtient

$$-\frac{ae^{-aT} C_T}{(1 - e^{-aT})^2} + \frac{\frac{\partial C_T(T)}{\partial T}}{1 - e^{-aT}} = 0$$

$$\text{Donc } \frac{ae^{-aT} C_T}{(1 - e^{-aT})^2} = \frac{e(T)e^{-aT}}{1 - e^{-aT}}$$

D'où $aC = e(T)$



$$\text{Or, } 1 - e^{-aT} = a \int_0^T e^{-at} dt, \text{ donc } aC = a \frac{\int_0^T e(t)e^{-at} dt + R}{\int_0^T e^{-at} dt} = e(T)$$

$$\text{La date optimale de remplacement } T \text{ est donc définie par } \frac{\int_0^T e(t)e^{-at} dt + R}{\int_0^T e^{-at} dt} = e(T)$$

La dépense instantanée $e(T)$ est alors égale à la moyenne des dépenses associées à cet équipement, pondérée par les taux d'actualisation e^{-at} .

Si nous avons supposé que R était variable dans le temps, la composante de progrès technique serait alors prise en compte, et on obtiendrait alors un résultat relativement proche.

c. *Renouvellement d'une canalisation*

Kleiner (Institut de Recherche en Construction, Canada) a pour objectif de modéliser la pratique de la programmation pour une aide à la décision du planificateur dans le contexte du Service d'adduction d'eau potable. Les interactions du réseau avec l'environnement ainsi que la manière dont il est exploité ont de fortes répercussions, typiquement sur le coût d'exploitation, la quantité de fuites et la qualité du service et de l'eau distribuée. Ainsi, en prenant tous les paramètres extérieurs, les paramètres hydrauliques et économiques en considération, il a développé une application informatique permettant d'optimiser le renouvellement.

Il a mis en œuvre plusieurs couches de modélisation, d'abord sur une canalisation unique, selon des critères économiques et hydrauliques, puis fait intervenir l'effet de réseau dans cette optimisation.

Sur la canalisation unique, le calcul économique qu'il met en œuvre est assez similaire au modèle ci-dessus de chaîne constante, en prenant en compte plus de paramètres comme le nombre de défaillances au mètre linéaire, l'instant d'installation, etc., et trouve de manière similaire la date optimale (MCRT : Minimum Cost Replacement Timing) pour le cycle de vie d'une canalisation unique.

3. Hypothèses

Pour l'exploitation d'un réseau d'eau potable ou d'eaux usées, le problème théorique est de répartir l'action d'entretien entre renouvellement et maintien en état. La partie en charge du renouvellement est celle qui décide de l'instant de renouvellement et par conséquent du coût de l'exploitation. Si la collectivité décide d'un programme de renouvellement en affermage, elle peut imposer grâce au contrat une période au cours de laquelle le fermier devra remplacer l'infrastructure.

Pour simplifier le problème, les hypothèses suivantes seront faites, sur l'environnement extérieur de l'infrastructure considérée, ainsi que sur les coûts respectifs du renouvellement et de l'entretien. Nous devons aussi définir de quelle manière l'âge des infrastructures est pris en compte.

a. Contexte

On suppose que le contexte général est invariant au cours du temps. La collectivité ne change pas de manière de décider au cours du temps, le délégataire ne modifie pas sa stratégie non plus. On supposera, pour le calcul du coût actualisé cumulé sur une période infinie, que lorsqu'un mode d'exploitation du service est choisi, il est reproduit à l'infini, afin de pouvoir comparer les efficacités des différents modes d'exploitation.

b. Montants du renouvellement et de l'entretien

- Nous considérons ici une infrastructure unique, et non l'ensemble du patrimoine d'une collectivité. En effet, le renouvellement à 100% du patrimoine lié au service de l'eau ou de l'assainissement est très rare, voire impossible financièrement. Nous nous limiterons donc à un tronçon de réseau, ou à un équipement spécifique.
- Nous supposons que le renouvellement se fait à l'identique, et le coût du renouvellement est invariant au cours du temps. La valeur de l'équipement neuf est R . On suppose en outre que l'infrastructure renouvelée ne peut être revendue, du fait de la spécificité des actifs. Sa valeur lors du renouvellement est donc nulle.
- Le coefficient d'actualisation des fonds est a , non nul.
- On suppose que la fonction de coût de l'entretien par unité de temps est e , fonction à valeurs monétaires, qui ne dépend que de l'âge de l'infrastructure considérée. Ce coût de maintenance est exogène, imposé à l'exploitant par l'âge du réseau et par l'obligation de résultat auquel il est soumis. On suppose que e est croissante avec l'âge de l'infrastructure ($e' > 0$). e est aussi convexe. Le coût supporté par la collectivité en régie est identique à celui que supporterait tout délégataire sous les mêmes conditions d'âge de l'infrastructure.

c. Âge et état des infrastructures

- A $t=0$, l'équipement est neuf. L'âge de l'infrastructure correspond au temps écoulé depuis le dernier renouvellement.
- A tout instant, la qualité minimale requise du réseau est atteinte.
- A l'instant t , pour un renouvellement effectué à la date $T < t$, l'âge de l'infrastructure est $t-T$; son coût de maintenance à l'instant t est alors $e(t-T)$. Le renouvellement implique une remise à zéro de l'âge de l'équipement.
- Nous considérons que l'infrastructure ne sera renouvelée au plus qu'une fois au cours d'un contrat de délégation.

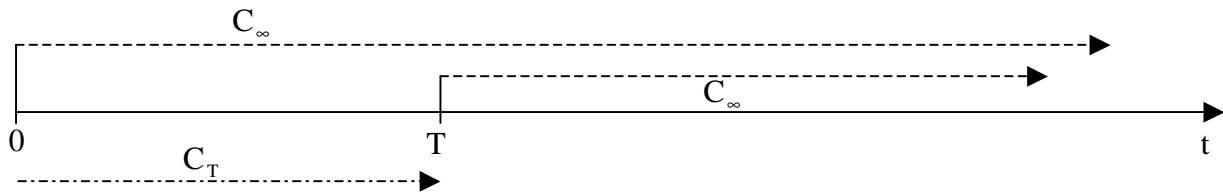
4. En régie : le cas de référence

Le modèle qui suit est inspiré du modèle exposé par Caty Wery dans sa thèse, repris ci-dessus. Le calcul qui est effectué est essentiellement financier mais ne repose pas sur des données d'ordre technique (état du réseau, qualité de l'eau, taux de fuites...).

La gestion du service public de l'eau ou de l'assainissement par la collectivité en régie correspond à une vision à long terme. Elle est à l'écoute des usagers, qui effectuent une pression vers le bas sur le prix de l'eau, et veut donc minimiser le coût du service, tout en le gardant pérenne. C'est donc le coût total du service sur une période infinie qu'elle veut réduire. Le coût à l'instant t est actualisé à un certain taux, c'est à dire la collectivité considère qu'un montant qui sera payé à t coûte moins cher que s'il était payé à l'instant présent.

