

Etude sur les rendements des réseaux d'eau potable des communes de l'île de la Réunion

Analyse des impacts de l'amélioration des rendements et propositions d'actions

Rapport d'étude

Réf. RE10-035/Analyse des impacts de l'amélioration des rendements et propositions d'actions/Version 2.0

Juillet 2011

SUIVI ET VISA DU DOCUMENT

Réf. RE10-035

Etude : Etude sur les rendements des réseaux d'eau potable des communes de l'île de la Réunion

Phase : Etat des lieux

Date de remise : Juillet 2011

Version : 2.0

Statut du document : Définitif

Propriétaire du document : Office de l'Eau Réunion

Diffusion :

- Office de l'Eau Réunion
- AFD Réunion

Chef de projet : Aurélien GEAY

Rédacteur : Aurélien GEAY / Armand DAYDE

Vérificateur : Clément THOMAS

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	7
<u>1 RAPPEL DE L'ÉTAT DES LIEUX.....</u>	<u>7</u>
1.1 Rappel du cadre de l'étude.....	7
1.2 Rappel des conclusions de la phase 1.....	7
<u>2 LA PHASE 2 : ANALYSE DES IMPACTS DE L'AMÉLIORATION DES RENDEMENTS ET PROPOSITIONS D' ACTIONS.....</u>	<u>10</u>
2.1 Objectifs de la phase 2.....	10
2.2 Méthodologie de la phase 2.....	11
ANALYSE DES IMPACTS DE L'AMÉLIORATION DES PERFORMANCES OU, AU CONTRAIRE, DE LEUR MAUVAISE GESTION.....	12
<u>3 DESCRIPTION DES SCÉNARIIS ÉTUDIÉS.....</u>	<u>12</u>
3.1 Rappel des performances calculées dans l'état des lieux.....	12
3.2 Scénariis d'évolution des performances.....	15
3.2.1 Scénario 1 : amélioration des performances sur la période 2010-2020.....	15
3.2.2 Scénario 2 : dégradation des performances sur la période 2010-2020.....	18
<u>4 LES IMPACTS SUR LA RESSOURCE</u>	<u>21</u>
4.1 Rappel de l'état des lieux.....	21
4.2 Scénario 1.....	22
4.3 Scénario 2.....	24
<u>5 LES IMPACTS SUR LE PATRIMOINE ET L'ÉCONOMIE DU SERVICE.....</u>	<u>26</u>
5.1 Scénario 1 : amélioration de la gestion du réseau.....	26
5.2 Scénario 2 : dégradation de la gestion du réseau.....	29
<u>6 LES IMPACTS SUR LE PRIX DE L'EAU ET LA SATISFACTION DES USAGERS.....</u>	<u>30</u>
6.1 Scénario 1	30
6.2 Scénario 2.....	31
<u>7 SYNTHÈSE DES IMPACTS D'UNE AMÉLIORATION OU D'UNE DÉGRADATION DES PERFORMANCES.....</u>	<u>31</u>
PROPOSITIONS D' ACTIONS CONCOURANT À L'AMÉLIORATION DES RENDEMENTS.....	34
<u>8 AMÉLIORER LA CONNAISSANCE ET LE SUIVI DES RÉSEAUX AEP.....</u>	<u>35</u>
8.1 Regrouper, intégrer et capitaliser les informations disponibles.....	35

8.1.1 Faire un état des lieux du patrimoine.....	35
8.1.1.1 Les objectifs.....	35
8.1.1.2 Etablir la cartographie complète du réseau.....	35
8.1.1.3 Construire un histogramme des réseaux	36
8.1.1.4 Evaluer le niveau de la sectorisation et la validité des données de comptage	38
8.2 Densifier le comptage pour diagnostiquer le réseau et améliorer son suivi.....	40
8.2.1 Moderniser la sectorisation du réseau	40
8.2.1.1 Principe de la sectorisation :.....	42
8.2.2 La démarche de diagnostic.....	44
8.2.3 Le suivi du réseau.....	46
8.2.3.1 Généralités.....	46
8.2.3.2 L'exploitation courante.....	46
8.2.3.2.1 La mise à jour des données.....	46
8.2.3.2.2 La surveillance et la maintenance des comptages.....	46
8.2.3.2.3 Le calcul et le suivi des indicateurs.....	47
8.2.3.3 Les actions ponctuelles.....	47
8.2.3.3.1 La réalisation de campagnes de mesure ponctuelles.....	47
8.2.3.3.2 La modulation de pressions.....	47
8.2.3.4 La gestion à moyen et long terme.....	48
8.2.3.4.1 L'archivage des défaillances.....	48
8.2.3.4.2 La lutte contre les vols d'eau.....	48
8.2.3.4.3 Le renouvellement et la réhabilitation des installations.....	48
9 DÉFINIR DES OBJECTIFS ET ÉTABLIR UN PLAN D' ACTIONS.....	49
9.1 Définir les objectifs et les moyens.....	49
9.1.1 Développer une stratégie	49
9.1.1.1 Faire un bilan des moyens et des capacités du service.....	49
La définition d'une stratégie globale pour l'amélioration des performances nécessite une bonne connaissance du réseau, d'où l'utilité du diagnostic.....	49
9.1.1.2 Réfléchir à des opportunités d'intercommunalité.....	50
9.1.2 Améliorer la rédaction des clauses contractuelles.....	51
9.1.3 Renforcer le suivi et le contrôle du délégataire.....	53
9.2 Définir un plan d'actions.....	54
9.2.1 Hiérarchiser les actions	54

9.2.2 Construire un programme pluriannuel de renouvellement des canalisations....	58
9.2.2.1 Problématique.....	58
9.2.2.2 Optimiser le renouvellement.....	60
9.2.2.2.1 Approche à partir de l'âge moyen.....	60
9.2.2.2.2 Approche économique.....	61
9.2.3 Concevoir le plan de financement	63
9.2.3.1 Etude prospective et calcul du prix de l'eau.....	63
9.2.3.2 Cibler les subventions concernées.....	63
10 SYNTHÈSE DES ACTIONS.....	64
11 CONCLUSIONS.....	66

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1. SCÉNARIO 1 : AMÉLIORATION DE L'ILVNC (RÉSEAUX URBAINS).....	16
FIGURE 2. SCÉNARIO 1 : AMÉLIORATION DE L'ILVNC (RÉSEAUX INTERMÉDIAIRES).....	17
FIGURE 3. SCÉNARIO 2 : DÉGRADATION DE L'ILVNC (RÉSEAUX URBAINS).....	19
FIGURE 4. SCÉNARIO 2 : DÉGRADATION DE L'ILVNC (RÉSEAUX INTERMÉDIAIRES).....	20
FIGURE 5. DÉTERMINATION DE L'ÂGE DE RENOUVELLEMENT OPTIMAL SUR LE PLAN ÉCONOMIQUE.....	61
FIGURE 6. SYNTHÈSE DU CADRE LOGIQUE D'ACTIONS POUR L'AMÉLIORATION DES PERFORMANCES.....	65

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1. SYNTHÈSE DES PERFORMANCES PHYSIQUES DES RÉSEAUX AEP DE LA RÉUNION.....	13
TABLEAU 2. SCÉNARIO 1 : AMÉLIORATION DE L'ILVNC (RÉSEAUX URBAINS).....	16
TABLEAU 3. SCÉNARIO 1 : AMÉLIORATION DE L'ILVNC (RÉSEAUX INTERMÉDIAIRES).....	17
TABLEAU 4. SCÉNARIO 2 : DÉGRADATION DE L'ILVNC (RÉSEAUX URBAINS).....	19
TABLEAU 5. SCÉNARIO 2 : DÉGRADATION DE L'ILVNC (RÉSEAUX INTERMÉDIAIRES).....	20
TABLEAU 6. AMÉLIORATION DE L'AUTONOMIE DES SYSTÈMES AEP COMMUNAUX (SCÉNARIO 1)	23
TABLEAU 7. DÉGRADATION DE L'AUTONOMIE DES SYSTÈMES AEP COMMUNAUX (SCÉNARIO 2).....	25
TABLEAU 8. ECONOMIES SUR LES COÛTS DE PRODUCTION PAR SERVICE POUR 2020..	27
TABLEAU 9. CARACTÉRISTIQUES DES RÉSEAUX ET ÉQUIPEMENTS À INTÉGRER AU SIG	36
TABLEAU 10. PRÉCONISATIONS D'ÉQUIPEMENTS DES RÉSEAUX EN SYSTÈMES DE COMPTAGE.....	41
TABLEAU 11. L'ARTICULATION LOGIQUE DU DIAGNOSTIC DE RÉSEAU.....	44
TABLEAU 12. REVUE DES ACTIONS POSSIBLES POUR L'AMÉLIORATION DES PERFORMANCES DES RÉSEAUX.....	57

INTRODUCTION

1 RAPPEL DE L'ÉTAT DES LIEUX

1.1 RAPPEL DU CADRE DE L'ÉTUDE

L'Office de l'Eau et l'Agence Française de Développement (AFD) se sont associés au sein d'un partenariat visant à favoriser le développement du secteur de l'eau et de l'assainissement de la Réunion. Dans ce cadre, il a été décidé d'entreprendre une étude d'évaluation des impacts de la réduction des pertes en eau des réseaux d'eau potable des collectivités locales de la Réunion.

Les collectivités Réunionnaises sont, dans l'ensemble, sensibilisées à la problématique de la réduction des pertes en eau. Néanmoins, les actions menées pour l'amélioration des performances relèvent souvent d'une démarche curative plutôt que préventive, répondant en cela à des besoins parfois urgents. La présente étude se propose donc d'étudier quels leviers peuvent être efficaces pour améliorer les performances des réseaux et préserver la ressource.

Au-delà d'un objectif de sensibilisation des acteurs de l'eau, la finalité de l'étude est d'aboutir à un outil d'aide à la décision à l'intention des collectivités territoriales et des services d'alimentation en eau potable, axée sur la problématique de la réduction des pertes et la mise en œuvre de bonnes pratiques à l'échelle locale.

1.2 RAPPEL DES CONCLUSIONS DE LA PHASE 1

La phase 1 – état des lieux avait comme objectif principal de dresser un portrait des réseaux AEP de la Réunion en analysant notamment pour les différents services :

- la problématique de la ressource en eau et sa disponibilité,
- la gestion des réseaux et la connaissance du patrimoine,
- l'état physique des réseaux et les performances sur la base des données de volume,
- les stratégies mises en place par les collectivités pour améliorer leur rendement.

Il s'agissait également, de rendre compréhensible les enjeux, notamment économiques et financiers, des pertes physiques, commerciales et des consommations non facturées que représentent les faibles rendements des réseaux d'alimentation en eau potable à la Réunion.

L'état des lieux a permis de mettre en évidence les résultats suivants :

La réglementation nationale et les documents d'orientation départementaux incitent fortement les collectivités réunionnaises à mettre en place des outils visant à améliorer les performances de leurs réseaux d'eau potable dans un souci de gestion quantitative et qualitative de la ressource. Les dispositifs mis en place reposent sur une modulation des aides en fonction du respect des engagements du SDAGE.

Dans le même temps, les difficultés rencontrées par les communes pour sécuriser leurs approvisionnements et mobiliser de nouvelles ressources, mettent en évidence la pertinence d'inscrire la réduction des pertes comme une priorité des services d'alimentation en eau pour réduire leurs besoins, limiter les coûts d'exploitation et valoriser le patrimoine existant.

Le SDAGE incite également les collectivités à mettre en place des outils permettant une gestion concertée à l'échelle intercommunale. Il appartient donc aux collectivités locales de s'interroger de façon concertée sur les opportunités de mettre en commun leurs ressources financières, humaines et techniques pour la gestion de leurs réseaux d'AEP, en fonction de leurs besoins.

Les collectivités ont une connaissance limitée de leur patrimoine réseaux, notamment cause du manque de données disponibles sur leur évolution avant les années 1990. La capitalisation des informations et la mise en place d'outils de suivi des réseaux est un enjeu important pour permettre aux collectivités de gérer efficacement leur patrimoine dans le temps.

L'étude du parc des conduites d'eau potable à la Réunion (5400 km de conduites) révèle un réseau très hétérogène en terme de matériaux et de niveaux de dégradation, qui est le résultat de l'évolution des pratiques de construction et des politiques de gestion patrimoniale depuis les années 1950.

L'âge des réseaux réunionnais est très mal connu. Les données recueillies permettent cependant de proposer une répartition probable :

- un tiers des réseaux ont moins de 15 ans ;
- un tiers des réseaux ont entre 15 et 30 ans ;
- un tiers des réseaux ont plus de 30 ans.

Dans ce cadre, les efforts employés en terme de renouvellement des réseaux semblent bien inférieurs aux besoins réels : d'ailleurs, malgré des niveaux d'investissements en hausse, les performances des réseaux AEP peinent à s'améliorer.

Sur le plan des performances, l'analyse des données d'exploitation montre qu'un travail d'homogénéisation doit être mené de façon concertée afin de définir précisément des modalités communes en ce qui concerne l'annualisation des volumes et la présentation des volumes estimés, afin d'assurer une bonne représentativité des indices de performances.

Sur la base des données collectées, les réseaux AEP à la Réunion présentent des performances médiocres, voire alarmantes. 23 communes sur les 24 du Département ne présentent ni un rendement de réseau égal ou supérieur à 75 % (objectif du SDAGE). Sur la période 2005 – 2009, 13 communes seulement ont vu les performances de leur réseau s'améliorer (7 communes ayant connu une dégradation des performances).

Pourtant, la majorité des communes réunionnaises dispose d'un plan d'action (plus ou moins complet) pour la réduction des pertes. Dans ce cadre, seule une stratégie globale peut permettre d'améliorer les performances de façon efficiente.

Les collectivités ayant délégué leur service d'AEP souhaitent aussi responsabiliser davantage leur fermier en vue de cet objectif, en redéfinissant les objectifs contractuels spécifiques en fonction de leur situation et de leurs besoins.

D'une manière générale, l'état des lieux suggère la nécessité de mettre en évidence quels impacts peut avoir l'amélioration des rendements sur la gestion des réseaux AEP, et d'orienter les communes en proposant des actions concrètes en fonction des problèmes qu'elles rencontrent.

