MANUEL DU MANAGER SUR L'EAU NON COMPTABILSÉE EN AFRIQUE

GUIDE DES PERTES D'EAU

MARS 2010

This publication was produced for review by the United States Agency for International Development. It was prepared by DAI.

ABRI— Promouvoir la Révolution bleue

COLLABORATEURS DE L'INITIATIVE ABRI

DAI (Maître d'oeuvre)

Sous-traitants

Academy for Educational Development
Aiken Global Environmental Services, LLG
AIS Development, LLC
CDM International, Inc.
CDR Associates
Duke University
ECO Consult (Jordanie)
Emerging Markets Group
Environmental Quality International (Égypte)
Hatch Mott Macdonald
Hydro-Yemen (Yémen)
Institute for Public-Private Partnerships
International Development Enterprises
International Executive Service Corps
KREDO (Liban)
The Media Network, Inc.
Metropolitan Consulting Corporation
Riverside Technology, inc.
SETS (Liban)
Social Impact
TCG International, LLC
Texas Universities Partnership
Training Resources Group, Inc.
ValuAdd Management Services

Organisations de ressources

Center for Conflict Resolution (Ouganda)
Dolsar Engineering Limited (Turquie)
International Society for Development in the Euphrates and Tigris Region (Iraq)
MASCA (Maroc)
Oregon State University
Overseas for Sustainable Development (Jordanie)
Resource Mobilization Advisors
Water Environment Federation (WEF)
Yilma Global Consult (Éthiopie)

MANUEL DU MANAGER SUR L'EAU NON COMPTABILSÉE EN AFRIQUE

GUIDE DES PERTES D'EAU NON

Titre du programme: **Initiative ABRI - Promouvoir la Révolution bleue**

Contrat Numéro: **EPP-I-00-04-00023-00**

Maître d'œuvre: **DAI**

Date de publication: **Mars 2010**

The authors' views expressed in this publication do not necessarily reflect the views of the United States Agency for International Development or the United States Government.

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION 1
1.1 CADRE GÉNÉRAL DE L'EAU NON COMPTABILSÉE 1
1.2 PROBLEMES DES COMPAGNIES DES EAUX EN AFRIQUE 2
1.3 LES IMPACTS DE L'ENC: LE CERCLE VICIEUX ET LE CERCLE VERTUEUX 3
1.4 COMMENT ABORDER LE PROBLEME DE L'ENC 5
1.4.1 Les raisons pour l'échec et la voie vers la rÉussite 5
1.4.2 L'Eau non comptabilsée en afrique - Le manuel du directeur 7

2. COMBIEN D'EAU PERDEZ – VOUS ? LE BILAN DE L'EAU 11
2.1 COMBIEN D'EAU PERD-ON? 11
2.2 LES COMPOSANTES DU BILAN DE L'EAU: OU L'EAU SE PERD-ELLE? 12
2.3 ETAPES CLÉS POUR FAIRE LE BILAN DE L'EAU 14
2.4 AMÉLIORER LA PRÉCISION DES RÉSULTATS DU BILAN DE L'EAU 188
2.4.1 La précision des jauges de débit 18
2.4.2 La précision du compteur des clients 19
2.4.3 Le cycle de facturation des clients 20

3.DÉVELOPPER UNE STRATEGIE POUR LA MAITRISE ET LA RÉDUCTION DE L'EAU NON COMPTABILSÉE 23
3.1 FORMER L'ÉQUIPE QUI SERA CHARGÉE DE PRÉPARER LA STRATÉGIE 23
3.2 FIXER DES OBJECTIFS DE RÉDUCTION DE L'ENC APPROPRIÉS EST UN ÉLÉMENT IMPORTANT 23
3.3 DÉFINIR LES PRIORITÉS POUR LES COMPOSANTES DE L'ENC 24
3.4 HYPOTHESES DE BASE POUR LA STRATÉGIE DE RÉDUCTION DE L'ENC: ALERTE, LOCALISATION, RÉPARATION (ALR) 27
3.5 CONSIDÉRATIONS BUDGÉTAIRES POUR EXÉCUTER LA STRATÉGIE 29

4. PRENDRE CONSCIENCE DE LA STRATÉGIE 31
4.1 OBTENIR L'APPROBATION EN HAUT LIEU 31
4.2 CONSCIENTISER LES EMPLOYÉS ET CRÉER L'ACCORD GÉNÉRAL 32
4.3 DIALOGUER AVEC LES CONSOMMATEURS 36

5. QUE SONT LES PERTES COMMERCIALES 39
5.1 DÉFINITION DES PERTES COMMERCIALES 39
5.2 ÉLÉMENTS DES PERTES COMMERCIALES ET STRATÉGIES DE GESTION 39
5.2.1 Comment résoudre l'imprécision des compteurs des clients 40
5.2.2 La consommation non autorisée 45
5.2.3 Les erreurs de lecture des compteurs 47

5.2.4 Les erreurs de traitement des données et de comptabilitÉ 47

6. IDENTIFIER LES PERTES PHYSIQUES 49

6.1 DÉFINITION DES PERTES PHYSIQUES 49

6.2 ÉLÉMENTS DES PERTES PHYSIQUES 49

6.2.1 Les fuites des principales conduites d'amenée et de distribution 49

6.2.2 Fuites et débordements dans les réservoirs et bassins de retenue de la compagnie 50

6.2.3 Fuites sur les conduites de service jusqu'au compteur du client 51

6.3 CARACTÉRISTIQUES DES FUITES 51

6.4 DÉVELOPPER UNE STRATÉGIE POUR MAITRISER LES FUITES 52

6.4.1 La maîtrise active des fuites 53

6.4.2 Régulation de la Pression 57

6.4.3 Rapidité et qualité des réparations 60

6.4.4 La gestion des installations 61

7. QUE SONT LES DMA ? 63

7.1 CRITERES ET PROCÉDURES DANS L'ÉTABLISSEMENT DES DMA 63

7.2 UTILISATION DES RÉSULTATS DES DMA POUR RÉDUIRE LA QUANTITÉ D'ENC 66

7.2.1 Estimation des pertes physiques 67

7.2.2 Détermination des pertes commerciales 70

7.3 APPROCHE A LA GESTION DES DMA 70

7.4 AUTRES AVANTAGES DE LA DMA 73

7.4.1 Une meilleure régulation de la pression 73

7.4.2 Préserver la qualité de l'eau 73

7.4.3 Fournir l'eau en alimentation continue (24 heures par jour) 74

8. SUIVI DE LA PERFORMANCE DE LA MAITRISE DE L'ENC 77

8.1 ELÉMENTS CARACTÉRISTIQUES DES INDICATEURS DE PERFORMANCE 77

8.2 INDICATEURS DE PERFORMANCE POUR LES PERTES PHYSIQUES 77

8.2.1 Exprimer l'ENC sous forme d'un pourcentage 77

8.2.2 Autres indicateurs de performance pour les pertes physiques 78

8.2.3 L'indice de fuites de l'infrastructure (Ifl) 79

8.3 INDICATEURS DE PERFORMANCE POUR LES PERTES COMMERCIALES 83

8.4 COMMENT EXECUTER UN PROGRAMME DE SUIVI 83

9. LE RENFORCEMENT DES CAPACITÉS POUR LA MAITRISE DES ENC LES PARTENARIATS DE JUMELAGE DE COMPAGNIE A COMPAGNIE : QUELQUES ÉTUDES DE CAS 85

9.1 L'APPROCHE DU JUMELAGE 86

9.1.1 FACILITER LES LIAISONS 86

9.1.2 Comprendre les priorités et fixer les objectifs 87

9.2 ACTIVITES DE JUMELAGE EN AFRIQUE 87

9.2.1 Les partenariats des opérateurs de l'eau 88
9.2.2 Le modele KIWASCO 89
9.3 ACTIVITÉS DE JUMELAGE EN ASIE 89
9.3.1 Le modèle Bac Ninh 90
9.4 PROMOUVOIR LES PARTENARIATS DE JUMELAGE 91
ANNEXE 1: GLOSSAIRE…….. 93
ANNEXE 2: LOCALISATION ET RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION NON AUTORISÉE 101
ANNEXE 3: ÉTAPES POUR CALCULER L'ENC EN UTILISANT LE BILAN DE L'EAU DE L'AIE 103
ANNEXE 4: EXEMPLE DE LISTE DE CONTROLE POUR L'AUDIT DE L'EAU 109
ANNEXE 5: MATRICE D'AUTO-ÉVALUATION POUR L'EAU NON COMPTABILSÉE..... 125

TABLEAUX, FIGURES, ET ENCADRÉS

TABLEAUX

Tableau 2.1: Précisions des jauges……...18

Tableau 3.1: Volume et analyse du coût des activités de maitrise de l'ENC……...27

Tableau 6.1: Débits des ruptures déclarées ou non……50

Tableau 6.2: Calcul des pertes d'arrière-plan……...50

Tableau 8.1: Indicateurs recommandés pour les pertes physiques et l'ENC……...79

Tableau 8.2: Matrice de l'objectif visé des pertes physiques……..82

FIGURES

Figure 1.1: Le cercle vicieux de l'ENC.....4

Figure 1.2: Le cercle vertueux de l'ENC 4

Figure 1.3: Réduire l'ENC est la responsabilité de chacun 6

Figure 2.1: Bilan de l'eau indiquant les composantes de l'ENC 11

Figure 3.1: Identifier le niveau économique de l'ENC 23

Figure 3.2: L'effet du temps sur le volume total perdu 28

Figure 4.1: Diagramme pour aider les employés à comprendre les composantes de l'ENC 34

Figure 5.1: Les quatre piliers des pertes commerciales.....40

Figure 6.1: Durée des fuites et volume d'eau perdu 52

Figure 6.2: Les quatre piliers d'une bonne stratégie de réduction des fuites.....53

Figure 6.3: Réseau de distributioncommun 54

Figure 6.4: Relation entre la p[ression et les fuites 58

Figure 7.1: Plan habituel d'une DMA 65

Figure 7.2: Profil habituel du débit d'une DMA pendant 24 heures 68

Figure 7.3: Rel;ation entre le débit et la pression pendant trois jours dans une DMA 70

Figure 7.4: DNN dans le temps 71

Figure 7.5: De la détection des fuites aux réparations et à la remise en état des conduites 72

Figure 8.1: Arbre des décisions de l'AIE dans le choix des indicateurs de performance.....78

Figure 8.2: Le concept de l'IFI 81

ENCADRÉS

Encadré 1.1: Pourquoi les compagnies des eaux ont-elles des difficultés à réduire l'ENC? .. 3

Encadré 2.1: Logociel EASYCALC (Banque mondiale) 15

Encadré 2.2: Logiciel AQUALITE 16

Encadré 7.1: Modélisation du réseau 64

Encadré 9.1: Jumelage et partenariats des opérateurs de l'eau 85

Encadré 9.2: Principes du jumelage 86

Encadré 9.3: Etapes de base dans l'établissement d'un partenariat de jumelage 87

PRÉFACE

Un des grands problèmes des compagnies de l'eau dans le monde en voie de développement est le niveau élevé des pertes d'eau, depuis les pertes physiques (par infiltration), le vol de l'eau dans le réseau, ou une facturation incorrecte des consommateurs. Cette différence entre la quantité d'eau importée dans le réseau de distribution et la quantité d'eau comptabilsée aux consommateurs est connue sous le nom d'"eau non comptabilsée " (ENC). Ceci a des conséquences graves sur la viabilité des services de l'eau par suite de la perte de revenus, des pertes de ressources en eau, et de l'augmentation des frais de fonctionnement, ce qui réduit la capacité de ces services de financer les expansions nécessaires, surtout pour servir les pauvres.

Pendant longtemps, les agents gouvernementaux, directeurs des services, bailleurs de fonds et le secteur de l'eau en général, n'ont accordé qu'une faible priorité à la maîtrise de l'ENC. Cependant, au cours de la dernière décennie, les perceptions ont rapidement changé, en particulier dans le monde en voie de développement. L'Association Internationale de l'EAU (AIE) a reconnu cette tendance en créant le Groupe de travail sur les pertes d'eau, qui, au cours des huit dernières années a joué un rôle prépondérant dans le développement, la standardisation et la diffusion de méthodologies pour aborder le problème de l'ENC.

On s'accorde maintenant à reconnaître que l'ENC est un indicateur clé de la performance opérationnelle et financière d'une compagnie des eaux. Un taux élevé d'ENC indique normalement une compagnie des eaux mal gérée, peu autonome et peu responsable et qui n'a pas les compétences techniques et de gestion nécessaires pour fournir un service fiable.

L'Association Africaine de l'Eau (AfWA[1]) a identifié l'ENC comme sujet prioritaire dans ses programmes de renforcement des capacités, en offrant des sessions techniques pour que les compagnies des eaux en Afrique soient plus conscientes du problème. Parmi les problèmes de ces compagnies citons :

- Des réseaux de distribution anciens, datant des années 1960 (années de l'indépendance)
- La méconnaissance des réseaux de distribution (registres incorrects, urbanisation rapide)
- Une perception inadéquate du problème de l'ENC par la direction de ces compagnies.

Récemment créée à Kampala, Ouganda, l'Académie africaine de l'Eau de l'AfWA se consacre au développement du leadership et au changement dans la gestion, en se spécialisant dans le renforcement des capacités des cadres supérieurs des compagnies des eaux. Le Programme africain de partenariat des opérateurs de l'eau (WOP Africa) cherche aussi à promouvoir le renforcement des capacités de service à service. Ce sont les deux grands instruments que l'académie utilisera pour offrir une formation technique et en gestion pour aborder le problème de l'ENC.

Le présent Manuel du Directeur sur l'Eau non comptabilsée en Afrique et Guide des pertes d'eau, arrive au bon moment. Ecrit en un style clair et un langage facile, le manuel, par sa structure, offre aux cadres de direction et au personnel technique l'opportunité de comprendre les facteurs qui influent sur l'ENC et les solutions pour résoudre les problèmes. En s'appuyant sur des exemples d'études de cas et les

[1] African Water Association

messages essentiels des compagnies africaines, le manuel vient suggérer des solutions pratiques aux problèmes de l'ENC, de façon qu'à l'avenir, les directeurs soient mieux équipés pour s'attaquer à ces problèmes.

Nous encourageons les cadres supérieurs de ces compagnies d'utiliser ce manuel, de profiter de la profondeur des connaissances et de l'expérience qui ont été développées au cours de ces dernières années. Ceci leur permettra de constituer une équipe compétente de gestion de l'ENC et de reconnaître les insuffisances et les défis à relever dans leur propre compagnie. A son tour, cela encouragera le secteur de l'eau en Afrique à progresser vers la réalisation des **Buts de Développement du Millénaire** concernant l'eau et les services d'assainissement.

Sylvain Usher

Secrétaire général, Association africaine de l'Eau

REMERCIEMENTS

La version originale de ce manuel – Manuel du directeur de l'eau non comptabilsée – a été publiée en juillet 2008 pour les directeurs des compagnies des eaux d'Asie. Il a été financé conjointement par la Mission régionale de développement pour l'Asie de l'USAID, en Thaïlande, et Ranhill Utilities Berhad, en Malaisie.

Ce manuel a été adapté pour les directeurs des compagnies des eaux d'Afrique par Malcolm Farley, en utilisant des études de cas et d'autres matériels provenant de plusieurs sources.

Premièrement, nous remercions l'USAID/RDMA, Eco-Asia et Ranhill Water Services, à qui appartenaient les membres de l'équipe originale chargée de la publication, de nous avoir autorisés à utiliser leur manuel comme document de base.

Les auteurs: Malcolm Farley—Malcolm Farley Associates
Gary Wyeth—Ranhill Water Services
Zainuddin Bin Md. Ghazali—SAJ Holdings
Arie Istandar—Eco-Asia
Sher Singh—Eco-Asia

Les éditeurs: Niels van Dijk—Eco-Asia
Vivian Raksakulthai—Eco-Asia
Elizabeth Kirkwood—Eco-Asia

Deuxièmement, pour la version africaine du manuel, nous remercions l'Institut de la Banque mondiale (WBI) et les collègues Jan Janssens and Roland Liemberger de l'Institut (dans leurs capacités passées de directeur du programme et de consultant), qui ont fourni les études de cas au Burkina Faso, en Tanzanie et en Ouganda, développés dans le cadre du programme AfWA—WBI. Nous remercions aussi l'Association internationale de l'Eau et son Groupe de travail sur les pertes d'eau, où un grand nombre de méthodologies et de concepts techniques ont été puisés.

Nous remercions aussi Harrison Mutikanga (NWSC, Ouganda), Ronnie Mckenzie (WRP, Afrique du Sud) et Alan Wyatt (RTI International, USA), qui ont fourni du matériel supplémentaire et à Mahmood Lutaaya (NWSC, Ouganda) et nos collègues de l'USAID et DAI, qui ont révisé le matériel et suggéré des suppléments.

Les photographies sont dues à la courtoisie de Ronnie Mckenzie, Harrison Mutikanga et Malcolm Farley, et aux auteurs du manuel original.

Le Manuel du Directeur de l'eau non comptabilsée en Afrique est une commande de l'USAID, Washington, DC et financée et publiée par Development Alternatives, INC. (DAI) et dans le cadre de l'Initiative de Promotion de la Révolution bleue (Initiative ABRI).

1. INTRODUCTION

1.1 CADRE GÉNÉRAL DE L'EAU NON FACTURÉE

Le volume global de l'eau non comptabilsée (ENC) est colossal. Chaque année plus de 32 milliards de mètres cubes d'eau traitée sont perdus à cause de fuites dans les réseaux de distribution. En plus, 16 milliards de mètres cubes par an sont fournis à des clients sans être facturés, par suite de vol, de compteurs défectueux ou de la corruption. Une estimation prudente du coût total annuel de ces pertes aux compagnies de l'eau dans le monde serait de 14 milliards de dollars É-U. Dans certains pays à faible revenus, les pertes représentent de 50 à 60 pour cent de l'eau fournie, et la moyenne mondiale est de 35 pour cent. Economiser ce montant, permettrait de fournir de l'eau à 100 millions d'êtres humains de plus, sans aucun investissement supplémentaire.[2]

En réduisant les pertes de l'eau, les compagnies des eaux auraient des quantités d'eau supplémentaires pour étendre les services aux zones mal desservies.

La réduction de l'ENC offre d'autres bénéfices, et en particulier :

- Les compagnies des eaux pourront recevoir 3 milliards de dollars É-U en flux de trésorerie auto-généré
- La réduction des prises illégales encouragera une distribution plus équitable entre les utilisateurs
- Les compagnies des eaux seront plus efficientes et plus durables ce qui leur permettra d'améliorer le service à la clientèle
- De nouvelles opportunités d'affaires créeront des milliers de nouveaux emplois.

En Afrique, de nombreuses compagnies des eaux travaillent sous la juridiction des autorités municipales, ou des gouvernements régionaux ou centraux. Ces compagnies font la rotation ou nomment des directeurs et cadres supérieurs qui ont des connaissances dans diverses disciplines qui vont au-delà du secteur de l'eau. Il en résulte que les cadres supérieurs qui occupent ces postes ont des connaissances limitées des opérations de distribution de l'eau, surtout sur les exigences techniques et institutionnelles qui sont vitales pour gérer efficacement l'ENC et les pertes d'eau. Le présent manuel aidera les cadres supérieurs des compagnies de l'eau à mieux comprendre la définition, les causes et les solutions pratiques au problème de l'ENC, qui est par ailleurs un indicateur de performance clé des opérations d'une telle compagnie. Il fournit à ces cadres l'information dont ils ont besoin lorsqu'ils examinent les questions de l'ENC avec leur personnel. Le manuel n'est pas conçu comme un guide technique pratique pour les ingénieurs pour la gestion de l'ENC, mais comme un manuel de référence pour les cadres supérieurs.

[2] Source: Banque mondiale, document de travail n°8, Décembre 2006.

Les leçons tirées de l'expérience individuelle des compagnies, les études de cas et les exemples de projets jumeaux ont contribué à la préparation de ce *Manuel du Directeur sur l'Eau non Rentabilisée en Afrique*.

1.2 PROBLEMES DES COMPAGNIES DES EAUX EN AFRIQUE

En Afrique, certaines zones ont de l'eau en abondance, mais d'autres zones connaissent une pénurie d'eau, et ceci résulte à la fois de la géographie régionale et de la capacité du pays de développer et de gérer les réseaux de l'eau de façon efficiente. Les photos ci-dessous illustrent les inégalités de l'accès à l'eau entre les communautés. Bien que la réduction de l'ENC ne puisse pas résoudre de tels contrastes régionaux, elle aidera à améliorer la quantité et la qualité de l'eau disponible dans les zones de pénurie.

Une stratégie pour réduire l'ENF peut aider à améliorer la quantité et la qualité de l'approvisionnement en eau et alléger le fardeau des populations d'aller chercher de l'eau dans des zones de pénurie..

Pas tous les pays ou toutes les régions d'Afrique n'ont l'infrastructure et les procédures opérationnelles en place pour s'attaquer au problème de l'ENC. De nombreux pays luttent pour assurer que les clients reçoivent une quantité d'eau raisonnable pour soutenir la vie et la santé. Les compagnies des eaux dans la plupart des pays d'Afrique sont invariablement confrontées à des problèmes plus graves, en particulier :

- Une urbanisation rapide
- Des quantités d'eau fournies en diminution
- La pollution de l'environnement
- Une infrastructure dépassée
- Une mauvaise politique des opérations et de la maintenance, en particulier des systèmes de tenue de registres inefficaces
- Des compétences techniques et une technologie insuffisantes
- De grandes contraintes financières, en particulier une structure tarifaire inadéquate et/ou une mauvaise politique de collecte des recettes
- Des influences politiques, culturelles et sociales
- Une incidence de pertes commerciales plus élevée, en particulier des prises illégales

Cependant, les compagnies africaines ont aussi un certain nombre de points forts sur lesquels ils peuvent s'appuyer:

- Une éthique de travail et un niveau de dévouement professionnel élevés
- La capacité de s'arranger avec les ressources et les matériaux disponibles
- Un personnel motivé capable de développer une capacité technique élevée.

Tous ces facteurs ont une influence sur l'envergure possible de la gestion des pertes et de la demande et affectent le rythme du changement. Au même moment, l'ENC limite les ressources financières disponibles pour s'attaquer aux problèmes qui se posent aux compagnies des eaux en Afrique. Le présent manuel permettra aux directeurs dans la région, d'aborder les limitations, reconnaître les problèmes et améliorer graduellement les politiques et pratiques actuelles.

1.3 LES IMPACTS DE L'ENC: LE CERCLE VICIEUX ET LE CERCLE VERTUEUX

Le 'cercle vicieux' de l'ENC (figure 1.1) est une des raisons clés de la mauvaise performance de la compagnie et des pertes tant physiques que commerciales (voir chapitres 5 et 6). Les pertes physiques, ou fuites, empêchent le client de recevoir une eau précieuse et augmentent les frais de fonctionnement. Elles sont aussi la cause d'investissements plus importants que nécessaire pour augmenter la capacité du réseau. Les pertes commerciales, dues à l'imprécision des compteurs des clients, un mauvais traitement des données et des prises illégales réduisent les revenus et la génération de ressources financières.

Le défi à relever par les compagnies des eaux est de faire en sorte que le 'cercle vicieux' se transforme en un 'cercle vertueux' (figure 1.2). En effet, réduire l'ENC libère de nouvelles sources d'eau et de finances. La réduction de pertes physiques excessives se traduit par une plus grande quantité offerte à la consommation et retarde le besoin d'investir dans de nouvelles sources. Elle diminue aussi les frais de fonctionnement. De même, la réduction des pertes commerciales augmente aussi les revenus.

ENCADRÉ 1.1: POURQUOI LES COMPAGNIES D'EAU ONT DES DIFFICULTÉS AVEC LA RÉDUCTION DE L'ENF?

- Elles ne comprennent pas le problème (l'étendue, les sources, les coûts)
- Manque de capacité (personnel insuffisamment formé)
- Financement insuffisant pour remplacer l'infrastructure (conduites;compteurs)
- Manque d'engagement de la part de la direction
- Environnement peu favorable et faibles incitations à la performance

Bill Kingdom, Roland Liemberger, Philippe Marin, "La réduction de l'ENC dans les pays en voie de développement – comment le secteur privé peut-il aider : coup d'œil sur le contrat de service basé sur la performance", Banque mondiale, document de travail n° 8, Décembre 2006.

FIGURE 1.1: LE CERCLE VICIEUX

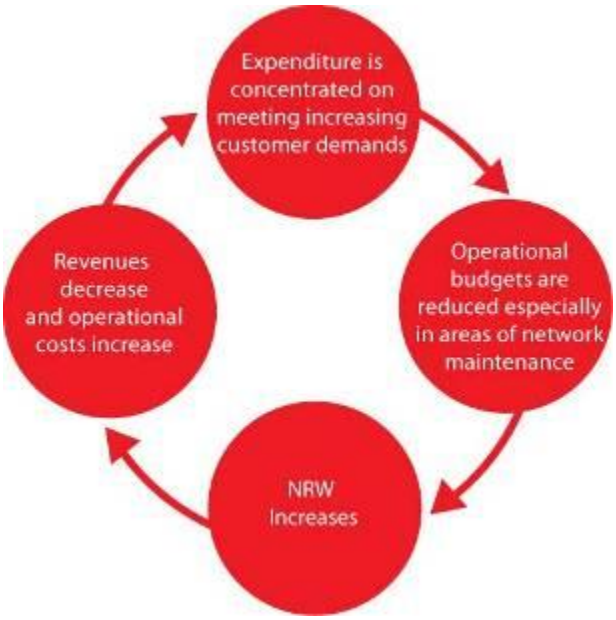


FIGURE 1.2: LE CERCLE VERTUEUX

Replacer une infrastructure vieillissante exige une capacité financière, qu'on peut obtenir en réduisant l'ENF.

Cercle vicieux
Dépenses centrées sur la réponse à une demande croissante des clients
Budget opérationnel réduit surtout pour la maintenance des réseaux
Augmentations de l'ENC
Les revenus diminuent et les frais augmentent

Cercle vertueux
Les dépenses augmentent pour inclure les améliorations opérationnelles
Les revenus augmentent et les frais de fonctionnement diminuent
L'ENC diminue
Des investissements sont faits pour de nouveaux programmes de réduction de l'ENC

1.4 COMMENT ABORDER LE PROBLEME DE L'ENC

Les compagnies des eaux dans le monde peuvent suivre une approche de diagnostic, suivie de l'application de solutions à la fois pratiques et réalisables pour réduire l'ENC. La première étape consiste à connaître le réseau et les pratiques opérationnelles. Parmi les questions qui sont habituellement posées dans ce processus :

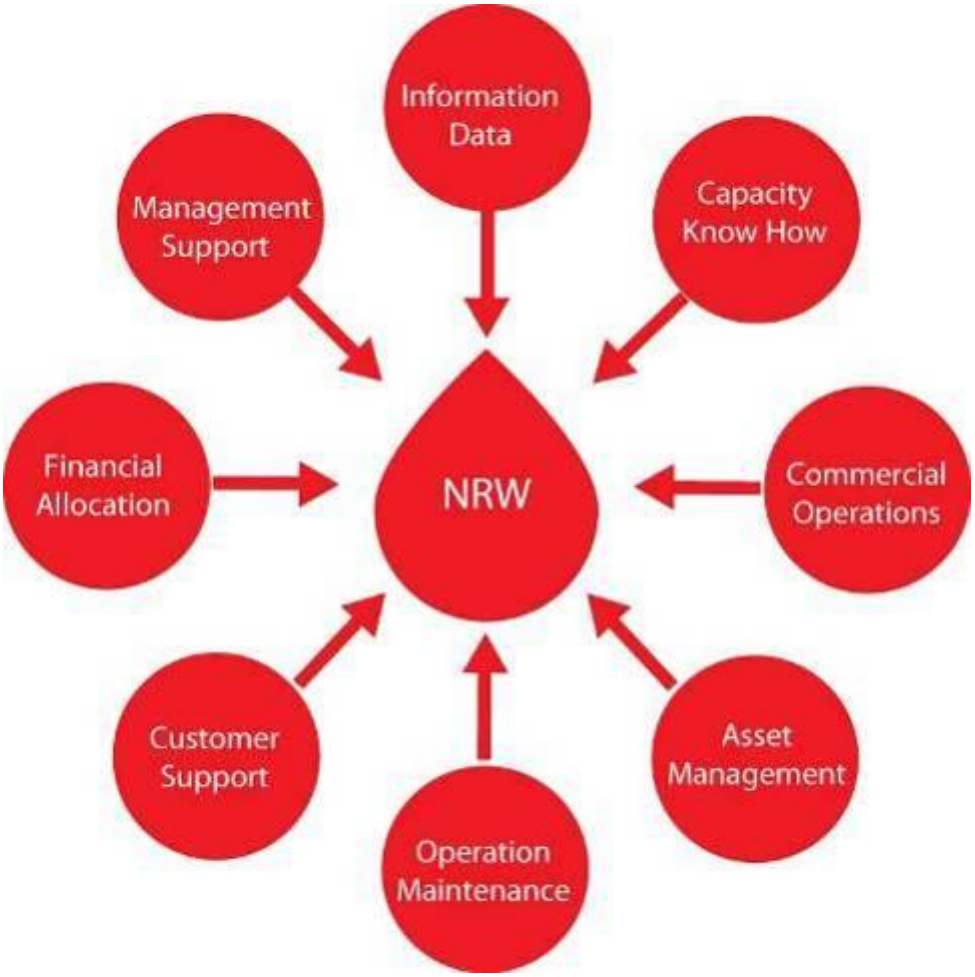
- Combien d'eau est perdue ?
- Où les pertes ont-elles lieu ?
- Pourquoi y a-t-il des pertes ?
- Quelles stratégies peut-on introduire pour réduite les pertes et améliorer la performance ?
- Comment pouvons-nous maintenir la stratégie et faire en sorte que les réalisations soient durables ?

1.4.1 LES RAISONS POUR L'ECHEC ET LA VOIE VERS LA RÉUSSITE

Bien que minimiser l'eau non comptabilsée devrait être une priorité pour les compagnies des eaux, nombreuses sont celles qui luttent encore pour atteindre des niveaux d'ENC acceptables. Les raisons pour lesquelles les stratégies d'ENC échouent vont depuis le fait qu'on ne comprend pas l'étendue du problème jusqu'au manque de ressources financières ou de ressources humaines ayant les capacités nécessaires. Il se peut aussi que le financement soit insuffisant pour remplacer l'infrastructure, qu'on assiste à un manque d'engagement de la part de la direction ou un environnement peu favorable avec de faibles incitations pour une bonne performance.

La maîtrise de l' ENC n'est pas une activité unique dans le temps ; elle exige un engagement de longue durée et la participation de tous les départements de la compagnie des eaux. De nombreux cadres supérieurs n'ont pas accès à l'information sur l'ensemble du réseau, qui leur permettrait de pleinement comprendre la nature de l'ENC et son impact sur les opérations de la compagnie, sa santé financière et la satisfaction de la clientèle. Sous-estimer la complexité de l'ENC et les bénéfices possibles de la réduction de l'ENC mène souvent à l'échec des programmes de réduction. Réduire l'ENC ne consiste pas à résoudre un problème technique isolé, mais est lié à la gestion globale de l'ensemble, aux opérations, à l'appui des clients, aux allocations financières et à d'autres facteurs (voir figure 1.3).

FIGURE 1.3: RÉDUIRE L'ENC EST LA RESPONSAIBILITÉ DE CHACUN



Information, données
Capacités, savoir-faire
Opérations commerciales
Gestion des installations
Fonctionnement, maintenance
Appui des clients
Allocations financiers
Soutien de la direction
ENC

Une mauvaise gestion affecte aussi la réduction de l'ENC. Les compagnies des eaux n'ont souvent pas l'autonomie, la responsabilité et les compétences techniques et de gestion nécessaires pour fournir un service fiable. Les compagnies doivent aussi s'attaquer à certains problèmes organisationnels tels que les barrières politiques, une capacité technique inadéquate et une infrastructure qui prend de l'âge. Pour finir, une mauvaise planification du projet, et surtout sous-estimer le budget nécessaire, entrave les efforts visant à réduire l'ENC.

Cependant, les directeurs des compagnies comprennent de plus en plus la dimension institutionnelle de l'ENC. De plus certains outils nouveaux sont apparus pour que la réduction de l'ENC soit durable:

- de nouvelles méthodologies qui quantifient de façon plus précise les pertes physiques et commerciales.
- des approches techniques plus efficaces pour gérer les fuites et réduire la pression sur le système.
- de nouveaux instruments pour engager le secteur privé, comme les contrats basés sur la performance.

1.4.2 L'EAU NON COMPTABILSÉE EN AFRIQUE - LE MANUEL DU DIRECTEUR

La plupart des pays développés ont une solide infrastructure et des pratiques opérationnelles bien établies pour gérer et limiter l'eau non comptabilsée (ENC); ce n'est pas toujours le cas dans les pays en voie de développement ; un grand nombre de ces pays luttent pour assurer que les clients reçoivent de l'eau potable en quantité raisonnable, souvent par le moyen d'un réseau de conduites qui ne convient pas, avec de mauvais systèmes d'enregistrement et un bas niveau de technologie et de compétences techniques. La mesure des quantités d'eau consommées n'est pas toujours appliquée à tous et les systèmes de tarifs et les politiques de collecte des redevances ne reflètent souvent pas la valeur réelle de l'eau fournie. Ceci limite le recouvrement des coûts et encourage les clients à sous-évaluer le service.

Les pays en voie de développement en Afrique connaissent des problèmes semblables dans la réduction de l'ENC, en particulier une infrastructure vieillissante, des contraintes financières, une mauvaise gestion, et des projets mal planifiés. Cependant, de nombreuses compagnies dans la région peuvent s'appuyer sur des exemples de bonnes pratiques appliquées par d'autres compagnies. Elles peuvent aussi faire confiance à un personnel motivé et dévoué pour appliquer les solutions après que les problèmes relatifs à la réduction de l'ENC auront été identifiés.

En utilisant quelques messages clés, le Manuel du Directeur sur l'ENC en Afrique guide la direction des compagnies des eaux à travers les étapes à suivre pour aborder le problème ; premièrement, comprendre et quantifier l'ENC, puis développer une stratégie pour s'attaquer au problème.

Le chapitre 1 examine l'étendue de l'ENC et souligne les problèmes des compagnies des eaux africaines. Les directeurs des compagnies et le personnel chargé des opérations doivent s'engager à gérer l'ENC comme une procédure à long terme qui comprend de nombreux aspects des opérations de distribution de l'eau. Aborder le problème de l'ENC est la responsabilité des directeurs dans l'ensemble de la compagnie, l'administration et les finances, la production, la distribution, le service à la clientèle et les autres départements. Les compagnies des eaux doivent mettre fin au « cercle vicieux » dans lequel les compagnies font face à une ENC qui augmente, des pertes financières, des investissements limités et un mauvais service. A la place, les compagnies devraient suivre le « cercle vertueux » qui leur permet de réduire l'ENC, améliorer l'efficience, protéger les ressources financières et promouvoir la satisfaction des clients et leur volonté d'investir.

Le chapitre 2 souligne le besoin de comprendre l'ENC et la quantifier avec précision comme indicateur de l'efficience opérationnelle de la compagnie. Le bilan de l'eau de l'Association internationale de l'eau (AIE) est une excellente méthode à la disposition des compagnies pour séparer et identifier les composantes clés de l'ENC. Veiller à la précision des données utilisées pour calculer le niveau de l'ENC est aussi un élément essentiel pour comprendre tout le problème. La collecte précise des données des compteurs de production et des compteurs des clients aide à mesurer le niveau réel de l'ENC. De plus, le cycle de facturation des clients sera un facteur dans les calculs de l'ENC pour assurer que la période

utilisée pour mesurer le volume de la consommation corresponde à la celle de la mesure du volume par les compteurs de la production.

Le chapitre 3 aborde les éléments nécessaires pour développer une stratégie de réduction de l'ENC. Les compagnies doivent envisager de mettre sur pied une équipe de gestion de l'ENC pour développer une stratégie, veiller à ce que toutes les composantes de l'ENC soient examinées, et vérifier que la stratégie proposée est réalisable et pratique par rapport au volume de travail nécessaire et au budget. Un choix judicieux des membres de l'équipe encourage le sentiment, au sein des divers départements de la compagnie qui participent à l'application de la stratégie, que ce problème leur appartient, et facilite l'obtention de l'accord de tous au niveau de la direction. En une première étape dans le développement de la stratégie, l'équipe devra fixer un objectif initial de réduction de l'ENC pour toute la compagnie basé sur le niveau économique de l'ENC. L'équipe peut équilibrer les objectifs financiers et de fourniture de l'eau de la stratégie en utilisant les résultats du bilan de l'eau, tout en visant à réduire le temps de prise de conscience, de localisation et de réparation lorsqu'elle aborde les pertes d'eau. La stratégie ENC peut couvrir une période allant de 4 à 7 ans. Par conséquent, les projets pilotes peuvent aider les managers de l'eau à comprendre l'étendue des ressources et du budget nécessaires pour appliquer toute la stratégie.

