



**DOCUMENTATION DES  
MEILLEURES PRATIQUES DE GESTION DE L'EAU NON  
COMPTABILISÉE DANS DES PAYS SÉLECTIONNÉS DU BASSIN  
MÉDITERRANÉEN  
- ALGÉRIE, ISRAËL, JORDANIE ET MAROC  
Février 2013**

Version	Titre du document	Auteurs	Révision et validation
3	DOCUMENTATION DES MEILLEURES PRATIQUES DE GESTION DE L'EAU NON COMPTABILISÉE DANS DES PAYS SÉLECTIONNÉS DU BASSIN MÉDITERRANÉEN - ALGÉRIE, ISRAËL, JORDANIE ET MAROC	<u>Algérie:</u> M. Larbi BAGHDALI, <u>Israël:</u> M. Yoav YINON, <u>Jordanie:</u> M. Mustafa NASEREDDIN, <u>Maroc:</u> M. Khaled NADIFI	Suzan TAHA, Hosny KHORDAGUI, Stavros DAMIANIDIS et Vangelis KONSTANTIANOS



## Le programme SWIM (2010 - 2014)

### Contribuer à la gestion intégrée durable de l'eau dans les pays du bassin méditerranéen

Financée par la Commission européenne et dotée d'un budget total d'environ 22 millions €, la Gestion Intégrée Durable de l'Eau (SWIM) est un programme régional d'assistance technique visant à contribuer à la large diffusion et à l'application effective de politiques et de pratiques de gestion durable de l'eau dans la région sud-méditerranéenne, compte tenu de la pénurie d'eau croissante, des pressions sur les ressources en eau de la part d'un grand nombre d'utilisateurs, du processus de désertification et du changement climatique.

Les pays partenaires (PP) du programme SWIM sont: l'Algérie, l'Égypte, Israël, la Jordanie, le Liban, la Libye<sup>1</sup>, le Maroc, les territoires palestiniens occupés, la Syrie et la Tunisie.

Le SWIM s'aligne sur les conclusions des conférences ministérielles euro-méditerranéennes sur l'environnement (Le Caire, 2006) et l'eau (Mer Morte, 2008) et réfléchit également sur les quatre grands thèmes du projet de stratégie pour l'eau en Méditerranée (SEM), mandaté par l'Union pour la Méditerranée, notamment: La gouvernance de l'eau, l'eau et les changements climatiques, le financement de l'eau, l'efficacité et la gestion de la demande en eau, avec un accent particulier sur les ressources en eau non conventionnelles. En outre, il est fonctionnellement lié aux objectifs de la Composante Méditerranéenne de l'Initiative Eau de l'UE (MED EUWI) et complète l'Initiative Horizon 2020 financée par la CE pour la dépollution de la mer Méditerranée (Horizon 2020). Le SWIM fait aussi le lien avec des initiatives régionales afférentes, dont la Stratégie Méditerranéenne pour le Développement Durable (SMDD) et la Stratégie arabe de l'eau, élaborées respectivement dans le cadre de la Convention de Barcelone et de la Ligue des États arabes, d'autres programmes en cours comme, par exemple, le PNUE / PAM Partenariat stratégique FEM pour le grand écosystème marin de la Méditerranée (MedPartnership) et le Programme Méditerranéen Durable de la Banque Mondiale.

Le programme se compose de deux outils qui se renforcent mutuellement pour soutenir les réformes indispensables et adopter de nouvelles approches créatives en matière de gestion de l'eau dans la région méditerranéenne en vue de leur large diffusion et reproductibilité.

Ces deux outils qui composent le programme SWIM sont:

- Un mécanisme de soutien (SWIM-SM) avec un budget de 6,7 millions €, et
- cinq (5) projets de démonstration financés avec un budget d'environ 15 millions €.

Pour plus d'informations, veuillez consulter le site <http://www.swim-sm.eu/> ou contacter [info@swim-sm.eu](mailto:info@swim-sm.eu)

---

<sup>1</sup> La situation au printemps 2012 montre un blocage des activités en Syrie suite à une décision officielle de la CE, alors que la Libye est officiellement devenue un pays partenaire du programme SWIM.



### **Remerciements:**

Nous tenons à adresser nos remerciements, tout particulièrement aux ministères compétents, institutions, associations et responsables tant du secteur privé que public des quatre pays (Algérie, Israël, Jordanie et Maroc) pour avoir fourni les informations nécessaires à la documentation des meilleures pratiques existantes en matière de gestion de l'eau non comptabilisée, tant au niveau national, que spécifique à un site, y compris des cas pilotes. De nombreuses personnes et institutions ont été consultées, et/ou ont participé au projet à travers une documentation pertinente. Toutes sont citées en annexe, dans le contexte des références sur le sujet pour les pays respectifs ([ANNEXE 1](#)). Nous tenons à adresser à tous l'expression de notre profonde gratitude et nos remerciements pour leur précieuse collaboration.

### **Clause de non-responsabilité :**

Ce document a été élaboré grâce au support financier de l'Union européenne. Son contenu relève de la seule responsabilité du consortium mis en place et ne peut en aucun cas être considéré comme reflétant la position de l'Union européenne.



## SOMMAIRE

Résumé .....	9
Introduction .....	12
<b>1 DOCUMENTATION SUR LES MEILLEURES PRATIQUES DE GESTION DE L'EAU NON COMPTABILISÉE - CAS DE L'ALGÉRIE.....</b>	<b>14</b>
1.1 ÉTAT DE L'EAU NON COMPTABILISÉE EN ALGÉRIE.....	14
1.2 IDENTIFICATION DES MEILLEURES PRATIQUES (MP) EN MATIÈRE D'ENC EN ALGÉRIE	14
1.2.1 METHODOLOGIE .....	14
1.2.2 ENTRETIENS AVEC LES ACTEURS PRINCIPAUX .....	15
1.2.3 QUESTIONNAIRE ETABLI PAR LE CONSULTANT .....	15
1.2.4 INVENTAIRE GENERAL DES MEILLEURES PRATIQUES EN MATIERE DE L'ENC EN ALGERIE .....	15
1.3 IDENTIFICATION DES TROIS MÉTHODES EXEMPLAIRES DE MEILLEURES PRATIQUES	15
1.3.1 MP1: SECTORISATION DE RESEAU DE DISTRIBUTION D'EAU POTABLE COUPLEE A UNE OPERATION DE POSE DE COMPTEURS .....	16
1.3.2 MP2: RECENSEMENT DES CAPTAGES D'EAU INDIVIDUELS NON RACCORDES A UN RESEAU PUBLIC COUPLE A UNE OPERATION DE POSE DE COMPTEURS.....	16
1.3.3 MP3: DETECTION ET REPARATION DES FUITES DANS LA VILLE D'EL-AFFROUN..	17
1.4 DOCUMENTATION DES MEILLEURES PRATIQUES (MP) .....	17
1.4.1 MP1: SECTORISATION DE RESEAU DE DISTRIBUTION D'EAU POTABLE COUPLEE A UNE OPERATION DE POSE DE COMPTEURS.....	17
1.4.2 MP2: RECENSEMENT DES CAPTAGES D'EAU INDIVIDUELS NON RACCORDES A UN RESEAU PUBLIC COUPLE A UNE OPERATION DE POSE DE COMPTEURS.....	22
1.5 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....	26
<b>2 DOCUMENTATION SUR LES MEILLEURES PRATIQUES DE GESTION DE L'EAU NON COMPTABILISEE - CAS D'ISRAËL .....</b>	<b>28</b>
2.1 APERÇU DE LA GESTION DE L'ENC EN ISRAËL.....	28
<b>2.2 IDENTIFICATION DES MEILLEURES PRATIQUES EN MATIERE D'ENC EN ISRAËL .....</b>	<b>29</b>
2.2.1 METHODOLOGIE .....	29
2.2.2 INVENTAIRE GENERAL DES PRATIQUES EN MATIERE D'ENC EN ISRAËL.....	29
2.3 IDENTIFICATION DE TROIS METHODES DE MEILLEURES PRATIQUES EXEMPLAIRES	32
2.3.1 MP1: ENQUETE SUR LES ENC .....	32
2.3.2 MP2: REMPLACEMENT ET INSTALLATION DE COMPTEURS D'EAU .....	33
2.3.3 MP3: GESTION DE LA PRESSION .....	34
2.4 DOCUMENTATION SUR LES MEILLEURES PRATIQUES.....	36
2.4.1 MP1: ENQUETE SUR LES ENC .....	36
2.4.2 MP2: REMPLACEMENT ET INSTALLATION DE COMPTEURS D'EAU .....	39
2.4.3 MP3: GESTION DE LA PRESSION .....	42
2.5 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS .....	47



<b>3 DOCUMENTATION SUR LES MEILLEURES PRATIQUES DE GESTION DE L'EAU NON COMPTABILISÉE - CAS DE LA JORDANIE.....</b>	<b>49</b>
3.1 APERÇU DE LA GESTION DE L'ENC EN JORDANIE .....	49
3.2 IDENTIFICATION DES MEILLEURES PRATIQUES EN MATIERE D'ENC.....	50
3.2.1 <i>INVENTAIRE GENERAL DES PRATIQUES ENC EN JORDANIE.....</i>	<i>50</i>
3.3 IDENTIFICATION DES METHODES DE TROIS MEILLEURES PRATIQUES MODELES.....	52
3.3.1 <i>MP1: EXPERIENCE DE LA MICRO-PSP EN JORDANIE.....</i>	<i>52</i>
3.3.2 <i>MP2: SYSTEME DE LICENCES POUR LES INSTALLATIONS DE RACCORDEMENT DE SERVICE<sup>54</sup></i>	
3.3.3 <i>MP3: SYSTEME DE CONTROLE DE LA PRESSION .....</i>	<i>55</i>
3.4 DOCUMENTATION DES TROIS MEILLEURES PRATIQUES EN TERMES D'ENC.....	56
3.4.1 <i>MP1: EXPERIENCE DE LA MICRO-PSP EN JORDANIE.....</i>	<i>56</i>
3.4.2 <i>MP2: SYSTEME DE LICENCES POUR LES INSTALLATIONS DE RACCORDEMENT DE SERVICE<sup>59</sup></i>	
3.4.3 <i>MP3: GESTION DE LA PRESSION (SYSTEME DE CONTROLE DE LA PRESSION) .....</i>	<i>61</i>
3.5 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS .....	65
<b>4 DOCUMENTATION SUR LES MEILLEURES PRATIQUES DE GESTION DE L'EAU NON COMPTABILISÉE - CAS DU MAROC .....</b>	<b>66</b>
4.1 ETAT DE L'EAU NON COMPTABILISÉE AU MAROC .....	66
4.2 IDENTIFICATION DES MEILLEURES PRATIQUES EN MATIÈRE D'ENC AU MAROC .....	67
4.2.1 <i>METHODOLOGIE .....</i>	<i>67</i>
4.2.2 <i>ENTRETIENS AVEC LES PRINCIPAUX ACTEURS.....</i>	<i>67</i>
4.2.3 <i>INVENTAIRE GENERAL DES MEILLEURES PRATIQUES EN MATIERE D'ENC AU MAROC<sup>68</sup></i>	
4.3 IDENTIFICATION DES TROIS METHODES EXEMPLAIRES DE MEILLEURES PRATIQUES <sup>69</sup>	
4.3.1 <i>MP1: METROLOGIE ET COMPTAGE .....</i>	<i>69</i>
4.3.2 <i>MP2 : DETECTION DES FUITES .....</i>	<i>71</i>
4.3.3 <i>MP3: POLITIQUE DES BRANCHEMENTS.....</i>	<i>73</i>
4.4 DOCUMENTATION DES MEILLEURES PRATIQUES (MP) .....	74
4.4.1 <i>MP1 : METROLOGIE ET COMPTAGE (ONEE) .....</i>	<i>74</i>
4.4.2 <i>MP2 : DETECTION ET REPARATION DES FUITES (RADEEF).....</i>	<i>79</i>
4.4.3 <i>MP3 : POLITIQUE DES BRANCHEMENTS .....</i>	<i>83</i>
4.5 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....	87
<b>Annexe 1: Liste des contacts par pays .....</b>	<b>91</b>
<b>Annexe 2: Liste des documents par pays .....</b>	<b>96</b>



## LISTE DES TABLEAUX:

TABLEAU 1: ETAT COMPARATIF DU CHIFFRE D’AFFAIRES ET DU VOLUME FACTURE .....	20
TABLEAU 2: ÉVOLUTION DES VOLUMES COMPTABILISÉS (CONSTATÉE, APRÈS REMISE A NIVEAU DU COMPTAGE, SUR DEUX PÉRIODES DISTINCTES) .....	20
TABLEAU 3:ÉTAT COMPARATIF DES EAUX COMPTABILISÉES (CONSTATÉES SUR UN ÉCHANTILLON DE 200 ABONNÉS, RELEVÉES DANS DIFFÉRENTS SOUS-SECTEURS, APRÈS REMISE A NIVEAU DU RÉSEAU) .....	20
TABLEAU 4: NOMBRE DES USAGERS DE L'EAU PAR SECTEUR SUR LE TERRITOIRE DE L’AGENCE DE BASSIN HYDROGRAPHIQUE .....	23
TABLEAU 5: VOLUMES D’EAU COMPTABILISÉ S EN M <sup>3</sup> (2005-2011).....	25
TABLE 6: MONTANT FACTURÉ ET RECOUVRÉ EN DINARS ALGÉRIEN (DA) .....	25
TABLEAU 7: CONSOMMATION D'EAU ET ENC A RA'ANANA ENTRE 1996 ET 2007 .....	41
TABLEAU 8: EAU NON COMPTABILISEE EN JORDANIE (2005-2010).....	49
TABLEAU 9: EFFET DE LA PSP A MADABA SUR LES MONTANTS FACTURES, AU SEIN DE L'ADMINISTRATION DE L'EAU DE MADABA.....	52
TABLEAU 10: EFFET DE LA PSP DE MADABA SUR LE NOMBRE D'UTILISATIONS ILLEGALES DE L'EAU..	52
TABLEAU 11: EFFET DE LA PSP SUR LE REMPLACEMENT ET LE RE-SCELLEMENT DES COMPTEURS D'EAU A MADABA .....	52
TABLEAU 12: INDICATEURS FINANCIERS A BALQA EN DINARS JORDANIENS (JDS) .....	53
TABLEAU 13: INDICATEURS FINANCIERS A KARAK (JD) .....	53
TABLEAU 14: PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES ZONES PILOTES DE FUHEIS ET DE SANFAHAH ET ARWAYYEMM .....	63
TABLEAU 15: IMPACT DU CONTROLE DE LA PRESSION SUR L'ENC DANS LA ZONE PILOTE DE FUHEIS	63
TABLEAU 16: IMPACT DU CONTROLE DE LA PRESSION SUR L'ENC DANS LES ZONES PILOTES DE SANFAHAH ET ARWAYYEMM.....	64
TABLEAU 17: LES VOLUMES D’EAU ET LES MONTANTS ECONOMISES (2003-2011) .....	82
TABLEAU 18: ÉVOLUTION DES INDICATEURS DE PERFORMANCE .....	82



## LISTE DES SCHÉMAS:

FIGURE 1: LE BILAN HYDRIQUE STANDARD RECOMMANDE PAR L'IWA.....	13
FIGURE 2: DEFINITION DES QUATRE CONCEPTS DE GESTION DE LA PERTE D'EAU SELON LE GROUPE DE TRAVAIL SUR LA PERTE D'EAU DE L'IWA.....	29
FIGURE 3: EXEMPLE DE MODELISATION DE LA DISTRIBUTION DE LA ZONE D'ALIMENTATION (VILLE DE LOD) .....	35
FIGURE 4: MODIFICATIONS INTERVENUES SUR LES ENC, TAUX D'ENC SUR LES ANNEES 1996-2007 ..	41
FIGURE 5: STATION DE REDUCTION DE PRESSION TYPE SUR LES CONDUITES D'EAU .....	43
FIGURE 6: DIAGRAMME DE LA PRESSION D'EAU .....	45
FIGURE 7: EXEMPLE DE RESULTATS D'UNE MODELISATION, AVEC FLUX ET PRESSION EN ISOBAR (KPA).....	46
FIGURE 8: EXEMPLE DE DISPOSITIF DE GESTION DE LA PRESSION DE NIVEAU 2 .....	46
FIGURE 9: SCHEMAS DE DEUX ZONES PILOTES DE CONTROLE DE PRESSION A FUHEIS - A GAUCHE ET SANFAHAH ET ARWAYYEMM - A DROITE) .....	62
FIGURE 10: RENDEMENT DU RESEAU (2003-2011) .....	81
<b>FIGURE 11: SCHEMA DU BRANCHEMENT .....</b>	<b>87</b>



## ACRONYMES

MP	Meilleures Pratiques
AC	Autorité Contractante
CB/MEP	Renforcement des capacités/Programme méditerranéen pour l'environnement
DN	Diamètre Nominal
DG	Direction Générale
DMA	Secteur (District Metered Area)
IEVP	Instrument européen de voisinage et de partenariat
ENPI/SEIS	IEVP Système d'information partagé sur l'environnement
UE	Union européenne
SIG	Système d'information géographique
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, GmbH (Coopération allemande internationale)
PEHD	Polyéthylène haute densité
IWA WLTF	Association internationale pour l'eau Groupe de travail sur la perte d'eau
JICA	Agence japonaise de coopération internationale
JWWA	Association japonaise des eaux potables et usées
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (Banque allemande de développement)
L/H	Litres par heure
M <sup>3</sup>	Mètres cubes
MeHSIPPIF:	Programme d'investissement pour l'élimination des principales sources de pollution en Méditerranée – Mécanisme de préparation et de mise en œuvre des projets
MoU	Protocole d'accord (Memorandum of Understanding)
ENC	Eau non comptabilisée
E&E	Exploitation et entretien
PP	Pays partenaires
DP	Régulateur de pression
PSP	Participation du secteur privé
VES	Volume d'entrée du système
SWIM	Gestion Intégrée Durable de l'Eau (programme financé par l'Union européenne)
SWIM -SM	Gestion Intégrée Durable de l'Eau - Projet de Mécanisme de Soutien
TDR	Termes de référence

### Algérie

ADE	Algérienne des Eaux (Établissement public national, placé sous la tutelle du ministre des ressources en eau, chargé sur l'ensemble du territoire national d'assurer, entre autres, la distribution de l'eau potable)
ABH-CZ	Agence du Bassin Hydrographique; Chellif-Zahrez
DA	Dinar Algérien
MP	Meilleure Pratique
NGA	Nivellement Général de l'Algérie (référence géodésique)
PEHD	Polyéthylène Haute Densité
ENC	Eau Non Comptabilisée

### Israël

IWWA	Association des usines des eaux d'Israël
NIS	Nouveau shekel israélien
PMA	Zone de gestion de projet



### Jordanie

ACWUA	Association des services de l'eau des pays arabes
GWA	Administration de l'eau du gouvernorat
JD	Dinar jordanien
MWI	Ministère de l'eau et de l'irrigation
NGWA	Administration de l'eau des gouvernorats du sud
PMU	Unité de gestion de projet
WAJ	Autorité jordanienne de l'eau

### Maroc

ABH	Agences de Bassin Hydraulique
AFD	Agence Française de développement
AO	Appel d'offres
BD	Base de Données
BP	Bonne Pratique
CPS	Cahier des Prescriptions spéciales
DEM	Débitmètres Électromagnétiques
DPA	Direction du Patrimoine
DR	Direction régionale
DRI	Directions régionales de l'ONEP (Office National de l'Eau Potable)
DRPE	Direction de la recherche et de la planification de l'eau
ENC	Eau Non Comptabilisée
GMAO	Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur
HT	Hors Taxes
LPEE	Laboratoire Public d'Essai et d'Étude
LYDEC	Lyonnaise des Eaux de Casablanca
IEA	Institut International de l'Eau et de l'Assainissement- ONEE (Office National de l'Électricité et de l'Eau Potable)
MAD	Dirham marocain
MEMEE	Ministère de l'Énergie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement
Mm3	Millions de mètres cubes
NGM	Nivellement Général du Maroc
ONE	Office national de l'Électricité (devenu ONEE Branche électricité après sa fusion avec l'ONEP)
ONEE	Office National de l'Électricité et de l'Eau Potable
ONEP	Office National de l'Eau Potable (devenu ONEE Branche eau après sa fusion avec l'ONE)
PAP	Programme d'Amélioration des Performances
RADEEF	Régie Autonome de Distribution de l'Eau et d'Électricité de Fès
RDF	Recherche de Fuites
SAEP	Systèmes d'Alimentation d'Eau Potable
SEM	Société des Eaux de Marseille
SIG	Système d'Information Géographique
TSP	Terminal de Saisie Portable
UE	Union Européenne



## Résumé

Le but de ce rapport est d'identifier et de documenter les meilleures pratiques (MP) mises en place en matière de gestion de l'eau non comptabilisée (ENC) dans les pays sélectionnés, bénéficiaires du projet financé par l'Union européenne (UE) - Gestion intégrée durable de l'eau - Mécanisme de soutien (SWIM-SM), à savoir l'Algérie, Israël, la Jordanie et le Maroc, afin de les diffuser dans le contexte d'un échange de connaissances et du partage d'expériences sur la réduction d'ENC entre les pays participant au projet (PP). A cet effet, le SWIM-SM a identifié et documenté trois modèles de MP pour le suivi, l'évaluation et le contrôle de l'ENC dans chacun des quatre pays. L'identification de la MP a été guidée par un questionnaire développé dans le cadre du projet et utilisé à différents échelons pour orienter les discussions et aider à identifier les trois méthodes exemplaires de meilleures pratiques dans chaque pays et leur rendement par rapport à un ensemble de critères d'orientation prévus dans les Termes de référence (TDR), illustrés ci-dessous:

**Impact:** Ce critère a trait à l'impact que la meilleure pratique a eu sur un ou plusieurs des éléments suivants:

- Pertes matérielles et/ou administratives
- Capacité institutionnelle en gestion de l'eau non comptabilisée: suivi, évaluation et/ou contrôle de l'ENC.
- Changement d'attitude des personnes et des comportements vis à vis des captages illégaux.
- Fréquence des captages illégaux.
- Satisfaction des consommateurs vis à vis du service de distribution.
- Tout autre impact non répertorié plus haut.

**Faisabilité technique (le cas échéant):** en termes d'un ou de plusieurs facteurs suivants:

- Fiabilité
- Besoins en expertise au sein de l'organisation (en indiquant si ceux-ci sont faibles, intermédiaires ou élevés)
- Exigences en termes de ressources techniques sur le marché
- Chances de réussite
- Aspect pratique
- Tout autre aspect non indiqué plus haut

**Faisabilité financière:** Exprimée en termes de rapport coût/bénéfice

**Caractère abordable:** Capacité à mobiliser les ressources pour la mise en œuvre de la MP

Les meilleures pratiques identifiées dans ce rapport sont le résultat de plusieurs consultations et entretiens avec les opérateurs privés et publics, les services d'approvisionnement en eau et autres acteurs du secteur municipal de l'eau. En outre, des revues scientifiques, rapports annuels, lignes directrices nationales et internationales en vigueur ainsi que des normes, enquêtes, règlements, procédures, études de cas, sites Web, ont été utilisés, selon le cas, dans les quatre pays afin d'étayer la MP identifiée.

Ainsi, 11 MP exemplaires ont été identifiées, dont trois en Israël, trois en Jordanie, trois au Maroc et deux en Algérie.

**Le comptage et le remplacement** des compteurs d'eau est une meilleure pratique présentée par l'Algérie, Israël et le Maroc, et identifiée comme faisant partie des meilleures



pratiques en Jordanie. Cette pratique permet un meilleur contrôle des pertes apparentes dues aux imprécisions de comptage et au captage illégal. Le comptage de l'eau a été présenté dans les deux études de cas algériennes. La première étude de cas a été accompagnée de l'installation de débitmètres, la segmentation du réseau, la réhabilitation partielle du réseau au sein d'un segment sélectionné, ainsi que d'autres actions impliquant la mise à jour du système d'information géographique et des données concernant les abonnés. La seconde étude a porté sur le comptage de la consommation des grands consommateurs non raccordés au réseau.

En Israël, le comptage a été mis en place par toutes les entreprises de l'eau qui ont lancé de vastes campagnes en faveur de l'installation de compteurs pour tous les consommateurs, privés ou publics, et le remplacement des compteurs obsolètes tous les cinq ans en vue d'amener des réductions considérables d'ENC. Dans l'étude de cas du Maroc, la politique de comptage intégrée a impliqué une série d'actions qui ont débuté par la mise en place d'une base de données des comptages afin de permettre l'analyse et la priorisation des problèmes et qui se sont conclues par la mise en œuvre d'un plan d'action visant à la réduction des pertes apparentes.

Le comptage et le remplacement des compteurs sont des opérations parfaitement faisables, impliquant, dans le cas d'Israël, une période de retour sur investissement de 1 à 3 ans. Cependant, leur coût peut être prohibitif lorsque la situation financière de la compagnie des eaux ne permet pas le remplacement / l'installation de compteurs sur une vaste échelle. Le soutien du gouvernement central et/ou des bailleurs de fonds est, par conséquent, indispensable, dans ce cas de figure. Une autre option consiste à diviser le territoire de la ville en plusieurs zones/segments, de sorte que le gain du premier segment équilibre le flux de trésorerie nécessaire au remplacement dans le second.

**La réalisation d'études sur la perte d'eau** (à la fois administrative, à travers des interviews d'usagers et matérielle, pour localiser les sources des pertes physiques), est une pratique mise en œuvre en Israël qui permet à la société des eaux de comprendre quels sont les éléments du système qui contribuent le plus à l'ENC pour pouvoir planifier et aider l'investissement. Cette pratique a été privilégiée et placée en première ligne des actions menées autour de l'ENC. Comparée au remplacement des systèmes vieillissants ou à la mise en œuvre de nouvelles technologies à l'échelle du système, les coûts d'une telle étude sont faibles et peuvent être amortis en quelques mois.

**Le contrôle de la pression** est une autre pratique qui se traduit par de fortes réductions de des pertes physiques d'ENC, avec des bénéfices qui l'emportent sur les coûts. Cette pratique est considérée comme une gestion efficace des fuites, entraînant une réduction de la consommation d'énergie. Elle a été présentée par la Jordanie et Israël. Elle s'est avérée techniquement et financièrement réalisable dans la topographie montagneuse de ces deux Pays et dans le contexte de l'approvisionnement intermittent de Jordanie. Elle suppose, néanmoins, la disponibilité de fonds et de savoir-faire.

**La détection des pertes et la réparation des fuites** dans l'étude de cas marocaine de Fès a conduit à l'installation de réducteurs de pression et à la modélisation des réseaux, sur la base de laquelle une étude sur l'amélioration de l'efficacité du réseau et de la réhabilitation a été préparée et mise en œuvre. L'efficacité du réseau est passée de 53,3% à 63,3% en huit ans et les économies d'eau, en termes de volumes et d'argent, ont été encourageantes. Le coût de l'investissement (réparti également entre la Régie de distribution d'Eau et



d'Électricité de la ville de Fès (RADEEF) et la Banque allemande de développement (KfW)) a été amorti avant le terme de la huitième année.

Le succès de l'expérience d'une **micro participation du secteur privé (PSP)** dans la gestion de l'eau à Madaba en Jordanie a attiré l'attention de certaines autorités de l'eau au Moyen-Orient et dans les pays du Golfe comme un cas duquel tirer des enseignements dans le cadre de leur processus de réforme. La micro PSP peut être considérée comme un volet accéléré pour l'amélioration des services pendant la phase préparatoire d'autres types de PSP dans le cadre de l'exploitation et de la gestion des systèmes d'adduction et d'égouts. Les résultats obtenus se traduisent par une hausse des revenus issus de l'eau et du traitement des eaux usées ainsi que par un meilleur recouvrement des redevances. Le secret de la réussite d'une telle expérience est de prendre le temps nécessaire, lors de la phase préparatoire, pour transférer le savoir-faire du secteur privé local jusqu'à la pré-qualification finale.

Enfin, deux meilleures pratiques, étroitement liées, ont été présentées par la Jordanie et le Maroc. Il s'agit de: (a) l'adoption en Jordanie d'un système de licences concernant l'accréditation des entrepreneurs agréés pour les **services d'installation des branchements** couplée à la formation et l'élaboration d'un guide pour l'amélioration de la performance du personnel préposé à la supervision de l'installation et des plombiers qui exécutent le travail, (b) une politique de gestion du service des branchements au Maroc (politiques d'approvisionnement, normalisation et lignes directrices, contrôle des matériaux et exécution des services) qui fournisse une assistance aux partenaires et sous-traitants. Bien que les études de cas de ces deux Pays n'aient pas quantifié la faisabilité ou l'impact de ces pratiques, ces dernières s'avèrent rentables à court et moyen terme, la plupart des fuites se produisant au niveau des branchements d'eau.

Les meilleures pratiques de chaque Pays sont présentées dans **quatre chapitres**, un pour chaque Pays. Chaque chapitre est organisé selon une même structure: La première section propose une introduction portant sur la situation de la gestion de l'eau non comptabilisée dans le Pays considéré. Elle est suivie par un inventaire général des meilleures pratiques existantes dans chaque pays (section 2). Trois meilleures pratiques exemplaires sont présentées dans la section 3, sur la base des discussions menées avec les parties prenantes, et évaluées par rapport aux critères mentionnés plus haut. La section 4 présente une exposition plus détaillée de chaque MP. Toutes les coordonnées, ainsi que la documentation technique relatives à chaque MP sont présentées dans deux annexes distinctes, pour chaque pays ([ANNEXE 1](#) et [ANNEXE 2](#); respectivement). Chaque document fourni par les Pays existe dans la langue originale de son élaboration, en utilisant le lien correspondant mentionné à l'[ANNEXE 2](#) du rapport.



## Introduction

L'eau non comptabilisée désigne l'eau produite et perdue avant qu'elle ne parvienne au client. Les pertes peuvent être des pertes réelles (dus à des fuites, parfois aussi appelées pertes physiques) ou des pertes apparentes (par exemple à cause d'un vol ou d'imprécisions au comptage). Des niveaux élevés d'ENC sont préjudiciables à la viabilité financière des services publics de l'eau, ainsi qu'à la qualité de l'eau elle-même. L'ENC est généralement mesurée comme le volume d'eau « perdue » par rapport à la quantité nette produite. Cependant, elle est parfois exprimée en tant que volume d'eau «perdue» per jour et par km de réseau de distribution d'eau.

L'association internationale de l'eau (IWA) a mis au point une méthodologie détaillée afin d'évaluer les différents composants de l'ENC. Selon cette approche, l'ENC se compose des éléments suivants:

1. Consommation non facturée autorisée (par exemple pour la lutte anti-incendie ou, dans certains pays, à l'usage des institutions religieuses)
2. Pertes apparentes (vol d'eau et imprécisions de comptage)

(Les points 1 et 2 ci-dessus sont considérés comme ENC administrative - comprenant (a) la consommation non facturée autorisée, (b) la consommation non facturée et non comptée, (c) la consommation illégale et (d) les imprécisions de comptage auprès des usagers - Voir les éléments encadrés à la [Figure 1: Le bilan D'EAU standard "MEILLEURE PRATIQUE" DE l'IWA](#) ci-dessous.

3. Pertes réelles, également appelées pertes physiques (lors du transport, au niveau des installations de stockage, des conduites de distribution ou les branchements) consistant en (a) des fuites d'adduction et/ou depuis les conduites de distribution, (b) des fuites et débordements lors du stockage dans les réservoirs des services publics, et (c) des fuites au niveau des branchements jusqu'au compteur du client - Voir les éléments encadrés à la [Figure 1: Le bilan D'EAU standard "MEILLEURE PRATIQUE" DE l'IWA](#).

Dans de nombreux services publics, la répartition exacte des composants et sous-composants de l'ENC n'est tout simplement pas connue, il est ainsi difficile de se prononcer sur le meilleur plan d'action permettant de réduire l'ENC. Le comptage de la consommation d'eau au niveau de la production (puits, fourniture d'eau), en des points clés du réseau de distribution et au niveau des consommateurs est essentiel pour estimer les niveaux de l'ENC.

Les pertes apparentes pour les pays en développement, en particulier le vol par branchements illégaux, ont été estimées en moyenne à environ 40% de l'ENC. Dans certaines villes, les pertes apparentes sont parfois plus importantes que les pertes réelles. Réduire les pertes apparentes dues à des captages illégaux est souvent au-delà des capacités du seul service public et suppose un soutien politique conséquent. En outre, la régularisation des branchements illégaux, souvent constatés dans les zones les plus pauvres revient, dans certains cas, à léser les plus démunis.

De nombreux programmes visant à réduire l'ENC ont échoué sur le long terme, car trop souvent concentrés sur les pertes réelles, sans prêter suffisamment attention aux pertes apparentes. En vue d'obtenir des résultats permanents, les procédures de gestion des



services publics, les procédures et les ressources humaines doivent être modifiés. En outre, la mise en œuvre d'un système de contrôle de la pression s'avère être une approche efficace pour réduire les pertes totales réelles à long terme. Il s'agit là d'une des formes les plus élémentaires et rentables de l'optimisation d'un système, offrant généralement des retours sur investissements rapides.

Ce rapport présente quelques exemples d'expériences concluantes ainsi que les meilleures pratiques utilisées afin de réduire la quantité d'eau non comptabilisée dans quatre Pays SWIM: l'Algérie, Israël, la Jordanie et le Maroc, en vue d'offrir des possibilités de partage d'expériences et de savoir-faire dans la région, de mettre en exergue ce qui a fait de certains cas une histoire de succès, tout en soulignant les difficultés rencontrées lors de sa mise en œuvre, et, le cas échéant, la manière dont celles-ci ont été surmontées.