Sur la période qui sépare deux renouvellements, le coût rassemble le renouvellement en fin de période (à T) ainsi que l'entretien total sur la durée de vie de l'infrastructure, ces deux valeurs étant actualisées. La collectivité prévoit donc de dépenser C_T sur la période $[0, T]$.

La collectivité peut alors supposer que cette période $[0, T]$ est répétée une infinité de fois, et que les conditions de la période suivante seront identiques. Elle minimise alors la dépense totale (jusqu'à l'infini) actualisée en 0 , c'est à dire la somme des coûts d'entretien et de renouvellement pour une période actualisés en $t=0$.



On a alors $C_T = R e^{-aT} + \int_0^T e(t) e^{-at} dt$, le coût actualisé sur la première période de

renouvellement, et $C_\infty = C_T + e^{-aT} C_\infty = \sum_{k=0}^{\infty} C_T e^{-kaT}$ est la dépense totale actualisée sur une

période infinie. On obtient alors, en minimisant $C_\infty = \frac{C_T}{1 - e^{-aT}}$, la durée T optimale d'une

période de vie de l'installation, définie par l'équation $e(T) = \frac{\int_0^T e(t) e^{-at} dt + R}{\int_0^T e^{-at} dt}$

(calculs : cf. annexe)

Ainsi, une date que nous noterons T^* est optimale financièrement pour le renouvellement. Toute date de renouvellement différente de l'optimum T^* sera donc source de surcoût pour la collectivité.

Remarque :

pour $a=0$ (pas d'actualisation, le futur est aussi important que le présent, cas limite), on définit une date optimale identique à celle trouvée en minimisant le coût annuel lissé de l'entretien et du renouvellement. En effet, si $a=0$, on ne peut pas considérer le problème de minimisation de la dépense totale (pour t allant de 0 à $+\infty$), il convient alors de considérer le coût moyen du maintien en état et du renouvellement, en effectuant l'opération :

$$\text{Min}_T \frac{R}{T} + \frac{1}{T} \int_0^T e(t) dt$$

Ce minimum est atteint en T tel que $-\frac{R}{T^2} - \frac{1}{T^2} \int_0^T e(t) dt + \frac{1}{T} e(T) = 0$

ce qui définit implicitement T^* , la durée optimale de renouvellement par la collectivité,

par : $R + \int_0^{T^*} e(t) dt = T^* e(T^*)$. C'est bien le résultat précédent, avec $a \rightarrow 0$.

5. En Délégation, garantie de renouvellement

a. Conditions de la décision

La garantie de renouvellement est une clause qui permet au fermier de gérer par lui-même le renouvellement et l'entretien, en optimisant par lui-même financièrement l'exécution du contrat. Une spécificité de ce type de contractualisation du renouvellement est que le délégataire peut ne rien renouveler au cours du contrat, sans déroger à aucune clause de ce dernier.

Le contrat dure d années. Le délégataire possède la même information que la collectivité sur l'état des infrastructures. L'âge de l'équipement, en début de contrat, est $T_d < T^*$. T_d est donc aussi la date de début de contrat.

Le délégataire va définir, au début du contrat courant, la date de renouvellement, le cas échéant, correspondant à l'équilibre renouvellement/entretien qu'il juge optimal, déterminant ainsi le coût total. Deux calculs sont à effectuer pour déterminer si le fermier effectue le remplacement, et, si oui, à quelle date.

Le fermier doit en fait d'abord connaître la date à laquelle il renouvellera, s'il renouvelle. Il compare ensuite le coût impliqué par cette date à celui qu'il supporterait en cas de non renouvellement. Il choisit alors la solution de moindre coût. Ainsi, le fermier n'a pas du tout le même critère de décision que la collectivité : il se situe à court terme, mais surtout à terme fixe. Le fermier peut très bien maintenir en état de marche une installation très ancienne, quitte à le payer relativement cher, plutôt que d'assumer un investissement de renouvellement encore plus onéreux pour lui, sachant qu'il ne l'exploitera pas au maximum.

Le délégataire ne renouvellera au cours d'une période déterminée que si le cumul de l'entretien sur cette période atteint un seuil susceptible de compenser le coût de renouvellement. Pour des durées suffisamment longues (fonction de l'âge initial de l'infrastructure, du coût du renouvellement et de celui de l'entretien), le fermier renouvellera donc naturellement au sein de la période.

b. Définition de l'optimum par le fermier et évaluation de ses coûts

Dans le cas où le fermier renouvelle : il va essayer de minimiser ses coûts totaux actualisés sur la période $[T_d, T_d+d]$, évalués à T_d :

$$\underset{T \in [T_d, T_d+d]}{\text{Min}} \left(\int_{T_d}^T e(t) e^{-a(t-T_d)} dt + e^{-a(T-T_d)} \left(R + \int_0^{T_d+d-T} e(t) e^{-at} dt \right) \right) = C_{GR}(T_d, d)$$

où l'instant de renouvellement optimal T_{GR}^1 est défini par l'équation

$$e(T_{GR}^1) = aR + a \int_0^{T_d+d-T_{GR}^1} e(t) e^{-at} dt + e(T_d+d-T_{GR}^1) e^{-a(T_d+d-T_{GR}^1)},$$

permettant d'annuler la dérivée par rapport à T du critère.

Si $T_{GR}^1 < T_d$, alors le fermier renouvellera à T_d . En effet, la date qui minimise le coût se situera antérieurement à la date de début du contrat. Le critère étant convexe, il est croissant au delà du minimum. Le fermier, s'il renouvelle, le fera donc en début de contrat, où le coût est le plus faible compte tenu de la contrainte $T \in [T_d, T_d+d]$.

Si cette date de renouvellement est supérieure à la fin du contrat, il est évident que le fermier ne renouvellera pas au cours du contrat : si c'était le cas, il remplacerait l'infrastructure en fin de contrat, et le coût incluant le renouvellement serait égal au coût d'entretien seul, ajouté à la valeur de l'investissement de remplacement actualisé.

D'où $T_{GR} = \text{Min} \left\{ \text{Max} \left\{ T_{GR}^1, T_d \right\}, T_d + d \right\}$ est la date de renouvellement optimal.

Si le délégataire ne renouvelle pas, ses coûts s'élèveront à

$$C_{GR}^N(T_d, d) = \int_{T_d}^{T_d+d} e(t) e^{-a(t-T_d)} dt.$$

Le fermier va donc choisir la solution de moindre coût, et la condition pour que le délégataire renouvelle est alors $C_{GR}^N(T_d, d) > C_{GR}(T_d, d)$.

Le montant de renouvellement seuil est défini implicitement par $C_{GR}^N - C_{GR} = 0$,

soit $R = \int_T^{T_d+d} (e(t) - e(t-T)) e^{-a(t-T)} dt$, en notant $T = T_{GR}^1$ (dépendant de R).

Si plusieurs contrats de ce type se succèdent, la valeur de la durée est déterminante pour savoir si le renouvellement aura lieu à chaque contrat ou non. On peut définir la période au cours de laquelle le délégataire renouvellera, en fonction de la date de début et de la durée du contrat. Ainsi, à date de début et à durée fixée, le coût total actualisé est calculable.