Enfin, la faiblesse relative de la surtaxe communale à la Réunion traduit un sous-investissement chronique qui ne permet pas aux communes d'adopter une démarche patrimoniale prenant en compte les grands enjeux à venir.

2 LA PHASE 2 : ANALYSE DES IMPACTS DE L'AMÉLIORATION DES RENDEMENTS ET PROPOSITIONS D' ACTIONS

2.1 OBJECTIFS DE LA PHASE 2

Le présent rapport traite du deuxième volet de l'étude qui concerne l'analyse des impacts de l'amélioration des rendements et la proposition d'actions.

Ce deuxième volet repose sur plusieurs axes d'étude :

- Définir les impacts sur les services d'eau potable d'une amélioration des rendements des réseaux, ou au contraire de leur mauvaise gestion, et ceci à différents niveaux :
 - sur le plan économique,
 - sur le plan technique,
 - sur le plan environnemental.
- Mettre en évidence les intérêts de mettre en place des actions d'amélioration des rendements ;
- Proposer des solutions adaptées aux problèmes rencontrés par les collectivités réunionnaises en vue d'améliorer les performances ;
- Donner un aperçu des initiatives engagées à la Réunion sur la problématique de la réduction des pertes,
- Proposer un cadre logique pour l'élaboration d'une stratégie globale d'amélioration des performances, et la mise en place d'un programme d'actions.

2.2 MÉTHODOLOGIE DE LA PHASE 2

L'analyse des impacts prend comme référence la situation de l'année 2009 décrite à travers l'état des lieux sur le plan des valeurs des performances calculées pour les différents services.

Cette partie considère 2 scénarii de base, qui simulent deux évolutions opposées :

- Le scénario 1 qui suppose une amélioration globale des performances sur la période 2010-2020, cette amélioration étant différente d'un service à l'autre en fonction des caractéristiques du réseau et du niveau de performance initial (voir § 3),
- Le scénario 2 qui suppose une diminution globale des performances sur la période 2010-2015, cette dégradation étant différente d'un service à l'autre en fonction des caractéristiques du réseau et du niveau de performance initial (voir § 3),

Chaque scénario sert à décrire les impacts prévisibles suivant 3 grandes rubriques : la gestion de la ressource, le patrimoine et la gestion du service, l'utilisateur et l'économie.

La partie consacrée aux **propositions d'actions** s'appuie sur une synthèse de différents apports bibliographiques consacrés à :

- La méthodologie générale de la gestion des réseaux AEP,
- la mise en pratique d'outils pour l'amélioration des performances.

Cette synthèse est construite en vue d'apporter des éléments de solutions adaptées aux problèmes des services d'eau potable réunionnais mis en évidence dans l'état des lieux.

ANALYSE DES IMPACTS DE L'AMÉLIORATION DES PERFORMANCES OU, AU CONTRAIRE, DE LEUR MAUVAISE GESTION

3 DESCRIPTION DES SCÉNARIIS ÉTUDIÉS

Pour la définition des termes fondamentaux et des indicateurs de performances, se référer au rapport de phase 1.

3.1 RAPPEL DES PERFORMANCES CALCULÉES DANS L'ÉTAT DES LIEUX

Le tableau ci-après présente une synthèse des performances des réseaux AEP à la Réunion, calculées dans le cadre de l'état des lieux.

COMMUNE	Densité d'abonnés	Type de réseau	Rendement primaire		ILP [m3/km/j]	
Salazie	20,5	Intermédiaire	32,13%	Très mauvais	23,1	Mauvais
Cilaos	23,4	Intermédiaire	24,34%	Très mauvais	39,5	Mauvais
Trois Bassins	32,3	Intermédiaire	55,86%	Moyen	14,5	Mauvais
Entre Deux	33,2	Intermédiaire	61,87%	Moyen	10,4	Moyen
Petite Ile	33,8	Intermédiaire	49,90%	Mauvais	14,5	Mauvais
Plaine des Palmistes (La)	34,1	Intermédiaire	54,45%	Mauvais	N.C	Ind.
Saint Philippe	34,8	Intermédiaire	45,63%	Mauvais	24,8	Mauvais
Saint Joseph	39,5	Intermédiaire	57,96%	Moyen	11,8	Moyen
Sainte Suzanne	39,9	Intermédiaire	65,60%	Bon	11,0	Moyen
Etang Salé	41,7	Urbain	63,38%	Moyen	15,4	Moyen
Saint Leu	42,5	Urbain	57,66%	Moyen	14,9	Moyen
Sainte Marie	44,9	Urbain	54,84%	Mauvais	27,2	Mauvais
Saint Benoît	47,1	Urbain	48,47%	Mauvais	31,0	Mauvais
Avirons	47,3	Urbain	80,86%	Très bon	6,0	Bon
Tampon	55,1	urbain	46,27%	Mauvais	25,1	Moyen
Saint Paul	55,7	Urbain	56,94%	Moyen	28,5	Mauvais
Saint Louis	61,1	Urbain	65,74%	Bon	22,2	Moyen
Bras Panon	61,7	Urbain	62,57%	Moyen	21,1	Moyen
Possession	65,0	Urbain	60,07%	Moyen	29,1	Mauvais
Saint-André	69,5	Urbain	67,70%	Bon	20,8	Moyen
Saint Pierre	71,3	Urbain	52,53%	Mauvais	49,4	Mauvais
Port (Le)	77,7	Urbain	62,16%	Moyen	54,2	Mauvais
Sainte Rose	84,2	Urbain	52,49%	Mauvais	44,6	Mauvais
Saint Denis	106,9	Urbain	54,11%	Mauvais	59,5	Mauvais

Tableau 1. Synthèse des performances physiques des réseaux AEP de la Réunion

Rappelons ici que les performances des réseaux AEP sont particulièrement dépendantes de deux paramètres suivants :

- l'état physique du patrimoine des réseaux,
- la qualité des conditions de fonctionnement et d'exploitation du réseau.

Il est important de préciser que le poids relatif de ces paramètres ne peut être déterminé de façon précise, sans un examen approfondi de la situation de chaque service (diagnostic de fonctionnement, évaluation des conditions d'exploitation au regard des contraintes et des besoins, etc.).

3.2 SCÉNARIO D'ÉVOLUTION DES PERFORMANCES

3.2.1 Scénario 1 : amélioration des performances sur la période 2010-2020

Le scénario 1 suppose une amélioration globale des performances sur la période 2010-2020, basée sur une amélioration de l'ILVNC qui repose notamment sur :

- le développement du comptage, la réduction des consommations non facturées,
- l'optimisation des volumes de services,
- la réduction des pertes physiques.

Pour chaque service, l'évolution imaginée prend en compte :

- le caractère intermédiaire ou urbain du réseau ;
- le niveau de performances initial, considérant que plus les performances sont élevées, plus elles sont difficiles à améliorer.

L'hypothèse d'amélioration se traduit de la manière suivante :

- Pour les réseaux de type urbain:
 - si l'ILVNC est supérieur à 14 m³/km/j (ILVNC médiocre), l'amélioration sur la période 2010-2020 correspond à une diminution de moitié de l'écart avec la valeur cible (14 m³/km/j) ;
 - si l'ILVNC est inférieur à 14 m³/km/j (ILVNC moyen), l'amélioration sur la période 2010-2020 correspond à une diminution de moitié de l'écart avec la valeur cible (6 m³/km/j) ;
- Pour les réseaux de type intermédiaire:
 - si l'ILVNC est supérieur à 8 m³/km/j (ILVNC médiocre), l'amélioration sur la période 2010-2020 correspond à une diminution de moitié de l'écart avec la valeur cible (8 m³/km/j) ;
 - si l'ILVNC est inférieur à 8 m³/km/j (ILVNC moyen), l'amélioration sur la période 2010-2020 correspond à une diminution de moitié de l'écart avec la valeur cible (4 m³/km/j) ;

Le tableau et le graphique ci-après présentent de manière chiffrée, l'évolution des performances simulée pour chaque catégorie de service de type urbain. La valeur visée est de 14, hormis pour la commune des Avirons qui présente un ILVNC inférieur en 2009 (la valeur visée est 5).

Commune	ILC 2009	Type de réseau	ILVNC 2009	Objectif ILVNC 2020	
Saint Denis	71	Urbain	60,3	37	-38%
Port (Le)	96	Urbain	58,4	36	-38%
Saint Pierre	55	Urbain	49,8	32	-36%
Sainte Rose	49	Urbain	44,6	29	-34%
Possession	49	Urbain	32,4	23	-28%
Saint Benoît	29	Urbain	31,0	23	-27%
Saint Paul	41	Urbain	31,0	23	-27%
Tampon	25	urbain	29,1	22	-26%
Sainte Marie	33	Urbain	27,2	21	-24%
Bras Panon	39	Urbain	23,6	19	-20%
Saint Louis	45	Urbain	23,3	19	-20%
Saint-André	44	Urbain	20,8	17	-16%
Etang Salé	32	Urbain	18,6	16	-12%
Saint Leu	25	Urbain	18,3	16	-12%
Avirons	29	Urbain	7,0	6	-7%

Tableau 2. Scénario 1 : amélioration de l'ILVNC (réseaux urbains)

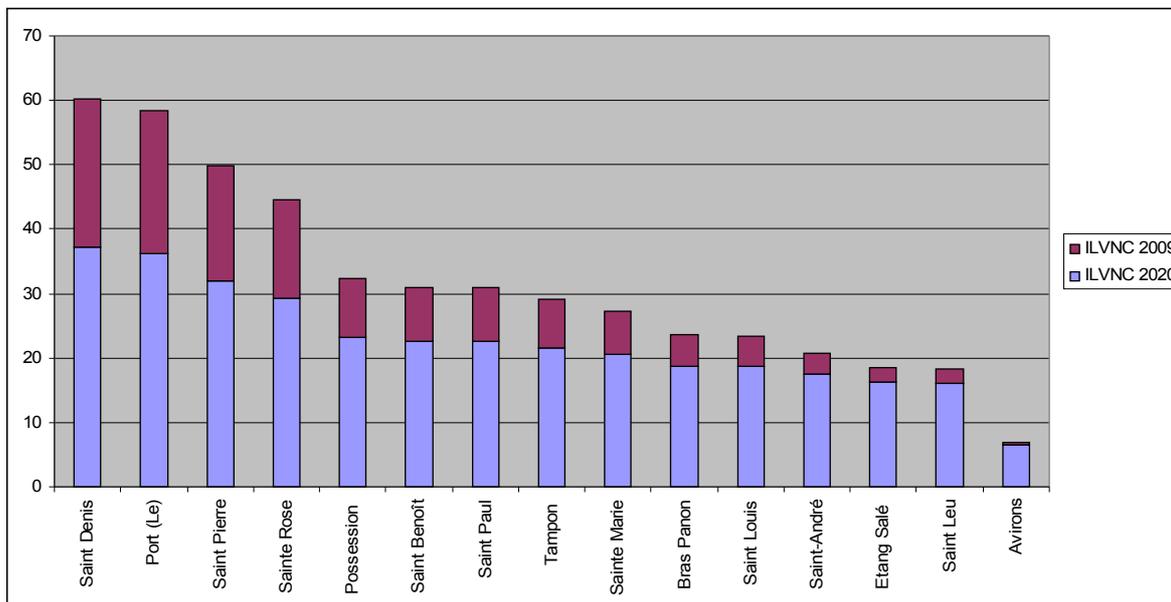


Figure 1. Scénario 1 : amélioration de l'ILVNC (réseaux urbains)

Le tableau et le graphique ci-après présentent de manière chiffrée, l'évolution des performances simulée pour chaque catégorie de service de type intermédiaire.

Commune	ILC 2009	Type de réseau	ILVNC 2009	Objectif ILVNC 2020	
Cilaos	13	Intermédiaire	39,6	24	-40%
Salazie	13	Intermédiaire	28,2	18	-36%
Saint Philippe	21	Intermédiaire	25,5	17	-34%
Saint Joseph	24	Intermédiaire	17,1	13	-27%
Trois Bassins	19	Intermédiaire	15,3	12	-24%
Petite Ile	15	Intermédiaire	14,7	11	-23%
Sainte Suzanne	25	Intermédiaire	13,1	11	-19%
Plaine des Palmistes (La)	13	Intermédiaire	11,1	10	-14%
Entre Deux	17	Intermédiaire	10,5	9	-12%

Tableau 3. Scénario 1 : amélioration de l'ILVNC (réseaux intermédiaires)

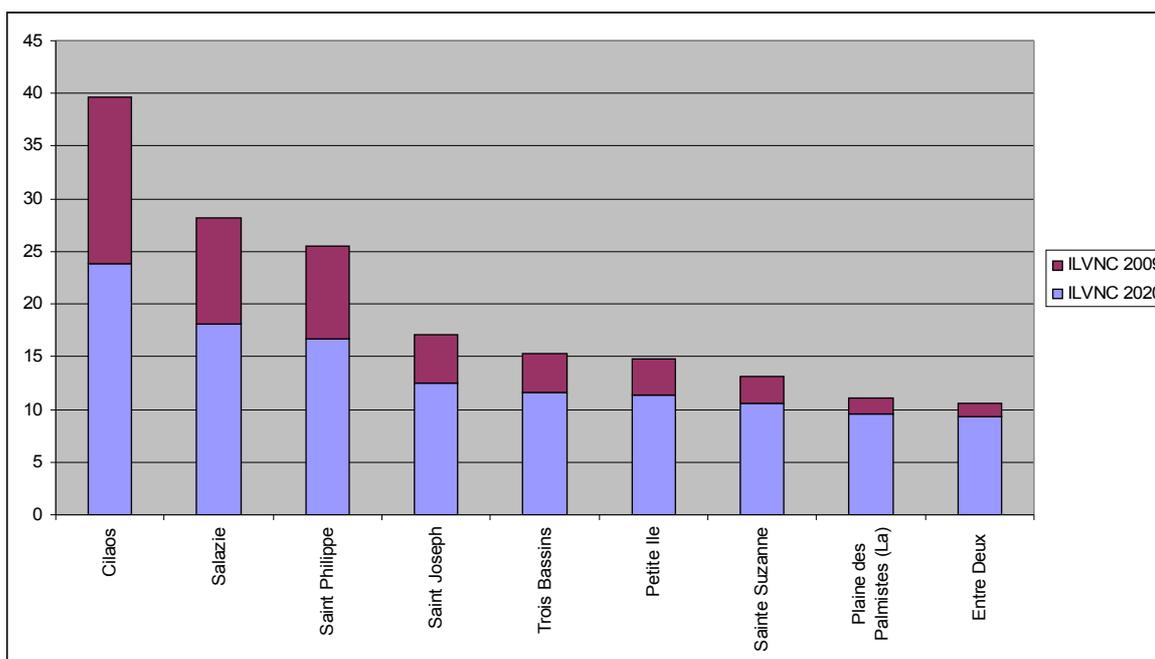


Figure 2. Scénario 1 : amélioration de l'ILVNC (réseaux intermédiaires)

3.2.2 Scénario 2 : dégradation des performances sur la période 2010-2020

Le scénario 2 suppose une dégradation globale des performances sur la période 2010-2020, basée sur une augmentation de l'ILVNC qui peut se traduire par :

- Une augmentation du taux de pertes (dégradation de l'état du réseau, diminution du niveau d'intervention sur le réseau) ;
- Une augmentation des volumes non comptabilisés (insuffisance du comptage, mauvaise gestion des eaux de services).

Pour chaque service, l'évolution imaginée prend en compte :

- le caractère intermédiaire ou urbain du réseau ;
- le niveau de performances initial, considérant que plus les performances sont élevées, plus un laisser aller sur le plan de l'exploitation et des investissements est susceptible d'entraîner une baisse rapide du niveau des performances.

Le tableau et le graphique ci-après présentent de manière chiffrée, l'évolution des performances simulée pour chaque catégorie de service de type urbain.

Commune	ILC 2009	Type de réseau	ILVNC 2009	ILVNC 2020	
Saint Denis	71	Urbain	60,3	68	+ 12%
Port (Le)	96	Urbain	58,4	67	+ 14%
Saint Pierre	55	Urbain	49,8	62	+ 25%
Sainte Rose	49	Urbain	44,6	57	+ 28%
Possession	49	Urbain	32,4	51	+ 58%
Saint Benoît	29	Urbain	31,0	49	+ 58%
Saint Paul	41	Urbain	31,0	49	+ 58%
Tampon	25	urbain	29,1	48	+ 65%
Sainte Marie	33	Urbain	27,2	46	+ 69%
Bras Panon	39	Urbain	23,6	42	+ 77%
Saint Louis	45	Urbain	23,3	42	+ 79%
Saint-André	44	Urbain	20,8	38	+ 82%
Etang Salé	32	Urbain	18,6	34	+ 84%
Saint Leu	25	Urbain	18,3	34	+ 87%
Avirons	29	Urbain	7,0	13	+ 93%

Tableau 4. Scénario 2 : dégradation de l'ILVNC (réseaux urbains)

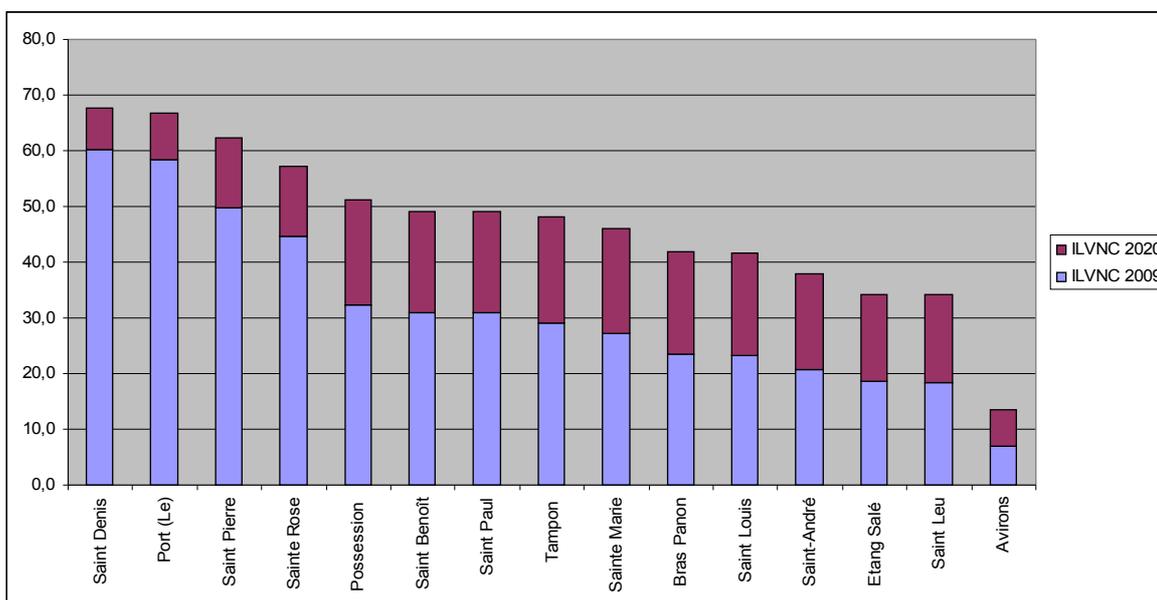


Figure 3. Scénario 2 : dégradation de l'ILVNC (réseaux urbains)

Le tableau et le graphique ci-après présentent de manière chiffrée, l'évolution des performances simulée pour chaque catégorie de service de type intermédiaire :

Commune	ILC 2009	Type de réseau	ILVNC 2009	ILVNC 2020	
Cilaos	13	Intermédiaire	39,6	45	+ 13%
Salazie	13	Intermédiaire	28,2	39	+ 39%
Saint Philippe	21	Intermédiaire	25,5	38	+ 48%
Saint Joseph	24	Intermédiaire	17,1	29	+ 67%
Trois Bassins	19	Intermédiaire	15,3	27	+ 74%
Petite Ile	15	Intermédiaire	14,7	26	+ 79%
Sainte Suzanne	25	Intermédiaire	13,1	24	+ 84%
Plaine des Palmistes (La)	13	Intermédiaire	11,1	21	+ 85%
Entre Deux	17	Intermédiaire	10,5	20	+ 92%

Tableau 5. Scénario 2 : dégradation de l'ILVNC (réseaux intermédiaires)

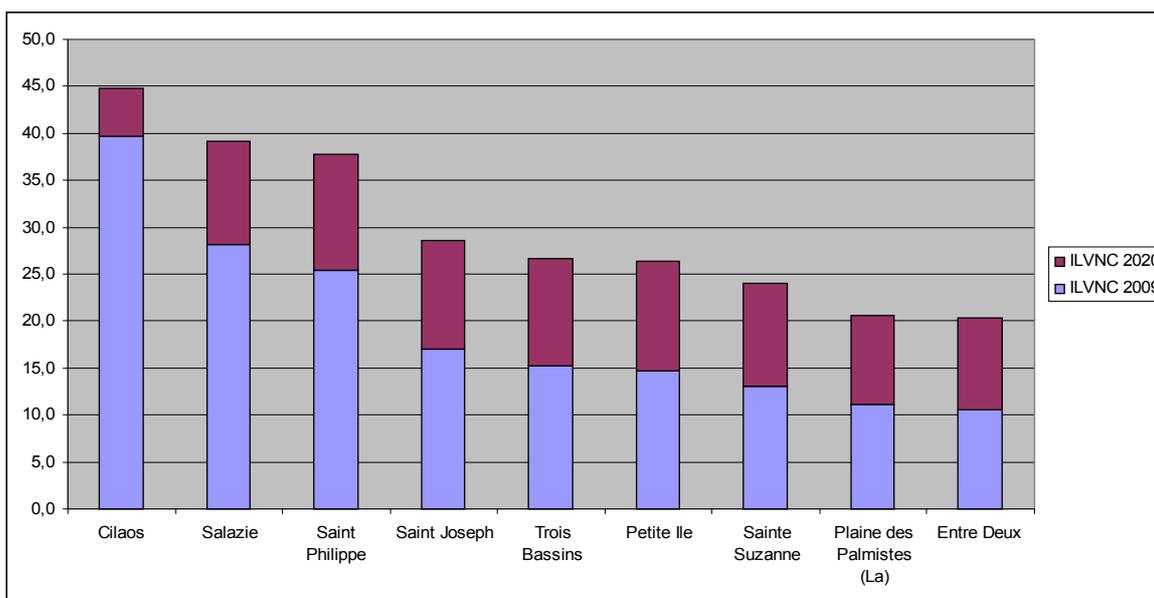


Figure 4. Scénario 2 : dégradation de l'ILVNC (réseaux intermédiaires)

4 LES IMPACTS SUR LA RESSOURCE

4.1 RAPPEL DE L'ÉTAT DES LIEUX

En 2009, le volume d'eau prélevé dans le milieu naturel s'élevait approximativement à 144 millions de m³ pour les besoins en eau potable des 300 335 abonnés des services de distribution d'eau (Cf. rapport de phase 1), alors que les pertes sur les réseaux de distribution s'élevaient à 58 millions de mètres cubes.

NB : Il convient ici de rappeler que ce volume de prélèvement est probablement très sous estimé dans la mesure où une minorité de captages d'eau superficielle à la Réunion est équipée de systèmes de comptage au point de prélèvement, les volumes déclarés s'apparentant finalement davantage aux volumes mis en distribution (Cf. phase 1).

D'après les estimations de l'INSEE, la population du département pourrait atteindre 930 000 habitants à l'horizon 2020. Si aucune évolution des performances des réseaux AEP n'est amorcée sur cette période, les prélèvements sur la ressource pourraient atteindre **160 millions de m³** pour l'eau potable avec les mêmes méthodes d'évaluation (décompte des volumes déclarés, sous estimés par rapport aux prélèvements réels).

Au-delà d'une prospective sur l'adéquation besoins - ressources à l'échelle de l'île, cette perspective devrait être examinée à l'échelle des territoires communaux.

4.2 SCÉNARIO 1

Une amélioration de l'ILVNC suppose une diminution globale des volumes non comptés, c'est-à-dire :

- Une réduction des pertes physiques permettant de réduire les volumes mis en distribution ;
- Une réduction des volumes de service ;
- Une amélioration de la connaissance des flux et des volumes consommés pour les différents usages et des volumes consommés non comptés.

On fait ici l'hypothèse d'une évolution de l'ILP dans les mêmes proportions que l'ILVNC à compter de 2010. Sur cette base, en 2020 les pertes en eau pourraient représenter 16 millions de m³ de moins qu'en 2009.

Les volumes mis en distribution pour les besoins d'eau potable pourraient alors être amenés à diminuer, passant de 141 à 130 millions de mètres cubes même en tenant compte d'une hausse des consommations de 5% due à l'augmentation de la population (on considère que les consommations par habitant sont globalement stables sur cette période).

Dans le même temps, une diminution des pertes permettrait de limiter les besoins en importations d'eau et améliorer le niveau de sécurisation des réseaux AEP et leur capacité d'autosuffisance à partir de ressources communales. Le tableau ci-après figure l'amélioration de ce paramètre pour les services AEP les moins autosuffisantes en 2009 en considérant :

- une capacité de production en 2020 égale à celle de 2009 ;
- une augmentation des consommations de 5% résultat du développement démographique ;
- une augmentation de 5% du linéaire de réseau sur la période 2010-2020.

Commune	Autonomie 2009	Autonomie 2020
Avirons	64%	61%
Entre Deux	38%	38%
Etang Salé	68%	69%
Petite Ile	10%	11%
Possession	76%	81%
Saint Joseph	76%	79%
Saint Leu	52%	53%
Saint Louis	88%	90%
Saint Paul	99%	100%
Saint Philippe	91%	100%
Saint Pierre	62%	71%
Tampon	69%	75%

Tableau 6. Amélioration de l'autonomie des systèmes AEP communaux (scénario 1)

D'ici à 2020 les communes de Saint-Paul et Saint Philippe seraient par exemple en mesure d'assurer 100% de leurs besoins à partir de leurs ressources exploitées actuellement.

Evidemment, l'opportunité d'un meilleur niveau d'autosuffisance ne doit pas pour autant être perçue comme un but absolu, la mobilisation d'une ressource à la place d'une autre relevant d'un choix complexe sur la base de plusieurs critères. A ce sujet, la phase 1 a mis en évidence l'opportunité pour les communes d'exploiter leurs capacités de transferts à partir de ressources extra communales, notamment via les grands réseaux d'irrigation.

4.3 SCÉNARIO 2

On fait ici l'hypothèse d'une dégradation de l'ILP dans les mêmes proportions que l'ILVNC à compter de 2010. Sur cette base, en 2020 les pertes en eau pourraient représenter **30 millions de m3 de plus qu'en 2009**.

Les volumes mis en distribution pour les besoins d'eau potable pourraient alors passer de 141 à 175 millions de mètres cubes en tenant compte d'une hausse des consommations de 5% due à l'augmentation de la population.

Dans le même temps, cette dégradation de performances entraînerait une diminution des capacités d'alimentation des réseaux à partir des seules ressources communales. Le tableau ci-après résume cette dégradation pour les services AEP du département en considérant :

- une capacité de production en 2020 égale à celle de 2009 ;
- une augmentation des consommations de 5% résultat du développement démographique ;
- une augmentation de 5% du linéaire de réseau sur la période 2010-2020.

Commune	Autonomie 2009	Autonomie 2020	Volumes complémentaires à mobiliser en 2020 (en m³)
Avirons	64%	53%	245 611
Bras Panon	100%	76%	509 414
Cilaos	100%	87%	302 121
Entre Deux	38%	27%	334 631
Etang Salé	68%	52%	755 965
Petite Ile	10%	7%	718 697
Plaine des Palmistes (La)	100%	N.C	N.C
Port (Le)	100%	91%	1 038 954
Possession	76%	60%	1 309 890
Saint André	100%	75%	2 032 243
Saint Benoît	100%	73%	2 117 886
Saint Denis	100%	90%	3 015 288
Saint Joseph	76%	61%	1 342 001
Saint Leu	52%	38%	1 574 171
Saint Louis	88%	67%	2 401 280
Saint Paul	99%	77%	5 429 965
Saint Philippe	91%	69%	288 032
Saint Pierre	62%	53%	3 013 540
Sainte Marie	100%	73%	1 935 220
Sainte Rose	100%	84%	193 902
Sainte Suzanne	100%	77%	790 579
Salazie	100%	78%	489 790
Tampon	69%	51%	3 966 763
Trois Bassins	100%	73%	369 263

Tableau 7. Dégradation de l'autonomie des systèmes AEP communaux (scénario 2)

Suivant ce scénario, 12 communes cesseraient d'être complètement autosuffisantes sur le plan de la quantité sans un accroissement de leurs capacités de productions en propre.

5 LES IMPACTS SUR LE PATRIMOINE ET L'ÉCONOMIE DU SERVICE

5.1 SCÉNARIO 1 : AMÉLIORATION DE LA GESTION DU RÉSEAU

La réduction de l'ILVNC signifie à la fois :

- Une réduction des pertes physiques ce qui permet de réduire les volumes de production pour un même niveau de volumes facturés, et qui aboutit à une réduction du coût du service grâce aux économies réalisées sur :
 - La production (pompage) ;
 - Les achats d'eau éventuels ;
 - Le traitement ;
 - Le transport (pompage).

- Une réduction des consommations non facturées, c'est-à-dire :
 - une optimisation des volumes consommés par le service se traduisant par une diminution des coûts d'exploitation ;
 - une optimisation de la facturation des volumes jusque là non facturés (prise au niveau des hydrants anti-incendie pour le besoin de chantiers, etc...)

Le tableau ci-après présente une estimation des économies réalisables grâce à la réduction des volumes de pertes pour chaque service sur la base d'un coût moyen de production de 50 centimes d'Euros par mètre cube.

Commune	Pertes en 2020 (en m3)		Economie réalisée en k€ (coût moyen = 0,50 €/m3)
	sans amélioration (ILVNC constant)	avec amélioration (scénario 1)	
Avirons	200 949	186 948	7 k€
Bras Panon	557 589	444 182	56 k€
Cilaos	1 557 465	935 913	310 k€
Entre Deux	318 829	280 397	19 k€
Etang Salé	754 340	620 666	66 k€
Petite Ile	811 648	626 084	92 k€
Plaine des Palmistes (La)	N.C	N.C	N.C
Port (Le)	3 737 334	2 316 839	710 k€
Possession	1 837 372	1 315 511	261 k€
Saint André	2 097 759	1 653 648	222 k€
Saint Benoît	3 151 288	2 286 573	432 k€
Saint Denis	13 270 223	8 176 087	2 547 k€
Saint Joseph	1 607 950	1 180 524	213 k€
Saint Leu	1 562 372	1 294 657	133 k€
Saint Louis	2 575 836	2 060 892	257 k€
Saint Paul	7 751 599	5 625 565	1 063 k€
Saint Philippe	504 118	331 223	86 k€
Saint Pierre	8 513 012	5 452 684	1 530 k€
Sainte Marie	2 419 143	1 831 970	293 k€
Sainte Rose	504 798	331 540	86 k€
Sainte Suzanne	791 021	636 891	77 k€
Salazie	1 037 753	666 067	185 k€
Tampon	5 258 643	3 894 664	681 k€
Trois Bassins	431 232	328 433	51 k€

Tableau 8. Economies sur les coûts de production par service pour 2020

A l'échelle du département, l'économie s'élève à **9,4 millions d'Euros** sur l'année 2020 en comparaison avec un niveau de performances égal à celui de 2009.

Ces chiffres ne tiennent pas compte des sommes pouvant être récupérées grâce à la facturation de volumes consommés qui ne sont pas facturés à l'heure actuelle (prise au niveau des hydrants anti-incendie, vols d'eau, etc...).

L'amélioration des performances d'un réseau permet donc à la fois :

- d'améliorer le niveau de sécurisation de l'alimentation en eau ;
- d'améliorer la rentabilité de l'exploitation grâce aux économies réalisées sur :
 - La production (pompage) ;
 - Les achats d'eau éventuels ;
 - Le traitement ;
 - Le transport (pompage).
- de limiter les investissements en ouvrages neufs par :
 - La valorisation des ouvrages existants
 - La maîtrise du développement du patrimoine

Dans ce scénario, les besoins en financements concernent en premier lieu les travaux de modernisation du patrimoine avec un objectif d'amélioration des conditions de distribution

Comme il est rappelé au chapitre 3.1, une amélioration de l'ILVNC ne signifie pas forcément que l'état du patrimoine s'améliore (un niveau d'intervention élevé peut avoir pour effet de compenser les défaillances du réseau dues à sa vétusté).

Par contre, l'amélioration de la gestion du réseau et de son exploitation représente un moyen privilégié de prolonger la durée de vie du réseau et d'améliorer son amortissement.

Les pratiques à intégrer en priorité peuvent être :

- la mise en place d'un programme de contrôle et de maintenance des équipements respectant les préconisations constructeur ;
- le réglage fin des appareils (modulation des pressions en fonction des consommations, minimisation des régimes transitoires) ;
- la recherche de fuites ;
- la mise en place de routines de fonctionnement par secteur via la télégestion ;
- l'amélioration de la rapidité d'interventions sur les casses afin de contenir la dégradation des réseaux.

5.2 SCÉNARIO 2 : DÉGRADATION DE LA GESTION DU RÉSEAU

Une augmentation de l'ILVNC signifie à la fois:

- Une réduction des pertes physiques ce qui a pour conséquence d'augmenter les volumes de production pour un même niveau de volumes facturés, ce qui aboutit à une augmentation du coût du service.
- Une augmentation des consommations non facturées, c'est-à-dire :
 - le gaspillage d'eau consommée pour les besoins du service se traduisant par une augmentation des coûts d'exploitation ;
 - une hausse de la part des volumes facturables mais non facturés.

La dégradation des performances d'un réseau entraîne :

- Une aggravation des problèmes de sécurisation de l'alimentation en eau (coupures) ;
- Une dégradation de la rentabilité de l'exploitation à cause :
 - de la diminution de la part des volumes facturés sur les volumes produits,
 - de l'augmentation du parc des ouvrages à exploiter,
 - de la dégradation de l'état du réseau (vieillesse prématurée, augmentation du risque de casses).
- La nécessité de réaliser des investissements en ouvrages de production, traitement et transport pour compenser les pertes en volumes et éviter la saturation des équipements en capacité.

Ne pas agir sur les performances ne dispense pas pour autant de faire des investissements conséquents (construction de nouveaux ouvrages) avec un impact limité sur l'amélioration de la qualité du service.

6 LES IMPACTS SUR LE PRIX DE L'EAU ET LA SATISFACTION DES USAGERS

6.1 SCÉNARIO 1

L'analyse menée en phase 1 à l'échelle du département suggère qu'en moyenne, les tarifs pour l'eau potable pratiqués par les collectivités ne permettent pas de dégager des recettes à la hauteur des besoins en investissement, à moyen et long terme.

Avec des capacités d'investissement limitées, les collectivités ne peuvent adopter une politique patrimoniale à long terme et anticiper les besoins de la modernisation des réseaux et de leur développement.

Dans ce contexte, l'amélioration de la rentabilité du service doit permettre d'améliorer les capacités financières des collectivités et ainsi élargir leurs marges de manœuvre en terme d'exploitation et de gestion patrimoniale.

Par ailleurs, comme on l'a vu au chapitre 4, une amélioration des performances des réseaux favoriserait une également meilleure sécurisation de l'alimentation en eau et une plus grande continuité du service (réduction du nombre et de la durée des coupures), notamment en période d'étiage ou sécheresse sévère. Cela implique par ailleurs un travail important pour sécuriser les points de production (captages d'eau de surface) et doter les secteurs vulnérables d'une autonomie de stockage adaptée.

On peut logiquement attendre qu'une amélioration des performances et suivant, de la qualité du service, favorise une meilleure appréciation du service d'eau potable par les usagers.

Néanmoins, la nécessité reste grande pour les collectivités, d'offrir une information transparente et complète sur les caractéristiques du service. Une communication claire sur les stratégies et les enjeux du service à moyen et long terme, sont également souhaitables pour une meilleure compréhension du public sur les contraintes techniques, économiques et sur la finalité d'une politique tarifaire ambitieuse.

6.2 SCÉNARIO 2

La diminution de la rentabilité des services d'eau évoque un scénario catastrophe dans lequel les collectivités seraient contraintes d'augmenter sensiblement le prix de l'eau, ne serait-ce que pour maintenir la qualité du service à un niveau médiocre.

Par ailleurs l'augmentation rapide des besoins sur certains secteurs de distribution déjà confrontés à des difficultés de sécurisation de l'alimentation en eau (par insuffisance quantitative ou qualitative de la ressources, l'insuffisance des stockages), risquerait d'accentuer localement des situations de « stress » sur les points de production et aggraver les problèmes de discontinuité de la distribution d'eau.

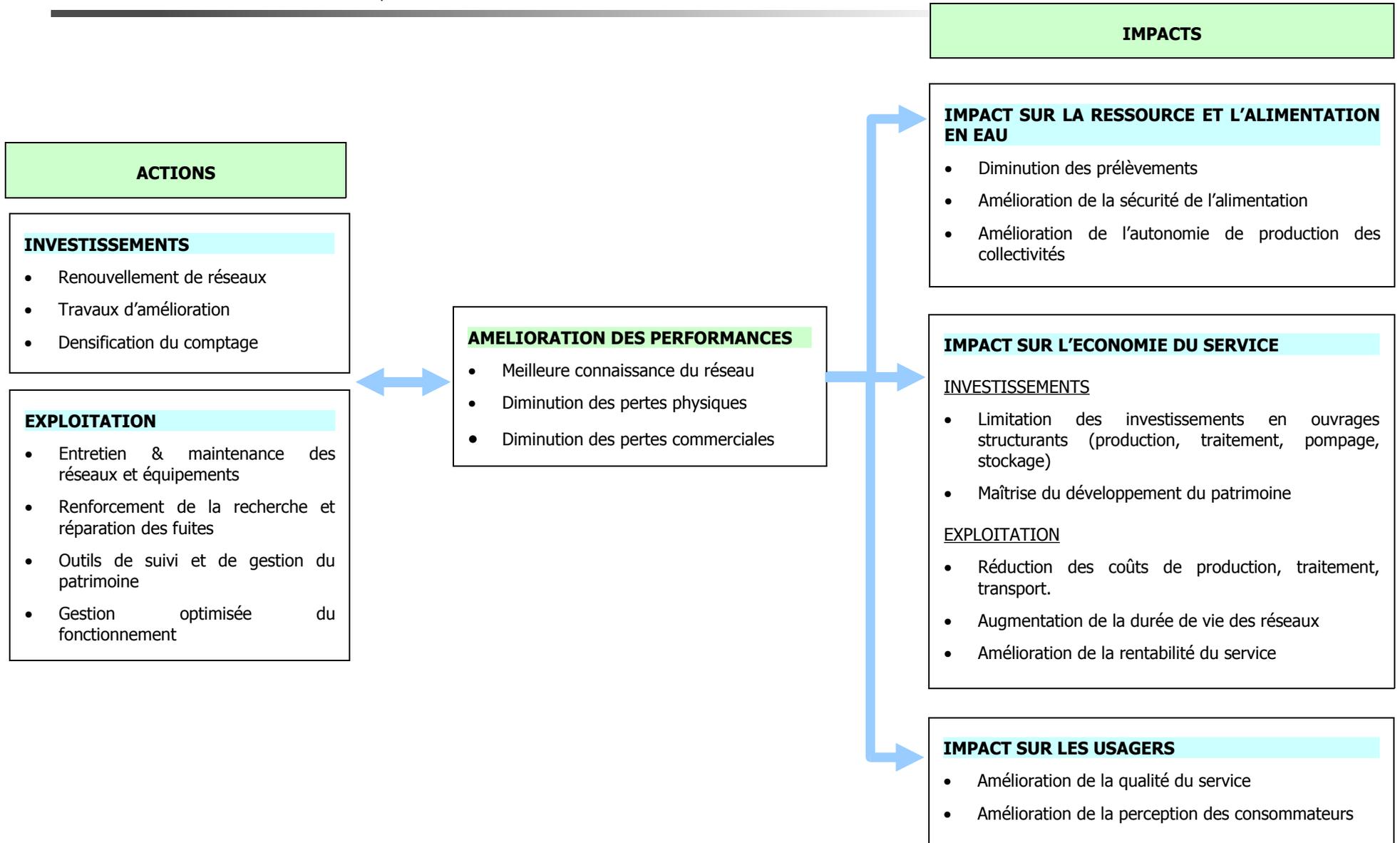
Il faut ici comprendre qu'une détérioration des conditions de distribution sera inacceptable pour des usagers dont la facture d'eau n'a fait qu'augmenter sur la dernière décennie.

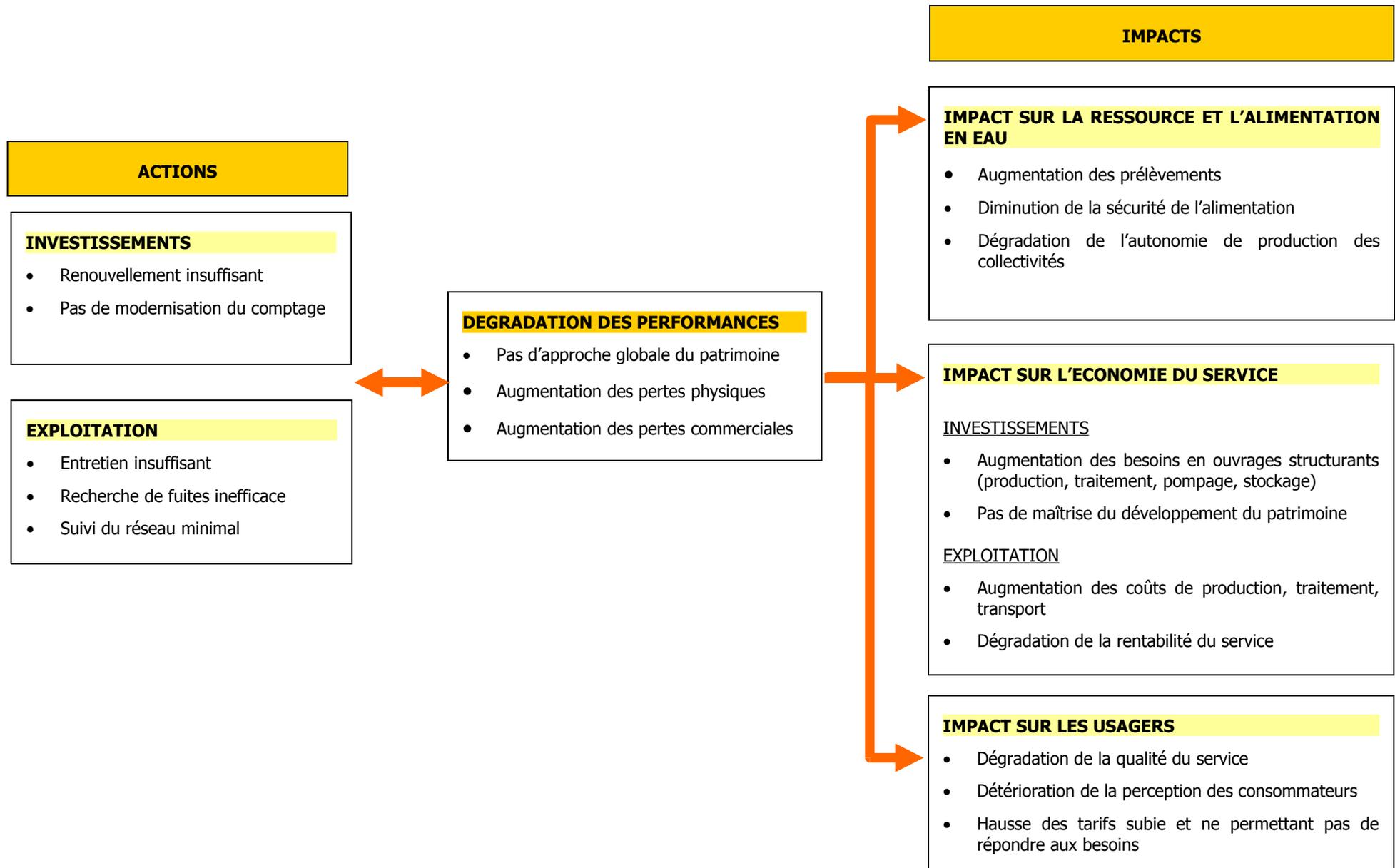
Par ailleurs, l'intérêt croissant que portent les usagers aux questions liées à l'eau potable et à sa distribution parallèlement au développement d'outils d'information comme le SISPEA, amène à penser qu'un service présentant des performances médiocres risque d'être mal accepté par les consommateurs qui assument une partie du coût financier des pertes en eau.

Dans ce contexte, un laisser-aller sur la gestion des performances des systèmes de distribution d'eau pourrait s'avérer lourde de conséquences en terme de perception du service par le public.

7 SYNTHÈSE DES IMPACTS D'UNE AMÉLIORATION OU D'UNE DÉGRADATION DES PERFORMANCES

Les schémas en pages suivantes résument les impacts d'une amélioration ou d'une dégradation des performances sur la ressource, l'économie du service et les usagers.





PROPOSITIONS D' ACTIONS CONCOURANT À L'AMÉLIORATION DES RENDEMENTS

Cette partie a pour objectif de proposer un ensemble d'actions concourant à améliorer les performances des réseaux d'AEP, ainsi que des méthodes liées à leur mise en œuvre et à leur suivi dans un objectif de gestion patrimoniale.

Les actions proposées seront évaluées à l'aune d'une comparaison entre les contraintes de mise en œuvre (techniques, financières, administratives) et les bénéfices attendus.

Il s'agit également d'établir un **cadre logique** à ces actions en vue de permettre aux collectivités d'articuler et d'optimiser leur démarche en respectant un chemin critique.

8 AMÉLIORER LA CONNAISSANCE ET LE SUIVI DES RÉSEAUX AEP

8.1 REGROUPER, INTÉGRER ET CAPITALISER LES INFORMATIONS DISPONIBLES

8.1.1 Faire un état des lieux du patrimoine

8.1.1.1 Les objectifs

L'état des lieux a mis en évidence le fait que les services réunionnais ont une connaissance incomplète de leurs patrimoine réseau. En particulier, l'âge des conduites, qui est une donnée intéressante à exploiter pour planifier les renouvellements, est le plus souvent manquante pour les réseaux posés avant 1990.

De plus, la répartition des différents matériaux constitutifs des conduites n'est que partiellement connue (avec de fortes différences entre services) alors que les réseaux de l'île sont très hétérogènes, avec des durées de vie variées.

L'établissement d'un inventaire détaillé des réseaux est une des conditions à remplir pour passer d'une logique curative de remplacement des ouvrages, à une planification préventive des travaux de modernisation sur la base de la simulation de l'évolution du patrimoine.

8.1.1.2 Etablir la cartographie complète du réseau

Les plans du réseau sont l'outil de base pour l'exploitation et la connaissance d'un système d'alimentation en eau potable.

- Le plan d'ensemble permet d'avoir une vue générale du réseau et de repérer les ouvrages importants et les principales canalisations (avec leurs diamètres). On utilise fréquemment les fonds de plan IGN (échelle 1/25 000 ou 1/10 000).
- Les plans détaillés ou plans de masse, en général sur fond de plan cadastral, indiquent la nature, le diamètre des canalisations, et repèrent les principaux accessoires du réseau : vannes, ventouses, vidanges, branchements, ...(échelle 1/2 000 ou 1/2 500).
- Les plans de récolement restituent sur plan le relevé précis des travaux réalisés. Fournis après chaque tranche de travaux, ils servent de base à la mise à jour des plans du réseau.
- Les carnets de vannage où les accessoires hydrauliques et les branchements du réseau sont repérés par rapport à des points fixes (triangulation).

Pour recueillir les informations nécessaires, il convient de se rapprocher de l'ensemble des intervenants ayant joué un rôle dans l'évolution du réseau: collectivités, bureaux d'études, entreprises de travaux, services de l'état (DDAF, DDE, DDASS) et bien sûr l'exploitant dont la collaboration est indispensable.

Les plans papier seront idéalement intégrés à un **système d'information géographique (SIG)**.

Cet outil permet d'améliorer le stockage et la gestion des plans. Les bases de données associées peuvent être utilisées pour récolter des renseignements supplémentaires utiles dans la gestion du patrimoine : âge des conduites (même approximatif), archivage des interventions, consommations anormales etc. Une fois réalisés, les plans seront utilisés dans chacune des étapes du diagnostic. Ils constitueront un outil indispensable pour l'exploitation du réseau. Il convient donc d'attacher une attention particulière à leur actualisation lors de la modification du réseau ou des branchements.

8.1.1.3 Construire un histogramme des réseaux

Le deuxième objectif à réaliser est la construction, à partir des données compilées sous SIG, d'un histogramme du réseau et de ses équipements, comprenant les informations suivantes (liste non exhaustive) :

Conduites	Equipements sur réseaux
Adduction / distribution	Type
	Marque / modèle
Diamètre	Diamètre
Matériau	
Année de pose	Année de pose
Classe de pression	
Etat (appréciation)	Etat (appréciation)
Enregistrement des interventions	Enregistrement des interventions

Tableau 9. Caractéristiques des réseaux et équipements à intégrer au SIG

***NB** : les équipements sur réseaux peuvent comprendre les vannes, compteurs de sectorisation, réducteurs de pression, ventouses, vidanges, poteau ou bouches incendie, etc..*

Ces propositions font écho aux préconisations contenues dans la loi Grenelle 2 généralisées à toutes les collectivités, de réaliser et de tenir un inventaire détaillé de leur patrimoine et en particulier, des ouvrages de transport et distribution d'eau potable.

Une réappropriation des informations sur les réseaux et leurs équipements (position, âge, matériau, diamètres) est non seulement souhaitable en vue d'améliorer la connaissance du patrimoine, mais aussi pour planifier les aménagements à réaliser dans le cadre d'une approche patrimoniale.

Ces informations doivent en effet permettre une utilisation statistique, en vue de :

- programmer les opérations usuelles de maintenance,
- identifier les réseaux et équipements défectueux (interventions répétées, pannes prématurées),
- planifier le renouvellement des équipements sur la base des durées de vie annoncées, et des observations issues de l'exploitation (voir chapitre consacré à la construction d'un programme de renouvellement des réseaux).

Le dévoiement des réseaux posés en domaine privé est également une mesure importante pour maîtriser les accès au réseau et améliorer la gouvernance du service.

8.1.1.4 Evaluer le niveau de la sectorisation et la validité des données de comptage

Les principe d'inventaire doit s'étendre aux compteurs en place sur le réseau, en s'intéressant aux caractéristiques suivantes :

- La marque/modèle,
- le calibre,
- la classe de mesure (A, B ou C)
- le type (compteur mécanique/électromagnétique, relié à la télégestion) ;
- l'année de pose,
- le volume annuel comptabilisé,
- l'état (appréciation).

L'analyse de la sectorisation existante doit permettre:

- De repérer les points du réseau à équiper en priorité en compteurs ;
- D'identifier les lacunes de la sectorisation par zones de distribution;
- D'aider à la gestion du parc de compteurs en établissant un programme de remplacement parc basé sur les durées de vie prévisionnelles et des paramètres économiques (dérive du comptage / volumes comptabilisés) ; de façon pratique, on distinguera les compteurs de sectorisation des compteurs abonnés (domestiques ou gros consommateurs).

Le recueil des données physiques du réseau doit ensuite être complété par des données représentatives du fonctionnement du réseau. Dans un deuxième temps, l'analyse du système doit donc porter sur l'examen des données de comptage. L'objectif de l'étude de ces données est multiple :

- Estimer les erreurs réalisées sur les volumes consommés (l'étalonnage d'un échantillon statistique pourra être utile) ;
- Dresser la liste des usages non comptabilisés et expliciter les méthodes d'estimation utilisées ;
- Expliciter la méthodologie employée pour l'annualisation des volumes rentrant en compte pour établir le RAD d'une année N ;
- Préciser avec exactitude ce que comprennent les chiffres utilisés dans le calcul des indicateurs (et ce qu'ils ne prennent pas en compte) ;
- Distinguer quels sont les indicateurs qui peuvent effectivement être validés de ceux qui présentent des biais trop importants ;
- Disposer d'une base « saine » de données exploitables avec un regard critique ;
- Evaluer les besoins en comptage.

Il est préconisé d'établir un bilan détaillé des volumes en fonction des usages pour chaque service, l'objectif étant de mieux maîtriser les volumes non mesurés.

La représentativité des indicateurs de performances est une condition importante à leur utilisation pour la comparaison des services, ce qui implique une définition claire d'un service à l'autre.

La finalité de cette démarche est l'amélioration de la connaissance du cycle de l'eau dans le réseau.

8.2 DENSIFIER LE COMPTAGE POUR DIAGNOSTIQUER LE RÉSEAU ET AMÉLIORER SON SUIVI

8.2.1 Moderniser la sectorisation du réseau

L'état des lieux du comptage sur les réseaux AEP à la Réunion montre que la connaissance des flux est trop incomplète pour être pleinement exploitée.

A ce sujet, une certaine « normalisation » des pratiques de sectorisation semble nécessaire en vue d'harmoniser les méthodes de décompte des volumes en vue mener des comparaisons entre services.

Cet état de fait amène aux propositions suivantes pour l'ensemble des services :

- Equiper les conduites principales d'adduction afin de se mettre en conformité avec la réglementation et avoir une approche réaliste des volumes prélevés au milieu et être en mesure de diagnostiquer les réseaux d'adduction et établir leurs performances.
- Sectoriser les réseaux pour mieux suivre leurs performances. A minima, la mise en place de compteurs devrait être systématique sur certains points « clé » du réseau (voir tableau suivant).

Localisation des points de comptage	Objectif
Points de prélèvement d'eau potable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mise en conformité avec la réglementation ▪ Comptabiliser les volumes effectivement prélevés ▪ Chiffrer les pertes sur les réseaux d'adduction
Points de délivrance d'eau (achats ou ventes en gros)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tenir un décompte précis des volumes importés et exportés
Entrée et sortie de réservoir ou de station de traitement	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quantifier les pertes avant ouvrage ▪ Quantifier les volumes produits effectivement
Conduites d'évacuation des eaux de trop-plein et de vidange des réservoirs et ouvrages de traitement	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quantifier les volumes perdus par débordements ▪ Quantifier les fuites sur génie civil des ouvrages
Points de séparation inter-secteurs	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suivre les performances par secteurs
Hydrants anti-incendie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Facturer les volumes délivrés pour les besoins d'entreprises de travaux ▪ Quantifier les volumes utilisés pour certaines usages publics (nettoyage de voirie, curage des réseaux,...)
Départ de réseaux privés dépourvus de compteurs généraux	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Réduire les volumes non comptés et inciter les promoteurs à une gestion des fuites sur les réseaux privés

Tableau 10. Préconisations d'équipements des réseaux en systèmes de comptage

8.2.1.1 Principe de la sectorisation :

La sectorisation d'un réseau consiste à le décomposer en plusieurs zones distinctes sur lesquelles les volumes mis en distribution sont mesurés.

Dans le cadre d'un diagnostic, les débits sont analysés de façon temporaire sur quelques jours ou quelques semaines. Pour le suivi du réseau, l'analyse est permanente et s'inscrit dans les tâches d'exploitation : suivi quotidien, étude des évolutions, calcul des indices.

L'exactitude des plans du réseau et la connaissance de son fonctionnement (schéma fonctionnel des ouvrages, vannes d'isolement,...) sont les éléments clés pour réaliser dans de bonnes conditions la sectorisation du réseau.

➤ La délimitation des secteurs

La subdivision du réseau en zones distinctes ne répond pas à une méthodologie précise et doit être réalisée au cas par cas en fonction du contexte local.