Le chapitre 4 souligne une prise de conscience nécessaire à tous les niveaux – depuis les décideurs au sommet jusqu'au consommateur en fin de chaîne – et qui sera cruciale pour que le programme de réduction de l'ENC puisse réussir. L'appui de la direction supérieure du programme et le budget nécessaire auront un 'effet de cascade' sur d'autres niveaux de la gestion et aidera à rendre la stratégie financièrement durable. La direction moyenne et les employés doivent comprendre leur rôle et les responsabilités qu'ils devront assumer dans la réduction de l'ENC, parce qu'elle exige un effort combiné et de longue durée de la part de tous les départements dans la compagnie. De même, dialoguer avec les clients les aide à prendre conscience de l'ENC et à comprendre comment la réduction des pertes d'eau permet d'améliorer la fourniture et la qualité de l'eau.

Le chapitre 5 aborde les pertes commerciales. Les pertes commerciales sont les pertes de revenus, et même de petites sommes auront un grand impact financier. Elles sont dues le plus souvent à des compteurs trafiqués, ou vieillissant et mal entretenus, des prises non autorisées, des erreurs administratives et même de la corruption pendant la lecture des compteurs et la facturation. Les compagnies devront investir dans la formation des agents préposés à la lecture des compteurs, les employés et membres d'équipes sur le terrain, ainsi que dans des compteurs précis et un système de facturation solide, qui aboutiront directement à une augmentation des revenus. De plus, le public et certains départements et ministères devront collaborer pour surmonter le problème du vol et de l'usage illégal de l'eau.

Le chapitre 6 examine les pertes physiques. Ces pertes incluent les fuites des principales conduites d'amenée et de distribution ; les fuites et les débordements des réservoirs et les fuites sur les conduites de service jusqu'au compteur du client. Les fuites dans les principales conduites d'amenée et de distribution sont en général des événements de grande envergure et d'habitude le public alerte rapidement la compagnie, et la réparation est faite d'urgence. D'autres types de fuites sont plus difficiles à détecter et à réparer. Une bonne stratégie de gestion des fuites exige la régulation de la pression, une maîtrise active des fuites, la gestion des conduites et autres installations et des réparations rapides et de qualité.

Le chapitre 7 traite du zonage. La division d'un réseau ouvert de distribution d'eau à l'intérieur d'une zone dirigée par une même entité publique ou privée – appelée *district de l'eau* aux États-Unis - en zones de mesure de l'eau secondaires, qui dépendent d'un même compteur dans le district et sont plus faciles à mesurer et à gérer, est considérée aujourd'hui comme la meilleure pratique acceptée dans le monde. Nous

désignerons ces zones secondaires par l'abréviation DMA[3], qui est l'abréviation utilisée dans la version anglaise de ce manuel. Cette division permet à la compagnie de mieux comprendre le réseau, et d'analyser plus facilement les pressions et les débits dans les zones problématiques. Parmi les critères pour établir les DMA, la dimension (ou le nombre de prises) ; le nombre de valves à fermer ; le nombre d'instruments pour mesurer le débit ; les variations du niveau du sol et les caractères topographiques pouvant délimiter les DMA. Les compagnies utilisent le débit nocturne minimum et le débit nocturne légitime pour calculer le débit nocturne net, qui avec les pertes commerciales déterminent l'ENC dans une DMA. Déterminer les DMA aide à réguler la pression, améliorer la qualité de l'eau et aboutir à un approvisionnement en eau continu.

Le chapitre 8 donne une indication de l'éventail des indicateurs de performance que la direction des compagnies peut utiliser. Ces indicateurs aident à mesurer les progrès accomplis dans la réduction de l'ENC, à préparer des normes et déterminer les investissements prioritaires. L'Association Internationale de l'Eau (AIE) recommande l'indice des fuites de l'infrastructure comme étant le meilleur indicateur de performance pour les pertes physiques. A l'heure actuelle, le meilleur indicateur de performance pour les pertes commerciales est de les exprimer en pourcent de la consommation autorisée. L'AIE travaille en ce moment sur un autre indicateur des pertes commerciales, l'indice des pertes apparentes. Les compagnies des eaux doivent préparer et installer des programmes de suivi pour assurer que leurs objectifs d'ENC soient atteints.

Le chapitre 9 examine quelques options pour renforcer les capacités de gestion de l'ENC par des arrangements de jumelage, ou des partenariats entre les compagnies. Les pourvoyeurs de services d'eau dans le monde ont prouvé la valeur du jumelage, ou des échanges focalisés et de longue durée entre les praticiens, pour encourager l'adoption de politiques améliorées et des meilleures pratiques et renforcer les capacités humaines et institutionnelles. Les partenariats de jumelage reposent sur des échanges entre homologues pour aider à renforcer la capacité d'une compagnie pour améliorer ses prestations de services (par exemple réduire l'ENC), étendre les services ou passer à un apport d'eau continu. Les partenariats de jumelage efficaces sont ceux qui sont poussés par la demande, qui s'occupent des intérêts et priorités des partenaires, qui sont orientés vers les résultats et s'efforcent d'adopter et de reproduire les meilleures pratiques de la compagnie partenaire. Il existe plusieurs bons exemples de projets jumelés en Afrique, soutenus par l'Académie Africaine de l'Eau et des partenariats d'opérateurs de l'eau, qui diffusent, reproduisent et renforcent les résultats de ces jumelages.

L'ENC est un problème mondial qui exige une stratégie de gestion qui peut être appliquée dans le monde. Développer une telle stratégie exige une approche de diagnostic, tout d'abord pour identifier le problème puis utiliser les outils disponibles pour le diminuer ou le supprimer. Suivre une procédure judicieuse par étapes, poser quelques questions de base sur les politiques et les pratiques de la compagnie et accomplir ensuite les tâches qui conviennent pour y répondre, tout ceci constitue la base d'une stratégie de développement réussie.

Les philosophies, concepts et recommandations contenues dans le Manuel du Directeur sur l'eau non comptabilsée reflètent de près les meilleures pratiques internationales, en particulier celles recommandées par l'AIE et l'Institut de la Banque mondiale. Si les compagnies appliquent l'approche recommandée dans ce manuel, elles comprendront mieux et rapidement la performance de leur réseau et connaîtront mieux les outils à leur disposition pour identifier et réduire le volume de l'ENC de leur compagnie.

---

[3] District Meter Area.

Les messages clés

- Réduire l'ENC augmente les ressources financières et les quantités d'eau à la disposition des compagnies.
- Les pays africains en voie de développement affrontent de graves problèmes pour réduire l'ENC, tels qu'une infrastructure vieillissante, des contraintes financières, une mauvaise gestion et une mauvaise planification des projets ; cependant, ils peuvent s'appuyer sur des exemples de bonnes pratiques dans d'autres compagnies africaines pour transférer les connaissances et motiver les employés.
- Le cercle vicieux mène à l'augmentation de l'ENC et des pertes financières alors que le cercle vertueux mène à la réduction de l'ENC et des pertes financières.
- Maîtriser l'ENC est un processus de longue durée qui inclut de nombreux aspects des opérations de l'eau.
- Ce sont les cadres supérieurs de l'ensemble de la compagnie des eaux qui sont responsables de résoudre le problème de l'ENC, à savoir, dans la finance et l'administration, la production, la distribution, le service à la clientèle et les autres départements Le manuel du Directeur pour l'ENC en Afrique peut aider les cadres des compagnies à identifier les sources d'ENC et développer une stratégie pour la réduire.

2. COMBIEN D'EAU PERDEZ – VOUS? LE BILAN DE L'EAU

Pour la plupart des compagnies d'eau, le volume de l'ENC est un indicateur de performance clé pour mesurer son efficience. Cependant, la plupart de ces compagnies ont tendance à sous-estimer l'ENC à la suite de pressions politiques et institutionnelles, et aussi parce qu'elles ne savent pas comment déterminer correctement cette ENC. Les rapports qui annoncent un taux réduit d'ENC sont toujours accueillis avec enthousiasme ; cependant, les faibles taux d'ENC dans les rapports, qu'ils soient dus à une désinformation délibérée, ou, plus probablement, à l'absence d'une information précise, n'aideront pas la compagnie des eaux à réduire ses dépenses ou augmenter ses revenus, mais ils masqueront les problèmes réels qui empêchent la compagnie de fonctionner de façon efficiente.

Ce n'est qu'en quantifiant l'ENC et ses composantes, en calculant des indicateurs de performance appropriés et traduire les volumes d'eau perdus en valeurs monétaires, que la position réelle de l'ENC sera correctement comprise et que les mesures nécessaires seront prises. Le directeur de la compagnie dispose maintenant d'un outil puissant pour soutenir ce premier pas, à savoir, le bilan de l'eau. Le présent chapitre présente le concept du bilan de l'eau et donne deux exemples de logiciel, WB-EasyCalc et Aqualite qui aident la compagnie à calculer le bilan de l'eau tout en indiquant le niveau de précision du calcul de l'ENC.

2.1 COMBIEN D'EAU PERD-ON?

La première étape pour réduire l'ENC est de bien comprendre le "tableau d'ensemble" du système de l'eau, qui implique de faire le bilan de l'eau (ou 'audit de l'eau' aux États-Unis). Cette procédure aide les compagnies des eaux à comprendre les sources et l'amplitude de l'ENC et ce qu'elle coûte. L'association Internationale de l'Eau a préparé une terminologie et une structure internationale standard qui a été adoptée par les associations nationales de nombreux pays dans le monde.

FIGURE 2.1: BILAN DE L'EAU AVEC LES COMPOSANTES DE L'ENC

<table>
<tr><td rowspan="9">Volume d'eau importé dans le réseau

(avec une marge pour les erreurs connues)</td><td rowspan="4">Consommation autorisée</td><td rowspan="2">Consommation autorisée facturée</td><td>Consommation mesurée facturée</td><td rowspan="2">Eau facturée</td></tr>
<tr><td>Consommation non mesurée et comptabilsée</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Consommation autorisée non facturée</td><td>Consommation mesurée non comptabilsée</td><td rowspan="7">Eau non comptabilsee (ENC)</td></tr>
<tr><td>Consommation non mesurée et non comptabilsée</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Pertes d'eau</td><td rowspan="2">Pertes commerciales</td><td>Consommation non autorisée</td></tr>
<tr><td>Imprécisions des compteurs des clients et erreurs de traitement des données</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Pertes physiques</td><td>Fuites dans les conduites d'amenée et/ou de distribution</td></tr>
<tr><td>Fuites et débordements dans les réservoirs de la compagnie</td></tr>
<tr><td>Fuites des prises de service jusqu'au point de consommation du client</td></tr>
</table>

Par **pertes d'eau** on entend le volume total d'eau importé dans le réseau de distribution en provenance d'une station de traitement de l'eau, d'un système de puits ou de l'eau importée en vrac (le 'volume importé dans le réseau') moins la quantité totale d'eau que les consommateurs (domestiques, commerciaux, industriels et institutions) sont ***autorisés à consommer*** (la 'consommation autorisée').

L'eau non comptabilsée (ENC) désigne le volume total d'eau importé dans le réseau de distribution en provenance d'une station de traitement, d'un système de puits ou de l'eau importée en vrac (le 'volume importé dans le réseau') moins la quantité totale d'eau que les consommateurs (domestiques, commerciaux, industriels et institutions) sont autorisés à consommer et ***qui est comptabilsée*** (la 'consommation autorisée comptabilsée')

ENC = le volume importé dans le réseau - la consommation autorisée comptabilsée

Cette équation suppose que :

- Le volume importé dans le réseau ait été corrigé pour toutes les erreurs connues
- La période de consommation mesurée et comptabilsée dans les registres de facturation des clients correspond à la période du volume importé dans le réseau.

Les compagnies utiliseront le bilan de l'eau pour calculer chaque composante et déterminer les points où les pertes d'eau se produisent, tel que décrit dans les sections suivantes. Elles détermineront alors les priorités et feront les changements de politiques et appliqueront les pratiques opérationnelles nécessaires.

Les composantes de l'ENC couvrent l'ensemble du système d'approvisionnement de la compagnie des eaux, depuis la station de traitement de l'eau, le système des puits ou les compteurs de la source en vrac jusqu'au compteur du client, et ceci signifie que l'ensemble du département des opérations est responsable de la gestion de l'ENC. Les compagnies des eaux mettent sur pied une 'équipe ENC' très dévouée, mais avec des résultats décevants parce que toute autre personne dans la compagnie laisse la gestion de l'ENC entre les mains de cette équipe. Comme l'indique la figure 1.3, et comme on le verra plus en détail dans les chapitres 3 et 4, la stratégie de réduction de l'ENC devra couvrir tous les employés et les responsabilités de chaque département seront soulignées en détail.

2.2 LES COMPOSANTES DU BILAN DE L'EAU: OU L'EAU SE PERD-ELLE?

Cette section présente les définitions de l'AIE pour les principales composantes du bilan de l'eau (pour d'autres définitions, voir annexe 1: glossaire)[4]:

- **Le volume fourni par le réseau** est le volume annuel qui entre dans cette partie du réseau d'approvisionnement en eau
- **La consommation autorisée** est le volume annuel d'eau mesuré et non mesuré consommée par des clients inscrits, le fournisseur de l'eau et d'autres qui sont implicitement ou explicitement autorisés à le faire (par exemple, l'eau utilisée dans les bureaux du gouvernement, ou les bouches d'incendie). Elle inclut l'eau exportée et les fuites ou les débordements après le compteur du client.

[4] Pour des descriptions plus détaillées de chaque composante et la façon de les mesurer voir le manuel de référence de Farley, M. et S. Trow, 2003. *Losses in Water Distribution Networks — A Practitioner's Guide to Assessment, Monitoring, and Control. (Pertes dans les réseaux de distribution de l'eau – Guide du praticien pour l'évaluation, le suivi et la maîtrise des pertes)* Publication de l'AIE: ISBN 1 900222 11 6. http://www.iwapublishing.com/template.cfm?name=isbn1900222116 (en anglais)

- **L'eau non comptabilsée (ENC)** est la différence entre le volume importé dans le réseau et la consommation autorisée et facturée. L'ENC est composée de l'eau autorisée non comptabilsée (d'habitude une petite fraction du bilan de l'eau) et les pertes.
- **Les pertes d'eau** sont la différence entre le volume importé dans le réseau et la consommation autorisée. Elles se composent des pertes commerciales et des pertes physiques.
- **Les pertes commerciales**, parfois appelées 'pertes apparentes' comprennent la consommation non autorisée et les imprécisions dans les mesures.
- **Les pertes physiques**, parfois appelées 'pertes réelles', sont les volumes d'eau annuels perdus par toutes sortes de fuites, ruptures et débordements sur les principales conduites, les réservoirs de service et les conduites de service, jusqu'au point de mesure du client.
- Il arrive parfois que même des informations même les plus élémentaires, telle que l'eau importée dans le réseau, la pression moyenne, la durée de l'approvisionnement, la longueur des mains d'eau et le nombre de conduites de service, n'est pas initialement connue. Le calcul de chaque élément du bilan de l'eau et des indicateurs de performance révèlera ces défauts. La direction de la compagnie devra prendre des mesures correctives pour combler ces écarts et améliorer les données. Utiliser des données incomplètes ou incorrectes pour calculer le bilan de l'eau ne produira pas de résultats utiles – 'lorsqu'il y a des déchets à l'entrée, on récolte des déchets à la sortie'.

Les compagnies des eaux doivent mesurer avec précision l'eau produite à la sortie de la station de traitement Le total de l'eau produite est un élément clé pour le bilan de l'eau.

Lorsque tout le réseau est muni de compteurs, déterminer le volume annuel importé dans le réseau est une tâche simple. Les compagnies des eaux doivent rassembler régulièrement les mesures des compteurs et calculer les quantités annuelles à l'entrée des réseaux individuels. Cela inclut les sources propres de la compagnie ainsi que l'eau importée et fournie par des fournisseurs en vrac. L'idéal est que la précision des compteurs à l'entrée soit vérifiée par des instruments de mesure des débits portables. La consommation mesurée et comptabilsée inclut toute la consommation de l'eau qui est mesurée et imputée aux clients domestiques, commerciaux, industriels ou institutionnels. La période de consommation

mesurée et comptabilsée utilisée dans le calcul doit correspondre à la période de l'audit pour les écarts de temps (voir plus loin la section 2.4.3. sur 'les cycles de facturation du client'). Il y a en général un écart pouvant aller jusqu'à 30 jours entre le moment où l'eau est consommée et la lecture du compteur. De plus, les cadres chargés de l'ENC doivent déterminer la précision générale des divers compteurs de consommation domestiques et non domestiques pour une limite de confiance possible de 95% en prenant un échantillon de compteurs en service sur divers lieux et en les testant sur un banc de testage des compteurs standard. Il existe des compagnies indépendantes qui offrent des services de testage si la compagnie des eaux ne possède pas son proprebanc. Si des compteurs de différentes marques sont en service, les échantillons choisis devront inclure des compteurs de chaque marque.

La détermination de la consommation annuelle mesurée et comptabilsée va de pair avec la détection des erreurs de facturation et de traitement des données, une information nécessaire aux compagnies pour estimer les pertes commerciales. Le volume de la consommation mesurée et non comptabilsée doit être déterminé en utilisant une approche semblable à celle de la consommation mesurée et facturée.

La consommation autorisée, non mesurée et non comptabilsée désigne toute consommation qui n'est ni mesurée ni facturée. Cette composante comprend d'habitude des éléments tels que la lutte contre l'incendie, le lavage des mains, les égouts, le nettoyage des rues, la protection contre le gel, etc. Dans une compagnie bien gérée, c'est une petite composante qui est souvent fortement surestimée. La consommation autorisée non mesurée et non facturée, qui inclut traditionnellement l'eau que la compagnie utilise pour ses opérations est souvent très surestimée. Ceci provient parfois d'un besoin de simplification (par ex. en utilisant un pourcentage du volume total du réseau) ou de surestimations délibérées pour 'réduire' la quantité d'ENC.

Remarque : le bilan de l'eau est un calcul du **volume** annuel. Le volume des pertes commerciales entraîne une perte de revenu pour la compagnie, mais il est basé sur des volumes réels fournis au client et qui n'ont pas été correctement mesurés ou payés.

La perte de revenu due au fait que la collecte des redevances, le recouvrement des dettes, etc. ne sont pas efficients, représente une perte financière de la compagnie, une perte qui peut être corrigée par une politique de collecte des montants facturés plus efficiente. Mais elle ne fait pas partie du bilan de l'eau annuel standard.

2.3 ETAPES CLÉS POUR FAIRE LE BILAN DE L'EAU

Les compagnies doivent avoir certaines informations sur le réseau pour faire le bilan de l'eau :

- Le volume importé dans le réseau
- La consommation facturée
- La consommation non facturée
- La consommation non autorisée
- Les lectures inexactes des compteurs des clients et les erreurs dans le traitement des données
- Les données du réseau
- La longueur des principales conduites d'amenée, de distribution et des conduites de service
- Le nombre de prises enregistrées

- Le nombre estimé de prises illégales
- La pression moyenne
- Les données des ruptures dans le passé
- Le niveau de l'approvisionnement (24-heures, intermittent, etc.)

Les quatre étapes de base pour faire le bilan de l'eau sont résumées dans ce qui suit (pour une description détaillée voir l'annexe 3 : étapes pour calculer l'ENC en utilisant le bilan de l'eau de l'AIE):

- 1ère étape : déterminer le volume importé dans le réseau
- 2ème étape : déterminer la consommation autorisée
  - Facturée— volume total de l'eau comptabilsée par la compagnie des eaux
  - Non facturée—volume total de l'eau fournie gratuitement
- 3ème étape : estimer les pertes commerciales
  - Vol de l'eau et fraude
  - Enregistrements insuffisants par les compteurs
  - Erreurs de traitement des données
- 4ème étape: calculer les pertes physiques
  - Fuites sur les principales conduites d'amenée
  - Fuites sur les principales conduites de distribution
  - Fuites des réservoirs et débordements
  - Fuites sur les conduites de service des clients.

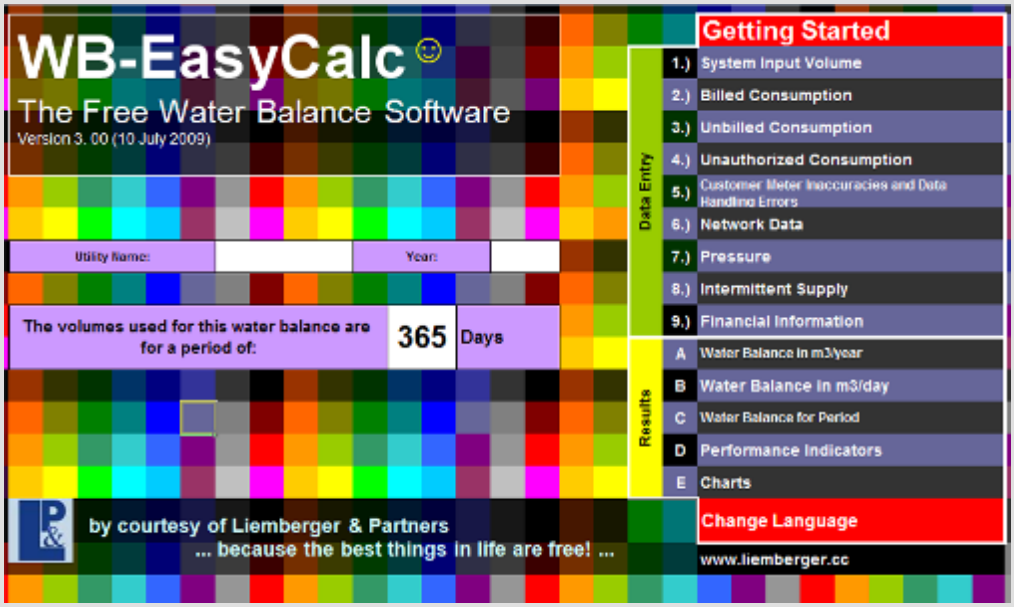
Il est impératif d'appliquer à toutes les données pour le bilan de l'eau des limites de confiance de 95%. Ceci définit les limites dans lesquelles la direction des compagnies peut être sure à 95% qu'ils ont la vraie valeur de la composante en question. Bien que le bilan de l'eau soit un outil important pour comprendre les débits importés, la consommation et les pertes, l'absence générale de données crée des problèmes. Des écarts de données font qu'il est difficile de quantifier les pertes commerciales et de déterminer avec précision la nature et le lieu des pertes physiques. Cependant, le bilan de l'eau peut être amélioré en utilisant deux autres méthodologies[5]:

- L'analyse des éléments des pertes physiques (voir chapitre 6), en utilisant l'information nécessaire sur le réseau dont la liste se trouve dans le tableau 2.1.
- La mesure des fuites, en utilisant l'analyse des débits nocturnes dans les DMA (voir chapitre 7)

5 Ces méthodologies sont l'objet d'une brève description dans les chapitres 6 et 7, et présentées plus en détail dans les pertes dans les réseaux de distribution de l'eau.

ENCADRÉ 2.1: EASYCALC DE LA BANQUE MONDIALE

WB-EasyCalc est un exemple d'outil pour aider à calculer le bilan de l'eau pour aborder le problème de l'ENC. Les compagnies des eaux peuvent utiliser ce logiciel basé sur un tableur, mis au point par Liemberger et partenaires avec l'appui de l'institut de la Banque mondiale. Ci-dessous, la page d'accueil du logiciel pour le 'démarrage'.

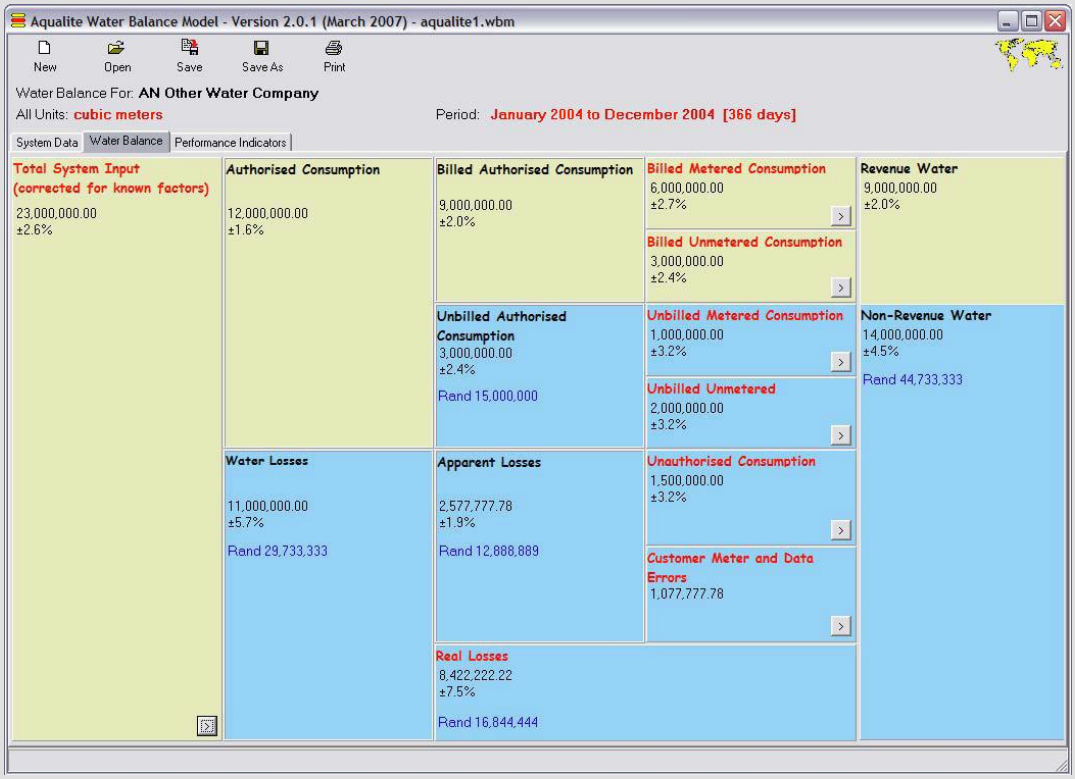


Un des avantages de EasyCalc est que le logiciel demande non seulement les données physiques, mais aussi une évaluation de la précision de ces données. Par exemple, quand il saisit le volume de la production, l'utilisateur doit aussi estimer la précision des données en se basant sur l'utilisation et l'âge des jauges de débit, s'il est connu, ainsi que l'entretien effectué sur ces jauges. Avec ces estimations, le logiciel calcule le volume de l'ENC et ses diverses composantes plus la précision de ces volumes. Par exemple, EasyCalc peut déterminer que l'ENC est de 21% avec une précision de ± 66%— ce qui signifie que l'ENC peut aller de 7% à 35%.

WB-EasyCalc peut être téléchargé gratuitement à http://www.liemberger.cc/diverse_uploads/WBEasyCalc.xls.

ENCADRÉ 2.2: AQUALITE

Aqualite est un autre exemple de logiciel pour le bilan de l'eau. Il est très utilisé en Afrique du Sud et par d'autres compagnies africaines. Les méthodologies utilisées dans AquaLite s'appuient aussi beaucoup sur celles recommandées par l'AIE et comme EasyCalc de la Banque mondiale, il inclut des limites de confiance de 95%. Le modèle AquaLite a été mis au point par Ronnie Mckenzie et peut être téléchargé sur le site Web de la Commission de Recherche sur l'Eau: www.wrc.org.za, ou commandé à: orders@wrc.org.za, ou encore par courrier à: Water Research Commission, Private Bag X03, Gezina 0031, South Africa



Pour plus d'information sur Aqualite, s'adresser à Ronnie Mckenzie, MD, WRP (Pty) Ltd. ronniem@wrp.co.za

2.4 AMÉLIORER LA PRÉCISION DES RÉSULTATS DU BILAN DE L'EAU

La précision des jauges de débit, des lectures des compteurs des clients et de la facturation sont les principaux facteurs qui affectent le calcul du volume de l'ENC.

2.4.1 LA PRECISION DES JAUGES DE DEBIT

La précision des jauges de débit est cruciale pour calculer l'ENC du réseau. En général les chiffres donnés par les jauges de débit sont relativement bas, ce qui signifie qu'une plus grande proportion du débit est mesurée par chaque jauge. Ceci signifie à son tour qu'une erreur dans une ces jauges aura un grand impact sur la mesure totale du débit. Différentes jauges ont aussi différentes précisions, comme l'indique le tableau 2.1.

TABLEAU 2.1: PRÉCISIONS DES JAUGES

Equipement/méthode	Eventail approximatif de la précision
Equipement/précision approximative de la méthode	
Jauges électromagnétiques	<0.15 -0.5%
Jauges à ultrasons	0.5 - 1%
Jauges à insersion	<2%
Jauges mécaniques	1.0 - 2%
Jauges Venturi	0.5 - 3%
Déversoirs de mesure dans les canaux ouverts	10 - 50%
Volume calculé avec les courbes des pompes	10 - 50%

Remarque: la précision réelle des jauges dépendra de nombreux facteurs comme le profil du courant, le calibrage, l'installation de la jauge, l'entretien, et devra être vérifiée pour chaque cas.

Source: Institut de la Banque mondiale, 2007.

Tous les types de jauges ci-dessus doivent être entretenus régulièrement pour préserver leur précision. Avec le temps, ces jauges peuvent être affectées par un certain nombre de facteurs comme la qualité de l'eau, la vibration des conduites, des détritus qui entrent dans la jauge et un mauvais fonctionnement de l'équipement électronique. Les responsables des compagnies devront vérifier régulièrement le fonctionnement électronique des jauges, ou la précision volumétrique selon le cas. Le fonctionnement de l'électronique peut être vérifié sur place en utilisant l'équipement de testage du fabricant. La précision volumétrique peut être vérifiée en utilisant une deuxième jauge qui est en général une jauge portable installée juste pour la période du test. Certaines compagnies des eaux préfèrent installer une seconde jauge permanente comme jauge de secours si la première tombe en panne.

EXPÉRIENCE DES COMPAGNIES AFRICAINES: UTILISER LE BILAN DE L'EAU POUR MESURER LA PERFORMANCE DANS LE TEMPS

Performance du réseau d'Entebbe Bilan d'eau pour 2003 (m^3/an)				Performance du réseau d'Entebbe Bilan d'eau pour 2007 (m^3/an)			
Eau importée dans le réseau 2.512.357 (± 4%)	Consommation autorisée 1.717.886	Consommation facturée 1.716.286	Revenu de l'eau 1.716.286	Eau importée dans le réseau 2.317.811 (± 2%)	Consommation autorisée 1.921.205	Consommation facturée 1.919.105	Revenu de l'eau 1.919.105
		Consommation non facturée 1.600 (± 35,4%)	ENC 796.071 (± 12,6%)			Consommation non facturée 2.100 (± 38.5%)	ENC 398.706 (± 11,6%)
	Pertes d'eau 794.471 (± 12,8 %)	Pertes commerciales 247.289 (± 14,9%)			Pertes d'eau 396.606 (± 11,7%)	Pertes commerciales 171.101 (± 12.5%)	
		Pertes physiques 547.182 (± 19,6%)				Pertes physiques 219.505 (± 23,4%)	

A Entebbe, une des 22 villes d'Ouganda où le service de l'eau est assuré par la Société Nationale des Eaux et de Égouts (NWSC), le bilan de l'eau a été utilisé pour prouver que l'ENC a baissé entre les années 2003 et 2007: le volume d'eau importé dans le réseau a diminué et la consommation comptabilsée a augmenté. Ce qui a réduit l'ENC de près de la moitié.

Les exemples indiquent aussi les limites de confiance de 95% autour du calcul de chaque composante.

2.4.2 LA PRECISION DU COMPTEUR DES CLIENTS

La précision des compteurs des clients est tout aussi importante, la principale différence étant qu'il y a beaucoup plus de compteurs actifs et chacun mesure un débit relativement faible par rapport aux jauges de production. La précision de la mesure des compteurs des clients dépend de plusieurs facteurs dont le type de compteur, la marque, la politique de remplacement, l'entretien et la qualité de l'eau. La compagnie des eaux devra établir des directives couvrant tous ces facteurs pour assurer que les données de consommation des clients aient la précision voulue.

ueu
s.

2.4.3 LE CYCLE DE FACTURATION DES CLIENTS

En venant calculer la valeur de l'ENC, de nombreuses compagnies des eaux simplement soustraient les données de consommation des clients de la mesure du volume importé dans le réseau et se contentent du résultat obtenu. Cependant, on obtient souvent une valeur erronée parce que, à la différence des jauges pour la production, qui sont lues le même jour de chaque mois, les compteurs des clients sont lus pendant tout le mois. L'information sur le cycle de facturation, ou le temps en jours qui s'écoule entre les lectures est un élément crucial. Les compagnies des eaux doivent alors prendre le total de la consommation pour obtenir le volume réel de la consommation pendant exactement la même période de la mesure des jauges.

La vérification sur le terrain des données du réseau est un élément crucial pour comprendre où l'eau se perd et déterminer les données initiales de l'ENF.

Résoudre le problème ci-dessus améliore beaucoup la précision des calculs de l'ENC, que les compagnies utiliseront comme données initiales dans le développement d'une stratégie de réduction de l'ENC

EXPÉRIENCE DES COMPAGNIES AFRICAINES: DONNÉES INITIALES PRÉCISES DE l'ENC

A Ouagadougou, capitale du Burkina Faso, la distribution de l'eau est gérée par l'ONEA, un service public qui dessert la région avec une bonne performance et dont la direction se focalise sur l'efficience. Les données de base pour établir le bilan de l'eau existent et sont précises:

- Le jaugeage de la production est en place avec des jauges électromagnétiques installées après 2005.
- Un programme pour remplacer les compteurs des clients a été entièrement exécuté en 2007.
- Les clients ont tous des compteurs et il n'y a pas de réservoirs individuels sur les toits.
- Un contrat de service a produit un recensement des clients, un atelier pour les compteurs, une collecte plus efficiente et une nouvelle planification des conduites de service.
- Les pertes commerciales dues à des prises illégales, une lecture insuffisante des compteurs, la falsification des compteurs et des lectures ainsi que les erreurs de traitement des données, pouvaient être quantifiées.
- La vérification des pertes physiques se faisait en faisant des mesures pendant 24 heures dans une aire étendue.

Les messages clés

- L'ENC est un indicateur de l'efficience opérationnelle des compagnies des eaux.
- Garantir la précision du calcul de l'ENC est un élément essential pour bien comprendre le problème.
- Le bilan de l'eau de l'AIE est une excellents méthode pour séparer les éléments de l'ENC, et les outils existent pour aider les compagnies des eaux à calculer le bilan de l'eau.

- Une mesure précise de la production et des clients garantit que le volume réel de l’ENC est mesuré.
- Le cycle moyen de facturation sera considéré dans les calculs de l’ENC pour que la mesure du volume de la consommation corresponde à la mesure du volume de la production.

3. DÉVELOPPER UNE STRATEGIE POUR LA MAITRISE ET LA RÉDUCTION DE L'EAU NON FACTURÉE

Le problème de l'ENC ne peut être correctement compris qu'après que l'ENC et ses composantes aient été quantifiées, que les indicateurs de performance appropriés aient été calculés et que le volume d'eau perdu ait été mesuré par sa valeur économique correspondante. La préparation d'un bilan de l'eau révèle l'amplitude de chaque composante de l'ENC. Le présent chapitre examine comment identifier les principales composantes de l'ENC et développer une stratégie couvrant toute la compagnie pour réduire les composantes ciblées.

3.1 FORMER L'ÉQUIPE QUI SERA CHARGÉE DE PRÉPARER LA STRATÉGIE

L'équipe chargée de préparer la stratégie de réduction de l'ENC doit veiller à ce que toutes les composantes de l'ENC soient couvertes et que la stratégie proposée soit physiquement applicable et que les exigences financières soient réalistes. L'équipe sera composée d'un membre de chaque département lié aux opérations, à savoir la production, la distribution et le service à la clientèle. Elle pourrait aussi inclure des membres des départements des finances, des acquisitions et des ressources humaines. Choisir correctement les membres de l'équipe donne aux divers départements de la compagnie qui participent à l'application de la stratégie le sentiment que c'est 'leur' stratégie et garantit aussi que la direction de la compagnie soit d'accord avec la stratégie.

3.2 FIXER DES OBJECTIFS DE RÉDUCTION DE L'ENC APPROPRIÉS EST UN ÉLÉMENT IMPORTANT

L'équipe chargée de préparer la stratégie devra tout d'abord fixer un objectif de réduction de l'ENC pour l'ensemble de la compagnie, en tenant compte des autres buts ou politiques de la compagnie qui pourront être en complément ou en conflit avec la réduction de l'ENC. De plus, les compagnies des eaux pourraient avoir un contrôleur actif qui fixera des indicateurs de performance pour l'ENC et d'autres objectifs. Il arrive souvent que l'objectif soit choisi de façon arbitraire, sans considération réelle des implications sur le coût ou la possibilité de réalisation dans la pratique. Identifier le niveau économique de l'ENC est un élément essentiel pour déterminer l'objectif l'ENC initial et cela exige de comparer le coût de l'eau perdue au coût des activités de réduction de l'ENC.