Le montant du coût total actualisé pour ce type de contrat s'obtient par

$$k_{\infty}(T_d, d) = \inf \left\{ k \in \mathfrak{R} \text{ tel que } C_{GR}^N(T_d, d) \geq C_{GR}(T_d, d) \right\} = k_{\infty}$$

On peut alors calculer le coût total d'exploitation sur le premier cycle de vie, et recommencer le calcul à partir d'un âge initial éventuellement différent, pour une durée de contrat identique. Le calcul n'est donc pas exactement le même qu'en régie. En effet, pour le cycle de vie suivant, l'âge initial de l'infrastructure ne sera pas nécessairement T_d , et les durées de vies ne seront pas nécessairement égales. Ceci reste donc une approximation, car le coût total actualisé se doit d'être trouvé par itération de ce processus, avec un âge initial variable, le calcul ne pouvant pas être effectué jusqu'à l'infini. Ce calcul est effectué numériquement en dernière partie.

c. Coût facturé à la collectivité par le fermier

La garantie de renouvellement est souvent perçue comme une assurance contre le risque de renouvellement. C'est en fait une manière, pour la collectivité, de déléguer l'évaluation des moyens à mettre en œuvre pour le bon fonctionnement du service. Ainsi, le fermier n'est pas censé proposer un prix dépendant d'aléas (ils n'existent pas par hypothèse), mais bien le prix qu'il juge nécessaire au bon fonctionnement du service sur la durée du contrat.

Par hypothèse, le fermier est informé lors de la mise en concurrence initiale de l'état exact du patrimoine de la collectivité. Il va ainsi pouvoir proposer un «devis» sur la base des coûts qu'il a prévu de supporter. L'hypothèse de concurrence parfaite permet alors d'annuler sa rente, et il proposera donc un prix égal à son coût. Les hypothèses fortes que nous avons prises permettent donc de considérer que le fermier est payé, pour la durée du contrat, au montant exact de ses coûts prévus. Nous considérerons donc que le prix payé par la collectivité est exactement le coût que subit le fermier.

On peut toutefois objecter à ceci que la garantie de renouvellement est aussi un moyen de lisser les « pics » de prix de l'eau pendant les contrats où a lieu le renouvellement. Dans ce cas, en ne prenant pas en compte d'assurance contre un surcoût à laquelle pourrait souscrire le fermier (et donc l'inclure dans ses coûts), le prix qui sera demandé par le fermier à la collectivité sera calculé au prorata temporis du coût d'entretien et de remplacement de l'infrastructure, sur un cycle de vie. Ainsi, le prix que paiera la collectivité pour le maintien en état et le remplacement sur un cycle de vie sera égal à la somme des coûts des différents délégataires sur le cycle de vie de l'installation. La prime de risque impliquant un surcoût, le coût du fermier sur un cycle de vie est ainsi un minorant du prix payé par la collectivité sur la même période.

Le fait que la garantie de renouvellement ne soit pas, au départ, une manière de lisser les dépenses liées au patrimoine de la collectivité n'est pas un problème en soi, les dépenses ont une amplitude de variation limitée au cours des contrats : le renouvellement n'a pas lieu sur tout le patrimoine au cours d'un contrat, mais concernent une partie du patrimoine. Au cours des différents contrats se succédant, le fermier (ou les fermiers, en supposant que le contrat change de titulaire) aura à dépenser un montant de renouvellement et d'entretien total pour tout le patrimoine qui sera à peu près similaire à chaque contrat : pour une installation renouvelée au sein d'un contrat, beaucoup d'autres ne le seront pas, et une autre infrastructure sera renouvelée au cours du contrat suivant, etc. Ainsi, la dépense de renouvellement et d'entretien totale pour tout le patrimoine n'est pas sujette à de grosses variations au fil des contrats, et il n'existe vraisemblablement pas un contrat où tout le patrimoine sera renouvelé.

La garantie de renouvellement peut donc ne pas être considérée comme une assurance vis-à-vis des pics de coût dus au renouvellement, mais bien uniquement comme une manière pour la collectivité de déléguer la définition des moyens nécessaires au « bon fonctionnement du service ».

6. En Délégation, renouvellement programmé par la collectivité

a. *Conditions de décision*

La programmation permet à la collectivité d'ajouter une obligation de moyens à une obligation de résultat : le délégataire va ainsi devoir remplacer certaines installations là où il ne l'aurait pas nécessairement fait sans l'avis de la collectivité.

La programmation ne fait pas intervenir de contrainte supplémentaire, si ce n'est que le délégataire est obligé de réaliser les travaux au cours du contrat. Le fermier va adapter la date de renouvellement afin de minimiser ses coûts totaux. Le fait que le programme soit redéfini régulièrement d'un commun accord entre la collectivité et le fermier témoigne d'une flexibilité de la collectivité par rapport aux dates de renouvellement, mais ne joue pas sur la décision en début de contrat de programmer ou non le renouvellement. C'est donc bien sur la durée totale du contrat et non sur la durée entre 2 renégociations de plan que se joue la décision de renouvellement.

La collectivité peut alors utiliser deux types de décision théoriques. Le premier critère possible est basé sur les coûts totaux. La collectivité doit déterminer au cours de quel contrat elle programmera le renouvellement. Elle va donc comparer les coûts totaux actualisés, en supposant que la situation ne change pas, c'est à dire que la durée de vie de l'infrastructure est exactement la même à l'avenir. Elle doit donc savoir exactement, dans ce cas, à quelle date le renouvellement aura lieu. Une hypothèse supplémentaire est donc nécessaire à la mise en place du modèle : on suppose que la collectivité a accès à un niveau supérieur d'information, par rapport à la Garantie de Renouvellement : elle sait à quelle date le fermier renouvellera si elle lui demande de renouveler au cours de la période en cours. Cette date correspond alors à la date optimale de renouvellement, lorsqu'il a lieu, en garantie de renouvellement.

Sachant cela, nous pouvons supposer que la collectivité pourra observer au cours de quelle période il deviendra plus rentable de renouveler plutôt que d'attendre une période supplémentaire pour programmer le renouvellement.

Cependant, la collectivité n'est pas censée avoir accès à ce niveau d'information sur le choix que ferait le fermier. Pour le second critère, la collectivité sait à quel moment elle aurait renouvelé en régie, et elle tient à ce que le délégataire renouvelle à peu près au même moment, auquel cas, elle programmera le renouvellement au cours d'un contrat si la date qu'elle aurait choisie en régie s'inscrit au sein de cette période. Le coût total s'approchera alors du coût total minimal. Ce critère se base donc uniquement sur la date de renouvellement et non sur le coût total engendré par la décision.

b. *Décision de programmation*

On suppose toujours que le premier contrat attribué au délégataire commence à un état de vieillissement du réseau de T_d . L'objectif est maintenant de savoir au cours de quelle période la collectivité va demander au délégataire d'effectuer un renouvellement. Les deux critères de décision se formalisent de la manière suivante.