FIGURE 1: LE BILAN D'EAU STANDARD "MEILLEURE PRATIQUE" DE L'IWA

System Input Volume (corrected for known errors)	Authorised consumption	Billed Authorised Consumption	Billed Metered Consumption (including water exported)	Revenue Water
			Billed Unmetered Consumption	
		Unbilled Authorised Consumption	Unbilled Metered Consumption	Non-Revenue Water (NRW)
			Unbilled Unmetered Consumption	
	Water losses	Apparent Losses	Unauthorised Consumption	
			Customer Metering Inaccuracies	
	Real Losses		Leakage on Transmission and/or Distribution Mains	
			Leakage and Overflows at Utility's Storage Tanks	
Leakage on Service Connections up to point of Customer metering				



# 1 DOCUMENTATION DES MEILLEURES PRATIQUES DE GESTION DE L'EAU NON COMPTABILISÉE - CAS DE L'ALGÉRIE

## 1.1 ÉTAT DE L'EAU NON COMPTABILISÉE EN ALGÉRIE

Dans les réseaux d'alimentation en eau potable, l'eau non comptabilisée en Algérie est évaluée entre 40 et 50% (pertes techniques et pertes commerciales confondues, ces dernières occupant une partie relativement importante), ce qui est inacceptable aussi bien sur le plan écologique qu'économique. Ainsi, les pouvoirs publics ont engagé une vaste opération de réhabilitation des systèmes d'alimentation en eau potable dans l'ensemble des grandes villes du Pays et ce, à travers des études et travaux pour la remise à niveau des réseaux et des actions d'appui à l'Algérienne des Eaux (ADE) dans le cadre d'une gestion technique et commerciale efficace et économique. Dans la même optique, les services d'alimentation en eau potable de quatre grandes villes sont en gestion déléguée, en partenariat avec des compagnies étrangères européennes de gestion des services publics de l'eau.

Les différentes actions courantes d'exploitation (présentées ci-dessous) menées tant sur le plan technique que sur le plan commercial se sont révélées insuffisantes et n'ont pas permis d'atteindre les résultats escomptés en termes d'amélioration du taux de rendement des réseaux. Ce qui s'explique essentiellement par la grande vétusté des réseaux, l'absence de moyens d'intervention, les faibles revenus financiers des entreprises de gestion des services d'alimentation en eau potable et l'inexistence d'un management adéquat. Ces actions sont:

- réparation soutenue des fuites,
- réhabilitation partielle des réseaux,
- accroissement des volumes d'eau par la mobilisation de nouvelles ressources en eau.
- réorganisation de la lecture des compteurs d'eau.
- installation de macro et micro compteurs sur les réseaux et les branchements des abonnés,
- lutte contre les vols d'eau.

Un projet pilote de segmentation du réseau de distribution de la ville de Tizi-Ouzou a été lancé par l'Algérienne des Eaux (ADE) dans la zone de Tizi-Ouzou. Ce projet portant sur un secteur délimité a pu bénéficier de l'ensemble des moyens humains, matériels et financiers qui ont permis l'évaluation des impacts positifs attendus.

Ce projet pilote, mené de façon transversale par les structures locales de l'ADE, dans la zone de Tizi-Ouzou, a été initié en vue d'actions d'envergure s'inscrivant dans un programme national de réhabilitation des systèmes d'alimentation en eau potable à la charge de l'État.

## 1.2 IDENTIFICATION DES MEILLEURES PRATIQUES (MP) EN MATIÈRE D'ENC EN ALGÉRIE

### 1.2.1 **Méthodologie**

L'identification des meilleures pratiques pour la réduction de l'eau non comptabilisée en Algérie est le fruit d'entretiens menés au niveau de la direction générale de l'ADE, de trois directions de cette même direction générale chargées respectivement de l'exploitation des



réseaux, de la clientèle et de nouvelles réalisations. Ces entretiens se sont poursuivis au niveau des Zones de l'ADE (démembrements de l'ADE) de la ville de Tizi-Ouzou (100km à l'est d'Alger) et de la ville de Blida (50 km à l'ouest d'Alger). Ceci, pour l'eau non comptabilisée dans les réseaux publics d'alimentation en eau potable.

Quant à l'eau non comptabilisée au niveau des usagers, provenant de puits et forages, non raccordés aux réseaux publics, les entretiens ont eu lieu au niveau de la direction générale de l'Agence du bassin hydrographique de Chelef-Zahrez ( ABH-CZ) à Chelef( 225 km à l'ouest d'Alger).

### **1.2.2 Entretiens avec les principaux acteurs**

Les entretiens menés en décembre 2012 et janvier 2013 avec les gestionnaires cités ci-dessus ont permis de discuter des conséquences importantes au plan économique et écologique des pertes d'eau élevées et de la nécessité absolue de mener une lutte permanente contre ce fléau grâce aux meilleures pratiques. Pour ce faire, les efforts se sont concentrés sur l'amélioration et la multiplication du comptage aussi bien au niveau des réseaux qu'au niveau des abonnés raccordés couplés, pour la zone de Tizi-Ouzou, à une sectorisation du réseau autrement dit à un découpage du réseau en vue d'une plus grande maîtrise en termes d'exploitation.

### **1.2.3 Questionnaire établi par le consultant**

La question a été abordée dans une série de réunions de réflexion avec les hauts responsables de l'ADE et de l'ABH-CZ au niveau central et décentralisé. Ces réunions ont mis en exergue le taux élevé d'eau non comptabilisée au niveau des réseaux d'alimentation en eau ainsi que les mesures adoptées pour les réduire.

### **1.2.4 Inventaire général des meilleures pratiques en matière d'ENC en Algérie**

Quant aux meilleures pratiques mises en œuvre par les services de l'ADE et l'ABH-CZ pour lutter contre l'eau non comptabilisée, celles-ci ont essentiellement porté sur :

- La détection et la réparation des fuites sur un réseau d'un linéaire de plus de 100.000 km (L'ADE a réparé plus de 200.000 fuites en 2011)
- L'installation de compteurs sur les réseaux de production et de distribution (l'ADE a posé plus de 300 compteurs).
- L'installation de compteurs sur les raccordements des abonnés (l'ADE a posé plus de 200.000 compteurs en 2011).
- L'installation des compteurs par l'ABH-CZ sur les captages d'eau individuels pour usage à caractère industriel, non raccordés à un réseau public.
- La segmentation à l'aide de vannes permettant d'isoler des tronçons de réseau.

## **1.3 IDENTIFICATION DES TROIS MÉTHODES EXEMPLAIRES DE MEILLEURES PRATIQUES**

Sur la base des entretiens avec les principaux acteurs, les trois meilleures pratiques présentées ci-après ont été évoquées. La meilleure pratique relative à la détection et à la réparation des fuites dans la ville d'El-Affroun (MP3) n'a pas été retenue compte tenu de son niveau d'exécution (constaté sur le terrain) qui n'a pas permis de tirer des conclusions.



- 1) MP1: Segmentation du réseau de distribution d'eau potable couplée à l'installation de compteurs.
- 2) MP2: Recensement de captages d'eau individuels non raccordés à un réseau public couplé à la pose de compteurs.
- 3) MP3: Détection et réparation des fuites dans la ville d'El-Affroun.

### **1.3.1 MP1: Segmentation du réseau de distribution d'eau potable couplée à un programme d'installation de compteurs**

#### **1.3.1.1 Impact**

Cette pratique a eu un impact positif sur la gestion du réseau qui s'est traduite par une meilleure maîtrise des volumes d'eau injectés dans le réseau de distribution.

#### **1.3.1.2 Faisabilité technique**

Une opération de telle envergure suppose de fortes compétences administratives, techniques et managériales pour inventorier, diagnostiquer et cartographier les réseaux. Dans le cas qui nous occupe et compte tenu des moyens limités de l'ADE (zone de Tizi-Ouzou), cette opération s'est limitée à un réseau d'un linéaire réduit alimentant quelques 2000 habitants.

#### **1.3.1.3 Viabilité financière**

C'est une opération financièrement viable car elle permet de réduire les pertes et, partant, les coûts d'énergie liés à la production, au transport et à la distribution de l'eau et de multiplier les recettes vu que l'eau auparavant perdue sera dorénavant vendue avec, à la clé, un gain économique, financier et écologique aussi grâce à la conservation de telles ressources.

#### **1.3.1.4 Abordabilité et Aptitude à mobiliser des fonds**

Menée à grande échelle, c'est une opération coûteuse qui dépasse les capacités financières de l'entreprise de gestion de Tizi-Ouzou. Dans le cas de l'Algérie et compte tenu de la pertinence d'une telle opération tant sur le plan économique que sur le plan écologique, les pouvoirs publics ont engagé une vaste opération de diagnostic et de réhabilitation des systèmes d'alimentation en eau potable des 43 grandes villes du Pays du ressort de l'ADE.

### **1.3.2 MP2: Recensement des captages d'eau individuels non raccordés à un réseau public couplé à un programme d'installation de compteurs**

#### **1.3.2.1 Impact**

L'impact de cette pratique sur l'identification et l'installation des compteurs sur les captages individuels non raccordés à un réseau public, aide à évaluer les volumes d'eau prélevés à partir des différentes nappes sur le territoire de l'ABH-CZ et à créer les conditions d'une bonne gestion de ces nappes dans une optique de développement durable.

#### **1.3.2.2 Faisabilité technique**

Il s'agit d'une opération de recensement, sur le vaste territoire de l'ABH-CZ, des captages individuels et de pose de compteurs pour mesurer les volumes prélevés directement des différentes nappes souterraines de ce territoire. Une telle opération, menée à grande échelle et de manière systématique, est faisable à condition de mettre en place un cadre



organisationnel approprié avec les moyens opérationnels nécessaires en termes de management, de ressources humaines, de matériel et de renforcer le cadre institutionnel.

#### 1.3.2.3 Viabilité financière

La viabilité financière et écologique est certaine à partir du moment où le résultat de cette opération se traduit par des recettes au profit de l'ABH-CZ et, dès lors, du Trésor public et par une économie dans l'usage de l'eau vu que, maintenant, ces usagers payent une redevance.

#### 1.3.2.4 Abordabilité et Aptitude à mobiliser des fonds

C'est une opération qui nécessite de moyens matériels, humains et financiers relativement importants pour lesquels l'ABH-CZ doit être soutenue par l'État. Elle suppose également une ingénierie de haut niveau pour la conception, la mise en œuvre et l'exploitation des résultats. Ici, aussi, l'ABH doit être aidée par les pouvoirs publics.

### 1.3.3 MP3: Détection et réparation des fuites dans la ville d'El-Affroun

Comme évoqué plus haut, une visite sur le terrain a permis de constater que cette opération de détection et réparation des fuites sur un secteur délimité de la ville d'El-Affroun, engagée en partenariat avec la Coopération belge, a pris du retard dans sa mise en œuvre. La phase «campagne de détection des fuites» n'a pu démarrer à cause d'une réception tardive des équipements nécessaires d'où la difficulté à dégager des conclusions.

## 1.4 DOCUMENTATION DES MEILLEURES PRATIQUES (MP)

### 1.4.1 MP1: Sectorisation du réseau de distribution d'eau potable couplée à un programme d'installation de compteurs.

#### 1.4.1.1 Résumé

Cette meilleure pratique intitulée «sectorisation de réseau de distribution d'eau potable couplée à l'installation de compteurs» a porté sur une sectorisation du réseau qui a consisté à identifier un réseau bien défini du système d'alimentation en eau potable de la ville de Tizi-Ouzou et à en contrôler tous les points d'alimentation et de consommation. Des indicateurs tels que le volume desservi, le nombre d'abonnés, la dotation par abonné ont été enregistrés au début de l'opération et suivis pendant la remise en état du réseau et l'installation de vannes de segmentation, le but étant de réduire l'eau non comptabilisée autour de 40 à 50% de la production totale et d'atteindre les objectifs suivants:

- Optimiser la gestion du réseau
- Maitriser les volumes mis en distribution
- Mettre à jour le fichier des abonnés
- Réduire le comptage au forfait
- Améliorer la qualité du service public

#### 1.4.1.2 Description

##### **Présentation du système d'alimentation en eau potable de la ville de Tizi-Ouzou**

La ville de Tizi-Ouzou est alimentée en eau potable à partir de ressources souterraines et de surface en provenance, respectivement, de la nappe de l'Oued Sébaou et du barrage de Taksebt. Cette alimentation est assurée par un système hydraulique constitué de 18 forages,



10 stations de pompage, 16 réservoirs de stockage, un réseau d'adduction de 64 km et un linéaire de 167 km du réseau de distribution.

Le réseau de distribution de la ville de Tizi-Ouzou est un réseau interconnecté dépourvu de vannes d'isolement permettant la segmentation. On propose, de ce fait, d'entreprendre une étude en vue d'une segmentation plus pointue.

En termes de pertes d'eau, cela se traduit par des résultats variables avec un rendement très en deçà des niveaux acceptables.

Le service public de l'eau de la ville de Tizi-Ouzou est géré techniquement par deux centres, l'un chargé de la production et l'autre de la distribution, et commercialement par deux services clientèle, gérant un portefeuille de 31.500 abonnés environ représentant une population raccordée de l'ordre de 200 000 habitants.

La population de la ville de Tizi-Ouzou bénéficie d'un approvisionnement journalier moyen de 200 litres/habitant (soit 41.000 m<sup>3</sup> au total/jour ou un volume trimestriel de 3.700.000 m<sup>3</sup> environ).

Sur le plan du macro-comptage, le système d'alimentation de la ville dispose de 19 compteurs pour le relevé des volumes d'eau produits et de 29 compteurs pour celui des volumes d'eau injectés dans le réseau de distribution.

Au niveau du micro-comptage, la société de distribution des eaux a installé 31.500 compteurs individuels pour le relevé de l'eau distribuée aux usagers. Pour 1.900 d'entre eux, soit 6%, la comptabilisation de la consommation d'eau se fait au forfait à cause de **compteurs détériorés**.

Le taux de rendement global enregistré entre les volumes produits et ceux facturés (distribués) se situait au 31 décembre 2008 à 40%, ce qui signifie que des volumes d'eau importants n'ont pas été comptabilisés.

Ce rendement alarmant a conduit la société de distribution d'eau à mener une opération de lutte contre les fuites et de segmentation du réseau pour mieux juguler le phénomène de l'eau non comptabilisée.

En l'absence de statistiques fiables sur les différents facteurs et les sources possibles de gains grâce à la réduction de l'eau non comptabilisée, une opération pilote a été mise en chantier pour déterminer l'importance de chaque facteur susceptible de réduire le volume global d'eau non comptabilisée.

### **Actions menées dans le cadre de cette opération de segmentation**

#### **1) Découpage du réseau de la ville de Tizi-Ouzou en neuf (9) secteurs.**

Cette opération pilote a commencé par un découpage du réseau de distribution de l'alimentation en eau potable de la ville de Tizi-Ouzou en neuf secteurs, basé essentiellement sur les points d'alimentation.

#### **2) Choix d'un secteur.**

Compte tenu du peu de moyens dont dispose l'unité sur le plan humain, matériel et financier, le choix pour mener cette opération s'est porté sur un seul secteur, à savoir le secteur 4.



Ce secteur est alimenté en eau à partir de six réservoirs de stockage d'une capacité totale de l'ordre de 8000 m<sup>3</sup> implantés à des altimétries allant de 240 à 256 du Nivellement Général de l'Algérie (NGA).

L'alimentation en eau potable est assurée par un réseau de distribution de 31.000 mètres linéaires constitué de différents matériaux (Amiante Ciment, Acier, Fonte, Polyéthylène Haute Densité (PEHD)).

Ce secteur de distribution couvre les besoins en eau potable d'une population de 33.000 habitants, circonscrits dans 13 quartiers, représentant 5.100 abonnés dont 950 comptabilisés au forfait.

### 3) Actions spécifiques à l'opération de sectorisation du secteur « 4 »

Au terme de la délimitation cartographique du secteur choisi et la définition des points d'alimentation en eau du secteur, il a été procédé :

- à l'installation d'un compteur de gros calibre au départ de chacun des six réservoirs d'alimentation cités ci-dessus.
- à l'actualisation du système d'information géographique du réseau par l'introduction des nouvelles actions partielles de réhabilitation menées dans le cadre de l'amélioration du service de distribution à travers la réparation des fuites et des équipements de réseaux.
- à la mise à jour du fichier des abonnés après enquête approfondie.
- au remplacement, à neuf, de 1.300 compteurs individuels.

Par la suite et pour les mêmes raisons d'insuffisance de moyens humains, matériel et financier, il a été retenu de fractionner le secteur choisi en quatre sous-secteurs et d'évaluer les résultats en termes d'eau non comptabilisée sur un quartier sélectionné dans l'un de ces sous-secteurs, en l'occurrence de la «Cité 5 Juillet»

La «Cité 5 Juillet» est composée de neuf immeubles représentant une population de près de 2.000 habitants correspondant à 300 abonnés.

Pour évaluer les gains escomptés en matière de réduction d'eau non comptabilisée, des actions, spécifiques à ce sous-secteur, ont été réalisées pour une meilleure maîtrise du réseau. Celles-ci ont consisté en :

- L'installation, au départ du réseau de distribution, d'une vanne de sectionnement et d'un compteur de gros calibre.
- La vérification de l'étanchéité des vannes d'isolement endéans les limites du sous-secteur.
- La mise en œuvre d'une opération de détection et de réparation de fuites.
- La réalisation de travaux de réhabilitation de la totalité du réseau interne de la «Cité 5 Juillet».
- La pose de vannes et de compteurs, à l'entrée de la Cité pour mesurer le volume entrant.
- La pose de compteurs divisionnaires à l'entrée de chaque immeuble de la Cité.
- Un contrôle des compteurs individuels qui a abouti à :
  - Un plombage de la totalité des compteurs en vue de dissuader toute tentative de fraude.



- Un remplacement à neuf de 171 compteurs.

### Résultats obtenus

Les résultats obtenus au niveau de la «Cité 5 Juillet» après mise à niveau des réseaux sont présentés dans le tableau ci-dessous:

**TABLEAU 1: COMPARAISON ENTRE LES RECETTES ET LE VOLUME FACTURÉ**

Exercices	RECETTES EN (DA) <sup>2</sup>	Taux d'évolution	Volumes factures en m <sup>3</sup>	Taux d'évolution
1 <sup>er</sup> Trimestre 2009	642 600	13%	14 350	12 %
1 <sup>er</sup> Trimestre 2010	725 870		16 070	

**TABLEAU 2: ÉVOLUTION DU VOLUME DES RECETTES (CONSTATÉ, APRÈS MISE A NIVEAU DU COMPTAGE, SUR DEUX PÉRIODES DISTINCTES)**

Volumes des recettes (m <sup>3</sup> ) - 4 <sup>ème</sup> Trimestre		Taux d'évolution	Volumes des recettes (m <sup>3</sup> ) - 1 <sup>er</sup> Trimestre		Taux d'évolution
2008	2009		2009	2010	
1 551	1 858	20%	1 359	1 581	17%

**TABLEAU 3:COMPARAISON ENTRE L'EAU COMPTABILISÉE (CONSTATÉE SUR UN ÉCHANTILLON DE 200 ABONNÉS, RELEVÉE DANS DIFFÉRENTS SOUS-SECTEURS, APRÈS MISE A NIVEAU DU RÉSEAU)**

1 <sup>er</sup> Trimestre (m <sup>3</sup> )		Taux d'évolution	2 <sup>ème</sup> Trimestre (m <sup>3</sup> )		Taux d'évolution	3 <sup>ème</sup> Trimestre (m <sup>3</sup> )		Taux d'évolution
2008	2009		2008	2009		2008	2009	
6 007	7 372	33,8%	6 018	7 987	32,8%	8 569	10 326	20,5%

Ce projet de sectorisation a mobilisé un financement complémentaire de cinq millions de dinars algériens soit 65.000 US\$ essentiellement consacrés à l'équipement du réseau, comme les vannes de sectionnement et les compteurs de gros et petit calibre.

A ce financement s'ajoutent les frais courants d'exploitation liés à la mise à jour du SIG, du fichier des abonnés, les travaux de détection et de réparation des fuites.

Les conséquences de cette opération ont permis d'enregistrer des améliorations sensibles dans la gestion du service public du secteur « 4 » tant sur le plan technique que commercial.

Au plan technique, on a enregistré :

- Une meilleure exploitation du système d'information géographique du réseau suite à sa mise à jour.
- Une optimisation de la gestion du réseau au travers des dispositifs de contrôle et de vérification de l'étanchéité des vannes et des fuites aux branchements.
- Des coupures de l'alimentation en eau potable limitées à la zone d'intervention sont maintenant possibles en cas de travaux grâce à la segmentation des réseaux.
- Un suivi permanent des volumes mis en distribution.

<sup>2</sup> Dinar Algérien (1 DA = 0.0096406 Euros )



- L'élimination des branchements non autorisés par la mise en conformité de ces derniers.

Au plan commercial, on a obtenu:

- Une base de données clients fiable par la mise à jour du fichier des abonnés.
- Une amélioration du rendement du réseau de 3 points en d'autres termes une réduction des pertes de 3 points.
- Une amélioration de 8,5 points du volume facturé.
- Une amélioration de 9 points des recettes.

Au niveau de la « Cité 5 Juillet », les résultats commerciaux obtenus sont encore plus performants grâce à une segmentation plus fine :

- Amélioration de 12 points du volume facturé.
- Amélioration de 13 points des recettes.

La réduction de l'eau non comptabilisée a été de 20 points lors de la première année de mise en œuvre du projet et de 17 points la deuxième.

Cette opération, menée sur un échantillon de réseau relativement réduit, a permis de constater et d'apprécier les évolutions positives obtenues en termes d'amélioration du rendement du réseau et donc de réduction de l'eau non comptabilisée. Celle-ci mérite d'être étendue à l'ensemble du réseau de la ville de Tizi-Ouzou.

Pour ce faire, l'opération suppose la maîtrise d'un savoir-faire technique et managérial, la disponibilité d'équipements appropriés notamment pour le diagnostic des réseaux et la mise à jour permanente de la cartographie de ces derniers, des moyens d'intervention importants et des financements adéquats.

De telles opérations, qui auront un impact certain à grande échelle, sur la réduction de l'eau non comptabilisée, dépassent les capacités de financement de la société de gestion des eaux de Tizi-Ouzou et supposent des financements de grande envergure de la part de l'État. C'est dans cet esprit que le gouvernement algérien vient de lancer une vaste étude de diagnostic et de réhabilitation des systèmes d'alimentation en eau potable de 43 grandes villes du Pays du ressort de l'ADE.

#### 1.4.1.3 Références

1. Ministère des ressources en eau. 2008. Cahier des charges type pour la gestion par concession du service public d'alimentation en eau potable et du règlement y afférent. Journal officiel de la République Algérienne, n°8, 13 février 2008, pp 12 à 21.
2. Hattoum Y. et Bouayad A. 2008. Agrégats commerciaux du secteur 4. ADE zone de Tizi-Ouzou.
3. Hattoum Y. et Bouayad A. 2010. Travaux de sectorisation de la ville de Tizi-Ouzou. Rapport interne. ADE zone de Tizi-Ouzou.
4. SILHADI S. 2011. Bilan d'exploitation. Note Interne. ADE, Direction Générale, Alger
5. ADE. 2013. Objectifs et plan d'action pour l'exploitation. Note d'orientation interne. ADE. Direction Générale. ALGER.



## 1.4.2 MP2: Recensement des captages d'eau individuels non raccordés à un réseau public couplé à un programme d'installation de compteurs.

### 1.4.2.1 Résumé

En Algérie, la gestion intégrée des ressources en eau est exercée au niveau d'une unité de bassins versants par une agence de bassin hydrographique. Chaque unité est chargée, entre autres, sur son territoire de compétence, d'élaborer et de mettre à jour le cadastre hydraulique et le bilan de l'eau du bassin hydrographique collectant, dans ce but, toute les donnée statistique, les documents et les informations sur les ressources en eau, les prélèvements et la consommation dans le contexte d'une gestion de développement durable.

A partir de l'année 2005, ces agences ont vu leurs missions élargies, par la loi de Finances, à la collecte des redevances perçues pour l'usage, à titre onéreux, de l'eau par des usagers industriels, touristiques et de services, non raccordés à un réseau public.

Nous allons donc nous focaliser, dans la partie qui suit, sur la meilleure pratique mise en œuvre par l'ABH-CZ, sur son territoire de compétence, pour la collecte de la redevance de l'eau utilisée par les usagers de captages individuels illégaux non raccordés à un réseau public. Cette meilleure pratique consiste en un recensement systématique des usagers accompagné par la pose de compteurs pour réduire les usages non autorisés des ressources en eau et arriver, de la sorte, à une réduction considérable de l'eau non comptabilisée. Au même titre que les fuites, les «usages non autorisés», ou «vols d'eau» ou encore «piratages d'eau» constituent une source de pertes économiques et de dégâts au niveau de l'environnement préjudiciables à la communauté d'où la nécessité de lutter contre ces pratiques par des programmes appropriés.

### 1.4.2.2 Description

Le texte qui suit porte sur la collecte des redevances pour l'usage industriel des ressources en eau du territoire de l'agence de bassin hydrographique Cheliff-Zahrez (ABH-CZ) et met en exergue les bonnes pratiques mises en œuvre par cette agence pour réduire les usages non autorisés. Les gains dégagés découleront en grande partie de la réduction de l'eau non comptabilisée.

#### **Actions menées pour atteindre les objectifs de réduction de l'eau non comptabilisée.**

Cette opération s'est déroulée principalement à travers deux étapes que sont la mise à jour du fichier des usagers et l'organisation de campagnes de sensibilisation pour aboutir aux résultats attendus. Ces étapes sont décrites ci-après :

##### **1) Mise à jour des fichiers des usagers.**

L'opération de mise à jour des fichiers a été conduite dès l'année 2005 et a consisté en un recensement systématique de l'ensemble des usagers, avec la mobilisation de moyens humains et matériels importants.

Cette opération de recensement se poursuit et a permis d'arriver, à la fin de l'exercice 2011, à un fichier consolidé qui se présente comme suit:



**TABLEAU 4: NOMBRE DES USAGERS DE L'EAU PAR SECTEUR SUR LE TERRITOIRE DE L'AGENCE DE BASSIN HYDROGRAPHIQUE**

Année	Industrie	Tourisme	Services	Total
2005	83	4	425	512
2006	98	11	556	665
2007	90	14	620	724
2008	150	20	667	837
2009	157	21	697	875
2010	158	21	778	958
2011	160	20	750	930

On notera que, chaque année, les postes du recensement varient. Par exemple, en 2011, 60 nouveaux usagers ont été enregistrés, alors que 88 autres ont été radiés pour des motifs divers (arrêt de l'activité, points d'eau non exploités, changements de nom, changements d'activité, décès)

Il est important de signaler qu'au départ de cette action de recensement, les usagers du secteur public de l'eau, alléchés par la perspective d'obtenir une aide financière de l'État, (alors que celle-ci ne fut finalement accordée qu'aux agriculteurs) pour la réalisation de puits et forages dans le cadre des programmes de soutien de l'agriculture, ont adhéré volontairement à l'opération de recensement. Cependant, dès le constat de leur exclusion du bénéfice de cette aide, ils ont sérieusement entravé le travail de l'ABH-CZ.

Au cours de cette action, les services de l'ABH-CZ ont rencontré les principales contraintes suivantes :

- Résistance, voir refus catégorique des usagers de payer cette redevance au motif que l'usage de l'eau a toujours été gratuit jusqu'en 2005 qui est la date de l'entrée en vigueur de cette redevance à travers la loi de finances, loi qui oblige tous les particuliers à payer, à l'exception des agriculteurs – du moins présentement - l'eau qu'ils puisent dans les nappes phréatiques et les nappes profondes par des puits ou des forages réalisés et exploités par eux-mêmes.
- Difficultés à faire équiper les installations de compteurs; seuls 40 usagers sur 930 disposent d'un système de comptage proprement dit, obligeant l'ABH-CZ à une facturation au forfait, souvent source de contestation.
- L'absence, à l'ABH-CZ, de tout moyen de coercition obligeant les usagers à payer cette redevance.
- L'absence de coordination, au niveau de l'application, entre les différents acteurs du secteur de l'eau.
- L'insuffisance des moyens d'intervention face à l'importance du territoire couvert par l'ABH-CZ.
- Difficultés de mise en œuvre, par les services de l'ABH-CZ, des dispositions réglementaires fixant les modalités d'application de la redevance.
- L'insuffisance de la qualification du personnel affecté au recensement des points d'eau, à l'évaluation, à la facturation des volumes consommés, au recouvrement et au règlement des litiges.

Le travail de collecte d'informations et de recensement des usagers se poursuit par le biais de:



- La mise à jour du fichier des usagers de l'eau assujettis à la redevance, en recoupant les données recueillies auprès des administrations et institutions locales concernées. En ce qui concerne les forages de puits, la direction locale des ressources en eau est compétente pour octroyer l'autorisation relative. En revanche, en cas de forage pour les besoins d'une infrastructure hôtelière, c'est la direction locale du tourisme qui intervient tout comme, d'ailleurs le Registre de commerce compétent qui délivre la licence d'exercice. C'est au travers de ces recoupements que l'ABH-CZ localise et recense les différents points d'eau individuels existants sur son territoire.
- L'élaboration d'une facturation au réel sur la base des résultats des lectures trimestrielles des compteurs.
- L'élaboration d'une facturation forfaitaire annuelle, conformément aux dispositions introduites par la réglementation, pour les usagers ne disposant pas de compteurs. Ce principe de facturation au forfait constitue une source de contestation qui conduit à des recours, qui, selon le cas, sont résolus à l'amiable ou devant les tribunaux. Cette dernière voie longue et coûteuse s'achève heureusement, dans la plus part des cas, au profit de l'ABH-CZ.

## 2) Campagne de sensibilisation

Outre les actions d'exploitation et de gestion menées pour l'accomplissement de ses missions relatives à la réduction de l'eau non comptabilisée, l'ABH-CZ a mené, pour sensibiliser les usagers industriels, des services et des opérateurs du tourisme, ainsi que les utilisateurs de réseaux fuyards, des campagnes de vulgarisation sur les avantages liés tant au niveau personnel qu'au niveau de l'environnement à la réduction de l'eau non comptabilisée.

Ces campagnes de sensibilisation ont porté sur les principaux thèmes suivants :

- La nécessité du comptage d'eau pour éliminer la facturation au forfait, source de gaspillage et de contentieux.
- L'usage économique de l'eau et la lutte contre les fuites pour réduire les frais d'énergie et, par voie de conséquence, les coûts de production pour les industries, dans le contexte d'une gestion durable de l'eau en faveur de l'environnement.

Les actions de sensibilisation ont été portées à l'attention des parties concernées par le truchement de rencontres-débats, de visites de proximité, d'émissions spéciales diffusées par les radios locales et la publication de brochures et dépliants de sensibilisation.

Force est, néanmoins, de constater que la portée de ces actions reste limitée à cause de la difficulté de la tâche, de la réticence des usagers, du peu de moyens matériels et financiers à disposition et du manque de qualification du personnel affecté.

### Résultats obtenus

Grâce au programme de recensement des usagers non raccordés au réseau public, le bilan de l'activité de réduction de l'eau non comptabilisée se solde, pour la période allant de 2005 à 2011, par une constante augmentation des volumes d'eau comptabilisée. Le tableau qui suit indique les évolutions, très encourageantes, qui ont été enregistrées :



**TABLEAU 5: VOLUMES D'EAU COMPTABILISÉE EN M<sup>3</sup> (2005-2011)**

Années	Volumes d'eau comptabilisée en m <sup>3</sup>
2005	2 265 084
2006	2 307 008
2007	2 630 199
2008	2 581 456
2009	3 079 597
2010	3 424 925
2011	4 085 089

En 2005, le comptage au réel représentait 9% du volume total de l'eau comptabilisée au forfait et au réel, 29% en 2007 et 44% en 2012.

**TABLEAU 6: MONTANT FACTURÉ ET RECOUVRÉ EN DINARS ALGÉRIENS (DA)<sup>3</sup>**

Années	Montant facturé et recouvré en DA	Montant recouvré en DA
2005	56 627 100	
2006	57 675 200	284 236
2007	65 754 975	9 976 912
2008	64 536 400	28 028 575
2009	76 989 925	55 152 106
2010	85 623 125	76 109 000
2011	102 127 225	66 717 138

Cette évolution, sans cesse croissante, est le résultat de l'arrivée de nouveaux usagers et de la réévaluation forfaitaire des volumes consommés par les usagers grands consommateurs d'eau.

L'installation de compteurs, pour la réduction de l'eau non comptabilisée, auprès des usagers non raccordés au réseau public et disposant d'un captage individuel, a progressé lentement (5 en 2005; 40 en 2011) mais elle a néanmoins contribué, de manière significative, à améliorer la comptabilisation des volumes prélevés.

L'installation des compteurs doit être poursuivie, compte tenu de son impact positif sur les économies en eau, dans la perspective de réunir tous les acteurs du secteur de l'eau, renforcés tant sur le plan institutionnel, autour d'une stricte application de la réglementation, que sur le plan opérationnel, pour une mise en œuvre fortement médiatisée et concertée.

Malgré toutes les actions réalisées par l'ABH-CZ pour réduire l'eau non comptabilisée, le sous-traitant estime qu'elles doivent être renforcées par d'autres mesures, en vue :

- D'assurer une coordination accrue au niveau local entre les différents acteurs du secteur de l'eau pour une application rigoureuse de la réglementation en matière de réalisation, d'exploitation des captages d'eau individuels et des opérations de comptage des volumes d'eau exploités à travers la mise en place d'un cadre institutionnel approprié qui organise et règlemente la réalisation et l'exploitation des captages individuels dans une optique de gestion durable de l'eau.