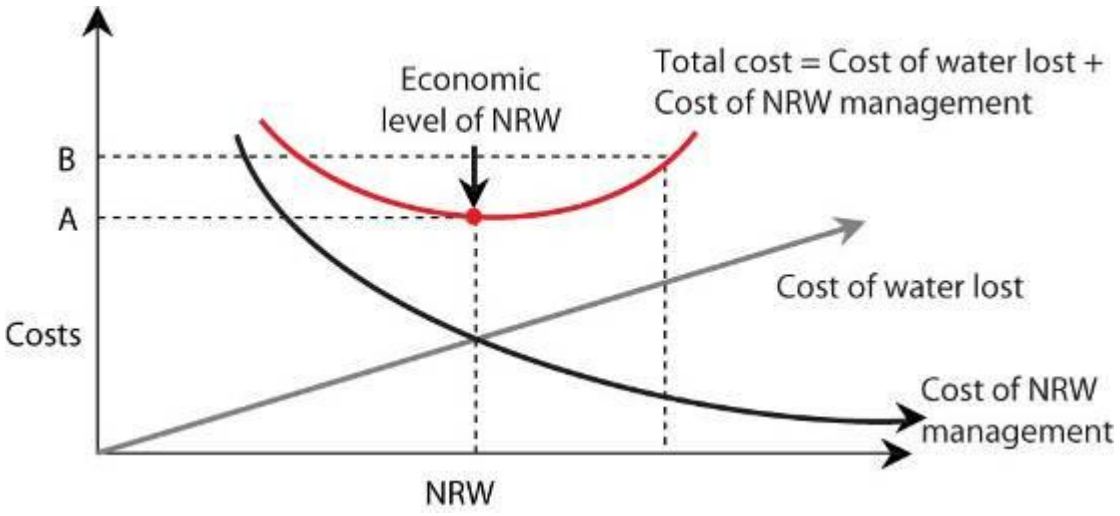
La figure 3.1 illustre comment le niveau économique de l'ENC est déterminé. Les deux composantes qui doivent être déterminées sont ***le coût de l'eau perdue*** et ***le coût de la maîtrise de l'ENC :***

- Le coût de l'eau perdue est la valeur de l'eau perdue par suite des pertes physiques et des pertes commerciales. Le volume des pertes physiques devra être multiplié par les coûts de fonctionnement variables, à savoir, la main d'œuvre, les produits chimiques et l'électricité. Le volume des pertes

commerciales devra être multiplié par le tarif moyen des clients. A mesure que l'ENC augmente, le coût des pertes d'eau augmente en proportion.

- Le coût de la maîtrise de l'ENC est ce que coûte la réduction de l'ENC, à savoir, le personnel, l'équipement, le transport et d'autres facteurs. A mesure que l'ENC diminue, le coût de la gestion de l'ENC augmente.

FIGURE 3.1: IDENTIFICATION DU NIVEAU ÉCONOMIQUE DE L'ENC



Coût total = coût de l'eau perdue +

coût de la gestion de l'ENC

Niveau économique de l'ENC

Additionner les deux composantes du coût donne le coût total. Dans la figure 3.1, l'intersection des deux courbes de composantes coïncide avec le coût total minimum (coût A), qui représente le niveau économique de l'ENC.

Le graphique montre que laisser l'ENC croître au-delà de son niveau économique diminue le coût de maîtriser l'ENC, mais le coût total (coût B) augmentera. De même réduire l'ENC en dessous de son niveau économique coûtera plus que les économies possibles. Cependant, les responsables des compagnies des eaux décident parfois de pousser l'ENC en dessous de son niveau économique, par exemple dans des zones où l'eau non traitée est rare ou que l'image du pays exige que les pertes soient faibles.

Le niveau économique de l'ENC change constamment avec les variations des tarifs de l'eau, le coût de l'électricité et des produits chimiques, les salaires des employés et le prix d'achat de l'équipement. Les compagnies doivent évaluer le niveau économique de l'ENC une fois par an et ajuster l'objectif ENC pour assurer une utilisation efficiente des ressources.

3.3 DÉFINIR LES PRIORITÉS POUR LES COMPOSANTES DE L'ENC

Dès que l'objectif de l'ENC pour l'ensemble de la compagnie est fixé, la direction de la compagnie devra calculer le volume d'eau à économiser proposé en comparant les données ENC initiales avec le niveau

ENC souhaité. Les dernières composantes, telles qu'elles figurent en détail dans le bilan de l'eau, sont alors classées par ordre de priorité selon les actions nécessaires pour réaliser la réduction de la façon la plus rentable. Cela signifie que certaines composantes pourraient couvrir un volume substantiel, mais ne seraient pas ciblées à cause du coût élevé des réductions produites par ces composantes alors que se concentrer sur d'autres composantes pourrait réduire l'ENC d'un volume équivalent tout en coûtant moins cher.

Le tableau du bilan de l'eau indique l'amplitude des composantes de l'ENC en termes de volume, que les compagnies peuvent utiliser pour déterminer les valeurs financières correspondantes.

Veiller à la précision des compteurs des consommateurs est aussi important que réparer les fuites dans les conduites. Les compteurs défectueux doivent être remplacés immédiatement.

En général, si une perte physique est détectée et réparée, l'économie concernera la réduction des frais de fonctionnement variables. Lorsqu'une perte commerciale est détectée et résolue, l'économie consistera en une augmentation immédiate des revenus et repose donc sur le tarif des ventes de l'eau. Le tarif des ventes de l'eau est de trois à quatre fois supérieur au coût de production. Une réduction du volume de pertes commerciales peut avoir une grande valeur financière, et si l'objectif est d'augmenter les ressources financières, les pertes commerciales recevront la priorité.

EXPÉRIENCE D'UNE COMPAGNIE AFRICAINE: PROGRAMME POUR AMÉLIORER LES REVENUS DE LA COMPAGNIE

L'autorité de l'eau urbaine et des égouts de Morogoro (MORUWSA), en Tanzania, est une compagnie de service public indépendante qui sert 15000 clients actifs.

MORUWSA a une expérience impressionnante dans la réduction des pertes commerciales et l'amélioration de l'efficience de la collecte des redevances entre les années 1997 (40% efficience) et 2007 (92% efficience). Comment?

- Près de 80% des clients ont des compteurs.
- La plupart des compteurs ont moins de cinq ans, bien que dans certains cas ils soient mal installés.
- Une prime de 15.000 shillings tanzaniens (12 dollars É-U) est accordée à toute personne qui déclare une prise illégale ou un contournement.
- Une prime plus élevée de 100.000 shillings tanzaniens (80 dollars É-U) est accordée toute personne qui dénonce un client qui vole de l'eau ou s'est livré à un acte de vandalisme.
- Il en résulte que les prises illégales ne sont plus considérées comme un problème significatif (100 prises ont été déclarées en 2006/2007).
- Le contournement des compteurs des clients sont encore le principal problème (environ 1.000 contournements sont détectés chaque année).

Lorsqu'une compagnie des eaux connaît une pénurie d'eau traitée et que certains clients reçoivent de l'eau pendant moins que 24 heures, ou que la couverture de la clientèle est inférieure à 100 pour cent, une réduction des pertes physiques serait un moyen efficace de disposer de quantités d'eau supplémentaires. Si augmenter la fourniture de l'eau est le but poursuivi, accorder la priorité aux pertes physiques permettrait à plus de clients de recevoir de l'eau 24 heures par jour, ou à de nouveaux clients d'être reliés au réseau.

Développer une stratégie de réduction de l'ENF exige que l'on ait les résultats du bilan de l'eau, des objectifs appropriés et des analyses de coût-bénéfices pour déterminer le rendement de l'investissement.

Le tableau 3,1 montre l'analyse des actions sur l'ENC selon le volume et le coût, ce qui apporte un soutien rationnel aux décisions concernant la poursuite de la planification de l'ENC.

TABLEAU 3.1: VOLUME ET ANALYSE DU COUT DES ACTIVITÉS DE MAITRISE DE L'ENC

		Coût		
		Elevé	**Moyen**	**Bas**
Volume	**Élevé**	Fuites sur les conduites d'amenée (P) Fuites sur les conduites de service (P)	Consommation non autorisée (C)	Consommation mesurée et non comptabilsée (U)
	Moyen	Remplacement du compteur des clients (C)	Mesure incorrecte des compteurs et erreurs dans le traitement des données (C)	Régulation de la pression (P)
	Bas	Fuites dans les réservoirs (P)	Consommation non mesurée et non comptabilsée (NC)	Débordements dans les réservoirs (P)

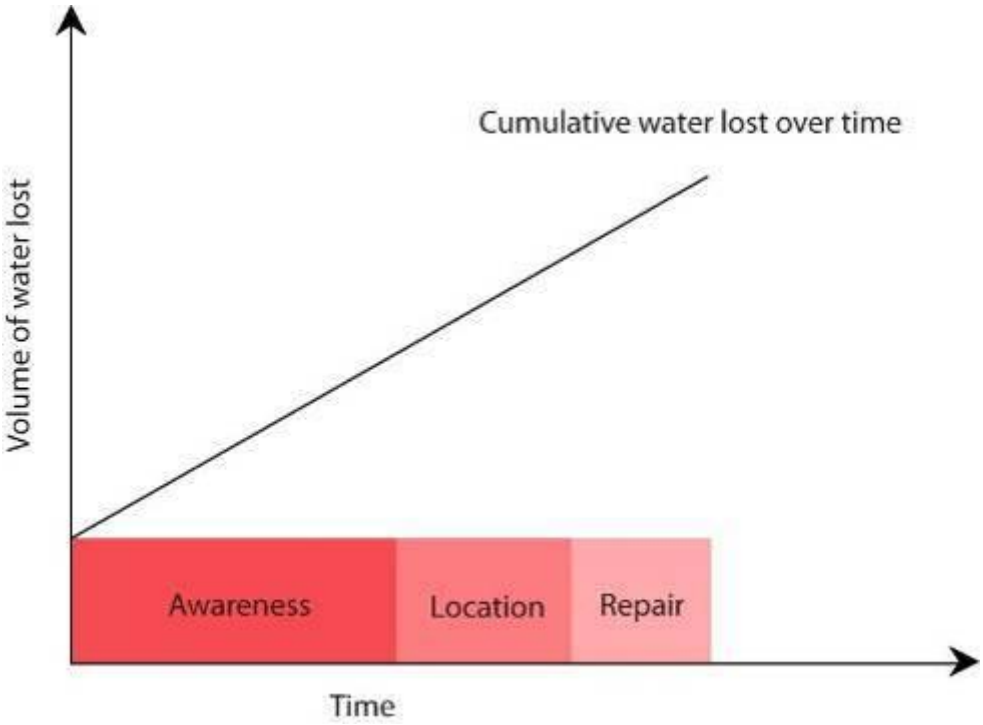
Types d'ENC: NF=consommation autorisée non facturée, C=pertes commerciales, P=pertes physiques

3.4 HYPOTHESES DE BASE POUR LA STRATÉGIE DE RÉDUCTION DE L' L'ENC: ALERTE, LOCALISATION, RÉPARATION (ALR)

Après que l'objectif ENC pour l'ensemble de la compagnie aura été fixé et que les différentes composantes auront été analysées pour donner la priorité aux domaines dans lesquels on peut réaliser la réduction souhaitée, les activités individuelles seront identifiées. Le développement de la stratégie sera basé sur le concept Alerte, Localisation et Réparation, ou ALR. Selon ce concept, toute perte provenant de fuites, débordements, compteurs défectueux des clients, ou autres sources, suivront trois étapes comme l'indique le diagramme ci-dessous.

- Temps d'alerte—temps nécessaire pour alerter la compagnie qu'il y a une fuite.
- Temps de localisation—temps nécessaire pour localiser la fuite.
- Temps de réparation—temps nécessaire pour réparer la fuite.

FIGURE 3.2: EFFET DU TEMPS SUR LE VOLUME TOTAL PERDU



Volume d'eau perdu
Volume cumulatif d'eau perdue avec le temps
Alerte Localisation Réparation
Temps

Le volume l'eau perdu continuera d'augmenter jusqu'à ce que la compagnie soit alertée du problème, le localise et le répare ou le résout. Une fuite souterraine pourrait durer plusieurs mois voire plusieurs années jusqu'à ce que la compagnie s'en aperçoive. C'est pourquoi la stratégie doit garantir que la compagnie réduise le temps d'alerte, de localisation et de réparation pour toutes les composantes de l'ENC.

De nombreuses pertes se produisent à cause d'un entretien défectueux ou limité, et, outre la réduction de l'ALR, un quatrième élément de la stratégie ENC sera l'entretien du réseau. Maintenir tout le réseau en bon état et réduire le nombre de nouvelles fuites, réparer les compteurs en panne et les fuites des réservoirs ou résoudre d'autres problèmes sont des éléments cruciaux de la maintenance du réseau.

Les chapitres 5, 6 et 7 présentent en détail les activités nécessaires pour raccourcir les temps des ALR. Dans la préparation d'une stratégie de gestion de l'ENC, il faut se souvenir que réduire l'ENC n'est pas un processus de courte durée, surtout dans des grands systèmes vieillissants, ouverts ou à haute pression. Le temps nécessaire pour exécuter chaque composante de la stratégie doit être souligné et certaines activités peuvent durer des années plutôt que des mois. Les stratégies ENC qui s'étendent sur quatre à sept ans sont raisonnables et viser un temps plus court serait ambitieux et serait moins rentable.

3.5 CONSIDÉRATIONS BUDGÉTAIRES POUR EXÉCUTER LA STRATÉGIE

La préparation et l'exécution des activités pour atteindre le niveau souhaité d'ENC impliquent un coût financier et certaines stratégies de gestion de l'ENC durant plusieurs années, le coût global pourrait être substantiel. Un budget à long terme qui sera examiné en profondeur avec les principales parties prenantes garantira que toutes les parties sont conscientes des coûts impliqués et que la stratégie est financièrement viable. De nombreuses stratégies ENC démarrent à grande vitesse et échouent parce que le budget est coupé ultérieurement.

Entreprendre des projets pilotes pour prouver l'efficacité de la stratégie ENC est un exercice utile. Le projet couvrira une aire plus petite, mais suffisamment grande pour que toutes les composantes de la stratégie ENC puissent être testées et fonctionnent dans des conditions financières qui peuvent être reprises lorsque les activités seront exécutées sur l'ensemble du réseau. L'analyse des résultats pilotes devra être utilisée dans le développement du niveau économique de l'ENC pour l'ensemble du réseau.

Des cadres passent en revue les investissements les plus rentables et les plus réalisables pour exécuter les activités de réduction des pertes d'eau.

Le budget identifiera les coûts suivants:

- Le personnel—il comprend les employés pour les travaux directs sur l'ENC (par ex. les techniciens chargés des fuites) et le soutien indirect (par ex. les employés des acquisitions).
- L'équipement—il inclut l'équipement installé en permanence (par ex. les compteurs des DMA) et celui qu'on utilise chaque jour (par ex. l'équipement de détection des fuites).
- Le transport et les véhicules—cela inclut les coûts des transports, qui peuvent devenir un élément important pour maximiser le travail de tous les employés. En général, ce sont des petites équipes qui exécutent les travaux de l'ENC sur tout le système d'approvisionnement.
- Les travaux—cela inclut les dépenses pour installer tout l'équipement, tel que les compteurs et les valves de réduction de la pression et aussi détecter et réparer toutes les fuites.

Les messages clés

- L'équipe chargée de la stratégie de réduction de l'ENC veille à ce que toutes les composantes de l'ENC soient couvertes et que la stratégie proposée soit réalisable dans la pratique et compte tenu des exigences financières. Un choix judicieux des membres de l'équipe encourage le sentiment de propriété parmi les divers départements de la compagnie qui participent à l'exécution de la stratégie et garantit aussi l'accord unanime de la direction.
- Identifier le niveau économique de l'ENC devra servir de base pour fixer le premier objectif de réduction de l'ENC sur l'ensemble de la compagnie.

- Utiliser le bilan de l'eau pour établir les priorités entre les composantes de la réduction de l'ENC aide à équilibrer les objectifs financiers et de fourniture de l'eau de la stratégie ENC.
- La stratégie de réduction de l'ENC et pour aborder la question des pertes d'eau doit viser à réduire les temps d'alerte, de localisation et de réparation (ALR).

UN OUTIL POUR FIXER DES OBJECTIFS D'ENC POUR LES COMPAGNIES DES EAUX AFRICAINES

Une équipe de RTI International (USA)* avec des collègues de compagnies africaines sont en train de développer un nouvel outil analytique pour fixer des objectifs d'ENC, spécialement mis au point pour l'Afrique. Le modèle utilise un grand nombre de concepts présentés dans ce manuel et des outils mis au point par divers membres des groupes de travail de l'Association Internationale de l'Eau (AIE) sur d'ENC. Mais le nouveau modèle inclut aussi des éléments qui ne sont pas couverts par l'approche du niveau économique des fuites illustrée dans la figure 3.1. Il s'agit :

- des pertes commerciales
- du coût annuel de l'expansion de la capacité de fourniture de l'eau
- les situations dans lesquelles la capacité de production ne satisfait pas la demande.

Sous sa forme actuelle, le modèle calcule un niveau d'ENC optimal pour une compagnie donnée à partir d'une modeste série de données fréquemment connues et spécifiques au site, et utilise des valeurs par défaut là où les données spécifiques du pays ne sont pas connues. Certaines tendances multinationales claires apparaissent, qui fournissent une méthode simple pour trouver des estimations préliminaires de niveaux d'ENC optimaux. C'est pourquoi le modèle actuel permet aux directeurs et contrôleurs de compagnies des eaux individuelles, régionales ou nationales de fixer des objectifs d'ENC raisonnablement précis et d'allouer des ressources de façon optimale à la gestion de l'ENC.

Des études plus détaillées sont en cours en Zambie et en Ouganda et d'autres études sont planifiées en collaboration avec des compagnies en Tanzanie, au Ghana, en Afrique du Sud et dans des pays non africains. Ces efforts produiront probablement des manuels d'utilisation générale et des modèles spécifiques aux pays considérés et permettront d'affiner le modèle général.

Le modèle fournit les niveaux optimaux de l'ENC, des pertes commerciales et des pertes physiques en litres par prise et par jour. Il donne aussi des directives pour des programmes de remplacement des compteurs dans des conditions optimales, la période optimale pour les enquêtes de réduction des fuites actives et calcule l'indice économique de fuites de l'infrastructure (voir section 8 – le suivi de la performance).

*Wyatt, Alan S., & Romeo, Kyle J. *Application d'un modèle financier pour déterminer la gestion optimale de l'eau non comptabilsée dans les pays en voie de développement.* Comptes-rendus de la troisième conférence des meilleures pratiques de l'Association des Opérateurs d'Eau dans les pays arabes (ACUWA)— gestion de l'eau non comptabilsée dans la région arabe ; Rabat, Maroc, 20-21 Janvier, 2010. Disponible sur le site www.iea.ma.

- La stratégie ENC peut couvrir une période allant de 4 à 7 ans et les projets pilotes peuvent aider les gestionnaires de l'eau à comprendre l'ampleur des ressources et du budget nécessaire pour appliquer toute la stratégie.

4. PRENDRE CONSCIENCE DE LA STRATÉGIE

Aborder le problème de l'ENC de façon efficace exige un effort concerté de la part de la direction et des employés à tous les niveaux de la compagnie. Cependant, le nombre de personnes qui connaissent bien le problème se limite en général aux ingénieurs ou à ceux qui travaillent au niveau opérationnel. Tout le monde, depuis le directeur général jusqu'aux agents chargés de la lecture des compteurs et les équipes sur le terrain doivent comprendre l'importance de l'ENC et comment elle affecte leur travail quotidien et la compagnie. De façon plus spécifique, ce sont les groupes suivants qui doivent comprendre l'ENC et leur rôle dans la réduction des pertes d'eau :

- Les décideurs à l'échelon supérieur, en particulier les conseils d'administration, les maires ou les leaders politiques.
- La direction et les employés de la compagnie à tous les niveaux.
- Le public en général et les consommateurs.

La façon dont le public perçoit l'ENC est modelée par l'information présentée par les médias, qui n'inclut pas toujours toutes les explications sur les questions complexes qu'elle pose. Pendant la période initiale d'application de la stratégie de réduction de l'ENC, le public sera très affecté quand l'eau sera coupée pour installer les compteurs, réparer les fuites, ou entreprendre d'autres travaux. La compagnie doit veiller à ce que le public soit conscient de la stratégie et comprenne que les interruptions du service seront bénéfiques à long terme pour tous.

Le présent chapitre décrit les rôles et responsabilités de chaque groupe de parties prenantes dans l'application de la stratégie de réduction de l'ENC. Des programmes de vulgarisation aideront à conscientiser et à renforcer l'accord de tous concernant l'importance des activités de réduction de l'ENC et des bénéfices à long terme apportés par cette réduction.

4.1 OBTENIR L'APPROBATION EN HAUT LIEU

Les principaux décideurs, comme le Conseil d'Administration, le maire ou les autres leaders politiques, auront la charge de revoir et approuver la stratégie. Une présentation et une discussion générale de l'ENC les aidera à comprendre toute l'avantage de minimiser l'ENC. Les décideurs doivent être informés du niveau actuel de l'ENC, des bénéfices qu'apportera la réduction de l'ENC, des activités opérationnelles exigées pour réaliser ces réductions et du budget nécessaire pour exécuter les activités. L'absence d'approbation en haut lieu ou un appui insuffisant pour le financement expliquent l'échec de nombreuses stratégies de réduction de l'ENC.

S'assurer l'approbation de la stratégie de réduction de l'ENC par les principaux décideurs soulignera son importance aux yeux des employés. En même temps, la direction sera responsable aux yeux des décideurs pour aboutir aux résultats et fera les rapports sur les améliorations à porter à la stratégie et sur toute exigence de budget additionnel.

La conscientisation peut se faire par les programmes d'éducation à l'école et dans des réunions de la communauté.

4.2 CONSCIENTISER LES EMPLOYÉS ET CRÉER L'ACCORD GÉNÉRAL

Les employés de la compagnie doivent comprendre le problème de l'ENC et comment le programme de réduction de l'ENC peut améliorer l'organisation. Dans certains cas, des économies provenant du programme de réduction de l'ENC peuvent être partagées avec les employés par le moyen de primes ou d'autres incitations.

Tous les employés, depuis la direction supérieure jusqu'aux équipes sur le terrain, doivent comprendre la stratégie de réduction de l'ENC et quel est leur rôle pour atteindre cet objectif. Les cadres moyens participeront à des sessions d'orientation pour devenir plus conscients de l'ENC et apporter leur contribution au renforcement des stratégies. Les cadres doivent alors orienter leur personnel opérationnel sur les activités et les changements dans les politiques et les pratiques à venir. Voici quelques exemples de la façon dont des employés individuels dans divers départements participent à l'application de la stratégie :

EXPÉRIENCE D'UNE COMPAGNIE AFRICAINE: LA STRATÉGIE ENC A ENTEBBE ET LE PLAN D'ACTION

Entebbe a fait des réformes et a développé une stratégie ENC sur plusieurs fronts, depuis 1999.

Leadership et Management

- Définir les priorités.
- Restaurer la confiance des clients envers les opérations de la compagnie nationale des eaux et des égouts (NWSC) et mobiliser l'appui du public.
- Donner aux cadres l'autonomie nécessaire pour prendre des décisions opérationnelles.
- Augmenter la responsabilité et l'engagement et améliorer la performance du département des opérations en répartissant le risque opérationnel par un mécanisme de compensation basé sur la performance.
- Faire participer les employés pour améliorer la transparence et le sentiment de posséder la stratégie.

Renforcement institutionnel

- Mettre en place une série de plans d'amélioration de la performance centrés sur la réduction de l'ENC.
- Introduire des contrats de gestion avec incitations—avec l'ENC comme indicateur parent.
- Introduire un suivi & évaluation régulièr de la performance—avec système de vérification.
- Encourager la compétition entre les compagnies régionales.

Plan d'action de 5 ans

- Suivre une approche participative – avec des objectifs & stratégies clairs et liprécis dans le temps—*(par ex. réduire l'ENC de 32% à15% en 2008).*
- Mettre sur pied un SIG avec une documentation étendue et faire la carte de toute l'aire du réseau.
- Partager l'expérience et l'information avec les compagnies soeurs sur les problèmes et les initiatives de réduction de l'ENC.

Etudes pilotes

- Etablir trois DMA—avec des comptes de clients bien délimités.
- Nommer des 'leaders de zone' responsables de la performance de la zone et un suivi régulier de la performance.
- Aligner le système de facturation avec les zones pour un suivi cohérent.

Initiatives pour réduire les pertes physiques

- Créer une unité de gestion des fuites en alerte 24 heures par jour—*possédant un équipement de détection des fuites récemment acquis.*
- Tenir des sessions de formation internes et externes du personnel sur la détection efficace des fuites avec réparation et suivi..
- Mettre sur pied un programme routinier pour trouver et localiser les fuites non visibles—*principalement pendant la nuit.*
- Sensibiliser et encourager le public à faire des rapports vigoureux sur les fuites et des tuyaux qui éclatent—*avec une prime pour chaque cas déclaré*
- Réparer les fuites identifiées en moins de 6 heures.
- Informatiser le registre des rapports de fuites pour un suivi plus aisé.
- Régulation de la pression en installant des valves de réduction de la pression *(14 valves installées dans les zones à haute pression).*
- Inspection & service routinier des valves & bouches d'incendie.
- Suivi des fuites 'groupées' pour aider à planifier le remplacement des principales conduites.
- Développer un plan d'investissement à moyen terme—remettre en état les segments usés du réseau de distribution.

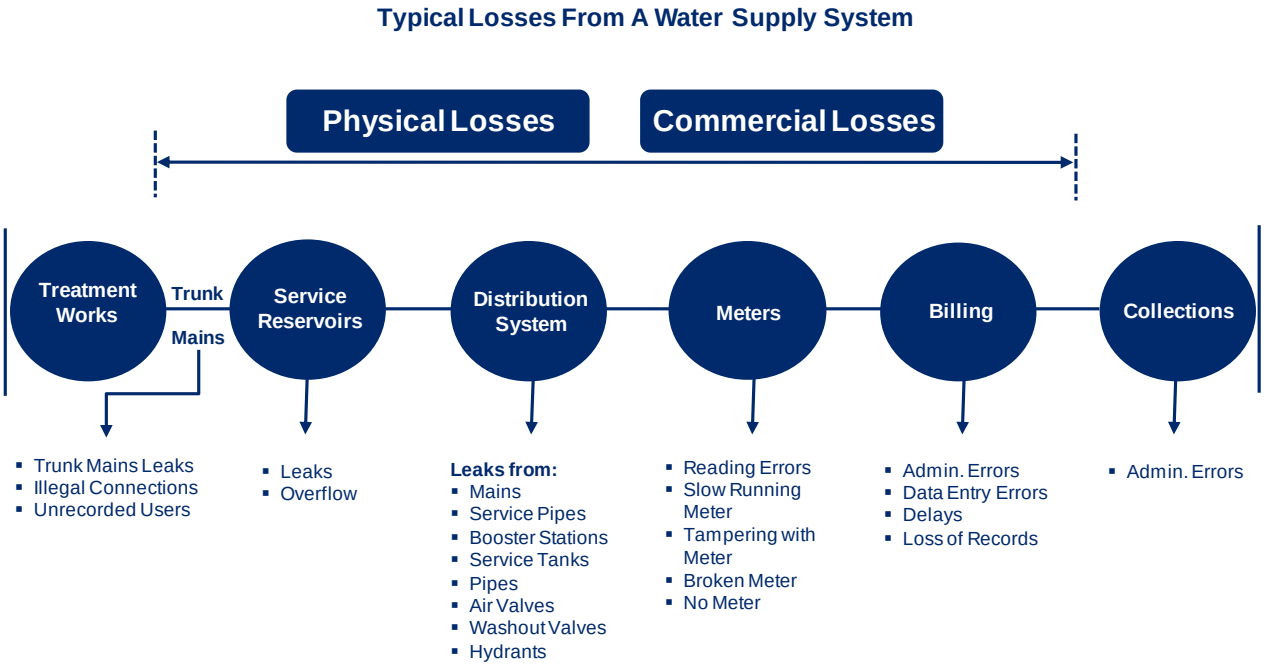
Initiatives pour réduire les pertes commerciales

- Faire des investigations pour détecter et déconnecter les prises illégales (déclarer que le lundi sera le 'jour des prises illégales', pour enquêter sur les cas de prises suspectes).
- Collaborer étroitement avec les communautés locales pour identifier les prises illégales.
- Offrir des incitations et des primes aux informants de consommateurs illégaux et établir des amendes/ pénalités pour les prises illégales ($305 + la valeur estimé de 2 ans de consommation).
- Mettre en place des programmes d'amnistie pour attirer d'anciens consommateurs illégaux.
- Faire des vérifications ponctuelles régulières des grands clients et des sites de construction.
- Faire des vérifications ponctuelles et l'audit des lectures des compteurs et faire la rotation des lecteurs de compteurs *(tous les 6 mois).*
- Identifer et remplacer les compteurs vieux et usés par de nouveaux compteurs (pratique continuelle, basée sur la base de données de l'âge des compteurs).
- L'utilisation généralisée de compteurs pour les comptes des clients *(tous les comptes ont des compteurs et plus de 70% des compteurs ont moins de six ans).*
- Mise à jour rapide de la base des données des clients.
- Couper l'eau à ceux qui ne payent pas .
- Dimension correcte des compteurs – basée sur le débit—pour un enregistrement efficace, en particulier les compteurs des grands clients.
- Nouvelle politique de raccordement —La compagnie NWSC fournit et installe toutes les conduites et les raccords et fait la maintenance de la ligne de service—ce qui assure la standardisation et le contrôle de la qualité des tuyaux et des raccords.

Il importe de réparer les fuites aussitôt qu'elles sont connues.

- Les lecteurs des compteurs doivent fournir une lecture précise parce qu'elle affectera immédiatement le calcul de l'ENC.
- Les agents chargés des acquisitions doivent achever les commandes de l'équipement aussi rapidement que possible, parce que tout retard dans la procédure des acquisitions gênera les installations et les améliorations nécessaires dans le réseau et il pourrait en résulter que les DMA, qui peuvent jouer un rôle clé dans la réduction de l'ENC, ne seront pas équipés de façon convenable.
- Les agents chargés des finances doivent payer les fournisseurs sans retard parce que cela pourrait entraver des fournitures futures de compteurs ou d'équipement.
- Les équipes doivent réparer les tuyaux aussi vite que possible de façon que les pertes et les coupures d'eau soient minimes. Des réparations rapides augmentent l'efficience de la compagnie et encouragent les clients à payer leur facture d'eau.

FIGURE 4.1: GRAPHIQUE POUR AIDER LES EMPLOYÉS A COMPRENDRE LES COMPOSANTES DE L'ENC



Pertes habituelles dans un réseau de distribution de l'eau

Pertes physiques				Pertes commerciales		
Usine de traitement	Tronc et canaux d'amenée	Réservoirs de service	Réseau de distribution Fuites dans :	Compteurs	Facturation	Collecte
	• Fuites dans les canaux • Prises illégales • Consommateurs non inscrits	• Fuites • Débordements	• Canaux d'amenée • Conduites • Stations relai • Réservoirs de service • Tuyaux • Valves d'air • Valves d'évacuation • Bouches d'incendie	• Erreurs de lecture • Compteurs lents • Compteurs falsifiés • Compteurs cassés • Pas de compteur	• Erreurs administratives. • Erreurs dans la saisie des données • Retards • Lectures perdues	• Erreurs administratives.

Dans certains cas, ce sont des entrepreneurs qui feront les réparations plutôt que les employés de la compagnie. Ces entrepreneurs doivent eux-aussi comprendre l'ENC et toutes les nouvelles normes ou pratiques de réparation à appliquer.

Les cadres supérieurs de la compagnie des eaux participant à des sessions de conscientisation pour comprendre les causes des pertes de l'eau

EXPÉRIENCE D'UNE COMPAGNIE DES EAUX EN MALAISIE: PROGRAMME DE SENSIBILISATION A L'ENC

La direction de Ranhill Water Services, une compagnie des eaux malaisienne, a organisé une exposition itinérante sur la stratégie ENC dans huit districts opérationnels avec deux sessions d'arrière-plan à son siège, pour faire en sorte que tous les 1.700 employés de la compagnie puissent assister aux sessions de conscientisation de l'ENC. Après que le programme de prise de conscience ait été achevé, le département des communications a fait une enquête pour évaluer ce que les employés avaient compris sur l'ENC. Les résultats ont montré qu'après l'exposition itinérante, les employés étaient plus conscients de l'ENC. L'exposition itinérante a eu d'autres bénéfices : les employés étaient plus motivés pour faire leur travail ; la planification devenait plus efficace et la communication entre les départements et entre les directeurs et les équipes s'était améliorée.

4.3 DIALOGUER AVEC LES CONSOMMATEURS

Les programmes de conscientisation devront être organisés avec les parties prenantes, en particulier les politiciens, leaders communautaires, et consommateurs industriels et privés. Les programmes sont généralement centrés sur les concepts de base de l'ENC et sur la question de savoir comment la réduction de l'ENC peut garantir à la communauté un meilleur approvisionnement en eau et un meilleur service.

Engager les consommateurs aide les compagnies des eaux à identifier les sources de pertes d'eau, telles que les fuites des prises dans les maisons, le vol de l'eau et la falsification des compteurs.

EXPÉRIENCE D'UNE COMPAGNIE DES EAUX AFRICAINE: CAMPAGNES DE CONSCIENTISATION ET D'ÉDUCATION COMMUNAUTAIRE

Le Département des Eaux et Forêts d'Afrique du Sud s'est engagé à introduire et faire respecter les règles de conservation de l'eau et à gérer la demande. Le projet Sebakong/Evaton était une initiative du département pour une durée d'un an, dans laquelle plusieurs centaines de résidents locaux étaient interviewés pour choisir '50 agents de communication'. Ces agents rendaient visite à chaque ménage dans les 50 quartiers qui constituent la zone Sebakong/Evaton et qui fournit de l'eau à 500.000 habitants. De nombreux dépliants et affiches ont été publiés en plusieurs langues. Ils ont été distribués dans la zone desservie, en particulier dans toutes les écoles pour que les gens soient conscients de la valeur de l'eau et comment l'utiliser de façon efficiente et durable.

Après que les programmes de conscientisation aient été exécutés dans chaque communauté, tous les employés doivent s'efforcer de maintenir la confiance des clients envers la compagnie. L'élément clé de cet effort est la communication ouverte. Par exemple, le public devrait pouvoir facilement contacter la compagnie pour l'alerter en cas de tuyaux éclatés, de fuites ou autres sujets de préoccupations. La compagnie devrait établir un système pour recevoir l'information ou les plaintes des clients et les transmettre aux unités opérationnelles concernées pour qu'elles agissent au plus tôt.

Les clients conscients d'un mauvais service dû à des fuites d'eau déclareront les raccordements défectueux.

Des numéros de téléphone visibles, faciles à se rappeler et gratuits encourageront le public à appeler la compagnie.

Les centres d'appel reçoivent les informations des consommateurs.

EXPÉRIENCE D'UNE COMPAGNIE DES EAUX AFRICAINE: CENTRE D'APPEL DES CLIENTS

Faire fonctionner un centre d'appel ouvert tous les jours et 24 heures par jour avec des lignes d'appel gratuites pour donner l'alerte en cas de fuites encourage le public à fournir des informations sur tous les problèmes liés à la fourniture de l'eau.

A Ouagadougou, au Burkina Faso, le public est encouragé par la compagnie des eaux, l'ONEA, à faire connaître toute fuite observée en utilisant un numéro visible, facile à se rappeler et gratuit.

L'ONEA a 5 équipes de réparations permanentes, qui sont en service en même temps que les employés du centre d'appel et prêts à agir immédiatement en cas de fuite.

En 2005, en réponse directe à des indications fournies au centre d'appel, les équipes ont réparé 1.090 grandes fuites et 3.496 prises domestiques, le tout dans les 4 heures qui suivaient l'appel

Messages clés

- Une prise de conscience à tous les niveaux, depuis les décideurs à la direction jusqu'au client en fin de ligne, est importante.
- Faire en sorte que les cadres de direction comprennent l'ENC et le budget requis pour la réduire aidera à ce que la stratégie soit financièrement durable.
- Les cadres moyens et les employés doivent comprendre leur rôle et leurs responsabilités dans la réduction de l'ENC, parce qu'elle exige un effort combiné et de longue durée de la part de tous les départements dans la compagnie.
- Dialoguer avec les clients les aidera à prendre conscience de l'ENC et comment la réduction des pertes d'eau permettra d'améliorer la fourniture d'une eau de qualité.

5. QUE SONT LES PERTES COMMERCIALES

5.1 DÉFINITION DES PERTES COMMERCIALES

Les pertes commerciales, parfois appelées ‘pertes apparentes’, concernent l’eau consommée mais non payée par le client. Dans la plupart des cas, l’eau est passée par un compteur mais n’a pas été enregistrée correctement. A la différence des fuites ou des débordements de réservoirs, dans ce cas l’eau perdue n’est pas visible, ce qui conduit les compagnies des eaux à négliger les pertes commerciales et se concentrer sur les pertes physiques.