- Critère de décision A

Ce critère suppose que la collectivité connaisse la date à laquelle le fermier renouvelle si on le lui impose. Cette date se détermine, comme en garantie de renouvellement, par une minimisation des coûts totaux du fermier, actualisés sur la période $[T_d, T_d+d]$, évalués à T_d :

$$\text{Min}_{T \in [T_d, T_d+d]} \left(\int_{T_d}^T e(t) e^{-a(t-T_d)} dt + e^{-a(T-T_d)} \left(R + \int_0^{T_d+d-T} e(t) e^{-at} dt \right) \right) = C_{GR}(T_d, d)$$

On obtient donc la date à laquelle le fermier renouvelle s'il en a l'obligation, qui dépend de T_d et de d , $T_{GR}(T_d, d) = \text{Max}\{T_{GR}^1, T_d\}$

La collectivité peut alors comparer les dépenses totales actualisées en supposant que le renouvellement a lieu au cours du $k^{\text{ème}}$ contrat ou au cours du suivant. Le coût total, sur le premier cycle de vie de l'infrastructure, est, en supposant que le délégataire renouvelle au cours de la $k^{\text{ème}}$ période :

$$C_k(T_d, d) = \int_0^{T_{GR}(T_d+(k-1)d, d)} e(t) e^{-at} dt + R e^{-aT_{GR}(T_d+(k-1)d, d)}$$

La collectivité programme le renouvellement à la première valeur de k satisfaisant

$$C_k(T_d, d) \leq C_{k+1}(T_d, d)$$

On note $k_{CR}^\infty = \inf \{k \in \mathbb{N} \text{ tel que } C_k(T_d, d) \leq C_{k+1}(T_d, d)\}$

La dépense totale associée est alors calculée par itération de ce processus.

- Critère de décision B

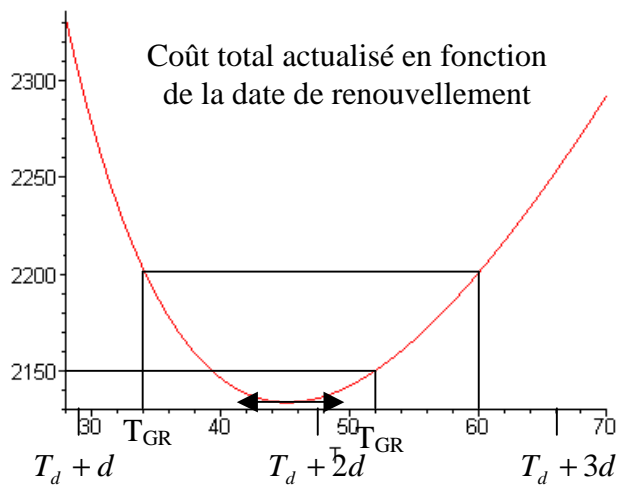
La collectivité peut choisir de programmer le renouvellement si la date optimale en régie est incluse dans le contrat en cours. k_{CR}^∞ est alors défini par :

$$k_{CR}^\infty = \left\lfloor \frac{T^* - T_d}{d} \right\rfloor, \lfloor x \rfloor \text{ désignant la partie entière de } x.$$

La date de renouvellement que choisit alors le délégataire est proche de celle qu'aurait choisie la collectivité en régie.

Ce critère n'est pas équivalent au précédent, qui donne le coût minimum que la collectivité peut espérer en déléguant le renouvellement. Ce critère de décision, qui demande moins d'information, est donc moins efficace que le critère A, mais est plus vraisemblable du point de vue de l'information disponible.

On ne peut pas dire que si la date de renouvellement optimale T^* est incluse dans la période où le renouvellement est programmé, alors le coût total en renouvelant à cette période sera le plus faible qu'on puisse obtenir.



Comme le montre l'exemple ci-contre, la collectivité programmera le renouvellement pour le contrat allant de $T_d + d$ à $T_d + 2d$ (2^{ème} contrat). La date de renouvellement par le fermier peut alors être plus éloignée de T^* que si la collectivité avait programmé le renouvellement au cours du 3^{ème} contrat. Le critère A aurait permis de programmer le renouvellement au cours de la bonne période. Cette « erreur » de programmation potentielle aura d'autant moins d'impact que la durée du contrat est courte

c. Coût facturé à la collectivité

Le fermier peut donc prévoir, lors de la mise en concurrence, quels seront ses coûts. La concurrence étant parfaite, le prix qu'il demandera à la collectivité sera alors égal à ses coûts. Deux modalités de financement du renouvellement sont possibles : ou bien il appartient au fermier d'alimenter le compte de renouvellement, ou bien c'est à la collectivité de le faire. Dans le premier cas, le fermier demande à la collectivité de verser au crédit du compte un montant recouvrant exactement ses coûts. Dans le second, le délégataire n'a aucun intérêt à verser trop ni trop peu au crédit du compte. Ainsi, que le financement du renouvellement appartienne au fermier ou à la collectivité, cette dernière paiera le coût total que supporte le fermier.

7. Efficacités comparées des différents modes contractuels

a. Critère de comparaison

Une manière de comparer les efficacités des différents types de contrat est d'observer la différence de coût total actualisé (à $t=0$) entre d'une part la Garantie de renouvellement ou le Compte de renouvellement et d'autre part la Régie.

Ainsi, on a une différence d'efficacité entre les différents modes de contractualisation du renouvellement qui peut s'exprimer comme suit :

$$\Delta W_{GR/Régie} = C_{GR}^{\infty} - C_{\infty}$$

$$\Delta W_{CR/Régie} = C_{CR}^{\infty} - C_{\infty}$$

$$\Delta W_{CR/GR} = C_{CR}^{\infty} - C_{GR}^{\infty}$$

Avec : GR = Garantie de renouvellement

CR = Compte de renouvellement

Cette différence d'efficacité ne peut pas être exprimée en fonction de la différence de dates de renouvellement, puisque la fonction de coût n'est pas linéaire.

b. Choix de la clause de renouvellement

En renouvellement programmé accompagné d'un compte de renouvellement, la programmation peut être faussée d'une durée de contrat. Cette erreur est donc d'autant plus minime que la durée du contrat est faible. Par contre, en garantie de renouvellement, le fermier laissera l'installation vieillir beaucoup plus longtemps avant de la renouveler. En effet, la différence entre les coûts de maintien en état avec et sans remplacement doit compenser le montant du renouvellement pour que le fermier effectue les travaux. Sur une courte durée, l'âge de l'infrastructure doit être élevé afin que cette différence dépasse le montant fixe du remplacement.

Pour une durée longue, le renouvellement aura de toute façon lieu au sein du contrat en garantie de renouvellement. L'erreur décrite ci-dessus en programmation du renouvellement est par contre susceptible de se produire (pour T^* proche de la date de fin de contrat, la collectivité va tout de même choisir cette période, alors que le choix de la période suivante, connaissant le calcul du fermier, impliquera une date de remplacement beaucoup plus proche de la référence et un coût moindre). Ainsi, une durée longue est plus appropriée à la garantie de renouvellement, une durée courte plus propice à une programmation du renouvellement.