<sup>3</sup> 1 DA = 0.0096406 Euros; Coût du m<sup>3</sup> d'eau = 25 DA



- De multiplier, au niveau local, les programmes de sensibilisation à la comptabilisation réelle des volumes d'eau utilisés et ce, dans une optique d'économie, de lutte contre le gaspillage pour une gestion durable des ressources en eau. Ces programmes appellent à des financements conséquents pour la conception d'actions de communication fortement mobilisatrices à tous les niveaux.
- De former le personnel chargé d'appliquer localement l'arsenal des dispositifs techniques, réglementaires et de communication liés à une gestion responsable des ressources en eau.

#### 1.4.2.3 Références

1. Loi de finances complémentaire 2005. Tarif de l'eau pour les usages industriels, touristiques et de services. Journal officiel de la République Algérienne, 25 juillet 2005, article 19.
2. Ministère des ressources en eau 2006. Arrêté fixant les modalités techniques de facturation forfaitaire de la redevance due en raison du prélèvement d'eau dans le domaine public hydraulique pour son usage industriel, touristique ou de services. Journal officiel de la République Algérienne, n°84, 24 Décembre 2006, p. 16.
3. Agence du Bassin hydrographique Chelef- Zahrez. 2013. Bilan d'activité. Note Interne. ABH-CZ. Direction Générale. Chlef.
4. Agence du bassin hydrographique Chelef- Zahrez.2010. Procès-verbal. Conseil d'administration. ABH-CZ. Direction Générale. Chlef.
5. Agence du Bassin hydrographique Chelef-Zahrez.2013. Présentation de l'ABH-CZ. Direction Générale. Chlef.
6. Agence du Bassin hydrographique Chelef-Zahrez.2011.Bilan d'évaluation des actions de sensibilisation à l'économie de l'eau 2005-2011. Direction Générale. Chlef.

## 1.5 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'opération de sectorisation (MP1) a permis d'enregistrer des améliorations sensibles dans la gestion du service public tant sur le plan technique que sur le plan commercial. Au **plan technique**, on a enregistré:

- Une meilleure gestion des réseaux grâce à l'équipement acquis.
- Un suivi permanent des volumes mis en distribution.

Au **plan commercial**, on a obtenu:

- Une banque de données Clients fiable par la mise à jour du fichier abonnés.
- Une amélioration de 3 points du rendement du réseau ou, en d'autres termes, une réduction des pertes de 3 points.
- Une amélioration de 8,5 points du volume facturé.
- Une amélioration de 9 points des recettes.

Cette sectorisation qui a un impact certain sur la réduction de l'eau non comptabilisée, dépasse largement les capacités de financement de la société de gestion et appelle, par conséquent, à des financements importants de l'État. C'est dans cet esprit que le



gouvernement algérien vient de lancer une vaste étude sur le diagnostic et la réhabilitation des systèmes d'alimentation en eau potable de 43 grandes villes du Pays du ressort de l'ADE.

L'installation de compteurs, pour réduire l'ENC, auprès des usagers non raccordés au réseau public et disposant d'un captage individuel (MP2), a progressé lentement (5 en 2005 contre 40 en 2011) mais elle a, néanmoins, contribué de manière significative à améliorer le comptage des volumes prélevés.

Les actions réalisées par l'ABH-CZ pour réduire l'ENC doivent être renforcées et poursuivies sur l'ensemble des ABH du Pays à travers:

- une coordination accrue au niveau local entre les différents acteurs du secteur de l'eau par la mise en place d'un cadre institutionnel approprié.
- la multiplication, au niveau local, des programmes de diffusion des compteurs et de la sensibilisation à la comptabilisation des volumes d'eau utilisés et ce, dans le contexte d'une économie à tous les niveaux et d'une gestion durable des ressources en eau.
- la formation à tous les niveaux et dans tous les domaines du personnel ABH chargé localement de la mise en œuvre des programmes de réduction de l'ENC.



## 2 DOCUMENTATION DES MEILLEURES PRATIQUES DE GESTION DE L'EAU NON COMPTABILISÉE – LE CAS D'ISRAËL

### 2.1 APERÇU DE LA GESTION DE L'ENC EN ISRAËL

En 2009, une commission d'enquête a été créée en Israël suite à la crise engendrée par la pénurie d'eau, une des raisons de cette crise étant engendrée par un niveau élevé d'ENC.

Selon les rapports de 2010, le taux d'ENC moyen en Israël est de 12,9% (76,7 millions de m<sup>3</sup>/an): cette valeur est composée de 2% d'ENC physique provenant de fuites ou d'explosion de conduites et de 10,9% d'ENC administrative, qui s'explique principalement par l'absence d'enregistrement des consommations publiques, l'imprécision des compteurs, le manque de compteurs d'eau, les raccordements illégaux au réseau d'approvisionnement qui se traduisent par une consommation illégale (ci-après « branchements illégaux »). Dans certaines petites villes, la situation est plus grave encore, avec un niveau de 30-40% d'ENC, tandis que dans les grandes villes, ce taux est inférieur à la moyenne nationale.

Lorsque le taux d'ENC, au niveau d'une autorité locale spécifique, est supérieure à 12%, celle-ci est condamnée à une amende au titre du manque d'efficacité du système, conformément à la réglementation de l'Office de l'eau. Seules 99 des 201 collectivités locales ont réussi à conserver un niveau raisonnable d'ENC, conforme aux normes.

En 2001, la loi sur l'eau et le traitement des eaux usées a été votée en Israël, le but de cette loi étant d'améliorer l'efficacité et la qualité des services d'approvisionnement en eau en enlevant cette activité aux communes.

Les principales méthodes pour affronter le phénomène de l'ENC physique sont l'entretien, le remplacement et la réhabilitation des conduites à intervalles réguliers, le contrôle de la pression et, enfin, une détection rapide des fuites.

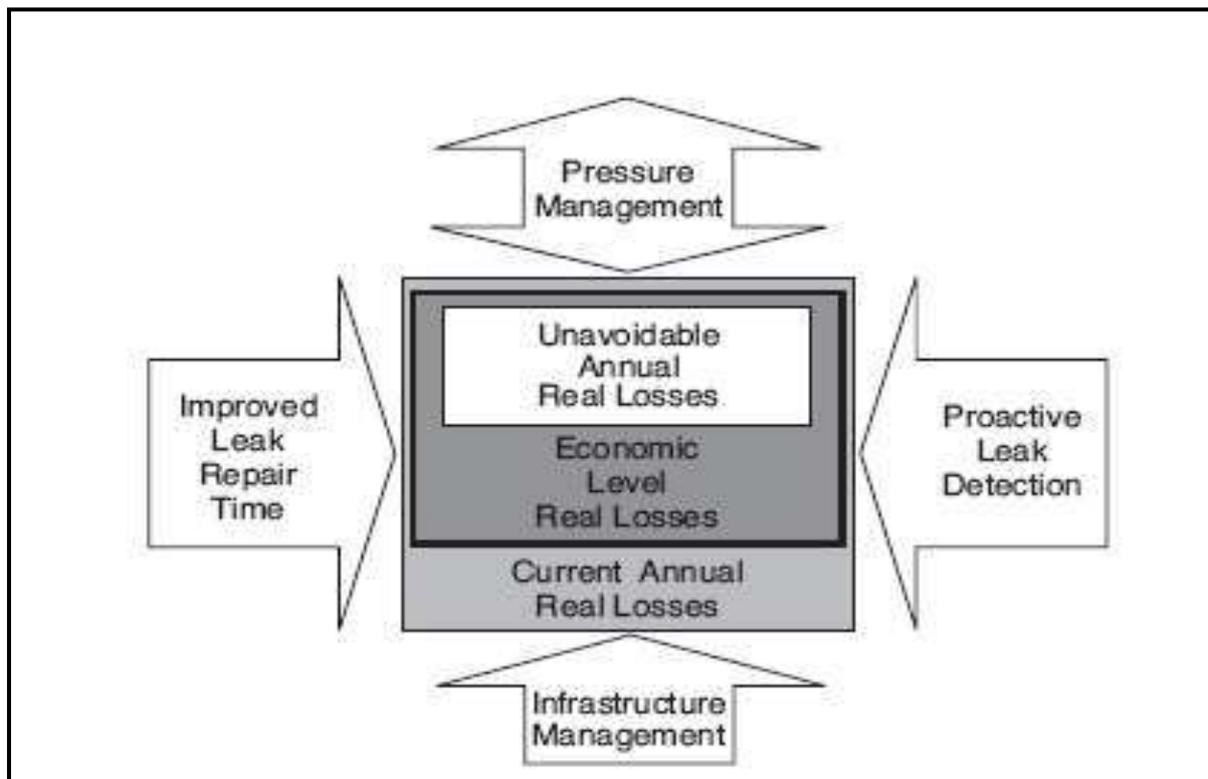
Les quatre approches générales de la réduction des pertes d'eau ont été élaborées par le Groupe de travail sur la perte d'eau de l'IWA (WLTF), comme le montre la **figure 2**.

La gestion de l'ENC administrative passe principalement par un comptage précis de l'eau, en renouvelant les vieux compteurs d'eau conformément aux règlements (tous les cinq ans), en installant des compteurs dans les lieux publics et en mettant fin aux branchements illégaux.

Une étude réalisée en 2006 (par le Dr Ofira Aylon du Neeman Institute - Technion), a montré que la réduction de l'ENC par la mise en œuvre de ces méthodes peut éviter la perte annuelle de 30 millions de m<sup>3</sup> d'eau douce par an en Israël. Si l'on part de l'hypothèse que le coût de la production de l'eau en Israël s'élève à environ 0,5 dollars US (\$) par mètre cube (m<sup>3</sup>), conserver une telle quantité d'ENC permettrait d'économiser 15 millions de dollars par an.

Le but de ce rapport est de présenter les meilleures pratiques concernant la réduction de l'ENC en Israël, d'identifier et de documenter les méthodes de réduction d'ENC au plan technique et administratif.

FIGURE 2: DÉFINITION DES QUATRE CONCEPTS DE GESTION DE LA PERTE D'EAU SELON LE GROUPE DE TRAVAIL SUR LA PERTE D'EAU DE L'IWA



Il convient de noter que les définitions d'eau comptabilisée et d'eau non comptabilisée (ENC) utilisées en Israël reflètent celles adoptées par l'IWA (voir [Figure 1](#))

## 2.2 IDENTIFICATION DES MEILLEURES PRATIQUES EN MATIÈRE D'ENC EN ISRAËL

### 2.2.1 Méthodologie

Une série d'entretiens a été menée en septembre 2012, en vue d'identifier les meilleures pratiques en matière de gestion des ENC mises en œuvre avec succès en Israël. Les entretiens ont permis de comprendre la situation en matière d'ENC, en se concentrant sur trois pratiques exemplaires qui seront documentées dans ce rapport. Les questions affrontées ainsi qu'un résumé des entretiens sont présentés dans le rapport du Pays.

### 2.2.2 Inventaire général des pratiques en matière d'ENC en Israël

En Israël, seules quelques actions ont été mises en œuvre avec succès afin de réduire l'ENC:

#### **Remplacement et installation des compteurs d'eau**

En Israël, les compteurs d'eau doivent être remplacés tous les cinq ans. Néanmoins, avant la création des entreprises municipales de l'eau, beaucoup de ces compteurs étaient obsolètes. Deux autres problèmes étaient les compteurs en panne / fonctionnant mal / abîmés et l'absence d'opérations de relevé sur de nombreux raccordements. La première étape, fondamentale, dans le contrôle (principalement administratif) de l'ENC, est le remplacement des compteurs obsolètes ou endommagés et l'installation de compteurs sur tous les raccordements du réseau où il n'y en avait pas (voir plus de détails ci-dessous).



## Système avancé de télérelève

Ce système permet de repérer rapidement les fuites d'eau et les dérivations illégales, en temps réel. Il transmet une alerte en cas de problème, permet à l'entreprise de l'eau de contrôler la source de la fuite peu après son repérage et d'y remédier rapidement. Un repérage et une réparation rapides contribuent à prévenir le gaspillage d'eau dû à une fuite. Ces deux méthodes sont considérées fondamentales par l'IWA-WLTF pour prévenir les pertes d'eau.

Adopter ce système signifie changer les compteurs d'eau du système d'approvisionnement des villes par des compteurs capables de transmettre un signal à un système de transmission de données à distance. Un tel système a été installé dans la ville de Ra'anana (75 000 hab., 15 km<sup>2</sup>). En 2000, une rencontre sur les enjeux de la gestion de l'eau s'est tenue dans cette ville. L'un des objectifs visés était l'installation d'un système avancé sans fil. Les vieux compteurs ont ainsi été remplacés par des nouveaux et, entre 2000 et 2005, 25 000 ont été installés. Cette procédure a conduit à une baisse d'ENC, de 13,8% à 7,7% au cours des années suivantes. Ensuite, la municipalité a commencé à mettre en place le système de relevé à distance, qui a permis de réduire l'ENC de 5,75%.

Ce système a également été installé au Conseil régional de Misgav (21 000 hab., 35 villages, sur 200 km<sup>2</sup>). Il est en cours d'installation dans d'autres villes, telles que Rishon Lezion, Modiin, Nes Ziona, et le sera dans beaucoup d'autres également.

## Système de gestion de la pression

Il s'agit d'un réglage dynamique de la pression, en temps réel, dans le secteur d'approvisionnement selon les fluctuations de la demande. Ce système a été installé à Haïfa, une ville de montagne avec un dénivelé de 400 mètres et une population de 270 000 habitants). Il utilise des vannes de réglage de la pression contrôlées localement ou depuis un centre de contrôle à distance, en fonction de la pression minimale requise à tout moment dans chaque zone et de la demande (pour plus de détails, voir ci-dessous).

## Enquête sur l'ENC

Elle vise à localiser tous les facteurs à l'origine de l'ENC, administrative ou physique, au niveau de la conduite reliant le fournisseur d'eau et le consommateur (pour plus de détails, voir ci-dessous).

## Compteurs d'eau $QN\ 1\ 1/2$

L'équipement utilisé pour les opérations de relevé par la plupart des collectivités locales présente un débit nominal (QN) (pour la consommation privée) de 2,5 m<sup>3</sup>/heure exprimé en  $QN\ 2\ 1/2$  mais moins sensible pour les débits mineurs. Ces dernières années, la ville de Haïfa a commencé à utiliser des compteurs d'eau avec un débit nominal de  $QN\ 1\ 1/2$ . Le débit nominal du compteur est sensible à toute une plage de débits dont les plus faibles. Il en résulte un niveau de précision plus élevé, y compris pour les faibles débits.

## Compteurs d'eau combinés

Il s'agit de compteurs d'eau adaptés aussi bien aux débits les plus forts qu'aux débits les plus faibles, car dotés d'un double mécanisme. La partie du comptage est activée selon le débit



réel. Ces compteurs sont destinés aux clients de l'industrie et du commerce, la plage de débits étant plus variée.

### **Systèmes de contrôle**

Ils permettent une transmission des données en temps réel vers un centre de contrôle, depuis toutes les infrastructures. En cas de problème, le système émet une alarme d'avertissement qui permet d'y remédier rapidement, avant l'apparition de la fuite d'eau, ou peu de temps après l'avoir repérée. Le système de contrôle fournit des données pour toute planification ultérieure. L'installation de ce système dans la ville de Netanya (200 000 hab., sur une zone de 30 km<sup>2</sup>) a permis de réduire l'ENC de 50%.

### **Remplacement des anciennes conduites**

Cette opération a prévu le remplacement des conduites vétustes, des matériaux de mauvaise qualité (spécialement les canalisations en amiante-ciment utilisées dans les années 60), et des tronçons vulnérables aux fuites ayant subi des casses par le passé. La plupart des entreprises municipales de l'eau ont placé le remplacement des canalisations en tête de leurs priorités mettant ainsi fin à une négligence chronique. L'activité étant coûteuse et complexe (il faut travailler sur des infrastructures en pleine ville), elle a été échelonnée sur plusieurs années, selon un programme de 5-10 ans.

### **Découverte active des fuites cachées**

Cette opération constitue désormais une opération de routine pour les entreprises de l'eau. Elle comporte un contrôle journalier des conduites au moyen d'un équipement acoustique et visuel qui détecte toute rupture éventuelle de tuyaux.

### **Installation de dispositifs pour prévenir les coups de bélier**

Les coups de bélier sont produits par un brusque blocage du débit dans la conduite qui peut provoquer l'explosion de celle-ci, avec d'importantes fuites et pertes d'eau. Les différentes techniques utilisées pour prévenir ce phénomène comprennent : une ouverture et une fermeture graduelles des vannes, un démarrage en douceur des pompes, le choix de l'emplacement idéal, des dimensions et du type des vannes d'air (cinétiques, automatiques ou combinées), l'utilisation d'un dispositif d'amortissement des coups de bélier, etc.

### **Mise en œuvre et supervision**

Pour ce faire, on utilise des outils législatifs et réglementaires afin de dissuader les personnes de voler l'eau. Les règlements permettent l'utilisation de divers outils, dont les plus extrêmes sont la saisie, l'arrêt de l'approvisionnement en eau et les prélèvements sur les comptes bancaires des redevables.

### **Secteur (DMA)**

Une méthode relativement nouvelle, mise en œuvre en Israël, consiste à diviser la ville en plusieurs zones équipées de compteurs distincts pour l'adduction de l'eau et la consommation. La gestion de ce système permet un traitement rapide, efficace et précis des questions liées au phénomène d'ENC. Une telle méthode suppose l'installation de compteurs régionaux sur le réseau d'alimentation urbain, ainsi qu'un relevé local outre à la transmission des données vers un centre de contrôle (cette pratique a été mise en œuvre dans la ville de Netanya, peuplée de 200 000 habitants).



## 2.3 IDENTIFICATION DE TROIS MÉTHODES EXEMPLAIRES DE MEILLEURES PRATIQUES

Sur la base des entretiens menés avec les principaux acteurs, les trois meilleures pratiques exemplaires choisies en vue d'un rapport plus détaillé ont été:

1. L'étude de l'ENC
2. Le remplacement et l'installation de compteurs d'eau
3. La gestion de la pression

Deux de ces mesures (la 1 et la 3) ont été mises en œuvre dans la plupart des villes d'Israël avec des résultats sensibles au niveau de la réduction de l'ENC. De plus, les avantages de ces pratiques sont de loin supérieurs à leur coût. Dans certains villages, des technologies plus avancées ont été prévues (comme le système sans fil), l'objectif futur étant de mettre en place ces pratiques de pointe dans tout le pays.

Le paragraphe suivant examine la faisabilité de chacune des trois MP mentionnées plus haut, en fonction des critères définis dans les termes de référence (TDR), présentés dans [LE RÉSUMÉ](#).

### 2.3.1 **MP1: Étude sur l'ENC**

#### 2.3.1.1 Impact

L'étude sur l'ENC porte à la fois sur les pertes physiques et administratives:

En ce qui concerne les pertes administratives, l'objectif est de repérer les compteurs d'eau endommagés, les dérivations illégales, de gérer les doléances téléphoniques, les différences de lecture des compteurs entre les dates des relevés, etc.

En ce qui concerne les pertes physiques, la mise en place de cette pratique aide les entreprises de l'eau à repérer les éléments responsables du phénomène d'ENC (conduites vieillissantes et défectueuses, défaillances de l'équipement, etc.

Grâce à des bilans d'eau et des rapports, cette méthode permet à l'entreprise de l'eau d'évaluer l'ampleur de l'ENC et d'en repérer les principales causes. Puis, à travers un examen physique de la zone autour des conduites, elle a la possibilité de détecter la source de l'ENC

La mise en œuvre de cette pratique a produit une réduction significative des branchements illégaux.

L'enquête sur l'ENC est considérée dans le secteur de l'eau israélien comme un préalable dans le contexte des questions liées à l'ENC avec un impact direct sur les économies d'eau. Elle constitue également un préalable à toute mesure efficace future.

#### 2.3.1.2 Faisabilité technique

La fiabilité de cette pratique est très élevée, car elle prend en compte la plupart des aspects de l'ENC; elle fournit un cadre réel de l'état du système d'alimentation en eau et du taux d'ENC.

L'enquête peut être effectuée par le personnel de l'entreprise de l'eau, qui recueillera les informations internes sur la consommation, les débits d'eau et l'état des canalisations avant de procéder au travail d'enquête proprement dit. Certaines sociétés de conseil peuvent



également réaliser l'enquête, en coopération avec les entreprises de l'eau, afin d'optimiser l'efficacité (par exemple la société DHV MED a effectué une enquête pour l'entreprise "Meil Lod" en 2010, dans la ville de Lod, et ses 70 000 habitants).

Cette pratique est très prisée. Aujourd'hui, la plupart des entreprises de l'eau choisit cette pratique et la met en œuvre dans les villes, en tant qu'action de premier choix pour lutter contre le phénomène d'ENC. L'autorité de l'eau soutient cette ligne d'action et publie un bulletin technique dédié aux instructions opérationnelles.

#### 2.3.1.3 Faisabilité financière

Les avantages découlant de cette pratique sont significatifs (plusieurs millions de nouveaux Shekels Israéliens<sup>4</sup> (ILS) par an) comparés aux coûts (quelques centaines de milliers d'ILS en une seule fois). Une seule étude est réalisée pour tout le secteur public dont la réalisation demande plusieurs mois, en fonction du nombre d'équipes impliquées et de la dimension du secteur. Ce processus doit être répété tous les 5 / 10 ans. Cette échéance n'est pas encore survenue en Israël. Comparés à ceux d'autres pratiques, les coûts de cette étude sont relativement limités: l'investissement peut être amorti en quelques mois.

#### 2.3.1.4 Accessibilité financière

Cette pratique ne requiert pas l'engagement de ressources importantes vu qu'une grande partie du travail est surtout effectuée par le personnel des entreprises de l'eau, encadré par des consultants en ingénierie.

### 2.3.2 MP2: remplacement et installation des compteurs d'eau

#### 2.3.2.1 Impact

Cette pratique vise à remédier aux pertes administratives par le remplacement des compteurs obsolètes et endommagés, l'installation de nouveaux compteurs là où ils n'ont jamais été installés et dans les zones suspectées de branchements illégaux.

La capacité de cette pratique en termes de contrôle de l'ENC administrative est très élevée, vu que l'installation de compteurs d'eau en tous points du système augmente la capacité à mesurer avec précision la consommation d'eau.

Cette pratique permet de réduire le nombre de raccordements illégaux, l'augmentation du nombre de compteurs d'eau ne laissant pas une grande marge de manœuvre au vol d'eau. La fréquence des raccordements illégaux affiche une nette diminution là où des remplacements en masse et d'installation de nouveaux compteurs ont eu lieu.

#### 2.3.2.2 Faisabilité technique

Les compteurs d'eau fournissant des données spécifiques et précises, la fiabilité de cette pratique est, dès lors, très élevée. L'installation de compteurs d'eau ne requiert pas un savoir-faire particulier. Il s'agit d'une opération technique pouvant être effectuée par le personnel normalement préposé à la maintenance. En revanche, saisir la signification des enregistrements des compteurs d'eau et des données accumulées, repérer les meilleurs endroits pour les installer relève d'une action plus complexe qui suppose qu'on comprenne bien le fonctionnement des systèmes d'approvisionnement. En outre, il est important que

<sup>4</sup> Taux de change approximatif: 5,00 ILS = 1,00 Euro



ce soit le personnel des entreprises publiques qui mette en œuvre cette pratique vu leur excellente connaissance du système d'adduction existant.

#### 2.3.2.3 Faisabilité financière

Cette pratique requiert un seul investissement, au moment de l'installation des nouveaux compteurs ou du remplacement d'anciens. Après l'installation de ces compteurs, il est impératif de suivre et de contrôler les données outre à assurer la maintenance et l'entretien des compteurs. Les résultats de cette pratique, en termes de réduction d'ENC, sont immédiats et bien plus élevés que les coûts, comme le démontre l'exemple israélien. La période de retour sur investissement varie, en moyenne, de un an (dans les villes plus anciennes et en cas de canalisations moins bien entretenues) à trois ans (dans le cas d'infrastructures de pointe). La pratique consiste à diviser le territoire de la ville en plusieurs zones de remplacement, de sorte que le gain du premier secteur équilibre le flux de trésorerie lors du second investissement, etc. Après un premier cycle, les compteurs doivent être remplacés selon le programme prévu, une fois tous les cinq ans, considérés en Israël comme la période de vie moyenne des compteurs pour une précision extrême.

#### 2.3.2.4 Accessibilité financière

La mise en œuvre de cette MP n'est pas compliquée, car elle demande seulement de repérer les points dépourvus de compteurs d'eau ou dotés de compteurs vétustes, pour les remplacer par des neufs. Le taux d'investissement peut être échelonné dans le temps, pour que le gain découlant de la première phase puisse engendrer des ressources financières pour la seconde phase, etc.

### 2.3.3 MP3: gestion de la pression

#### 2.3.3.1 Impact

Cette pratique porte uniquement sur les pertes physiques. Si une pression élevée dans les conduites est susceptible d'augmenter les pertes d'eau au niveau des ruptures et fissures, cette pression élevée est néanmoins nécessaire pour transporter l'eau jusqu'aux endroits à plus haute altitude.

Pour surmonter ce problème des pertes physiques, cette pratique suppose qu'on divise le système en différentes zones de pression. Une pression optimale est assurée dans chaque zone, en fonction de ses besoins, par l'intermédiaire de vannes de régulation installées sur les conduites d'adduction. Les dispositifs plus modernes prévoient un contrôle global optimisé des débits, de la pression et du fonctionnement des pompes. En Israël, il est admis de maintenir un niveau de pression d'alimentation de 3-5 atm. aux points d'adduction requis par les des clients mais le niveau minimal établi par les autorités israéliennes du secteur est de 2,5 atm.

Hormis l'impact immédiat sur la réduction des pertes dues aux fuites, cette pratique contribue à préserver les conduites plus longtemps et à faire des économies d'énergie.

#### 2.3.3.2 Faisabilité technique

La faisabilité technique de cette pratique est très élevée, aussi longtemps que la pression est maintenue par des vannes de régulation.

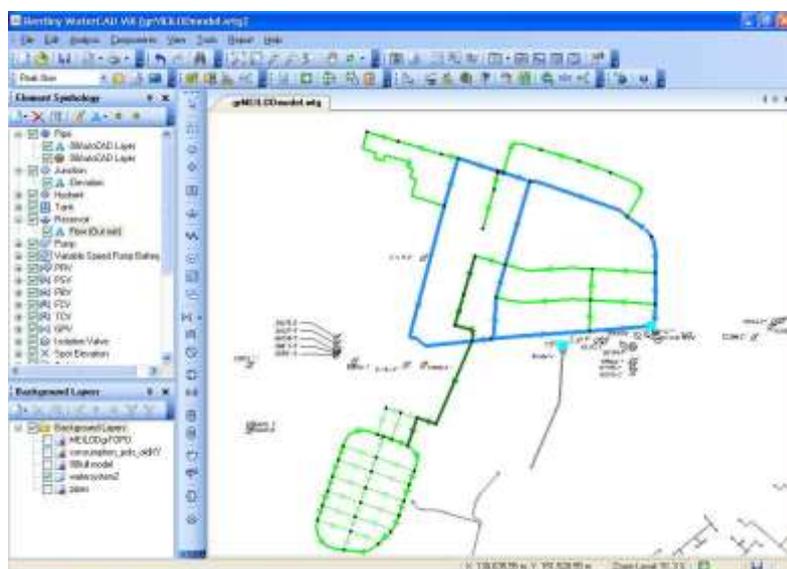
En revanche, elle est complexe et requiert un savoir-faire dans plusieurs domaines:



- Les dispositifs de régulation tels que les vannes de contrôle de la pression
- Les mesures de contrôle du débit des vannes, les dispositifs de contrôle informatisés, les logiciels et les systèmes de transmission, etc.
- L'équipement destiné à régler le niveau de la pression nécessaire à différents moments et en différentes zones, parmi divers scénarios de modélisation de distribution de l'eau.

La réduction de la pression de l'eau réduit considérablement l'ENC physique. Le niveau de réussite de cette MP est très élevé dans les zones où elle a été mise en œuvre en Israël. Il est illustré par l'exemple de la ville de Kiryat Shmona (23 000 hab., topographie montagneuse), où l'ENC a chuté de 26% à 5,5% en quelques mois.

**FIGURE 3: EXEMPLE DE MODÉLISATION DE LA DISTRIBUTION DE LA ZONE D'ALIMENTATION (VILLE DE LOD)**



### 2.3.3.3 Faisabilité financière

Les bénéfices immédiats de cette pratique sont une réduction des pertes d'eau et l'inutilité des autres actions visant à réduire l'ENC. Les bénéfices sont significativement plus élevés que les coûts d'achat et d'installation des dispositifs de contrôle de la pression. Qui plus est, elle allonge la durée de vie des conduites existantes et permet de faire des économies d'énergie.

### 2.3.3.4 Accessibilité financière

Les techniques de contrôle de la pression, disponibles sur le marché, consistent principalement en une modulation du rapport débit/temps, un contrôle en deux points (débit ou pression), un contrôle du point critique (en temps réel ou par l'intermédiaire d'algorithmes d'auto-apprentissage). Ces techniques offrent des solutions pour les réseaux soumis à des surpressions ou à de fortes variations de pression et permettent de réduire les pertes. Le marché dispose de plusieurs experts locaux ainsi que de deux importants fabricants israéliens et internationaux de vannes de régulation de pression (Dorot, Bermad).



## 2.4 DOCUMENTATION SUR LES MEILLEURES PRATIQUES

### 2.4.1 MP1: Étude de l'ENC

#### 2.4.1.1 Résumé

Comme le montre la [Figure 1](#), l'ENC prend en compte l'eau qui ne génère pas de revenus. On peut la diviser en deux catégories: les pertes réelles (physiques/techniques) et les pertes apparentes, également appelées pertes administratives/commerciales. Les pertes réelles se réfèrent à l'eau perdue à cause de cassures ou de fuites dans le système de distribution. Les pertes apparentes ou commerciales comprennent les relevés imprécis ou absents, les inexactitudes de facturation ainsi que les informations inexacts des clients. Cette pratique comporte des visites au domicile des clients afin de vérifier les informations sur leurs relevés, de s'assurer que les compteurs fournissent des relevés précis ou pour toute autre activité destinée à réduire la quantité d'eau non facturée.

L'étude a été réalisée à l'initiative de l'agence municipale des eaux pour établir le niveau d'ENC et réduire le phénomène. L'étude a été prise en charge par des experts en conseil et des techniciens munis de l'équipement nécessaire et les outils d'ingénierie détaillés ci-dessous. La durée peut varier de quelques mois à une année, en fonction de la taille de l'organisme public et des experts dépêchés pour la mission. Des détails ultérieurs sont fournis plus bas dans le présent chapitre.

Cette pratique s'appuie sur deux types d'études:

**Étude administrative effectuée afin de quantifier et repérer les facteurs clés des pertes d'eau administratives.** La première étape sur la voie du changement du système d'adduction d'eau dans une ville est d'étudier la quantité d'eau enregistrée à l'entrée et à la sortie du système. Cette étude comporte:

- Vérification de la correspondance entre les relevés du compteur principal d'entrée de l'eau et les comptages cumulatifs des clients - ce chiffre définit l'ENC administrative générale;
- Examen de l'état d'entretien des conduites de distribution et des compteurs, afin d'évaluer l'exactitude des données associées et de comparer les zones de consommation avec les réseaux d'alimentation pertinents;
- Identification des zones problématiques des conduites, caractérisées par une consommation non autorisée liée à des branchements illégaux et / ou à l'imprécision des relevés en raison de la vétusté / de pannes/ de l'absence des compteurs, ainsi que les zones avec des fuites importantes au niveau des conduites, etc.
- Compréhension de la situation générale à travers des entretiens avec le personnel de maintenance du réseau qui tient le journal avec l'historique des événements tels que les explosions des conduites, les raccordements illégaux, les systèmes vétustes avec une documentation insuffisante, etc

**Étude physique** - L'étude physique suit l'enquête administrative. Elle complète le tableau et propose des actions en vue d'améliorations matérielles. Elle **est effectuée pour localiser les sources des pertes physiques d'eau** en contrôlant les fuites cachées et localisées des conduites, par une inspection visuelle en marchant le long de celle-ci ou par des méthodes avancées de détection qui utilisent des détecteurs spécifiques (principalement basés sur les



effets sonores dus aux vibrations engendrées dans les conduites par les fuites et la détection de la présence d'eau).

Le but de l'étude ENC est de bien comprendre l'état réel des conduites et des points de branchements. En fonction de cette connaissance, on peut se faire une idée sur le type de méthodes permettant de réduire l'ENC.

Cette pratique s'est avérée être une étape cruciale dans le processus de réduction de l'ENC en Israël.

#### 2.4.1.2 Description

Les entreprises de l'eau ont commencé à appliquer la pratique de l'étude des pertes d'eau, car elles ont compris que, avant d'investir beaucoup de ressources pour une amélioration quelconque, il est essentiel d'abord de comprendre quels sont les outils appropriés au système puis de calculer si les avantages de cette amélioration sont supérieurs aux coûts. Les coûts pour remplacer les systèmes vétustes ou appliquer de nouvelles technologies sont généralement très élevés. L'étude peut éviter le besoin de remplacer l'équipement et améliorer le niveau d'ENC par une gestion de l'eau efficace et moins chère.

Naturellement, lorsque les autorités utilisent des systèmes informatisés, les données pertinentes sont plus faciles à obtenir pour étudier le phénomène de l'ENC. Un bon exemple d'entreprises qui utilisent des systèmes informatisés sont celles de Netanya et d'Haïfa.