Les pertes commerciales peuvent se chiffrer à un volume d’eau supérieur aux pertes physiques et ont souvent une plus grande valeur parce que réduire les pertes commerciales augmente les revenus alors que réduire les pertes physiques diminue les frais de production. Pour toute compagnie rentable, le tarif de l’eau sera plus élevé que les coûts de production variables, parfois jusqu’à quatre fois plus. Il en résulte qu’un petit volume de pertes commerciales aura un grand impact financier.

La réduction des pertes commerciales peut avoir un bénéfice supplémentaire : elle peut se faire rapidement et de façon efficace. Le présent chapitre examine les quatre éléments principaux des pertes commerciales et offre des options pour les résoudre.

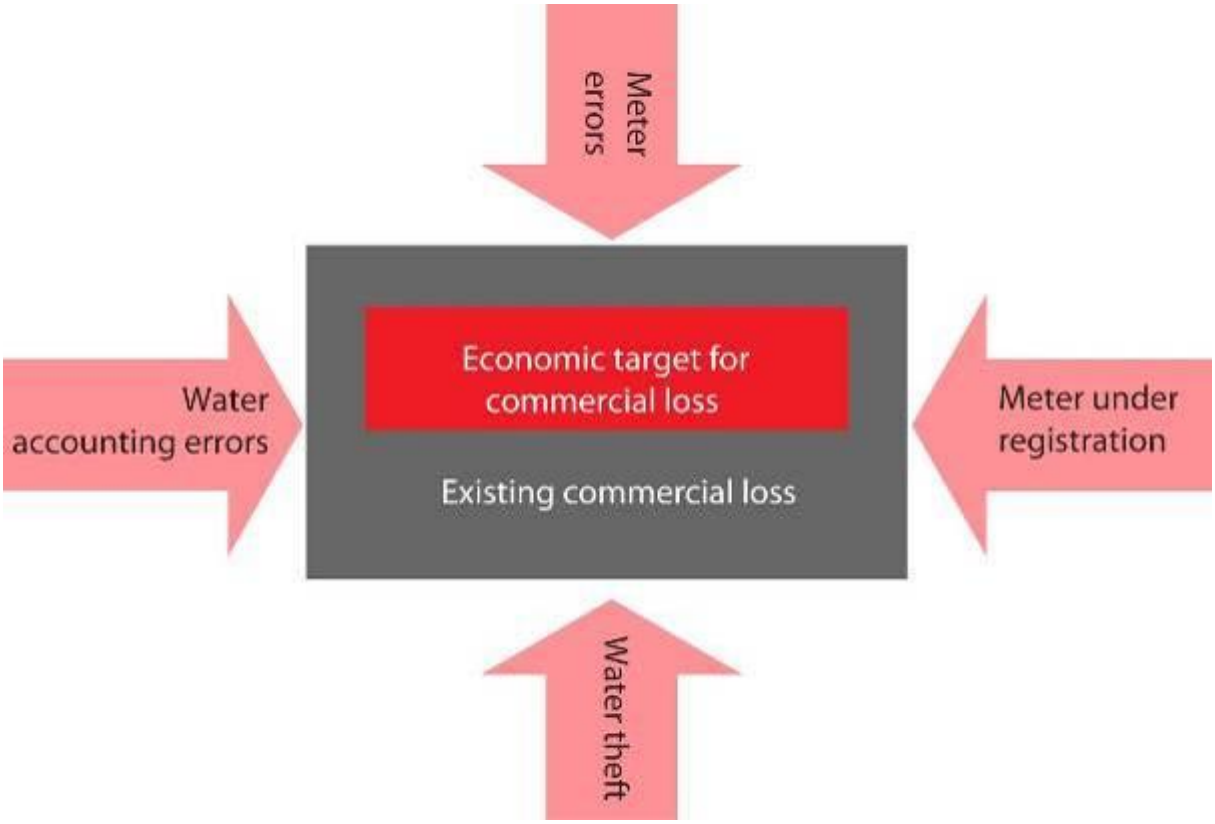
5.2 ÉLÉMENTS DES PERTES COMMERCIALES ET STRATÉGIES DE GESTION

Les pertes commerciales peuvent se répartir en quatre éléments essentiels, qui sont:

- Des compteurs peu précis.
- Une consommation non autorisée.
- Des erreurs de lecture des compteurs.
- Des erreurs dans le traitement des données et la comptabilité.

Exemple de contournement illégal d’un compteur — une autre forme de vol et cause de pertes commerciales.

FIGURE 5.1: LES QUATRE PILIERS DES PERTES COMMERCIALES



	Erreurs des compteurs	
Erreurs de comptabilité →	Pertes commerciales existantes	← débits sous-enregistrés
	Vol de l'eau ↑	

Les compagnies des eaux devraient viser un total de pertes commerciales ne dépassant pas 4 à 6% de la consommation autorisée. La réduction des pertes commerciales ne demande qu'un faible investissement avec une courte période de remboursement ; par contre elle exige l'engagement durable de la direction, une volonté politique et l'appui de la communauté. Dans tout programme de réduction de l'ENC, les compagnies devraient se concentrer sur les pertes commerciales parce que les activités peuvent se faire au sein de la compagnie avec peu d'efforts et les bénéfices sont immédiats.

Une installation défectueuse des compteurs produit des données peu précises et des erreurs de facturation. Dans la situation ci-dessus, les préposés à la lecture des compteurs peuvent difficilement déterminer quel compteur appartient à qui.

5.2.1 COMMENT RESOUDRE L'IMPRECISION DES COMPTEURS DES CLIENTS

Des compteurs peu précis ont tendance à sous-enregistrer la consommation, ce qui conduit à une réduction apparente des ventes et par suite une réduction des revenus.

Il est très rare que les compteurs surestiment la consommation. Pour commencer, les compagnies doivent se concentrer sur les grands clients tels que les clients industriels ou commerciaux puisqu'ils consomment un grand volume d'eau et payent souvent des tarifs plus élevés. Utiliser des données fournies par des compteurs précis pour facturer les clients, plutôt que de les faire payer sur une consommation supposée par personne, garantit que les clients payent selon leur consommation réelle et les encourage à économiser l'eau. Le paragraphe ci-dessous examine les problèmes courants de la précision des compteurs et les solutions pour les compagnies.

Installer les compteurs correctement

Les compteurs doivent être installés correctement, selon les spécifications du fabricant. Par exemple, certains compteurs exigent une longueur spécifique de tuyau en ligne droite, en amont et en aval du compteur. C'est pourquoi un support standard du compteur sera conçu et construit sur place. Les compagnies achèteront les compteurs au nom des clients, de façon à n'utiliser que des compteurs standards et de haute qualité. Les compteurs seront aussi installés de façon que les agents préposés à la lecture puissent les lire aisément et qu'il sera facile d'identifier quel compteur appartient à quelle propriété. De plus les cadres et les employés chargés d'installer les compteurs recevront une formation sur la façon de manier les compteurs.

EXPÉRIENCE D'UNE COMPAGNIE AFRICAINE: PROGRAMMES D'INSTALLATION DE COMPTEURS POUR LES CLIENTS

A **Ouagadougou** tous les clients ont un compteur et, bien qu'il n'y ait aucun réservoir individuel sur le toit la précision des compteurs des clients était considérée comme un point faible. Un contrat de service a été lancé en 2001, qui a abouti à:

- Un recensement des clients pour établir des registres de facturation corrects et améliorer l'efficience de la collecte.
- Un atelier pour les compteurs pour aider un programme d'échantillonnage et de testage régulier des compteurs des clients
- Un programme de remplacement des compteurs et le remplacement de tous les compteurs des clients
- Le remodelage des raccords de service
- L'installation d'un système moderne informatisé du système de gestion et de facturation des clients
- Un contrôle amélioré de la lecture des compteurs et la luttte contre la corruption aux fontaines communautaires

A **Entebbe** le programme des compteurs de la compagnie comprenait:

- Des contrôles ponctuels réguliers des clients grands consommateurs et sur les sites de construction
- Des contrôles ponctuels et l'audit des lectures des compteurs
- La rotation des agents préposés à la lecture des compteurs (tous les 6 mois)
- L'identification et le remplacement des compteurs vieux et usés avec de nouveaux compteurs (une pratique continue basée sur une nouvelle base de données des compteurs et de leur âge)
- La lecture de compteurs sur tous les comptes des clients (tous les comptes fonctionnent avec des compteurs et plus de 70% des compteurs ont moins de six ans)

Suivi de la qualité de l'eau

Une mauvaise qualité de l'eau, résultant d'une mauvaise eau avant le traitement, des procédures de traitement inadéquates, ou une infiltration de détritus due à des pannes de tuyaux, peuvent entraîner le dépôt de sédiments dans les conduites. Ces sédiments peuvent aussi s'accumuler à l'intérieur des compteurs surtout les compteurs mécaniques. L'accumulation de sédiments affecte la précision du compteur en augmentant les pertes par friction, parce que le compteur tourne plus lentement et enregistre des chiffres inférieurs à la consommation. Les compagnies doivent régulièrement contrôler la qualité de l'eau et nettoyer les compteurs mécaniques afin de minimiser la quantité des sédiments et permettre aux compteurs de faire des enregistrements précis.

La sédimentation est une cause majeure des lectures erronées.

Suivi d'un approvisionnement intermittent

Là où la fourniture de l'eau est intermittente, c'est-à-dire le client ne reçoit l'eau que pendant quelques heures par jour, les compteurs inscriront un certain volume d'air lorsqu'on ouvre l'eau. De plus, l'augmentation soudaine de la pression peut endommager les pièces du compteur. Les compteurs électroniques (à oscillation) et les compteurs à ultrasons ne sont pas affectés par l'air qui s'infiltre mais ils sont plus chers.

Une fourniture intermittente est à éviter pour plusieurs raisons, en particulier à cause de l'impact négatif sur la précision des compteurs des clients. Une stratégie de réduction de l'ENC par phases (zone par zone) aide à éliminer les fournitures intermittentes et le bilan de l'eau tiendra compte de l'approvisionnement intermittent dans les calculs. Voir le chapitre 7 sur les DMA pour aider à mettre en place un système d'approvisionnement de 24 heures par jour.

Fixer la taille appropriée des compteurs

Les compteurs des clients fonctionnent dans une fourchette de débits bien définie, les débits maximum et minimum étant spécifié par chaque fabricant. Les grands compteurs n'enregistreront pas le débit lorsqu'il est inférieur au minimum spécifié. C'est pourquoi, les compagnies doivent enquêter auprès des clients pour comprendre la nature de la demande d'eau de chaque client et la quantité qu'il pourrait consommer. Cette information aide à déterminer la dimension des compteurs pour les ménages et les entreprises. Pour les clients qui ont une demande élevée, vérifier les tendances du débit et les compteurs nouvellement installés permet de vérifier que le compteur a la dimension voulue.

On peut avoir des problèmes de faible débit lorsqu'on installe sur la propriété du client un réservoir où le débit est contrôlé par une boule ou une valve flottante. Ce type de valve fonctionne en se fermant lentement à mesure que le niveau de l'eau monte dans le réservoir, ce qui a pour effet de diminuer le débit à travers le compteur, souvent en dessous du débit minimum spécifié. Ce problème se complique encore si le réservoir est grand par rapport à la consommation du client parce que la boule ou la valve ne s'ouvriront jamais complètement et le débit passant par le compteur sera continuellement bas.

Utiliser la classe et le type de compteur qui convient

Choisir le compteur qui convient aide à maintenir la précision des données de consommation du client. Les compteurs de classe B sont à choisir lorsque l'eau n'est pas de bonne qualité, parce que les sédiments n'affecteront pas beaucoup le compteur. Les compteurs de classe D sont préférables lorsqu'on utilise des

réservoirs sur le toit et que l'eau est de bonne qualité, parce qu'ils ont un débit minimum plus bas et mesureront l'eau qui arrive dans le réservoir avec plus de précision. Les compteurs de classe C sont un compromis acceptable dans la plupart des cas, puisqu'ils peuvent mesurer les faibles débits mieux que les compteurs de classe B et sont moins chers que les compteurs de classe D.

Parmi les types de compteurs les plus courants, citons les compteurs à déplacement positif (DP), a jets multiples, à jet simple, à turbine et électromagnétiques. Le type de compteur le plus courant pour les installations domestiques ou les petites installations commerciales est le compteur DP de 15 ou de 20 mm. Les compteurs à jet simple ou jets multiples sont plus précis pour les petites installations commerciales ou industrielles qui exigent des dimensions de 20 à 50 mm. Les compteurs électromagnétiques sont le meilleur choix pour les dimensions de 100 mm et plus.

EXPÉRIENCE D'UNE COMPAGNIE AFRICAINE: REMPLACEMENT DES COMPTEURS DES GRANDS CLIENTS

La municipalité de la ville de Tshwane en Afrique du Sud a fait l'audit des grands clients de l'eau et a trouvé des exemples de prises sans compteurs dans les terminaux de carburant, des contournements de compteurs de bouches à incendies, et des prises non enregistrées. Sur les 698 prises auditées, 67 n'avaient pas de compteur et 156 compteurs devaient être remplacés. Placer des compteurs sur les prises sans compteurs et remplacer les compteurs défectueux a abouti à la vente supplémentaire de 17.300 m3 d'eau par mois. Soit une augmentation des recettes de 206.400 dollars ÉU par an. Le coût de l'audit a été remboursé en 17 mois.

Maintenir et remplacer correctement les compteurs

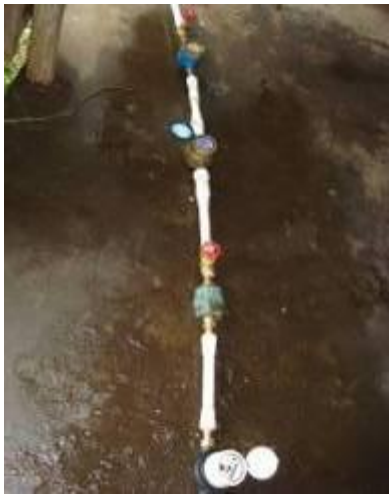
Tous les compteurs doivent être installés au dessus du sol en un lieu où on peut les contrôler aisément, en particulier par les agents chargés de la lecture pendant leur tournée régulière. La compagnie devra remplacer les compteurs de façon systématique, en commençant par les plus vieux et ceux qui sont en très mauvais état. Un mauvais entretien non seulement donnera des lectures imprécises mais pourrait raccourcir la vie du compteur. Un calendrier programmé d'entretien et de remplacement devra être en place pour traiter ce problème.

L'examen régulier des compteurs permet à la compagnie de détecter les compteurs qui doivent être calibrés ou remplacés et renforce la confiance des consommateurs.

L'entretien des compteurs est un élément essentiel surtout dans les zones où l'eau est de mauvaise qualité. La précision des compteurs mécaniques change avec le temps lorsque les rouages s'usent, la friction augmente et les lectures sont inférieures à la consommation. Ces changements se produiront au cours d'un certain nombre d'années, selon la qualité de la fabrication. La compagnie des eaux devra tester régulièrement un échantillon de compteurs, en particulier une série de marques et d'âges en utilisant un compteur de testage calibré ou une méthode de testage sur place, à savoir comparer le débit avec un 'maître compteur' précis. Ces tests détermineront l'âge optimal pour le remplacement des compteurs des clients.

Vérification de la précision du compteur d'un grand consommateur.

Instrument breveté pour le testage sur place.



Testage sur place de petits compteurs en série

Entretien des compteurs des clients

Entretenir les compteurs de 50 mm et plus tous les 6 mois à 1 an, selon la qualité de l'eau dans la zone, est en général une pratique rentable. De plus des analyses de petits compteurs domestiques dans une DMA révèleront si la qualité de l'eau affecte la précision des compteurs ; et si c'est le cas, la compagnie devra faire l'entretien de tous les compteurs domestiques dans le DMA.

La falsification des compteurs

Bien que les tarifs de l'eau en Afrique soient relativement bas, les gens falsifient parfois les compteurs pour abaisser le volume mesuré. Les clients peuvent insérer des épingles ou d'autres objets pour freiner les parties mobiles. Certains essayent d'influencer les lectures en attachant un aimant puissant ; dans d'autres cas, des clients ont fait bouillir les compteurs en plastique dans l'espoir de faire fondre les parties internes en

Le client a trafiqué les organes mobiles du compteur.

plastique.

Les fabricants de compteurs les plus réputés produisent maintenant des compteurs qui ne peuvent pas être trafiqués, avec des parties non métalliques, des lucarnes en plastique clair et épais et une boîte impénétrable. Bien que ces compteurs soient un peu plus onéreux, réduire la falsification des compteurs aide à réduire les pertes commerciales. Pour les propriétés ayant des compteurs plus anciens et qui résistent moins à la tricherie, les managers des compagnies doivent enquêter auprès des clients pour évaluer la consommation attendue selon le nombre de membres des ménages ou la nature de l'entreprise dans les zones commerciales. En comparant la consommation attendue avec la consommation donnée par le compteur on saura si le compteur a été trafiqué.

5.2.2 LA CONSOMMATION NON AUTORISEE

La consommation non autorisée comprend les prises illégales, le contournement des compteurs, l'utilisation illégale des bouches à incendie et les mauvais systèmes de facturation et de collecte. Les paragraphes qui suivent décrivent les problèmes les plus courants et offrent des solutions possibles.

Trouver et réduire le nombre de prises illégales

Les prises illégales consistent à installer une prise sur les conduites de distribution de l'eau sans la connaissance et l'approbation de la compagnie des eaux. Ces prises illégales peuvent se produire lors de l'installation d'une nouvelle prise d'amenée, ou parfois lorsqu'on coupe l'eau du client et qu'il ne peut pas ou ne veut pas payer pour être raccordé.

Le vol de l'eau peut se produire tout autant à partir de conduites d'amenée, qu'à partir de prises d'eau domestiques.

Les programmes de conscientisation doivent encourager les clients à déclarer les prises illégales et des réglementations doivent exister pour punir les voleurs. Les agents chargés de la lecture doivent faire connaître les cas de prises directes sans compteurs qu'ils pourraient voir au cours de leurs tournées.

Prévenir les prises illégales

Les valves à verrou aident à limiter les prises illégales. La compagnie des eaux devrait être la seule à posséder les clés pour ouvrir les valves. Lorsque l'eau d'un client a été coupée pour non paiement, et s'il n'a pas demandé à être raccordé dans la semaine qui suit, la compagnie devrait rendre visite à la propriété pour voir si le client n'a pas monté une prise illégale.

Lutter contre le contournement des compteurs

Certains clients essayent de réduire leur facture de l'eau en utilisant un tuyau de contournement, installé autour du compteur. Ce tuyau est souvent enterré et très difficile à détecter. Ce type de consommation non autorisée est souvent le fait d'un ensemble industriel ou commercial, dans lequel un petit volume passe par le compteur et le reste par le tuyau de contournement.

Comme les grands clients peuvent voler de grandes quantités d'eau, la différence sera visible lorsque la compagnie analysera le bilan de l'eau. La compagnie devra alors faire des enquêtes auprès des clients et des testages de fuites pour déterminer la source du débit manquant.

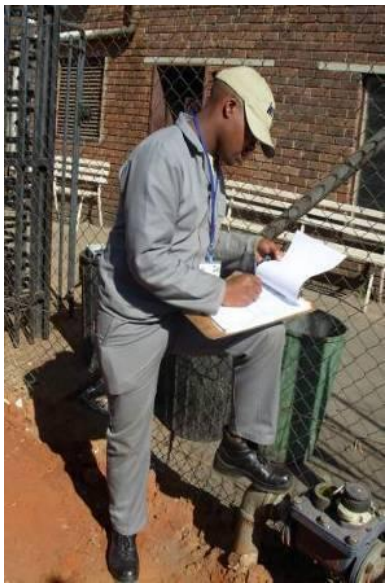
Prévenir l'usage illégal des bouches d'incendie

Le seul usage légitime des bouches d'incendie est pour lutter contre l'incendie. Cependant, les gens peuvent les utiliser illégalement pour remplir des réservoirs (normalement pendant la nuit) ou comme prises d'eau sur les chantiers de construction. Ces débits qui sont souvent importants et durent peu de temps peuvent être détectés par la mesure du débit aux compteurs de la DMA. Ces débits ne constituent pas seulement un vol de l'eau mais se font aussi au détriment du réseau des conduites et de la qualité de l'eau, ce qui affecte le service à la clientèle.

Les programmes de conscientisation des clients doivent encourager les clients à dénoncer les cas illicites d'utilisation des bouches à incendie. Les responsables des compagnies des eaux devraient coopérer avec les ministères intéressés, tels que le Ministère des routes et des transports, pour identifier les propriétaires de réservoirs qui volent l'eau et instaurer des réglementations pour pénaliser les voleurs de l'eau lorsqu'ils sont attrapés.

Contrôler activement le système de facturation des clients

Il arrive parfois que les prises soient installées de façon légitime mais le département de la facturation n'en a pas reçu notification et c'est pourquoi le client ne reçoit pas de facture. Ces clients non enregistrés peuvent être détectés pendant le cycle régulier de lecture des compteurs lorsqu'un agent attentif trouve des compteurs qui ne sont pas dans son registre. Cependant, ceci pourrait ne pas identifier toutes les erreurs dans le système de facturation. Faire une enquête complète dans chaque DMA, dans laquelle les représentants de la compagnie des eux visitent chaque propriété dans sa DMA, qu'elles soient ou non inscrites dans les registres, est la meilleure méthode pour identifier toutes les erreurs du système de facturation. L'enquête devra inclure les informations suivantes : l'adresse de la propriété, le nom du propriétaire et la marque et le numéro du compteur. Le représentant fera aussi un test du compteur pour vérifier qu'il enregistre le débit correctement. L'annexe 4 montre un exemple de formulaire d'enquête auprès des clients.



Un système solide de gestion de la facturation des clients réduit l'ENF due aux erreurs de facturation et de traitement des données

Pour les zones avec compteurs, les compagnies devront se concentrer sur les grands clients et faire des visites fréquentes pour développer de bonnes relations avec la clientèle. Vérifier chaque mois les comptes des grands clients aidera à détecter les anomalies qui pourraient provenir d'un vol de l'eau. Dans les zones où il y aurait des pertes commerciales importantes, on peut créer une DMA temporaire pour analyser les débits par les activités de suivi habituelles, telles que le testage par étapes et l'équilibre des débits afin de déterminer quelles sont les aires problématiques.

EXPÉRIENCE D'UNE COMPAGNIE AFRICAINE: PRACTIQUES DE LECTURE DES COMPTEURS

La compagnie des eaux d'Entebbe fait des vérifications ponctuelles et des audits des lectures des compteurs, et fait la rotation des agents qui lisent les compteurs tous les 6 mois.

Comment éviter les agents corrompus

Des agents corrompus peuvent avoir un grand impact sur la consommation mensuelle facturée. L'agent qui parcourt le même trajet pendant longtemps peut se familiariser avec les clients et la consommation facturée. Les agents corrompus peuvent enregistrer des lectures plus basses en échange d'un pot-de-vin. Pour réduire ce risque, les agents devraient être affectés à un circuit différent à des intervalles réguliers.

5.2.3 LES ERREURS DE LECTURE DES COMPTEURS

Des erreurs peuvent souvent être dues à la négligence, à des compteurs vieillissants ou encore à de la corruption lors de la lecture et la facturation des clients. Des agents incompétents ou inexpérimentés peuvent lire le compteur de façon incorrecte ou faire des erreurs simples comme placer les décimales au mauvais endroit. Des chiffres sales, des compteurs défectueux et des compteurs bloqués peuvent aussi contribuer à des erreurs de lecture des compteurs. Les agents doivent déclarer immédiatement tout problème qu'ils observent et l'équipe d'entretien doit y remédier immédiatement. Si la correction est trop lente à venir, les agents pourraient se démoraliser et seraient moins enclins à rapporter les problèmes.

Ces erreurs sont corrigées en mettant en place de nouveaux systèmes pour lire les compteurs et facturer les clients. Par exemple, une supervision efficace des lecteurs de compteurs, la rotation des agents dans les circuits et des vérifications ponctuelles réduiront ces problèmes. Les agents lecteurs des compteurs sont la première ligne de la compagnie dans la liaison avec les clients et leurs activités ont un impact immédiat sur le flux de trésorerie. Les compagnies des eaux devraient donc investir dans le renforcement des capacités et la motivation de ces agents.

5.2.4 LES ERREURS DE TRAITEMENT DES DONNEES ET DE COMPTABILITÉ

La méthode habituelle de traitement des données et de facturation exige un agent lecteur qui visite chaque propriété et lit le compteur du client. Cette lecture est alors enregistrée à la main dans un formulaire qui revient au bureau et est transmis au département de la facturation. Une facture est alors imprimée et envoyée au client par la poste. Dans ce scénario, toute série une d'erreurs peuvent se produire : l'agent écrit des données incorrectes ; le département de la facturation transfère des données incorrectes à la facturation, ou encore la facture est envoyée à la mauvaise adresse.

Les programmes de conscientisation expliquent l'ENF aux clients et les encouragent à dénoncer les cas de vol de l'eau.

La facturation sur place minimise les erreurs de traitement des données.

Une base de données de facturation solide est un des éléments clés pour minimiser ces erreurs et devrait être la première acquisition de toute compagnie des eaux qui cherche à améliorer ses revenus. Les plus récents logiciels de facturation contiennent des fonctions analytiques qui peuvent identifier des erreurs de traitement des données et les rapporter pour les faire vérifier. De plus, le logiciel de facturation fera des rapports mensuels d'estimations de lectures et des lectures nulles, qui indiquent dans les deux cas que le compteur du client a un problème. Des visites sur place aideront à identifier les compteurs qui devront être remplacés.

La formation des agents lecteurs des compteurs les encourage à être appliqués, à bien entretenir les compteurs des clients et à réduire les erreurs de lecture. Si c'est financièrement viable, les compagnies devraient envisager d'acheter des compteurs à lecture électronique, qui réduisent les erreurs de traitement des données à un minimum puisque le transfert des données au système de facturation se fait par la voie électronique.

Messages clés

- Pour toute compagnie des eaux rentable, le tarif de l'eau sera plus élevé que le coût de production variable – parfois quatre fois plus. Ainsi, même un faible volume de perte commerciale aura un grand impact financier.
- Les pertes commerciales se produisent le plus souvent à cause de compteurs défectueux ou qui ont été trafiqués et par des erreurs commises lors de la lecture du compteur ou du traitement dans le système de facturation.
- Les compteurs sont des instruments essentiels pour mesurer la consommation de l'eau et devraient être aussi précis que possible.
- Pour surmonter le problème de l'usage illégal de l'eau, la coordination avec le public et les autorités locales concernées est essentielle.
- La formation des agents préposés à la lecture, des employés et des équipes d'entretien est un processus continu pour assurer un service à la clientèle compétent
- Investir dans des compteurs de haute qualité et un système de facturation solide peut produire des revenus plus importants.

6. IDENTIFIER LES PERTES PHYSIQUES

6.1 DÉFINITION DES PERTES PHYSIQUES

Tous les réseaux de distribution d'eau perdent de l'eau, même les nouveaux réseaux. Les pertes physiques, parfois appelées 'pertes réelles' ou 'fuites' sont le volume total des pertes de l'eau moins les pertes commerciales. Cependant, la procédure d'établissement du bilan de l'eau, telles que décrite dans la section 2.3, indique que les pertes commerciales sont estimées et le volume des fuites pourrait donc être incorrect. Les compagnies des eaux doivent donc vérifier les résultats par une analyse des composantes (approche de haut en bas) ou une évaluation des pertes physiques (approche de bas en haut, voir chapitre 7 sur le regroupement des données de débits nocturnes dans les DMA).

Une rupture sur des conduites d'amenée peut avoir des conséquences catastrophiques.

Les trois principales composantes des pertes physiques sont les suivantes:

- Les fuites sur les principales conduites d'amenée et de distribution
- Les fuites et débordements des réservoirs et bassins de retenue
- Les fuites sur les conduite de service jusqu'au compteur du client

Les deux premiers types de fuites sont d'habitude assez repérables soit par le public soit par les employés et ils sont donc faciles à détecter et sont réparés relativement rapidement. Le troisième type est plus difficile à détecter et peut donc causer un plus grand volume de pertes physiques. Le présent chapitre décrit ces trois types de pertes et les solutions pour les réduire.

6.2 ÉLÉMENTS DES PERTES PHYSIQUES

6.2.1 LES FUITES DES PRINCIPALES CONDUITES D'AMENEE ET DE DISTRIBUTION

Les fuites des principales conduites d'amenée et de distribution sont en général des événements d'envergure, parfois même catastrophiques, qui peuvent endommager les infrastructures routières et les véhicules. La majorité de ces ruptures ne sont d'habitude pas très graves bien que certaines entraînent une interruption de la fourniture de l'eau. A cause de leur dimension et de leur visibilité, ces ruptures sont rapportées rapidement, et les conduites sont alors fermées ou réparées par la suite.

En utilisant les données des registres des réparations, les compagnies des eaux peuvent calculer le nombre de fuites sur les principales conduites réparées pendant la période couverte par le rapport (d'habitude 12 mois) et estimer le débit moyen de ces fuites. Le volume total annuel des fuites sur les principales conduites est donc calculé comme suit :

Volume total annuel des fuites des principales conduites = Nombre de ruptures déclarées x débit moyen de la fuite x durée moyenne de la fuite

Si on ne dispose pas de données détaillées, les managers des compagnies peuvent utiliser des débits tirés du tableau 6.1. On peut alors ajouter les estimations pour les pertes d'arrière-plan et les pertes supplémentaires (pertes non encore détectées sur les principales conduites).

TABLEAU 6.1: DÉBITS DES RUPTURES DECLAREES OU NON

Lieu de la rupture	Débit des ruptures déclarées [l/heure/m pression]	Débit des ruptures non déclarées [l/heure/m pression]
Conduites d'amenée	240	120
Conduites de service	32	32

Source: Groupe de travail sur les pertes d'eau de l'Association internationale de l'Eau (AIE)

Les pertes d'arrière-plan sont des événements individuels (petites fuites et joints qui suintent) et dont le débit est trop faible pour être détectés par une enquête de fuites normale. Elles sont finalement découvertes soit par hasard ou après que la situation ait empiré au point qu'une enquête normale finira par les découvrir.

Le tableau 6.2 montre les pertes d'arrière-plan dans diverses composantes d'un réseau dont l'infrastructure est dans un état moyen.

TABLEAU 6.2: CALCUL DES PERTES D'ARRIERE-PLAN

Conduites d'amenée	9.6	Litres par km de conduite d'amenée par jour et par mètre de pression
Conduite de service– depuis la conduite d'amenée jusqu'à l'entrée de la propriété	0.6	Litres par km de conduite de service par jour et par mètre de pression
Conduite de service– depuis l'entrée de la propriété– jusqu'au compteur du client	16.0	Litres par km de conduite de service par jour par mètre de pression

Source: AIE - Groupe de travail sur les pertes d'eau

Les pertes d'arrière-plan comprennent l'eau perdue dans des fuites non encore détectées et non réparées dans le cadre de la politique actuelle sur les fuites.

Pertes d'arrière-plan = pertes physiques selon le bilan de l'eau – composantes connues des pertes physiques

Si cette équation donne des valeurs négatives des pertes d'arrière-plan, il faudra revoir les hypothèses utilisées dans l'analyse des pertes physiques (par ex. les valeurs pour la durée des fuites) et les corriger le cas échéant. Si le résultat reste négatif après vérification cela signifie que le calcul du bilan de l'eau repose sur des données erronées. Par exemple, la compagnie aurait pu sous-estimer la charge d'eau dans le système ou surestimer les pertes commerciales, et toutes les composantes devront être vérifiées.

6.2.2 FUITES ET DEBORDEMENTS DANS LES RESERVOIRS ET BASSINS DE RETENUE DE LA COMPAGNIE

Les fuites et les débordements des réservoirs et bassins de retenue sont faciles à quantifier. Les compagnies devraient observer les débordements puis estimer la durée moyenne et le débit de ces débordements. La plupart des débordements ont lieu pendant la nuit lorsque la demande est faible et il est donc essentiel de faire des observations nocturnes régulières de chaque réservoir. Ces observations

peuvent être faites soit physiquement soit en installant un enregistreur qui enregistrera automatiquement les niveaux du réservoir à intervalles de temps programmés à l'avance.

Les fuites des bassins sont calculées en faisant un test d'abaissement du niveau, dans lequel la compagnie ferme toutes les valves à l'entrée et à la sortie, mesure le taux d'abaissement du niveau de l'eau et calcule le volume de l'eau perdue. Cependant, réparer ces fuites est une opération majeure, qui exige de drainer le bassin tout en prévoyant une voie alternative pour fournir l'eau.

Le suivi des débordements des réservoirs peut se faire en plaçant une bouteille en plastique dans le trop-plein de chaque réservoir. Les bouteilles sont vérifiées une fois par mois - si elles ont bougé hors du trop-plein, ceci pourrait indiquer un débordement. Les équipes de suivi peuvent alors faire plus de recherche en utilisant un manomètre de profondeur et un enregistreur.

Plus difficiles à détecter, les fuites sur les conduites de service entraînent des pertes d'eau significatives.

6.2.3 FUITES SUR LES CONDUITES DE SERVICE JUSQU'AU COMPTEUR DU CLIENT

D'habitude, ce type de fuite est plus difficile à détecter et est la cause des plus grandes pertes physiques. Les responsables des compagnies doivent calculer le volume approximatif des fuites sur les conduites de service en déduisant les fuites des conduites d'amenée et les fuites des bassins de retenue du volume total des pertes physiques.

6.3 CARACTÉRISTIQUES DES FUITES

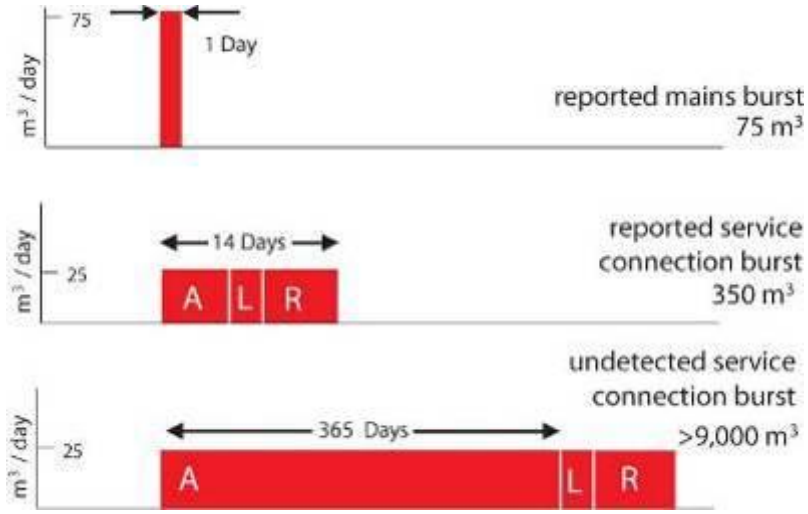
Après avoir défini les endroits où les fuites peuvent se produire sur le réseau d'amenée et de distribution, les responsables des compagnies devront se familiariser avec les différents types de fuites et comprendre l'effet de la durée des fuites actives sur le volume total des pertes physiques (voir figure 6.1, et section 3.3 pour une discussion du concept de fuite active).

Le type et le lieu d'une rupture (par exemple sur une conduite d'amenée ou de service) ont une influence sur la durée totale d'activité d'une fuite:

- ***Ruptures déclarées***—ce sont des ruptures visibles et qui sont déclarées rapidement par le public ou enregistrées par les employés de la compagnie des eaux. Le temps d'en prendre conscience est court.

- ***Ruptures non déclarées***—Elles se produisent souvent dans le sol et ne sont pas visibles à la surface. On les identifie d'habitude pendant des enquêtes de détection des fuites et le temps d'en prendre conscience est plus long.
- ***Pertes d'arrière-plan***—C'est une accumulation de très petites fuites qui sont difficile et peu rentables de détecter et de réparer individuellement.