La durée est ici une manière de comparer l'opportunité des clauses des contrats. Cependant, cette durée est relative à l'infrastructure que nous considérons, c'est à dire au T^* , date de renouvellement de référence. Cette date est calculée à partir des coûts d'entretien et de renouvellement, par

$$e(T) = \frac{\int_0^T e(t)e^{-at} dt + R}{\int_0^T e^{-at} dt}$$

On peut alors montrer (cf. annexes) que T^* augmente lorsque R augmente, à fonction e fixe c'est à dire que le coût de renouvellement augmente relativement aux coûts d'entretien. La durée est donc relative au poids du renouvellement par rapport au maintien en état.

Ainsi, une infrastructure chère à remplacer devrait voir exploitation déléguée sous une clause de compte de renouvellement avec programme de travaux, alors qu'une infrastructure peu chère devrait être déléguée en garantie de renouvellement.

En réalité, le fait que la collectivité décide de déléguer sous des clauses de garantie de renouvellement correspond au fait qu'elle veut déléguer la décision des moyens à mettre en œuvre pour le renouvellement. Ainsi, le programme de renouvellement n'est qu'un moyen de pallier certains effets non voulus de la garantie de renouvellement (liés à un montant trop élevé de l'investissement de renouvellement), qu'elle utilisera par défaut. La collectivité va donc décider de quel type de clause elle doit utiliser en utilisant au minimum le compte de renouvellement avec programmation. Les équipements à renouveler en programmation, si la décision se fait sur une période, seront ceux qui ne seront pas renouvelés par le fermier alors que la collectivité l'aurait fait. Si la décision prend en compte tous les contrats successifs, il faut alors considérer le coût total comme critère de décision.

8. Application numérique

Les applications numériques ci-dessous ont été calculées grâce à Maple 7. L'unité de temps est l'année, l'unité monétaire est le kF. L'évaluation des coûts totaux en délégation se fait approximativement, par itération du modèle de décision, en arrêtant l'itération dès que le montant sur une période de renouvellement, actualisé en $t=0$, est suffisamment faible. Ces valeurs ne sont donc une évaluation. Les valeurs obtenues sont sensibles au taux d'actualisation et aux probabilités de défaillance, données qui sont significatives de la manière de voir du décideur sur l'avenir du service et des capacités des infrastructures.

a. *Fonction d'entretien*

J'ai utilisé pour la suite les valeurs données par Caty Wery dans sa thèse : ces valeurs sont :

Taux d'actualisation (en année ⁻¹)	A	0.05
Coût moyen d'une réparation en kF (CUS, tronçon 42-43)	R	12.25
Coût de renouvellement (CUS, tronçon 42-43)	R	279
Coût fixe de maintien (CUS, tronçon 42-43)	M	487
Probabilité initiale de défaillance	P ₀	0.3
Augmentation de probabilité si défaillance		0.1
Augmentation de probabilité si pas de défaillance		0.05

Les valeurs que nous exposons ici sont extraites de données sur le réseau de la Communauté Urbaine de Strasbourg, et d'évaluations des probabilités de défaillances provenant d'une moyenne de valeurs utilisées pour une simulation par C. Wery.

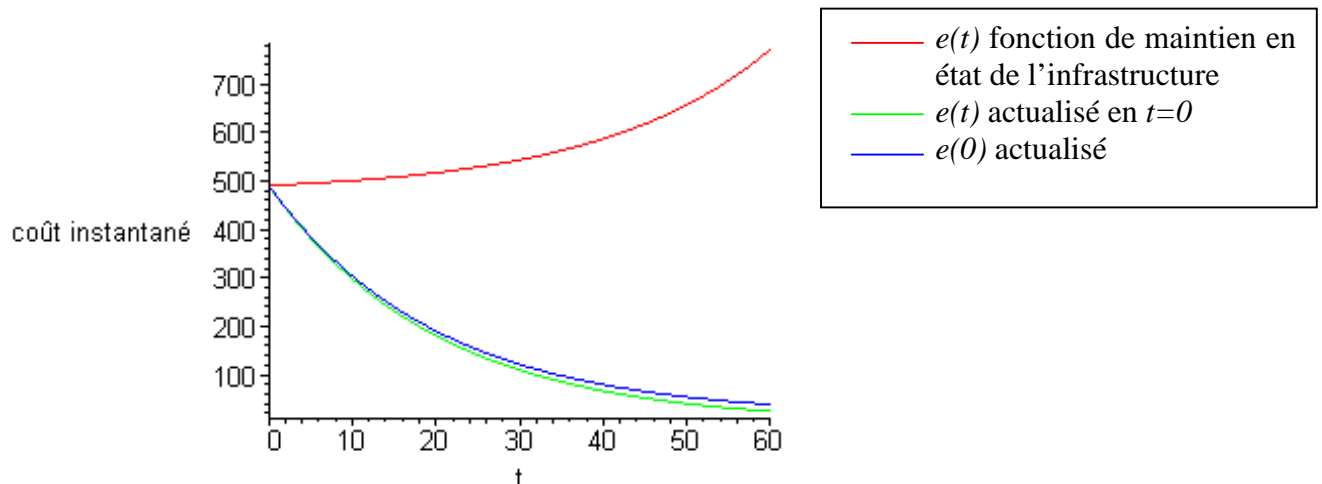
La fonction de coût d'entretien, que nous pouvons aussi appeler fonction de coût de maintien en l'état, est donc évolutive, et vaut $e(t) = m + p(t) * r$, avec, pour $t \in \mathbb{N}^*$,

$$p(t) = p(t-1) + 0.1p(t-1) + 0.05(1-p(t-1))$$

$$\text{On a alors } p(t) = 1.05p(t-1) + 0.05$$

D'où $p(t) = p_0 \cdot 1.05^t + \frac{1-1.05^t}{1-1.05} * 0.05 = (p_0 + 1) \cdot 1.05^t - 1$, ce qui permet d'obtenir la

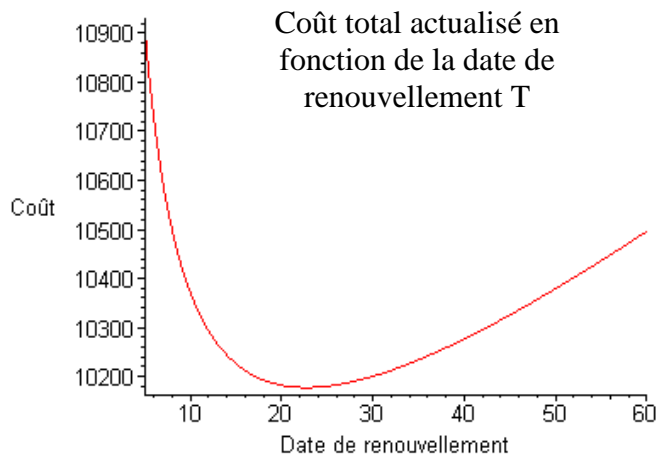
fonction de coût de maintien : $e(t) = 487 + 12.25 * (1.3 * 1.05^t - 1)$



Cette fonction de maintien en état est minimale : elle ne prend pas en compte d'exigence supplémentaire qu'aurait pu ajouter la collectivité (comme un taux de fuite inférieur à un certain seuil, un rendement du réseau supérieur à une certaine valeur, un respect de certains indicateurs de performance, ...). Des contraintes supplémentaires de cet ordre augmentent la croissance du coût, et diminuent donc aussi les temps de vie des équipements.

b. Validation du modèle de décision en régie

On obtient, grâce à la fonction d'entretien évaluée ci-dessus, la fonction C_{∞} , qui a la forme suivante :



On obtient aussi le temps optimal de renouvellement en régie : $T^*=22$ années, et le coût total actualisé associé, 10 153 kF. Cette date semble vraisemblable, l'infrastructure concernée étant un tronçon de réseau d'adduction d'eau potable. Le calcul d'optimisation nous donne donc des valeurs plausibles.