On peut cependant donner quelques consignes générales : on cherchera à définir des secteurs hydrauliquement séparés les uns des autres et les plus homogènes possible vis-à-vis des critères suivants :

- urbanisation,
- usages de l'eau,
- type de réseau.

Les volumes mis en distribution dans chaque secteur sont calculés à partir d'un ou plusieurs points de mesure. On s'efforcera de limiter le nombre de points d'acquisition de données à 3 ou 4 par zone et on mettra en place des dispositifs de validation pour les points clés (double comptage, étalonnage,...).

Le réseau d'alimentation en eau potable évolue dans le temps. La sectorisation devra donc être modifiable pour tenir compte des nouvelles configurations : extension de l'urbanisation, interconnexion, nouvelle ressource.

Un réseau de distribution peut être divisé en plusieurs niveaux de sectorisation en fonction de sa taille.

- **1er échelon (impératif)** : suivi annuel des volumes mis en distribution et des incidents sur réseau, les indicateurs techniques sont calculés à ce niveau.

Pour les réseaux moyens et les syndicats intercommunaux, ce 1er niveau de sectorisation est usuellement organisé sur la base des zones d'influences des différentes ressources et des étages de pression.

- les secteurs sont isolés de façon permanente (sauf situation exceptionnelle),
- les points de mesure sont situés généralement sur les principaux ouvrages,
- le suivi des points de mesure permet le calcul des indicateurs techniques (rendement et indices de pertes) sur chaque secteur.

- **2e échelon (préconisé)** : quantification des résultats d'une campagne de recherche de fuites, suivi permanent des volumes mis en distribution et débits nocturnes (s'ils sont pertinents) à l'aide de la télégestion, mise en évidence de l'apparition de nouvelles fuites.

Ce 2e niveau de sectorisation sera appliqué sur tout ou partie du réseau en fonction des possibilités hydrauliques d'isoler un secteur, des possibilités de comptage et des conclusions déduites de l'analyse du 1er niveau de sectorisation.

En fonction de l'équipement (permanent ou ponctuel) des points de mesure, l'exploitant pourra suivre :

- les volumes journaliers mis en distribution,
- les volumes nocturnes sur une plage horaire,
- les débits minima,
- les indices linéaires de pertes.

- **3e échelon (cité pour mémoire)** : aide à la pré-localisation des fuites par manoeuvre des vannes et observation de la variation du débit.

Ce 3ème niveau de sectorisation d'aide à la prélocalisation de fuites par manoeuvre de vannes, autrefois fréquent (compteurs en by-pass de vanne en regard) apparaît aujourd'hui moins nécessaire du fait du développement des pré-localisateurs acoustiques de fuites.

Le développement d'une sectorisation pérenne est préférable à la répétition de campagnes ponctuelles, qui plus adaptées à la résolution de problèmes sur des réseaux de taille limitées avec des configurations complexes (résolution de points noirs).

8.2.2 La démarche de diagnostic

La réalisation d'un diagnostic de réseau nécessite la mise en place d'une démarche progressive et organisée. Le diagnostic de réseau peut s'inscrire dans un contexte plus global d'étude du système d'alimentation en eau potable incluant, par exemple, la modélisation, le schéma directeur ou l'amélioration de la gestion des installations.

La réalisation d'un diagnostic du réseau est désormais obligatoire avec l'application de la loi Grenelle 2.

Quel que soit le contexte, la réalisation du diagnostic comprend un certain nombre d'étapes incontournables indiquées dans le synoptique ci-après :

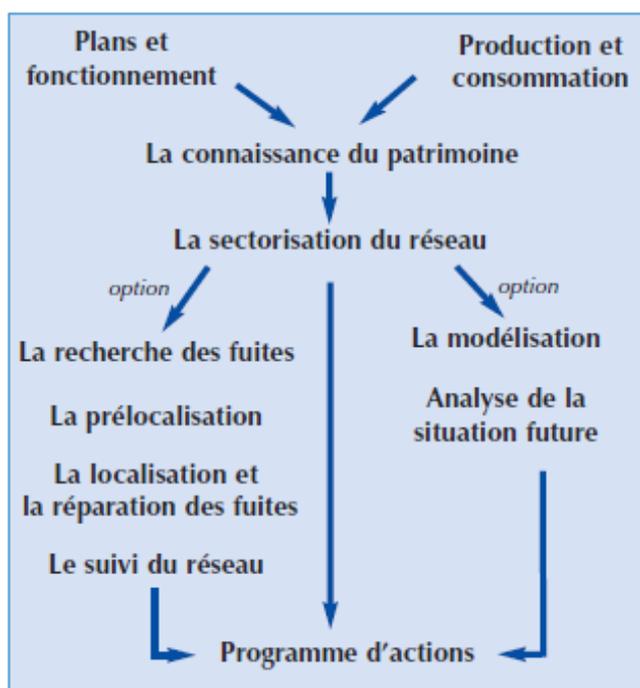


Tableau 11. L'articulation logique du diagnostic de réseau

Le diagnostic peut constituer un outil de réorganisation du réseau (mise en place de nouveaux maillages, déconnection de réseaux, renforcement de réseaux, mise en place d'équipements de pression). En particulier une réorganisation de l'étagement des pressions doit permettre de réduire les contraintes sur certains secteurs et réduire considérablement les fuites.

Le diagnostic sert à d'affiner l'état des lieux, la finalité étant d'identifier les causes des mauvaises performances. Il peut être complété par un outil de modélisation qui présente un intérêt pour l'aide à la décision pour les extensions ou modifications de réseaux. La modélisation nécessite toutefois une excellente connaissance du réseau.

8.2.3 Le suivi du réseau

8.2.3.1 Généralités

La réalisation, dans de bonnes conditions, des étapes précédentes du diagnostic doit conduire à réduire les pertes d'eau et donc à ramener les indicateurs (rendement, indice de perte,...) à un bon niveau.

Il s'agit désormais de conserver ces acquis et de surveiller l'évolution du réseau de façon à prévenir rapidement tout dérapage en matière de consommation d'eau. Le suivi du réseau est donc l'étape indispensable pour assurer une gestion pérenne du système d'alimentation en eau potable.

L'implication de la collectivité et de l'exploitant est primordiale. Pour assurer cette tâche, les outils et les moyens sont variés et vont dépendre, en particulier, des méthodes mises en place pour réaliser le diagnostic. En cas de gestion déléguée, les modalités de suivi du réseau et de restitution des données doivent être précisées dans le contrat de délégation.

8.2.3.2 L'exploitation courante

8.2.3.2.1 *La mise à jour des données*

Toutes les données descriptives du réseau et de son fonctionnement doivent être scrupuleusement actualisées lors de modifications ou d'interventions sur les conduites ou les branchements. Selon l'organisation du service des eaux, des procédures adéquates seront mises en place de façon à garantir la transcription précise des modifications réalisées sur le terrain.

8.2.3.2.2 *La surveillance et la maintenance des comptages*

L'objectif est de réaliser un suivi permanent des points de comptage installés dans la phase de sectorisation du diagnostic. En fonction des moyens mis en place et de la configuration du réseau, les secteurs surveillés seront d'importance variable.

De façon pratique, on utilise des systèmes d'acquisition et de transmission de données des points de comptage vers les postes de traitement des données (micro-ordinateur, poste central, téléphone portable,...). Par ailleurs, les appareils de comptage seront régulièrement vérifiés afin de garantir la validité de la mesure.

A noter que la mise en place de systèmes de télé relève des compteurs (compteurs « intelligents ») correspond à un stade plus abouti. A la Réunion, la priorité dans ce domaine étant de disposer d'une sectorisation complète et fiable.

Elle constitue néanmoins l'échelon ultime de la sectorisation et pourra être préconisée à long terme comme prolongement d'une politique de modernisation du dispositif de comptage.

8.2.3.2.3 *Le calcul et le suivi des indicateurs*

Les données rapatriées au service des eaux permettent de calculer et de suivre régulièrement différents indicateurs susceptibles d'indiquer l'apparition de nouvelles anomalies : volumes journaliers, débit de pointe, débit minima, indice de pertes,...

Les consommations dépourvues de dispositifs de comptage (usages collectifs publics, service des eaux, défense incendie) seront estimées par référence à des ratios ou des mesures réalisées sur site. Bien entendu, on préconisera des systèmes de comptage sur tous les points équipables.

8.2.3.3 Les actions ponctuelles

8.2.3.3.1 *La réalisation de campagnes de mesure ponctuelles*

Le suivi des comptages et l'analyse des indices de perte peuvent conduire l'exploitant du réseau à réaliser des campagnes d'investigations temporaires sur un secteur donné. Pour ce faire, on utilise les moyens habituels des campagnes de mesure : appareils de comptage (éventuellement provisoires), enregistreurs de données, ...

Certains gestionnaires de réseau emploient des enregistreurs de bruit en nombre important (30 à 50 capteurs au minimum) pour surveiller une zone jugée fragile de façon ponctuelle, voire de façon permanente.

8.2.3.3.2 *La modulation de pressions*

L'objectif de cette approche est de diminuer la pression nocturne du réseau afin de réduire les contraintes dans les conduites. On limite ainsi le débit des fuites existantes, de même que l'on réduit le risque d'apparition de nouvelles fuites. Cette méthode n'est pas une alternative à la recherche et à la réparation des fuites, mais un outil complémentaire pour maîtriser les pertes d'eau et prolonger la vie du réseau.

En pratique, on utilise une vanne de régulation de pression aval équipée d'un dispositif autorisant le changement de consigne de pression : pression haute en période de fortes consommations et pression basse, la nuit, lors des faibles consommations.

8.2.3.4 La gestion à moyen et long terme

8.2.3.4.1 *L'archivage des défaillances*

L'exploitant doit organiser le recueil et l'archivage de toutes les interventions réalisées sur le réseau (fuites, réparations, incidents,...). Ces données permettent de repérer les conduites ou les secteurs les plus fragiles et servent d'outil d'aide à la décision dans le cadre des politiques de renouvellement des réseaux. L'utilisation d'un système d'information géographique (SIG) facilite cette démarche.

8.2.3.4.2 *La lutte contre les vols d'eau*

Sur le plan technique, la lutte contre les vols d'eau passe par :

- la réalisation d'enquêtes chez les abonnés ;
- la réalisation de mesures de débits de nuits sur les secteurs équipés en hydrants incendie ;
- la mise en place de détecteurs d'utilisation sur les hydrants ; ce système permettant de suivre les vols d'eau sans pour autant disposer d'information sur les volumes prélevés ;
- le développement des points de livraison publics (bornes avec carte prépayée) ;

8.2.3.4.3 *Le renouvellement et la réhabilitation des installations*

La mise en place d'une politique de gestion patrimoniale des installations est de la responsabilité de la collectivité. Elle garantit la conservation du patrimoine et limite ainsi les risques de défaillances et les pertes d'eau qui y sont liées. Dans ce cadre, on veillera aussi à conduire une politique de renouvellement des appareils de comptage.

Pour les conduites, les techniques actuelles de nettoyage et de réhabilitation peuvent, dans certains cas, être une bonne alternative au renouvellement pur et simple.

9 DÉFINIR DES OBJECTIFS ET ÉTABLIR UN PLAN D' ACTIONS

9.1 DÉFINIR LES OBJECTIFS ET LES MOYENS

9.1.1 Développer une stratégie

9.1.1.1 Faire un bilan des moyens et des capacités du service

Avant de se fixer des objectifs, il est important pour une collectivité de connaître correctement l'état de son patrimoine et ses performances, d'où la nécessité d'avoir diagnostiqué le réseau et réalisé un inventaire assez détaillé qui permette d'apprécier la valeur du patrimoine, comprendre le fonctionnement du système AEP et connaître les performances du réseau.

Il est également primordial d'évaluer les capacités de la collectivité en termes de moyens humains, techniques et financiers. Pour y parvenir, la collectivité peut avoir recours à des prestations de conseil auprès d'un cabinet indépendant et spécialisé.

Cette démarche doit permettre de satisfaire plusieurs objectifs :

- Avoir une vision précise de ses capacités (au besoin en menant une évaluation rétrospective et prospective) ;
- Identifier les points faibles du contrat de DSP en cours d'exécution.
- Choisir des tableaux de bord adaptés au suivi de sa gestion,
- Etudier des outils de suivi et de contrôle de la DSP,
- Lister, le cas échéant, les obligations non respectées de la part du délégataire afin d'exiger leur respect avant le terme du contrat ;
- Anticiper les besoins sur le plan technique, de renforcement des ressources humaines, en fonction des compétences et des responsabilités que voudra endosser la collectivité (ou qu'elle sera amenée à déléguer) : gestion d'un SIG ; construction et actualisation d'un modèle numérique, négociations contractuelles, contrôle de la DSP, formations,...
- De définir des objectifs réalistes en termes d'amélioration des performances.
- D'étudier des opportunités de démarches intercommunales,

La définition d'une stratégie globale pour l'amélioration des performances nécessite une bonne connaissance du réseau, d'où l'utilité du diagnostic.

9.1.1.2 Réfléchir à des opportunités d'intercommunalité

Dans son rapport public annuel 2011 sur les services publics d'eau et d'assainissement la Cour des Comptes souligne les faibles avancées de la coopération intercommunale depuis 2003.

Partant du constat que la viabilité et l'équilibre économique des services d'eau et d'assainissement n'étaient pas assurés sur des territoires communaux généralement très restreints, la Cour appelait dans son rapport de 2003 au développement de la coopération intercommunale qui doit permettre de mutualiser les charges et les moyens. Elle estimait que les nouvelles communautés de communes et d'agglomérations pouvaient constituer des espaces adéquats pour organiser de nouvelles régies ou lancer des appels d'offres plus attractifs, à même de faire jouer, au bénéfice de l'utilisateur, la concurrence entre les grandes entreprises du secteur.

Les paragraphes qui suivent sont une restitution des arguments de la cour sur la nécessité de regrouper les services d'eau :

a) Pour réaliser des économies d'échelle

Le financement des principaux investissements est généralement rendu possible par l'intervention des régions, des départements et des agences de l'eau, ce qui permet de compenser la faible surface financière de nombreuses structures intercommunales. Cette cascade de subventions contribue à maintenir en vie des services qui ne seraient pas en mesure de réaliser, par eux-mêmes, les investissements nécessaires.

A l'inverse, le financement du renouvellement des réseaux reste souvent à la charge des structures intercommunales, avec à la clé un risque élevé de non réalisation des travaux de renouvellement, et une dégradation du taux de rendement. La mauvaise qualité de certains réseaux, dont les travaux de renouvellement ont été trop longtemps négligés, constitue un obstacle de plus à l'intégration intercommunale. Enfin, le nombre élevé de collectivités de ces services publics est un obstacle majeur à l'optimisation de la politique d'achats, tant pour les investissements que pour les dépenses courantes. Seuls des regroupements d'une taille significative permettraient de réaliser des économies d'échelle et de mutualiser les moyens, les compétences et les coûts.

b) Pour améliorer les capacités de pilotage

De nombreuses collectivités ne disposent pas des moyens humains et techniques pour piloter correctement les services publics de l'eau et de l'assainissement.

La Cour a constaté que, dans certains syndicats, l'emprise du délégataire était telle que ses représentants assistaient presque systématiquement aux réunions du comité syndical, y compris lorsqu'étaient abordées des questions les concernant directement. Autre exemple : dans une collectivité, il n'existait, à l'exception du président, aucun agent affecté au service de l'eau, ce qui laissait carte blanche au délégataire.

Le caractère malheureusement artisanal de cette organisation tranche avec les moyens financiers, juridiques et techniques dont disposent les quelques grands groupes attributaires des contrats.

c) Pour pallier le désengagement de l'Etat des missions d'ingénierie publique

Les syndicats d'eau et d'assainissement et les collectivités petites et moyennes se faisaient traditionnellement assister par les services de l'Etat, les DDAF et les DDE, devenues aujourd'hui les directions départementales des territoires (DDT). Ces prestations d'ingénierie publique concernaient la maîtrise d'ouvrage, des études ou la maîtrise d'oeuvre mais également le contrôle des délégués.

Depuis 2008, les conseils de modernisation des politiques publiques ont prévu, à quelques exceptions près, un arrêt total des prestations d'ingénierie publique au plus tard fin 2011. Ceci ne fait que renforcer la nécessité, pour les collectivités, de mutualiser les moyens et des compétences au sein de structures intercommunales pertinentes.

9.1.2 Améliorer la rédaction des clauses contractuelles

A partir de la réflexion menée en amont sur les capacités et les besoins du service de distribution d'eau, la collectivité peut être amenée à engager une procédure de renégociation de son contrat de délégation (dans le cas où elle souhaite poursuivre avec ce mode de gestion) qui aidera notamment à renforcer les clauses incitatives contractuelles.

Ces négociations ont plusieurs objectifs :

- Amener l'exploitant à réévaluer la palette d'actions à sa disposition pour améliorer les performances, sur la base de sa connaissance du réseau ; il s'agit pour l'exploitant de faire la démonstration du niveau technique de sa mission en définissant la marge de progression possible par la modernisation des pratiques d'exploitation ;
- Actualiser les objectifs conjoints d'amélioration des performances en fonction de l'état des lieux et de la stratégie développée ;
- Définir de façon univoque toutes les modalités de calcul des indicateurs synthétiques entrant en compte dans l'appréciation de la qualité du service ;
- Redéfinir le partage des responsabilités contractuelles de façon à impliquer davantage l'exploitant dans l'atteinte des objectifs fixés, par le déploiement de l'ensemble des moyens qui sont à son niveau ; le cas échéant, on laissera la possibilité à l'exploitant de « fixer la barre » des performances en fonction des moyens déployés ;
- Définir précisément les charges incombant respectivement au délégataire et à la collectivité (logigramme des acteurs) et garantir au délégant un accès total aux informations utiles pendant et après le contrat (systèmes d'acquisition et de transmission de données, télégestion, SIG,...) ;
- Définir les modalités d'utilisation des outils souhaités par la collectivité pour la gestion du service (transmission des données, exploitation d'un SIG, tableaux de bord...).

Les clauses contractuelles relatives à l'amélioration des performances, doivent être précises, réalistes et facile à suivre., le partage des responsabilités étant clairement établi.

Le principe est de dissocier au mieux les engagements du délégataire (actions relatives à l'exploitation) de ceux de la collectivité (actions en terme d'investissements) de façon à déduire le phénomène « d'obligations liées ». Cette perspective ne doit pas cependant être poussée à l'extrême pour la simple raison qu'une amélioration du rendement à long terme n'est pas possible sans un niveau soutenu d'investissements (ce niveau étant par ailleurs difficile à déterminer).

Sur la question des SIG, la formation préalable des agents de la collectivité peut s'avérer utile en vue d'une gestion courant en parallèle de l'exploitation par le délégataire. Le contrat doit par ailleurs stipuler les conditions de restitution du SIG en fin de contrat.

Au cas par cas, une assistance pour la rédaction des documents de passation et la négociation des contrats peut s'avérer utile.

9.1.3 Renforcer le suivi et le contrôle du délégataire

L'atteinte des objectifs énoncés suppose un contrôle continu du service rendu à travers le suivi des performances de l'exploitation et un contrôle du respect des obligations contractuelles tant techniques que financières.

Le suivi consiste essentiellement à veiller à ce que le délégataire respecte les dispositions et les engagements contractuels.

Pour l'essentiel, le suivi doit comprendre les points suivants :

- Suivi et analyse de la gestion technique quotidienne (réparation, renouvellement, production, distribution, évolution du rendement ...).
- Suivi et analyse de la qualité du service (relation client, délai, chartre, accueil
- Analyse des comptes d'exploitation et des rapports technique et financier.
- Analyse des propositions du délégataire.
- Suivi et analyse du respect des engagements contractuels (renouvellement, reversement des recettes, clauses de révision du contrat ...).
- Réalisation d'une visite technique annuelle de l'ensemble des ouvrages afin d'apprécier leur état de fonctionnement.
- Définition d'indicateurs de contrôle.

Le suivi de la DSP doit permettre d'apprécier la gestion du service par le fermier et proposer des orientations d'amélioration de l'efficacité et de la qualité du service public d'alimentation en eau potable.

Le cas échéant, il peut amener d'éventuelles négociations pour l'établissement de conventions ou d'avenants au contrat d'affermage ou bien encore pour le traitement de différends

Le contrôle étroit du délégataire est crucial pour s'assurer du respect des clauses contractuelles et de la qualité de sa mission. Cette activité peut nécessiter un renforcement des moyens en ressources humaines.

9.2 DÉFINIR UN PLAN D' ACTIONS

9.2.1 Hiérarchiser les actions

Le bilan de l'état du patrimoine, du fonctionnement du réseau et de ses performances doivent permettre de faire la revue des actions possibles pour améliorer les performances.

Le tableau ci-après passe en revue un certain nombre d'actions possibles sur le plan de l'exploitation pour l'amélioration des performances ainsi que les critères de choix qui peuvent être utilisés. Cette grille s'inspire en partie du programme mis au point par la régie La Créole pour l'amélioration des rendements.

Actions	Objectifs
Amélioration de la connaissance du réseau	
Capitalisation des données existantes	Actualisation du réseau
Remontée des informations issues du terrain pour mise à jour des plans	
Mise à jour des plans et SIG	
Amélioration du comptage et de la sectorisation	
Renouveler les comptages : <ul style="list-style-type: none"> • <10 ans pour les compteurs de production et de sectorisation ; • <15 ans pour les compteurs DN 15 à 40mm 	Obtenir des données de comptage fiables
Mettre un code de couleur ou autre sur les vannes de sectorisation	Distinction des secteurs sur le terrain
Affectation d'un code distribution et zone par abonné ou adaptation des zones de relève à l'image de la zone de distribution de l'eau.	Calcul des performances par secteurs
Releve des compteur physiquement toutes les 2 relèves Détection des compteurs présentant des défauts	(voir texte de loi)
Suppression des réseaux en doublon	Simplification du réseau
Sectorisation et contrôle de l'étanchéité des vannes de sectorisation, information lors des modifications de secteurs (pour une bonne interprétation débits de nuits)	

Actions	Objectifs
Réduction des pertes et des volumes non comptés	
Mise en place d'équipements mécaniques de fermeture des adductions Contrôle des sondes et appareils de secours	Limiter les débordements de réservoirs
Généraliser la mise en place de compteurs généraux sur logements collectifs	
Réparation des fuites, statistiques et analyse des défaillances	Limitation des pertes physiques Suivi statistiques de l'état du réseau
Intervention sur secteur lors d'anomalies (mise en place de débitmètres mobiles, prélocalisateurs...)	
Suivi des débits de nuit des compteurs de distribution et sectorisation chaque semaine	Prélocalisation des fuites « diagnostic continu » Proposition de renouvellements

Actions	Objectifs
Améliorer les conditions de fonctionnement	
Optimiser les modes de fonctionnement des ouvrages de pompage	Optimiser les dépenses énergétiques
Vérification de l'étanchéité des réseaux d'adduction et refoulement	
Suivi hebdomadaire des volumes de production et mis en distribution	Suivi des volumes
Mise en place d'équipements de régulation hydrauliques Réglage des pressions de service en fonction des conditions de consommation	Maîtrise et contrôle des pressions du réseau (< à 6 bars en général)
Imposer la pose de réducteurs de pression sur abonnés collectifs et individuels ayant des pressions >5 bars	
Optimisation des modes de pompages	Réduire les dépenses énergétiques
Réalisation du programme annuel de renouvellement de réseau après analyse des statistiques et résultats d'exploitation	

Tableau 12. Revue des actions possibles pour l'amélioration des performances des réseaux

9.2.2 Construire un programme pluriannuel de renouvellement des canalisations

9.2.2.1 Problématique

Le taux de renouvellement d'un réseau d'eau revêt une importance particulière pour le maintien de la valeur du réseau. Statistiquement, un réseau âgé présente un risque plus élevé de fuites ou de ruptures qu'un réseau jeune. Toutefois, un réseau jeune présente pour sa part une charge financière plus élevée qu'un réseau ancien dont la majorité des investissements ont pu être amortis. Cette question n'est donc pas triviale puisque le choix d'un taux de renouvellement dépend à priori de deux facteurs que sont le risque et le coût économique qui peuvent apparaître en contradiction.

Le choix de l'approche de la notion de réhabilitation d'un réseau peut se faire par le biais de diverses stratégies mais celles-ci doivent notamment avoir pour objectif d'être un élément essentiel de la maintenance dite préventive au lieu d'être corrective.

Le vieillissement des conduites ne dépend pas uniquement de la canalisation. D'autres facteurs influencent aussi ce paramètre, à savoir :

- L'environnement : présence d'un terrain instable ou agressif ;
- des qualités intrinsèques des matériaux : résistance à la corrosion insuffisante, mauvais revêtement de surfaces ;
- des conditions d'exploitation et de pose du réseau : remblayages exécutés avec des matériaux inadéquats et sans précautions,
- coups de bélier ;

Le taux de renouvellement ne prend de sens qu'en relation avec la distribution de l'âge des conduites et leur durée de vie. Pour comprendre ce que signifie cette notion de renouvellement, il faut imaginer une collectivité qui aurait construit un réseau de distribution d'eau potable à raison de 10 km de canalisation durant 70 ans et dont la durée de vie est aussi de 70 ans. Au bout de cette période de construction, la collectivité disposerait ainsi d'un réseau d'une longueur totale de 700 km dont 10 km seraient âgés de 70 ans, 10 de 69 ans, 10 de 68 etc....

La distribution des âges des conduites du réseau serait ainsi uniforme et dans ce cas seulement, le renouvellement devrait être de 10 km par année pour autant qu'aucune extension de réseau ne vienne à compliquer les choses.

En effectuant un renouvellement de 10 km par an durant 70 ans, cela permettrait de renouveler complètement le réseau en 70 années. Dans ce cas, le taux de renouvellement est de 1.43%.

Dans la réalité, les choses ne sont pas aussi simples car les réseaux ne se sont pas développés de manière uniforme. Des extensions sont réalisées chaque année et les divers matériaux utilisés présentent des durées de vie qui ne sont pas identiques. Le taux de renouvellement ne peut donc se déterminer que si l'on dispose d'une distribution - histogramme - de l'âge des canalisations. Il faut tout d'abord obtenir un état descriptif du réseau d'eau comprenant la fraction de canalisation par classe d'âge mais aussi selon le type de matériau puisque sa durée de vie va conditionner le renouvellement. Ceci peut paraître déjà compliqué dans la mesure où il est impératif de disposer d'un

catalogue exhaustif des tronçons qui composent le réseau d'alimentation. C'est sans tenir compte encore d'autres facteurs dits « de risque » se traduisant par une probabilité accrue de défaillance de la canalisation avant d'avoir atteint la limite théorique de sa durée de vie. Ces facteurs peuvent être la situation topographique, ce qui implique par exemple une sensibilité au gel plus importante en altitude, ou le fait que la conduite est située dans une zone d'instabilité voire encore que cette dernière est sujette aux courants dits « vagabonds ». Enfin, le risque de rupture d'une canalisation dépend aussi de son diamètre puisque si l'aléa n'est pas nécessairement modifié, le résultat d'une défaillance peut avoir un coût élevé, s'agissant d'une conduite de transport par exemple.

Il n'est pas tout à fait exact d'analyser le taux de renouvellement des conduites uniquement sur la base d'un âge moyen. Il serait plus pertinent de prendre en compte la médiane et de séparer ainsi les parts du réseau selon des critères relatifs à la fraction du réseau dont l'âge est supérieur ou inférieur à une certaine valeur. La médiane est en effet un indicateur robuste puisque peu influençable par les valeurs extrême tandis que l'âge moyen va subir les effets de quelques conduites anciennes mais isolées. Le recours à l'âge moyen comme critère est donc à éviter dans la mesure du possible si la distribution présente des valeurs extrêmes isolées.

Ces quelques kilomètres de conduites très anciennes vont en effet augmenter la valeur moyenne et donc laisser à penser qu'un taux de renouvellement important doit être appliqué au réseau alors qu'il suffirait peut-être de remplacer précisément ces conduites anciennes pour que le taux de renouvellement à prévoir soit moins élevé.

Une telle approche doit ensuite permettre de planifier les remplacements de conduites en fonction de priorité. La distribution de l'âge des canalisations peut être simplifiée en classe d'âge de 10 ans.

9.2.2.2 Optimiser le renouvellement

9.2.2.2.1 *Approche à partir de l'âge moyen*

Sans entrer dans le détail d'une analyse de risque, la question qui reste en suspend est celle de déterminer quelle part du réseau est à renouveler afin de garantir un taux de renouvellement acceptable.

Cette question n'est pas triviale dans la mesure où elle dépend de l'état du réseau en un certain temps c ainsi que de la distribution de l'âge des conduites. Le problème est donc de sélectionner les segments à remplacer afin que le nouvel âge moyen du réseau se rapproche de la valeur seuil correspondant à un l'âge moyen que l'on souhaite atteindre (30 ans par exemple). La stratégie la plus simple revient à remplacer une part à déterminer parmi les conduites les plus âgées puisque ce sont celles-ci qui biaisent l'âge moyen du réseau. A nouveau, ceci n'est pas aisé à réaliser dans la réalité puisque d'autres contraintes viennent à diminuer la liberté d'action dans le choix des tronçons à renouveler. De plus, baser une stratégie de renouvellement uniquement sur l'âge des conduites n'est pas pertinente pour diverses raisons aussi bien économique que pratique.

En considérant un réseau d'une longueur totale L que l'on subdivise en n segments de longueur égale, on peut construire un réseau arbitraire dont la distribution des âges des tronçons suit une loi de probabilité déterminée.

En fixant quelques règles élémentaires quant au renouvellement des canalisations, il est possible, à partir d'un taux de renouvellement, de simuler l'évolution temporelle de l'âge du réseau. Dans le cas le plus simple, on fixe comme condition de renouvellement que seules les conduites les plus âgées sont remplacées. De suite les conduites à remplacer sont déterminées par le taux de renouvellement r . Une fois le taux de renouvellement connu, on choisit de remplacer une longueur de $r \times L$ des plus vieilles conduites chaque année. Dans un tel cas, l'évolution tend à rendre la distribution des âges des canalisations uniforme sur l'intervalle $[1; 1/r]$.

Dans ce modèle, le choix d'un taux de renouvellement constant ne prend pas en considération les critères économiques. En procédant à un renouvellement constant, on fait rapidement tendre la distribution des âges des conduites vers une distribution uniforme mais cela implique que l'on renouvelle aussi des conduites dont l'âge peut être inférieur à la durée de vie des conduites. De plus, comme indiqué, ce modèle ne prend pas en compte les extensions de réseau ni les cassures sur des conduites récentes qui peuvent se produire.

Le choix d'un taux de renouvellement constant déterminé à partir de l'âge maximum des conduites est donc un indicateur simplifié mais ne doit pas être vu comme une fin en soi.

9.2.2.2 Approche économique

L'optimisation économique est une approche classique visant à optimiser le coût global d'une infrastructure. On peut représenter l'évolution dans le temps des coûts totaux actualisés, ce qui permet de rechercher l'année optimale pour procéder au renouvellement d'un équipement ou d'une conduite comme étant le minimum de la fonction de coût total actualisé (figure suivante). Certains modèles prennent en considération le coût de l'indisponibilité de la fourniture d'eau en cas de rupture par exemple. Dans des modèles plus complexes, le problème est alors de monétariser un ensemble assez vaste de paramètres tels que le coût du traitement des plaintes de la clientèle, celui de la perte d'image du service distributeur d'eau ainsi que tous les coûts directs liés à la rupture d'une canalisation. Ces coûts sont toutefois difficiles à évaluer avec précision. Enfin, on peut se demander si fonder sa politique de renouvellement uniquement sur la base d'un ensemble de critères économiques est pertinente s'agissant d'une question qui ne peut s'arrêter à cette dimension dès lors que les enjeux touchent aussi les questions de santé publique.

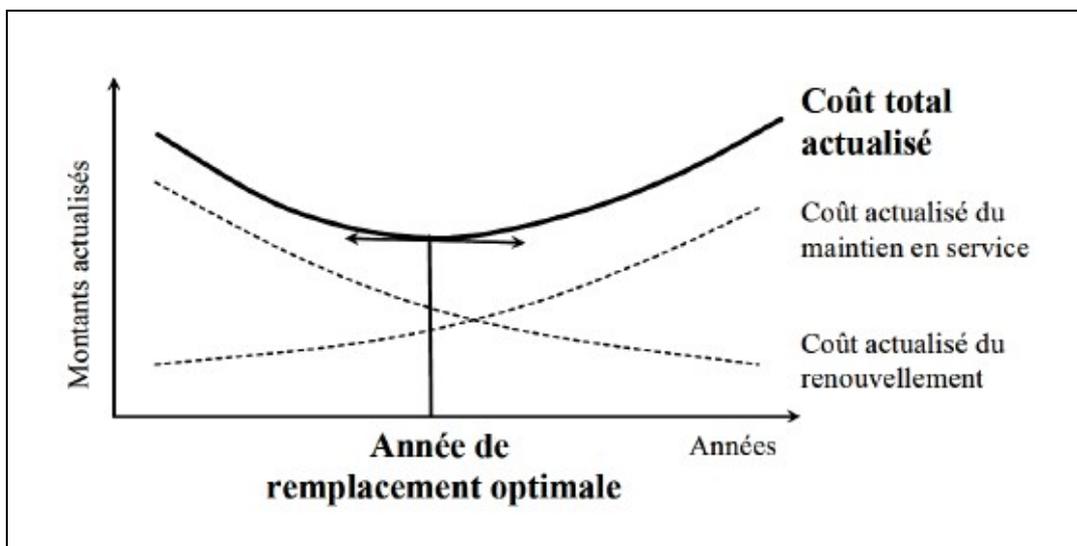


Figure 5. Détermination de l'âge de renouvellement optimal sur le plan économique

Le programme d'actions peut être établi en ciblant les actions cohérentes par rapport aux problématiques rencontrées dans un premier temps. La hiérarchisation des actions pourra être décidée par une analyse comparative multi critères : gravité du problème à régler, ratio / coût bénéfice attendu, contraintes de mise en œuvre (technique, réglementaire, administrative).

Le programme devra permettre de distinguer des mesures d'urgence (travaux curatifs) dissociable d'un programme d'actions à long terme (10 ou 15 ans) qui devra anticiper les problèmes.

Ce programme devra dans l'idéal être étendu aux équipements constitutifs du réseau : vannes, équipements de régulation, etc...

L'étude et la planification du renouvellement des conduites de distribution d'eau potable doit faire l'objet d'une étude sérieuse et intégrée dans un concept de planification générale de la distribution d'eau. Cette intégration ne devra être réalisée qu'au prix d'une amélioration notable de la connaissance du réseau, de son état et d'un suivi permanent afin que la qualité de l'information acquise ne se dégrade pas avec le temps. Des approches simples permettent de fixer en première approche quelques règles en vue de planifier les renouvellements telle que celle du taux de renouvellement. Le principe de fixer une valeur objective de taux de renouvellement fondée uniquement sur l'âge moyen du réseau que l'on souhaite atteindre à moyen terme est une possibilité. Toutefois, cette approche doit être utilisée en première approximation et avec prudence.

9.2.3 Concevoir le plan de financement

9.2.3.1 Etude prospective et calcul du prix de l'eau

La faisabilité du projet d'actions établi doit être évaluée par la réalisation d'une prospective qui doit permettre d'évaluer les modalités de financement, et l'impact prévisible sur le prix de l'eau.

Pour l'aspect **tarification**, une volonté politique forte en amont est indispensable et doit être soutenue auprès des usagers.

L'élaboration du plan de financement ne répond pas à proprement parler à une approche par options : « l'eau paye l'eau ».

La part d'autofinancement des opérations est d'au moins 20% et s'approche plus des 50% en moyenne à la Réunion. La part de l'eau reversé à la collectivité est donc substantielle.

Dans une perspective de réduction progressive des aides de l'Europe (FEDER) et de l'Etat pour l'eau potable (ONEMA...), l'augmentation du prix de l'eau reste le seul levier possible pour satisfaire les enjeux à venir en termes d'investissements (modernisation des réseaux, extension des réseaux, amélioration de la qualité des traitements de l'eau, etc...).

Dans ce cadre, l'emprunt s'impose comme le processus permettant de lisser dans le temps la part d'autofinancement.

9.2.3.2 Cibler les subventions concernées

Pour une analyse dans le détail des programmes de subventions, on pourra se référer aux résultats du rapport de phase 1 – état des lieux.

10 SYNTHÈSE DES ACTIONS

Le logigramme en page suivante présente une synthèse de l'articulation des propositions d'actions (exemple d'un service en DSP).

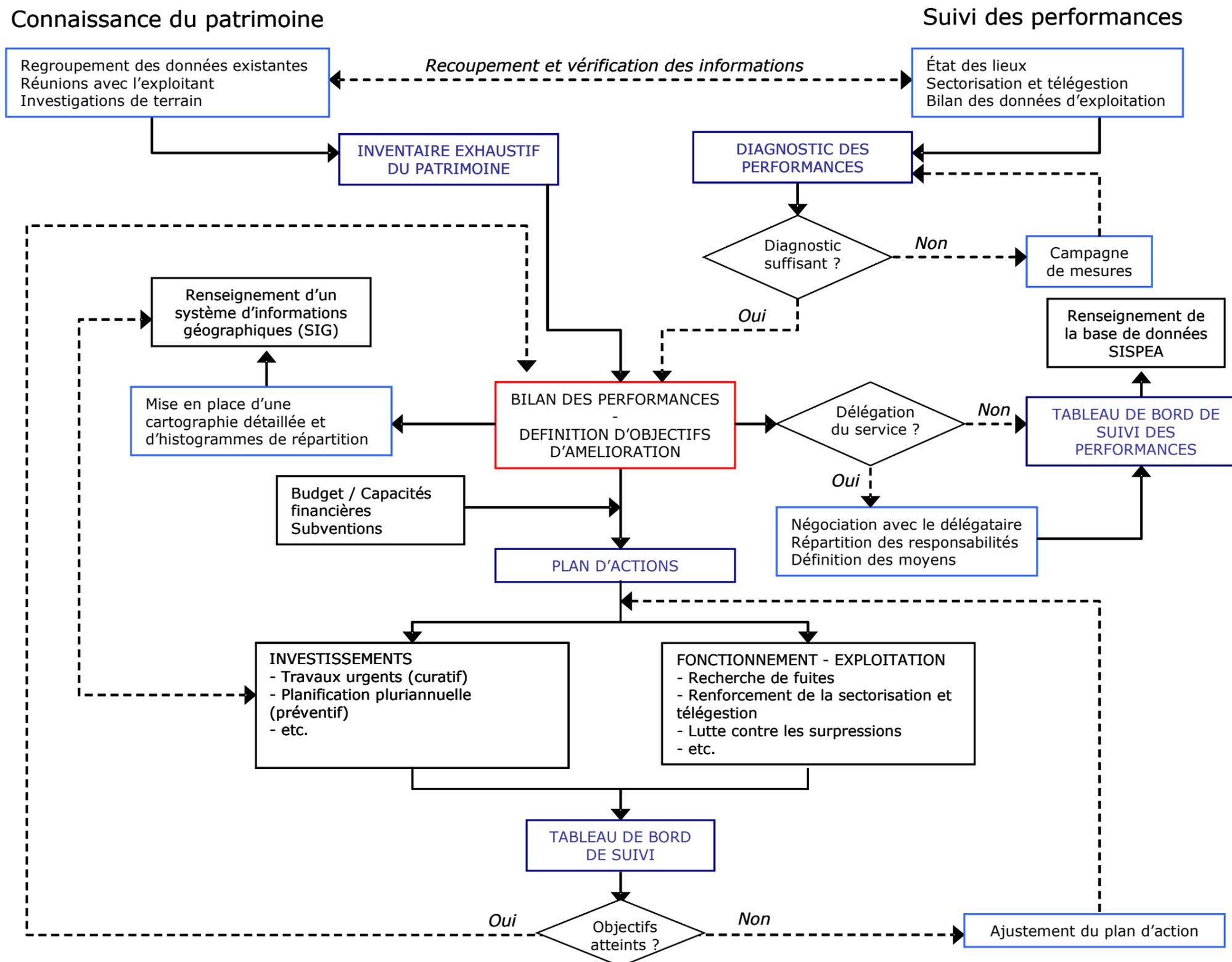


Figure 6. Synthèse du cadre logique d'actions pour l'amélioration des performances

11 CONCLUSIONS

La mise en perspective des deux scénarii d'évolution des réseaux AEP montre que dans le cas général, l'amélioration des performances physiques s'impose comme un levier efficace pour

- Réduire les besoins en eau et la pression sur la ressource
- Améliorer le degré de sécurisation de l'alimentation en eau
- Limiter les investissements en ouvrages neufs et valoriser le patrimoine existant

L'amélioration des performances n'est rendue possible que par une politique d'amélioration de la connaissance du réseau et du cycle de l'eau, associée à un effort de suivi en continu de l'évolution du réseau.

Dans ce cadre, la réalisation d'un diagnostic du réseau doit permettre d'identifier les causes des mauvaises performances, et d'établir un plan d'actions utilisant des mesures efficaces. A la Réunion, la réorganisation de l'alimentation en eau et l'optimisation des conditions de pressions semble constituer un levier intéressant pour réduire les fuites et le vieillissement des canalisations. La mise en œuvre d'un programme pluriannuel de renouvellement des réseaux, bien que nécessaire, ne doit pas être considérée comme une approche exclusive. Son élaboration pourra judicieusement être intégrée à l'actualisation du Schéma Directeur d'AEP.

Malgré un manque de recul sur les gains à attendre de ces mesures à court terme, un manque de mobilisation sur cette problématique pourrait s'avérer lourd de conséquences comme le suggère l'examen du scénario pessimiste, une dégradation des performances des réseaux signifiant à la fois une mise en péril des systèmes AEP par rapport à la disponibilité de la ressource localement, une chute de la rentabilité et la perspective de réaliser des investissements compensatoires importants.