Figure 6.1: Durée d'activité d'une fuite et volume d'eau.



m^3/jour	1 jour	rupture d'une conduite d'amenée déclarée, 75 m^3
	14 jours	rupture d'une conduite de service déclarée, 350 m^3
	365 jours	rupture d'une conduite de service non détectée>9.000 m^3

A = Alerte ; L = localisation ; R = réparation

Conclusions générales concernant les fuites:

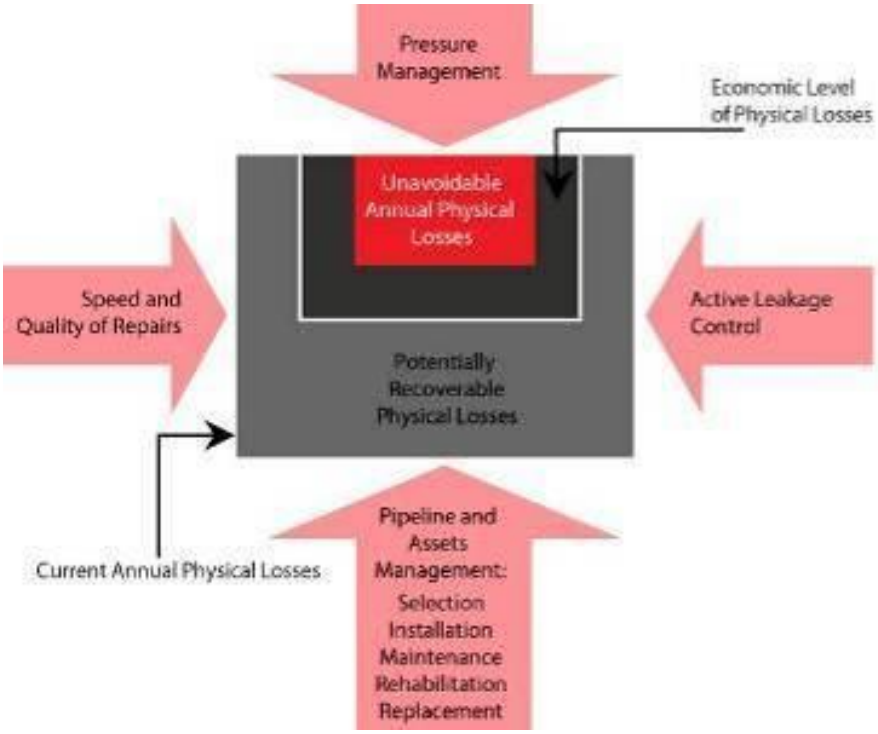
- La plupart des fuites sont invisibles
- La majorité des fuites ne viennent pas à la surface
- Les responsables doivent savoir que la plupart des fuites sont sur les conduites de service
- L'absence d'un programme actif pour détecter les fuites invisibles indique que le niveau des fuites est élevé.

6.4 DÉVELOPPER UNE STRATÉGIE POUR MAITRISER LES FUITES

Les quatre piliers de la stratégie pour maîtriser les fuites sont la régulation de la pression, les réparations, la lutte active contre les fuites et la gestion de l'installation en général (figure 6.2). Ces facteurs influencent la façon dont on maîtrise les fuites – et par conséquent le volume et la valeur économique de la fuite – et ceci dans le réseau de distribution de toute compagnie des eaux.

Le grand carré représente le volume annuel actuel des pertes physiques, qui tend à augmenter à mesure que le réseau prend de l'âge; toutefois, cette augmentation peut être limitée en appliquant une combinaison judicieuse des quatre composantes de la stratégie pour maîtrise les fuites. La boîte noire représente le minimum des pertes physiques annuelles que l'on peut réaliser, ou le volume le plus bas techniquement réalisable des pertes physiques sous la pression de fonctionnement actuelle. Introduire ou renforcer l'une quelconque de ces quatre composantes aura un effet sur les pertes qu'on pourrait récupérer.

Figure 6.2: les quatre piliers d'une bonne stratégie de maîtrise des fuites

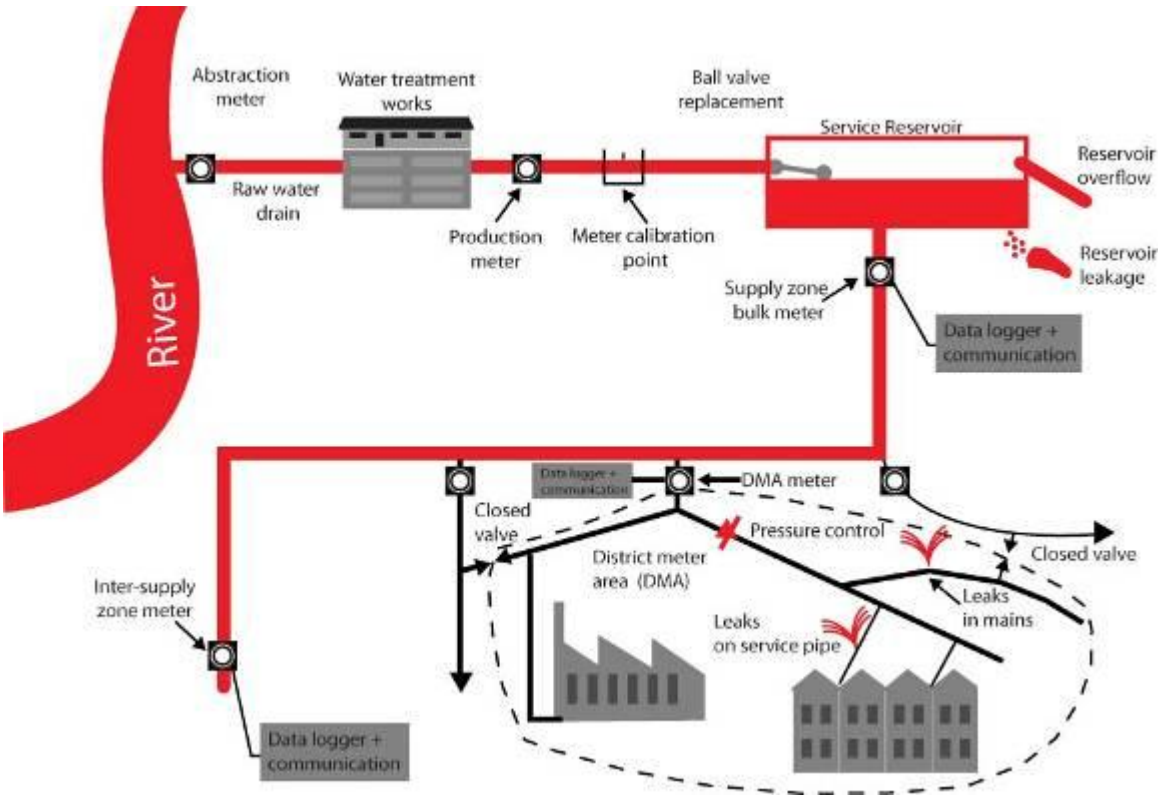


6.4.1 LA MAITRISE ACTIVE DES FUITES

La maîtrise active des fuites est un élément crucial pour maîtriser les fuites de façon efficiente et rentable. Le concept du suivi des débits dans les DMA, là où les ruptures et les fuites ne sont pas déclarées est maintenant une technique bien établie et internationalement acceptée pour déterminer là où on peut amorcer des activités de localisation des fuites. Plus l'opérateur analysera rapidement les données de débit dans la DMA, plus on pourra localiser rapidement les ruptures ou les fuites, ce qui, avec des réparations faites à temps, limitera le volume des pertes d'eau.

Dans un réseau de distribution il y a de nombreux points où il peut y avoir des fuites et où on peut au mieux faire un suivi (figure 6.3) Le concept de DMA avec mesure des volumes, et la technologie associée pour la détection, la localisation et le suivi est décrit en détail dans le chapitre 7.

Figure 6.3: réseau de distribution courant



Mesure des débits

Les technologies modernes de la mesure des débits et de saisie des données jouent un rôle majeur pour identifier rapidement les ruptures et pour estimer l'accumulation graduelle des fuites. De nombreuses compagnies des eaux utilisent des données intégrées des DMA par le moyen de la télémétrie dans leur système de contrôle et d'acquisition de données. Cette approche est particulièrement efficace lorsqu'elle s'accompagne d'un ensemble d'analyse qui aide les responsables de la compagnie à identifier les DMA où il y aurait des fuites.

Identification et localisation précise des fuites

Les compagnies des eaux doivent entamer une procédure détaillée pour localiser les fuites:

- Utiliser les données des mesures de débits pour identifier les DMA où se trouvent des ruptures non déclarées ou que les fuites s'accumulent
- Resserrer l'aire possible des fuites dans la DMA
- Trouver le lieu exact (ou presque exact) de la fuite.

Cette procédure exige une précision raisonnable à chaque étape pour éviter des frais d'excavation élevés et des 'forages secs' (forages en des lieux où on soupçonne des fuites et où il n'y a pas de fuite évidente). La méthode de base pour détecter et localiser une fuite consiste à écouter le son émis par l'eau qui sort de la conduite sous pression. L'efficacité de ce système dépend de la pression du réseau, la dimension et la forme de la rupture et le matériau de la conduite.

Pour assurer la précision de la recherche, la compagnie des eaux dispose d'un équipement acoustique abondant où elle peut choisir les instruments pour localiser avec précision les fuites et les ruptures, à savoir des enregistreurs, des corrélateurs de sons, des microphones à même le sol et des perches de sondage. Bien que ces outils soient très utiles pour se rendre compte, localiser et réparer, les responsables des compagnies doivent savoir utiliser chaque outil correctement et comment l'entretenir pour une utilisation optimale.

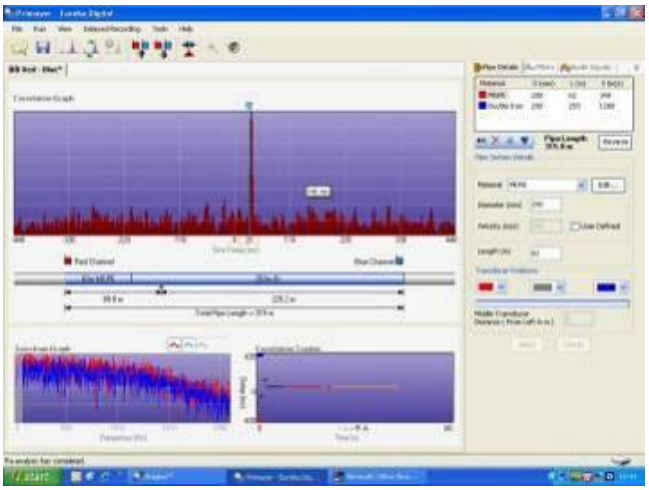
Il importe de savoir comment utiliser et entretenir l'équipement

- ***Enregistreurs de son***—Les enregistreurs de son aident à mieux cerner les zones d'une DMA où il pourrait y avoir des ruptures ou un certain nombre de fuites. Un ensemble d'enregistreurs, d'habitude 6, 12 ou 18 est déployé dans la zone étudiée, chaque enregistreur étant placé sur une bouche d'incendie, un compteur ou tout autre instrument de surface. Les sons que l'on suspecte provenant de fuites peuvent être confirmés, et la fuite est localisée en utilisant un autre équipement décrit plus loin. Certains enregistreurs regroupent des données provenant de plusieurs points pour localiser 'instantanément' les fuites.

Les enregistreurs de bruit peuvent être placés sur des raccords dans le réseau.

- ***Les corrélateurs de son*** – plutôt que de localiser une fuite en se basant sur le niveau du son, cet instrument utilise la vitesse des sons produits par la fuite lorsqu'ils se déplacent le long de la conduite vers deux microphones placés sur des raccords de chaque côté de la fuite. L'efficacité de cette méthode dépend de l'ampleur du son émis par la fuite et la conductivité sonique de la conduite. Des hydrophones placés sur la colonne d'eau peuvent aussi améliorer les sons de la fuite dans des conduites en plastique ou de gros tuyaux où il est bien connu que la conductivité sonique est mauvaise. Ces hydrophones fonctionnent en écoutant le son de la fuite qui se déplace dans l'eau, qui est un meilleur conducteur du son que la plupart des matériaux qui constituent les conduites.

  Les dernières versions des corrélateurs de son sont capables de choisir et de filtrer les fréquences pour localiser rapidement les fuites dans un rayon de 50 cm dans les tuyaux de dimensions les plus courantes, à condition qu'il y ait suffisamment de points de contact le long de la conduite principale.



Corrélateur de son plus sophistiqué qui indique le sommet de la corrélation.

Corrélateur à bon marché.

Il existe aussi des modèles plus élémentaires à bas prix – ils ont d'habitude une liaison radio à une seule chaîne et moins de fonctions. Bien qu'ils soient plus faciles à utiliser et conviennent dans la plupart des cas, ils perdent leur avantage lorsqu'on les utilise pour des corrélations à longues distances.

- ***Microphones au sol***—Le microphone au sol amplifie le son d'une fuite par des moyens électroniques. On peut le monter pour l'utiliser soit par contact soit pour une prospection. Le mode par contact écoute les sons sur les appareils, tout comme une sonde électronique. Le mode prospection est pour

Utilisation d'un microphone sur le sol.

chercher des fuites sur des conduites entre des raccords. La technique consiste à placer le microphone sur le sol à certains intervalles le long de la conduite et de noter les changements d'amplitude à mesure que le microphone s'approche de la fuite. Lorsqu'une fuite a été détectée par les enregistreurs ou les corrélateurs de sons, le responsable de la compagnie peut utiliser l'un des deux modes pour localiser le son.

- ***La sonde sonore***—La sonde sonore, ou 'stéthoscope' ; c'est une baguette à bon marché, en bois ou en métal avec un écouteur pour amplifier les sons. Les opérateurs l'utilisent pour écouter les sons de fuites à la surface de la grand-route ou sur des conduites et des raccords directement exposés. La sonde sonore est un instrument qu'on peut fabriquer facilement à partir de matériaux locaux : une tige de bambou ou une tringle métallique renforcée.

  La sonde sonore est toujours utilisée pour confirmer une fuite identifiée par un corrélateur et pour vérifier qu'une fuite a été correctement réparée.

Utilisation d'une sonde sonore.

L'équipement initial – pour les compagnies qui vont s'embarquer sur une maîtrise active des fuites – consistera en une sonde sonore et un microphone de surface et peut-être un corrélateur de son à bon marché. Les compagnies qui ont l'intention d'appliquer une politique de suivi régulier des fuites pourraient ajouter un corrélateur plus avancé et une série d'enregistreurs acoustiques.

Tous les instruments ci-dessus ne détecteront pas seulement les sons émis par une fuite mais aussi tous les bruits dans le réseau, tels qu'une pompe, un robinet, une valve à air, etc. Il importe donc d'avoir une équipe avec de l'expérience dans la détection des fuites qui non seulement pourra utiliser l'équipement de façon correcte mais aussi saura identifier les fuites sans faire d'erreurs.

6.4.2 REGULATION DE LA PRESSION

Basse pression

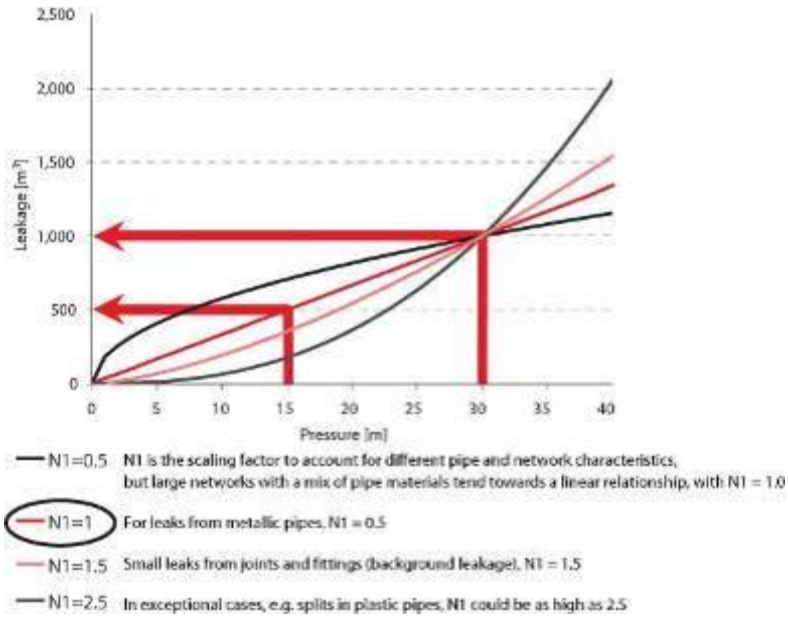
Haute pression

Débit du même percé, à basse et à haute pression.

La régulation de la pression est un des éléments fondamentaux d'une stratégie bien conçue de maîtrise des fuites. Le taux de fuites dans les réseaux de distribution de l'eau est une fonction de la pression exercée par les pompes ou par gravité. Il existe une relation physique entre le débit de la fuite et la pression (figure 6.4) et la fréquence à laquelle de nouvelles fuites se produisent est aussi fonction de la pression :

- Plus la pression est élevée plus la fuite est grande, plus la pression est basse, plus la fuite est petite
- La relation est complexe, mais les responsables des compagnies des eaux doivent supposer pour commencer que la relation est linéaire (pression inférieure de 10% = 10% de fuites en moins)
- Le niveau et le cycle de la pression ont une forte influence sur la fréquence des ruptures

FIGURE 6.4: RELATION ENTRE LA PRESSION ET LES FUITES



Leakage (m3) = Fuites (m3)

Pressure (m) = pression (m)

N1=0,5 N1 est le facteur d'échelle qui rend compte des caractéristiques des différentes conduites et réseaux mais les grands réseaux avec plusieurs types de conduites ont une relation à peu près linéaire avec N1 =1

N1=1 Pour les fuites dans les conduites métalliques, N1 = 0,5

N1 = 1,5 Petites fuites de joints et de raccords (fuites d'arrière-plan), N1=1,5

N2 = 2,5 Dans des cas exceptionnels, par ex. une fissure dans un tuyau en plastique, N1 peut aller jusqu'à 2,5

Pour évaluer si la régulation de la pression est correcte dans un réseau particulier, les compagnies doivent tout d'abord exécuter une série de tâches, en particulier :

- Identifier les zones potentielles, les points d'installation et les problèmes des clients par une étude de bureau
- Identifier qui sont les consommateurs et quelles sont les limites au contrôle par une analyse de la demande
- Réunir des mesures de terrain sur les débits et les pressions (la pression à l'entrée du réseau, en un point moyen de la zone et aux points de raccord importants)
- Modeler les bénéfices potentiels en utilisant des modèles spécialisés
- Identifier les valves de contrôle et autres instruments de contrôle qui fonctionnent correctement
- Modeler les régimes de contrôle corrects pour obtenir les résultats souhaités
- Analyser les coûts et les bénéfices

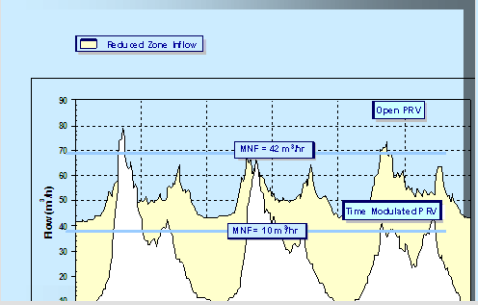
Il existe un certain nombre de méthodes pour réduire la pression dans le réseau, comme des appareils de régulation des pompes à vitesse variable, ou encore les réservoirs de réduction de la pression. Cependant, l'instrument le plus courant et le plus rentable est la valve automatique de réduction de la pression (ou VRP).

Les VRP sont des instruments installés en des points stratégiques sur le réseau pour réduire ou maintenir la pression à un niveau déterminé. La valve maintient la pression fixée d'avance en aval, quelle que soit la pression en amont ou les fluctuations des débits. Les VRP sont placés d'habitude dans une DMA, près de la jauge de débit, comme l'indiquent les photos ci-dessous. Le VRP doit être en aval du compteur, de façon que la turbulence de la valve n'affecte pas la précision du compteur. Une bonne pratique consiste à installer le VRP sur un tuyau de dérivation pour permettre d'exécuter les grands travaux de maintenance futurs.

VRP installés dans les caissons des compteurs.

EXPÉRIENCE D'UNE COMPAGNIE AFRICAINE: RÉGULATION DE LA PRESSION

La municipalité de la ville de Tshwane, en Afrique de Sud a 800 valves de réduction de la pression. Le résumé des résultats pour Mabopane, ci-dessous, montre les économies et le remboursement rapide d'une installation. En réduisant le débit nocturne de 42 m^3/heure à 10m^3/heure, au prix de 0,5 dollars ÉU par m^3 l'économie était de 109.000 dollars/an. L'installation avait coûté 25.000 dollars, assurant un remboursement en moins de trois mois.



FLOW	Night flow (m^3/h)	Average flow (m^3/h)	Annual demand (Ml/year)
Before	42	52	455
After	10	27	237
Saving	32	25	218

6.4.3 RAPIDITÉ ET QUALITÉ DES RÉPARATIONS

Le temps de fonctionnement d'une fuite affecte le volume des pertes physiques, et il faut donc que les réparations soient faites aussitôt que possible après que la fuite a été détectée. La qualité de la réparation influe aussi sur la durée de la fuite réparée. Certaines questions clés doivent être examinées lorsqu'on vient formuler une politique des réparations, et en particulier :

- Une organisation et des procédures efficientes depuis l'alerte initiale jusqu'à la réparation elle-même
- La présence de l'équipement et du matériel nécessaires
- Un financement suffisant
- Des normes appropriées pour le matériel et le travail
- Des cadres et des employés fermement engagés
- Des raccords de service de bonne qualité — les raccords de service sont souvent le 'lien le plus faible'

Les réparations des fuites doivent être rapides, efficientes, avec du matériel de bonne qualité et un travail soigné

6.4.4 LA GESTION DES INSTALLATIONS

Une bonne gestion des installations est une nécessité pour assurer la maîtrise économique des fuites à long terme l'objectif étant de s'attaquer aux fuites de la façon la plus rentable. Ceci exige que des priorités soient fixées et que des décisions soient prises sur la question de savoir si on répare, remplace, remet en état ou on laisse les installations telles qu'elles sont, tout en régulant la pression et en exécutant le programme prévu pour les opérations et la maintenance.

En venant prendre les décisions, les dirigeants des compagnies doivent se poser les questions suivantes :

- Si on décide de réparer, remplacer ou remettre en état le réseau, quels matériaux utiliserons-nous ?
- Les conduites devront-elles être remplacées maintenant ou plus tard pendant les travaux d'expansion du réseau pour répondre aux augmentations futures de la demande ?

EXPÉRIENCE D'UNE COMPAGNIE AFRICAINE: GESTION DES INSTALLATIONS

L'équipe chargée de l'ENC à Entebbe, en Ouganda, suit une approche à plusieurs étapes dans la gestion de ses installations:

- Régulation de la pression dans tout le réseau de distribution en installant des valves de réduction de la pression
- Inspection et maintenance des valves et des bouches d'incendie de façon routinière
- 'Fuites en 'grappes'– suivi de l'état du réseau en identifiant les aires fragiles des conduites (ruptures et réparations fréquentes). Ceci aide à planifier une politique de remplacement
- Préparation d'un plan d'investissement à moyen terme—remise en état de segments usés du réseau de distribution d'eau
  - — 12.4 Km de tuyaux usés ont été remplacés
  - — Plus de 60% du réseau a aujourd'hui moins de cinq ans

Messages clés

- Les pertes physiques comprennent des fuites sur les principales conduites d'amenée et de distribution ; les fuites et les débordements des réservoirs de stockage et les fuites sur les conduites de service jusqu'au compteur du client.
- Les fuites des principales conduites d'amenée et de distribution sont en général de grands événements et la compagnie est alertée rapidement. Elles causent des dommages graves mais sont d'habitude promptement réparées. Les autres types de fuites sont plus difficiles à détecter et à réparer.
- Une bonne stratégie de contrôle des fuites exige la régulation de la pression, une maîtrise active des fuites, une bonne gestion des conduites et des installations et des réparations rapides et de qualité.

Lectures supplémentaires

Conseils pour la détection des fuites

Ouvrage préparé et publié par le Groupe de travail de l'AIE, en 2007. Peut être téléchargé gratuitement sur le site Web à: www.iwaom.org/wltf (en anglais)

7. QUE SONT LES DMA ?

De nombreuses compagnies des eaux font fonctionner leurs réseaux d'amenée et de distribution comme un réseau ouvert dans lequel l'eau provenant de plusieurs stations de traitement alimente un réseau de conduites interconnecté. Les eaux des diverses stations de traitement se mélangent dans le réseau, ce qui affecte continuellement la pression et la qualité de l'eau dans le réseau. Dans un réseau ouvert, l'ENC ne peut être calculée que pour l'ensemble du réseau, ce qui, en fait, représente un niveau moyen de l'ENC pour tout le système. Aussi, localiser exactement l'origine de l'ENC, et les domaines où les activités de réduction de l'ENC devraient être entreprises, pourrait être problématique, surtout dans les grands réseaux.

En général, la gestion de l'ENC dans un réseau ouvert ne se fait que de manière passive, les activités de réduction n'étant accomplies que lorsque les pertes deviennent visibles ou que la compagnie a été alertée. Une approche plus efficace consiste à passer à une maîtrise active de l'ENC, dans laquelle des équipes sont spécialement créées qui vont chercher les sources de pertes d'eau, tel les que les conduites qui fuient, les réservoirs qui débordent ou les prises illégales.

Un système actif pour maîtriser de l'ENC n'est possible qu'en utilisant des zones dans lesquelles le réseau est divisé en une série de réseaux secondaires plus petits dans lesquels l'ENC peut être calculée individuellement. Ces réseaux secondaires, ou aires dépendant d'un même compteur au sein du district de l'eau, et désignées par leur abréviation en anglais, DMA, doivent être isolés du point de vue hydraulique de façon que les compagnies des eaux puissent calculer le volume de l'eau perdue dans la DMA. Lorsqu'un système de distribution de l'eau est divisé en aires plus petites et plus faciles à gérer, la compagnie peut mieux cibler les activités de réduction de l'ENC, isoler les problèmes relatifs à la qualité de l'eau et mieux réguler la pression globale du réseau pour permettre d'alimenter le réseau en eau continuellement pendant 24 heures par jour.

Diviser le réseau ouvert en aires plus petites et plus faciles à gérer, les DMA, permet aux opérateurs du réseau de gérer le réseau plus efficacement quant à la régulation de la pression, la qualité de l'eau et l'ENC. Le présent chapitre décrit comment les compagnies des eaux doivent établir les DMA et utiliser l'information sur les débits et les pressions pour mieux maîtriser l'EMF. Le chapitre examine aussi les avantages qu'offrent les DMA pour améliorer la qualité de l'eau et la fourniture de l'eau aux clients.

7.1 CRITERES ET PROCÉDURES DANS L'ÉTABLISSEMENT DES DMA

La planification d'une série de DMA est une opération très subjective, et il est peu probable que deux ingénieurs travaillant sur le même réseau produiraient le même plan. D'habitude les ingénieurs appliquent une série de critères pour créer un plan préliminaire de DMA qui devra être testé soit sur le terrain soit en utilisant un modèle de réseau.

Parmi ces critères:

- La taille de la DMA (par ex. le nombre de prises, en général compris entre 1.000 et 2.500)
- Le nombre de valves qui doivent être fermées pour isoler la DMA

- Le nombre de jauges de débit pour mesurer les débits à l'entrée et à la sortie (moins on a de compteurs, plus les coûts d'établissement sont bas)
- Les variations au niveau du sol et par conséquent des pressions dans la DMA (des aires plus plates ont des pressions plus stables et il est plus facile de réguler la pression)
- Des éléments caractéristiques dans la topographie qui pourraient servir de limite à la DMA, tels que des rivières, canaux de drainage, voies ferrées, routes, etc.

Pour diviser un grand réseau ouvert en une série de DMA, il importe de fermer des vannes pour isoler l'aire et installer des jauges de débit. Ce processus peut affecter les pressions dans le réseau, dans la DMA ainsi que dans les aires voisines. La compagnie des eaux doit donc veiller à ce que la fourniture de l'eau aux clients ne soit pas compromise concernant la pression et les heures d'approvisionnement.

ENCADRÉ 7.1: MODÉLISATION D'UN RÉSEAU

La modélisation d'un réseau consiste à créer une simulation sur ordinateur d'un réseau de conduites en utilisant un logiciel spécialisé. Les compagnies des eaux doivent alors vérifier les débits et pressions simulées avec les données de débits et de pressions réelles enregistrées sur le site. Des ajustements sont alors portés au modèle afin que les données de simulation et les données réelles soient en corrélation, créant ainsi un modèle calibré de réseau hydraulique.

Utiliser un modèle calibré du réseau hydraulique d'approvisionnement pour simuler des plans possibles de DMA permettra d'analyser les pressions et les débits du réseau sans affecter la fourniture de l'eau aux clients. Cependant, de nombreuses compagnies des eaux n'ont pas de modèles calibrés de réseaux hydrauliques et plutôt que d'attendre de développer un tel modèle, ce qui pourrait prendre un an ou plus, les compagnies des eaux doivent commencer par établir des DMA dans des zones du réseau qui peuvent facilement être isolées, c'est-à-dire des aires avec une zone d'alimentation séparée.

En créant une DMA, la compagnie des eaux devra limiter le nombre de points d'entrée, ce qui aide aussi à réduite le coût de l'installation de la jauge de débit. Il sera nécessaire de fermer une ou plusieurs valves sur les limites de l'aire considérée, et qui resteront fermées en permanence pour veiller à ce que toute donnée de débit indique avec précision le débit d'entrée dans la DMA.

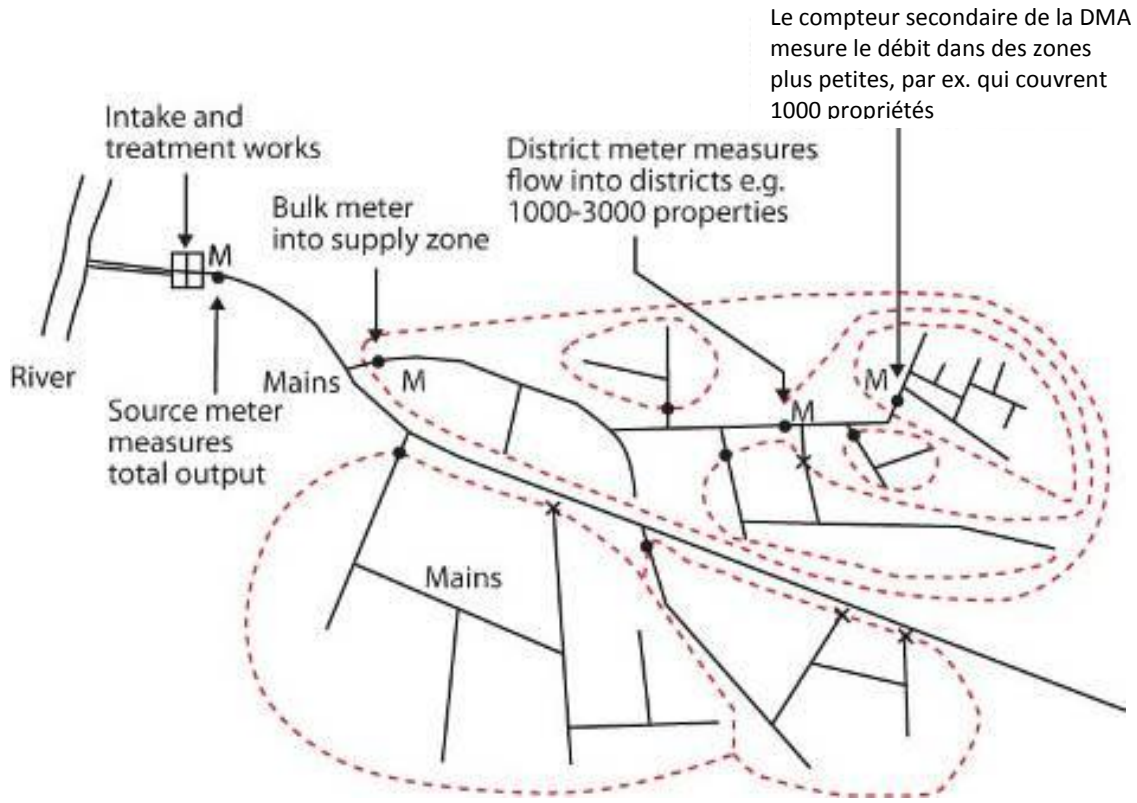
Les compagnies des eaux auront soin que toutes les valves à l'entrée ou à la sortie de la DMA soient soit fermées soit munies d'un compteur en testant l'isolement comme suit :

- Fermer tous les points d'entrée munis d'un compteur
- Vérifier si la pression de l'eau tombe à zéro, puisqu'aucune eau ne devrait entrer dans la zone.

Si la pression ne tombe pas à zéro, il est probable qu'une autre conduite amène de l'eau dans la zone et il faut donc s'en occuper.

Si le budget est limité, la compagnie des eaux devra commencer par délimiter de grandes zones de 5.000 prises ou plus. Elle pourra par la suite les subdiviser en DMA et DMA secondaires de 1.000 prises ou moins pour les DMA qui ont un taux élevé d'ENC, et de longues conduites, comme l'indique la figure 7.1.

FIGURE 7.1: EXEMPLE D'AMÉNAGEMENT D'UNE DMA



(legend)

Captage et station de traitement

Compteur à l'entrée de la zone de fourniture d'eau

Le compteur des DMA mesure le débit dans les DMA, par ex : 1.000-3.000 propriétés

Rivière

Compteur à la source, mesure la production totale

Mains = Conduites d'amenée

Pour chaque DMA, les compagnies des eaux doivent préparer un manuel des opérations détaillé pour aider les équipes futures à gérer la fourniture de l'eau. Le manuel comprendra un plan schématique du réseau des conduites ; des dessins des lieux des jauges de débit, les valves de régulation de la pression et les valves aux limites de la DMA ; et une copie de la base de données de facturation pour la DMA. Le manuel est un document de travail et les données opérationnelles devront être continuellement tenues à jour, en particulier les informations suivantes :

- Les graphiques des débits et de la pression
- Les données sur les étapes des tests sur les fuites
- Les lieux où il y a des fuites

- La localisation des prises illégales
- Les données du test sur le débit nocturne légitime
- Les données du test du facteur T de la pression

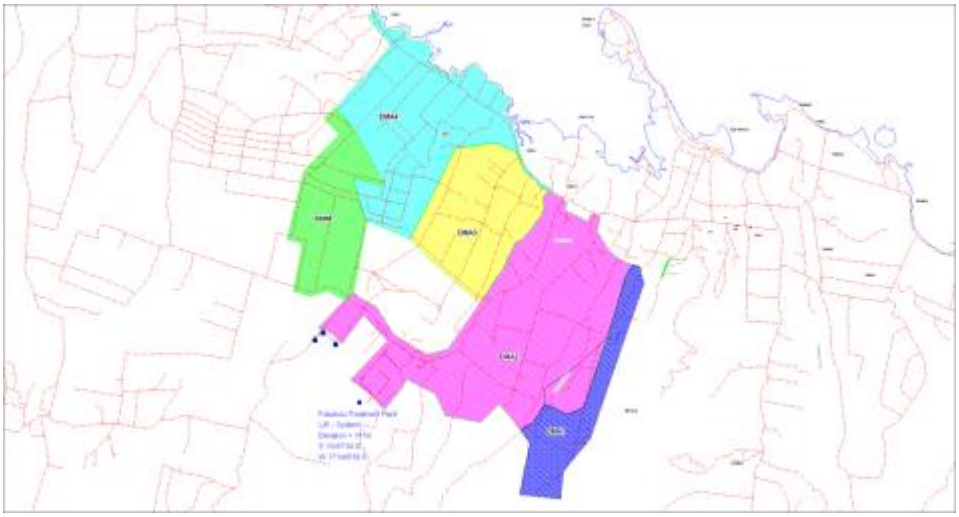


Schéma d'une zone de distribution montrant la source d'approvisionnement, les compteurs et les limites des DMA

7.2 UTILISATION DES RÉSULTATS DES DMA POUR RÉDUIRE LA QUANTITÉ D'ENC

Dès que la DMA a été mise en place, elle devient un outil opérationnel pour suivre et gérer les deux composantes de l'ENC, les pertes physiques et les pertes commerciales. Le calcul de l'ENC dans une même DMA se fait comme suit :

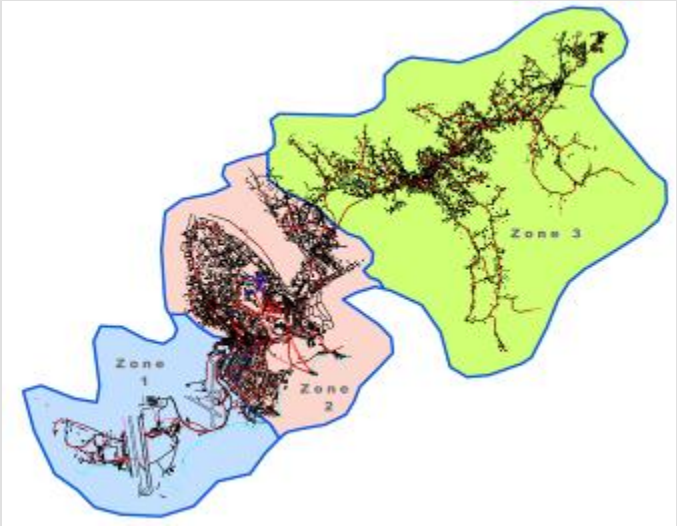
ENC DMA = Total apport à la DMA - Total de la consommation de la DMA

Après que les jauges de débit auront été installées sur tous les points d'entrées de la DMA, la quantité totale d'eau qui entre dans la DMA peut être mesurée en utilisant l'augmentation dans le totalisateur ou le compteur qui mesure le volume d'eau qui traverse le compteur pendant la période du calcul.

La consommation totale de la DMA dépendra du fait que les clients ont ou n'ont pas de compteurs. Si tous les clients de la DMA ont des compteurs – une couverture à 100% - la consommation totale de la DMA peut se calculer simplement en faisant la somme de toutes les mesures des compteurs pour la période calculée.

Mais si la couverture n'est pas de 100%, on peut estimer la consommation totale de la DMA en utilisant des chiffres de consommation par personne. Pour commencer il faudra faire une enquête auprès de toutes les propriétés dans la DMA ; cette enquête peut se limiter à compter le nombre de propriétés et estimer le nombre moyen d'occupants par propriété. Pour une estimation plus détaillée, les enquêteurs feront des interviews dans tous les ménages et demanderont combien d'occupants vivent sur la propriété.

EXPÉRIENCE D'UNE COMPAGNIE AFRICAINE: L'ÉTABLISSEMENT D'UNE DMA



L'équipe ENC d'Entebbe, en Ouganda, a commencé des études pilotes du réseau de distribution et a isolé trois DMA distinctes :

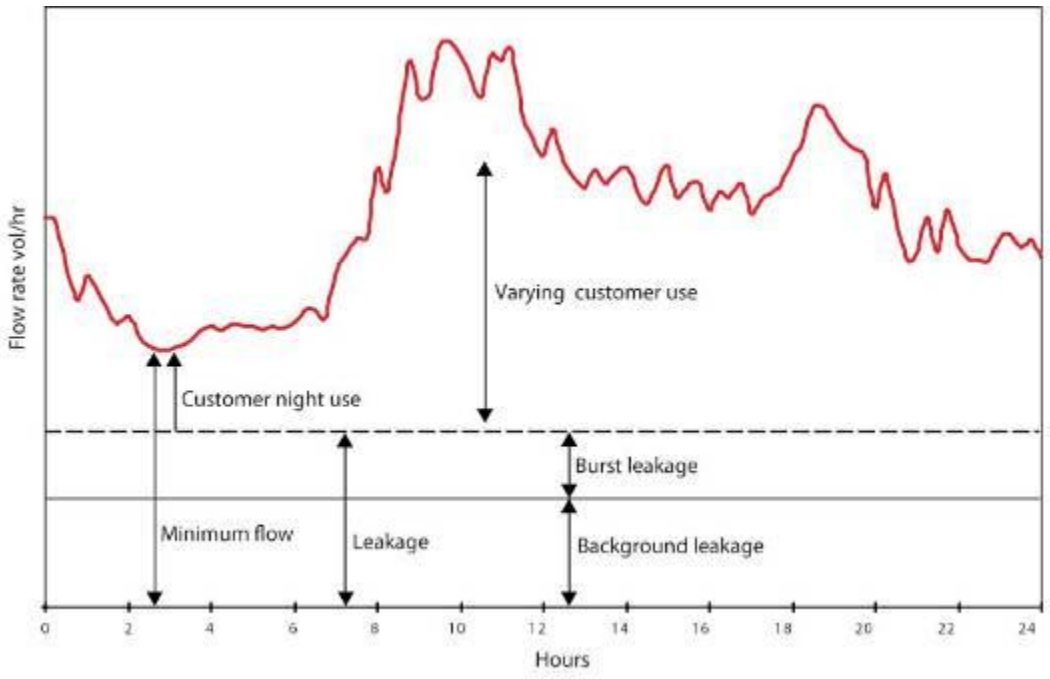
- Chaque DMA était alignée sur le système de facturation des clients – pour un suivi homogène
- Une structure de personnel était affectée à chaque DMA, pour en assumer la responsabilité
- Des leaders de DMA étaient désignés, responsables de la gestion et de la performance de la DMA
- Des objectifs étaient fixés pour chaque DMA et un mécanisme d'incitations était mis en place pour promouvoir la performance
- Un suivi régulier de la performance de la DMA était établi.

7.2.1 ESTIMATION DES PERTES PHYSIQUES

La plupart des DMA n'ont pas de réservoirs ou de grandes conduites d'amenée, et on ne tient pas compte de ces composantes en venant analyser les pertes physiques dans une DMA. Les pertes physiques dans une DMA sont en fait des fuites sur les conduites de connexion et les prises des clients. Les fuites ont lieu par des trous ou des fissures sur les conduites principales ou les joints, et l'eau fuit constamment pendant 24 heures. Par contre, les fuites des prises des clients varient au cours de la journée, avec une pointe le matin et le soir et un minimum pendant la nuit lorsque la plupart des clients dorment et n'utilisent pas l'eau.

Comme les fuites des conduites principales sont continuelles, alors que la demande des clients est minimale pendant la nuit, les opérateurs doivent observer les fuites pendant la nuit. La figure 7.2 indique le schéma du débit dans une DMA normale qui a surtout des clients domestiques.

FIGURE 7.2: PROFIL D'UN DÉBIT NORMAL DE DMA SUR 24 HEURES



(legend)

Débit (volume/heure) **Consommation nocturne du client** **Consommation variable du client**

Fuite provenant d'une rupture

Débit minimum Fuite Fuite d'arrière-plan

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24

Heures

Pour estimer les fuites dans la DMA, l'opérateur doit calculer le débit nocturne net (DNN), en soustrayant le débit nocturne légitime (DNL) du débit nocturne minimal (DNM).

Le DNM est le débit le plus bas qui entre dans la DMA sur une période de 24 heures, et se produit généralement la nuit lorsque la plupart des clients sont inactifs. Ce DNM peut se mesurer directement à partir de l'appareil enregistreur des données ou le graphique du débit. Bien que la demande des clients soit minimale pendant la nuit, les opérateurs de la compagnie doivent encore tenir compte d'un petit débit nocturne légitime, à savoir la demande pendant la nuit pour les toilettes, les machines à laver, etc.

Dans un système où 100% des clients ont des compteurs, le DNL se calcule en mesurant le débit nocturne horaire pour toute la demande non domestique et une portion (par ex. 10%) de compteurs domestiques dans la DMA. La compagnie fera alors l'estimation du DNL en litres par heure ou litres par seconde.

Dans un système où 100% des clients ont des compteurs, les opérateurs de la compagnie peuvent avoir une valeur approximative du DNL en se basant sur une estimation de la consommation nocturne par personne. Les compagnies devront faire une enquête des clients de toutes les propriétés, tant domestiques que non domestiques, dans la DMA, et déterminer ensuite le nombre total de prises par groupe de demande (domestique, industrielle, commerciale ou autres). En se basant sur les données d'autres aires munies de compteurs à 100%, la compagnie peut estimer le débit nocturne pour chaque groupe de demande et multiplier ce chiffre par le nombre de prises dans le groupe de demande pour obtenir le DNL total.

Pour déterminer le débit nocturne net (DNN) ou la portion de débit nocturne directement attribuée à la fuite, il faut soustraire le débit nocturne légal (DNL) du débit nocturne minimal (DNM)

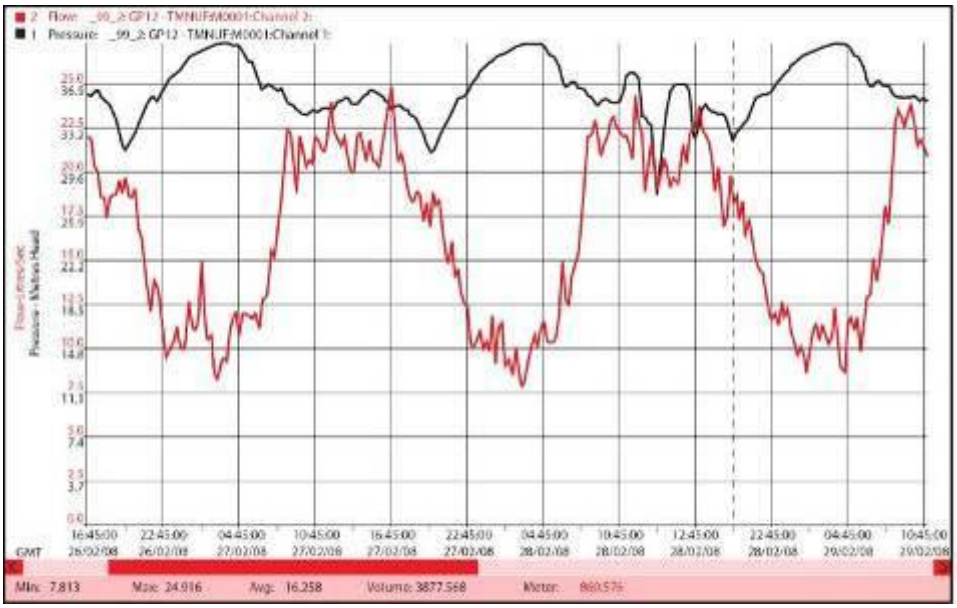
$$DNN = DNM - DNL$$

Les fuites sont proportionnelles à la pression dans le réseau. Tout comme les débits entrant dans la DMA, la pression moyenne dans la DMA variera pendant toute période de 24 heures. La pression est en proportion directe avec le débit à cause de pertes de charge dues à la friction dans le réseau et lorsque la DMA reçoit son débit le plus bas, la pression sera la plus élevée (voir figure 7.3). Il en est ainsi parce que la perte de charge par friction est proportionnelle à la vitesse de l'eau, et lorsque les débits sont bas, la vitesse de l'eau dans les conduites est faible et il y moins de pertes de charge.

C'est pourquoi le DNN ou les fuites calculées pour la période du débit nocturne minimal ne donnera pas une représentation fiable des fuites sur 24 heures. Les compagnies doivent aussi déterminer un facteur de pression, ou facteur T, qui donne une valeur moyenne fiable de la fuite sur 24 heures lorsqu'on l'applique au DNN. Le facteur T est calculé en utilisant un enregistreur de données pour enregistrer la pression pendant 24 heures, mesures qui servent à calculer une pression moyenne sur 24 heures. Cette pression moyenne de 24 heures est alors comparée à la pression dans le réseau pendant la période du minimum nocturne et on obtient le facteur T qui sera appliqué à la pression.

FIGURE 7.3: RELATION ENTRE LE DÉBIT ET LA PRESSION DANS LA DMA PENDANT UNE PÉRIODE DE TROIS JOURS

Débit ——
Pression ——



Minimum Maximum Moyenne Volume Compteur

7.2.2 DETERMINATION DES PERTES COMMERCIALES

Le niveau de l'ENC dans une DMA peut se calculer en soustrayant la consommation enregistrée du volume d'eau à l'entrée. La section 7.2.1 comment on peut déterminer le niveau des fuites ou DNN dans chaque DMA en utilisant le débit nocturne moyen. La présente section examine comme on calcule les pertes commerciales en soustrayant simplement les fuites de l'ENC:

Pertes commerciales = ENC - DNN

Dès que les compagnies des eaux ont identifié les DMA qui ont des pertes commerciales substantielles, elles doivent chercher les compteurs défectueux, les compteurs trafiqués et les prises illégales/. Elles peuvent aussi faire une série d'enquêtes de clients de chaque propriété dans la DMA pour vérifier que le client est inclus dans la base de données de la facturation, interviewer les occupants et évaluer les compteurs de l'eau.

Cadres marchant le long de la conduite pour suivre la DMA.

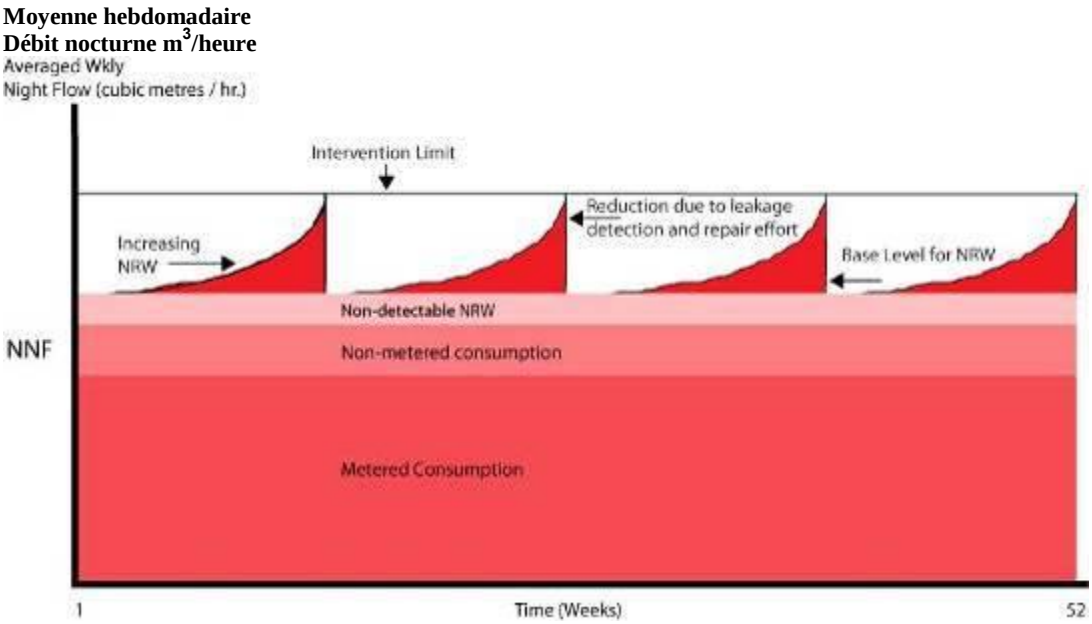
7.3 APPROCHE A LA GESTION DES DMA

Lorsqu'une DMA est créée, les compagnies des eaux doivent faire le calcul initial de l'ENC, du DNN et des pertes commerciales, et identifier les principaux domaines problématiques. Si la DMA a des fuites substantielles ou des pertes commerciales élevées, la compagnie devra commencer par les activités liées à la réduction de l'ENC examinées dans les chapitres 6 et 7.

Lorsqu'une DMA est établie pour la première fois, un DNN initial sera déterminé. Ceci se fera en calculant le DNN d'après les lectures des compteurs de la DMA avant et après une étude des sons et la réparation des fuites. Cette étude sera un 'balayage' de la DMA, en écoutant chaque raccord, et en réparant rapidement toutes les fuites qu'on aurait trouvées. La seconde lecture des compteurs donnera le DDN initial cible pour chaque DMA, de façon que lorsque le DNN augmente, l'équipe chargée des fuites aura un niveau de base cible dans chaque DMA.

Lorsque l'ENC est réduite à un niveau acceptable, les employés chargés des opérations doivent instaurer un régime de suivi pour les débits entrants. Sous sa forme la plus simple, le suivi consistera en une lecture mensuelle d'un compteur totalisateur. Cependant, installer un enregistreur de données révèlera des données plus détaillées, en particulier le débit nocturne net (DNN) quotidien, ce qui permet de corriger le système de façon plus précise. Finalement, le DNN deviendra l'ENC avec des pertes commerciales minimales. Le DNN quotidien peut être tracé sur un graphique dans le temps, pour suivre les niveaux d'ENC dans la DMA (figure 7.4)

FIGURE 7.4: LE DÉBIT NOCTURNE NET (DNN) DANS LE TEMPS



DNN Temps (en semaines)

Seuil d'intervention

ENC qui augmente | ENC non détectable | Réduction par suite de la détection et des réparations des fuites | Niveau de base de l'ENC

Consommation sans compteur

Consommation avec compteur

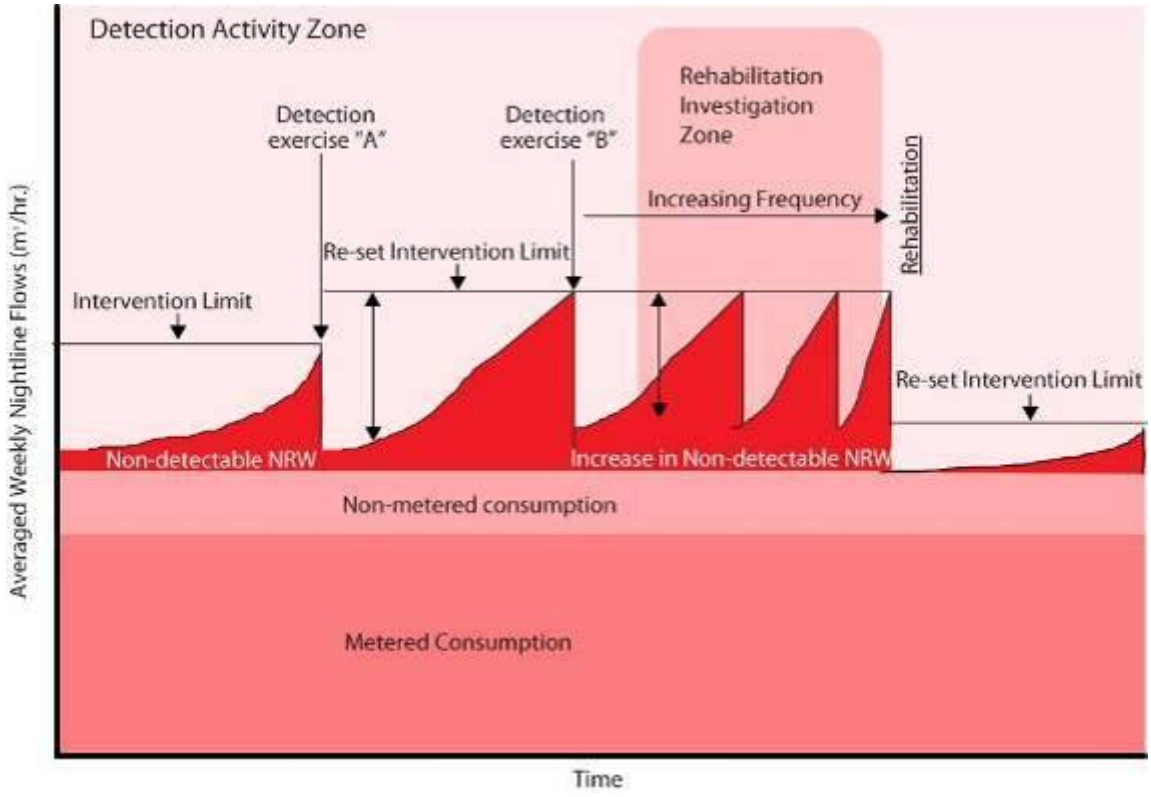
La figure 7.4 montre que le niveau de l'ENC dans la DMA continue d'augmenter, et cette augmentation dépend d'un certain nombre de facteurs, en particulier l'âge des conduites du réseau, les pressions dans le réseau et le nombre de prises illégales et de compteurs trafiqués. Pour la plupart des compagnies des eaux, le fait pour les équipes de détection des fuites et d'enquêtes auprès des clients de travailler de façon

continue dans la DMA n'est pas efficace et l'équipe de suivi devra donc définir un seuil d'intervention, c'est-à-dire le niveau auquel l'ENC devient inacceptable. Lorsque le seuil d'intervention est atteint, les équipes iront sur le terrain pour détecter les fuites et réduire les pertes. En général, lorsque les équipes sont envoyées dans la DMA, le niveau de l'ENC peut être réduit en deux à quatre semaines. Par la suite, le niveau de l'ENC sera suivi jusqu'à ce que le seuil d'intervention soit nouveau atteint. Cette procédure représente le cycle optimal de gestion d'une DMA établie.

Les compagnies des eaux doivent maintenir un registre du temps nécessaire pour l'ENC de remonter jusqu'au seuil d'intervention. Si cette période diminue entre les exercices de détection, cela indique que les pertes dans les DMA se produisent plus souvent et que les installations du réseau sont en train de se détériorer. Dans ce cas, les compagnies des eaux doivent envisager de remettre en état l'ensemble des installations, en réparant les conduites, en renouvelant le revêtement ou en les remplaçant, plutôt que de s'adonner à la détection et la réparation continuelle des fuites (Figure 7.5).

FIGURE 7.5: DE LA DÉTECTION A LA RÉPARATION DES FUITES ET A LA REMISE EN ÉTAT DES CONDUITES

Zone d'activité de détection



Lorsque les travaux de remise en état sont achevés, d'habitude l'ENC diminue grâce au fait qu'il y a moins de fuites, surtout les fuites souterraines ou les fuites qui n'avaient pas été détectées. Les équipes de suivi devraient aussi, avec le temps, détecter une augmentation de l'ENC beaucoup plus lente parce que le réseau est en bien meilleur état, et le seuil d'intervention devra être fixé à un niveau plus bas (figure 7.5).

7.4 AUTRES AVANTAGES DE LA DMA

L'établissement d'une série de DMA non seulement vise la réduction de l'ENC mais aussi elle améliore l'état du réseau et le service à la clientèle :

- Elle maintient la durée de vie du réseau grâce à la régulation de la pression
- Elle maintient la qualité de l'eau
- Elle permet une alimentation continuelle en eau

7.4.1 UNE MEILLEURE REGULATION DE LA PRESSION

L'établissement des DMA et la réduction de l'ENC qui suivra amélioreront la pression de l'eau dans la DMA. Lorsque les fuites seront réparées, les débits dans la DMA diminueront et les pertes de charge par friction seront réduites, ce qui se traduira par une augmentation de la pression dans le réseau de la DMA. Ces augmentations de la pression seront plus prononcées durant la nuit, lorsque la demande est basse et que les pertes de charge par friction sont encore plus basses.

L'amélioration de la régulation de la pression offre le double avantage de réduire les fuites et de stabiliser les pressions dans le réseau, ce qui augmente la durée de vie de toute l'installation. La plupart des ruptures de conduites ont lieu non pas par suite de pressions élevées, mais à cause de fluctuations constantes de la pression, ce qui oblige la conduite de se dilater et se contracter continuellement et ceci aboutit à des ruptures dues à la tension. Installer un appareil de régulation de la pression, comme une valve de régulation aide à réduire la pression pendant la journée, stabiliser la pression et diminuer le stress sur les conduites.

Les valves de régulation sont conçues de façon à réduire la pression dans la journée et pendant les heures de la nuit. Une pression de 30m suffit pour satisfaire la demande de la plupart des clients. Cependant, dans un système gravitaire, la pression peut être bien plus élevée pendant la nuit lorsque la demande est faible. Pour fixer la pression à un niveau plus bas pendant la nuit, et pendant les périodes de faible demande, et pour une réduction des fuites supplémentaire, les compagnies des eaux doivent installer des minuteries avec deux pressions, une pour le jour, lorsque les clients ont besoin d'eau et l'autre pour la nuit, lorsque la demande est faible. La pression nocturne, ajustée généralement entre 15 et 20m, est toujours plus basse que la pression diurne.

7.4.2 PRESERVER LA QUALITE DE L'EAU

L'établissement des DMA aide les compagnies des eaux à éviter que la qualité de l'eau ne se détériore dans le réseau de distribution. Fermer un certain nombre de valves aux limites des DMA pour isoler chaque DMA, conformément au protocole standard d'établissement des DMA réduit le reflux et les variations de débit dans les conduites. Il en résulte que les sédiments accumulés au bas des conduites seront moins perturbées, ce qui réduira la décoloration de l'eau. Le nombre de conduites en impasse dans le réseau sera réduit au minimum pour réduire le nombre de zones à eau stagnante. Là où il y a des conduites en impasse, un régime de vidange régulier sera mis en place qui veillera à ce que l'eau reste fraîche.

Les compagnies des eaux bénéficient de la réduction des fuites et des réparations des conduites grâce à une plus grande stabilité de la pression dans le réseau. Les compagnies localisent plus facilement les fuites dans lesquelles les détritus et l'eau du sol qui pourrait être contaminée s'infiltrent dans les conduites. La réduction du nombre de réparations nécessaires se traduit par une diminution du nombre de fermetures du système, ce qui à son tour fait que les sédiments sont moins perturbés.

Chaque DMA devra inclure un point de prélèvement d'échantillons de l'eau. Un échantillonnage et un testage régulier de l'eau faciliteront l'identification des problèmes de qualité et aideront les équipes d'entretien à identifier les conduites à réparer ou à remplacer.

7.4.3 FOURNIR L'EAU EN ALIMENTATION CONTINUE (24 HEURES PAR JOUR)

Dans certains réseaux, l'eau n'est pas fournie continuellement aux clients, 24 heures par jour, et ils ont tendance à stocker l'eau au cas où elle ne reviendrait pas à l'heure prévue. Il en résulte que, souvent, ils stockent plus d'eau que nécessaire pendant la période de coupure et lorsque l'eau revient, ils jettent l'eau 'ancienne' et stockent de l'eau plus fraîche.

Il en résulte que la consommation d'eau par personne est plus élevée dans les systèmes intermittents que dans les systèmes d'alimentation continue. Passer à un régime d'alimentation continue aboutira à une baisse de la consommation et une demande plus basse envers les stations de production d'eau. Cependant, faire passer l'ensemble du réseau à un régime d'alimentation continue prend cinq à sept jours pour que la consommation d'eau baisse jusqu'à un niveau normal (ou d'usage réel). Pendant cette période, la demande pourrait être si élevée que la pression dans le réseau diminuerait beaucoup, ce qui pousserait les gens à continuer de stocker de l'eau.

Les principes de la DMA peuvent être appliqués pour passer d'un régime d'alimentation intermittente à un régime continu. Pour commencer, la compagnie des eaux devra envisager d'installer un petit nombre de DMA qui recevront graduellement de l'eau en régime continu, ce qui mènera les usagers de ces DMA à s'ajuster au nouveau régime et réduire une collecte d'eau excessive. Lorsque la consommation se stabilisera, le volume qui entre dans la DMA devrait diminuer dans les cinq à sept jours. La compagnie devra alors chercher les fuites et enquêter auprès des consommateurs pour réduire les pertes d'eau jusqu'à un niveau acceptable, ce qui créera une capacité de réserve pour la station de production. Cette capacité de réserve constitue un volume supplémentaire d'eau qui peut être fournie à d'autres zones. Dès que ces DMA auront reçu l'eau en un régime continu et auront effectivement réduit les pertes d'eau, le groupe suivant de DMA pourra être établie pour passer à un régime d'alimentation de 24 heures par jour.

Un autre avantage du régime d'alimentation de 24 heures est que les conduites seront constamment sous pression, ce qui signifie que l'infiltration d'éléments extérieurs dans les conduites sera minimale et garantit que la qualité de l'eau fournie au client est d'une qualité acceptable.

Messages clés

- Diviser le réseau ouvert en DMA plus petits, plus gouvernables, permet aux compagnies des eaux de gérer le réseau plus efficacement surtout pour la régulation de la pression, la qualité de l'eau et l'ENC.
- Parmi les critères pour l'établissement des DMA, citons la taille de la DMA (ou le nombre de prises), le nombre de valves qui doivent être fermées, le nombre de jauges pour la pression, les variations de la surface du terrain et les caractéristiques de la topographie qui peuvent délimiter les DMA.
- Les compagnies des eaux utilisent le débit nocturne minimum (DNM) et le débit nocturne légitime (DNL) pour calculer le débit nocturne net (DNN), avec les pertes commerciales pour déterminer l'ENC dans une DMA.
- Etablir des DMA aide à réguler la pression, améliore la qualité de l'eau et permet de fournir l'eau en un régime d'alimentation continue.

Lecture supplémentaire

DMA Guidance Notes (Conseils pour les DMA)

Ouvrage développé et publié par le groupe de travail des pertes d'eau de l'AIE (2007 – en anglais). Peut être téléchargé gratuitement sur le site Web de l'IAE : www.iwaom.org/wltf.

8. SUIVI DE LA PERFORMANCE DE LA MAITRISE DE L'ENC

L'ENC est une mesure de l'efficience d'une compagnie des eaux pour la performance tant opérationnelle que financière. Les cadres de direction, les décideurs politiques, les agences de réglementation et les institutions financières utilisent les indicateurs de performance de l'ENC pour classer la performance de la compagnie par rapport aux normes du secteur et d'autres compagnies des eaux. Le présent chapitre passe en revue les indicateurs de performance communs des pertes physiques et commerciales et donne une brève description des programmes de suivi.

8.1 ELÉMENTS CARACTÉRISTIQUES DES INDICATEURS DE PERFORMANCE

Les indicateurs de performance aident une compagnie à:

- Mieux comprendre les pertes d'eau
- Définir et fixer des objectifs d'améliorations
- Mesurer et comparer les performances
- Développer des normes
- Veiller à ce que les règles soient respectées
- Fixer les priorités dans les investissements

In bon indicateur de performance de l'ENC doit être clair, facile à comprendre et reposer sur une base rationnelle. Il doit aussi être facile à calculer en utilisant les données que la compagnie recueille régulièrement. Enfin, les compagnies doivent inclure des indicateurs de performance standard pour faciliter les comparaisons avec d'autres compagnies. Des outils tels que les arbres de décision sont à la disposition des cadres responsables pour choisir les indicateurs de performance qui répondent aux besoins de leur compagnie et au contexte dans lequel elle exécute ses opérations (figure 8.1).

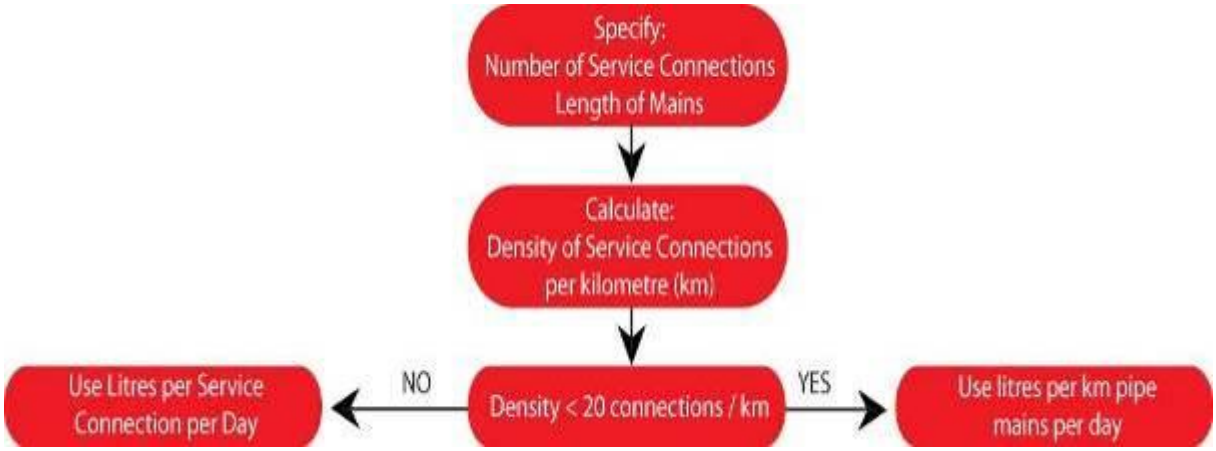
8.2 INDICATEURS DE PERFORMANCE POUR LES PERTES PHYSIQUES

8.2.1 EXPRIMER L'ENC SOUS FORME D'UN POURCENTAGE

L'ENC est traditionnellement exprimée en pourcentage du volume d'eau importé dans le réseau. Bien qu'elle soit préférable à ne se fixer aucun objectif, cette pratique peut induire en erreur parce qu'un indicateur de performance favorisera les compagnies ayant une consommation élevée, des basses pressions et une fourniture intermittente. De plus elle ne fait pas la différence entre les pertes physiques et les pertes commerciales. Cependant, l'ENC en pourcentage du volume d'eau importé dans le réseau est parfois utile pour sa 'valeur de choc', à savoir le cas d'une valeur élevée qui peut pousser une compagnie à entreprendre une étude de la performance opérationnelle du réseau et de faire le calcul du bilan de l'eau. Elle est aussi utile en tant que mesure de la performance financière de la compagnie année par année aussi

longtemps que les principes de mesure sont cohérents. Mais dans ce cas, l'ENC devrait être exprimée en termes de *valeur* et non de volume d'eau perdue.

FIGURE 8.1: ARBRE DES DÉCISIONS POUR CHOISIR LES INDICATEURS DE PERFORMANCE



Spécifier le nombre de
prises de service et la longueur
des conduites d'amenée
↓
Calculer la densité
des prises de service
par kilomètre
↓

Utilise les litres par prise de service par jour ←**NON**← **Densité<20 prises/km** →**OUI**→ **Utilise le nombre de litres par km de conduite principale par jour**

8.2.2 AUTRES INDICATEURS DE PERFORMANCE POUR LES PERTES PHYSIQUES

Parmi les indicateurs des pertes physiques qui conviennent:

- Litres par prise de service et par jour (l/p/j)
- Litres par prise de service par jour et par mètre de pression (l/p/j/m pression)
- Litres par kilomètre de conduites par jour (l/km/j)
- Indice de fuite de l'infrastructure (IFI)

Figure 8.1: montre l'indice de fuites de l'infrastructure (IFI) et autres indicateurs de performance de l'ENC et des pertes physiques recommandés, basé sur l'ouvrage de l'AIE : Indicateurs de performance

pour les services d'approvisionnement en eau du manuel des meilleures pratiques de l'AIE (en anglais)[6]. L'indice l/p/j donne une image plus précise que l'ENC en pourcentage du volume d'eau à l'entrée, mais tenir compte de la pression (l/p/j/m pression) est un indicateur meilleur. Les indicateurs de performance sont catégorisés par fonction et niveau comme ci-dessous :

- Niveau 1 (de base): une première strate d'indicateurs qui fournissent un aperçu général de l'efficience et de l'efficacité de la gestion de la compagnie des eaux.
- Niveau 2 (intermédiaire): autres indicateurs qui fournissent une meilleure compréhension que les indicateurs du niveau 1 pour les utilisateurs qui veulent approfondir.
- Niveau 3 (détaillé): indicateurs qui fournissent le plus grand nombre de détails spécifiques mais qui sont encore pertinents au niveau de la direction.

TABLEAU 8.1: INDICATEURS RECOMMANDÉS POUR LES PERTES PHYSIQUES ET L'ENC

Fonction	Niveau	Code	Indicateur de performance	Commentaires
Financière: ENC par volume	1 (de base)	Fi 36	Volume d'ENC **(en % du volume importé dans le réseau)**	Peut se calculer à partir du bilan de l'eau, pas très utile
Opérationnelle: Pertes réelles	1 (de base)	Op 24	**(litres/prise de service/jour)** ou : **(litres/km de conduite d'amenée/jour)** *Seulement si la densité des prises de service <20/km)*	Le meilleur des indicateurs de performance 'traditionnels', utile pour fixer des objectifs, utilisation limitée pour comparer les réseaux
Opérationnelle: Pertes réelles	2 (intermédiaire)	-	**(litres/prise de service/jour/m de pression)** ou **(litres/prise de service/jour/m de pression)** *Seulement si la densité des prises de service <20/km)*	Indicateur facile à calculer si l'IFI n'est pas encore connu, utile pour comparer les réseaux
Financière: ENC par volume	3 (détaillé)	FI 37	Valeur de l'ENC **(en % du coût annuel de fonctionnement du réseau)**	Permet des coûts unitaires différents pour les composantes de l'ENC, bon indicateur financier
Opérationnelle: Pertes réelles	3 (détaillé)	Op 25	**Indice de fuites de l'infrastructure (IFI)**	Rapport des pertes courantes annuelles réelles aux pertes courantes annuelles inévitables ; indicateur le plus puissant pour comparer les réseaux

8.2.3 L'INDICE DE FUITES DE L'INFRASTRUCTURE (IFI)

L'indice de fuites de l'infrastructure (IFI) est un excellent indicateur des pertes physiques, un indicateur qui tient compte de la façon dont le réseau est géré. L'AIE, qui a mis au point cet indice et l'Association

[6] Alegre H., Hirner W., Baptista J.M. and Parena R. (2000) *Performance Indicators for Water Supply Services: IWA Manual of Best Practice*. ISBN 900222272.

américaine des entreprises de traitement de l'eau (AWWA)[7] et son comité de la maîtrise des pertes d'eau recommandent cet indicateur. L'IFI est particulièrement utile dans les réseaux où l'ENC est relativement basse, par exemple inférieure à 20%. L'IFI peut aider à identifier dans quels domaines l'ENC peut encore être réduite.

L'IFI mesure aussi si un réseau de distribution est bien géré (c'est-à-dire entretenu, réparé et remis en état) pour limiter les pertes physiques à la pression de fonctionnement actuelle. C'est le rapport entre le **V**olume **A**ctuel **A**nnuel des **P**ertes **P**hysiques aux **P**ertes **P**hysiques **A**nnuelles **M**inimales **R**éalisables.

$$IFI = VAAPP / PPAMR$$

Comme il s'agit d'un rapport, l'IFI n'a pas d'unités, ce qui facilite la comparaison entre les compagnies et même les pays qui utilisent différentes unités de mesure. Les composantes initiales complexes de la formule PPAMR ont été converties en un format qui utilise des pressions définies à l'avance pour une utilisation pratique:

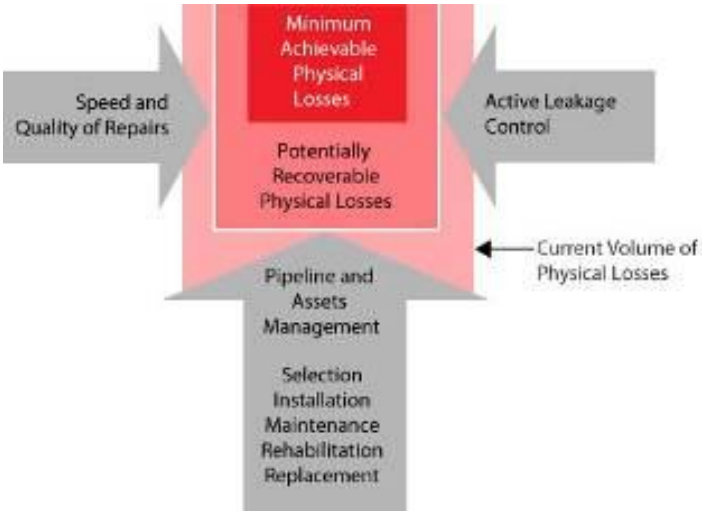
$$PPAMR\ (litres/jour) = (18 \times Lc + 0.8 \times Np + 25 \times Lp) \times P$$

Où Lc = la longueur des conduites d'amenées (en km) ; Np = le nombre de prises ; Lp = la longueur totale des conduites privées depuis la limite de la propriété jusqu'au compteur du client (en km) et P = la pression moyenne (en mètres)

La figure 8.2 illustre le concept IFI avec les facteurs qui influent sur la réduction des fuites. Le grand carré représente le VAAPP qui tend à augmenter à mesure que le réseau de distribution vieillit, augmentation qui peut être freinée avec une bonne politique de gestion des fuites. Le petit carré représente le PPAMR, ou encore, le volume le plus bas de pertes physiques techniquement réalisable à la pression de fonctionnement actuelle.

[7] American Water Works Association

FIGURE 8.2: LE CONCEPT DE L'INDICE DES FUITES DE L'INFRASTRUCTURE (IFI)



Réparations rapides et de qualité → Pertes physiques minimales réalisables ←Détection active des fuites

Pertes physiques pouvant être récupérées

Sélection
Installation
Maintenance
Remise en état
Remplacement

←Volume actuel des pertes physiques

Le rapport du VAAPP au PPAMR, ou IFI, évalue dans quelle mesure la compagnie exécute les trois fonctions de gestion de l'infrastructure – réparations, gestion des conduites et de l'ensemble du réseau et détection active des fuites. Bien qu'une compagnie bien gérée puisse avoir un IFI de 1,0 (VAAPP = PPAMR), la compagnie ne vise pas forcément cet objectif, parce que l'IFI est un indicateur de performance purement technique qui ne tient pas compte de l'aspect économique de l'opération.

Comment calculer l'IFI

- **1ère étape.** Calculer le PPAMR
- **2ème étape.** Calculer le VAAPP (par ex. à partir du bilan de l'eau)
- **3ème étape.** Calculer l'IFI (le rapport VAAPP / PPAMR)
- **4ème étape.** Ajuster pour une fourniture d'eau intermittente (diviser PPAMR par le nombre moyen d'heures de fourniture d'eau par jour)
- **5ème étape.** Comparer l'IFI avec la matrice de l'objectif visé pour les pertes physiques (figure 8.3.)

La matrice de l'objectif visé des pertes physiques montre le niveau attendu de l'IFI et des pertes physiques attendues en l/prise/jour dans des pays avec différents niveaux de pression dans le réseau.

TABLEAU 8.2: MATRICE DE L'OBJECTIF VISÉ DES PERTES PHYSIQUES

Technical Performance Category		ILI	Physical Losses [Litres/connection/day] (when the system is pressurised) at an average pressure of:				
			10 m	20 m	30 m	40 m	50 m
Developed Countries	A	1 - 2		< 50	< 75	< 100	< 125
	B	2 - 4		50-100	75-150	100-200	125-250
	C	4 - 8		100-200	150-300	200-400	250-500
	D	> 8		> 200	> 300	> 400	> 500
Developing Countries	A	1 - 4	< 50	< 100	< 150	< 200	< 250
	B	4 - 8	50-100	100-200	150-300	200-400	250-500
	C	8 - 16	100-200	200-400	300-600	400-800	500-1000
	D	> 16	> 200	> 400	> 600	> 800	> 1000

Catégorie de performance technique		IFI	Pertes physiques (litres/prise/jour) (Lorsque le réseau est sous pression) avec une pression moyenne de :				
			10m	20m	30m	40m	50m
Pays développés	A	1 - 2		< 50	< 75	< 100	< 125
	B	2 - 4		50-100	75-150	100-200	125-250
	C	4 - 8		100-200	150-300	200-400	250-500
	D	> 8		> 200	> 300	> 400	> 500
Pays en voie de développement	A	1 - 4	< 50	< 100	< 150	< 200	< 250
	B	4 - 8	50 - 100	100-200	150-300	200-400	250-500
	C	8 - 16	100-200	200-400	300-600	400-800	500-1000
	D	> 16	> 200	> 400	> 600	> 800	> 1000

Source: Institut de la Banque mondiale

Les compagnies peuvent utiliser la matrice comme guide pour développer et améliorer le réseau :

- Catégorie A—Le réseau est bon. Une réduction des pertes plus poussée pourrait ne pas être économique et une analyse approfondie sera nécessaire pour identifier le rapport coûts-bénéfices des améliorations.
- Catégorie B—Améliorations possibles. Envisager la régulation de la pression, un meilleur contrôle actif des fuites et une meilleure maintenance.

- Catégorie C—le réseau est médiocre. N'est tolérable que si on a beaucoup d'eau et si elle est bon marché, et même dans ce cas il est conseillé d'intensifier les efforts de réduction de l'ENC.
- Catégorie D—le réseau est mauvais. La compagnie utilise ses ressources de façon très inefficace et la mise en route de programmes de réduction de l'ENC est impérative.

8.3 INDICATEURS DE PERFORMANCE POUR LES PERTES COMMERCIALES

Le groupe de travail des pertes de l'eau de l'AIE est aussi en train de mettre au point un indicateur de performance pour les pertes commerciales, semblable à l'IFI[8]. Cet indicateur utilise la valeur de base de 5% des ventes d'eau comme référence et la valeur réelle des pertes commerciales est calculée par rapport à cette référence. Il s'agit de l'indice des pertes (commerciales) apparentes (IPA)

$$\textit{Indice des pertes apparentes (IPA)} = \frac{\textit{Valeur des pertes apparentes}}{\textit{5\% des ventes de l'eau}}$$

Un indicateur couramment utilisé et qui exprime les pertes commerciales en pourcent de l'eau fournie, peut induire en erreur parce qu'il ne reflète pas le coût réel du revenu perdu. A l'heure actuelle, le meilleur indicateur est celui qui mesure les pertes commerciales en pourcent de la consommation autorisée.

8.4 COMMENT EXECUTER UN PROGRAMME DE SUIVI

Une compagnie des eaux qui s'embarque dans l'application d'une stratégie d'ENC doit suivre ses propres progrès en utilisant quelques uns ou tous les indicateurs ci-dessus. Comme il s'agit d'une entreprise à l'échelle de toute la compagnie, une équipe indépendante sera créée pour contrôler les progrès. Cette équipe de contrôle ne sera pas responsable des activités pratiques de réduction de l'ENC, mais se consacrera à contrôler tous les départements qui participent aux activités de la stratégie pour l'ENC.

Les compagnies doivent suivre continuellement les niveaux de l'ENF.

L'exécution de la stratégie ENC est une procédure de longue durée, qui demande souvent de quatre à sept ans pour se réaliser. Pendant ce temps, des changements de personnels pourraient avoir lieu et l'équipe de contrôle de l'ENC devra enseigner à tous les nouveaux employés la stratégie ENC et son importance dans la compagnie.

L'équipe de contrôle de l'ENC devra aussi fixer des objectifs annuels pour chaque département en utilisant un ou plusieurs indicateurs, et suivre les progrès chaque mois. Le nombre et le type d'indicateurs

[8] Contrôle des pertes apparentes de l'eau—La voie en avant (en anglais). Article du Groupe de travail sur les pertes d'eau, revue *Water,* 21avril 2008.

dépendront du département et de ses activités. Par exemple, le département du réseau sera chargé de la détection et de la réparation des fuites ; dans ce cas, on pourra utiliser les indicateurs de pertes physiques en litres/prise/jour et en litres/prise/km.

Une réunion mensuelle pour examiner les progrès de la stratégie de l'ENC réunira des représentants de tous les départements afin d'examiner les progrès et les contraintes. Un cadre de direction présidera la réunion, pour souligner l'importance accordée à l'exécution de la stratégie. Le chef de l'équipe de contrôle aidera le président de séance en fournissant des détails techniques et des rapports de progrès.

On trouvera en annexe 5 une 'matrice d'auto-évaluation' à l'intention des opérateurs pour qu'ils puissent revoir le statut des travaux à chaque étape de la gestion de l'ENC. Ceci permet à la compagnie de donner à son efficience opérationnelle une note de 1 à 5 allant d'un niveau élémentaire à un niveau élevé de gestion de l'ENC. La compagnie pourra passer d'un niveau inférieur à un niveau supérieur en améliorant les tâches relatives à la gestion de l'ENC

Messages clés

- Les dirigeants des compagnies utilisent les indicateurs de performance pour mesurer les progrès pour réduire l'ENC, développer des normes et classer les investissements par ordre de priorité.
- Le meilleur indicateur de performance pour les pertes physiques est l'Indice des Fuites de l'Infrastructure (IFI)
- Un indicateur de performance souvent utilisé pour les pertes commerciales est l'Indice des pertes apparentes (IPA). Actuellement, le meilleur indicateur des pertes commerciales consiste à le mesurer en pourcent de la consommation autorisée.
- Les dirigeants des compagnies des eaux doivent développer et exécuter des programmes de suivi afin que les objectifs de réduction de l'ENC soient atteints.

9. LE RENFORCEMENT DES CAPACITÉS POUR LA MAITRISE DES ENC LES PARTENARIATS DE JUMELAGE DE COMPAGNIE A COMPAGNIE : QUELQUES ÉTUDES DE CAS

La réduction et la gestion de l'ENC posent encore des problèmes pour de nombreuses compagnies et pourvoyeurs de services, plus spécialement en Afrique où la fourniture d'une eau qui se raréfie, une eau dont la qualité continue de se dégrader et une infrastructure vieillissante ajoutent un obstacle de plus au règlement des problèmes des pertes d'eau et de l'amélioration de l'efficience opérationnelle. Pour surmonter ces obstacles, les fournisseurs d'eau dans le monde ont montré la valeur du 'jumelage', à savoir un échange bien centré et soutenu entre praticiens, pour promouvoir l'adoption de politiques améliorées et des meilleures pratiques, et renforcer les capacités humaines et institutionnelles.

Le présent chapitre donne un exemple d'un partenariat nouvellement formé entre compagnies africaines et un exemple de partenariat de jumelage établi entre des compagnies de l'Asie du Sud-Est.

ENCADRÉ 9.1: JUMELAGE ET PARTENARIATS D'OPÉRATEURS DE L'EAU

Pendant le quatrième Forum mondial de l'Eau, en 2006, le Conseil consultatif auprès du Secrétariat général des Nations Unies sur l'Eau et l'Assainissement annonçait le Plan d'action Hashimoto pour la création d'une plateforme pour lancer et coordonner des jumelages ou partenariats d'opérateurs de l'eau 'afin de renforcer les capacités des opérateurs publics de l'eau qui fournissent actuellement plus de 90 pour cent des services d'eau et d'assainissement et qui sont les principaux acteurs pour atteindre [les Buts de Développement du Millénaire] sur l'approvisionnement en eau potable et l'assainissement'.

9.1 L'APPROCHE DU JUMELAGE

9.1.1 FACILITER LES LIAISONS

Par le moyen du jumelage, les dirigeants et les employés des compagnies apprennent les meilleures pratiques et acquièrent des connaissances pratiques par le moyen d'échanges de collègue à collègue, une formation sur-le-tas spécialisée, l'échange d'information, l'assistance technique, la revue par les évaluations par les pairs et des démonstrations de technologies par les compagnies leaders. Tous les partenaires contribuent en cash ou en nature aux activités de jumelage, telles que l'organisation des ateliers, les services de traduction et les déplacements locaux.

Les praticiens partagent les meilleures pratiques et les nouveaux systèmes pour renforcer la capacité et améliorer de façon tangible la gestion de l'ENF.

Dans un jumelage, une compagnie à la recherche de solutions à des contraintes d'efficience opérationnelle est jumelée avec une autre compagnie qui a résolu des problèmes semblables et qui accepte de partager ses connaissances et ses innovations. L'animateur des jumelages cherche des liaisons possibles, établit des rapports avec des institutions de contrepartie et facilite les approches initiales, l'établissement des partenariats de jumelage et veille à leur bon fonctionnement.

Les deux partenaires doivent exprimer leurs priorités pour renforcer leurs capacités à comprendre et à trouver des solutions au problème de l'ENC. Pour lier les deux partenaires avec d'autres praticiens, l'animateur doit évaluer les diverses compagnies qui ont réussi à diminuer l'ENC et déterminer quel intérêt elles ont à entrer dans un partenariat de jumelage. Lorsque les partenaires de la compagnie parraine ont été identifiés, des discussions détaillées ont lieu entre les compagnies pour comprendre ce qui les pousse à participer à un jumelage. Des visites sur les sites peuvent aussi être organisées pour que les praticiens de la compagnie parraine se familiarisent avec les problèmes opérationnels de leur partenaire. La confiance et les bonnes relations de travail devront être un résultat des contacts initiaux d'importance cruciale.

ENCADRÉ 9.2: PRINCIPES DU JUMELAGE

- Les échanges de politiques et de solutions pratiques de praticien à praticien sont un élément clé.
- Les bénéfices tirés du jumelage sont mutuels, mais pas forcément égaux.
- Les partenariats de jumelage sont poussés par la demande, et alignés sur les stratégies, les plans et les intérêts des partenaires, et sont orientés vers les résultats, ce qui garantit que les meilleures pratiques adoptées et les activités qui suivent aboutiront à des améliorations réelles et des résultats tangibles.
- Les partenaires soutiennent les programmes par un partage des coùts, en contribuant en nature et en argent à chaque activité
- Tous les partenaires fonctionnent sur une base non lucrative.

9.1.2 COMPRENDRE LES PRIORITES ET FIXER LES OBJECTIFS

Pour promouvoir l'approche des partenariats, le Programme de l'Eau et de l'Assainissement (PEA) en Afrique a organisé un exercice d'auto-évaluation de certaines compagnies des eaux africaines pour vérifier leurs points forts et leurs besoins et identifier les domaines les plus prometteurs pour apprendre et développer le soutien par les pairs dans le cadre de la plateforme naissante des Partenariats des Opérateurs de l'Eau. Les données de cette évaluation servent de base pour un développement plus avancé du programme des partenariats des opérateurs.

Les résultats, malgré les nombreux problèmes rencontrés dans la collecte de données fiables, confirment dans une large mesure des dangers qui menacent le secteur de l'eau urbaine en Afrique. En moyenne, les compagnies ne fournissent l'eau qu'à 65 pour cent de la population dans leurs zones respectives d'activité et les services d'assainissement ne couvrent que de 36 pour cent de la population. La couverture des services d'assainissement traîne en général derrière la fourniture de l'eau dans toutes les régions, mais c'est un domaine qui offre les plus grandes opportunités de collaboration. Les résultats montrent aussi que l'ENC est un grand point faible de la plupart des compagnies choisies. Dans de nombreux réseaux, un tiers de la production est perdu sous forme de pertes physiques et commerciales et, en moyenne, le revenu des compagnies ne couvre que la moitié de l'eau qu'elles produisent.

Outre le problème de l'ENC, la plupart des compagnies choisies ont actuellement des difficultés pour couvrir ne fut-ce que leurs frais de fonctionnement. Dans toutes les régions, moins que la moitié des compagnies sont considérées financièrement viables et pour beaucoup d'entre elles, une mauvaise performance dans la collecte des redevances semble être le problème principal.

Le programme des partenariats des opérateurs de l'eau en Afrique (POE/Afrique) est dirigé conjointement par l'Association africaine de l'eau et la région de l'Est et de l'Afrique australe de l'AIE. Ceci se fait en suivant un plan d'affaires triennal avec un soutien majeur de l'Alliance mondiale des Partenariats des Opérateurs de l'Eau et du Programme de l'eau et de l'assainissement de la Banque mondiale. Le programme POE/Afrique s'appuie sur le travail du précédent Partenariat des Compagnies des Eaux en Afrique. Le POE/Afrique applique une stratégie de partage de connaissances à la fois intensif et systématique (avec en particulier l'appui des pairs) entre les opérateurs de l'eau comme moyen de combler les écarts de capacités qui existent entre de nombreux pays.

ENCADRÉ 9.3: PRINCIPALES ÉTAPES DANS L'ÉTABLISSEMENT DE PARTENARIATS DE JUMELAGE

1. Recherche—trouver les partenaires qui conviennent
2. Evaluation—choisir ce qui convient à chaque compagnie
3. Lancement de l'opération—présenter les partenaires
4. Etablissement—commencer à travailler ensemble et en particulier comprendre les priorités et fixer les objectifs
5. Exécution—travailler ensemble pour obtenir des résultats
6. Diffusion—Diffuser les meilleures pratiques dans les réseaux clés.

9.2 ACTIVITES DE JUMELAGE EN AFRIQUE

Au cours de la dernière décennie plus de trente pays d'Afrique ont appliqué des réformes institutionnelles dans les services d'eau et d'assainissement urbains. Certains ont mieux réussi que d'autres mais tous offrent des leçons qu'on peut partager dans le secteur. La tendance dans le secteur était d'engager des

consultants ne venant pas de compagnies des eaux pour engager les compagnies d'eau et d'assainissement dans des projets spécifiques de renforcement des capacités institutionnelles à court terme. Tout comme de nombreux projets de ce genre dans le monde, ces projets n'ont d'habitude pas produit de résultats durables. Cependant, certains échanges de compagnie à compagnie ont été prometteurs et ont offert l'occasion de développer ces initiatives dans un cadre plus solide.

Le POE /Afrique repose sur l'hypothèse que les compagnies qui fonctionnent bien se mettront au premier rang et deviendront des leaders et que les besoins des compagnies qui fonctionnent moins bien seront satisfaits du point de vue professionnel et d'une façon durable. Ce cadre pour POE/Afrique est le point culminant des activités initiales animées par le Programme de l'Eau et de l'Assainissement en Afrique (PEA/Afrique). Ceci répond au besoin des compagnies de faire que POE/Afrique devienne opérationnel. Les compagnies d'Afrique ont le sentiment qu'en travaillant ensemble, en exploitant l'expérience colossale qui existe sur le continent et en partageant cette expérience, POE/Afrique a des chances que sa vision se matérialise, d'une Afrique avec des services améliorés d'eau et d'assainissement pour tous.

9.2.1 LES PARTENARIATS DES OPERATEURS DE L'EAU

Le développement des Partenariats des opérateurs de l'eau (POE) en Afrique a progressé par étapes:

- Jumelage inter-compagnies et renforcement des capacités
- Ateliers d''établissement' pour lancer les POE
- Ateliers de 'création de partenariats' pour identifier les projets de jumelage potentiels

Le jumelage et le soutien pour le renforcement des capacités existaient entre les compagnies avant les activités POE/Association de l'Eau en Afrique. Les compagnies parraines étaient:

- La SDE du Sénégal (pour la plupart des compagnies d'Afrique occidentale)
- L'ONEP du Maroc (pour la plupart des compagnies d'Afrique occidentale)
- La SODECI de la Côte d'Ivoire (pour la plupart des compagnies d'Afrique occidentale)
- La NWSC Kampala (pour la plupart des compagnies d'Afrique de l'Est et d'Afrique centrale)
- Rand Water, Afrique du Sud (pour la région du sud de l'Afrique)

Des 'ateliers d'établissement' pour lancer le Partenariat des Opérateurs de l'Eau et autres partenariats potentiels en Afrique ont eu lieu à Nairobi, Johannesburg et Cotonou entre les années 2006 et 2008. Ces ateliers ont abouti à la création du POE/Afrique pour le continent africain.

Trois ateliers de 'création de partenariats' du POE/Afrique ont eu lieu entre les mois de juillet 2007 et octobre 2008. Ils ont commencé avec l'atelier tenu à Kampala en juillet 2007, organisé par la NWSC d'Ouganda et qui visait les directeurs des compagnies et les décideurs politiques d'Afrique de l'Est. Il fut suivi par l'atelier de Dakar, en septembre 2008, qui réunissait des compagnies de l'Afrique occidentale et centrale, en particulier un groupe de cadres supérieurs venus de six compagnies du Nigeria. Le dernier atelier s'est tenu à Maseru en novembre 2008, et visait des compagnies en Afrique Australe ainsi qu'un certain nombre de compagnies d'Afrique de l'Est.

Chaque atelier réunissait de 60 à 100 cadres de direction de compagnies et partenaires et représentants d'autres secteurs. Au total, plus de 240 cadres de direction de compagnies venus de plus de 80 compagnies sont été introduits au concept du POE et ont participé à sa préparation.

9.2.2 LE MODELE KIWASCO

Le partenariat de compagnie à compagnie est au centre des activités POE et un premier exercice de renforcement des capacités de POE/Afrique est en route entre la Compagnie nationale de l'eau et des égouts (NWSC) d'Ouganda et la Compagnie des eaux et des égouts de Kisumu (KIWASCO) au Kenya.

Lors d'un atelier régional tenu en juin 2008 à Kampala, un exercice d'auto-évaluation a validé et développé un cadre de partenariat de compagnie à compagnie. La KIWASCO a identifié la NWSC avec laquelle elle partagerait les meilleures pratiques basées sur ses points forts et ses points faibles. Un protocole d'entente était signé le 23 décembre 2008 dans lequel les domaines de coopération sur les opérations principales des compagnies étaient définis. Des discussions étaient tenues avec l'Alliance mondiale des POE et l'agence HABITAT des Nations Unies pour exécuter un programme à court terme et à grand impact avec des services conseil et une assistance technique de l'unité des services extérieurs de la NWSC. Les fonds sont garantis et seront envoyés par l'intermédiaire de l'Association africaine de l'Eau (AAfE). Le projet a commencé en mai 2009.

Le projet de partenariat aborde les éléments suivants :

- Politiques, procédures et instruments de gestion des ressources humaines
- Productivité du travail, primes et incitations
- Efficacité des opérations et attribution de contrats
- Réduction de l'ENC, détection des fuites et autres pertes
- Service à la clientèle, collecte des recettes et stratégies de communication

9.3 ACTIVITÉS DE JUMELAGE EN ASIE

Le programme de coopération environnementale en Asie (ECO-Asia) de l'Agence des États-Unis pour le Développement international (USAID) montre comment les jumelages aident les compagnies des eaux à réduire les pertes d'eau et à améliorer l'efficience opérationnelle en vue de réaliser les But de Développement du Millénaire (BDM) dans les zones urbaines. ECO-Asia facilite les liaisons entre les compagnies pour aborder des besoins spécifiques prioritaires tels que la maîtrise de l'ENC. Le renforcement des compagnies par ces accords de collaboration encourage l'autosuffisance et la durabilité à long terme ce qui, avec le temps, aboutira non seulement à une meilleure efficience mais aussi étendra les zones de service et augmentera les revenus.

En 2006-2007, ECO-Asia a facilité des partenariats de jumelage entre Ranhill Utilities Berhad (Ranhill), une compagnie malaisienne connue pour son efficacité dans la réduction et la maîtrise de l'ENC, l'Autorité provinciale des eaux de Thaïlande (PWA) et la compagnie de l'eau et des égouts de Bac Ninh au Vietnam. Le but était de renforcer leurs capacités pour comprendre l'ENC et s'attaquer à ce problème. Dans des arrangements de jumelage, ECO-Asia a encouragé les échanges des meilleures pratiques de praticien à praticien en se basant sur les réalisations de Ranhill à Johor, Malaisie, en matière de réduction de l'ENC.

Après avoir créé les liaisons entre les compagnies partenaires, ECO-Asia a encouragé le développement d'un programme d'activités avec la participation de tous les partenaires dans lequel Ranhill, la compagnie parraine enseignerait ses meilleures pratiques pour la gestion de l'ENC. Après s'être mis d'accord sur le programme commun, tous les partenaires signaient un accord d'exécution du jumelage pour renforcer les capacités et faire adopter les meilleures pratiques de contrôle des pertes d'eau à la PWA en Thaïlande et à

Bac Ninh au Vietnam. ECO-Asia continuait de promouvoir et de suivre l'exécution du programme pour mieux intégrer les politiques et les pratiques.

Dans les partenariats Ranhill-PWA-Bac Ninh, les activités comprenaient une série de classes et d'ateliers de formation sur-le-tas ainsi que des exercices sur le terrain pour permettre de transférer des solutions pratiques et les meilleures pratiques.

Au début, Ranhill a enseigné aux cadres supérieurs et aux employés chargés des opérations à mieux comprendre l'ENC et son impact sur les finances et les opérations des compagnies. En s'appuyant sur cette compréhension, les employés chargés des opérations apprenaient ensuite à faire un bilan de l'eau internationalement reconnu pour détecter les principales sources de l'ENC, activité suivie par une formation pratique sur les approches pour la réduction de l'ENC, telles que la planification et l'établissement des DMA. Les principaux cadres de direction de PWA et de Bac Ninh visitaient aussi Ranhill pour assister aux opérations à Johor, afin d'approfondir leurs connaissances des applications des techniques de réduction de l'ENC sur le terrain. Dans toutes les rencontres, Ranhill exposait ses solutions et les leçons pratiques apprises dans la gestion pratique de l'ENC.

9.3.1 LE MODELE BAC NINH

Pour la compagnie de Bac Ninh, le jumelage lui a permis de renforcer la capacité de ses employés et d'améliorer leurs occupations en leur faisant mieux comprendre la gestion de l'ENC et en introduisant diverses activités nécessaires pour réduire l'ENC. Voici quelques uns des principaux résultats du partenariat avec Ranhill :

- Le personnel clé des départements techniques et non techniques comprenaient mieux l'ENC, et surtout identifiaient mieux les principales causes
- Ce personnel clé développait les solutions nécessaires pour gérer ces causes
- Le personnel préparait un bilan de l'eau comme étape cruciale dans la préparation d'une stratégie de gestion de l'ENC.
- Le personnel technique continue de faire des bilans de l'eau dans diverses aires de service et commence à attribuer les incohérences de l'ENC à une facturation et des procédures de collecte des redevances inadéquates (en d'autres termes, les pertes commerciales).
- Le personnel technique a ajouté à ses procédures actuelles les meilleures pratiques introduites par Ranhill pour l'établissement des DMA, comme assurer une pression de l'eau adéquate et fermer toutes les valves aux limites des DMA et en font le testage sur une DMA pilote.
- Les ingénieurs de haut rang ont travaillé avec Ranhill pour réviser les plans des DMA pour permettre d'améliorer la gestion de l'ENC à la suite des sessions de formation.
- Dans le cadre des activités pilotes de DMA, la compagnie des eaux de Bac Ninh, avec les conseils de Ranhill, a acheté et mis en place un équipement essentiel, tel que des enregistreurs de données et un compteur principal afin d'abaisser le niveau de l'ENC.

Les experts de Ranhill travaillent la main dans la main avec leurs homologues à Bac Ninh, au Vietnam, pour tester les opérations des DMA.

9.4 PROMOUVOIR LES PARTENARIATS DE JUMELAGE

Les partenariats de jumelage sont des liaisons de praticien à praticien. Ces liaisons sont en général des partenariats qui explorent des opportunités offertes aux pourvoyeurs des services de l'eau, les villes, gouvernements et institutions financières le but étant d'améliorer et d'étendre les prestations de services d'eau et d'assainissement. Un exemple est le modèle fourni par ECO-Asia pour diffuser, reproduire et renforcer les résultats de tels jumelages ; ECO-Asia collabore avec des plateformes et des réseaux régionaux d'Asie sur le partage de connaissances, la formation et le travail en réseau. Les réseaux de partenaires incluent l'Association internationale de l'eau (AIE), le Réseau des compagnies des eaux du sud-est de l'Asie, le Réseau des compagnies des eaux du sud de l'Asie, l'Initiative des villes pour un environnement durable de l'Association des nations du sud-est asiatique (ASEAN), l'Association des institutions de financement du développement en Asie et dans le Pacifique et CityNet. Avec ses réseaux de partenaires, ECO-Asia continuera de chercher des opportunités de reproduire les meilleures pratiques et innovations et d'organiser de nouveaux jumelages. La coopération inter-régionale est une approche efficace pour s'appuyer sur les capacités locales et, en même temps, de promouvoir la compréhension et la collaboration dans une région si diverse.

En Afrique, un atelier organisé pour les compagnies des eaux, tenu à Johannesburg du 24 au 26 avril 2007, a réuni 96 cadres de direction représentant 70 compagnies des eaux dans 30 pays africains. L'atelier était le suivi de l'atelier sur le renforcement des capacités tenu du 6 au 8 décembre 2006 à Nairobi, Kenya, et organisé conjointement par le Département des Nations Unies pour les affaires économiques et sociales (UN-DESA) et le Département des Nations Unies pour les implantations humaines (UN-HABITAT). L'idée des partenariats des opérateurs de l'eau (POE) a été endossée en mars 2006 par le Conseil consultatif auprès du Secrétariat général des Nations Unies pour l'eau et l'assainissement comme un de ses programmes clés. Il fait aussi partie du plan d'action Hashimoto qui sera exécuté par diverses parties prenantes importantes dans le secteur de l'eau et de l'assainissement, en particulier les Nations Unies, des organisations internationales, des banques multilatérales de développement et des gouvernements.

Le partenariat des opérateurs de l'eau pour l'Afrique (POE-Africa) poursuit le travail du Partenariat des compagnies de l'eau et fait partie du partenariat mondial des Opérateurs de l'eau sous le leadership de l'UN-HABITAT. L'atelier de Johannesburg avait un caractère historique en ceci que pour l'AAfE et AIE/région est et sud de l'Afrique, les deux associations de l'eau du continent, c'était une opportunité sans précédent de se réunir et de chercher des stratégies sur la meilleure façon d'améliorer la performance des compagnies et d'atteindre les buts de développement du millénaire (BDM) pour l'eau et l'assainissement dans les zones urbaines d'Afrique. Un certain nombre de détails opérationnels sont encore à déterminer mais il est clair que les compagnies des eaux africaines sont les mieux placées pour progresser avec cette initiative d'une manière participative et coordonnée.

Messages clés

- Les pourvoyeurs de services d'eau dans le monde ont prouvé toute la valeur du jumelage, c'est-à-dire un échange bien centré et soutenu entre les praticiens, pour promouvoir l'adoption de politiques améliorées et des meilleures pratiques et pour renforcer les capacités institutionnelles et humaines.
- Dans un jumelage, une compagnie cherchant des solutions à des contraintes d'efficience opérationnelle est jumelée avec une autre compagnie qui a connu le succès dans le règlement de problèmes semblables et accepte de partager ses copnnaissances et ses innovations.
- Les activités de jumelage comprennent des échanges de collègue à collègue, une formation spécialisée sur-le-tas, des échanges d'information, une assistance technique, la revue par les pairs et des démonstrations de technologies.

- Le modèle du jumelage montre comment la collaboration régionale et le partage des meilleures pratiques entre collègues offre des bénéfices à toutes les parties impliquées, quoique les bénéfices puissent varier quant à la forme et aux résultats.
- Pour diffuser, reproduire et renforcer les résultats de ces jumelages, ECO-Asia collabore avec les plateformes et les réseaux régionaux sur le partage des connaissances, la formation et les activités de travail en réseau.

ANNEXE 1: GLOSSAIRE

MANUEL DU DIRECTEUR POUR L'ENC - GLOSSAIRE

LE BILAN DE L'EAU

<table>
<tr><td rowspan="8">Volume d'eau importé dans le réseau

(avec une marge pour les erreurs connues)</td><td rowspan="4">Consommation autorisée</td><td rowspan="2">Consommation autorisée facturée</td><td>Consommation mesurée facturée</td><td rowspan="2">Eau facturée</td></tr>
<tr><td>Consommation non mesurée et comptabilsée</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Consommation autorisée non facturée</td><td>Consommation mesurée non comptabilsée</td><td rowspan="6">Eau non facturée (ENC)</td></tr>
<tr><td>Consommation non mesurée et non comptabilsée</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Pertes d'eau</td><td rowspan="2">Pertes commerciales</td><td>Consommation non autorisée</td></tr>
<tr><td>Imprécisions des compteurs des clients et erreurs de traitement des données</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Pertes physiques</td><td>Fuites dans les conduites d'amenée et/ou de distribution</td></tr>
<tr><td>Fuites et débordements dans les réservoirs de la compagnie</td></tr>
<tr><td>Fuites des prises de service jusqu'au point de consommation du client</td></tr>
</table>

DÉFINITIONS DU BILAN DE L'EAU

On trouvera ci-dessous tous les termes utilisés dans la figure classés par ordre hiérarchique comme pour lire le bilan de l'eau de gauche à droite. Certains termes s'expliquent d'eux-mêmes mais figurent sur la liste pour en maintenir la cohérence.

Volume d'eau importé dans le réseau

Désigne le volume de l'eau traitée fournie au réseau de distribution pour lequel on calcule le bilan de l'eau.

Consommation autorisée

Désigne le volume d'eau mesuré ou non mesuré par un compteur, prise par les clients inscrits, le fournisseur de l'eau et autres entités qui sont implicitement ou explicitement autorisés de le faire par le fournisseur de l'eau et à des fins résidentielles, industrielles ou commerciales. Cela inclut l'eau exportée au delà des limites opérationnelles.

La consommation autorisée peut inclure des éléments tels que la lutte contre l'incendie, le rinçage des principales conduites et des égouts, le nettoyage des rues, l'arrosage des jardins publics, les fontaines publiques, la protection contre le gel, l'eau pour la construction, etc. Ces consommateurs peuvent être facturés ou non facturés, avec ou sans compteur.

Pertes d’eau

C’est la différence entre le volume d’eau importé dans le réseau et la consommation autorisée. Les pertes d’eau peuvent être examinées pour l’ensemble du réseau, ou pour des réseaux partiels tels que les réseaux d’amenée ou de distribution, ou des zones individuelles. Le terme pertes d’eau désigne les pertes physiques et les pertes commerciales (parfois nommées respectivement pertes réelles et pertes apparentes).

Consommation autorisée et facturée

Ce sont les composantes de la consommation autorisée qui sont facturées et produisent un revenu. C’est la somme de la consommation mesurée et comptabilsée plus la consommation non mesurée et facturée.

Consommation autorisée et non facturée

Ce sont les composantes de la consommation autorisée qui sont légitimes mais qui ne sont pas facturées et ne produisent donc pas de revenu. C’est la somme de la consommation mesurée et non comptabilsée plus la consommation non mesurée et non facturée.

Pertes commerciales

Cela inclut toutes sortes d’inexactitudes liées aux compteurs des clients et les erreurs de traitement des données (lecture des compteurs et facturation), plus la consommation non autorisée (vol ou usage illégal)

Les pertes commerciales sont appelées "pertes apparentes" par l’Association internationale de l’eau ; certains pays les désignent par "pertes non techniques" un terme qui induit en erreur.

Pertes physiques

Ce sont les pertes d’eau physiques à partir du réseau sous pression et des réservoirs de stockage de la compagnie, jusqu’au point de consommation du client. Dans les réseaux à compteur c’est le compteur du client. Dans les systèmes sans compteur, c’est le premier point de consommation (premier robinet) dans la propriété.

Les pertes physiques sont appelées "pertes réelles" par l’Association internationale de l’eau ; certains pays utilisent l’appellation "pertes techniques" qui induit en erreur.

Consommation mesurée et facturée

Désigne toute la consommation mesurée qui est aussi facturée. Cela inclut tous les groupes de clients tels que les clients domestiques, commerciaux, industriels ou institutionnels et comprend aussi l’eau transférée au-delà des limites opérationnelles (eau exportée) qui est mesurée et facturée.

Consommation non mesurée et facturée

Désigne toute la consommation qui est calculée en se basant sur des estimations ou des normes mais qui n’est pas mesurée. Ceci constitue parfois une très petite composante dans les réseaux entièrement munis de compteurs (par exemple une facturation basée sur des estimations pour une période dans laquelle le compteur n’est pas en service) mais peut aussi être une composante importante de la consommation dans des réseaux qui ne sont pas entièrement munis de compteurs. Cette composante peut aussi inclure de l’eau transférée au-delà des limites opérationnelles (eau exportée) qui n’est pas mesurée mais qui est facturée.

Consommation mesurée non facturée

C’est une consommation mesurée mais qui pour telle ou telle raison n’est pas facturée. Par exemple, ceci pourrait être une eau mesurée et consommée par la compagnie ou de l’eau fournie gratuitement à

certaines institutions, y compris de l'eau transférée au-delà des limites opérationnelles (eau exportée) qui est mesurée mais n'est pas facturée.

Consommation non mesurée et non facturée

Désigne toutes sortes de consommation autorisée mais qui n'est ni mesurée ni facturée. Cette composante inclut d'habitude la lutte contre l'incendie, le rinçage des principales conduites et des égouts, le nettoyage des rues, la protection contre le gel, etc. Dans une compagnie bien gérée c'est une petite composante qui est souvent très surestimée. Théoriquement ceci pourrait aussi inclure de l'eau transférée au-delà des limites opérationnelles (eau exportée) qui n'est ni mesurée ni facturée, mais ce cas est improbable.

Consommation non autorisée

Désigne toute utilisation de l'eau non autorisée. Cela peut inclure des prises d'eau illégales sur les bouches à incendie (par ex. pour des travaux de construction), des prises illégales, des compteurs contournés ou trafiqués.

Imprécision des compteurs des clients et erreurs de traitement des données

Ce sont les pertes d'eau commerciales dues à l'imprécision des compteurs des clients et aux erreurs de traitement des données dans la lecture des compteurs et le système de facturation.

Fuites dans les conduites d'amenée et/ou de distribution

Désigne l'eau perdue à cause de fuites ou de ruptures sur les conduites d'amenée et de distribution. Cela peut être des petites fuites non encore déclarées (par exemple des assemblages qui fuient) ou de grandes ruptures déclarées et réparées mais où la fuite a duré pendant un certain temps.

Fuites et débordements dans les réservoirs de la compagnie

C'est l'eau perdue dans des réservoirs de stockage par des fuites ou des débordements provenant par exemple de problèmes opérationnels ou techniques.

Fuites des prises de service jusqu'au point de consommation du client

C'est l'eau perdue à cause de fuites ou de ruptures des prises de service depuis (et y-compris) la valve de prise jusqu'au point de consommation du client. Dans les réseaux à compteur, ce point est le compteur, dans les réseaux sans compteur c'est le premier point d'utilisation (ou robinet) dans la propriété. Les fuites sur les prises de service sont visibles et déclarées, mais le plus souvent, ce seront des petites fuites invisibles à la surface et qui peuvent fuir pendant des années.

Eau facturée

Ce sont les composantes de la consommation autorisée qui sont facturées et produisent un revenu (aussi désignée par consommation autorisée et facturée). C'est la somme de la consommation mesurée et comptabilsée et de la consommation non mesurée et facturée

L'eau non facturée

Ce sont les composantes du volume importé dans le réseau qui ne sont pas facturées et ne produisent pas de revenu. C'est la somme de la consommation autorisée non comptabilsée plus les pertes d'eau physiques et commerciales.

(L’eau ‘inexpliquée’)

Comme le terme ‘eau inexpliquée’ est défini et interprété de façon très diverse, il est fortement recommandé de ne plus l’utiliser. C’est l’équivalent des ‘pertes d’eau’ dans le diagramme du bilan de l’eau.

COMPRENDRE LES FUITES

Fuites d’arrière-plan

Les fuites d’arrière-plan (aussi appelées pertes d’arrière-plan) sont des occurrences individuelles (petites fuites et suintement) qui continueront de couler, avec des débits trop faibles pour être détectées dans une campagne de détection active des fuites à moins d’être détectées par hasard ou vont en grossissant jusqu’au point où on peut les détecter. On les appelle souvent les "pertes inévitables". Le niveau des fuites d’arrière-plan dépend de l’état global de l’infrastructure, du matériau utilisé pour fabriquer les conduites et du sol. De plus il est fortement influencé par la pression (N1=1,5 ou parfois plus).***

Ruptures

Ce sont des occurrences avec des débits supérieurs à ceux des pertes d’arrière-plan et peuvent donc être détectées par les techniques de détection standard. Les ruptures peuvent être visibles ou invisibles.

Ruptures déclarées

Les ruptures déclarées sont des fuites visibles qui ont été portées à l’attention de la compagnie des eaux par le public ou les agents de la compagnie.

Ruptures non déclarées

Les ruptures non déclarées sont celles localisées par des équipes de détection des fuites dans le cadre de leurs tâches quotidiennes de détection active des fuites. Ces ruptures restent non détectées sans une détection active des fuites.

La maîtrise active des fuites (MAF)

La MAF est la politique appliquée par une compagnie des eaux lorsqu’elle décide de chercher activement les fuites cachées. Sous sa forme la plus élémentaire, la MAF consiste à faire des écoutes régulières, par exemple écouter le bruit des fuites sur les bouches d’incendie, les valves et les parties accessibles des prises de service (par exemple les robinets d’arrêt) avec des perches d’écoute ou des appareils électroniques.

Durée d’une fuite

Désigne le temps pendant lequel une fuite coule et qui a trois composantes: le temps d’en prendre conscience, la localisation et la réparation.

Temps de prise de conscience

C’est le temps qui s’écoule entre le début de la fuite jusqu’à ce que la compagnie des eaux s’aperçoive qu’elle existe.

Temps de localisation

Pour les ruptures déclarées, c’est le temps que prend la compagnie pour investiguer le rapport sur la fuite et de la localiser correctement pour pouvoir faire une réparation. Pour les ruptures non déclarées, selon la méthode MAF utilisée, le temps de localisation peut être zéro puisque la rupture est détectée pendant l’activité de détection des fuites et que la prise de conscience et la localisation se font en même temps.

Temps de réparation

C'est le temps qu'il prend à la compagnie des eaux pour s'organiser et faire la réparation lorsque la fuite a été localisée.

Facteur N1

Le facteur N1 est utilisé pour calculer la relation entre la pression et la fuite:

Le taux de fuite F (Volume/unité de temps) varie avec la pression N1 ou $F1/F0 = (P1/P0) \times N1$

Plus la valeur de N1 est élevée plus les débits de la fuite seront sensibles aux variations de la pression. Les facteurs N1 vont de 0,5 (trous de corrosion seulement dans les réseaux métalliques) à 1,5 avec parfois des valeurs allant jusqu'à 2,5. Dans les réseaux de distribution avec des conduites fabriquées avec des matériaux variés, les valeurs N1 peuvent être de l'ordre de 1 à 1,15. Aussi on peut supposer au début qu'il existe une relation linéaire jusqu'à ce qu'un test N1 par étapes soit fait pour obtenir une meilleure donnée.

Le test N1 par étapes

Le test N1 par étapes est utilisé pour déterminer la valeur du facteur N1 pour diverses zones du réseau de distribution. Le volume qui entre dans la zone ainsi que la pression au point moyen de la zone sont enregistrés. Pendant le test, la pression d'arrivée de l'eau dans la zone est réduite par étapes successives. La réduction de la pression avec la réduction correspondante du débit à l'entrée constituent la base du calcul de N1

Test de la pression par étapes

C'est l'équivalent du test N1 par étapes.

Point moyen de la zone (PMZ)

Le PMZ est un point dans une certaine zone du réseau de distribution qui est représentatif de la pression moyenne dans ce segment particulier du réseau de distribution.

QUANTIFIER LES PERTES

Analyse des composantes des pertes physiques

Elle consiste à déterminer et à quantifier les composantes des pertes physiques afin de calculer le niveau attendu de pertes physiques dans un réseau de distribution. Le concept *BABE* était le premier modèle d'analyse des composantes.

Le concept BABE

Le concept des estimations des ruptures et des pertes d'arrière-plan *(BABE)*[9] a été mis au point dans le cadre de l'Initiative nationale du Royaume Uni pour la maîtrise des fuites entre les années 1991 et 1993. Le concept a été le premier à modeler les pertes physiques de façon objective plutôt qu'empirique permettant ainsi une gestion rationnelle de la planification et une maîtrise opérationnelle des stratégies de réduction de ces pertes.

---

[9] De l'anglais *Bursts And Background Estimates*

Modélisation des pertes

La modélisation des pertes est une méthodologie pour analyser les données de volumes à l'entrée et de pression pendant 24 heures dans une partie du réseau de distribution hydrauliquement isolé. En utilisant les principes de la relation N1 entre la pression et les fuites et les résultats du test N1 par étapes, le courant à l'entrée et mesuré peut se diviser comme suit :

- Consommation et
- Fuites; et plus loin en:
- Pertes d'arrière-plan et
- Pertes de ruptures (= pertes qui peuvent être récupérées)

Equivalent des ruptures des conduites de service (ERPS)

Le nombre d'ERPS est une indication du nombre de fuites cachées auquel on peut s'attendre dans un certain segment d'un réseau de distribution. Il se calcule en divisant le volume des pertes en excès (ou cachées) par le volume d'eau perdu par une rupture moyenne d'une conduite de service.

Pertes cachées (pertes en excès)

L'analyse de la composante 'pertes physiques' est faite pour déterminer la part des pertes physiques qui sont en "excès" de toutes les autres composantes des fuites. Le volume des pertes cachées (ou en excès) représente la quantité d'eau perdue par les fuites "cachées" qui ne sont pas détectée et réparées dans la politique actuelle de contrôle des fuites.

Les DMA[10]

Ce sont des zones séparées avec une limite permanente définie par des jauges de débit et/ou des valves fermées.

Test du débit nocturne

La mesure du volume entrant et de la pression faite pendant la nuit, d'habitude entre 2 et 4 heures du matin pour mesurer le débit nocturne minimal et la pression nocturne moyenne de la zone.

Pression nocturne moyenne de la zone

La pression nocturne moyenne de la zone est la pression moyenne pendant les heures de la nuit (basse consommation) mesurée au point moyen de la zone

Débit nocturne minimal

Le débit nocturne minimal dans les sites urbains a lieu normalement pendant les petites heures de la nuit, d'habitude entre 2 et 4 heures du matin. Le débit nocturne minimal est l'information la plus importante dans le cas des pertes physiques. Pendant ces heures, la consommation est minimale et les pertes physiques sont donc à un pourcentage maximum du débit total. L'estimation de la composante des pertes physiques au débit nocturne minimal se fait en soustrayant de la consommation nocturne minimale une quantité évaluée pour chacun des clients liés à la zone d'étude.

---

[10] *District Metered Area*, voir plus haut, note 3, page 9

Consommation nocturne minimale

La consommation nocturne minimale est une partie du débit nocturne minimal et comprend normalement trois éléments :

- Consommation nocturne du ménage
- Consommation nocturne autre que celle du ménage
- Consommation nocturne exceptionnelle

Débit nocturne net

Le débit nocturne net est la différence entre le débit nocturne minimal et la consommation nocturne minimale et équivaut à la fuite nocturne.

[Débit nocturne net] = [débit nocturne minimal] - [consommation nocturne minimale]

INDICATEURS DE PERFORMANCE

Indice des fuites de l'infrastructure (IFI)

L'IFI mesure si un réseau de distribution est bien géré (entretenu, réparé, remis en état) pour limiter les pertes réelles à la pression de fonctionnement actuelle. C'est le rapport du volume annuel actuel des pertes physiques (VAAPP) aux pertes physiques annuelles minimales réalisables (PPAMR)

IFI = VAAPP / PPAMR

Comme c'est un rapport, l'IFI n'a pas d'unités ce qui facilite la comparaison entre les pays qui utilisent différents systèmes de mesure (système métrique, système des États-Unis, ou système impérial [Royaume Uni])

Pertes physiques annuelles minimales réalisables (PPAMR)

Les pertes physiques ne peuvent être totalement éliminées. Le volume des pertes physiques annuelles minimales réalisables représente le volume des pertes physiques annuelles le plus bas réalisable par des moyens techniques dans un réseau bien géré et bien entretenu. L'équation standard pour calculer le PPAMR pour les réseaux individuels a été développée et testée par le Groupe de travail sur les pertes d'eau de l'AIE. Elle tient compte des:

- fuites d'arrière-plan—petites fuites avec des débits trop bas pour la détection sonique si elles ne sont pas visibles
- fuites et ruptures déclarées—basées sur les fréquences moyennes, les débits habituels et les durées moyennes visées
- fuites et ruptures non déclarées— basées sur les fréquences moyennes, les débits habituels et les durées moyennes visées
- relations entre la pression et le taux des fuites (en supposant une relation linéaire)

L'équation PPAMR demande des données sur quatre facteurs spécifiques du réseau:

- La longueur des conduites d'amenée (toutes les conduites sauf les prises de service)
- Le nombre de prises de services

- La longueur de la prise de service entre la limite de la propriété et le compteur du client. (Remarque : ce n’est pas la même chose que la longueur totale des prises de service. Les pertes sur la prise de service entre la valve d’entrée sur la conduite d’amenée sont incluses dans ce qui est alloué par prise de service. Un supplément pour la longueur des prises de service sur les terres privées a été inclus pour tenir compte d’une durée de fuites plus longue dans les cas où les fuites visibles n’auraient pas été vues par le public. Dans la plupart des cas en milieu urbain, si le compteur du client est dans le bâtiment, la longueur de la prise de service entre la limite de la propriété et le compteur est évidemment nulle.)
- La pression moyenne de fonctionnement

Les pertes physiques annuelles minimales réalisables (PPAMR) sont appelées par l’Association internationale de l’eau "pertes réelles annuelles inévitables.

ANNEXE 2: LOCALISATION ET RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION NON AUTORISÉE

Au moins une fois par an, la compagnie des eaux doit :

1. Vérifier la base de données des clients

Pendant les lectures routinières des compteurs, les agents chargés de la lecture directe doivent confirmer que:

- Les bâtiments sont connectés au réseau de distribution de l'eau et reçoivent l'eau.
- Les bâtiments sont inscrits dans le registre des comptes des clients.
- La dimension de la prise de service ou du compteur est enregistrée.
- Un numéro de série est affecté au compte du client.
- La classification du bâtiment correspond à la prise de service ou à la dimension du compteur.

2. Revoir les politiques et les procédures

- Revoir les politiques et procédures des prises de service pour assurer qu'elles n'encouragent pas les prises illégales.
- Simplifier les procédures de demande de rattachement au réseau.

ANNEXE 3: ÉTAPES POUR CALCULER L'ENC EN UTILISANT LE BILAN DE L'EAU DE L'AIE

A	B	C	D	E
Volume d'eau importé dans le réseau (avec une marge pour les erreurs connues)	Consommation autorisée	Consommation autorisée facturée	Consommation mesurée facturée	Eau facturée
			Consommation non mesurée et comptabilsée	
		Consommation autorisée non facturée	Consommation mesurée non comptabilsée	Eau non facturée (ENC)
			Consommation non mesurée et non comptabilsée	
	Pertes d'eau	Pertes commerciales	Consommation non autorisée	
			Imprécisions des compteurs des clients et erreurs de traitement des données	
		Pertes physiques	Fuites dans les conduites d'amenée et/ou de distribution	
			Fuites et débordements dans les réservoirs de la compagnie	
			Fuites des prises de service jusqu'au point de consommation du client	

Le bilan de l'eau donne les volumes et la consommation en mètres cube par an.

2.3.1 1ERE ETAPE—DÉTERMINER LE VOLUME D'EAU IMPORTÉ DANS LE RÉSEAU

Identifier les sources de l'eau importée (et exportée):

- Eau fournie au réseau de ses propres sources de captage
- Eau transférée de réseaux adjacents
- Eau achetée auprès de fournisseurs en vrac
- Eau exportée du réseau

Veiller à la précision des compteurs:

- Vérifier la précision des compteurs en utilisant les manuels des fabricants (par ex. ± 2%)
- Vérifier les lectures des compteurs en utilisant un compteur calibré en aval ou un compteur d'insertion
- Remplacer ou re-calibrer les compteurs selon les besoins

- Corriger le volume importé dans le réseau pour toutes les erreurs connues
- Appliquer une limite de confiance de 95%

S'il y a des sources d'eau sans compteur, le débit annuel sera estimé en utilisant une (ou une combinaison) des méthodes suivantes :

- Des mesures de débits dans le temps en utilisant des instruments portatifs
- Des tests avec déversoir
- L'analyse des courbes et pressions des pompes, et des moyennes des heures de pompage

2.3.2 2EME ETAPE—DÉTERMINER LA CONSOMMATION AUTORISÉE

Consommation mesurée et facturée

- Prendre les données de consommation des diverses catégories de consommateurs (domestiques, commerciaux, industriels) dans le système de facturation de la compagnie
- Analyser les données, avec une attention particulière aux très grands clients
- Traiter les données de la consommation mesurée et comptabilsée prises dans le système de facturation pour permettre un décalage pour la lecture des compteurs
- Veiller à ce que la période de consommation mesurée et comptabilsée utilisée dans l'audit corresponde à la période auditée.
- Vérifier la précision des compteurs avec les manuels des fabricants (par ex. ± 2%)
- Appliquer une limite de confiance de 95%

Consommation non mesurée et facturée

- Prendre les données du système de facturation de la compagnie
- Identifier et suivre les clients domestiques sans compteurs pour une certaine période, soit en installant des compteurs sur les prises sans compteurs ou en mesurant une petite zone avec un certain nombre de clients sans compteurs (cette dernière méthode évite que les clients ne changent leurs habitudes de consommation)

Consommation mesurée et non facturée

- Etablir le volume de la consommation mesurée et non comptabilsée de la même façon que pour la consommation mesurée et facturée

Consommation non mesurée et non facturée

La consommation non mesurée et non facturée, qui comprend traditionnellement l'eau utilisée par la compagnie à des fins opérationnelles, est souvent très surestimée. Ceci peut provenir d'une simplification (un certain pourcentage de l'eau importée dans le réseau) ou des surestimations délibérées pour 'réduire' les pertes d'eau. Les composantes de la consommation non mesurée et non comptabilsée doivent être identifiées et estimées individuellement, par exemple :

- Le rinçage des conduites d'amenée : combien de fois par mois ? pendant combien de temps ? Combien d'eau utilise-t-on?
- La lutte contre l'incendie: y a-t-il eu un grand incendie? Combien d'eau a-t-on utilisé ?

2.3.3 3EME ÉTAPE—ESTIMER LES PERTES COMMERCIALES

Consommation non autorisée

Il est difficile de donner des lignes directrices générales pour estimer la consommation non autorisée. Les conditions varient beaucoup et il importe de connaître la situation locale pour estimer cette composante. La consommation non autorisée peut inclure :

- Les prises illégales
- L'utilisation à mauvais escient des bouches d'incendie et des systèmes de lutte contre l'incendie
- Les compteurs vandalisés ou contournés
- Les pratiques corrompues de la lecture des compteurs
- Les valves ouvertes à pour les réseaux de distribution d'eau extérieurs

Estimer la consommation non autorisée est toujours une tâche difficile et devra au moins se faire d'une manière transparente basée sur les composantes de façon que les hypothèses puissent facilement être vérifiées et/ou modifiées par la suite.

Imprécisions dans les compteurs des clients et erreurs de traitement des données

La mesure de la précision des compteurs des clients, qui donnent par exemple une lecture inférieure ou supérieure à la réalité, sera établie en se basant sur des tests d'échantillons représentatifs des compteurs. La composition des échantillons devra refléter les diverses marques et groupes de compteurs domestiques. Les tests sont faits soit à l'atelier de la compagnie ou par des contractants spécialisés. Les compteurs des grands clients sont d'habitude testés sur place sur un banc d'essai. En se basant sur les résultats des tests d'exactitude, des valeurs moyennes de l'inexactitude des compteurs seront établies pour différents groupes de consommateurs, en pourcent de la consommation mesurée.

Les erreurs de traitement des données représentent souvent une composante substantielle des pertes commerciales. De nombreux systèmes de facturation ne sont pas à la hauteur des attentes des compagnies mais les problèmes ne sont pas identifiés pendant des années. On peut détecter des erreurs de traitement des données en extrayant les données de facturation (par ex. pour les deux dernières années) et les analyser avec un logiciel standard de base de données.

Les problèmes identifiés devront être quantifiés et on devra alors calculer une meilleure estimation du volume annuel de cette composante.

2.3.4 4EME ÉTAPE—CALCULER LES PERTES PHYSIQUES

Le calcul des pertes réelles sous sa forme la plus simple se fait directement:

Pertes physiques = volume de l'ENC – le volume des pertes commerciales
Ce chiffre est utile pour commencer l'analyse et permet d'obtenir une première idée de l'amplitude des pertes physiques à laquelle on peut s'attendre. Cependant, on doit toujours avoir à l'esprit que le bilan de l'eau peut contenir des erreurs et que le volume calculé des pertes réelles peut être erroné.

2.3.5 5EME ÉTAPE—ESTIMER LES COMPOSANTES DES PERTES RÉELLES

Répartir les pertes réelles entre les composantes ne sera possible que par une analyse détaillée de ces composantes. Cependant, on peut faire une première estimation en utilisant quelques estimations de base :

Fuites sur les conduites d'amenée et/ou de distribution

Les ruptures de conduites de distribution et surtout des conduites d'amenée sont essentiellement de grands incidents —elles sont visibles, et normalement elles sont déclarées et réparées rapidement. En utilisant les données provenant des registres des réparations, on peut calculer le nombre de fuites sur les principales conduites pendant la période examinée (d'habitude 12 mois), estimer un débit moyen et le volume total annuel des fuites dans les principales conduites est calculé comme suit :

NOMBRE DE RUPTURES DÉCLARÉES X DÉBIT MOYEN DES FUITES X DURÉE MOYENNE DE LA FUITE (DISONS 2 JOURS)

On ajoutera alors une certaine marge pour les pertes d'arrière-plan et les fuites non encore détectées.

Fuites et débordements dans les réservoirs de stockage de la compagnie

Les fuites et débordements dans les réservoirs de stockage sont en général connus et peuvent être quantifiés. Les débordements peuvent être observés et la durée moyenne et le débit peuvent être estimés. Les fuites des réservoirs de stockage peuvent être calculées en faisant un test de déversoir en fermant les valves d'entrée et de sortie.

Fuites sur les prises de service jusqu'au compteur du consommateur

En soustrayant les fuites des principales conduites et des réservoirs de stockage du volume total des pertes réelles on peut calculer le volume approximatif de fuites sur les prises de service. Ce volume des fuites inclut les fuites des prises de service déclarées et réparées ainsi que les fuites cachées (encore inconnues) et les pertes d'arrière-plan sur les prises de service.

1ère étape: Ecrire le volume d'eau importé dans le réseau dans la colonne A

2ème étape: Ecrire dans la colonne C: consommation autorisée et facturée

Ecrire dans la colonne D:

- Eau exportée comptabilsée (si rien n'est exporté marquer 0)
- Consommation mesurée et facturée
- Consommation non mesurée et comptabilsée

Ecrire dans la colonne E : Eau facturée

(REMARQUE: La consommation autorisée et comptabilsée doit être égale à la somme des trois composantes facturées ci-dessus. (Toute l'eau comptabilsée utilisée est la même que pour le revenu de la compagnie)

3ème étape: calculer le volume de l'eau non facturée:

Volume d'eau importé dans le réseau (A) – eau comptabilsée (E).

4ème étape: Ecrire dans la colonne D

- Consommation mesurée non facturée
- Consommation non mesurée et non facturée

Ecrire dans la colonne C: consommation totale autorisée et non facturée

5ème étape: dans la colonne C: Ajouter les volumes de la consommation autorisée comptabilsée et les volumes de la consommation autorisée et non comptabilsée

Ecrire la somme dans la colonne B (en haut) comme consommation autorisée

<u>6ème étape</u>: calculer les pertes d'eau (B) = volume importé dans le réseau (A) – consommation autorisée (B)

<u>7ème étape</u>: Evaluer les composantes de la consommation non autorisée, et les inexactitudes des compteurs et les erreurs dans le traitement des données (D) par les meilleurs moyens disponibles et par une vérification sur le terrain dans une aire de service choisie au hasard et par estimation.

Ajouter les inexactitudes de la consommation non autorisée et des mesures (D)

Ecrire la somme dans les pertes commerciales (C)

<u>8ème étape</u>: Calculer les pertes physiques (C) = pertes d'eau (B) – pertes commerciales (C).

<u>9ème étape</u>: Evaluer les composantes des pertes physiques (D) par les meilleurs moyens disponibles sur le terrain et par des études au bureau (par ex. analyse du débit nocturne, calcul de la fréquence des ruptures/débit/durée, modélisation, etc.)

Ajouter les composantes des pertes physiques (D)

Vérifier avec le volume des pertes physiques (C) telles qu'obtenues dans la 8ème étape

Cette approche produit des résultats meilleurs lorsque les compteurs sont installés et calibrés régulièrement. Les résultats resteront approximatifs dans la mesure où les facteurs sont basés sur des estimations.

ANNEXE 4: EXEMPLE DE LISTE DE CONTROLE POUR L'AUDIT DE L'EAU

OBJECTIFS DE L'AUDIT DE L'EAU

- Juger si la compagnie des eaux sert ses clients de façon efficace, efficiente et équitable;
- Estimer les pertes de l'eau et leur origine; et,
- Evaluer comment les différents groupes sont branchés sur l'eau courante et pour déterminer comment la compagnie et les pourvoyeurs de services informels répondent aux préoccupations des différents groupes.

ANALYSE

Un des aspects importants de cette analyse est de révéler :

- Quelle est la couverture réelle de la communauté avec de l'eau courante et qui reçoit un service sur 24 heures.
- L'ENC officielle et son utilisation.
- Le coût unitaire de l'eau provenant de diverses sources et le nombre de personnes qui l'utilisent
- La consommation unitaire de l'eau provenant de diverses sources et le nombre de personnes qui l'utilisent.
- L'unité de consommation de l'eau provenant de diverses sources et le nombre de personnes qui l'utilisent.
- L'étendue des fournitures d'eau informelles.

UTILISATION DE L'ANALYSE

Cette analyse peut servir à:

- Réduire les pertes d'eau.
- Inscrire et aider les vendeurs d'eau.
- Suivre les résultats des investissements et des interventions et évaluer l'impact dans le temps.

ZONE COUVERTE PAR LE SERVICE

1. Population dans la ville
2. Population dans la zone de service de la station de purification de l'eau
3. Population servie par la station de purification de l'eau (service direct)

4. Population servie par la station de purification de l'eau (fourniture en vrac / service indirect)
5. Population servie par la prise de la maison
6. Population servie par une prise commune
7. Population servie par une conduite verticale ou un réservoir communautaire
8. Population servie par un camion citerne de la station de purification de l'eau

PRESTATION DU SERVICE—LES COMPTEURS

9. Nombre de prises domestiques avec compteur / sans compteur
10. Nombre de conduites verticales / réservoir communautaire avec compteur/ sans compteur
11. Nombre de prises en vrac avec compteur / sans compteur
12. Nombre de prises non domestiques avec compteur / sans compteur
13. Nombre de sources d'eau traitée pour la fourniture d'eau courante avec compteur / sans compteur
14. Tous les compteurs de contrôle sont-ils précis? oui / non
15. Peut-il y avoir des retours d'eau, des contournements ou des double-mesures ? oui / non
16. Nombre des camions citernes des stations de purification de l'eau / Capacité
17. Est-ce que tous les parcs, écoles, stations de traitement des eaux usées et bâtiments du gouvernement ont des compteurs ? oui / non
18. Les agents préposés à la lecture des compteurs sont-ils motivés pour trouver les fuites et ont-ils la formation nécessaire pour le faire ? oui / non
19. Les compteurs lents ou en panne sont-ils identifiés par le département de la facturation ? oui / non
20. Les compteurs du réseau et les compteurs des clients sont-ils régulièrement testés et ont-ils la taille qui convient? oui / non
21. Les utilisations autorisées et non mesurées sont elles estimées et déclarées? oui / non

PRESTATION DU SERVICE—NIVEAU DU SERVICE ET DES OPÉRATIONS

22. Proportion de prises domestiques avec fourniture sur 24 heures en %
23. Proportion de la zone de service sur 24 heures en %
24. Volume de la production (m^3/jour)
25. Volume de consommation domestique (m^3 / mois)
26. Volume de consommation non domestique (m^3 / mois)
27. Des comparaisons régulières sont-elles faites entre l'eau produite et l'eau consommée?
28. Nouvelles prises installées au cours des derniers mois (prises domestiques)
29. Redevances pour les nouvelles prises et conditions de paiement (prises domestiques)
30. Consommation d'eau moyenne par ménage et par mois
31. Facture d'eau moyenne par ménage et par mois

32. Nombre de personnes employées par les stations de purification de l'eau
33. Le public reçoit-il des annonces pour rapporter les fuites et les ruptures? oui / non
34. A-t-on observé des chutes de pression inhabituelles dans telle partie du réseau ou a-t-on reçu des plaintes isolées au sujet de basses pressions? oui / non
35. A-t-on observé des débits élevés dans des périodes où les débits devraient être bas? oui / non
36. Toutes les valves et appareils pour empêcher le retour de l'eau entre les zones de pression fonctionnent-ils correctement? oui / non
37. La télémétrie existe-t-elle? oui / non. Si oui, est-elle précise? oui / non
38. Les cours d'eau et les canaux d'évacuation pour les orages sont-ils vérifiés de façon routinière pour des débits inhabituels ou des fuites possibles? oui / non
39. Après qu'elles aient été estimées, les données sur l'eau non comptabilsée sont-elles vérifiées de temps en temps? oui / non
40. Est-ce que le volume de l'eau non comptabilsée augmente? oui / non

PARAMETRES FINANCIERS

41. Montant facturé par mois pour les clients domestiques
42. Montant facturé par mois pour les clients non domestiques
43. Y a-t-il des erreurs majeures connues ou des corrections faites dans les registres de facturation telles que des multiplicateurs incorrects sur les compteurs oui / non
44. Dépenses de fonctionnement et d'entretien / employé / par an
45. Rapport opérationnel des dépenses à la facturation totale
46. Comptes clients en équivalent mois de facturation
47. Dépenses annuelles d'investissement
48. Dépenses de fonctionnement et d'entretien
49. Coût d'investissement
50. Taux minimal pour les pauvres
51. Subvention croisée des usagers non domestiques en faveur des usagers domestiques
52. Subvention croisée des grandes villes en faveur des petites villes
53. Sources de financement des infrastructures (gouvernement central, administration locale, bailleurs de fonds, autres)
54. Revenu mensuel moyen des ménages.

ANNEXE 5: MATRICE D’AUTO-ÉVALUATION POUR L’EAU NON COMPTABILSÉE

MATRICE D'AUTO-ÉVALUATION POUR L'EAU NON COMPTABILSÉE

	Niveau / Sujets	1 de base	2	3	4	5 élevé
1	**Bilan de l'eau, suivi du débit et de la pression, établissement de cartes**					
1.1	**Bilan de l'eau**	Nous ne faisons pas le bilan de l'eau	Nous avons essayé de faire un bilan de l'eau mais nous avons abandonné parce que nous ne savons comment séparer les pertes physiques et les pertes commerciales	Nous établissons un bilan de l'eau selon notre propre format	Nous établissons un bilan annuel de l'eau conformément aux normes internationales	Nous établissons un bilan annuel de l'eau conformément aux normes internationales et nous appliquons une marge de confiance de 95% pour indiquer les fourchettes de précision.
1.2	**Mesure du volume importé dans le réseau**	La plus grande partie de l'eau importée dans le réseau n'est pas mesurée	Pas toute, mais > 50% de l'eau importée dans le réseau est mesurée	L'eau importée dans le réseau est mesurée mais nous avons des doutes quant à la précision de ces compteurs (une partie est âgée)	L'eau importée dans le réseau est mesurée avec des compteurs mécaniques et/ou magnétiques qui sont rarement calibrés	L'eau importée dans le réseau est mesurée avec des compteurs magnétiques qui sont régulièrement calibrés
1.3	**Suivi de la pression**	Nous n'avons aucun manomètre enregistreur installé	Nous avons quelques manomètres enregistreurs aux stations de pompage et stations de traitement de l'eau	Nous avons quelques manomètres enregistreurs aux stations de pompage et stations de traitement de l'eau et nous mesurons sporadiquement la pression dans le réseau de distribution avec des manomètres	Nous avons quelques manomètres enregistreurs aux stations de pompage et stations de traitement de l'eau et nous mesurons sporadiquement la pression dans le réseau de distribution avec des manomètres	Nous avons des manomètres enregistreurs installés en permanence et nous suivons continuellement la pression dans le réseau de distribution

	Niveau / Sujets	1 de base	2	3	4	5 élevé
					enregistreurs	
1.4	**Cartes /SIG**	Nous n'avons aucune carte	Nous avons des cartes qui ne sont pas à jour	Nous avons commencé à mettre nos cartes à jour	Nos cartes sont à jour mais n'ont pas de SIG	Nous utilisons des cartes à jour et basées sur un SIG
2	**Registre de réparation des fuites**					
2.1	**Registre de réparation des fuites**	Nous n'avons aucun registre de réparation des fuites	La seule façon de connaître le nombre de fuites réparées est de consulter le cahier des plaintes des clients	Nous avons un registre de réparations élémentaire qui ne nous dit que si la fuite était sur une conduite d'amenée ou une prise de service	Nous avons un registre détaillé qui nous indique le lieu, le diamètre et le matériau de la conduite, ainsi que la date de détection et la date et la durée de la réparation	Nous avons un registre détaillé qui nous indique le lieu, le diamètre et le matériau de la conduite, ainsi que la date de détection et la date et la durée de la réparation et nous l'avons relié à notre SIG
3	**Indicateurs de performance**					
3.1	**Indicateurs de performance**	Le seul indicateur de performance utilisé est le pourcentage d'ENC	Nous avons essayé de calculer les indicateurs de performance concernant les pertes d'eau	Nous calculons régulièrement les indicateurs de performance sur les pertes physiques	Nous calculons régulièrement les indicateurs de performance des pertes physiques et commerciales	Nous calculons régulièrement les indicateurs de performance des pertes physiques et commerciales et nous les publions dans notre rapport annuel
4	**Maîtrise active des fuites**					

	Niveau / Sujets	1 de base	2	3	4	5 élevé
4.1	**Maîtrise active des fuites**	Nous ne réparons que les fuites visibles.	Nous avons un équipement de détection des fuites mais nous ne l'utilisons pas.	Nous détectons les fuites à l'occasion s'il y a un problème spécifique dans une zone.	Nous avons commencé à chercher les fuites régulièrement.	Nous couvrons le réseau avec au moins une étude des fuites par an.
4.2	**Les DMA**	Nous n'avons pas de DMA et nous ne prévoyons pas d'établir des DMA	Nous avons commencé à établir les premiers DMA	Les premiers DMA ont établis et nous avons déjà des résultats	Nous avons plusieurs DMA et nous vérifions et analysons les données de l'eau importée sporadiquement	Nous avons plusieurs DMA et nous suivons régulièrement les débits et la pression
4.3	**Réparation des fuites – conduites de distribution (Temps de réparation)**	Nous n'avons aucun enregistrement et nous ne savons si les réparations sont faites rapidement	Notre temps moyen de réparation dépasse 7 jours	Notre temps moyen de réparation est de 3 à 7 jours	Notre temps moyen de réparation est de 1,5 à 3 jours	Notre temps moyen de réparation est inférieur à 1,5 jour
4.4	**Réparation des fuites – prises domestiques**	Nous n'avons aucun enregistrement et nous ne savons pas si les réparations sont faites rapidement	Notre temps moyen de réparation dépasse 14 jours	Notre temps moyen de réparation est de 7 à 14 jours	Notre temps moyen de réparation est de 2 à 7 jours	Notre temps moyen de réparation est inférieur à 2 jours
5	**Compteurs des clients**					
5.1	**Compteurs des clients**	Nos clients n'ont pas de compteurs	Seuls les grands clients ont des compteurs	Nous avons commencé à installer des compteurs pour tous les clients mais pas tous les compteurs ont été installés	Presque tous nos clients ont des compteurs, sauf les fontaines publiques, les conduites verticales et autres .	Nos clients ont des compteurs à 100%

	Niveau / Sujets	1 de base	2	3	4	5 élevé
5.2	**Age et remplacement des compteurs des clients**	Nous n'avons aucune information fiable quant à l'âge de nos compteurs	Un grand nombre de compteurs de nos clients ont plus de 10 ans, mais nous n'avons pas encore de politique pour les remplacer réguliérement	Nous ne changeons les compteurs que lorsqu'il est évident qu'ils ne fonctionnent plus	Nous avons une politique de remplacement des compteurs mais nous n'avons pas encore pu changer tous les compteurs et certains de nos clients ont encore des compteurs âgés de plus de 10 ans	Nous suivons strictement notre politique de remplacement des compteurs des clients et nous remplaçons TOUS les compteurs tous les 5 à 7 ans
5.3	**Classe des compteurs des clients**	Tous les compteurs des clients sont de classe B	Tous les compteurs des clients sont de classe B et C	Tous les compteurs des clients sont de classe C	Tous les compteurs des clients sont de classe C et D	Tous les compteurs des clients sont de classe D
5.4	**Base de données des clients**	La base de données de nos clients n'a pas été remise à jour depuis longtemps	La base de données de nos clients est remise à jour sporadiquement	Nous sommes en train de remettre à jour la base de données de nos clients	Nous tenons à jour régulièrement la base de données de nos clients en faisant des enquêtes et vérifications de maison à maison	Nous avons une base de données de nos clients qui est liée au SIG.
5.5	**Lecture des compteurs des clients**	Nous n'avons pas de système spécial pour contrôler les agents lecteurs des compteurs	Nous ne faisons la rotation des agents lecteurs que si nous soupçonnons des inexactitudes dans la lecture	Nous faisons régulièrement la rotation des agents chargés de la lecture	Nous faisons régulièrement la rotation des agents chargés de la lecture et nous faisons souvent des vérifications ponctuelles	Nos agents de lecture utilisent des instruments de lecture à main
5.6	**Prises illégales, compteurs trafiqués,**	Nous n'avons fait aucune évaluation et nous n'avons aucun	Nous détections des prises illégales à	Nous détections des prises illégales et autres formes de fraude à	Nous avons un solide programme de détection	Nous avons un solide programme de détection des prises illégales et

	Niveau / Sujets	1 de base	2	3	4	5 élevé
	contournements	programme pour aborder la question du vol de l'eau	l'occasion	l'occasion	des prises illégales	nous essayons aussi de détecter les contournements