Nous allons maintenant effectuer une simulation numérique des calculs effectués en délégation, afin de mieux visualiser les résultats du modèle et d'en valider les conclusions.

c. En Délégation

Pour une infrastructure neuve en début de contrat, une durée de contrat de 12 ans, avec l'infrastructure que nous avons utilisé pour le calcul ci-dessus, nous obtenons :

- En programmation du renouvellement, le premier renouvellement a lieu au cours du 2^{ème} contrat, à un âge de 16 ans. Le coût total associé est environ de 12 692 kF.
- En garantie de renouvellement, le renouvellement a lieu au cours du 3^{ème} contrat, à un âge de 24 ans. Le coût total associé est environ de 12 637 kF.

Nous voyons donc ici des valeurs de la date du renouvellement proches de la date choisie en régie, la garantie impliquant un renouvellement plus tardif que le programme. Cependant, pour ce cas, il semble plus optimal de renouveler en garantie, puisque le coût total est plus faible et que la date de renouvellement est plus proche de celle de la régie. Nous voyons apparaître l'effet non voulu du programme de renouvellement : il est parfois plus adéquat de renouveler en garantie qu'en programmation, avec compte de renouvellement.

Pour une durée de contrat différente, le compte de renouvellement sera plus efficace : pour $d=10$ ans, nous obtenons des dates de 30 ans (4^{ème} contrat) et de 20 ans (3^{ème} contrat), respectivement pour la garantie et le compte de renouvellement, à chaque fois au début de la période. L'effet contraire du programme de renouvellement n'existe plus. Les coûts totaux associés sont respectivement 10179 kF et 10155 kF.

Nous allons maintenant observer l'influence du montant du renouvellement sur la décision de programmation du remplacement de l'infrastructure.

Influence du montant de l'investissement de renouvellement

Nous prenons ici des valeurs $m=68.7 \text{ kF/an}$, $r=12.25\text{kF}$, et conservons les mêmes probabilités de défaillance. La valeur de m a peu d'influence, vu qu'elle décale uniquement le coût de maintien verticalement (en considérant la fonction $e(t)$).

Nous faisons varier les paramètres du modèle, à fonction de coût d'entretien égale. Les résultats figurent ci-dessous. Nous pouvons observer que pour de petites durées de contrat ($d=5$ ans), pour les valeurs de R que nous avons choisies, il est toujours plus intéressant de programmer le renouvellement que de déléguer son exploitation sous une clause de garantie. La garantie de renouvellement est sous-optimale pour de courtes durées.

Td		0															
d		5				10				15				20			
R		100	300	1000	2000	100	300	1000	2000	100	300	1000	2000	100	300	1000	2000
T*		14	23	36	46	14	23	36	46	14	23	36	46	14	23	36	46
Coût total		1667	1797	1999	2144	1667	1797	1999	2144	1667	1797	1999	2144	1667	1797	1999	2144
Compte de renouvellement	numéro de la période de renouvellement	3	5	8	10	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	2	3
	date de renouvellement	10	20	35	45	11	20	31	42	10	19	31	45	11	21	31	43
	Coût total	1685	1801	2000	2144	1677	1801	2013	2152	1678	1809	2008	2144	1673	1798	2010	2148
Garantie de renouvellement	numéro de la période de renouvellement	5	8	12	15	2	4	6	7	2	3	4	8	1	2	3	4
	date de renouvellement	20	35	55	70	11	30	50	60	15	30	45	60	11	21	40	60
	Coût total	1685	1852	2102	2293	1675	1819	2060	2204	1667	1819	2026	2203	1672	1798	2004	2204

Td		10															
d		5				10				15				20			
R		100	300	1000	2000	100	300	1000	2000	100	300	1000	2000	100	300	1000	2000
numéro de la période de renouvellement		1	3	6	8	1	2	3	4	1	1	2	3	1	1	2	2
date de renouvellement		10	20	35	45	11	20	31	42	13	17	31	42	15	19	33	42
Coût total		1685	1801	2000	2144	1677	1801	2012	2152	1667	1810	2012	2150	1671	1806	2006	2152
Compte de renouvellement	numéro de la période de renouvellement	3	6	10	13	1	3	5	6	1	2	3	4	1	2	2	3
	date de renouvellement	20	35	55	70	11	30	50	60	13	25	40	55	15	30	33	50
	Coût total	1685	1852	2102	2293	1675	1819	2060	2203	1667	1805	2008	2173	1671	1814	2003	2154

D'autre part, nous pouvons aussi remarquer que, pour de faibles montants du renouvellement, le fait que la clause de renouvellement soit de type garantie ou programme fait peu de différence au niveau de la date de renouvellement. Ainsi, pour de « petites » installations, la collectivité peut ne pas programmer le renouvellement. Ainsi, la garantie de renouvellement

est un moyen efficace de déléguer le renouvellement pour de petits montants d'investissement. Les chiffres figurant en annexe montrent aussi que pour de petits montants, à durée fixe, il est égal de programmer ou de remplacer sous une clause de garantie de renouvellement.

Ce tableau de valeurs montre aussi que le vieillissement initial (T_d) a peu d'influence sur la date du renouvellement effectif. Cette variable n'a d'influence que si nous considérons que la collectivité n'est pas informée aussi bien que le fermier sur l'âge initial, ce qui sort de nos hypothèses. Ceci créerait une rente pour le fermier qui pourrait prévoir un renouvellement qui n'est pas nécessaire dans la réalité.

Les coûts en délégation ainsi calculés sont des minorants du prix total facturé théoriquement à la collectivité (en délégation), puisqu'ils n'incluent aucune « assurance » contre le risque de renouvellement que peut inclure le fermier à son estimation initiale.