La méthodologie de l'étude comprend:

1. L'examen de l'information théorique de base (cartes des conduites publiques, données de la demande, de l'offre et de la pression, base de données des consommateurs, calculs);
2. La collecte des données des entreprises de l'eau (par exemple: volumes d'eau mesurés à l'entrée et à la sortie du système, données de consommation, niveaux d'entretien et tenue des registres, etc.) ainsi que la fourniture des données manquantes à partir d'études sur le terrain.
3. Le traitement et l'analyse des données, l'analyse des résultats et l'émission de conclusions;

Les recommandations nécessaires pour les plans futurs peuvent être formulées en conséquence. Des exemples de telles recommandations établies par l'étude DHV pour la ville de Lod (70 000 habitants) en 2011 sont énumérés ci-dessous:

- Installation de compteurs dans les régions où des raccordements illégaux et autres captages non relevés (comme l'arrosage urbain et les piscines) ont été identifiés.
- Division de la ville en plusieurs secteurs, chacun disposant de dispositifs de relevé distincts de l'adduction d'eau.
- Réduction de 15 à 5 du nombre de raccordements pour la compagnie nationale de l'eau.
- Mise en place d'un enregistrement en ligne des débits.
- Installation de terminaux de saisie portable

La gestion du système de l'eau comprend des dispositifs de contrôle (surtout débitmètres et dispositifs de régulation de la pression) qui permettent de connaître la part des différents



facteurs à la base de l'ENC. La mise en œuvre de tels dispositifs de contrôle constitue la première étape pour comprendre les changements à adopter pour améliorer le système.

La collecte des données n'est pas une tâche facile, mais elle permet d'obtenir une évaluation des pertes d'eau physiques et commerciales. Ces données comprennent:

- Les données enregistrées de l'ensemble de la consommation d'eau - prenant généralement en compte les informations de la dernière ou de deux dernières années provenant du Service de facturation de la compagnie des eaux.
- Relevé de l'eau à l'entrée des systèmes provenant généralement de deux sources principales:
  - Des puits (relevé aux puits)
  - De la compagnie nationale de l'eau (facturation tous les mois)

L'écart entre les données d'entrée du système et ceux de la consommation autorisée (mesurée ou non) représente l'eau non comptabilisée (voir [Figure 1](#)).

- Estimation de la consommation autorisée. Comptabiliser la consommation autorisée mais non payée, car non relevée régulièrement (généralement jardins et bâtiments publics) pose problème. Par conséquent, une partie de la consommation autorisée est prise en compte en s'appuyant sur cette étude: le jardinage, l'eau utilisée pour nettoyer les canalisations et les bassins, éteindre les incendies, remplir les piscines, etc.)
- Estimation de la perte commerciale causée par la consommation non autorisée (raccordements illégaux), l'imprécision des compteurs d'eau et les erreurs d'enregistrement des données. Cette estimation est plus complexe et les données obtenues ne constituent qu'une simple évaluation. La consommation illégale d'eau peut être estimée en fonction de l'utilisation prévue (généralement en litres par jour par habitant pour les villes ou eau nécessaire par unité de surface et type de culture pour l'irrigation). Pour les compteurs d'eau, il est possible d'estimer le niveau de précision et de le multiplier par le nombre de compteurs d'eau.
- Le calcul de la perte physique réelle - possible uniquement lorsque les données sont disponibles dans les zones à relevé en ligne effectuées pour le débit entrant et la demande. La [Figure 1](#) montre les différentes classifications de l'ENC, utilisées pour quantifier les résultats de l'enquête:
- L'ENC administrative inclut les éléments indiqués dans l'encadré à une seule ligne de la [Figure 1](#)
- Les pertes physiques d'eau incluent les éléments indiqués dans l'encadré à deux lignes de la [Figure 1](#)

Les principaux composants de la [Figure 1](#) sont:

- Le volume d'adduction du système: l'adduction annuelle en un point spécifique du système d'approvisionnement.
- La consommation autorisée: le volume annuel d'eau mesurée ou non mesurée capté par les clients abonnés, le fournisseur d'eau et autres entités, implicitement ou explicitement autorisées à le faire. Ce qui comprend l'eau exportée, les fuites et débordements qui surviennent au-delà du point de comptage du client.



- Eau non comptabilisée (ENC): différence entre le volume d'eau à l'entrée du système et la consommation autorisée facturée. L'ENC comprend les consommations autorisées non facturées et les pertes d'eau.
- Pertes d'eau: différence entre le volume d'eau à l'entrée du système et la consommation autorisée, pertes apparentes et pertes réelles confondues.
- Les pertes apparentes proviennent d'une consommation non autorisée et d'imprécisions des compteurs.
- Pertes réelles: volumes annuels perdus à cause de tout type de fuites, explosions ou débordements sur les réseaux de distribution, réservoirs et raccordements de service, jusqu'au compteur du consommateur.

Quant aux difficultés de mise en œuvre, le principal problème réside dans la disponibilité des données, pour différentes raisons (documentation insuffisante, systèmes obsolètes, transfert de la gestion du système de la Commune à une société). L'outil essentiel est la cartographie physique de l'infrastructure des services publics et les paramètres opérationnels concernant le débit entrant, la demande et la pression. Ce problème est résolu en cartographiant tout le système, "en l'état". Cette activité nécessite de services techniques spécialisés pour localiser les conduites et de nombreux contrôles sur le terrain. Cela peut prendre des mois pour une seule ville. Le résultat final est une documentation SIG de l'infrastructure avec ses caractéristiques: diamètre des conduites, type de matériel, etc.

#### 2.4.1.3 Références

1. Enlarging water availability in Israel by reducing water loss and sewage leaking, Dr. Ofira Ayalon, Shmuel Ne'eman Institute in the Technion, Haifa 2009
2. Minimization of water loss in urban water supply systems – Instructions for systematic implementation in Israel, Water Authority 2010
3. Mey Lod, preliminary water loss survey, DHV MED 2010
4. Liemberger R., Fanner P., Carron D, (2009), "Performance based contracts for non-revenue water management", water 21, vol11.2, pp25-27.
5. National water and sewage authority activity report 2011
6. Dauber, Y., Water supply data of municipalities and water corporations at 2010, Water Authority 2011
7. Lambert, A., "Water Loss, IWA Task Force- Assessing non-revenue water and its components: a practical approach", water 21, vol2, pp50-51, 2003.

### 2.4.2 MP2: Remplacement et installation de compteurs d'eau

#### 2.4.2.1 Résumé

Cette pratique comporte l'installation de nouveaux compteurs chez tous les consommateurs publics et privés et le changement des compteurs obsolètes ou endommagés.

L'objectif de cette pratique est de parvenir à la facturation de toute consommation et d'obtenir un bilan précis de la consommation d'eau de tous les consommateurs, pour un aperçu complet de la consommation de la ville. Cette pratique aide à réduire de manière considérable l'ENC dans la plupart des régions avec à la clé, une diminution des coûts liés aux pertes d'eau pour les entreprises de l'eau.



La réussite principale de cette meilleure pratique tient à :

- L'installation de compteurs d'eaux sur les raccordements des consommateurs non relevés auparavant
- L'installation de compteurs d'eau chez les consommateurs publics
- Le remplacement des compteurs d'eau vétustes ou endommagés

Citons un exemple concernant la consommation publique: entre 1998 et 2000, le ministère de l'intérieur s'est livré à une vaste campagne visant à installer des compteurs dans le secteur public (jardins publics et organismes municipaux). Selon les rapports officiels émanant des autorités, des compteurs ont été installés près de la plupart des consommateurs publics, qui représentent une consommation s'élevant à environ 64 millions de mètres cubes par an (environ 8% de l'ensemble de la consommation urbaine). Cette opération a réduit l'ENC administrative en Israël.

Citons maintenant un exemple de consommation privée - en 2011, l'entreprise de l'eau de la ville de Lod (70 000 habitants) a installé des compteurs pour environ 10 000 habitants déjà raccordés depuis quelques années au système d'approvisionnement en eau de la municipalité, mais sans opérations de relevé. Cette action a permis de réduire l'ENC de manière considérable, de 40% à 20-25%.

#### 2.4.2.2 Description

D'après les études effectuées auprès de plusieurs autorités locales en Israël (document de recommandations 2000), l'ENC était principalement due à l'absence de véritables relevés et de suivi de la consommation d'eau de la Commune (bâtiments publics, jardins publics, service anti-incendie, raccordements illégaux, etc.). De plus, des compteurs d'eau imprécis car endommagés, fournissaient des données erronées, d'autres n'avaient pas été installés dans les règles de l'art et n'étaient pas conformes aux spécifications techniques (la sensibilité de comptage ne permettait pas de mesurer les faibles débits). Une autre raison était liée à l'existence de raccordements illégaux, en d'autres termes à la consommation d'eau échappant à tout comptage.

Cette situation avait créé différents problèmes auxquels avaient d'abord du faire face, dans le passé, les autorités municipales et, maintenant, les entreprises de l'eau: une perte d'eau signifie une perte financière car nul ne paie l'ENC. Ce manque à gagner empêche les investissements dans l'entretien, l'exploitation et la réhabilitation du réseau de conduites. Cette situation a conduit au développement de la pratique exposée dans ce chapitre.

Le graphique et le tableau ci-dessous montrent l'effet de l'installation de compteurs d'eau sur le taux d'ENC et les montants entre 1998 et 2000 (selon les données fournies par Nir Bar-Lev, le chef de la direction de l'ingénierie de Raanana ville).



FIGURE 4: CHANGEMENT DES TAUX D'ENC DANS LES ANNÉES 1996-2007

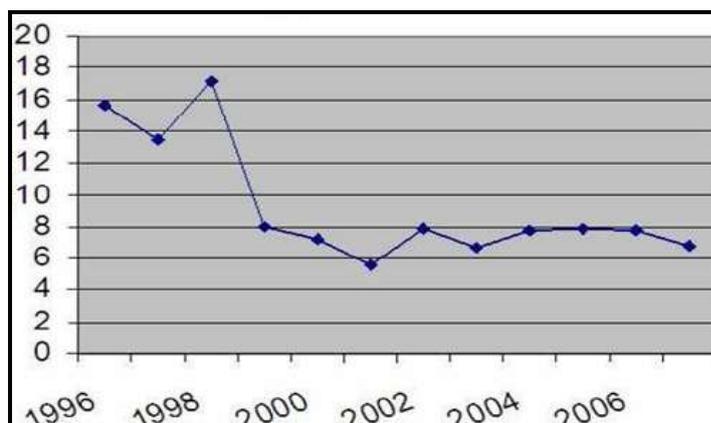


TABLEAU 7: CONSOMMATION D'EAU ET ENC A RA'ANANA ENTRE 1996 ET 2007

ENC [%]	ENC [m <sup>3</sup> ]	Consommations [m <sup>3</sup> ]	Arrivée d'eau [m <sup>3</sup> ]	ANNÉE
15.7	1,336,547	7,170,853	8,507,400	1996
14.5	1,287,338	7,561,332	8,848,670	1997
15.5	1,381,623	7,534,013	8,915,636	1998
9.5	859,601	8,166,343	9,025,944	1999
7.9	678,061	7,922,581	8,600,642	2000
4.9	394,992	7,692,156	8,087,148	2001
9.9	849,436	7,728,984	8,578,420	2002
7.8	648,726	7,720,096	8,368,822	2003
7.4	656,028	8,170,152	8,826,180	2004
8.4	734,982	7,983,978	8,718,960	2005
4.7	398,975	8,103,895	8,502,870	2006
6.8	656,967	8,253,973	8,910,940	2007

On peut constater, dans le graphique et le tableau ci-dessus, une diminution significative de l'ENC entre les années 1999-2001, avec un taux d'ENC moyen de 7,4% par rapport à plus de 15% avant le changement opéré. Ce changement a commencé à la fin des années 90 lorsqu'une équipe chargée de travailler sur l'approvisionnement et l'utilisation de l'eau, a été créée dans le but de réduire l'ENC urbaine et d'encourager les consommateurs à économiser l'eau. Au cours des 10 dernières années, l'ENC a diminué de plus de la moitié par rapport à 1996. Comme indiqué ci-dessus, le principal changement en termes d'ENC est survenu entre 1999 et 2001, lorsqu'on a commencé à remplacer les anciens compteurs.



L'installation de nouveaux compteurs a permis d'économiser environ 500 à 600 000 mètres cubes d'eau en une année.

Le remplacement des compteurs a été effectué par les fournisseurs des compteurs et n'a posé aucune difficulté technique.

Le retour sur investissement varie d'un à trois ans, comme expliqué dans le chapitre pertinent du rapport. Aucune donnée spécifique sur les coûts n'est disponible pour les projets exposés.

#### 2.4.2.3 Références

1. Enlarging water availability in Israel by reducing water loss and sewage leaking, Dr. Ofira Ayalon, Shmuel Ne'eman Institute in the Technion, Haifa 2009
2. Minimization of water loss in urban water supply systems – Instructions for systematic implementation in Israel, Water Authority 2010
3. Mey Lod, preliminary water loss survey, DHV MED 2010
4. National water and sewage authority activity report 2011
5. Dauber, Y., Water supply data of municipalities and water corporations at 2010, Water Authority 2011
6. [WWW.WATER.GOV.IL](http://WWW.WATER.GOV.IL)

#### 2.4.3 MP3: Gestion de la pression

##### 2.4.3.1 Résumé

Le débit d'une fuite physique due à une rupture ou à un trou dans une canalisation est calculé selon la formule  $Q = A \times P^X$  (Q = débit, P = pression, A = surface et le coefficient de forme, X = facteur de fuite); dans le monde, le facteur X est de l'ordre 0,5 à 2,5. La pression dans le système de canalisation constitue, donc, un facteur critique pour le débit et la quantité d'ENC en cas de fuites.

La pression de l'eau joue un rôle important dans le cadre d'un approvisionnement régulier du système général, tout particulièrement lorsqu'il s'agit d'approvisionner des zones situées à haute altitude.

La mise en œuvre de cette pratique suppose la connaissance de la courbe des pressions dans les réseaux de distribution tout au long de la journée ainsi qu'aux différentes saisons de l'année, la courbe de consommation de chaque zone, la détection de défaillances – comme les coups de bélier, une baisse soudaine ou un débit élevé inopiné pendant la nuit, des niveaux irréguliers d'ENC.

Agir sur la pression peut réduire considérablement l'ENC physique du système.



FIGURE 5: STATION TYPE AVEC VANNES RÉDUCTRICES DE PRESSION SUR LES CONDUITES D'EAU



#### 2.4.3.2 Description

Agir sur la pression constitue la meilleure manière de gérer les fuites en termes d'économies et d'efficacité.

Une pression élevée dans le système de distribution est susceptible de provoquer différents problèmes:

- La réparation ou l'entretien d'une fuite peut provoquer une hausse de la pression de l'eau en d'autres points, se traduisant par des pertes d'eau plus importantes.
- L'eau sort du robinet sous haute pression, le consommateur utilise donc une quantité d'eau plus importante que celle dont il a besoin.
- En ce qui concerne l'ENC physique, l'eau qui coule dans les conduites sous haute pression a tendance à s'échapper par le moindre orifice. Par conséquent, il est clair que toute conduite avec une rupture ou une défaillance aura davantage de fuites et qu'une forte pression de l'eau provoquera des fuites plus importantes et, avec le temps, élargira trous et fissures.
- L'approvisionnement en eau sous haute pression signifie une consommation élevée d'énergie.

La solution de ces problèmes passe par un équilibre constant entre la pression et la demande, en fonction du niveau de consommation et les exigences de pression aux points critiques.

Selon la nouvelle directive israélienne sur le niveau de pression de l'eau dans les réseaux de distribution d'eau, la pression maximale aux heures de pointe ne doit pas dépasser 5 atm et la pression dynamique minimale, 2,5 atm au niveau de la rue.

La planification des zones de pression d'eau comprend les étapes suivantes:

- Le planificateur utilisera des données sur la prévision de la consommation d'eau découlant du schéma directeur d'alimentation.
- Le planificateur effectuera une modélisation du réseau avec les consommations aux heures de pointe et aux heures creuses au niveau de chaque zone de pression.
- Le planificateur et l'ingénieur des entreprises d'eau mesureront la pression réelle à plusieurs branchements critiques du réseau de distribution.



- Le planificateur comparera la pression réelle avec les données de pression des modèles pour s'assurer que les résultats de la modélisation correspondent à celles de terrain (processus de validation ou calibration). Il est recommandé d'effectuer les essais pendant les heures creuses (02h00-04h00). Une différence de pression entre les modèles et le relevé réel de  $\pm 2$  m en plaine et de  $\pm 5$  m en montagne sera considérée raisonnable. Si la différence est supérieure, l'entreprise d'eau et le planificateur devront en repérer les causes (sur le terrain ou le modèle) et les corriger.
- Le planificateur indiquera sur le plan les lignes où la pression est supérieure à 5 atm et où la pression est inférieure à 2,5 atm.
- Le planificateur remettra une recommandation visant à modifier les limites des zones de pression d'eau, à transférer des lignes d'une zone de pression d'eau à l'autre, à installer des vannes dynamiques ou statiques de régulation de la pression.

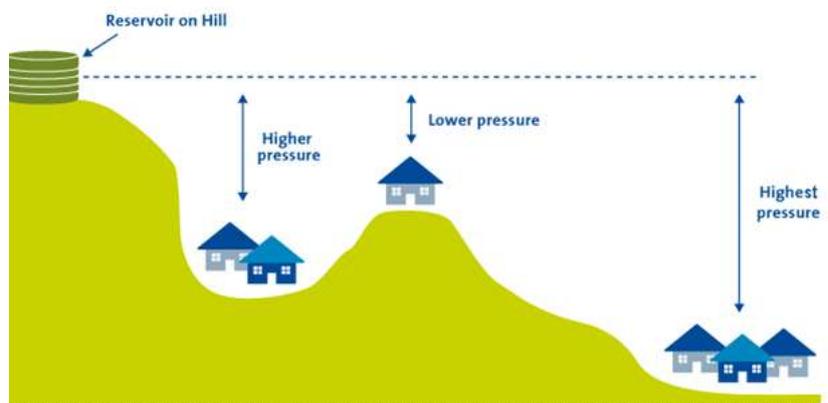
Différentes technologies permettent de contrôler la pression de l'eau dans le système:

- La division du système en sous-zones isolées, permettant d'utiliser une valeur de pression adéquate pour chaque zone. Cette méthode convient tout particulièrement lorsque le système de distribution d'eau comprend des maisons privées et des immeubles de plusieurs étages, ou en cas de zones avec des différences d'altitude.
- La création de zones de gestion de la pression (ZGP) et la gestion en secteurs supposent qu'on établisse les frontières correspondantes et qu'on mesure les débits à l'entrée et à la sortie - que ce soit pour l'analyse de secteur ou pour contrôler la pression d'entrée. Lorsque la topographie l'exige, la planification des ZGP et des secteurs devrait être perçue comme un concept global, bien que la réalisation d'une étape puisse venir avant l'autre.

La figure 2-6 ci-dessous illustre la différence de la pression de l'eau selon l'emplacement / l'altitude des édifices: l'eau est distribuée aux clients à travers un réseau de zones d'approvisionnement. Des réservoirs d'eau sont situés aux points les plus élevés de chaque zone. L'eau venant du réservoir traverse la zone en utilisant le phénomène de la gravité ou par un système de pompage sous pression. La pression de l'eau varie aux différents points de la zone, en fonction de l'altitude des édifices et de la proximité du réservoir / de la pompe. Dans les immeubles situés dans des zones basses la pression de l'eau est élevée, mais faible dans les zones hautes de la ville.



FIGURE 6: DIAGRAMME DE LA PRESSION D'EAU



Les figures 2 à 7 montrent un exemple de lignes avec des pressions équivalentes créées dans une modélisation d'un réseau de distribution (ville de Lod, 70 000 habitants). La pression d'eau planifiée est exprimée en isobares, pour bien identifier les zones en mesure de répondre à la pression demandée sans dépasser la pression maximale.

Le maintien de la vanne de pression est obtenu par différentes méthodes:

- Utilisation d'un système de pression dynamique, c'est-à-dire que la pression change en fonction de la demande. De cette manière, lorsque la consommation baisse, la pression diminue elle aussi, bien que la distribution demeure normale chez les autres consommateurs. Lorsque la demande augmente, le système règle la pression de l'eau en fonction de celle-ci. L'utilisation d'un système de pression dynamique permet de réduire les fuites provoquées par une pression élevée et de diminuer, ainsi, la quantité d'ENC.
- Utilisation d'un dispositif de maintien de la pression: il y en a de deux types: gestion de la pression de niveau 1, qui maintient la pression constante tout au long de la journée et gestion de la pression de niveau 2, qui permet de régler la pression pendant la journée en fonction de la demande.

FIGURE 7: EXEMPLE DES RÉSULTATS D'UNE MODÉLISATION, AVEC DÉBIT ET PRESSION EN ISOBARES (KPA).

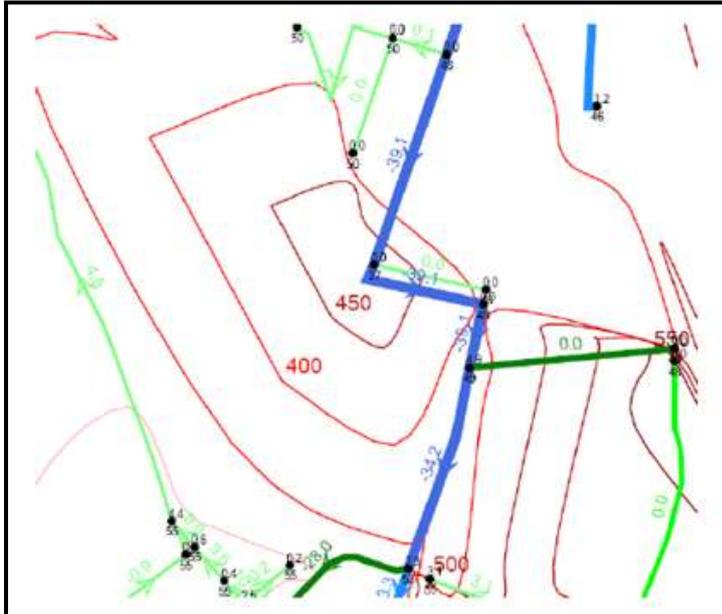
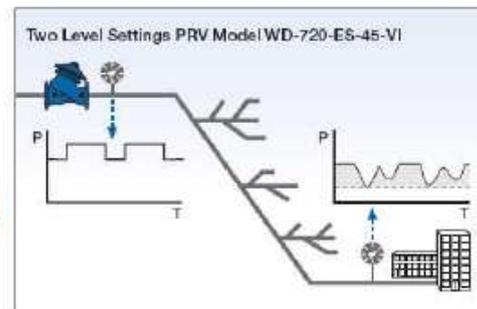


FIGURE 8: EXEMPLE DE DISPOSITIF DE GESTION DE LA PRESSION DE NIVEAU 2

**Pressure Management Level 2:  
Two Downstream Pressure Regimes  
Model: WD-720-45-VI**

This model enables reducing the pressure to a lower set point during low demand hours (when line friction head loss is minimal). The selection between the two pressure regimes is done using an electric command usually through a dedicated controller.



Une étude de cas destinée à montrer comment la gestion de la pression réduit l'ENC a été conduite à Haïfa (270 000 hab.). L'Office municipal de l'eau de Haïfa s'est efforcé de maintenir un taux d'ENC raisonnable, à 7-8%, en dépit d'une topographie montagneuse requérant une alimentation en eau sous haute pression.

Les systèmes de distribution d'eau, qui sont destinés à assurer un approvisionnement adéquat et fiable aux heures de pointe, montrent des pressions plus élevées par rapport à leurs besoins ordinaires. Les systèmes fonctionnent selon les plans conçus pour répondre aux besoins futurs ou aux heures de pointe. Tout naturellement, donc, la pression de l'eau est plus élevée que celle requise pour un approvisionnement régulier. On pourra contrôler la situation par une gestion appropriée de la pression afin d'éviter les phénomènes d'ENC et la perte d'énergie.

#### 2.4.3.3 Références

1. Enlarging water availability in Israel by reducing water loss and sewage leaking, Dr. Ofira Ayalon, Shmuel Ne'eman Institute in the Technion, Haifa 2009



2. Minimization of water loss in urban water supply systems – Instructions for systematic implementation in Israel, Water Authority 2010
3. Mey Lod, preliminary water loss survey, DHV MED 2010
4. Mey-Lod, Operational Master Plan for water supply system, DHV MED, April 2011
5. National water and sewage authority activity report 2011
6. Dauber Y., Water supply data of municipalities and water corporations at 2010, Water Authority 2011
7. Lambert A., "Water Loss, IWA Task Force- Assessing non-revenue water and its components: a practical approach", water 21, vol2, pp50-51, 2003.
8. Morrison J., "Water Loss- IWA Task Force Managing Leakage by District Metered Areas: a practical approach", water 21, vol5, pp44-46, 2004.
9. Water CAD® Water Distribution Modeling and Management (product bulletin), Bentley 2012
10. Pressure Management – hydraulic control valves (technical bulletin), Bermad 2007
11. [WWW.WATER.GOV.IL](http://WWW.WATER.GOV.IL)
12. [WWW.SYDNEYWATER.COM.AU](http://WWW.SYDNEYWATER.COM.AU)

## 2.5 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Israël est aux prises avec de graves problèmes d'ENC depuis le début des années 2000, surtout après le passage des Services d'approvisionnement en eau des municipalités à des entreprises (les 52 entreprises d'eau municipales). Le niveau d'ENC accepté est fixé à 5-10% par rapport à l'ENC réelle de 15-40% dans différentes villes, jusqu'en 2000.

Les pratiques suivantes pour le relevé, le contrôle et la réduction d'ENC se sont soldées par des essais concluants:

- Remplacement et installation de compteurs d'eau
- Système avancé de terminaux de saisie portable
- Système de gestion de la pression
- Étude de l'ENC
- Compteurs d'eau QN 1 1/2
- Compteurs d'eau combinés
- Systèmes de contrôle
- Remplacement des anciennes conduites
- Découverte active des fuites cachées
- Installation d'instruments pour prévenir les coups de bélier
- Mise en œuvre et supervision
- Secteur (DMA)

Sur la base des entretiens avec les principaux acteurs, les meilleures pratiques plus efficaces et recommandées destinées à affronter le phénomène de l'ENC, consistent à mener une étude sur les pertes d'eau et à mettre en place un système de gestion de la pression. Ces pratiques entraînent des réductions importantes d'ENC et des avantages qui l'emportent largement sur les coûts.



Les meilleures actions qui réduisent considérablement les pertes d'eau sont l'installation de compteurs (remplacement des compteurs obsolètes / endommagés / manquants) et le renouvellement des anciennes conduites. Cette dernière opération étant très coûteuse et complexe, une autre valeur ajoutée d'une étude ENC est qu'elle permet de planifier le renouvellement des infrastructures en fonction des priorités.



### 3 DOCUMENTATION DES MEILLEURES PRATIQUES DE GESTION DE L'EAU NON COMPTABILISÉE - CAS DE LA JORDANIE

#### 3.1 APERÇU DE LA GESTION DE L'ENC EN JORDANIE

La Jordanie fait partie des pays qui ont, dès le départ, adopté les approches de l'IWA en matière d'ENC. Ainsi, la plupart des normes préconisées par l'IWA sont déjà appliquées en Jordanie. Mais, vu que l'approvisionnement, en Jordanie est, en général, intermittent et que l'approche IWA s'appuie sur un contexte d'alimentation continue, plusieurs indicateurs n'ont pas été pleinement pris en compte.

Malgré des investissements importants au cours de la dernière décennie, la réduction du taux d'ENC en Jordanie n'a pas été significative. Les rapports publiés par le ministère de l'eau et de l'irrigation montrent une légère baisse comme indiqué dans le tableau ci-dessous, qui s'explique par le fait que les pertes apparentes ou administratives constituent une partie importante de l'ENC. On suppose qu'environ 50% de l'ENC totale est due à des pertes apparentes.

**TABLEAU 8: EAU NON COMPTABILISÉE EN JORDANIE (2005-2010)**

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010
%	46,30	44,50	44,30	43,88	43,12	43,59

Les indicateurs d'ENC sont les pertes physiques et administratives qui, en Jordanie s'élèvent à 50% de l'ENC. Les causes des pertes physiques sont principalement liées à la vétusté des conduites d'eau, aux casses fréquentes et aux raccordements de service. Les pertes administratives, elles, dépendent de nombreux facteurs, dont: les branchements illégaux, l'imprécision des compteurs d'eau, les lectures erronées.

En 2004, le ministère de l'eau et de l'irrigation (MWI) a adopté une politique différente en matière de gestion d'ENC. Mais le vrai changement s'est opéré au niveau de l'attitude des services de l'eau locaux et des idées face au phénomène de l'ENC. Cette politique a opté pour la création d'entreprise nationales gérées selon des critères commerciaux, l'implication du secteur privé dans certaines tâches de gestion de l'eau, l'amélioration et le renforcement des capacités des services de l'eau pour régler les problèmes d'ENC, l'aide à ces derniers pour réduire de manière efficace l'ENC conjointement à la création de secteurs, enfin la gestion de la pression de service.

Le principe de base pour le calcul de l'ENC est la différence entre les débits adoptée par l'IWA (voir [Figure 1](#)).

Les principales approches pour faire face aux pertes physiques en Jordanie sont: la maintenance quotidienne du réseau, le remplacement des canalisations détériorées, notamment des branchements de service et le programme annuel de réhabilitation, en plus de la localisation des fuites cachées. Quant aux pertes administratives, la campagne annuelle est focalisée sur le repérage des branchements illégaux, le remplacement des compteurs et l'utilisation d'appareils manuels pour une lecture plus précise.



## 3.2 IDENTIFICATION DES MEILLEURES PRATIQUES EN MATIÈRE D'ENC

La Jordanie a testé différentes pratiques afin de réduire l'ENC. Quelques-unes ont eu de bons résultats à long terme, d'autres, des résultats satisfaisants mais de courte durée. En outre, la pénurie d'eau et les doléances des clients sont susceptibles d'entraver les services de l'eau dans leurs tâches et activités. Voici une liste des pratiques destinées à réduire l'ENC:

### 3.2.1 Inventaire général des pratiques ENC en Jordanie

#### **Remplacement des raccords en acier galvanisé, détériorés et des conduites de petit calibre**

Cette pratique est courante en Jordanie, du fait que la plupart des fuites surviennent sur des raccords en acier galvanisé. Ainsi, tous les services sont chargés de remplacer ces conduites par de nouvelles en polyéthylène. De nombreuses conduites de petit diamètre ont été installées et sont toujours en service dans les petites communautés. Mais en raison de l'augmentation de la population, la plupart de ces conduites ne permet pas de répondre aux besoins des consommateurs pendant les heures d'approvisionnement, c'est-à-dire deux jours par semaine. Dans ces conditions, les conduites subissent des pressions élevées et se cassent. Le remplacement des canalisations endommagées dépend principalement du compte-rendu émis par la salle de contrôle et les services de maintenance. Le plan de remplacement est fonction de la vétusté de l'équipement et de la fréquence des casses sur les réseaux.

#### **Remplacement des compteurs et programme de plombage**

Le programme de remplacement des compteurs et de plombage a un impact important sur la réduction d'ENC. Plus de 90% des compteurs d'eau des clients sont de classe B. Des études et recherches ont montré que ce type de compteur n'est pas en mesure de lire les faibles débits de 30 litres par heure (L/h) ce qui, après un certain temps, conduit à un sous-comptage qui aggrave le phénomène d'ENC. La Jordanie a mis en place une politique selon laquelle tous les compteurs avec diamètre nominal DN 15,20,25 et ayant compté 2 000 mètres cubes d'eau ou ayant plus de 5 ans (selon l'évènement qui se produit en premier) doivent être remplacés. En outre, le plombage de tous les compteurs déjà installés se poursuit afin de réduire au maximum les utilisations illégales. Une amende minimale de 30 dollars est imposée pour toute rupture du plombage, en plus de la redevance pour la consommation d'eau estimée au cours de la période située entre les deux derniers relevés (la facturation est trimestrielle en Jordanie).

#### **Expérience de la micro-participation du secteur privé (PSP) en Jordanie**

La micro-PSP est un concept relativement nouveau en Jordanie. Après l'expérience du processus chronophage des Contrats de gestion de l'administration de l'eau (NGWA) à Amman et dans les gouvernorats du nord, l'approche micro-PSP a été proposée comme un volet accéléré visant à l'amélioration de services. Néanmoins, il a été clair, dès le début, qu'en raison des limites de l'approche PSP à cette échelle, elle constituait une étape préparatoire complémentaire pour tous les types de PSP dans le contexte de la gestion de l'eau et du traitement des eaux usées en Jordanie. L'objectif visant à explorer le concept de micro-PSP constitue un but en soi en Jordanie. Parmi les autres objectifs liés à la réduction des coûts, à la gestion innovante et à l'amélioration des performances, la création d'un



marché pour les entreprises privées locales appuyant les réformes du secteur de l'eau, a été perçue comme un enjeu économique crucial.

### **Enquête sur les branchements de service individuels**

Cette méthode n'est pas encore établie au plan international, mais a été spécifiquement développée par l'équipe chargée de l'ENC dans le Pays, sur la base de leur expérience et en l'adaptant à la situation jordanienne. Le concept à la base de cette enquête est que, outre le suivi des principales lignes, il est nécessaire de contrôler tous les branchements de service et les compteurs des clients pour repérer toute fuite ou un branchement illégal.

### **Établissement de secteurs (DMA)**

L'expérience de travail dans les zones pilotes montre que, dans la situation actuelle d'ENC en Jordanie, lorsqu'un secteur montre une ENC de 25% ou moins, la priorité ne doit pas être donnée aux contre-mesures, car dans ce cas les efforts requis pour réduire l'ENC dans la même proportion seraient beaucoup plus importants par rapport à d'autres zones avec une ENC plus élevée. Déterminer la base de référence porte à la création d'autres secteurs. Cela vaut également pour l'ENC, après l'application de contre-mesures. Si l'ENC est réduite de 25% ou moins grâce aux contre-mesures dans un secteur donné, celui-ci passera à un niveau moindre de priorité, et le travail de réduction de l'ENC devra se porter sur d'autres secteurs.

### **Système de licences pour les installations de raccordements de service**

On n'est pas sans savoir que la plupart des fuites apparaissent le long des raccordements de service. Les causes principales sont généralement dues à la vétusté des conduites, à des branchements mal exécutés, une utilisation de matériaux de mauvaise qualité pour les conduites, et une mauvaise préparation des tranchées. Parmi ces causes, plusieurs pourraient être évitées si l'entrepreneur travaillait selon les instructions imparties et si le personnel des services compétents exerçait un contrôle rigoureux sur les entrepreneurs pendant les travaux de raccordements. Ces actions pourraient se traduire, au bout du compte, par une réduction de l'eau non comptabilisée (ENC).

### **Gestion de la pression de type « système de contrôle de la pression »**

Comme dans de nombreux autres Pays en développement, l'approvisionnement intermittent en eau est largement pratiqué en Jordanie, pour de multiples raisons dont la rareté des ressources en eau, un mauvais stockage et des installations de distribution inadéquates. Le système d'alimentation intermittente pénalise l'état des réseaux d'eau. La régulation de la pression dans les zones à pression excessive, aide à surmonter bon nombre des effets négatifs causés par un approvisionnement intermittent. La localisation en montagne de nombreuses localités et l'approvisionnement intermittent sont à la base de la pression accrue dans les réseaux qui explique à son tour la multiplication des casses sur les conduites et l'impact négatif direct sur les compteurs. Pour faire face à ce type de problème, un gros investissement est requis pour l'achat de réducteurs de pression (PRV), le zonage, la modélisation hydraulique, la construction de nouveaux réservoirs, etc. (comme à Amman et dans d'autres services de distribution de grands villes).



### 3.3 IDENTIFICATION DES MÉTHODES DE TROIS MEILLEURES PRATIQUES EXEMPLAIRES

Les 3 cas suivants ont été choisis sur la base des entretiens eus avec les parties prenantes. Ils seront élaborés et évalués en fonction des critères énoncés dans le cahier des charges et présentés dans le résumé **Résumé**.

#### 3.3.1 MP1: Expérience de la micro-PSP en Jordanie

##### 3.3.1.1 Impact

- L'approche micro-PSP mise en œuvre par l'administration de Madaba a eu un fort impact sur la réduction de l'ENC, surtout en termes de pertes administratives. Trois composantes de pertes administratives ont été prises en compte: (a) la facturation, (b) les utilisations d'eau illégales et (c) le remplacement et plombage des compteurs. L'approche PSP a eu comme résultat une augmentation des montants facturés par rapport à l'année de référence (WRT), du nombre d'utilisations illégales détectées, ainsi que du remplacement et du plombage des compteurs, comme illustré dans les tableaux ci-dessous:

**TABLEAU 9: EFFET DE LA PSP A MADABA SUR LES MONTANTS FACTURÉS, POUR L'ENTREPRISE DE L'EAU DE MADABA**

Année	Facturation avec effet sur les tarifs	Augmentation de la facturation pour l'année de base WRT en %	Facturation sans effet sur les tarifs	Augmentation de la facturation pour l'année de base WRT en %
2005	879 137		879 137	
2006	1 540 853	175%	1 370 716	156%
2007	1 604 555	183%	1 401 718	159%
2008	1 587 493	181%	1 372 710	156%
2009	1 618 202	184%	1 384 052	157%
2010	1 724 962	196%	1 491 053	170%
2011	2 084 655	237%	1 542 645	175%

**TABLEAU 10: EFFET DE LA PSP DE MADABA SUR LE NOMBRE D'UTILISATIONS ILLÉGALES D'EAU**

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total
Nombre de cas rapportés	591	512	479	410	481	516	2 989
Volume estimé en m3	126 841	134 083	220 472	146 454	143 745	183,003	954,598

**TABLEAU 11: EFFET DE LA PSP SUR LE REMPLACEMENT ET LE PLOMBAGE DES COMPTEURS D'EAU A MADABA**

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total
Plombage des compteurs d'eau	4 963	3 237	2 961	3 151	5 013	3 031	22 356
Compteurs d'eau remplacés	2 391	1 615	3 242	2 209	2 975	1 594	14 026



La micro-PSP offre un bon outil de gestion pour la supervision, le contrôle et l'évaluation de la réduction de l'ENC à travers différentes actions comme le renforcement des capacités, la sensibilisation et les mesures d'incitations économiques. Ce système a changé le comportement à la fois du personnel et des clients.

Le nouveau style de communication entre l'entreprise et les clients a ouvert la voie à la confiance, élément important pour changer l'attitude des clients eu égard aux branchements illégaux avec, à la clé, une réduction de la consommation illégale.

Malgré ce résultat, la documentation de l'application de micro-PSP n'a pas inclus la satisfaction des clients par rapport aux prestations de service, qui aurait complété, magistralement, cette success story.

### 3.3.1.2 Faisabilité technique

Les résultats obtenus par ce projet ont encouragé l'Agence de l'eau jordanienne au sein du MWI à reproduire l'expérience acquise à Madaba dans d'autres services de l'eau, comme à Balqa et Karak. Les besoins en expertise sont toujours présents, en particulier pour l'évaluation et le développement du concept, y compris son applicabilité à d'autres activités. Toutefois, les compétences disponibles parmi le personnel des MWI / WAJ et leurs contributions actives ont été d'excellentes ressources techniques pour ce type de projets.

Les perspectives de succès pour ce type de projet sont quasiment sûres si toutefois les éléments suivants sont réunis: volonté politique, acceptation des acteurs de l'approche win-win et création de pratiques de benchmarking.

Comme mentionné ci-dessus, l'aspect pratique de ce type de projet a encouragé les MWI / WAJ à attribuer deux contrats pour deux autres Agences de l'eau, à Balqa et Karak. Le résultat initial montre une bonne performance des services, comme illustré dans les tableaux ci-dessous.

**TABLEAU 12: INDICATEURS FINANCIERS A BALQA EN DINARS JORDANIENS (JDs<sup>5</sup>)**

Année	2011	2012	Hausse
Facturations (JD)	5 114 366	6 996 390	36,80%
Encaissements (JD)	4 517 631	6 671 859	47,68%

**TABLEAU 13: INDICATEURS FINANCIERS A KARAK (JD)**

Année	2011	2012	Hausse
Facturations (JD)	2 049 021	3 024 401	47,60%
Encaissements (JD)	1 973 588	2 551 963	29,31%

### 3.3.1.3 Faisabilité financière

La faisabilité financière du projet a montré que, après un an, les liquidités supplémentaires accumulées étaient supérieures au coût global et que le seuil de rentabilité pour le total du coût contractuel était apparu au septième trimestre.

<sup>5</sup> 1 JD = 0.708 US DOLLARS



#### 3.3.1.4 Accessibilité financière

L'accessibilité financière de la mise en œuvre d'un tel projet est gérable. Toutefois, elle exige une volonté politique forte dans la plupart des cas.

### 3.3.2 MP2: Système de licences pour les installations de raccordement de service

#### 3.3.2.1 Impact

Les analyses des causes des pertes réelles aident à localiser où se situent les plus importantes et à comprendre la manière dont celles-ci sont influencées par les politiques des services. Le grand nombre de joints et de raccords dans les branchements entre le réseau et le bord de la rue est la cause d'un nombre relativement élevé de fuites dans cette partie de l'infrastructure (A.O. Lambert (UK) "Water Losses Management and Techniques" 2001). L'instauration d'un système de licence spéciale pour l'installation des raccordements domestiques figure parmi les mesures les plus importantes pour contrôler les pertes physiques et réduire les consommations illégales. Les MWI / WAJ ont ainsi publié une directive « en collaboration avec l'Association des Entrepreneurs » pour la mise en œuvre d'un système de licences à distribuer à leurs membres dans tout le Pays pour l'installation de branchements d'eau. Cette initiative a été complétée par la publication de lignes directrices complémentaires et un programme de formation aussi bien à l'intention des entrepreneurs (condition posée à l'obtention de la licence) que du personnel des services concernés, préposé à la supervision des travaux d'installation.

L'accord entre le MWI / WAJ et l'Association des entrepreneurs et sa mise en œuvre constitue un pré-requis pour l'octroi des licences aux entrepreneurs. Son application aura un impact significatif sur la réduction de l'ENC, tant au plan technique qu'administratif.

#### 3.3.2.2 Faisabilité technique

Ce système est très important du point de vue technique, il permet de contrôler les pertes et peut être appliqué à tous les niveaux. L'acceptation de l'Association des Entrepreneurs d'appliquer ce système est un exemple réussi de coopération entre les secteurs public et privé. En outre, grâce à la formation de son propre personnel, les MWI / WAJ sont maintenant en mesure de former les entrepreneurs et le personnel d'autres services. Cependant, une mise à jour de la formation est nécessaire chaque année pour que les experts conservent leur savoir-faire au niveau adéquat. Toutes les ressources techniques (outils et équipements) sont disponibles sur le marché à des prix modérés, ce qui favorise une application et une mise en œuvre progressive du système qui ne présente aucune difficulté en soi mais qui suppose une volonté ferme et une bonne gouvernance au niveau institutionnel pour qu'il soit vraiment au service de l'intérêt public. Tout le matériel nécessaire à la formation est disponible dans l'entrepôt central des MWI / WAJ; il fait partie du matériel utilisé pour l'installation des branchements domestiques. Toutefois, le point faible à long terme est de maintenir et de remplacer les outils et les machines utilisés dans le cadre de la formation, ce qui nécessite un budget spécial.

#### 3.3.2.3 Faisabilité financière

Le coût du système est raisonnable, sauf en ce qui concerne le point mentionné plus haut (voir 3.3.2.2). Cependant, les sommes demandées par les entrepreneurs pour la formation de leur personnel gonfleront les coûts d'achat et d'entretien du matériel et des outils nécessaires à la formation. Entre temps, le système de délivrance de licences est censé avoir un impact significatif sur les pertes des raccordements de service, et devrait par conséquent



augmenter les bénéfices financiers. Jusqu'à présent, l'impact de ce système sur les pertes n'a pas encore été examiné.

#### 3.3.2.4 Accessibilité financière

La mise en œuvre de ce système suppose la mobilisation de diverses ressources (entrepreneurs, opérateurs de réseaux, techniciens, etc.), un personnel bien formé, des locaux pour la formation, la disponibilité du matériel et de l'application.

### 3.3.3 MP3: Système de gestion de la pression de service

#### 3.3.3.1 Impact

La gestion de la pression dans les réseaux de distribution est considérée comme un des éléments clé pour réduire l'ENC, avec un impact positif sur les pertes physiques et administratives. Appliqué dans le cadre de deux projets pilotes (dans la zone Fuheis pour l'entreprise de l'eau du gouvernorat de Balqa (BGWA) et dans les régions de Sanfahah et d'Arwayyemm, pour l'entreprise de l'eau du gouvernorat de Tafieleh (TGWA)) ce système a montré d'excellents résultats, avec à la fois une réduction de la pression dans les réseaux et du taux d'ENC, comme suit:

Région de Fuheis: Réduction de la pression de 57 m (passant de 93 m à 36 m) et de l'ENC de 36% à 18%.

Régions de Sanfahah et d'Arwayyemm / Administrations de l'eau du gouvernorat de Tafieleh (GWA): la pression moyenne a été réduite de 44 m (passant de 141 m à 97 m) et le taux d'ENC de 40% à 15%.

Suite à la réduction de la pression, le nombre de casses des conduites et des doléances des clients a significativement diminué dans ces zones.

#### 3.3.3.2 Faisabilité technique

La gestion de la pression de service est un bon outil pour réduire les pertes physiques et administratives. Sa mise en œuvre s'avère techniquement possible et applicable dans des conditions d'approvisionnement intermittent. On peut envisager une réduction d'ENC dans les zones pilotes en appliquant cette approche. La réduction de l'ENC en-dessous de 20% (5 à 10% de moins par rapport à la réduction obtenue par les mesures actives de réduction de l'ENC, telles que la détection des fuites, la réparation et le remplacement des compteurs défectueux) a été possible. Cependant, on a pu constater que la gestion de la pression dans le cas de l'approvisionnement intermittent présentait des difficultés principalement liées aux doléances des usagers pour le retard de l'arrivée de l'eau à cause d'une pression trop faible.

#### 3.3.3.3 Faisabilité financière

La faisabilité financière de ces projets constitue un véritable enjeu en raison de l'investissement et de la période d'amortissement. Les résultats des données publiées montrent en effet que cette dernière est de 2 à 5 ans. Cette période d'amortissement plus longue s'explique par le montant des investissements requis pour la construction du nouveau réseau de distribution dans la région. L'analyse est volontairement simplifiée et ne tient compte que des composantes directes de coûts et des bénéfices. Les facteurs indirects, tels que le coût de la supervision et les bénéfices découlant d'une fréquence réduite des



casses n'ont pas été inclus dans l'analyse, compte tenu de la précision globale de l'ensemble de l'exercice.

#### 3.3.3.4 Accessibilité financière

La capacité à mobiliser des ressources pour la mise en œuvre de cette MP est fonction du taux d'ENC et du système d'approvisionnement en eau. La plupart des travaux d'amélioration des réseaux d'eau sont directement ou indirectement liées à la réduction des pertes découlant de l'ENC. Toutefois, afin d'augmenter l'efficacité des systèmes de réduction de la pression de service et mettre en exergue l'importance de la réduction de l'ENC, les services devraient allouer le budget **nécessaire pour la durabilité de telles actions. Le succès de la mise en œuvre** de ces activités ou leur échec constituera également un critère d'évaluation des performances des différents acteurs.

### 3.4 DOCUMENTATION DES TROIS MEILLEURES PRATIQUES EN TERMES D'ENC

#### 3.4.1 **MP1: Expérience de la micro-PSP en Jordanie**

##### 3.4.1.1 Résumé

L'approche micro-PSP a été proposée comme un volet accéléré pour parvenir à l'amélioration des services en Jordanie et comme un des moyens possible pour préparer le terrain à d'autres types de PSP avec les services de distribution d'eau et d'assainissement du Pays. La micro-PSP ne contribue pas seulement à réduire les coûts et à améliorer la performance des services, elle aide aussi à la création d'un marché pour les entreprises privées locales, qui leur permettra de soutenir le processus de réforme dans le secteur de l'eau.

Le premier projet pilote de micro-PSP en Jordanie peut d'ores et déjà être considéré comme un grand succès. Il a donné la possibilité aux entreprises privées locales de participer et de contribuer à l'exploitation des services de distribution d'eau et des eaux usées et a considérablement amélioré les flux de trésorerie dans le secteur. Par rapport aux modèles de PSP à grande échelle, le financement requis est beaucoup plus modeste et la phase préparatoire plus courte.

En raison de son succès, le contrat Micro-PSP, d'abord lancé à Madaba, a non seulement été prolongé de trois ans, mais a également été élargi en termes de tâches données en sous-traitance. Enfin, cette expérience pourrait s'élargir au contexte régional - certaines entreprises du secteur de l'eau d'autres pays du Moyen-Orient et des pays du Golfe étudient d'ores et déjà l'étude pilote Micro-PSP de Madaba afin d'en tirer des leçons pour leurs propres processus de réforme.

##### 3.4.1.2 Description

L'approche micro-PSP mise en œuvre à Madaba (entre 2005 et 2008, puis prolongée jusqu'en 2011), a fourni de précieuses informations sur les possibilités, mais également les enjeux posés par une micro-PSP en Jordanie. Le nombre total d'utilisateurs du réseau de distribution de l'eau à Madaba s'élève à 19 500, dont 94% d'utilisations domestiques, les grands consommateurs étant très peu nombreux à Madaba.



La situation de la WAJ à Madaba a été dominée par de graves problèmes dans les zones de gestion de la clientèle: les clients étaient désorientés à cause d'une mauvaise application du processus; les factures présentaient souvent des erreurs à cause de comptages erronés; souvent même elles n'étaient pas distribuées à cause de systèmes d'information insuffisants et l'encaissement était maigre. Tout cela a conduit à des taux très élevés d'eau non comptabilisée (ENC). Dix ans avant le lancement de la Micro-PSP, le taux d'ENC oscillait entre 49 et 66%. Une amélioration des recettes totales d'environ 1,9 million de JD a été estimée.

Voici une liste des objectifs cibles définis par la WAJ:

- Amélioration des recettes issues de l'eau et des eaux usées,
- Réductions des montants impayés des clients,
- Amélioration de l'efficacité de la gestion de la clientèle,
- Mise en place d'une gestion de la clientèle assistée par ordinateur,
- Développement technique et administratif du service de la gestion de la clientèle à Madaba.

Madaba a été choisie comme région pilote pour plusieurs raisons, dont, entre autres :

- Un potentiel d'amélioration relativement vaste,
- Une base de clientèle relativement réduite, ce qui rend plus facile la gestion des tâches,
- Sa proximité avec Amman facilite la coopération avec le siège de la WAJ, les transactions et la logistique,
- Les parties prenantes de Madaba avaient manifesté un gros intérêt pour cette initiative.

En raison d'un savoir-faire limité des entreprises pertinentes au niveau de ce type de contrat, un atelier préparatoire à l'intention des entreprises intéressées et compétentes a été organisé pour soutenir le transfert des connaissances et une meilleure compréhension des activités impliquées. En outre, pour un renforcement adéquat des capacités locales, le calendrier de la mise en œuvre du projet Micro PSP a pris en compte le temps nécessaire pour le transfert du savoir-faire jusqu'à la présélection finale.

Les services prévus dans le cadre de cette Micro-PSP ont été les suivants:

- Gestion de la facturation pour l'eau et les eaux usées et encaissement des recettes, comprenant la mise en œuvre d'outils basés sur le Système d'Information Géographique (SIG),
- Mise en œuvre du système d'information à la clientèle, et
- Mise en œuvre d'une base de données relative à l'assainissement pour le gouvernorat de Madaba.

Les termes de référence et le contrat ont clairement défini de nombreux détails sur les activités à entreprendre et les variables des performances à utiliser. Le contrat a été divisé en deux phases:

**Phase 1 (phase préparatoire):** considérée comme la base de la restructuration des processus opérationnels. Au cours de la phase 1, les systèmes et les équipements



nécessaires ont été mis en place, les bases de données précisées et le personnel formé. La rémunération pour la phase 1 est forfaitaire.

La **Phase 2** a été qualifiée de **période de gestion de la performance** au cours de laquelle l'entreprise privée prend en charge les opérations basées sur la performance, à savoir la lecture des compteurs, la facturation, l'encaissement, le traitement des objections liées à la facturation, les inspections techniques et financières ainsi que le suivi, l'interruption du service et la prévention de l'utilisation illégale.

Un système d'incitation financière a été prévu dans le contrat, selon lequel l'opérateur privé reçoit un certain pourcentage des revenus supplémentaires recueillis au cours de l'année (par rapport à l'année de référence). Ce pourcentage devait être précisé par les soumissionnaires dans le cadre de leur offre (et ne pas dépasser 10%, et a été considéré comme l'un des critères d'attribution du marché. Le soumissionnaire gagnant Engicon a offert un pourcentage relativement élevé de 14% et le coût total pour le contrat était d'environ 900 000 JD.

Le contrat étant un contrat de service pour le recouvrement des factures et des recettes, l'entrepreneur n'engage qu'un nombre restreint de son propre personnel. Quarante deux (42) employés, principalement issus du personnel du département des abonnements ont été détachés par la WAJ à la société, tout en étant rémunérés par la WAJ. Le contrat prévoyait aussi le versement de primes, y compris pour le personnel détaché. Ce paiement de bonus faisait partie des options des offres.

Le processus de réglementation est incorporé dans le contrat, assorti d'objectifs clairement définis. Le suivi est assuré par l'Unité de Gestion du Projet (UGP) de la WAJ. L'accent est mis sur la vérification de la performance de l'entrepreneur dans la collecte des recettes, sur la base de laquelle les primes sont dégagées.

Le partenaire privé a réussi à diminuer considérablement l'ENC et à améliorer la situation financière de la WAJ de manière significative, grâce à la collecte de recettes supplémentaires. Les montants nets facturés et perçus ont augmenté de façon remarquable: le premier a augmenté de près de 80% entre 2005 et 2008 contre 84%, pour le second durant la même période.

En 2005, la WAJ a atteint un revenu de presque 1 million de JD. En 2006, environ 1,1 million de JD ont été encaissés, en 2007 près de 1,7 million de JD, et en 2008 plus de 1,75 million de JD. Ces chiffres ne comprennent pas les montants supplémentaires perçus en raison de l'augmentation des tarifs ou aux nouveaux abonnés. Par conséquent, l'argent supplémentaire accumulé par la WAJ au bout de trois ans a atteint près de 1,7 million de JD.

Ceci a créé une situation financière plus solide pour la WAJ et diminué la charge de l'État en termes de subventions pour la WAJ de Madaba. Un an après sa mise en œuvre, l'argent supplémentaire accumulé était plus élevé que le coût subi, le contrat étant largement rentable. Si on considère et compare la totalité des coûts des services sur le contrat de trois ans, par rapport à l'argent supplémentaire accumulé pour la WAJ, le seuil de rentabilité est atteint au septième trimestre.

L'encaissement a quasiment doublé au cours des trois dernières années, et le bénéfice net pour la WAJ, après déduction de tous les paiements de services à Engicon, s'élève à presque



1 million de JD. Par conséquent, la micro PSP s'est avérée être un partenariat financier gagnant-gagnant, à la fois pour l'entreprise que pour la WAJ.

Le financement requis pour la micro PSP est en général bien inférieur à celui requis pour les modèles de PSP à grande échelle et la phase préparatoire est plus courte. Ceci, couplé aux améliorations du service et du fonctionnement de l'organisme public impliqué dans la micro PSP et à l'augmentation du flux de trésorerie, offre un bon exemple de réussite qui mérite d'être reproduit et développé.

Malgré son succès en Jordanie, toutes les attentes n'ont pas été satisfaites : la période de démarrage, sur plus de deux ans et demi, a été plus longue que prévu, la dépendance à l'égard des besoins de financement extérieurs pourrait être réduite mais reste importante, surtout pour la phase préparatoire et l'accompagnement des partenaires. Une question cruciale, également, reste la disponibilité des entreprises privées locales compétentes de prendre en charge les tâches que la WAJ comptait sous-traiter dans le contexte d'une micro PSP. D'importants efforts de renforcement des capacités sont donc nécessaires pour établir la réussite à long terme du concept de micro PSP et créer un marché concurrentiel en Jordanie.

#### 3.4.1.3 Références

1. Rapport final: Water & Wastewater Billing & Revenue Collection Services Contract for Madaba Governorate, January 2012.
2. Improving Water Utility Performance through Local Private Sector Participation, Lessons Learned from the Micro-PSP in Madaba, Jordan, Discussion Paper Series No.1
3. Using Local Private Sector to reduce NRW by Improving Billing and Collection, the case of the Micro-PSP in Madaba, Jordan. GIZ office Amman, GIZ-Jordanien@giz.de.

### 3.4.2 MP2: Système de licences pour les installations de raccordements de service

#### 3.4.2.1 Résumé

L'expérience a révélé que la plupart des cas de fuites proviennent des branchements de service. Les branchements jouent un rôle important dans la réduction des fuites, mais il n'en demeure pas moins que de nombreuses fuites, qu'elles soient souterraines ou de surface, sont liées à un défaut d'installation des raccordements d'eau. Ces raccordements peuvent être facilement compromis par un facteur externe tel que le trafic ainsi que par la pression interne élevée de l'eau, sauf s'ils sont installés avec soin selon les normes des MWI / WAJ.

En conséquence, les MWI / WAJ, en collaboration avec l'agence japonaise de coopération internationale (JICA), a introduit de nouvelles consignes portant sur la qualité des raccordements de service et qui exigent que tout entrepreneur responsables de ces branchements soit titulaire d'une licence / certification délivrées par les MWI / WAJ.

Cette licence n'est délivrée qu'aux entrepreneurs disposant d'un personnel qualifié dans la pose de canalisations, formé et certifié par les MWI / WAJ. Afin d'éviter toute installation de mauvaise qualité, les branchements doivent, de plus, être installés par du personnel qualifié et formé. Les équipes internes des MWI / WAJ qui supervisent le travail d'installation des raccordements de service doivent également être formés par les centres de formation des MWI / WAJ à Marka, afin d'améliorer leurs connaissances et compétences.



Le résultat de cette approche est la production de deux documents officiels: (1) un « Guide pour l'installation des raccordements de service et (2) un manuel comprenant 21 articles concernant les règlements et procédures applicables devant être utilisés en vue de l'accréditation des entrepreneurs appelés à installer des branchements de service. Parallèlement à la formation, le nouveau système est censé contribuer à l'amélioration de la qualité de chaque branchement de service et à la réduction des pertes d'eau dans le royaume.

#### 3.4.2.2 Description

On n'est pas sans savoir que la plupart des cas de fuite apparaissent le long des raccordements de service. Les principales causes tiennent généralement à des conduites vieillissantes et détériorées, à du mauvais travail lors du branchement des canalisations et de l'installation, à l'utilisation de matériaux de qualité médiocre et à une mauvaise préparation de la tranchée, inadéquate à protéger les conduites des dégâts éventuels. Beaucoup de ces causes pourraient être évitées si l'entrepreneur respectait, lors de l'installation des branchements de service, les consignes délivrées par les MWI / WAJ, et si le personnel interne des MWI / WAJ effectuait une supervision rigoureuse du travail des entrepreneurs pendant les travaux d'installation. Ceci pourrait contribuer à la réduction de l'ENC.

Compte tenu de ce qui précède, une ligne directrice pour l'installation des raccordements de service a été produite. La ligne directrice vise à:

- Améliorer la performance du personnel qui supervise l'installation;
- Améliorer la performance des plombiers qui exécutent le travail, et
- Offrir la technique la meilleure et la plus sûre possible pour la pose des tubes en polyéthylène haute densité (PEHD) pour les raccordements de service.

L'institutionnalisation du nouveau système de licences a requis le renforcement des capacités des employés des contractants et du personnel des MWI / WAJ responsables de la supervision de l'installation des raccordements de service afin d'améliorer leurs connaissances et compétences. A cet effet, les lignes directrices sont utilisées comme document de base pour la formation, qui couvre, entre autres : les spécifications des matériaux, la préparation du site et les excavations de terrain, la préparation de la tranchée, les fuites, l'installation des raccordements et compteurs d'eau, la protection des tuyaux, les installations au sol, y compris la protection contre le gel et les contraintes, le remblayage.

Lors de la mise en œuvre du programme, plusieurs problèmes clés ont entravé le travail en cours, comme le manque d'outils et d'équipements disponibles au centre de formation des MWI/WAJ ou le manque de trésorerie pour les achats. En 2009, les MWI/ WAJ et l'agence japonaise de coopération internationale JICA ont signé un Protocole d'accord (MoU) dans le cadre d'une convention de subvention, qui prévoit que:

- La JICA procédera à une mise en œuvre complète du programme en assurant l'apport de tout le matériel et outils nécessaires.
- Les MWI / WAJ fourniront tous les raccords et conduites nécessaires et s'engagent eu égard à la durabilité du programme.



Le programme du stage de formation relatif à l'installation des branchements de service a compris des conférences, un atelier pratique, une épreuve pratique et un test écrit. Le programme a fourni les connaissances et les compétences essentielles suivantes:

- Installation des raccordements de service,
- Compréhension des grandes lignes du système de licences,
- Compréhension claire des responsabilités des MWI / WAJ et des responsabilités des entrepreneurs,
- Compréhension des normes fixées par les MWI / WAJ pour les ouvrages de préparation des tranchées et de pose des conduites,
- Acquisition théorique et pratique des techniques de branchements des conduites,
- Amélioration des compétences relatives à l'installation des conduites en polyéthylène, ce dernier étant devenu le matériau dominant pour les branchements dans le royaume.

En outre, un manuel de 21 articles relatifs aux procédures obligatoires applicables dans le cadre de l'accréditation des entrepreneurs qui installent des branchements de service, a également été élaboré et diffusé. Selon les nouvelles lignes directrices, la performance des entrepreneurs accrédités est évaluée chaque année en fonction de plusieurs indicateurs mis au point par le comité pertinent, dont les membres sont issus des administrations de l'eau. Ces indicateurs comprennent la conformité des entrepreneurs aux normes MWI / WAJ relatives à l'installation des branchements d'eau et la nécessité de la présence d'un technicien certifié pendant les travaux d'installation. En cas d'inobservation des règles établies, l'entrepreneur est frappé d'une interdiction d'exercer pendant trois mois. En cas de récurrence, l'interdiction peut s'étendre à six mois. Toute violation supplémentaire aboutirait à discréditer l'entrepreneur qui deviendrait inéligible à d'autres contrats d'installation.

#### 3.4.2.3 Références

1. WAJ standard drawing for trench construction, 1998, p 24
2. Japan Water and Wastewater Association (JWWA) Design Criteria p 65 & 66.
3. SYABAS' Standard Specification for Pipe Laying Works, First Edition, May 2007, Syarikat Bekalan Air Selangor Sdn Bhd, Technical Services Division, Kuala Lumpur

### 3.4.3 MP3: Gestion de la pression (système de contrôle de la pression)

#### 3.4.3.1 Résumé

Comme dans de nombreux autres pays en développement, l'approvisionnement intermittent est largement pratiqué en Jordanie pour plusieurs raisons, notamment la raréfaction des ressources en eau, un stockage et des installations de distribution inadéquats. Le système d'approvisionnement intermittent modifie le comportement des réseaux de distribution d'eau et leur est préjudiciable. Le contrôle de la pression, dans les zones de pression excessive, aide à surmonter un certain nombre des effets négatifs causés par cet approvisionnement intermittent.

La réduction de la pression visant à réduire l'ENC dans un système de distribution intermittente d'eau peut se révéler une tâche très délicate. Même si l'analyse hydraulique est correctement effectuée en vue de la planification, dans la pratique, la pression de l'eau peut descendre en dessous du niveau prévu pour diverses raisons impondérables dont [a]



l'existence de tuyaux de distribution de diamètres inférieurs à ceux prévus dans le plan de conception du réseau, [b] des fuites au niveau des conduites de service, [c] des besoins inattendus de pression, pour les maisons neuves (situé à une altitude supérieure par rapport à l'ancien habitat) et [d] des vannes fermées non localisées.

Une pression exceptionnellement faible peut soulever un tollé parmi les clients, surtout lorsque la durée de remplissage de leurs réservoirs d'eau s'allonge considérablement en raison de l'arrivée tardive de l'eau à leurs domiciles. Les doléances peuvent saboter l'utilisation des soupapes de sécurité.

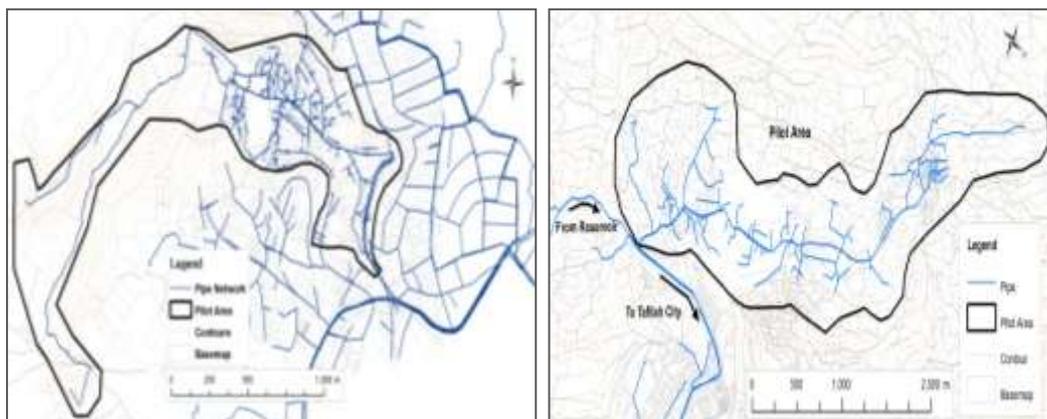
Afin de répondre à ces questions, deux zones pilotes ont été sélectionnées. L'une d'entre elles est la zone de Fuheis du GWA de Balqa, et l'autre celle de Sanfahah et Arwayyemm dans le GWA de Tafilah. Ces deux zones pilotes ont connu des problèmes de pression d'eau élevées, causées principalement par le terrain accidenté et une gestion inadéquate du réseau de distribution.

### 3.4.3.2 Description

Les deux projets pilotes sélectionnés, à Fuheis, gouvernorat de Balqa, et Sanfahah et Arwayyemm, gouvernorat de Tafilah, ont concerné un terrain de collines accidentées, en pente raide, approvisionné par une seule ligne d'alimentation. Les altitudes approximatives de l'arrivée de l'eau, du point le plus haut et du point le plus bas de la zone sont 847, 850, et 650 m pour le premier et 1040, 1150 et 995 m pour le second.

Avant d'introduire le système de contrôle de la pression à Fuheis, on pompait parfois d'un réservoir situé plus bas et, d'autres fois, on utilisait la gravité à partir d'une autre ligne de transmission. L'approvisionnement dans la zone de Sanfahah et Arwayyemm a toujours été réalisé en utilisant la gravité à partir d'un réservoir situé à une altitude de 1353 m.

**FIGURE 9: SCHÉMAS DE DEUX ZONES PILOTES DE CONTRÔLE DE LA PRESSION A FUHEIS - A GAUCHE ET SANFAHAH ET ARWAYYEMM - A DROITE**



Les principales caractéristiques des zones mentionnées ci-dessus sont résumées dans le tableau ci-dessous



**TABLEAU 14: PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES ZONES PILOTES DE FUHEIS, SANFAHAH ET ARWAYYEMM**

Description	Région de Fuheis	Régions de Sanfahah et Arwayyemm
Nombre de branchements actifs	567	480
Matériel des réseaux de distribution	Acier	Acier
Matériel des branchements résidentiels	PE et AG	AG
Heures d'approvisionnement	48 H/semaine	24 H/5 jours
Pression de l'eau dans la zone d'arrivée	9-19 bar	17-29 bar
Pression maximale mesurée dans la zone avant le contrôle de la pression	34 bar	23 bar
Taux d'ENC avant le contrôle de la pression	31% (832 /client/jour d'app.)	40% (1627 L/client/jour d'app.)

#### Méthodes et résultats du contrôle de la pression:

Des modèles hydrauliques prenant en compte les variations de pression (clients dont les réservoirs domestiques ont des dimensions répondant à leur demande) ont été élaborés avec le logiciel EPANET. Ces modèles ont été utilisés pour déterminer le nombre adéquat, la localisation ainsi que les plages de réduction de la pression des vannes de régulation (PRVs). Ces modèles ont également permis d'identifier les améliorations nécessaires à apporter, comme l'adaptation des limites de la zone, les nouveaux branchements et débranchements essentiels pour réduire les variations de la pression.

#### Résultats de la réduction de l'ENC

**Région de Fuheis:** L'ENC a été mesurée à plusieurs reprises afin d'évaluer l'effet des mesures primaires de réduction de l'ENC (détection des fuites et leur réparation, remplacements des compteurs défectueux de la clientèle) et la gestion de la pression à différents stades. Les résultats sont résumés dans le tableau qui suit:

**TABLEAU 15: IMPACT DU CONTRÔLE DE LA PRESSION SUR L'ENC DANS LA ZONE PILOTE DE FUHEIS**

Description	1ère enquête	2ème enquête (point de référence)	3ème enquête	4ème enquête	Enquête finale
Date et heure de l'ouverture de l'approvisionnement	27/06/2009 9:00	20/3/2010 8:30	12/06/2010 9:00	30/10/2010 9:00	11/02/2011 9:00
Date et heure de la fin de l'approvisionnement	29/06/2009 9:00	22/03/2010 8:30	14/06/2010 9:00	01/11/2010 9:00	13/02/2011 9:00
Durée de l'approvisionnement (heures)	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0
Entrée du système (M3)	2 586	1796	3045	2 253	1 655
Consommation clients (M3)	1 800	1149	2102	1660	1358
ENC (M3/semaine)	786	647	943	593	297



<b>% d'ENC à l'entrée du système</b>	<b>30,4%</b>	<b>36,0%</b>	<b>31,0%</b>	<b>26,3%</b>	<b>17,9%</b>
--------------------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Les résultats montrent que, grâce aux mesures primaires de réduction de l'ENC et à la réduction de la pression, l'ENC a diminué d'environ 18% par rapport à la valeur de référence de 36%. En termes de volume, l'ENC a diminué de 350 m<sup>3</sup> / semaine (647-297 = 350 m<sup>3</sup>/semaine, ou 18.200 m<sup>3</sup>/an). Avec un nombre actuel d'utilisateurs actifs dans la zone pilote s'élevant à 567, ceci se traduit par une réduction de 618 L / client / semaine, ce qui équivaut à une économie annuelle de 32,1 m<sup>3</sup>/client.

**Zones de Sanfahah et Arwayyemm:** L'ENC a été mesurée à plusieurs reprises afin d'évaluer l'effet des mesures primaires de réduction de l'ENC (détection des fuites et leur réparation, remplacement des compteurs défectueux de la clientèle) et de la gestion de la pression à différents stades. Les résultats sont résumés dans le tableau 10 qui suit:

**TABLEAU 16: IMPACT DU CONTRÔLE DE LA PRESSION SUR L'ENC DANS LES ZONES PILOTES DE SANFAHAH ET ARWAYYEMM**

Description	1ère enquête (référence)	2ème enquête	3ème enquête	Enquête finale
<b>Date et heure d'ouverture de l'approvisionnement</b>	4/8/2009	13/12/2009	23/11/2010	23/3/2011
	11:00	13:00	12:25	11:50
<b>Date et heure de la fin de l'approvisionnement</b>	5/8/2009	14/12/2009	24/11/2010	24/3/2011
	11:00	13:00	12:40	12:05
<b>Durée de l'approvisionnement (heures)</b>	24	24	24,25	24,25
<b>Entrée du système (M3)</b>	1 827	1 219	1 951	1 477
<b>Consommation des usagers (M3)</b>	1 090	928	1 561	1 253
<b>ENC (M3/5 jours)</b>	737	291	390	224
<b>Pourcentage d'ENC à l'entrée du système</b>	<b>40,3%</b>	<b>23,9%</b>	<b>20,0%</b>	<b>15,2%</b>

Une méthode innovante (utilisant des logiciels de SIG pour dessiner automatiquement les conduites de service) a été développée afin de modéliser le réservoir sur le toit de chaque usager et procéder à l'analyse d'un système d'alimentation intermittente. Cette méthode s'est avérée efficace dans le cadre de projets pilotes visant à réduire la pression pour réduire, du coup, l'ENC

Cette méthode permet de minimiser les impacts négatifs de la réduction de la pression, notamment l'allongement du temps nécessaire pour remplir tous les réservoirs d'eau des usagers. Cette réduction du temps est importante, afin d'éviter les inégalités d'approvisionnement entre différents points, en termes d'heure d'arrivée de l'eau et de pression résiduelle.

Grâce aux projets pilotes, on a pu constater que la précision des données relatives aux conduites de distribution dans la base de données SIG était plus pointue par rapport aux modèles plus compliqués. On a également compris que les problèmes de basse pression peuvent être dus, de manière surprenante, à plusieurs raisons qui tiennent à l'application de



plans de réduction de la pression. Les problèmes liés à la basse pression peuvent susciter d'importantes doléances de la part des usagers, qui peuvent alors saper la poursuite des efforts entrepris pour réduire la pression. Par conséquent, les enseignements tirés de la résolution des problèmes inopinés liés à la basse pression ont été essentiels dans le contexte du renforcement des capacités relatives à la réduction de l'ENC en Jordanie.

#### 3.4.3.3 Références

1. Guideline on Distribution Network Management for NRW Reduction MWI/WAJ, June 2011.
2. Battermann, A. and Macke, S. 2001. A Strategy to Reduce Technical Water Losses for Intermittent Water Supply Systems. Thèse
3. Ingeduld, P., Svitak, Z., Pradhan, A. and Tarai, A. 2006. Modelling Intermittent Water Supply Systems with EPANET, 8th Annual WD Symposium
4. Epanet Free-Software to simulate water piping- ([www.softpedia.com](http://www.softpedia.com))

### 3.5 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Malgré des investissements importants de la dernière décennie, la réduction d'ENC en Jordanie n'a pas été significative. Les rapports publiés par le ministère de l'eau et de l'irrigation montrent que seule une légère baisse a été notée. Ceci est dû en partie à la grave pénurie d'eau que connaît le pays et aux doléances des usagers qui empêchent parfois les services de distribution d'eau de mettre en place leurs plans et activités de réduction de l'ENC. En outre, les pertes apparentes ou administratives représentent une quantité importante d'ENC. On suppose qu'environ 50% de l'ENC totale est due aux pertes apparentes.

Sur la base des meilleures pratiques relatives aux ENC précédemment élaborées, les trois approches choisies sont des pratiques clé pour la réduction de l'ENC. La micro PSP se concentre sur les pertes apparentes, la gestion de la pression et la délivrance de licences pour l'installation des branchements s'attaquent aux pertes physiques.

Les trois approches contribuent directement et / ou indirectement à réduire l'ENC, la micro PSP a une incidence positive sur les problèmes financiers grâce à son coût réduit, à l'augmentation des factures émises et des encaissements. Elle permet aussi de réduire les captages illégaux. Par ailleurs, la pratique de la gestion de la pression aura un impact important sur la réduction de la haute pression dans les réseaux avec, à la clé, une réduction des casses et des fuites. En outre, l'amélioration de la qualité de l'installation des branchements de service permettra de réduire les fuites au niveau de l'utilisateur final.

En guise de recommandation, nous pouvons affirmer que les trois meilleures pratiques sélectionnées peuvent être appliquées à n'importe quel service de distribution d'eau et sont particulièrement indiquées dans les pays pauvres en eau tels que la Jordanie. Il est également recommandé de renforcer la capacité des ingénieurs et opérateurs chargés des réseaux de distribution d'eau, d'échanger les informations et le savoir-faire à travers des programmes de formation, des ateliers, des conférences et des publications. Dans ce contexte, l'association des sociétés de l'eau des pays arabes (ACWUA) [www.acwua.org](http://www.acwua.org), basée à Amman en Jordanie travaille activement à renforcer les capacités des services publics et à l'échange d'expériences sur la gestion et la réduction de l'ENC.



## 4 DOCUMENTATION DES MEILLEURES PRATIQUES DE GESTION DE L'EAU NON COMPTABILISÉE - CAS DU MAROC

### 4.1 ETAT DE L'EAU NON COMPTABILISÉE AU MAROC

La politique du secteur de l'eau adoptée par le Maroc depuis longtemps à travers la réalisation d'une infrastructure hydraulique considérable (plus de 128 barrages pour une capacité de retenue totale de près de 17 milliards m<sup>3</sup>), lui a permis de se doter d'une bonne maîtrise de ses ressources en eau, assurer une meilleure valorisation de l'eau et de satisfaire les besoins en eau potable et d'irrigation. Cependant, le secteur de l'eau doit faire face à plusieurs contraintes et défis, en l'occurrence :

- Le contexte climatique et hydrologique du Maroc caractérisé par une pluviométrie irrégulière et une succession des périodes de sécheresse ;
- La croissance démographique, urbanistique et touristique exerce une pression sur les ressources en eau conventionnelles limitées.
- la surexploitation des nappes souterraines se répercute par une nette diminution des réserves d'eau, le tarissement des sources ou/et une dégradation significative de la qualité de l'eau par intrusion marine.

Face à ces contraintes liées à la raréfaction des ressources en eau et aux changements climatiques, des efforts sont nécessaires pour préserver et gérer de façon rationnelle et durable les ressources en eau disponibles.

Les acteurs clés de la politique de l'eau au Maroc sont le ministère de l'énergie, des mines, de l'eau et de l'environnement (MEMEE) ainsi que le Ministère de l'Intérieur en tant que tutelle des communes. Au niveau opérationnel, les responsabilités sont réparties entre 3 concessionnaires privés (Lyonnaise des eaux de Casablanca (Lydec); le concessionnaire à Casablanca, Redal; le concessionnaire à Rabat, et Amendis; le concessionnaire à Tanger et Tétouan), 12 régies municipales et l'Office National de l'Eau Potable (ONEP). En plus de ces institutions, 9 agences de bassin hydraulique (ABH) sous la tutelle du MEMEE sont chargés de la gestion de la ressource.

L'ONEP est responsable de la planification à l'échelle du pays. Il est aussi l'opérateur principal en assurant la quasi-totalité de la production. Il est aussi le premier distributeur en assurant la distribution dans 600 moyennes et petites villes et dans le milieu rural.

La distribution dans les villes de Casablanca, Rabat, Tanger et Tétouan est assurée par les concessionnaires privés. La distribution dans les autres grandes villes (Fès, Marrakech, etc.) est assurée par les régies municipales au nombre de 12.

Le rendement moyen des réseaux de distribution d'eau potable au Maroc était d'environ 70 %. Chaque année, sur un milliard de m<sup>3</sup> d'eau potable produite, 300 millions de m<sup>3</sup> sont perdus.

La nouvelle stratégie nationale de développement du secteur de l'eau a érigé l'économie de l'eau comme une priorité de la politique gouvernementale dans ce secteur. Dans ce contexte, l'élaboration d'un nouveau plan national d'amélioration des rendements des réseaux de distribution d'eau potable vise en premier lieu à donner une nouvelle impulsion aux efforts déployés par les opérateurs publics en la matière.



L'objectif fixé par ce plan est d'atteindre un rendement global des réseaux de distribution de 80% à l'horizon 2020.

## 4.2 IDENTIFICATION DES MEILLEURES PRATIQUES EN MATIÈRE D'ENC AU MAROC

### **4.2.1 Méthodologie**

Conformément aux termes de référence, la définition des opérateurs cible a été dictée par un ensemble de critères dont le principal est la représentativité de l'échantillon (vis-à-vis de la population des acteurs opérationnels dans la distribution de l'eau potable).

Ainsi les trois opérateurs suivants ont été identifiés :

- Office National de l'Eau potable, nouvellement fusionné avec l'Office national de l'électricité dans le cadre de l'office national de l'Électricité et de l'Eau potable (ONEE), représentant le niveau national aussi bien urbain que rural.

L'ONEE produit plus que 80% de l'ensemble de l'eau produite au Maroc et distribue 30% environ de l'ensemble de l'eau distribuée à l'échelle nationale

- Un opérateur public local, en l'occurrence la régie de distribution d'eau et d'électricité de la ville de Fès (RADEEF). La RADEEF distribue 7% environ de l'ensemble de l'eau distribuée à l'échelle nationale
- Un opérateur représentant le secteur privé, à savoir la REDAL, filiale de Veolia Environnement, concessionnaire au niveau de Rabat-Salé. REDAL distribue 10% environ de l'ensemble de l'eau distribuée à l'échelle nationale

Le pourcentage de l'eau distribué par les trois opérateurs avoisine 50%. Le pourcentage de l'eau produite par l'ONEE seule dépasse 80%.

Un questionnaire a été préparé dont un extrait a été transmis aux différents opérateurs, et une série d'entretiens a été menée sur la base du questionnaire détaillé. Les résultats des entretiens ont été transmis pour avis et remarques aux différents responsables des trois opérateurs, et les comptes rendus amendés conformément aux remarques des partenaires.

L'approche globale, telle qu'elle ressort des différents entretiens est quasiment la même pour l'ensemble des opérateurs. Des différences se distinguent dans le rythme et les priorités données aux domaines de réduction de l'ENC, de même. L'ensemble des opérateurs adoptent le bilan d'eau de l'Institution Internationale de l'Eau (IWA) pour la caractérisation des différents éléments de l'ENC.

### **4.2.2 Entretiens avec les principaux acteurs**

Une série d'entretiens a été menée en novembre 2012, afin d'identifier les meilleures pratiques de gestion de l'ENC qui étaient mises en œuvre au Maroc. Les entretiens ont aidé à comprendre la situation du secteur de l'eau d'alimentation à l'égard de l'ENC et en se concentrant sur trois pratiques exemplaires pour être documentées dans ce rapport. Les trois principaux opérateurs sont l'ONEE Branche eau, la Régie Autonome de Distribution de l'Eau et de l'Électricité de Fès (RADEEF) et la REDAL, concessionnaire de la distribution d'eau et d'électricité dans l'agglomération Rabat-Salé. Les efforts et bonnes pratiques, mises en place par chacun des trois opérateurs ainsi que les comptes rendus de réunions sont



présentés dans des documents distincts. Cette analyse permet de noter que l'ENC est au centre des préoccupations de l'ensemble des opérateurs.

#### 4.2.3 Inventaire général des meilleures pratiques en matière d'ENC au Maroc

Les opérateurs ont, tous, instauré un certain nombre de bonnes pratiques en matière de la gestion de l'ENC dont on peut citer les principales :

##### **Au niveau de la conception et réalisation des projets par:**

1. Le choix de procédés de traitement adapté à la qualité d'eau brute avec recyclage des eaux de lavage;
2. L'application des normes nécessaires pour le choix des matériaux adéquats, et les essais de réception à l'usine et sur les chantiers.
3. La réalisation des études spécifiques d'amélioration des rendements et le suivi rigoureux des travaux qui en découlent.

##### **Au niveau de l'exploitation par :**

1. La mise à niveau des réseaux de transport et de distribution des nouvelles gérances :
2. La sectorisation des réseaux avec équipement des secteurs par des débitmètres pour le suivi des débits nocturnes, et la maîtrise de l'équilibre de la pression et de la protection des réseaux ;
3. La réalisation des campagnes de détection et réparation de fuites par les moyens de l'ONEP et le privé.
4. La réhabilitation des installations des adductions vétustes et des réseaux de distribution fuyards via des programmes d'amélioration des performances financés par des bailleurs de fonds internationaux avec des objectifs à atteindre après mis en service des projets ;
5. L'amélioration des articles des branchements et guide technique pour leur mise en œuvre ;
6. L'amélioration du comptage hydraulique gros et petit calibre :
7. Recherche et détection des fuites
  - Régulation du réseau
  - Modélisation du réseau
  - Sectorisation du réseau
8. Maintenance et entretien préventif
9. Actions d'accompagnement
  - La mise en place des procédures pour l'exploitation et la mise à jour en continu des plans des réseaux :
  - L'entretien et la maintenance des réseaux par les moyens de l'ONEP et par le privé (Marchés cadres; micro entreprise)
  - La sensibilisation et la formation du personnel de l'ONEP, et des micros entreprises assurant la gestion et l'exploitation des installations de production et de distribution.



- La mise en place en 2010 d'un système d'information géographique (SIG) et Gestion de la Maintenance Assisté par Ordinateur (GMAO) (action en cours)

#### Au niveau commercial par :

1. La fiabilisation des volumes facturés, à travers :
  - La généralisation de l'utilisation des Terminal de Saisie Portable (TSP);
  - La systématisation de l'opération de relevé contradictoire pour les concessionnaires, régies et gros consommateurs
  - La réduction des pertes dans les installations internes, à travers l'assistance apportée aux différents utilisateurs pour :
    - Le suivi régulier de la consommation d'eau potable pour les gros consommateurs, accompagné de message d'alerte en cas de constatation de consommation anormale ;
    - La recherche et la réparation des fuites internes, cette action est couplée à l'application de tarifs dissuasifs pour toute consommation jugée excessive d'eau potable (on entend par consommation excessive toute consommation supérieur à quatre fois la consommation moyenne historique enregistrée sur une période de deux ans).
2. Le renforcement des actions d'assistance et de contrôle commercial :
  - Lutte contre toutes les formes de fraudes ayant rapport à l'eau
  - Généralisation du comptage (facturation et gestion)

### 4.3 IDENTIFICATION DES TROIS METHODES EXEMPLAIRES DE MEILLEURES PRATIQUES

Sur la base des entretiens avec les principales parties prenantes, les trois meilleures pratiques exemplaires qui sont choisies pour un rapport détaillé sont citées ci-dessous.

- 1) MP1 : Métrologie et comptage (ONEE Branche eau)
- 2) MP2 : Détection des fuites (RADEEF)
- 3) MP3 : Politique des branchements (ONEE Branche eau)

#### **4.3.1 MP1: Métrologie et Comptage**

Cette pratique porte sur la perte administrative: le remplacement de compteurs d'eau vieux et cassés, installation de nouveaux compteurs dans des endroits où ils n'ont pas été installés et dans les lieux suspectés de branchements illégaux.

##### 4.3.1.1 Impact

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

Les pertes commerciales, dues à l'imprécision des compteurs des clients, à un mauvais traitement des données et à des captages illégaux réduisent les revenus et la génération de ressources financières.

Le comptage de l'eau à tous les niveaux du système d'approvisionnement en eau potable a un intérêt primordial pour le développement du secteur et pour la rationalisation de



l'utilisation de la ressource en eau. Il permet en outre de contribuer à l'économie de l'eau en évitant le gaspillage des ressources disponibles, et à sensibiliser le consommateur.

Le comptage a en outre permis :

- Une meilleure quantification des volumes distribués en tête du réseau et aux abonnés;
- Des précisions dans le calcul du rendement de distribution;
- De réussir la sectorisation du réseau en vue d'assurer une meilleure gestion de la distribution et la réalisation des opérations de recherche de fuites;
- D'optimiser la planification des projets par la maîtrise des besoins en eau et des investissements.

#### 4.3.1.2 Faisabilité technique

La nouvelle politique de comptage a été mise en œuvre en se basant sur les expériences antérieures de manière à lui assurer une meilleure faisabilité technique. La présence d'agents très expérimentés sur le terrain, a aidé dans la conduite du changement et a facilité la maîtrise de l'utilisation des nouveaux compteurs et des terminaux de saisie portable, en s'appuyant sur la formation mise en œuvre par l'IEA. Plus précisément, la mise en œuvre de la politique de comptage par l'ONEE s'est orientée vers :

- le choix de compteurs de meilleure précision (classe C) et la réalisation de tests de sensibilité sur des échantillons de compteurs in situ.
- L'adaptation et la normalisation des niches pour faciliter l'installation et la pose de compteurs.
- La mise en place des terminaux de saisie portable (TSP) qui facilitent largement l'acquisition et le stockage des données, La mise en place des TSP a permis de réduire le nombre de releveurs par tournée. Des agents ont pu être redéployés sur la gestion du réseau et la détection et réparation des fuites.
- Les informations acquises sont insuffisamment utilisées dans la prise de décision. La mise en place du système d'information commerciale, est un chantier lancé par la direction commerciale, qui permettra d'intégrer l'ensemble de l'information du domaine commercial avec les autres composantes du système d'information de l'ONEE branche eau.

Au niveau renforcement de capacités techniques, il a été créé un service métrologie indépendant au niveau de la Direction du Patrimoine (DPA).

Ce service dispose de moyens humains, et matériels (appareils de mesure, banc d'étalonnage etc....) et de manuels de procédures nécessaires au développement harmonieux de la fonction comptage.

Ensuite il a été procédé à la mise en place d'un plan de formation de haut niveau particulièrement orienté vers les aspects expérimentaux. La réalisation du plan de formation a été confiée à l'IEA.

Les équipes formées ont été dotées d'unités mobiles équipées de tous les appareils de mesures nécessaires.

Des difficultés persistent cependant et entravent la mise en œuvre de la politique de comptage, parmi lesquelles on peut citer :



- Le rythme d'intervention de l'ONEE dans le monde rural. En effet les réseaux et branchements des nouvelles gérances prises en charge par l'ONEE, nécessitent un effort de mise à niveau tant au niveau des installations, qu'au niveau du personnel en place.

La taille du parc de compteurs en pleine expansion nécessite le passage à une meilleure efficacité dans le contrôle. La mise en place du nouveau banc semi-automatique d'essai de l'ONEE, dans le cadre du programme d'amélioration des performances est une opération cruciale et nécessaire.

#### 4.3.1.3 Viabilité financière

Vu l'importance des volumes vendus par l'ONEE il est certain qu'un sous-comptage ne fusse que de 1% peut représenter des sommes non négligeables sur le plan financier (exp. 600 Mm<sup>3</sup> x1% ; 6 millions de m<sup>3</sup> soit 36 millions de MAD - Marocain Dirham<sup>6</sup>)

#### Aspect légal :

La législation prévoit des exigences pour assurer l'équilibre des transactions entre l'opérateur et l'utilisateur et protéger le consommateur en lui assurant le droit de recours contre les abus éventuels de l'opérateur. .

#### 4.3.1.4 Abordabilité et Aptitude à mobiliser des fonds

D'une manière générale, la prise en charge des programmes de métrologie et comptage, sont financés dans le cadre du budget d'exploitation des directions régionales. Le financement est entièrement réalisé sur fonds propres de l'ONEE.

Dans le cadre de son programme d'amélioration de performance, l'ONEE a mobilisé un fond de 100 millions d'euros cofinancé par la KFW-AFD et l'Union Européenne (UE) à hauteur de 76%. Ce programme comporte les volets suivants :

- Réhabilitation des réseaux de distribution d'environ 35 centres ;
- Mise en place de systèmes de télégestion dans 11 systèmes adducteurs ;
- Réhabilitation de 7 stations de traitement ;
- Réhabilitation d'environ 14 ouvrages de production (systèmes adducteurs et stations de pompage)
- Achats (Débitmètres électroniques, et unités mobiles de Recherche de Fuites (RDF)
- Assistance technique
- Études et surveillance des travaux
- Mesures d'accompagnement (construction d'un banc d'étalonnage de compteurs petits calibres,...)

L'éligibilité de cette composante au financement KFW-UE, n'est pas lié à un besoin de l'ONEE, pour financer l'exploitation, mais il traduit une volonté d'intégration, partagée entre l'ONEE et les bailleurs de fonds, de toutes les composantes du programme d'amélioration des performances

#### 4.3.2 MP2 : Détection des fuites

Cette pratique porte sur la perte physique (réelle). Les pertes réelles se produisent lorsque l'eau est perdue à travers les fissures et les fuites dans le système de distribution.

---

<sup>6</sup> 1 MAD = 0.09 EUROS



#### 4.3.2.1 Impact

L'alimentation en eau potable de la ville de Fès est assurée par :

- Les ressources en eau souterraines de la nappe du Saiss, et
- Les ressources en eau de surface traitées par la station de traitement sur l'oued Sebou

Les pertes d'eau ont un impact négatif sur l'effort de mobilisation des ressources en eau. La planification nationale a fixé des objectifs de rendement de 80% à l'horizon 2015 pour les opérateurs.

Le plan d'actions mis en place par la RADEEF a engendré une amélioration du rendement du réseau qui est passé de 53,31% en 2003 à 63,28% en 2011. Ce rendement constitue une bonne performance, eu égard aux conditions de terrain de la ville de Fès (relief...).

La réduction de pertes physiques permet de retarder le besoin d'investir dans de nouvelles sources. Elle permet aussi de réduire les frais de fonctionnement, à travers la réduction des fréquences de casses et pannes dans le réseau de distribution.

#### 4.3.2.2 La faisabilité technique

La RADEEF a entrepris une étude visant la définition des travaux de détection et de réparation des fuites. Cette étude a été confiée en décembre 2006 à l'ingénieur conseil Société des Eau de Marseille (SEM). Cette étude s'est basée sur:

- La sectorisation mise en place, ainsi que la mesure des débits nocturnes des sous-secteurs hydrauliques, secteurs qu'elle a également subdivisés en entités élémentaires pour affiner l'analyse;
- les statistiques disponibles à la division exploitation et qui concernent l'ensemble des fuites détectées sur le réseau aussi bien par les équipes d'entretien curatif que celles de l'entretien préventif (équipes RADEEF et sous-traitants).

L'étude a ainsi identifié les secteurs les plus fuyards de même que la localisation des fuites (sur branchement ou sur conduite). Une classification de ces secteurs a été établie en précisant les gains à prévoir et les investissements nécessaires. Ensuite les appels d'offre s'y afférents ont été établis, tenant compte de la proximité géographique des secteurs.

La réalisation des actions précitées a dû faire face à un ensemble de difficultés dont on peut citer :

- La nature des terrains (topographie, reliefs accidentés...)
- Le type d'habitat (Médina,...)
- L'insuffisance de la cartographie des réseaux dans certains secteurs
- La diversité des matériaux

La mise en œuvre du programme a été réalisée grâce à un fonctionnement en projet des équipes de la RADEEF. Les opérations programmées ont été réalisées avec l'appui du secteur privé national et international, tant pour l'exécution que pour le suivi et contrôle des opérations.

L'amélioration significative du rendement du réseau, a conforté les choix stratégiques de la RADEEF, pour la poursuite des efforts en vue de l'atteinte de l'objectif de rendement national (80%).



En termes de renforcement des capacités. La RADEEF assure des formations au personnel concerné, principalement auprès de l'Institut International de l'Eau et de l'Assainissement de l'ONEE, dans le cadre de conventions prédéfinies.

#### 4.3.2.3 Viabilité financière

Le cumul des gains générés durant la période 2003-2011 s'élève à 236 millions de dirhams pour un investissement de 230 millions de dirhams durant la même période.

#### 4.3.2.4 Abordabilité et Aptitude à mobiliser des fonds

Compte tenu de l'intérêt des bailleurs de fonds pour réduire les pertes physiques, la RADEEF a réussi à mobiliser 20 millions d'euros (230 Millions MAD) dont 10 millions d'euros ont été financé par l'agence française de développement (AFD).

### 4.3.3 MP3: Politique des branchements

#### 4.3.3.1 Impact

La politique des branchements a largement contribué, de manière directe à la réduction des pertes d'eau pour l'ensemble des directions régionales de l'ONEE.

#### 4.3.3.2 Faisabilité technique

La direction du patrimoine, mise en place en 2001, a fait de la politique des branchements l'un des principaux axes de l'amélioration des performances. Le diagnostic est réalisé dans le cadre des commissions d'amélioration des rendements. Les actions à réaliser et les indicateurs de performance sont validés dans le cadre de l'élaboration des contrats internes de gestion annuels entre les directions régionales et la direction générale de l'ONEE. L'évaluation des performances atteintes est présentée annuellement par chaque direction au comité de direction de l'ONEE, qui regroupe la direction générale et les directions régionales.

#### 4.3.3.3 Viabilité financière

Les évaluations réalisées montrent que les actions réalisées dans le cadre de la politique des branchements, sont très rentables, à court et moyen terme. Par ailleurs, l'ONEE est conscient de l'impact positif, des efforts réalisés pour l'amélioration des rendements des réseaux de distribution sur l'optimisation de la planification des projets de production d'eau, qui nécessitent des investissements de plus en plus importants, notamment pour le traitement et le dessalement de l'eau de mer.

#### 4.3.3.4 Abordabilité et Aptitude à mobiliser des fonds :

En plus des fonds propres de l'ONEE, L'amélioration des rendements, et en particulier, la politique des branchements, est appuyée par les bailleurs de fonds internationaux, notamment la KfW et l'Union Européenne, dans le cadre du programme d'amélioration des performances.



## 4.4 DOCUMENTATION DES MEILLEURES PRATIQUES (MP)

### 4.4.1 MP1 : Métrologie et Comptage (ONEE)

#### 4.4.1.1 Résumé:

Les pertes commerciales, parfois appelées pertes apparentes, concernent l'eau consommée mais non payée par l'utilisateur. A la différence des fuites ou des débordements de réservoirs, dans ce cas l'eau perdue n'est pas visible. Les pertes commerciales peuvent se chiffrer à un volume d'eau supérieur aux pertes physiques et ont un impact financier immédiat parce que réduire les pertes commerciales augmente les revenus.

La politique de comptage concerne deux types de compteurs, à savoir les compteurs « gros calibre » ou de gros diamètre, qui comptent l'eau fournie en gros (distributeurs, gros abonnés, compteurs de gestion) et les compteurs petits calibre, ou petit diamètre, utilisés par les abonnés directs.

L'ONEE a réalisé en 2003 un diagnostic global de la fonction comptage, qui a fait ressortir un ensemble de dysfonctionnements et de pistes d'amélioration.

La mise en place de la base de données (BD) des compteurs a été nécessaire pour construire et argumenter l'analyse et la hiérarchisation des problèmes et la mise en place d'un plan d'action pour la réduction des pertes apparentes. La stratégie adoptée, depuis 2004, a concerné les principaux aspects suivants :

- Mise en place progressive de compteurs nouvelle génération (classe C de bonne précision, avec clapets intégrés), en remplacement des anciens compteurs.
- Équipement des centres avec des terminaux de saisie portable (TSP)
- Renouvellement des compteurs âgés (>10 ans)
- Renforcement du contrôle des compteurs (Bancs d'essai), avec acquisition de dispositifs de contrôle du bon fonctionnement des compteurs in situ
- Adaptation du type de compteurs à la qualité de l'eau (compteurs volumétriques pour les centres dont l'eau distribuée est de faible dureté)
- Amélioration des termes de référence et des cahiers de prescriptions spéciales pour l'achat des compteurs ;
- Amélioration des conditions de pose des compteurs et mise en place de débitmètres électromagnétiques pour les compteurs gros calibre
- Appui au renforcement des capacités assuré par l'Institut International de l'Eau et de l'Assainissement (IEA) par la réalisation de plusieurs sessions de formation au profit des équipes d'exploitation.

L'ensemble des directions régionales s'accorde à conclure que la politique de comptage et métrologie a contribué à réduire les pertes d'eau (ENC). L'évaluation quantitative de la part de la métrologie dans la réduction des pertes, n'a pas été réalisée. En fait, l'ensemble des acteurs considère la réduction de l'ENC comme une stratégie globale et intégrée.

Ainsi le programme « Amélioration des performances phase 1 » financé par la KfW a intégré ce volet comme composante et a contribué à l'atteinte des objectifs en matière de métrologie.

L'évaluation du programme dans sa phase 1 confirme que les actions réalisées ont eu un impact important sur la réduction des pertes apparentes. Le programme «amélioration des



performances dans sa phase 2», financée par la KFW et l'Union Européenne, comporte aussi une composante comptage et métrologie.

Au-delà des impacts sur la réduction de l'ENC, la métrologie a permis une nette amélioration de l'image de l'ONEE auprès de ses usagers. Ainsi, les actions concernant le comptage «Gros calibre» ont amélioré la confiance et ont facilité la gestion commerciale (moins de conflits, relevés contradictoires) au niveau des points de livraison avec les distributeurs et gros abonnés.

#### 4.4.1.2 Description

L'ONEE dispose actuellement d'un parc de 1 500 000 compteurs petits diamètres, de différentes marques dont l'ancienneté est répartie comme suit :

- 57% datant de moins de 6 ans (soient 855 000 compteurs).
- 31% datant de 6 à 10 ans (soient 465 000 compteurs).
- 12% datant de plus de 10 ans (soient 180 000 compteurs)

L'ONEE dispose de deux bancs d'étalonnage des compteurs **petits calibres** servant pour les essais d'évaluation des échantillons pour les appels d'offres (AO), les essais de réception des compteurs neufs et le suivi de la dérive des performances des compteurs en fonction d'âge (études de distribution).

Le parc des compteurs **gros diamètres** comporte 5184 compteurs dont 951 compteurs électroniques et 4233 compteurs mécaniques.

L'ONEE a réalisé en 2003 un diagnostic global de la fonction comptage, qui a fait ressortir les principaux constats suivants :

- Absence d'un fichier complet sur les caractéristiques techniques des compteurs installés, et d'une base de données sur la dérive de la précision du parc ONEP de compteurs en exploitation en fonction de différents critères (ancienneté, marque, type, modèle de compteur, qualité de l'eau,... etc.).
- Termes de références et spécifications techniques des cahiers de prescriptions spéciales (de l'ONEP) ont toujours favorisé l'acquisition de compteurs type vitesse et non de type volumétrique, de classe B au lieu des compteurs de classe C présentant une meilleure précision moyennant un faible sur coût.
- Le banc d'essais de l'ONEP n'est pas certifié,
- Plan de renouvellement limité aux compteurs, âgés de plus de 12 ans pour des contraintes d'ordre budgétaires.
- Les contrôles périodiques in situ des compteurs installés ne sont pas exécutés.
- Manque d'analyse approfondie de l'évolution des consommations des abonnés permettant d'identifier d'éventuels sous comptage.
- Les fabricants et les fournisseurs de compteurs nationaux n'offraient pas tous des compteurs de type volumétrique qui présentent des précisions et des durées de vies meilleures que celles des compteurs de type vitesse. L'ONEP pour bénéficier d'une concurrence entre plusieurs fabricants et fournisseurs a continué à acquérir des compteurs de type vitesse.

Un ensemble d'actions d'amélioration a été réalisé à partir de 2004, dans le cadre d'une stratégie globale pour l'amélioration des performances du comptage, dont principalement:



- Amélioration des CPS, pour le choix des compteurs de classe C (de bonne précision) et acquisition de compteurs avec clapets intégrés à partir de 2010 pour éliminer les fraudes;
- Équipement des centres ONEE des terminaux de saisie portable (TSP).
- Achat de 1 398 700 compteurs classe C depuis 2004, soit 93 % du parc dont 1 000 000 de type volumétrique représentant ainsi 71,5 % des achats.
- Renouvellement des compteurs datant de plus de 10 ans qui sous comptent de 6 à 8% d'après les études réalisées par des experts internationaux : 634 600 compteurs remplacés.
- Réhabilitation des deux anciens bancs d'essai des ateliers de Casablanca.
- Réalisation des tests de sensibilité à la charge de l'eau et des essais d'endurance sur des échantillons prélevés de 12 centres relevant de directions régionales (DR),
- Acquisition de 210 dispositifs portables de contrôle in situ du bon fonctionnement des compteurs abonnés pour les centres ONEE (conception ONEE); prévision pour dotation de chaque centre d'un dispositif.
- Adoption de l'utilisation des compteurs de type volumétrique pour les centres desservis en eau de faible dureté, ces compteurs présentent aussi l'avantage de fonctionner dans toutes les positions, et type vitesse pour les zones à eau chargée et calcite.
- Amélioration des termes de références et des spécifications techniques des CPS d'acquisition des compteurs mécaniques gros calibres.
- Les études d'amélioration et de mise à niveau des postes de comptage,
- Réhabilitation et pose d'environ 986 débitmètres électromagnétiques depuis 2004 en remplacement des compteurs mécaniques dont le but d'améliorer les performances des postes en particulier la précision,
- Mise à niveau de 1230 postes de comptage mécanique,
- Installation de plus de 1710 compteurs sur les antennes alimentant les zones rurales,
- Passation d'un contrat d'étalonnage des compteurs avec le Laboratoire Public d'Essais et d'Études (LPEE) pour des compteurs neufs destinés à la facturation abonnés et régies
- Établissement de marchés cadres d'étalonnage et de maintenance préventive et curative au niveau des Régions par sous-traitance,
- Amélioration des conditions de poses et remplacement des compteurs mécaniques gros calibres par des débitmètres électromagnétiques (DEM),
- Mise à la disposition des DR d'un CPS type pour l'acquisition des DEM dans le cadre du programme d'amélioration des performances (PAP) II financé par KFW,
- Mise en place d'un plan de sensibilisation et de formation des agents ONEE sur le comptage et son importance dans l'amélioration des performances.
- Généralisation de la mise en place d'un protocole de comptage avec les Régies au niveau des postes servant à la facturation.

D'autres actions sont en cours dans le cadre de la politique de comptage et métrologie à savoir :

- Construction d'un nouveau laboratoire d'étalonnage de compteurs petits calibres, moderne complètement automatisé avec l'accompagnement pour la certification dans le cadre du deuxième programme d'amélioration des performances, coût



- estimé à 4,3 Millions de Dirhams (construction du local et équipement du banc),
- Remplacement progressif des compteurs mécaniques par les DEM, jugés plus fiables et plus précis,
  - Poursuite du programme de la généralisation de la pose des compteurs, et la mise à niveau des postes existants pour qu'ils respectent les conditions de pose garantissant une bonne précision,
  - Poursuite du programme de changement des compteurs âgés petits calibres,
  - Mise en place d'une application relative à la gestion des bases de données du parc du comptage,
  - Actions de Recherche et Développement (R&D) en cours :
  - Test et suivi de 70 compteurs à corps composites : en prévision d'un remplacement éventuel (en cas de résultats concluants), des corps en laiton (60% cuivre) dont le coût ne cesse d'augmenter. Les essais comportent:
    - ✓ les essais métrologiques (déjà effectués),
    - ✓ l'analyse de l'alimentarité (effectuée),
    - ✓ le suivi du comportement contre le gel et la chaleur (en cours),
    - ✓ le suivi de l'endurance (programmé en décembre de l'année 2012).
    - ✓ Test de 100 compteurs type «vitesse à jet unique» au niveau de Khouribga (eau très dure).
    - ✓ Suivi des performances des compteurs (déposition des compteurs pour essai de contrôle de précision en cours).
    - ✓ Suivi de l'endurance (temps de blocage) en comparaison avec les compteurs type vitesse «jets multiples», qui présentent des blocages fréquents dans cette région.

L'évaluation du bilan des actions entreprises en matière d'amélioration du comptage, montre un ensemble de points forts et de points faibles :

#### Points forts :

- L'approvisionnement en compteurs petits calibres de meilleure qualité.
- Réalisation des contrôles de réception à la livraison, et contrôle des compteurs in site au niveau du centre.
- La maintenance et le contrôle des postes de comptage de gros calibres, notamment des débitmètres électromagnétiques, qui a été assuré par la conclusion de contrats spécifiques par région.

#### Points faibles :

Globalement, le rythme de réalisation des opérations est jugé faible par rapport aux prévisions. Des retards sont induits par la mise en place des moyens financiers et les procédures des marchés publics. Des dispositions ont été prises pour minimiser les délais d'approvisionnement, notamment au niveau de la gestion des stocks chez les fournisseurs. Dans le détail, les points faibles suivants peuvent être énumérés comme suit :

- Seulement une quantité de 207 617 compteurs petits calibres âgés ont été renouvelés dans le cadre des programmes régionaux durant cette période.
- Cette opération, prévue initialement sur 3 à 4 ans, devrait porter sur un total de 300 000 compteurs à fin 2007.
- Retard à la mise en place d'un nouveau banc d'étalonnage des petits compteurs.



- Les opérations budgétisées annuellement par les DRi et relatives à la réhabilitation des postes de comptage gros calibres ne sont réalisées que partiellement. Jusqu'à fin 2008, seuls 524 postes, ont été équipés de DEM sur un total de 1500 postes (prédisposés à recevoir ce type de débitmètres).

La mise en place de la politique des compteurs a contribué à réduire les pertes d'eau (ENC). L'évaluation quantitative de la part de la métrologie dans la réduction des pertes, n'a pas été réalisée. Cependant, l'ensemble des acteurs confirme cet état de fait. La métrologie a été identifiée comme un axe important dans le programme d'amélioration des performances, dans phase I, financée par la KFW, dont l'évaluation confirme que les actions réalisées dans le domaine de la métrologie ont eu un impact important sur la réduction des pertes apparentes. Le programme «amélioration des performances dans sa phase 2», financée par la KFW et l'Union Européenne, comporte aussi une composante comptage et métrologie.

Au-delà des impacts sur la réduction de l'ENC, la métrologie a permis une nette amélioration de l'image de l'ONEE auprès de ses usagers. Ainsi, les actions concernant le comptage «Gros calibre» ont amélioré la confiance et ont facilité la gestion commerciale (moins de conflits, relevés contradictoires) au niveau des points de livraison avec les distributeurs et gros abonnés.

La stratégie de l'ONEE en matière de métrologie sera confortée dans sa vision. L'ONEE prévoit un renforcement des moyens mis à la disposition des directions régionales dans le cadre de la décentralisation. La poursuite de ces actions est déclinée au niveau des contrats de gestion des directions régionales. L'accompagnement en central, continuera à être assuré par le biais de la veille normative, l'amélioration continue de la politique d'achat, L'appui au contrôle (Banc d'essai nouvelle génération), le développement et la mise en place du système d'information intégré. L'ensemble des activités est appuyé par le renforcement des capacités assuré par l'Institut International de l'Eau et de l'Assainissement de l'ONEE. Les bonnes pratiques acquises en la matière, (notamment dans le domaine de la métrologie) sont mis à la disposition des opérateurs des pays voisins et amis dans le cadre des programmes d'appui international pilotés par l'IEA.

#### 4.4.1.3 Références

1. Amélioration des rendements hydrauliques des systèmes d'AEP de l'ONEE (Présentation ONEE 03 Déc. 2012).
2. Compte rendu technique d'eau potable 2011; VEOLIA ENVIRONNEMENT
3. Manuel des procédures de la gestion commerciale au niveau des centres ONEP, Avril 2011.
4. Présentation du système de gestion des données d'exploitation (GDE) (Présentation ONEE 03 Déc. 2012)
5. Site Web ONEE- Branche Eau; [www.onep.ma](http://www.onep.ma)



## 4.4.2 MP2 : Détection et réparation des fuites (RADEEF)

### 4.4.2.1 Résumé

Il est clair que l'amélioration du rendement de réseau de distribution d'eau revêt une importance capitale pour tout gestionnaire du réseau d'eau potable du fait des enjeux économiques et environnementaux qu'elle engendre.

En effet, améliorer le rendement du réseau entraîne la diminution des volumes perdus et par conséquent celle des volumes produits, ce qui amène à :

- l'amélioration des résultats de l'activité eau potable suite à la réduction des achats et à la diminution des charges d'exploitation,
- la préservation de la ressource hydrique, principalement en ces temps où les changements climatiques entraînent une irrégularité des ressources en eau,

Consciente de cette problématique, et pour faire face à un faible rendement du réseau (53%), la RADEEF a mis en place depuis 2002 un plan d'actions pour son amélioration; se rapportant à divers aspects de l'activité (étude, planification, exploitation, travaux, gestion de la clientèle...).

Le plan d'actions mis en place par la RADEEF a engendré une amélioration du rendement du réseau pour passer de 53,31% en 2003 à 63,28% en 2011.

Le cumul des gains générés durant la période 2003-2011 s'élève à 236 millions de dirhams pour un investissement de 230 millions de dirhams.

### 4.4.2.2 Description

La RDF est une composante essentielle de l'amélioration du rendement du réseau. Ainsi, la RADEEF a mis en place depuis 1991 une cellule, puis un service dédié à cette tâche.

La prestation se fait aussi bien par les entreprises sous-traitantes que par les équipes de la RADEEF qui ont été renforcées par les moyens matériels adéquats.

D'un autre côté, la RDF est orientée vers les secteurs fuyards identifiés par leur débit de nuit important ; ce dernier étant suivi régulièrement par relève des compteurs de sectorisation.

Face à la faiblesse du rendement du réseau, la RADEEF a mis en place dès 2002, un plan d'actions dont les composantes seront décrites ci-après

#### **Régulation du réseau :**

Face aux pressions excessives dans le réseau engendrées par la topographie de la ville, la RADEEF a entrepris la mise en place de réducteurs de pression, dont le nombre est passé de 2 en 1993 à 23 en 2011. Les pressions pouvant dépasser les 10 bars ont ainsi été réduites à des valeurs maximums de 6 bars.

En complément à cette action, la RADEEF a acquis en 2008 des appareils modulateurs de la pression qui réduisent en plus la pression de consigne aval des stabilisateurs pendant les heures de faible consommation (nuit).

Cette technique a permis la réduction de débit de nuit de 50 % dans ces secteurs.



### **Modélisation du réseau :**

La simulation numérique du fonctionnement du réseau est une étape essentielle dans l'assimilation de ce dernier. C'est ainsi que la RADEEF a procédé en 2004 à l'élaboration d'un modèle numérique du réseau structurant (réservoirs, équipements, conduites de diamètre  $DN \geq 100$  mm), avec l'adjonction des données topologiques (altitudes Z, caractéristiques des ouvrages et des tronçons) et de consommations.

Une campagne de mesures (débit, pression) a été effectuée parallèlement pour chaque zone d'influence sur 24 heures.

Ces deux prestations ont garanti le calage du modèle puisque :

La différence entre débits mesurés et calculés ne dépassait pas 5% ;

Les pressions calculées s'approchaient de celles mesurées de  $\pm 5$  m.

Une fois le modèle calé, un calcul dynamique a été effectué sur 24 heures pour ressortir les irrégularités sur le réseau de distribution à savoir :

- Les pressions excessives en heure creuse (2h) ;
- Les faibles pressions en heure de pointe (13h) ;
- Les vitesses excessives sur les tronçons.

Ensuite, des simulations ont été établies pour pallier aux insuffisances décrites ci-avant. Elles ont permis la définition des travaux d'urgence sur le réseau. Ces derniers sont cités ci-après:

- Mise en place de stabilisateurs de pression dans certains secteurs (Hay Takadoum, Belkhat, BabGuissa, Sahrij Gnaoua, Bensouda, Hay Qodt Route de Séfrou) ;
- Basculement de la zone de Bouremanna initialement alimentée par le réservoir route Immouzer (475 m Nivellement Général du Maroc (NGM)) sur le réservoir Sud (450 m NGM) ;
- Basculement de la zone Mont fleuri de la zone d'influence route de Séfrou (503 m NGM) sur la zone d'influence route Immouzer (475 m NGM) ;
- Basculement des quartiers Dhar Lakhmis et Benslimane de la zone d'influence Tghat (523 m NGM) sur la zone d'influence Nord-Ouest (470 m NGM) initialement alimentée par le réservoir route de Sefrou). Cette action a permis, outre la réduction importante de la pression dans la zone, la diminution des charges d'exploitation et un gain de débit appréciable

Il est à noter que la RADEEF a lancé en Juin 2012 une campagne de mesures (débits et pression) sur la totalité du réseau de distribution de la ville de Fès qui a permis d'une part de détecter les pressions élevées ou bien celles faibles d'une part et d'actualiser le modèle mathématique du réseau (action en cours de réalisation).

### **Étude d'amélioration du rendement et définition des travaux de réhabilitation :**

Après avoir programmé et entamé la réalisation des actions décrites ci-avant qui sont préalables aux travaux de réhabilitation du réseau, la RADEEF a entrepris une étude visant la définition des travaux de réhabilitation. Elle s'est basée sur:



- la sectorisation mise en place ainsi que la mesure des débits nocturnes des sous-secteurs hydrauliques, secteurs qu'elle a également subdivisés en entités élémentaires pour affiner l'analyse,
- les statistiques disponibles à la division exploitation et qui concernent l'ensemble des fuites détectées sur le réseau aussi bien par les équipes d'entretien curatif que celles de l'entretien préventif (équipes RADEEF et sous-traitants),
- L'étude a ainsi identifié les secteurs les plus fuyards de même que la localisation des fuites (sur branchement ou sur conduite). Une classification de ces secteurs a été établie en précisant les gains à prévoir et les investissements nécessaires. Ensuite les appels d'offres y afférents ont été établis, tenant compte de la proximité géographique des secteurs.

### Travaux de réhabilitation du réseau :

#### 1. Réhabilitation par les moyens propres de la RADEEF

La RADEEF a anticipé la réalisation de travaux de réhabilitation du réseau, principalement dans les zones ayant un ancien réseau et où le débit de nuit était important. Les travaux suivants ont alors été réalisés :

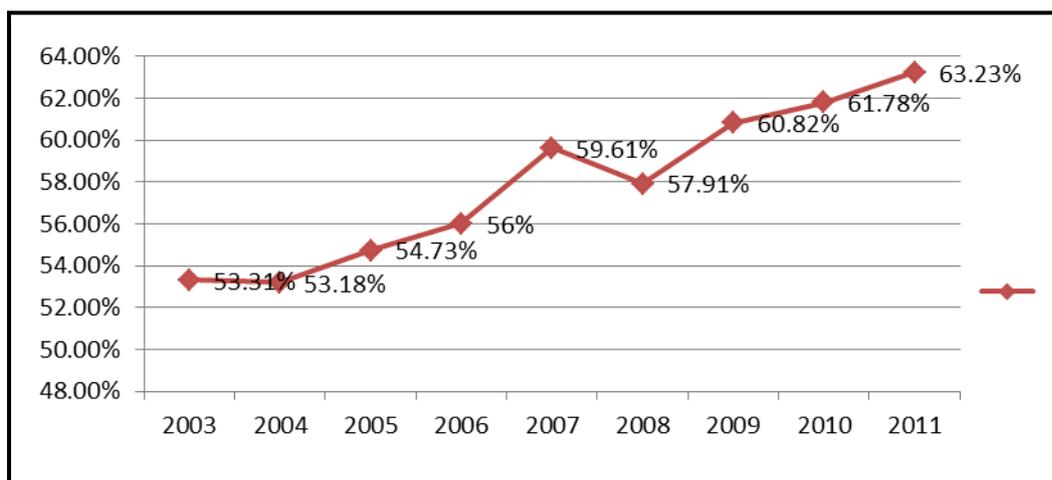
#### 2. Réhabilitation financée par l'AFD (Agence Française de Développement)

La RADEEF a obtenu un prêt de 10 millions d'euros pour le financement des travaux de réhabilitation (100km de conduites et 25 000 branchements). La définition de ces travaux découle de l'étude établie par la Société des Eaux de Marseille (SEM) et décrite ci-dessus. L'ingénieur-conseil assure également l'assistance technique des travaux.

### Résultats obtenus :

Le plan d'actions mis en place par la RADEEF a engendré une amélioration du rendement du réseau pour passer de 53,31% en 2003 à 63,28% en 2011, comme le montre le graphe suivant:

FIGURE 10: RENDEMENT DU RESEAU (2003-2011)



D'un autre côté, les volumes d'eau (en million de m<sup>3</sup>) ainsi que les montants économisés sont indiqués ci-après :



**TABLEAU 17: LES VOLUMES D'EAU ET LES MONTANTS ECONOMISES (2003-2011)**

Indicateur	Unité	Réalisation								
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Eau amenée	Mm <sup>3</sup> /an <sup>7</sup>	70,61	69,88	69,71	70,18	67,02	68,66	69,17	69,61	70,51
Volume d'eau vendu	Mm <sup>3</sup> /an	37 551	38 246	39 747	39 305	39 950	39 763	42 070	43 006	44 620
Rendement	%	53,18 %	54,73 %	57,02 %	56,00 %	59,61 %	57,91%	60,82%	61,78%	63,28%
Économie sur l'eau amenée /à 2001	Mm <sup>3</sup> /an	2 583	4 677	7 770	6 434	10 853	8 847	12 838	14 222	16 469
Cumul volumes économisés	Mm <sup>3</sup>	2 583	7 260	15 030	21 464	32 317	41 164	51 418	60 964	77 432
Tarif d'achat HT <sup>8</sup>	DH /m <sup>3</sup>	3,04	3,04	3,04	3,04	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05
Gain généré	MDH/an	7 854	14 217	23 622	19 558	33 102	26 982	39 155	43 378	50 229
Cumul gains générés	MDH	7 854	22 071	45 692	65 251	98 352	125 334	156 636	185 797	236 026

L'évolution des indicateurs de performance fait l'objet du tableau ci-après:

**TABLEAU 18: ÉVOLUTION DES INDICATEURS DE PERFORMANCE**

Indicateurs	Unité	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Nombre d'usagers	U	225 750	244 143	260 668	273 194	286 052	299 340
Longueur du réseau	Km	1 824	1 899	1 981	2 140	2 288	2 490
Nombre de branchements	U	135 437	138 775	141 932	144 775	148 575	152 490
Eau amenée	Mm <sup>3</sup> /an	70,18	67,02	68,66	69,17	69,61	70,51
Eau achetée	Mm <sup>3</sup> /an	52,88	50,35	51,07	48,05	47,11	48,34
Eau produite	Mm <sup>3</sup> /an	17,31	16,68	17,60	21,13	22,51	25,07
Volume d'eau vendu	Mm <sup>3</sup> /an	39,30	39,95	39,76	42,07	43,01	44,62
Nombre de client/Km	U/Km	124	129	132	128	125	120
Indice linéaire de perte	m <sup>3</sup> /j/Km	46,37	39,07	39,86	34,60	31,77	28,41
Indice linéaire de consommation	m <sup>3</sup> /j/Km	59,03	57,65	54,84	53,86	51,50	49,10

#### 4.4.2.3 Références

1. Canevas du Rapport type de recherche de fuites ; ONEE-Branche Eau
2. Compte rendu technique d'eau potable 2011; VEOLIA ENVIRONMENT
3. Manuel de recherche de fuites version 2009 ONEE- Branche Eau

<sup>7</sup> MILLIONS MÈTRES CUBES PAR AN

<sup>8</sup> HORS TAXES



4. Plan d'action pour l'amélioration du rendement du réseau de distribution, RADEEF Novembre 2012 MP3: Politique des branchements à l'ONEP
5. Site WEB RADEEF [www.radeef.ma](http://www.radeef.ma)

#### 4.4.3 MP3 : Politique des branchements

##### 4.4.3.1 Résumé

Les réseaux de distribution d'eau potable au niveau national ont des rendements moyens de près de 70%, soit donc 30 % de pertes d'eau. Les analyses des causes de ces pertes montrent que 80 % des fuites se produisent au niveau des branchements reliant les abonnés aux conduites de distribution.

L'ONEE, conscient de cette problématique a mis en place, particulièrement avec la mise en place de la Direction patrimoine, une politique de gestion de l'ENC, dont l'un des piliers est la politique des branchements.

Le diagnostic réalisé par les directions régionales a permis de mettre en place une stratégie basée sur les principaux axes suivants :

- Veille normative et technologique
- Politique des achats, cahiers de charge
- Contrôle des matériaux et de la réalisation des prestations
- Appui aux fournisseurs, sous-traitants et partenaires (lotisseurs et aménageurs)
- Décentralisation et autonomie des directions régionales

La politique adoptée a largement contribué à l'amélioration des rendements des réseaux de l'ONEP. Outre, les performances réalisées dans la réduction des pertes d'eau, la stratégie adoptée a permis de réduire de près de 30% le cout du branchement. L'effort engagé devra cependant être soutenu durant les prochaines années.

La prise en charge des opérationnels de cette activité est, en partie due à l'effort de l'ONEP en termes de renforcement des capacités, centré autour de l'institut international de l'eau et de l'assainissement

La mise en place de l'application 'Gestion des données d'exploitation', mettra à la disposition des directions régionales les données nécessaires pour faciliter l'élaboration des indicateurs de performance qui pourront orienter les décisions futures sur tous les aspects (technologie et standards, amélioration du guide des branchements, achats et stocks,

##### 4.4.3.2 Description

La problématique des branchements a toujours constitué un des défis de la direction du Patrimoine de l'ONEE. En effet, les constatations faites soit par les bureaux d'études soit par les équipes de recherche de fuites ont montré que le maillon faible des réseaux d'eau potable est la partie reliant l'abonné aux réseaux: plus de 80 % des fuites constatées proviennent des branchements, et plus particulièrement au matériel de branchement. Les fuites sur branchement sont des fuites à croissance lente qui peuvent rester longtemps dissimulées et donner lieu à une perte cumulée considérable.

L'ONEE branche eau a développé une stratégie pour la gestion de cet aspect dans le cadre de sa stratégie globale de gestion de l'ENC, pilotée par la direction du patrimoine (DPA), qui assure l'animation et du pilotage des actions de suivi, de diagnostic et de mise en place des



plans d'amélioration de la gestion des branchements. Les directions régionales, participent activement aux travaux de commissions créés à cet effet.

Plusieurs causes sont à l'origine des fuites au niveau des branchements (qualité des matériaux des pièces et tuyau en polyéthylène, collier de prise en charge, hauteur de recouvrement de la conduite de branchement ...etc.), mais le principal reste la mise en œuvre des équipements et des tuyaux lors de la réalisation ou réhabilitation du branchement.

L'analyse réalisée par les opérationnels, a mis en évidence les principaux problèmes relatifs au matériel de branchements qui ont été identifiés comme suit:

Manque d'une stratégie claire et unique au niveau de l'ONEP précisant la solution technique à adopter lors des achats pour l'ensemble des entités ONEP. En effet, le matériel de branchement provient de deux origines différentes:

- Matériel ONEP : Acquis par les ateliers centraux dans le cadre d'un achat groupé pour le compte des directions régionales, sur la base de spécifications détaillées.
- Matériel fourni par les entreprises dans le cadre de marchés d'extension ou de réhabilitation des réseaux avec des spécifications non détaillées pour permettre de bénéficier des opportunités offertes par le marché et de faire un bon contrôle des prestations réalisées par les prestataires
- Manque de compétences chez les entreprises ou micro-entreprises en charge de la réalisation des branchements, et en particulier pour la mise en place des articles de branchement. Les travaux sont généralement sous-traités au plombier existant au niveau local.
- Insuffisance des délais impartis à la réalisation des branchements dans le cadre des projets d'extension et de réhabilitation des réseaux. Généralement, les branchements sont réalisés à la fin de la période contractuelle et sont donc soumis aux contraintes extrêmes en matière de délais. Cette situation a un impact négatif sur la qualité des travaux de branchement.
- Insuffisance dans la qualité des travaux des branchements réalisés par les lotisseurs et aménageurs, dans le cadre des « travaux tiers ».
- Manque de contrôle qualitatif suffisant des articles de branchement fourni par les prestataires. Le contrôle se limite souvent au contrôle quantitatif.
- Manque des laboratoires agréés pour la réalisation des analyses de contrôle du matériel de branchement.

La stratégie adoptée a consisté pour chaque direction régionale, l'analyse détaillée des problèmes de gestion des branchements, basée sur le partage des expériences et la mutualisation, est traduite pour chaque direction régionale dans son contrat de gestion qui fixe les objectifs, les moyens et les indicateurs de performance de la direction régionale concernée, notamment dans le domaine des branchements. Les plans d'action convenus sont discutés, harmonisés et validés en comité de direction. La gestion de la problématique des branchements a été prise en charge en adoptant les actions et attitudes suivantes :

### **1. Veille normative et technologique:**

Des actions importantes ont été entreprises en termes de veille technologique et amélioration continue des articles et matériel de branchement. L'ONEP assure une présence



régulière aux différents salons nationaux et internationaux. La capitalisation est traduite dans les améliorations des cahiers de charge et dans la mise en place de standards dans la mise en place. Le guide de branchement conçu par les équipes ONEP est un standard, utilisé par les équipes ONEP et qui sert de support pour la formation des opérateurs à l'échelle internationale.

Des démarches ont été mises en place pour exiger pour les laboratoires agréés devant fournir la fiche métallurgique et les tests de dureté une liste minimale des équipements requis d'analyse et de contrôle. L'ONEP a, par ailleurs mis en place un cadre contractuel pour les analyses métallurgiques Cette démarche a, eu un impact très positif sur l'image de l'ONEP, en tant que client pour le matériel de branchement.

Adoption de dispositions innovantes pour les articles de branchement, dont on citera, à titre d'exemple :

Robinet de prise ne charge muni d'un raccord intégré avec sortie du robinet taraudé. Ce robinet offre les avantages suivants :



Serrage excessif sans rupture d'écrou

Ne nécessite pas de clé spéciale

Meilleure adhésion au tuyau de polyéthylène

Collier de prise ne charge à quatre boulons, ou muni d'une charnière d'un côté et deux boulons de l'autre. Cette solution offre les avantages suivants :



Bonne adhésion aux conduites PVC/PE.

Permet de répartir les efforts radiaux sur la surface couverte par le collier et d'éviter d'endommager la conduite en cas de serrage excessif du collier.



Le joint de sécurité permet une mise en place facile, supprimant les montages avec filasse, joint cuir,...etc. Le visage du robinet assure la compression du joint.

Collier de plombage en polyéthylène anti-fraude pour compteurs d'eau. Cette solution offre les avantages suivants :



Collier de plombage, constitué de 2 demi-colliers munis d'une languette qui s'emboîte sur chaque demi-collier.

Chaque languette se casse en cas d'ouverture du collier (anti-fraude).

## 2. Politique des achats de matériel de branchement :

Mise en exécution des termes de référence du matériel de branchement pour l'ensemble des achats effectués au niveau central et régional. Des précisions importantes ont été apportées aux spécifications de différents articles, notamment par références à une norme (Nationale, ou autre).



Les dossiers de consultation élaborés par les Directions régionales, ont intégré une clause qui prévoit que la fourniture des articles de branchement doit être à la charge de l'ONEE,

Mise en place d'un cahier de charges type à respecter par les aménageurs et lotisseurs pour la réalisation des travaux tiers. Des contrôles de conformité doivent être opérés par échantillonnage au niveau des branchements réalisés dans ce cadre.

Autonomie des directions régionales :

L'ensemble des directions régionales ont été dotées d'un banc d'essai des branchements pour assurer le contrôle à leur niveau. Les équipes en charge ont acquis une formation complète sur ces aspects au niveau de l'Institut International de l'eau potable et de l'assainissement (IEA). Des formations supplémentaires sur le site sont nécessaires, pour rendre ces équipes complètement autonomes.

### **3. Mise en œuvre du guide de branchement**

La mise en application du guide de branchement, dans une version plus améliorée, qui intègre les nouveaux matériaux utilisés et les nouvelles technologies notamment pour les pièces et articles de branchement.

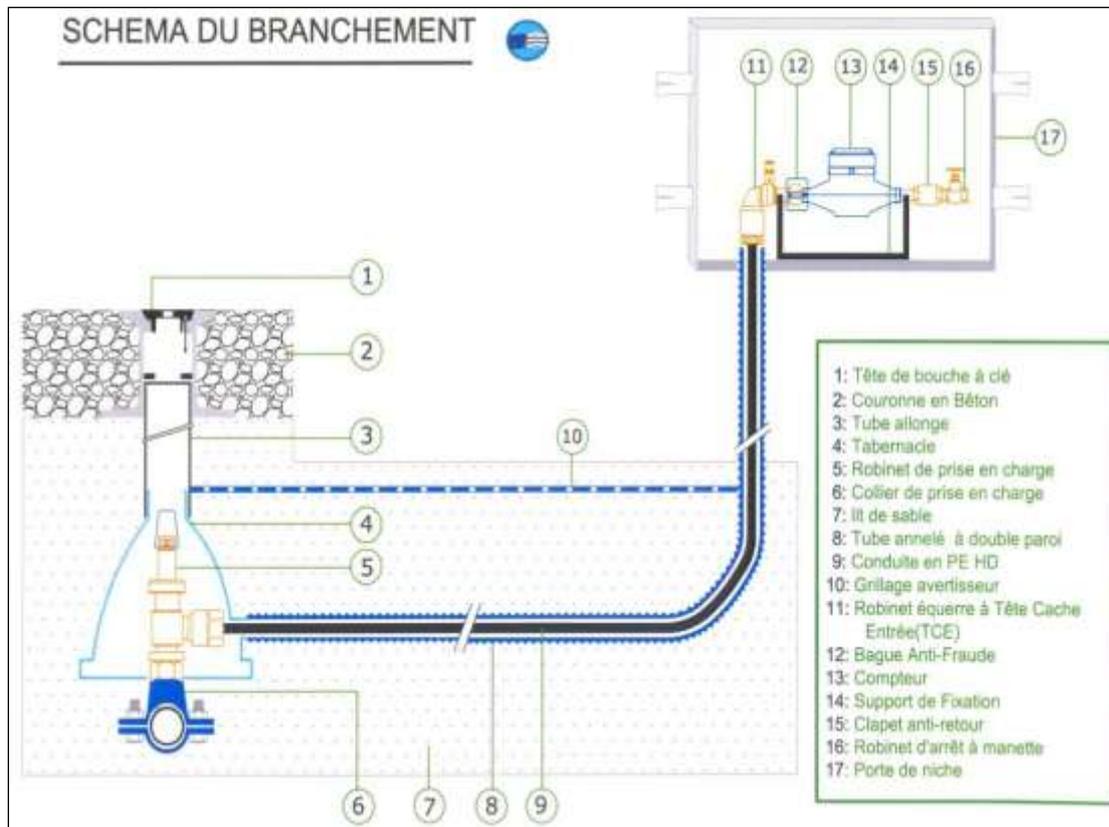
La mise en place de la stratégie précitée porte ses fruits au fil des années. La politique des branchements menée contribue de manière significative à l'atteinte de l'objectif global, soit un rendement de distribution de 80% à l'horizon 2015. Cependant, il est difficile de quantifier cette part, compte tenu que le rendement affiché pour les centres de distribution de l'ONEP, traduisent les efforts réalisés aussi bien dans la détection et la réparation des fuites, que dans la gestion et l'amélioration des branchements, et d'une manière générale dans l'optimisation de la gestion des réseaux (stockage, pressions...).

Outre les avantages techniques, les améliorations proposées ont eu un impact sur la réduction du coût moyen du branchement de l'ordre de 30% par rapport au coût initial.

En termes d'évaluation des performances, l'ONEP a mis en place, au cours de l'année 2012, l'application « Gestion des données d'exploitation », GDE, qui permettra de fournir les données de base et de construire les indicateurs de performance qui pourront orienter les décisions futures sur tous les aspects (technologie et standards, amélioration du guide des branchements, achats et stocks, ...).



Figure 11: SCHEMA DU BRANCHEMENT



#### Références:

6. Compte rendu technique d'eau potable 2011; VEOLIA ENVIRONMENT
7. Guide des branchements d'eau potable ONEP
8. Présentation des activités de la Division Normalisation (Présentation ONEE 03 Déc. 2013)
9. Présentation du système de gestion des données d'exploitation (GDE) (Présentation ONEE 03 Déc. 2013)
10. Procédures d'exploitation des réseaux de Distribution ONEE, DPA-P-04-06, Mai 2006
11. Site Web ONEE- Branche Eau; [www.onep.ma](http://www.onep.ma)

#### 4.5 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

La stratégie nationale de développement du secteur de l'eau a érigé l'économie de l'eau comme une priorité de la politique gouvernementale dans ce secteur. Dans ce contexte, l'élaboration d'un nouveau plan national d'amélioration des rendements des réseaux de distribution d'eau potable vise en premier lieu à donner une nouvelle impulsion aux efforts déployés par les opérateurs publics en la matière de la réduction de l'ENC. L'objectif fixé aux différents opérateurs est d'atteindre un rendement global des réseaux de distribution de 80% à l'horizon 2020.



Le Maroc se distingue dans le domaine de la gestion des réseaux d'eau potable par une diversité des opérateurs qui octroie au dispositif de gestion de l'ENC une réelle richesse de l'expérience, et une pertinence en matière de bonnes pratiques.

L'approche adoptée par le consultant, à travers les échanges avec les différents intervenants (mapping), a donc visé de couvrir les différentes typologies d'opérateurs pour se faire une idée sur les différentes approches et les meilleures pratiques pour la réduction de l'ENC. Trois opérateurs ont été choisis pour lesquels une série d'entretiens a été réalisée, sur la base d'un questionnaire transmis à l'avance. Les échanges entrepris, montrent que la réduction des pertes, constitue un défi central pour l'ensemble des opérateurs, et que les bonnes pratiques sont assez similaires, dans le fond. Les différences tiennent des spécificités de chacun des opérateurs :

- Office National de l'Eau potable, nouvellement fusionné avec l'Office national de l'électricité dans le cadre de l'office national de l'Électricité et de l'Eau potable (ONEE), représentant le niveau national aussi bien urbain que rural.
- Un opérateur représentant le secteur privé, à savoir la REDAL, filiale de Veolia Environnement, concessionnaire au niveau de Rabat-Salé,
- Un opérateur public local, en l'occurrence la régie de distribution d'Eau et d'électricité de la ville de Fès.

Les réunions tenues avec opérateurs ont permis d'identifier principalement trois (3) grands axes en matière de bonnes pratiques, à savoir :

- Métrologie et comptage (Exemple de l'ONEE)
- Détection et réparation des fuites (Exemple de la RADEEF)
- Politique des branchements (Exemple de l'ONEE)

L'analyse des documents collectés ainsi que les différents entretiens avec les opérateurs fait ressortir ce qui suit :

- L'ENC figure comme objectif stratégique pour les différents opérateurs. L'atteinte des objectifs nationaux et/ou contractuels est clairement définie dans les plans d'action annuels et pluriannuels. Les indicateurs de performance sont clairement définis et leur suivi est assuré de manière régulière.
- Les différents bailleurs de fonds appuient cette approche et participent au financement des actions de réduction de l'ENC. Les différentes évaluations entreprises montrent les actions réalisées présentent une très bonne rentabilité (Retour sur investissement, taux de rendement interne (TRI)).

Le volet Normalisation et procédures a connu un très fort développement au niveau de tous les opérateurs en termes de bonnes pratiques. Les opérateurs nationaux développent des pratiques nationales, issues de leur expérience, tandis que l'opérateur privé s'appuie sur l'expérience du groupe et son adaptation aux conditions locales. Le renforcement de l'échange entre les opérateurs sur les approches respectives pourrait être un atout à encourager (effet de levier). Citons, à titre d'exemple, les réalisations suivantes (ONEE Branche eau) :

- Les guides de réalisation et de contrôle des branchements
- Les CPS types
- La normalisation des achats de matériel de branchement



- La veille normative pour le comptage petit et gros calibre
- Les procédures d'exploitation

Le renforcement des capacités constitue une grande priorité, pour les opérateurs. L'ONEE Branche eau, à travers l'Institut international de l'Eau et de l'assainissement (IEA), assure l'ensemble de ses besoins en renforcement des capacités. L'IEA assure un rayonnement international dans le domaine du renforcement des capacités, à l'échelle de la région (Afrique et pays arabes). L'institut, avec l'appui des opérateurs des pays développés (Waternet, la Société Wallonne des Eaux (S.W.D.E-Belgique), (Société des eaux de Marseille-SEM..) dans la cadre du jumelage (twining) assure le rôle de plateforme de partage de savoir-faire avec les autres opérateurs africains, notamment dans le domaine de l'ENC, qui constitue un des problèmes majeurs des pays du sud (Appui à la Société Nationale de l'Eau de Mauritanie (SNDE), Cap vert....).

La REDAL, dispose aussi d'un centre de formation qui assure la formation des opérationnels, notamment avec l'appui des experts du groupe Veolia. L'appartenance au groupe Véolia, lui permet de bénéficier des outils développés au sein du groupe, notamment en matière de procédures de travail, d'outils technologiques et du système d'information (voir présentation de l'outil LERNE pour la gestion clientèle)

Au terme de la mission réalisée, Il est important de noter la prise de conscience croissante de la gestion de l'ENC au niveau des institutions et surtout des opérateurs marocains. Les investissements nécessaires, sont jugés rentables à moyen terme. La gestion de l'ENC est prise en compte de manière intégrée, en mettant en place des plans d'actions au niveau de toutes les composantes du bilan (ref. IWA). Les opérateurs sont conscients de l'importance de la durabilité de l'action. Les opérateurs sont conscients de la richesse de leurs expériences respectives et souhaitent la mise en place de plateformes d'échange et de partage de l'expérience à l'échelle nationale et internationale.

A l'issue de la présente revue de bonnes pratiques, les principales **recommandations** suivantes peuvent être proposées :

1. Les opérateurs devront mieux intégrer la gestion de l'ENC dans la politique des investissements, en considérant les plus-values générées par l'amélioration des rendements et des performances des installations zen général.
2. Les expériences entreprises (ONEP) montrent que l'adoption de programmes d'amélioration des performances avec une gestion en mode projet (avec un système de suivi –évaluation) constitue une garantie pour l'atteinte des objectifs de l'opérateur en matière de gestion et de maintenance de ses installations.
3. Normalisation : Les exemples précédents, montrent la nécessité, pour les opérateurs d'eau potable, de mettre en place une stratégie de normalisation adaptée. L'ONEP, a mis en place une structure dédiée, au sein de la direction du patrimoine, mais a aussi mis en place les relais nécessaires au niveau des structures régionales.
4. Cependant, la normalisation en matière de l' ENC doit être une affaire nationale. Les structures nationales de normalisation (exemple du Maroc), doivent être fortement impliquées et incitées par les opérateurs, pour mettre en place la réglementation nécessaire. La politique des achats des opérateurs, doit être annoncée et concertée avec les fournisseurs, dans le cadre d'un partenariat transparent.



5. D'autre part, la normalisation, nécessite aussi un effort en matière de moyens de contrôle. L'acquisition de bancs d'essai, et la formation du personnel est un gage de maîtrise de la politique de normalisation.

6. Gestion de l'information : Des efforts sont à entreprendre dans la gestion de l'information, notamment par la mise en place de systèmes d'information géographiques introduisant la composante gestion en temps réel.

7. Renforcement des capacités : Les bonnes pratiques énumérées, mettent en évidence le potentiel de connaissance et d'expérience des opérateurs marocains dans le domaine. L'ONEP, à travers, l'Institut International de l'eau et de l'assainissement constitue une plateforme, qui assure déjà, un rôle régional (MENA-Afrique), dans ce domaine. Des programmes dédiés à la gestion de l'ENC doivent être établis par l'IEA sur la base des besoins en renforcement des capacités des opérateurs bénéficiaires, avec l'appui de l'Union Européenne. L'accompagnement de l'IEA pourrait aussi concerner l'appui à la conception de projets et à l'aboutissement de requêtes de financement.

Une meilleur référencement (benchmarking) devrait être institutionnalisée, notamment à travers la dissémination des livrables du projet. SWIM-SM devrait organiser une rencontre entre les opérateurs des pays concernés pour permettre d'échanger leur expérience et de développer des projets d'appui réciproque dans le domaine de l'ENC.



## Annexe 1: Liste des contacts par pays

### 1. Algérie

MP	Institution	Nom & Prénom	POSTE	E-mail	Tél	Cellulaire	FAX	ADRESSE
MP 1	Algérienne des Eaux ( <a href="http://WWW.ADE.DZ">WWW.ADE.DZ</a> )	M.Youcef HATTOUM	Directeur de Zone à L'ADE, ADE Zone de Tizi-Ouzou, Tizi-Ouzou, 15 Algérie,	<a href="mailto:HATTYOU06@GMAIL.COM">HATTYOU06@GMAIL.COM</a>		+213-66-350-068	+213-26-229463	Rue Hassan Ben Chekroun Rabat Agdal – Maroc
MP 1	Algérienne des Eaux	M.Sismail Silhadi	Directeur de l'exploitation à l'ADE,	<a href="mailto:SILHADI_SISMAIL@YAHOO.FR">SILHADI_SISMAIL@YAHOO.FR</a>	+213-21-51186300	+213-661-50-4134	+213-21-51135400	Route de Meftah, Zone industrielle de Oued-Smar, Alger, Alger, 16 Algérie
MP 2	Agence du Bassin Hydrographique; Chellif-Zahrez ( <a href="http://WWW.ABH-CZ.COM.DZ">WWW.ABH-CZ.COM.DZ</a> )	M. Belkacem MARAF	Directeur Général de l'ABH-CZ	<a href="mailto:ABH-CZ@WISSAL.DZ">ABH-CZ@WISSAL.DZ</a>	+213-27-35700	+213-770-258364	+213-27-79068800	68, rue Frère CHAIB EDDOUR, BP 664, Chlef, Chlef, 2 Algérie

### 2. Israël :

Institution	Nom, prénom	Poste	E-mail	Tél	Mobile	FAX	ADRESSE
Israeli Water authority, <a href="http://www.water.gov.il">www.water.gov.il</a>	M. Amir Schischa	Ingénieur, département civil	<a href="mailto:AMIRS10@WATER.GOV.IL">AMIRS10@WATER.GOV.IL</a>	+972-3-7954330	+972-6221238	+972-3-5164955	Rothschild 8, Tel Aviv, Israel 6688111, Israel
Water Corporations Forum ( <a href="http://www.mei-modiin.co.il">www.mei-modiin.co.il</a> )	Moshe Ashkenazi	CEO, Water Corporations Managers' Forum	<a href="mailto:MOSHEA@MEI-MODIIN.CO.IL">MOSHEA@MEI-MODIIN.CO.IL</a>	+972-8-6133333		+972-89722213	Lev Hair 14, PB 20, Modiin, Israel 71700
Israeli Water and Wastewater Association ( <a href="mailto:iwwa@iwwa.ac.il">iwwa@iwwa.ac.il</a> )	M. Erez Weismann	CEO		+972-97903444	+972-503750680	+972-97903440	Kibbutz Eyal, Kibbutz Eyal, Israel 45840



Israeli Water and Wastewater Association	M. Zeev Yeziel	Manager de l'unité des pertes		+972 - 9790 3444	+972- 503750 680	+972 - 9790 3440	Kibbutz Eyal, Kibbutz Eyal, Israel 45840
--	----------------	-------------------------------	--	------------------	------------------	------------------	--

### 3. Jordanie

MP	Institution	Nom, prénom	Poste	E-mail	Tél	Mob ile	FAX	ADRESSE
MP1	Ministry of water & Irrigation (MWI)/Water Authority of Jordan (WAJ) ( <a href="http://WWW.WAJ.GOV.JO">WWW.WAJ.GOV.JO</a> )	M. lyad Dahiyat	Directeur, unité gestion de programme	<a href="mailto:IDAHYAT@MAIL.COM">IDAHYAT@MAIL.COM</a>	+962 6565 2261	+962 7968 6000	+962 6565 2278,	Salem Hindawist., 41 Amman 11181 Jordan
MP1	<a href="http://WWW.GIZ.DE">WWW.GIZ.DE</a>			<a href="mailto:GIZ-JORDANIEN@GIZ.DE">GIZ-JORDANIEN@GIZ.DE</a>	+962 6568 3402		+962 6586 8089	Salem Hindawist. 41, Amman 11190, Jordan
MP2	MWI/WAJ ( <a href="http://WWW.WAJ.GOV.JO">WWW.WAJ.GOV.JO</a> )	Mme Hana Khouriri	Directrice de la formation au sein du WAJ	<a href="mailto:HANA_NJK2002@YAHOO.COM">HANA_NJK2002@YAHOO.COM</a>	+962 6568 0100	+962 7956 4656	+962 6566 5871	Jaber Ibn Hayyan street, Amman 11181 Jordan
MP2 MP3	Japan International cooperation Agency (JICA) ( <a href="http://WWW.JICA.GO.JP">WWW.JICA.GO.JP</a> )				+962 -6- 5858 921		+962- 6- 5858 924	Abdel Rahim Haj-Mohammad Street, Amman 11190 Jordan
MP3	MWI/WAJ ( <a href="http://WWW.WAJ.GOV.JO">WWW.WAJ.GOV.JO</a> )	M. Waleed Sukkar	Consultant sénior Ministère de l'eau et de l'irrigation	<a href="mailto:WALEEDSUUKAR@MAIL.COM">WALEEDSUUKAR@MAIL.COM</a>	+962 6568 3516	+962 7966 1185	+962 6568 3516	Jaber Ibn Hayyan street, Amman 11181 Jordan

### 4. Maroc

Institution	Nom & Prénom	POSTE	E-mail	Tél	FAX	ADRESSE
MEMEE / DRPE	BENOMAR ABDELKADE R	Directeur de la recherche et de la planification de l'Eau	<a href="mailto:benomar@water.gov.ma">benomar@water.gov.ma</a>	(0537)778 689	(0537)77 86 96	Rue Hassan Ben Chekroun Rabat Agdal –Maroc-
Délégation de l'Union Européenne au Maroc	BELGUENNA NI Hassan	Chargé de programme	<a href="mailto:HASSAN.BELGUENANI@EEAS.EUROPEAN.COM">HASSAN.BELGUENANI@EEAS.EUROPEAN.COM</a>	(0537) 57 98 00	(0535) 6207 95	RIAD BUSINESS CENTER Aile Sud, Boulevard Er-Riad Quartier Hay Riad B.P 1302, RABAT
MEMEE / DRPE	Makhokh Mohamed	Chef de Division qualité	<a href="mailto:MH.MAKHOKH@GMAIL.COM">MH.MAKHOKH@GMAIL.COM</a>	(0537)778 735	(0537)77 86 96	Rue Hassan Ben Chekroun Rabat Agdal –Maroc-
ONEE / DPL	ELISSAMI ABDESLAM	Chef de division Coordination	<a href="mailto:aellissami@onee.ma">aellissami@onee.ma</a>	0537 77 5403	0 53777540 7	ONEP Direction planification Imm 76 Rue SEBOU



Institution	Nom & Prénom	POSTE	E-mail	Tél	FAX	ADRESSE
						Agdal Rabat
ONEE- Branche eau / DPL	Boujdaoui	Chef de service à la division coordination	aboujdaoui@onee .ma	0537 77 5403	0 53777540 7	Adresse : IMM 66, RUE SBOU - AGDAL-RABAT -
ONEE- Branche eau / DIRECTION PATRIMOIN E	Lahoucine Boubker	Chef de Division	<a href="mailto:lboubker@onee.ma">lboubker@onee, ma</a>	0537 759150	0 53775915 5	STATION DE TRAITEMENT BOUREGREG, Av MOHAMED BELHASSAN EL OUAZZANI - RABAT 10002-BP. RABAT-CHELLAH
ONEE- Branche eau / DIRECTION PATRIMOIN E	NADIA OUBELLOUC H	Chef de service consolidation données exploitation	<a href="mailto:noubellouch@onee.ma">noubellouch@one e.ma</a>	0537 759150	0 53775915 5	STATION DE TRAITEMENT BOUREGREG, Av MOHAMED BELHASSAN EL OUAZZANI - RABAT 10002-BP. RABAT-CHELLAH
ONEE- Branche eau / DIRECTION PATRIMOIN E	Abdellah HARIZ	Chef de Division	<a href="mailto:ahariz@onee.ma">ahariz@onee,ma</a>	0537 759150	0 53775915 5	STATION DE TRAITEMENT BOUREGREG, Av MOHAMED BELHASSAN EL OUAZZANI - RABAT 10002-BP. RABAT-CHELLAH
ONEE- Branche eau / DIRECTION PATRIMOIN E	Said Hakimi	Chef de service à la division patrimoine	<a href="mailto:shakimi@onee.ma">shakimi@onee,ma</a>	0537 759150	0 53775915 5	STATION DE TRAITEMENT BOUREGREG, Av MOHAMED BELHASSAN EL OUAZZANI - RABAT 10002-BP. RABAT-CHELLAH
ONEE- Branche eau / DIRECTION PATRIMOIN E	MORJANI HICHAM	Chef de service	<a href="mailto:hmorjani@onee.ma">hmorjani@onee, ma</a>	0537 759150	0 53775915 5	STATION DE TRAITEMENT BOUREGREG, Av MOHAMED BELHASSAN EL OUAZZANI - RABAT 10002-BP. RABAT-CHELLAH
ONEE- Branche eau / DIRECTION PATRIMOIN E	SERHANE NARISS	Ingénieur	<a href="mailto:nserhane@onee.ma">nserhane@onee, ma</a>	0537 759150	0 53775915 5	STATION DE TRAITEMENT BOUREGREG, Av MOHAMED BELHASSAN EL OUAZZANI - RABAT 10002-BP.



Institution	Nom & Prénom	POSTE	E-mail	Tél	FAX	ADRESSE
						RABAT-CHELLAH
ONEE- Branche eau / DIRECTION PATRIMOIN E	NAZZA ABDELLATIF	Chef de service	<a href="mailto:anazza@onee.org.ma">anazza@onee.org.ma</a>	0537 759150	0 53775915 5	STATION DE TRAITEMENT BOUREGREG, Av MOHAMED BELHASSAN EL OUAZZANI - RABAT 10002-BP. RABAT-CHELLAH
ONEE- Branche eau / DIRECTION PATRIMOIN E	ELMADANI Mohamed	Chef de division	<a href="mailto:melmadani@onee.ma">melmadani@onee.ma</a>	0537 759150	0 53775915 5	STATION DE TRAITEMENT BOUREGREG, Av MOHAMED BELHASSAN EL OUAZZANI - RABAT 10002-BP. RABAT-CHELLAH
ONEE- Branche eau / DIRECTION PATRIMOIN E	Berrami Khalifa	Chef de service à la division normalisation	<a href="mailto:kberrami@onee.ma">kberrami@onee.ma</a>	0537 759150	(0537)759 155	STATION DE TRAITEMENT BOUREGREG, Av MOHAMED BELHASSAN EL OUAZZANI - RABAT 10002-BP. RABAT-CHELLAH
ONEE- Branche eau / DIRECTION PATRIMOIN E	BELAKHRAZ ELMOSTAFA	Chef de service à la division normalisation	<a href="mailto:ebelakhraz@onee.ma">ebelakhraz@onee.ma</a>	0537 759150	0 53775915 5	STATION DE TRAITEMENT BOUREGREG, Av MOHAMED BELHASSAN EL OUAZZANI - RABAT 10002-BP. RABAT-CHELLAH
ONEE- Branche eau / IEA	JAAIT MOKHTAR	Chef de la Division R&D	<a href="mailto:mjaait@onee.ma">mjaait@onee.ma</a>	+ 21253775 9995	+2125376 39158	STATION DE TRAITEMENT BOUREGREG, Av MOHAMED BELHASSAN EL OUAZZANI - RABAT 10002-BP. RABAT-CHELLAH
ONEE- Branche eau / DIRECTION COMMERC IALE	Guantouri Hassan	Chef de Division commerciale	<a href="mailto:hguantouri@onee.ma">hguantouri@onee.ma</a>	(0537) 759600	(0537) 750649	STATION DE TRAITEMENT BOUREGREG, Av MOHAMED BELHASSAN EL OUAZZANI - RABAT 10002-BP. RABAT-CHELLAH
ONEE- Branche eau /	Mahi Hassane	Chef de service observatoire	<a href="mailto:hmahi@onee.ma">hmahi@onee.ma</a>	(0537) 759601	(0537) 750650	STATION DE TRAITEMENT BOUREGREG, Av



Institution	Nom & Prénom	POSTE	E-mail	Tél	FAX	ADRESSE
DIRECTION COMMERCIALE						MOHAMED BELHASSAN EL OUAZZANI - RABAT 10002-BP. RABAT-CHELLAH
ONEE- Branche eau / DIRECTION COMMERCIALE	Biad Mostafa	Chef de Division Ingénierie d'Affaires	<a href="mailto:mbiad@onee.ma">mbiad@onee.ma</a>	(0537) 759602	(0537) 750651	STATION DE TRAITEMENT BOUREGREG, Av MOHAMED BELHASSAN EL OUAZZANI - RABAT 10002-BP. RABAT-CHELLAH
ONEE- Branche eau / DIRECTION COMMERCIALE	ELAMERY Mostafa	Chef de Division Marketing	<a href="mailto:melamery@onee.ma">melamery@onee.ma</a>	(0537) 759603	(0537) 750652	STATION DE TRAITEMENT BOUREGREG, Av MOHAMED BELHASSAN EL OUAZZANI - RABAT 10002-BP. RABAT-CHELLAH
ONEE- Branche eau / DIRECTION COMMERCIALE	Said Bourara	Chef de service interface distributeurs	<a href="mailto:sbourara@onee.ma">sbourara@onee.ma</a>	(0537) 759604	(0537) 750653	STATION DE TRAITEMENT BOUREGREG, Av MOHAMED BELHASSAN EL OUAZZANI - RABAT 10002-BP. RABAT-CHELLAH
REGIE DE DISTRIBUTION DE FES-RADEEF	Mme Amarti Riffisafae	Chef du département investissements	<a href="mailto:safaeamarti@gmail.com">safaeamarti@gmail.com</a>	0.535.62.5 0.15	0.53562.0 7.95	RADEEF Rue de Soudan 30000, Fès
REDAL- (RABAT SALE)	LE GUENNEC Anne	Directrice technique	<a href="mailto:Anne.LeGuennecc@veoliaservices.ma">Anne.LeGuennecc@veoliaservices.ma</a>	06 61 467 418	05 37 72 36 34	6, rue Al Hoceima, Hassan 10020 RABAT
REDAL- (RABAT SALE)	YASSINE Mohamed	Directeur de l'Eau et de l'Assainissement	<a href="mailto:Mohammed.YASSINE@veoliaservice.ma">Mohammed.YASSINE@veoliaservice.ma</a>	05 37 23 83 83	05 37 72 36 34	6, rue Al Hoceima, Hassan 10020 RABAT
KFW Maroc	Stadtmann Silke	Directrice du bureau de la KFW au Maroc	<a href="mailto:silke.stadtmann@kfw.de">silke.stadtmann@kfw.de</a>	0537-737317	0537-709315	Bureau de la KfW à Rabat B.P. 433 2, Avenue Tour Hassan 10 020 Rabat



## Annexe 2: Liste des documents par pays

### 1. Algérie

MP	N° du document	Référence	Source	Projet	Contact
MP1	1	AGREGATS COMMERCIAUX DU SECTEUR 4. (2008)	Hattyou06@gmail.com	/	M.Youcef HATTOUM, Directeur de Zone à L'ADE, ADE Zone deTizi-Ouzou, Tizi-Ouzou, 15 Algérie, Fax: +213-26-229 463, Cellulaire +213-66-350-068, Email: Hattyou06@gmail.com, Web: www.ade.dz
MP1	2	HATTOUM Y. et BOUAYAD A. (2010) : SECTORISATION VILLE DE TIZI OUZOU	Hattyou06@gmail.com	/	M. Youcef HATTOUM
MP2	3	ABH-CZ. (2013) : CONSEIL D'ADMINISTRATION	Abh-cz@wissal.dz	/	M. Belkacem MARAF, Directeur Général de l'ABH-CZ68, rue Frère CHAIB EDDOUR, BP 664, Chlef, Chlef, 2 Algérie, Fax +213-27-790 68800, Tel: +213-27-771 35700, Cellulaire +213-770 -258364, email: Abh-cz@wissal.dz, Web: www.abh-cz.com.dz
MP2	4	ABH-CZ. (2013) : PRESENTATION DE L'ABH	Abh-cz@wissal.dz	/	M. Belkacem MARAF
MP2	5a. et 5b.	ABH-CZ. (2011). : BILAN D'ACTIVITE	Abh-cz@wissal.dz	/	M. Belkacem MARAF



## 2. Israël

MP	N°	Référence/Document	Source	Projet	Contact
MP1, MP2 et MP3	1a et 1b	Enlarging water availability in Israel by reducing water loss and sewage leaking, Dr. Ofira Ayalon, Shmuel Ne'eman Institute in the Technion, Haifa 2009 (avec annexe)	Shmuel Ne'eman Institute <a href="http://www.neaman.org.il/NEAMAN2011/TEMPLATES/SHOWPAGE.ASP?DBID=1&amp;LNGID=2&amp;TMID=581&amp;FID=646&amp;IID=8065">HTTP://WWW.NEAMAN.ORG.I L/NEAMAN2011/ TEMPLATES/SHOWPAGE.ASP? DBID=1&amp;LNGID=2&amp;TMID=5 81&amp;FID=646&amp;IID=8065</a>		
MP1, MP2 et MP3	2	Minimization of water loss in urban water supply systems – Instructions for systematic implementation in Israel, Water Authority 2010	Water Authority		The Governmental Authority for Water and Sewage, 14 Hamasger Street, Tel – Aviv, 61203, P.O.B 20365, Israel Tél.: 972-3-6369600, Fax: 972-3-6369750
MP1 et MP2	3	Mey Lod, preliminary water loss survey, DHV MED 2010	DHV project	Mey Lod water loss project	Mey Lod, 18 Aba Hillel st. Lod Tél. 08-9543000 , Fax. 08-9543001
MP1	4	Performance based contracts for NRW management, Water 21, April 2009	Water 21 magazine		
MP1, MP2 et MP3	5	National water and sewage authority activity report 2011	Water Authority		The Governmental Authority for Water and Sewage, 14 Hamasger Street, Tel – Aviv, 61203, P.O.B 20365, Israel Tél.: 972-3-6369600, Fax: 972-3-6369750
MP1, MP2 et MP3	6	Water supply data of municipalities and water corporations at 2010, Water Authority 2011	Water Authority		The Governmental Authority for Water and Sewage, 14 Hamasger Street, Tel – Aviv, 61203, P.O.B 20365, Israel Tél.: 972-3-6369600, Fax: 972-3-6369750
MP1 et MP3	7	Assessing non-revenue water and its components: a practical approach, Water21 2003	Water 21 magazine		
MP3	8	Mey-Lod, Operational	DHV project	Mey Lod water loss project	Mey Lod, 18 Aba Hillel st. Lod



**Gestion intégrée durable de l'eau (SWIM) - Mécanisme de soutien**  
**Projet financé par l'Union européenne**

MP	N°	Référence/Document	Source	Projet	Contact
		Master Plan for water supply system, DHV MED, April 2011			Tél. 08-9543000 , Fax. 08-9543001
MP3	9	Managing leakage by District Metered Areas: a practical approach, Water21, April 2004	Water 21 magazine		
MP3	10	WaterCAD® Water Distribution Modeling and Management, Bentley 2012	Bentley Systems software product brochure		
MP3	11	Pressure Management – hydraulic control valves, Bermad 2007	Bermad	Technical bulletin	Bermad, Kibutz Evron, Israel Tél. 04-9855311, Fax. 04-9855380
	12	<a href="#"><u>GESTION DU SECTEUR URBAIN DE L'EAU: ORGANIZATIONAL STRUCTURE, MANAGEMENT TOOLS AND INTERACTIONS WITH OTHER SECTORS, PROF. NAVA HARUVI 2009</u></a>	Autorité de l'eau <a href="http://www.water.gov.il/hebrew/professionalinfoanddata/studies/20071/haruvi-b-.pdf"><u>http://www.water.gov.il/hebrew/professionalinfoanddata/studies/20071/haruvi-b-.pdf</u></a>	Recherche de l'autorité de l'eau	



### 3. Jordanie

MP N°	DOC. N°	REFERENCE/DOCUMENT	SOURCE	PROJET	COORDONNEES DE CONTACT
MP1	1	Rapport final: Water & Wastewater Billing & Revenue Collection Service Contract for Madaba Governorate	Engicon O&M	Water & Wastewater Billing & Revenue Collection Service Contract for Madaba Governorate Project	Eng. Firas Matar, Acting C.E.O. P. O. Box 926963 - Amman 11190 Jordan Tél. +962 6 4602120 (ext. 310), portable +962 7 97031673, Fax. +962 6 4602130, Email: fmatar@engicon.com, www.engicon-om.com
MP1	2	Micro - Private Sector Participation PSP To Reduce NRW by Improving Billing and Collection, Madaba, Jordan	Water Authority of Jordan/Ministry of Water and Irrigation	Micro-PSP Experience in Jordan-The Case of WAJ Madaba Project	Eng. Iyad Dahiyat Director/ Program Management Unit Ministry of water & Irrigation, Salem Hindawi st. 41, Amman 11181 Jordan, Fax: +962 65652278, Tél.: +962 65652261, portable: +962796860000, Email: idahiyat@gmail.com www.waj.gov.jo
MP2	3	Guidelines For Service Connections Installation 2011 (English)	Autorité jordanienne de l'eau/Ministère de l'eau et de l'irrigation (WAJ/MWI)	Projet de la JICA (agence japonaise de coopération internationale)	Mme Hanan Khouri Directrice de la formation au sein de la WAJ Ministère de l'eau et de l'irrigation Jaber Ibn Hayyan street, Amman 11181 Jordan Fax: +962 65665871, Tél.: +962 65680100 Ex;1222, portable: +962795646564 Email: Hanan_jk2002@yahoo.com www.waj.gov.jo
MP2	4	Guidelines For Service Connections Installation 2011 (Arabic)	Autorité jordanienne de l'eau/Ministère de l'eau et de l'irrigation (WAJ/MWI)	Projet de la JICA (agence japonaise de coopération internationale)	Mme Hanan Khouri Se reporter à l'adresse indiquée plus haut.
MP2	5	SYABAS' Standard Specification for Pipe Laying Works (English)	Autorité jordanienne de l'eau/Ministère de l'eau et de l'irrigation (WAJ/MWI)	Projet de la JICA (agence japonaise de coopération internationale)	M. Waleed Sukkar Consultant sénior Ministry of water & Irrigation, Jaber Ibn Hayyan street, Amman 11181 Jordan Fax: +962 65683516 Tél.: +962 65683516



**Gestion intégrée durable de l'eau (SWIM) - Mécanisme de soutien**  
**Projet financé par l'Union européenne**

MP N°	DOC. N°	REFERENCE/DOCUMENT	SOURCE	PROJET	COORDONNEES DE CONTACT
					Portable: +962796611858 Email: waleedsukkar@gmail.com www.waj.gov.jo
MP3	6	Pressure Management Effects on Intermittent Water Supply Pilot Projects 2011	Autorité jordanienne de l'eau/Ministère de l'eau et de l'irrigation (WAJ/MWI)	Projets pilotes de gestion de la pression 2011	M. Waleed Sukkar Se reporter à l'adresse indiquée plus haut
MP3	7	Lignes directrices pour la réduction des pertes d'eau Focus on pressure management (Arabic)	Association des services d'approvisionnement en eau des pays arabes (ACWUA)		Mustafa S. Nasereddin (ingénieur, M.Sc), Directeur des programmes services techniques - ACWUA Boîte Postale: 962449 Amman-11196 Jordanie E-mail: Mustafa_Nasereddin@acwua.org Portable: +962-79-5820-434 Bureau: +962-6-5161-700 Fax: +962-6-5161-800 URL: www.acwua.org



## 4. Maroc

MP	N° de document	Titre	Auteur	Type de document	Remis par
Général	1	Véolia Environnement-Organigramme Maroc	Véolia Environnement	PPT	Mme Anne LEGUENNEC
Général	2	Véolia Maroc-Note d'organisation de la Direction métiers	Véolia Environnement	Pdf	Mme Anne LEGUENNEC
Général	3	Compte rendu technique sur l'eau potable 2011	REDAL	Pdf	Mme Anne LEGUENNEC
Général	4	LERNE Système de gestion Présentation générale 2010	Veolia Environnement	PPT	Mme Anne LEGUENNEC
MP2	5	Plan d'action pour l'amélioration du rendement du réseau de distribution Novembre 2012	RADEEF	Pdf	Mme Safae Amarti
MP1	6	Amélioration des rendements hydrauliques des systèmes d'AEP de l'ONEE (Présentation réunion du 03 Décembre)	ONEE-branche eau	PPT	M. Boubkeur Lahoucine
MP3	7	Présentation des activités de la Division Normalisation (Présentation réunion du 03 Décembre)	ONEE-branche eau	PPT	M. Madani Mohamed
MP1& MP3	8	Présentation du système de gestion des données d'exploitation (GDE) (Présentation réunion du 03 Décembre)	ONEE-branche eau	PPT	M. NAZZA Abdellatif