9. Développements ultérieurs

- La fonction $e(t)$ est la fonction de maintien en état du patrimoine. On peut cependant imaginer une fonction de coût supplémentaire que peut mettre en œuvre le fermier, permettant d'allonger la durée de vie de l'infrastructure, c'est à dire de faire baisser la probabilité de défaillance la période suivante. Ainsi, la qualité du réseau pourrait être supérieure à la qualité minimale requise par l'obligation de résultat.
- L'hypothèse de répétition du même contrat à même durée n'est pas réaliste : on peut imaginer un jeu répété de choix du contrat, selon les décisions du modèle, le paiement étant alors le coût total actualisé d'après la stratégie de la collectivité. On peut ainsi peut-être trouver une stratégie optimale de la collectivité, et étudier l'influence de l'histoire du contrat sur le coût global du service (répétition de stratégies gagnantes à un moment donné).
- Il est aussi possible d'étudier quelle est l'influence de la différence d'information entre la collectivité et le fermier, concernant l'âge initial de l'infrastructure ou les coûts d'entretien exogènes, différence qui peut mener à une différence entre le prix facturé par le fermier et les coûts qu'il supporte.

Conclusion

Après étude des contrats-type dont nous disposons, à savoir ceux de la FNCCR, de Service Public 2000 et de l'AMF, nous avons pu distinguer deux types de clauses de renouvellement en affermage : la garantie de renouvellement qui laisse la liberté du choix du renouvellement au délégataire, et le compte de renouvellement assorti d'un programme de travaux, qui permet à la collectivité d'imposer le remplacement d'une infrastructure au cours du contrat. Ces deux types de clause sont en fait présents simultanément dans les contrats, mais concernent des installations de valeur ou de définition technique différente.

Nous avons par la suite essayé de modéliser les différentes décisions qui pouvaient être prises selon le mode d'exploitation, en formalisant des critères que pourrait suivre la partie responsable du renouvellement. Les hypothèses prises dans cette modélisation concernent la répétition du choix de contrat au fil du temps, une permanence du contexte du contrat, et le coût de l'entretien est supposé exogène et imposé à l'exploitant.

L'analyse des conséquences sur les coûts d'exploitation des décisions prises selon certains critères débouche sur un lien fort entre le montant du renouvellement et la clause de renouvellement choisie : une clause de garantie sera plus adaptée à des installations de montant réduit, alors qu'un compte de renouvellement sera plus approprié à des investissements élevés, à durée de contrat égale.

Le fermier optimise ses coûts sur une durée finie, ce qui implique que le remplacement ne sera pas fait au même moment que ce qu'aurait choisi la collectivité si elle avait eu à exploiter le réseau d'elle-même. Pour un montant de renouvellement élevé, le fermier en garantie de renouvellement remplacera l'infrastructure beaucoup plus tard que la collectivité, ce qui pousse la collectivité à choisir une clause coercitive pour le fermier. Elle obligera ainsi le fermier à renouveler au sein d'une période donnée.

La durée du contrat est relative à la durée optimale en régie, elle-même relative aux montants du renouvellement et de l'entretien : un contrat court pour une infrastructure à forte valeur initiale peut être long pour une infrastructure beaucoup moins chère à l'investissement, à entretien identique. Ainsi, un contrat plus long permettra d'inclure plus d'infrastructures à la garantie de renouvellement.

Les conclusions auxquelles nous avons abouti supposent que le fermier facture le coût exact des opérations prévues à la collectivité. Le coût que nous avons exposé est en fait un minorant du prix payé par la collectivité.

Notre modèle montre aussi une inefficacité de la délégation par rapport à la gestion en régie, ce qui doit être tempéré par le fait que nous avons posé l'hypothèse forte que les coûts supportés par une entreprise privée étaient identiques à ceux supportés par une collectivité.

Les contrats-type que nous avons étudiés, laissent une grande liberté à la collectivité pour ce qui est du choix entre renouvellement programmé ou garantie de renouvellement. Le renouvellement programmé concerne fréquemment des infrastructures de forte valeur, la garantie concernant le reste du patrimoine, ce qui est conforme aux déductions du modèle de décision. La décision clef de la collectivité se situe au niveau de la distinction qu'elle pourra faire entre infrastructures éligibles à la garantie de renouvellement et celles qui doivent être incluses dans le programme. Ce choix à propos de la programmation reste difficile, car il

dépend du montant de l'investissement de renouvellement, du montant annuel de l'entretien, mais aussi de la durée du contrat.

Il est souvent reproché à la garantie de renouvellement de créer une asymétrie entre coût supporté par le délégataire et le coût supporté par la collectivité. Cette asymétrie peut être due à la notion de risque de renouvellement incluse parfois à la définition de la garantie de renouvellement. Le fermier ne doit certainement pas être l'assureur contre le renouvellement, mais bien prévoir les moyens nécessaires à l'exploitation sur la durée du contrat et répercuter leur coût sur le prix qu'il demande lors de la mise en concurrence. Ainsi, la présentation du forfait serait plus claire, chaque montant étant alloué à un type de travaux. La collectivité serait informée de l'origine du prix présenté et donc plus à même de choisir le prestataire le mieux-disant. Le forfait doit bien sûr contenir des provisions contre les pannes aléatoires, mais doit aussi pouvoir détailler les postes attribués à chaque montant.

La différence que nous pouvons parfois observer entre coût et prix, source de rente pour le fermier, peut aussi provenir d'une différence d'expertise sur le patrimoine de la collectivité : si le fermier peut évaluer plus précisément que la collectivité l'âge vraisemblable de l'infrastructure en début de contrat, il pourra justifier d'un coût de renouvellement en annonçant un vieillissement avancé de l'infrastructure, coût qu'il n'aura pas à supporter en fin de compte.

La collectivité, même si elle connaît le montant de l'investissement de remplacement, peut se heurter à plusieurs problèmes pour choisir les infrastructures dont le renouvellement doit être programmé. En effet, ce choix nécessite d'une part la connaissance de l'état des installations, et d'autre part celle des coûts de l'entretien qu'il est nécessaire d'effectuer pour maintenir l'infrastructure en état. Sans ces paramètres, il est impossible de prévoir quel serait le comportement exact du fermier au niveau du renouvellement, on ne peut donc pas savoir si le remplacement de l'infrastructure doit être programmé. La loi Barnier, qui va dans le sens de la transparence du financement de l'exploitation, est donc un point déterminant pour une meilleure gestion de la délégation.

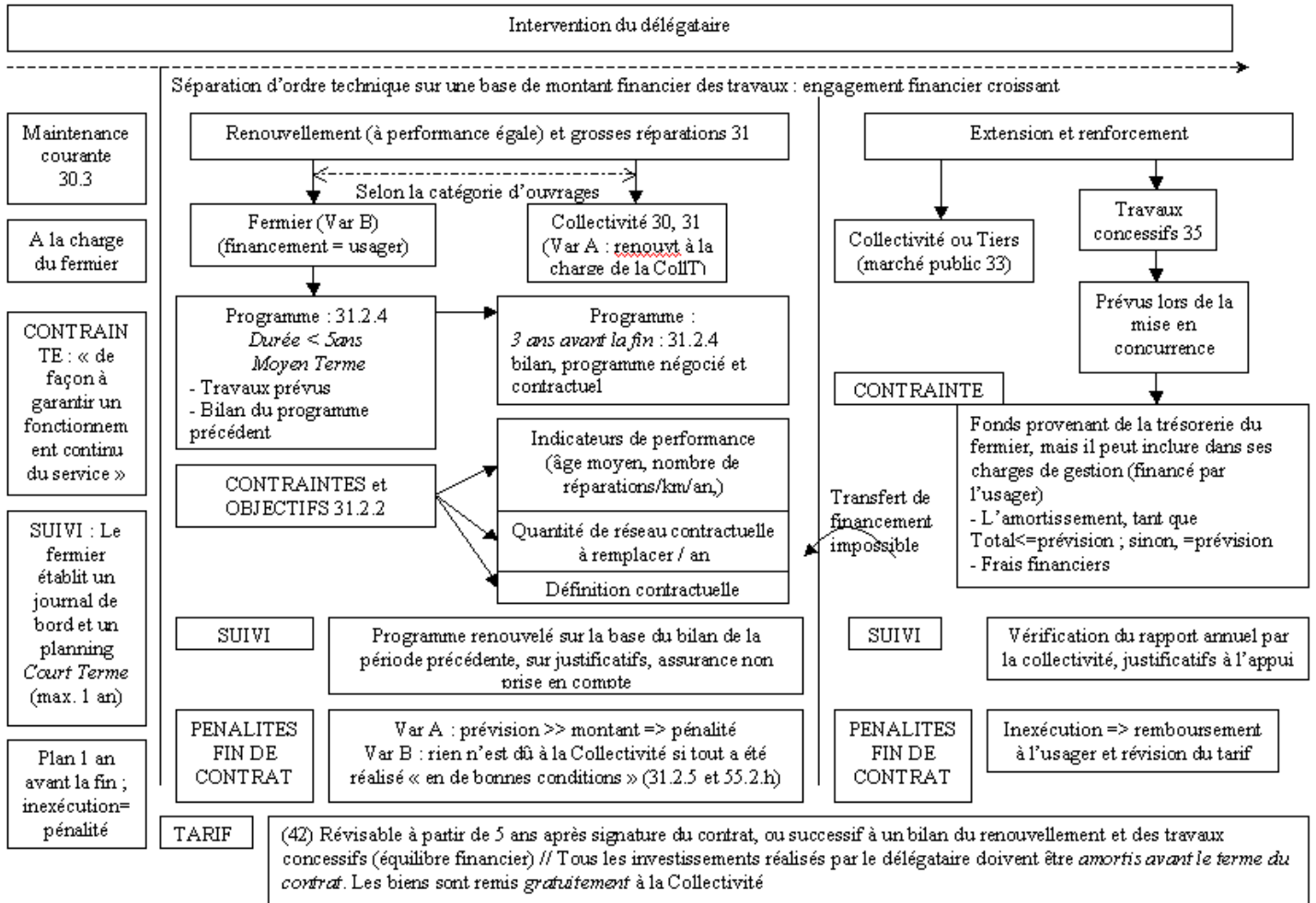
La garantie de renouvellement reste le contrat le plus adapté à la délégation, puisque la délégation n'aurait pas lieu d'être si la collectivité était la plus experte pour déterminer par avance quels moyens employer. Cette clause commune à de nombreux contrats a cependant des limites claires, qui ne permettent pas une pérennisation du patrimoine, pour de gros montants du renouvellement et pour de petites durées du contrat, et se doit d'être complété par un programme de renouvellement imposant le renouvellement de certaines infrastructures. Déterminer quelle infrastructure est éligible à ce type de contrat est une procédure délicate, et chaque situation est à étudier au cas par cas. Il est cependant possible de catégoriser les infrastructures par type technique, et de faire la distinction entre programmation et garantie selon ces types. Cette distinction doit être faite en fonction de l'âge initial de l'infrastructure et de la durée du contrat : la garantie de renouvellement pourra inclure d'autant plus d'installations que la durée est longue.

Bibliographie

- [1] – Cahier des charges pour le contrat d'affermage du service de distribution d'eau potable, Fédération Nationale des Collectivités Concédantes et Régies, 17/04/98 de la FNCCR
- [2] – Cahier des charges pour contrat d'affermage, proposé par Service Public 2000 (2003)
- [3] – Cahier des charges pour contrat d'affermage, proposé par L'association des Maires de France (AMF)
- [4] – Circulaire n° 756 du Syndicat Professionnel des Entreprises de Services d'Eau et d'Assainissement (SPDE) relative à la garantie de renouvellement (9/02/1996)
- [5] – « Le financement du renouvellement des réseaux d'adduction d'eau potable », FNDAE n°15
- [6] – « Outils de financement du renouvellement des infrastructures des services d'eau et d'assainissement », CD Consultants et DE Conseil pour le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, Février 2003
- [7] – Thèse de doctorat de Laetitia Guérin-Schneider : « Introduire la mesure de performance dans la régulation des services d'eau et d'assainissement en France : Instrumentation et organisation », ENGREF, 2001
- [8] – Thèse de doctorat de Caty Wery : « Politiques de renouvellement des réseaux d'eau potable », Cemagref-ENGEES, 2000
- [9] – Kleiner, Y.; Adams, B.J.; Rogers, J.S. "Water distribution network renewal planning," Journal of Computing in Civil Engineering, 15, (1), January, pp. 15-26, January 01, 2001 (Institut de recherche en construction (IRC), Canada)
- [10] – Fiches CERTU sur la délégation de service public de l'eau et de l'assainissement
- [11] – Théorie des contrats, Bernard Salanié, ed. Economica

Annexes

1. Schéma complet du contrat de la FNCCR



2. Les principaux modes de gestion

Source : Thèse de doctorat de L. Guérin-Schneider

	Appellation	Nature de l'opérateur	Responsabilité et risques
Gestion directe	Régie simple	Opérateur public, intégré dans les services de la commune	Budget intégré au budget général Aucune autonomie de gestion
	Régie autonome (dotée de l'autonomie financière)	Opérateur public, administrativement distinct de la commune	Budget annexe au budget général Autonomie de gestion limitée
	Régie dotée de l'autonomie financière et de la personnalité morale	Opérateur public, administrativement distinct de la commune	Autonomie financière totale dans un établissement à caractère industriel et commercial
Marchés publics (modes de gestion intermédiaire)	Prestation de service	Entreprise privée	Gestion partielle Rémunération forfaitaire payée par la collectivité
	La gérance	Entreprise privée	Gestion partielle ou complète du service Rémunération forfaitaire payée par la collectivité
	La régie intéressée	Entreprise privée	Gestion partielle ou complète du service Rémunération forfaitaire payée par la collectivité, avec un intéressement limité aux résultats (sinon, délégation)
Délégation	Concession et affermage*	Entreprise privée	Gestion globale du service éventuellement financement des investissements (clauses concessives) Rémunération directe par les usagers

*Concession et affermage ne sont pas distingués car de plus en plus les formes pures disparaissent, les collectivités gardant une part importante de l'investissement, même dans les anciennes concessions, et les affermages étant transformés par l'ajout de clauses concessives.

ERROR: ioerror
OFFENDING COMMAND: image

STACK: