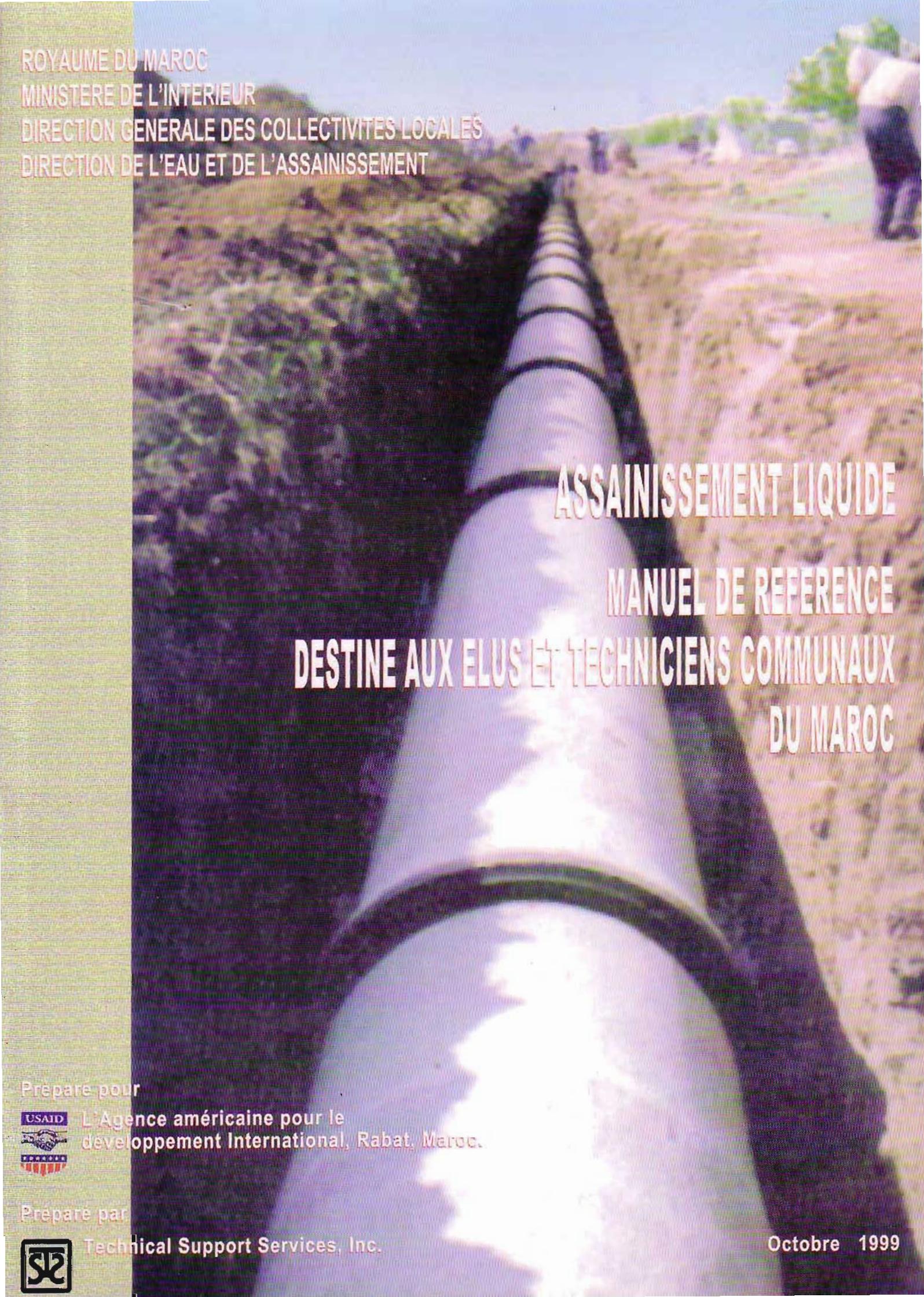


ROYAUME DU MAROC
MINISTRE DE L'INTERIEUR
DIRECTION GENERALE DES COLLECTIVITES LOCALES
DIRECTION DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT



ASSAINISSEMENT LIQUIDE
MANUEL DE REFERENCE
DESTINE AUX ELUS ET TECHNICIENS COMMUNAUX
DU MAROC

Préparé pour



L'Agence américaine pour le
développement International, Rabat, Maroc.

Préparé par



Technical Support Services, Inc.

Octobre 1999

ROYAUME DU MAROC
MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR
DIRECTION GENERALE DES COLLECTIVITES LOCALES
DIRECTION DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT

ASSAINISSEMENT LIQUIDE
MANUEL DE REFERENCE
DESTINE AUX ELUS ET TECHNICIENS COMMUNAUX
DU MAROC

Pierre LEGER
Bouchaïb EL HAMOURI

Sous la supervision de :
Ahmed KAWNI

Préparé pour :



L'Agence américaine pour le
développement International, Rabat, Maroc.
Projet des Services Urbains et Environnementaux
Projet USAID n° 608.C.00.96.00000

Préparé par :



Technical Support Services, Inc.
1000, Vermont Avenue NW, 11th Floor
Washington, DC 20005-4903 USA.
e-mail : tss@tss dc. com

Réalisé et Imprimé
Imprimerie El Maârif Al Jadida
Rabat - MAROC -

Pierre R. Léger

Dr Léger a obtenu son diplôme de génie civil au City College of New York et de génie sanitaire et environnemental à New York University et au Delft Technical University (Hollande).

Il a conçu, réalisé et géré plus de 200 projets en hydraulique et en génie environnemental dans une vingtaine de pays.

Il a dirigé des projets pour le compte de l'USAID, la BIRD, la Banque de Développement Inter-Américain, l'Organisation des Etats d'Amérique, la BAD ainsi que pour le compte d'organismes publics et privés.

Il a enseigné l'aménagement des ressources naturelles et la protection environnementale à Clark Atlanta University depuis 1990.

Dr Léger a travaillé au Maroc dans la conception et la réalisation du schéma directeur d'assainissement liquide et géré un projet de développement institutionnel sur l'environnement dans la Ville de Tétouan et la petite localité de Cabo Negro. D'autres projets menés en Afrique du Nord, sur une période de plus de 15 ans, concernent l'adduction de l'eau potable et l'assainissement en Tunisie où il a également enseigné le génie sanitaire et environnemental pendant 5 ans à l'Université de Tunis.

Bouchaïb El Hamouri

Pr. El Hamouri est ingénieur Agronome diplômé de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès et de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II (IAV) de Rabat. Il a obtenu son DEA à Toulouse en France et son Doctorat, en 1981, à l'Université de Liège en Belgique.

Pr. El Hamouri enseigne et travaille à l'IAV sur le développement d'une technologie d'épuration des eaux usées adaptée aux conditions du Maroc basée sur le chenal algal développé par le Pr. Oswald à Berkeley (USA). Il a géré plusieurs projets de recherche financés par l'Union Européenne, dans le cadre des initiatives Avicenne et INCO ou par la coopération bilatérale (AGCD-Belgique).

Pr. El Hamouri est le secrétaire du Groupe spécialisé "Waste Stabilisation Pond" de l'"International Water Association" basée à Londres et membre des comités scientifiques de plusieurs conférences internationales.

Pr. El Hamouri a servi comme consultant en génie sanitaire/agronomie et comme coordonnateur scientifique de la phase II du Projet MOR 86/018 de Ouarzazate, il a également été consultant pour le compte du PNUD, de la FAO, de l'USAID et de la GTZ ainsi que pour des Bureaux d'Etudes nationaux et étrangers.

Abréviations et acronymes

BAD :	Banque de Développement Africain
ACDI :	Agence Canadienne de Développement International
BEI :	Banque Européenne d'Investissement
BIRD :	Banque Internationale pour la Reconstruction et de Développement.
CFD :	Caisse Française de Développement
DEA :	Direction de l'Eau et de l'Assainissement
DGCL :	Direction Générale des Collectivités Locales
FEC :	Fonds de l'Equipement Communal
KfW :	Kreditanstalt für widieraufbau
LPEE :	Laboratoire Public des Etudes et des Essais
ONEP :	Office National de l'Eau Potable
PPE :	Participation de Première Etablissement
RAD :	Régie Autonome Intercommunale de Distribution d'Eau et d'Electricité de Casablanca
SDAL :	Schéma Directeur d'Assainissement Liquide
SDNAL :	Schéma Directeur National d'Assainissement Liquide
STEP :	Station d'épuration
TPE :	Taxe de Première Etablissement
TSS :	Technical Support Services
UE :	Union Européenne
USAID :	Agence de Développement International des Etats Unis

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS

1. Organisation du secteur	1
1.1. Objet de l'assainissement	2
1.2. Aspects institutionnels	2
1.2.1. Les collectivités locales au Maroc	2
1.2.2. Responsabilité en matière d'assainissement liquide	2
1.2.2.1. Responsabilité de la commune	4
1.2.2.2. Responsabilité au niveau national	4
i) Liens de l'assainissement liquide avec les autres secteurs	4
ii) Les responsables de la stratégie de l'assainissement liquide	4
1.3. Financement de l'assainissement dans le cadre de la fiscalité locale	6
i) Taxes	6
ii) Contribution des riverains aux dépenses d'équipement et d'aménagement	6
2. Situation de l'assainissement : contraintes du secteur	7
Introduction	7
2.1. Situation actuelle	7
2.1.1. Sous-équipement en ouvrage d'assainissement	7
2.1.1.1. Réseau de desserte	
2.1.1.2. Taux de raccordement au réseau d'assainissement	7
2.1.1.3. Réseau d'ossature	8
2.1.1.4. Eparpillement des rejets	8
2.1.1.5. Le déversement des eaux usées industrielles	8
2.1.2. Insuffisance de l'entretien et de la maintenance	8
2.1.3. Problèmes d'évacuation des eaux pluviales	9
2.1.4. Insuffisance ou absence des systèmes d'épuration	10
2.2. Contraintes	11
2.2.1. Contraintes endogènes	11
2.2.1.1. contraintes institutionnelles	11
2.2.1.2. Insuffisance du cadre tarifaire et financier	11
2.2.1.3. Contraintes législatives et réglementaires	11
2.2.1.4. Défauts de conception et choix techniques	12
2.2.1.5. Absence d'entretien systématique et préventif	12
2.2.1.6. Priorités des services communaux	12
2.2.2. Contraintes exogènes	12
2.2.2.1. Contraintes liées à l'urbanisme	12
2.2.2.2. Expansion industrielle	13
2.2.2.3. Coût des ouvrages et capacité contributive des usagers	13
2.2.2.4. Retard de l'assainissement par rapport à l'eau potable	13
2.2.2.5. Carence de la sensibilisation des populations	13
2.2.2.6. Multiplicité des intervenants	13
2.2.3. Les impacts négatifs liés à la situation actuelle	14
3. Stratégie adoptée en 1987 pour le développement du Secteur	15
3.1. Sur le plan Institutionnel	17
3.2. Sur la plan financier	17
3.3. Sur le plan technique	17
4. Planification de l'assainissement liquide	20
4.1. Définition et contraintes de la planification	20
4.2. Moyens nécessaires pour atteindre les objectifs	20
4.3. Choix à opérer en hiérarchisant les objectifs et en définissant les priorités	20
4.4. Répartition des tâches de la planification entre les niveaux national et local	21
4.5. Documents de la planification de l'assainissement liquide	23
4.5.1. Le Schéma Directeur National D'assainissement	23
4.5.2. Schéma directeur d'assainissement liquide d'une agglomération	24

4.5. 3. Les projets ou avant-projets	26
4.5. 4. Dossier d'appel d'offres (DAO) ou dossier de consultation des entreprises (DCE)	26
5. Les orientations institutionnelles	29
5.1. Institutionnalisation du secteur	29
5.1.1. Principes	29
5.1.2. Le système institutionnel du secteur	29
5.1.3. Possibilité d'organisation	30
5.1.3.1. Gestion directe	31
5.1.3.2. Gestion autonome	31
5.1.3.3. Gestion déléguée	31
5.2. Organisation d'une structure de gestion	32
5.3. Organisation d'un service d'exploitation de l'assainissement liquide	33
6. financement du secteur de l'assainissement	35
6.1. Les coûts de l'assainissement liquide	35
6.1.1. Nature des besoins financiers	35
6.1.2. Importance des besoins financiers	37
6.1.2.1. Coûts d'investissement	37
6.1.2.2. Frais d'exploitation	37
i) Coûts de renouvellement des ouvrages d'assainissement	38
ii) Frais d'entretien des ouvrages d'assainissement	38
iii) Frais relatifs aux mesures parallèles aux activités d'exploitation	39
6.2. Financement des projets d'assainissement	40
6.2.1. Les usagers	40
6.2.2. L'Etat	40
6.3. Les montages financiers	42
6.3.1. Apport de l'Etat	42
6.3.2. Apports des bailleurs de fonds	42
6.3.3. Apports des institutions financières locales	43
6.3.4. Apports de la Commune (taxes)	44
6.3.4.1. Contribution des riverains aux dépenses d'équipement et d'aménagement	44
6.3.4.2. Taxe sur les opérations de lotissement	44
6.3.4.3. Taxe d'édilité	44
6.3.5. Apports des usagers	44
6.3.5.1. Redevance d'assainissement liquide assise sur le volume d'eau consommée	44
6.3.5.2. Redevance de déversement dans le réseau	45
6.3.5.3. La participation au premier établissement (PPE)	45
6.3.5.4. Récupération des coûts de branchement	45
6.3.5.5. Récupération des frais de travaux et d'études	45
6.4. Les limites des financements disponibles	45
6.4.1. Principes d'affectation des ressources disponibles	45
6.4.2. Les problèmes d'équilibre budgétaire	46
6.5. Montage du dossier financier de l'assainissement liquide	47
6.5.1. Détermination du prix de revient de l'assainissement liquide	47
6.5.2. Evaluation des recettes potentielles au secteur	47
6.5.3. Etablissement des comptes d'exploitation prévisionnels	47
6.5.4. Etablissement de prix du service rendu pesant sur l'alimentation en eau potable	48
6.6. Participation communautaire	48
6.6.1. Les principes de la participation communautaire	48
6.6.2. Renforcement et encadrement des associations de quartiers	48
6.6.2.1. Structuration organisationnelle	49
6.6.2.2. Développement des ressources des associations	49
7. Aspects législatif et réglementaire	50
7.1. Données générales sur la législation	50
7.2. Principes de base de la réglementation en matière d'assainissement liquide	51
7.2.1. Classement des ouvrages d'assainissement liquide dans le domaine public	51

7.2.2. Réglementation de la construction dans le périmètre urbain	51
7.2.3. Réglementation concernant les rejets liquides et les boues	52
7.2.4. Réglementation concernant le drainage des eaux pluviales	52
7.3. Articulation de la réglementation de l'assainissement liquide	52
8. Principes techniques à prendre en compte pour les études des projets d'assainissement	53
8.1. Rejet des eaux usées dans les agglomérations urbaines	53
8.1.1. Eaux usées domestiques	53
8.1.2. Eaux provenant des administrations	53
8.1.3. Eaux industrielles	53
8.1.4. Eaux pluviales	54
8.1.5. Eaux parasites	55
8.2. Systèmes d'assainissement liquide	55
8.2.1. Modalités de l'assainissement liquide	55
8.2.2. Le choix entre les divers modes d'assainissement liquide	56
8.3. Description des systèmes d'assainissement liquide	59
8.3.1. L'assainissement liquide autonome et semi-collectif	59
8.3.2. Assainissement liquide autonome ou individuel	59
8.3.3. Assainissement liquide semi-collectif	59
8.3.2. L'assainissement liquide collectif	60
8.3.2.1. Collecte des eaux usées - In-site du système	60
i) Structure des réseaux d'assainissement liquide	60
ii) Configuration des réseaux de collecte des eaux	61
iii) Choix entre réseaux séparatif et réseau unitaire	61
8.3.2.2. Traitement des eaux usées - Hors-site du système	65
i) Interception des eaux usées	65
ii) Composition des eaux usées et normes de rejets	65
iii) Epuration des eaux usées	70
8.4. Valorisation des eaux usées	75
i) Applications urbaines	75
ii) Réutilisation à des fins industriels	75
iii) Réutilisation à des fins agricoles	75
iv) Réutilisation à des fins de récréation	76
v) Réutilisation à des fins hydrologiques	76
9. EXPLOITATION DES SYSTEMES D'ASSAINISSEMENT LIQUIDE	78
9.1. Exploitation et entretien des réseaux	78
9.1.1. Exploitation et contrôle d'un réseau égouts	78
9.1.2. Entretien courant du réseau d'assainissement	78
9.1.2.1. Entretien des avaloirs et des regards du réseau	80
9.1.2.2. Entretien courant des collecteurs	82
9.1.2.3. Entretien des stations de pompage	82
9.1.2.4. Entretien des autres ouvrages d'un réseau d'assainissement	82
9.1.3. Travaux de réhabilitation des réseaux d'assainissement	83
9.1.4. Rapports avec les usagers	84
9.1.4.1. Contrôles de l'usage du réseau d'égout	84
9.1.4.2. Entretien des branchements	84
9.2. Exploitation des stations d'épuration	84
9.2.1. Fonctionnement d'une station d'épuration (STEP)	84
9.2.2. Entretien et maintenance d'une station d'épuration	85
9.3. Exploitation des systèmes d'assainissement autonome	85
9.3.1. Inspection des systèmes autonomes	85
9.3.2. Entretien des fosses septiques	86

Avant propos

Le secteur de l'assainissement liquide n'a pas toujours accompagné le développement urbain et industriel au cours des dernières décennies. Il accuse, de ce fait, un important retard (le taux de raccordement national varie de 40 à 70% selon les situations)

Ce retard devient préoccupant quand on considère le taux projeté d'accroissement urbain de 3% et une population urbaine qui est appelée à atteindre 20 millions en 2010.

A cet horizon, le rejet des eaux usées serait de l'ordre de 660 millions de m³/an. Ce volume devra être évacué sous forme d'eau usée et ce, après une épuration adéquate qui est de nature à sauvegarder la santé publique et à préserver l'environnement. Les maladies à transmissions hydriques sont là pour rappeler que toute défaillance dans le secteur de l'assainissement se paie au prix fort tant sur le plan sanitaire que sur le plan économique.

Outre le retard précité, le secteur de l'assainissement liquide connaît d'autres difficultés qui sont associées à l'exploitation des ouvrages existants. Ces difficultés se rapportent notamment au sous équipement, à la vétusté des installations, à l'éparpillement des rejets et à la quasi absence d'installations d'épuration. Dans nombre de cas, les ouvrages sont saturés et se révèlent insuffisants à cause du développement urbain intense et de l'accroissement rapide des débits à évacuer.

Enfin, l'absence de programmes systématique d'entretien et de curage des ouvrages conjuguée à l'inexistence de campagnes de sensibilisation destinées aux usagers sur l'importance des infrastructures d'assainissement se traduit par une dégradation accélérée des ouvrages et un raccourcissement de leur durée de vie.

Ces déficiences sont, en grande partie, dues aux difficultés que rencontrent les Collectivités Locales à dégager les ressources financières et humaines nécessaires à la gestion rationnelle et optimale de leurs réseaux d'assainissement.

La stratégie adoptée, en matière de développement de l'assainissement liquide par les pouvoirs publics, en 1987 vise à corriger ces insuffisances, notamment, à travers la mise en place d'un cadre législatif et réglementaire susceptible d'encourager le transfert de la délégation de gestion des services publics d'assainissement à des organismes publics, semi-publics ou privés. Dans ce transfert, le contrat passé entre la commune et le gestionnaire constitue l'assise incontournable de toute évolution dans ce domaine. Il repose, en grande partie, sur l'adoption d'un cahier de charge réglementant le service public délégué.

Cependant, le transfert du service et l'adoption du cahier de charge ne saurait garantir le résultat si la commune ne se donne pas les moyens qui lui permettent d'exercer ses prérogatives de contrôle du travail accompli et de la qualité du service rendu.

C'est dans ce cadre que le présent manuel a été préparé par Technical Support Services sous l'égide de l'USAID et en étroite collaboration avec la DGCL/DEA en vue de le mettre à la disposition des élus et techniciens communaux.

La décision de préparer un tel document a découlé des résultats des actions concertées entre la DGCL/DEA et l'USAID dans le cadre du Projet des Services Urbains et Environnementaux visant à améliorer la gestion des services d'assainissement liquide dans une série de villes moyennes et de petits centres dont Azrou, Sefrou, Benguérir et El Attaouia.

Le présent manuel traite de l'ensemble des questions relatives à l'assainissement liquide. Il s'efforce de mettre en lumière les particularités de ce secteur sur les plans technique, législatif, réglementaire et institutionnel. L'objectif de la démarche étant de doter les Collectivités Locales d'un outil indispensable pour la gestion de ce secteur.

1. Organisation du secteur

1.1. Objet de l'assainissement

L'assainissement liquide d'une agglomération

L'assainissement liquide

consiste à collecter et à évacuer de manière hygiénique et sans danger les eaux usées et les eaux pluviales d'une agglomération. Les eaux usées peuvent être d'origine domestique et ou industrielle.

Au sens large, l'assainissement liquide d'une agglomération inclut outre la collecte et le transport, l'épuration des eaux usées avant le rejet dans un milieu naturel. La qualité des eaux rejetées doit être compatibles avec les exigences relatives à la santé publique, à la protection du milieu récepteur et à la préservation des ressources en eau.

L'assainissement liquide est une des composantes principales du cycle naturel de l'eau. Elle conditionne l'occupation du sol, le cadre de vie ainsi que le développement des activités économiques et sociales qui requièrent l'eau en quantité et en qualité variables.

Les services d'assainissement

L'assainissement est un facteur essentiel d'hygiène, de santé publique et de protection des biens contre les inondations. Il consiste, en fait, en un double service rendu à l'intérieur de l'agglomération et qui concerne les eaux usées et les eaux pluviales.

✓ Un service d'hygiène et de santé publique

Les eaux usées sont produites quotidiennement avec des variations régulières des débits. La gestion de ces eaux exige la mise en œuvre d'ouvrages de collecte, d'évacuation et d'épuration

✓ Un service de protection civile

Les eaux pluviales sont collectées de manière intermittente et génèrent des débits qui varient énormément. Leur collecte doit être conçue, notamment, en fonction des conditions de réception de la pluie sur l'ensemble de la zone concernée. Il s'agit d'un service de confort urbain lié à l'aménagement de l'espace urbain (voirie), mais aussi d'un service de protection civile, en cas d'inondations sévères.

Dans le cas de la protection civile, l'on accepte que la section des ouvrages de collecte et d'interception (enterrés ou superficiels) puisse se révéler insuffisante lors de l'avènement de pluies exceptionnelles qui peuvent survenir au bout de 2, 10 ou de plusieurs années et ce, selon les moyens financiers disponibles. Plus l'on accepte de contenir des pluies exceptionnelles, de faible fréquence, plus les ouvrages seront importants et coûteux. Entre deux pluies exceptionnelles (période de retour) on décide de ne collecter que les eaux des pluies dites normales.

Pour qu'il soit géré durablement et efficacement, et en raison de la complexité du domaine, l'assainissement exige la mise en œuvre des moyens indispensables suivants :

- Ressources humaines qualifiées
- Moyens scientifiques, techniques et technologiques
- Moyens financiers
- Moyens juridiques et institutionnels

1.2. Aspects institutionnels

1.2.1. Les collectivités locales au Maroc

Ce sont les communes qui sont directement impliquées dans le secteur de l'assainissement. Elles sont au nombre de 1547 dont 249 communes urbaines et 1298 rurales comme le montre l'encadré ci-dessous.

1.2.2. Responsabilité en matière d'assainissement liquide

1.2.2.1. Responsabilité de la commune

En matière juridique et institutionnelle, les textes sur l'organisation communale sont clairs.

La Charte Communale de 1976 est basée sur :

- Le Dahir n° 1.76.583 relatif à l'organisation communale

- Le Dahir n° 1.76.584 relatif au financement des collectivités locales ainsi que sur les textes qui les complètent.
- Les textes qui accompagnent ces Dahir

Ces textes donnent la responsabilité à la commune pour la réalisation des projets à caractère communal dont ceux de l'assainissement liquide.

En Matière d'instance de délibération, le Conseil Communal (organe délibérant) dispose des prérogatives suivantes :

- Il définit le plan de développement économique et social de la commune.



Entité	Nature	Nombre	Population*
Communes	Communes urbaines	249	12.860.364
	Communes rurales	1298	Dont 121 centres ayant un caractère urbain : 547471 Reste : 12.665.682 Préfectures et provinces
Préfectures et Provinces	Préfectures	23	-
	Provinces	45	-
Régions	Régions	16	-

*(Selon RGPH, 1994)

- Il définit le programme d'équipement de la commune notamment en matière d'assainissement.
- Il décide de la création, de l'organisation des services publics communaux et de leur gestion soit par voie de régie directe, de régie autonome ou par concession.
- Il décide de la participation de la commune à des entreprises d'économie mixte d'intérêt communal et intercommunal.

Dans le détail, le Conseil Communal est en charge de la gestion de l'ensemble des services publics et des actions de développement de la Commune. Ceci englobe les responsabilités suivantes : a) l'hygiène et la salubrité publique en vue d'assurer dans le territoire de la collectivité la prévention des épidémies et des nuisances publiques, b) l'adoption et l'application des diverses dispositions de nature réglementaires visant notamment la protection de l'hygiène et de la salubrité publique c) la contribution à la protection des biens publics et privés contre les inondations et la prise en charge des dépenses relatives à l'investissement et au fonctionnement des systèmes d'assainissement liquide collectifs.

En d'autres termes, le Conseil Communal est responsable de la mise en place et de la gestion des infrastructures d'assainissement liquide ainsi que des règlements pour assurer le fonctionnement et l'entretien adéquats de ces infrastructures. Ce Conseil constitue le Maître d'Ouvrage d'assainissement liquide. Il planifie l'infrastructure pour assurer une couverture adéquate de la ville en système(s) d'assainissement liquide fiables, prend les mesures nécessaires pour protéger l'infrastructure, la santé publique et les biens

des populations, et assure le bon fonctionnement des systèmes communaux d'assainissement liquide.

La responsabilité spécifique du Conseil Communal vis-à-vis de l'assainissement liquide peut être décomposée comme suit :

- Procéder à l'établissement des études et à la réalisation des réseaux et ouvrages d'assainissement.
- Faire le diagnostic du réseau d'assainissement liquide existant et relever les problèmes entravant son bon fonctionnement.
- Initier l'établissement des études nécessaires pour la résolution des problèmes et l'engagement des travaux de réhabilitation et d'extension requis par le système.
- Veiller à l'application du règlement technique du service d'assainissement pour la bonne marche des systèmes et la protection des individus, des biens et de l'environnement.
- Mettre en place une structure adéquate pour gérer les services de collecte, de transport, d'épuration et de rejet final des eaux usées.
- Assurer la contribution de la communauté aux frais de maintien des systèmes d'assainissement liquide desservant le périmètre urbain.
- Dégager les ressources nécessaires pour l'amélioration des systèmes d'assainissement liquide et de leur bon fonctionnement.

- S'assurer que les axes de développement du secteur s'inscrivent dans la stratégie nationale.
- Mettre en place les services de contrôle et de suivi du secteur.

Les deux tâches principales de toute Commune en matière d'assainissement liquide sont :

- La réalisation d'ouvrages de collecte, d'évacuation et d'épuration des eaux usées en les rendant inoffensives vis-à-vis de la population et l'environnement et réutilisables dans des activités appropriées ;
- La maintenance des ouvrages en état de fonctionnement et leur entretien afin qu'ils assurent leurs fonctions de façon pérenne.

En matière d'assainissement, ces deux tâches sont la principale fonction de toute Commune. elles constituent des services rendus et sont exécutées au profit des usagers. Elles portent sur les eaux usées provenant des habitations de la ville, et de leurs activités, mais aussi sur les eaux de ruissellement.

De même, la réalisation des divers travaux d'assainissement dans une même ville ou encore dans une même zone ne peut se dérouler sans une politique définie. En effet, il est évident qu'il serait inefficace d'entreprendre des travaux d'assainissement liquide en aval d'un système tandis que les eaux usées ne sont pas bien maîtrisées en amont. De ce fait, une stratégie d'assainissement réfléchie, tenant compte des impératifs techniques et financiers ainsi que de certaines priorités, doit être établie en même temps que la planification de son déroulement.

Les diverses règles qui viennent d'être mentionnées doivent être mises sous une responsabilité clairement définie. Cela peut être l'affaire d'une entité publique (un service municipal), d'une entité semi-publique (une Régie Autonome) ou d'une entité privée (Société ou Agence spécialisée). C'est alors le rôle de la Commune de définir les responsabilités et le rôle de chacun en même temps que les règles et principes d'action tant juridiques que techniques ou financiers, et éventuellement les procédures de coordination nécessaires à leur bon déroulement.

Cette organisation de l'assainissement liquide relève souvent des aspects institutionnels associés à ce secteur qui sont indispensables pour permettre un déroulement harmonieux et efficace des réalisations. Elle a toujours à cause du décalage qui existe entre les deux secteurs.

1.2.2.2. Responsabilité au niveau national

i) Liens de l'assainissement liquide avec les autres secteurs

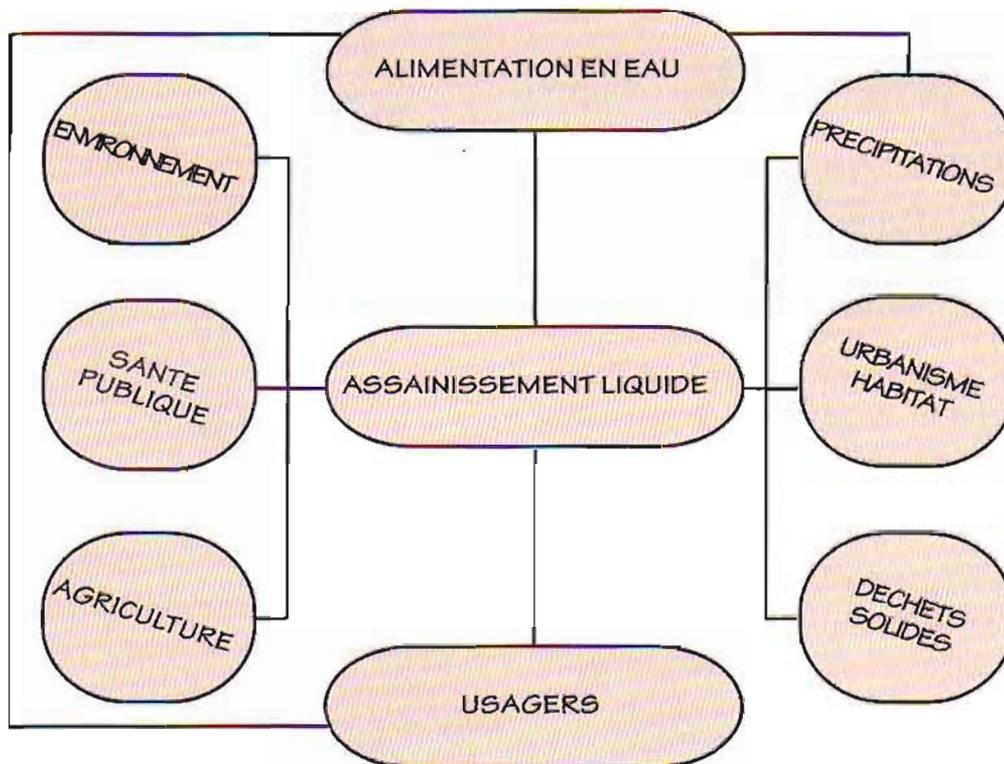
La Figure 1 schématise les rapports existants entre le secteur de l'assainissement liquide et les principaux autres secteurs. Une relation particulière existe entre l'assainissement liquide et l'utilisateur. Ces liens ne sont pas seulement techniques, ils sont aussi juridiques et financiers.

ii) Responsables de la stratégie de l'assainissement liquide

Le Ministère de l'Intérieur, en tant que tuteur des collectivités locales, comprend dans son organigramme la Direction de l'eau et de l'Assainissement (DEA) rattachée à la Direction Générale des Collectivités Locales (DGCL). Il s'agit d'un organe de coordination et d'assistance technique aux Collectivités locales dans le domaine de l'assainissement liquide.

Figure 1

Rapport de l'assainissement liquide avec les autres secteurs



1.3. Financement de l'assainissement dans le cadre de la fiscalité locale

Au Maroc, la législation relative aux finances des Collectivités Locales leur donne un certain nombre de moyens financiers pour faire face aux dépenses obligatoires énumérées dans le Dahir portant loi n°1-76-584 du 30 septembre 1976. Ce Dahir cite parmi les dépenses "tous les ouvrages d'édilité tels que les égouts, canalisations et réservoirs d'eau"

Cette ouverture est ancienne. Elle a été ajustée par le Dahir n°1-89-187 portant loi N° 30-89 du 21 novembre 1989 sur la fiscalité locale "indépendamment de leurs domaines, patrimoine et rémunération pour services rendus, les Collectivités Locales et leurs groupements sont autorisés à percevoir les impôts et taxes prévues par la présente loi".

Ainsi les Collectivités Locales peuvent recourir à deux types de prélèvements : des taxes et des contributions

i) Taxes

Cette catégorie de prélèvements comporte les taxes suivantes :

- Taxe d'édilité
- Taxes sur les opérations de construction
- Taxes sur les opérations de lotissement
- Taxes sur les opérations de morcellement
- Taxes sur les terrains urbains non bâtis qui concerne l'ensemble des équipements publics.

On retiendra que parmi ces taxes, c'est celle d'édilité qui reste la plus significative relativement à l'ensemble des recettes municipales affectée au fonctionnement de la Commune.

La taxe d'édilité est fixée à 10% de la valeur locative des immeubles situés dans le périmètre urbain et à 6% dans leur zones

périphériques. Les recettes générées par cette recette ne sont pas uniquement destinées à l'assainissement mais à l'ensemble des charges communales.

ii) Contribution des riverains aux dépenses d'équipement et d'aménagement

Cette contribution (taxe de premier établissement, TPE) comprend trois composantes :

- Frais de construction ;
- Frais d'aménagement ;
- Frais de construction de l'égout.

Cette dernière contribution concerne exclusivement l'assainissement liquide. La contribution correspondante est calculée sur la base de la valeur à neuf moyenne du mètre linéaire du réseau existant. Cette valeur est multipliée par les longueurs de façades des lots desservis par le nouveau réseau d'égout. Les promoteurs ou les particuliers doivent s'acquitter de cette contribution dite TPE.

2. Situation de l'assainissement : contraintes du secteur

Introduction

Malgré les efforts déployés par les Collectivités Locales, les ouvrages et installations d'assainissement, d'épuration, de rejet ou réutilisation des eaux usées, n'ont pas pu accompagner l'intense urbanisation qu'a connue le pays durant les dernières décennies suite à une démographie galopante et à un exode rural important.

Sur le plan de l'urbanisme, cette urbanisation intense a conduit à l'éclatement des anciens périmètres urbains, à l'extension des quartiers périphériques et à la prolifération de l'habitat spontané et insalubre.

Parallèlement, il faut ajouter les efforts importants concédés par les pouvoirs publics en matière d'approvisionnement en eau potable, sans que les réseaux d'assainissement suivent ce rythme de développement. Il faut également noter l'extension et le développement des unités industrielles sans qu'elles soient accompagnées en parallèle par la mise en place de systèmes de prétraitement des flux de pollutions générées.

Les études menées dans le cadre de la décennie internationale de l'eau potable et de l'assainissement, ont énuméré les insuffisances qui caractérisent le secteur de l'assainissement et qui sont :

- Sous-équipement en ouvrage d'assainissement
- Insuffisance de l'entretien systématique des ouvrages

- Problèmes d'évacuation des eaux pluviales
- Insuffisance et souvent absence totale de système d'épuration.

2.1. Situation actuelle

2.1.1. Sous-équipement en ouvrage d'assainissement

Les insuffisances constatées en matière d'ouvrages d'assainissement concerne deux parties fondamentales du réseau de collecte et d'évacuation.

2.1.1.1. Réseau de desserte

De qualité très variable, ce réseau est généralement caractérisé par sa vétusté et son sous dimensionnement par rapport aux populations desservies, notamment dans les médinas.

Le réseau de desserte des quartiers périphériques est construit sans respecter les normes en vigueur et souffre de la qualité de ses matériaux, de son dimensionnement inadapté et de la technique de pose et de calcul défectueuses qui conduisent à des dysfonctionnements importants (contre-pentes, mauvais calage etc.)

2.1.1.2. Taux de raccordement au réseau d'assainissement

Ce taux est en moyenne de l'ordre de 70%, il varie de 40 à 50% pour les villes moyennes et pour les petits centres et peut atteindre 75% dans les grandes villes.

Cette situation provient essentiellement d'un sous-équipement des quartiers périphériques, constitué généralement par un habitat de fait, caractérisé par l'absence d'un réseau de desserte et par la prolifération d'embryons de réseaux avec des puits perdus etc.

Il est clair qu'environ 20 à 30% des eaux usées produites par la ville (puisque la totalité de la population est alimentée directement ou indirectement en eau potable) sont déversées directement dans le sol, qui reste le milieu récepteur de ces eaux usées éparpillées en faibles quantités.

2.1.1.3. Réseau d'ossature

Les différents diagnostics effectués à ce jour ont mis en évidence un certain nombre d'insuffisances liées à l'état et à la qualité des réseaux d'assainissement. On peut citer notamment :

- Au niveau des noyaux centraux des villes et des Médinas, le réseau est généralement vétuste et saturé en raison de son âge et aussi de la grande densité de la population de ces quartiers ;
- Dans les quartiers périphériques, les habitations sont équipées de réseaux récents mais souvent avec des matériaux de mauvaise qualité et des conditions de mise en œuvre, généralement non réglementaires.

On constate souvent l'absence de dossiers, d'archives et de plans de recollement des réseaux.

2.1.1.4. Eparpillement des rejets

La conception et la réalisation des réseaux d'assainissement ont été toujours guidées par la topographie de la zone et par la logique "tout à l'égout". Ainsi, la facilité des écoulements consécutifs gravitaires, a conduit à une multitude de rejets :

Cette configuration des réseaux d'assainissement, avec une multitude de

rejets, impose un important effort en matière d'investissement, pour l'interception ces eaux usées et leur acheminement vers les sites d'épuration et de réutilisation.

2.1.1.5. Le déversement des eaux usées industrielles

Les eaux usées provenant des unités industrielles, sont généralement très polluées (oligo-éléments, métaux lourds, détergents, pesticides, margines etc.). En l'absence de systèmes de prétraitement installés chez les industriels, ces eaux industrielles, sont déversées sans la moindre précaution et au même titre que les eaux usées domestiques, dans les réseaux d'assainissement. Elles contribuent à la dégradation des collecteurs et conditionnent toute la conception et le fonctionnement des installations d'épuration des eaux usées. Elles constituent ainsi, une contrainte, souvent difficile à dépasser.

2.1.2. Insuffisance de l'entretien et de la maintenance

Les curages des ouvrages ne sont pas réalisés régulièrement. Plus que cela, les avaloirs des eaux pluviales sont utilisés pour y jeter les objets divers résultant du balayage des rues.

Les moyens mécanisés pour le curage et le débouchage des gros collecteurs non-visibles font défaut.

Les différents diagnostics effectués dans le cadre des études ont mis en évidence un certain nombre d'insuffisances liées au manque d'entretien et de maintenance des réseaux.

La vétusté des réseaux d'assainissement, la mauvaise qualité des matériaux employés, l'absence d'étanchéité des conduites, les défauts de conception et les conditions de

mise en œuvre des travaux, conjugués à l'insuffisance de programmes systématiques d'entretien et de maintenance de ces équipements, ont conduit naturellement à réduire considérablement les performances des conduites de collecte et de transport des eaux usées, favorisant ainsi la détérioration rapide et l'envasement des réseaux.

2.1.3. Problèmes d'évacuation des eaux pluviales

Certains problèmes rencontrés dans le cas des eaux pluviales tirent leur origine du fait que l'urbanisation occupe l'espace naturel d'écoulement des eaux pluviales. En période de pluies exceptionnelles, l'eau retrouve son espace naturel et provoque des dégâts au niveau des aménagements effectués dans cet espace (les zones basses, les talwegs, les lits des oueds etc.).

D'autres facteurs aggravent cette situation notamment :

- l'obstruction et la réduction des sections d'évacuation
- L'insuffisance de l'entretien et du curage des ouvrages
- L'absence de concertation entre les instances en charge de l'urbanisme et celles assurant l'assainissement.



Les réseaux d'assainissement n'ont pas été étendus en fonction des besoins et n'ont pas accompagné le développement urbain et industriel. Ils ont, de ce fait, accusé un important retard (le taux de raccordement national varie de 40 à 70% selon les situations)

Le retard risque même de s'accroître si l'on considère les projections établies sur le taux d'accroissement urbain et qui atteignent 3%. Les facteurs à l'origine de cet accroissement sont d'ordre démographique pour environ 60% et migratoire, de la campagne vers la ville, pour le reste.

A l'horizon 2010, les réseaux actuels et programmés vont permettre de collecter environ 660 millions de m³ par an d'eau usée. Pour la plupart, ces eaux seront rejetées sans épuration préalable soit dans l'océan et le littoral méditerranéen (environ 57%) soit dans les oueds et les rivières pour les agglomérations intérieures.

2.1.4. Insuffisance ou absence des systèmes d'épuration

Les enquêtes et études effectuées au début des années 90, ont mis en évidence le retard considérable acquis en matière d'épuration des eaux usées au Maroc. En effet, la composante "épuration" constitue le domaine où un effort important doit être déployé.

Les principales villes côtières ne disposent ni de stations d'épuration ni de systèmes d'interception optimisant l'emplacement des points des rejets en mer. Les eaux usées provenant de ces villes, sont déversées à l'état brut dans le milieu récepteur (océan Atlantique, mer Méditerranée). Ces villes côtières avaient toujours misé sur le pouvoir d'autoépuration de la mer, en éloignant parfois les points de rejets des zones de baignade.

Les villes continentales se trouvent également dans la même situation, les eaux usées sont déversées à l'état brut, dans le milieu naturel constitué soit par le sol soit par des cours d'eau. Une bonne partie de ces eaux usées est utilisée directement ou indirectement à diverses fins, notamment agricoles.

Le parc des stations d'épuration d'eaux usées réalisées au Maroc depuis les années 50, est très faible. A part les villes moyenne de Khouribga, Nador et Beni Mellal, ce parc concerne surtout des villes de petite taille et des centres d'estivage.

Ce parc est constitué de 63 stations d'épuration, dont 26 stations fonctionnent normalement, 31 stations sont hors service et 6 stations non raccordées aux réseaux d'assainissement. Certaines de ces stations, sont très anciennes et datent des années 50, 60 et 70.

Ces stations d'épuration sont très variées et comprennent différents systèmes d'épuration :

- 19 stations type boues activées ;
- 11 stations type lits bactériens ;
- 17 décanteurs digesteurs ;
- 3 stations type égouttage ;
- 11 stations type lagunage ;
- 2 stations type infiltration contrôlée.

La population desservie par l'ensemble ces stations, y compris celles qui ne sont pas en service et celles qui ne sont pas raccordées aux réseaux d'assainissement, représente moins de 8% de toute la population urbaine du Maroc.

Les dysfonctionnements des stations d'épuration hors service, sont dus à un certain nombre de contraintes qu'on peut résumer comme suit :

- Les coûts de fonctionnement relativement élevés des installations ;
- L'inadaptation des filières de traitement aux moyens et aux besoins locaux ainsi que les défauts de conception des ouvrages ;
- L'absence de systèmes de recouvrement des coûts d'investissement et des frais de fonctionnement, d'entretien, de maintenance et de renouvellement des installations.

Les stations d'épuration réalisées et exploitées par les complexes touristiques (7 unités) fonctionnent convenablement en raison de l'impact direct de ces stations sur les zones de baignade, qui constituent l'une des principales activités de ces complexes touristiques.

Ces stations ont été conçues pour permettre un abattement des charges organiques des eaux usées dans un objectif de protection du milieu récepteur aquatique. A part les systèmes de lagunage, les autres systèmes d'épuration (décanteurs, décanteurs digesteur, boues activées, lits bactériens) ne permettent pas d'obtenir des bons rendements en matière d'élimination des germes pathogènes et donc une eau de bonne qualité susceptible d'être utilisée en agriculture.

2.2. Contraintes

2.2.1. Contraintes endogènes

2.2.1.1. Contraintes institutionnelles

Dans la plupart des communes du Maroc, le secteur assainissement n'est pas organisé de manière autonome. Les attributions et les compétences en la matière sont quasi inexistantes, ce qui entraîne des difficultés de mise en œuvre d'une stratégie cohérente et intégrée d'assainissement liquide. Les infrastructures réalisées à l'occasion d'opérations ponctuelles d'aménagement de quartier et de réalisations immobilières ne s'inscrivent pas dans un schéma directeur ce qui limite la capitalisation souhaitable des expériences et la standardisation des équipements et l'économie d'échelle qui pourrait en résulter.

2.2.1.2. Insuffisance du cadre tarifaire et financier

Au niveau financier, et pour faire face aux charges d'équipement et de fonctionnement des ouvrages d'assainissement les communes ont recours essentiellement aux recettes municipales : la taxe d'édilité, la taxe de premier établissement, la taxe de morcellement, la taxe de lotissement etc.

Les produits de ces recettes qui ont un caractère fiscal, ne sont pas affecté spécifiquement aux services d'assainissement, mais servent à alimenter le budget communal qui doit faire face à l'ensemble des charges de fonctionnement et d'équipement des services communaux, sans distinction.

La Commune reçoit également une dotation au titre du produit de la TVA, et peut recourir aux possibilités d'emprunt auprès du Fonds d'Équipement Communal, pour financer la réalisation des installations.

Ce manque d'individualisation des recettes affectées au service de l'assainissement et la faiblesse des produits de ces recettes, conjugués aux coûts très élevés des investissements et de fonctionnement des ouvrages d'assainissement, ont fait que ce secteur souffre d'un grand retard vis à vis des autres équipements urbains.

2.2.1.3. Contraintes législatives et réglementaires

Sur les plans législatif et réglementaire, les textes qui régissent le secteur de l'assainissement existent mais restent dispersés dans d'autres domaines, on peut se référer à l'assainissement à travers :

- La police d'hygiène, de la sécurité et de la salubrité publique ;
- La législation sur l'urbanisme ;
- Les règles régissant le domaine public.

Les principes généraux de l'assainissement ne font pas l'objet d'un texte homogène, la plupart de ces textes sont très anciens et laissent beaucoup de possibilités d'interprétation. Rien que dans le domaine de l'hygiène et de la salubrité publique, une vingtaine de textes ont été identifiés : 14 Dahirs, 5 Arrêtés viziriels et 1 Décret.

- Les plus anciens remontent à 1914, 19 textes sont publiés avant 1958.
- Les derniers sont ceux relatifs à l'urbanisme (publiés en 1992).
- La plupart de ces textes sont de nature législative, avec tous les avantages et les inconvénients pour la mise en application d'une disposition et les possibilités d'interprétation correspondantes.

Les arrêtés communaux n'ont pas suffi pour combler les lacunes de ces textes, et restent souvent imprécis en ce qui concerne le caractère obligataire de l'assainissement et de l'épuration, ainsi que pour les valeurs guides ou les normes de rejets des eaux usées dans les différents milieux naturels et ce, malgré l'existence de l'interdiction, expressément formulée, des rejets des eaux usées ; sans épuration dans les milieux récepteurs.

2.2.1.4. Défauts de conception et choix techniques

Les défauts de conception et les mauvais choix techniques effectués sont souvent incompatibles avec les moyens pouvant être mis en place et les orientations générales des divers plan d'aménagement : SDAU et SDAL.

Les études d'assainissement sont généralement limitées à la zone d'étude et prennent rarement en considération l'impact des rejets sur l'environnement avec les conséquences négatives sur les ressources en eau, les zones de baignade etc.

2.2.1.5. Absence d'entretien systématique et préventif

L'insuffisance d'entretien systématique des installations entraîne une détérioration rapide des réseaux. Parfois la méconnaissance du

réseau entraîne la mobilisation d'importants capitaux pour la rénovation du système alors qu'un simple entretien et un curage régulier des canalisations avec des moyens adéquats peuvent suffire.

2.2.1.6. Priorités des services communaux

Les priorités des services communaux sont nombreuses. Les travaux de voirie, d'éclairage public, d'aménagement des espaces verts, de surveillance des constructions et de collecte des ordures ménagères sont autant de priorités des services communaux qui ont tendance à reléguer en dernier lieu, le service d'assainissement liquide.

La faiblesse des structures de gestion dont l'importance est sous-estimée et qui ne disposent pas des moyens humains, matériels et financiers pour remplir leur mission et l'absence de motivation du personnel contribuent à maintenir un niveau de compétences insuffisant.

2.2.2. Contraintes exogènes

2.2.2.1. Contraintes liées à l'urbanisme

Le développement des agglomérations marocaines a été caractérisé durant les dernières années par une urbanisation très intense conjuguée à des taux d'évolution démographique assez élevés, impliquant à la prolifération de l'habitat de fait dans les périphéries des agglomérations.

En effet, on assiste depuis quelques temps à un développement rapide et intensif des agglomérations urbaines. Il est donc logique que les Pouvoirs Publics aient des difficultés à suivre ce rythme de développement et que le retard s'accumule en ce qui concerne la mise en place d'infrastructures lourdes.

- Les plus anciens remontent à 1914, 19 textes sont publiés avant 1958.
- Les derniers sont ceux relatifs à l'urbanisme (publiés en 1992).
- La plupart de ces textes sont de nature législative, avec tous les avantages et les inconvénients pour la mise en application d'une disposition et les possibilités d'interprétation correspondantes.

Les arrêtés communaux n'ont pas suffi pour combler les lacunes de ces textes, et restent souvent imprécis en ce qui concerne le caractère obligataire de l'assainissement et de l'épuration, ainsi que pour les valeurs guides ou les normes de rejets des eaux usées dans les différents milieux naturels et ce, malgré l'existence de l'interdiction, expressément formulée, des rejets des eaux usées ; sans épuration dans les milieux récepteurs.

2.2.1.4. Défauts de conception et choix techniques

Les défauts de conception et les mauvais choix techniques effectués sont souvent incompatibles avec les moyens pouvant être mis en place et les orientations générales des divers plan d'aménagement : SDAU et SDAL.

Les études d'assainissement sont généralement limitées à la zone d'étude et prennent rarement en considération l'impact des rejets sur l'environnement avec les conséquences négatives sur les ressources en eau, les zones de baignade etc.

2.2.1.5. Absence d'entretien systématique et préventif

L'insuffisance d'entretien systématique des installations entraîne une détérioration rapide des réseaux. Parfois la méconnaissance du

réseau entraîne la mobilisation d'importants capitaux pour la rénovation du système alors qu'un simple entretien et un curage régulier des canalisations avec des moyens adéquats peuvent suffire.

2.2.1.6. Priorités des services communaux

Les priorités des services communaux sont nombreuses. Les travaux de voirie, d'éclairage public, d'aménagement des espaces verts, de surveillance des constructions et de collecte des ordures ménagères sont autant de priorités des services communaux qui ont tendance à reléguer en dernier lieu, le service d'assainissement liquide.

La faiblesse des structures de gestion dont l'importance est sous-estimée et qui ne disposent pas des moyens humains, matériels et financiers pour remplir leur mission et l'absence de motivation du personnel contribuent à maintenir un niveau de compétences insuffisant.

2.2.2. Contraintes exogènes

2.2.2.1. Contraintes liées à l'urbanisme

Le développement des agglomérations marocaines a été caractérisé durant les dernières années par une urbanisation très intense conjuguée à des taux d'évolution démographique assez élevés, impliquant à la prolifération de l'habitat de fait dans les périphéries des agglomérations.

En effet, on assiste depuis quelques temps à un développement rapide et intensif des agglomérations urbaines. Il est donc logique que les Pouvoirs Publics aient des difficultés à suivre ce rythme de développement et que le retard s'accumule en ce qui concerne la mise en place d'infrastructures lourdes.

A cela vient s'ajouter le problème de la maîtrise de l'urbanisme. Beaucoup d'agglomérations urbaines ne possèdent pas encore des schémas directeurs d'aménagement urbain (SDAU). Dans les agglomérations urbaines qui possèdent actuellement des SDAU. Ces documents ne sont pas toujours respectés. On assiste parfois à des modifications de l'occupation des sols prévue, et à l'apparition de quartiers spontanés, ce qui rend difficile l'élaboration et le suivi d'un schéma directeur d'assainissement liquide (SDAL). Pour tenir compte de cette évolution rapide de l'urbanisation, les SDALs et SDAUs devraient être révisés, en moyenne tous les 5 ans.

2.2.2.2. Expansion industrielle

Un développement considérable des industries a été observé au Maroc durant les dernières décennies sans qu'il soit accompagné par la mise en place, en parallèle, de systèmes de prétraitement des pollutions industrielles ;

2.2.2.3. Coût des ouvrages et capacité contributive des usagers

Les coûts considérables des ouvrages d'assainissement et d'épuration tant en investissement qu'en fonctionnement représentent une véritable contrainte au développement du secteur.

Dans le même temps, la contribution financière que les ménages sont à même de fournir pour l'assainissement liquide reste très limitée et varie selon qu'il s'agit des grandes agglomérations ou des petits centres.

Par ailleurs, les difficultés que le secteur rencontre pour mobiliser les ressources financières nécessaires sont dues à l'absence de SDAL qui ne favorise pas l'accès aux

financements nationaux ou internationaux, car les bailleurs de fonds ne sont pas prêts à investir dans des projets ponctuels où la durabilité n'est d'ailleurs pas assurée en raison de l'absence de politique tarifaire permettant de couvrir au moins les coûts de renouvellement, d'exploitation et d'entretien des installations.

2.2.2.4. Retard de l'assainissement par rapport à l'eau potable

Les pouvoirs publics ont fait un énorme effort en vue d'assurer la couverture par l'eau potable dans les principales zones d'habitation. Cet effort n'a pas été suivi par un effort parallèle sur le plan des infrastructures de l'assainissement.

2.2.2.5. Carence de la sensibilisation des populations

La mise en place d'installations d'évacuation et de traitement des rejets domestiques est rarement considérée comme prioritaire par les populations. Manifestement, il y a des lacunes dans le dispositif qui doit sensibiliser les populations pour qu'elles accordent plus d'intérêt aux questions de l'assainissement, de l'épuration et de la réutilisation des eaux usées.

L'usage abusif et le non-respect des équipements collectifs sont la traduction de cette absence de sensibilisation.

2.2.2.6. Multiplicité des intervenants

L'intervention dans le secteur souffre d'un manque de coordination entre les différents opérateurs. La multitude d'intervenants dans une même zone entraîne d'importants retards au niveau de la prise de décision.

L'absence de concertation étroite entre les

différents intervenants publics et privés est souvent la cause d'une mauvaise définition des programmes et de l'inadéquation des ouvrages aux besoins réels ;

2.2.3. Les impacts négatifs liés à la situation actuelle

Les insuffisances constatées en matière de taux de branchement des habitations aux réseaux d'assainissement et de l'inexistence ou de la vétuste des réseaux d'assainissement, ont un impact direct sur les conditions de vie des populations et par conséquent sur la santé publique.

L'absence des systèmes d'épuration des eaux usées contribue à la pollution des ressources en eau, des zones de baignade et constitue ainsi un risque potentiel pour la santé des populations.

La réutilisation des eaux usées sans épuration, à diverses fins notamment agricoles pour différents types de cultures, a un impact direct sur la santé des ouvriers agricoles et surtout sur celle des consommateurs des produits des cultures irriguées avec les eaux usées brutes.

Ainsi, faute d'une collecte et d'un traitement suffisants des diverses pollutions, la qualité des eaux naturelles superficielles se dégrade rapidement. Les eaux usées de la quasi-totalité des agglomérations marocaines sont rejetées sans traitement préalable.

Les préoccupations actuelles des pouvoirs publics au niveau de l'assainissement liquide au Maroc sont :

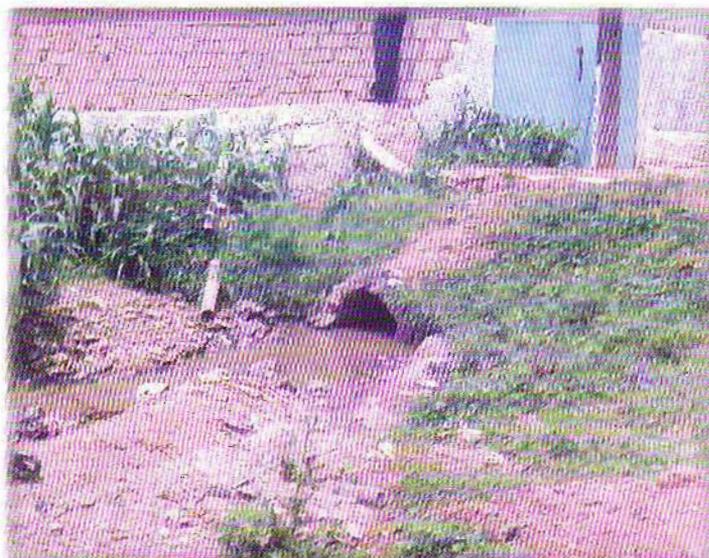
Une maîtrise de la couverture des divers quartiers, de l'extension des réseaux et leur optimisation ;

Une maîtrise des fonctionnements des systèmes d'assainissement liquide dans leur totalité ;

Une maîtrise des pollutions domestiques et industrielles générées dans le temps et dans l'espace ;

une maîtrise de l'écoulement des eaux pluviales et de la pollution qu'elles peuvent causer en y intégrant nécessairement les traitements requis, les rétentions et les restitutions différées et

Une maîtrise de la gestion des patrimoines, des informations générées, des interventions d'entretien et d'optimisation économique des coûts d'investissement et d'exploitation.



3. Stratégie adoptée en 1987 pour le développement du Secteur

La stratégie adoptée pour le développement du secteur de l'assainissement liquide s'inscrit dans le cadre suivant :

i) Il s'agit d'abord de la politique de décentralisation menée depuis 1960 et confirmée par la charte communale de 1976, qui confie aux Collectivités Locales, des prérogatives fondamentales en matière de gestion des Intérêts locaux, dont les services d'assainissement liquide, grâce à leur connaissance du milieu, à leur sensibilité aux besoins locaux qui les concernent directement et aux positions dont elles disposent, en tant qu'entités formées d'élus locaux, pour aider à la mobilisation et à l'adhésion des bénéficiaires à toute réalisation de nature à améliorer le niveau de vie et la santé des populations.

Ce rôle effectif d'aménagement de l'espace et d'acteur de base du développement apparaît clairement dans l'énoncé de l'article 30 du Dahir de 1976 : " le Conseil Communal décide des mesures à prendre pour assurer à la Collectivité Locale son plein développement économique, social et culturel : il définit le plan de développement économique et social de la commune ; il décide de la création, de l'organisation des services publics communaux et des modes de leur gestion ; il examine les projets de plans d'aménagement ou de développement de la commune ; il décide de la participation à des entreprises d'économie mixte d'intérêt communal ou intercommunal ;

il est informé de tout projet devant être réalisé par l'Etat ou tout autre collectivité ou organisme publics sur le territoire de la commune"

ii) Il s'agit ensuite de la stratégie adoptée par les pouvoirs publics en matière de gestion des ressources en eau et qui a pour objet l'adéquation des ressources et des besoins par les actions suivantes :

- L'accroissement des ressources : par la poursuite de la réalisation des ouvrages hydrauliques, le transfert d'eau des bassins excédentaires vers les bassins déficitaires et par recours aux ressources non conventionnelles ;
- L'encouragement de la réduction des consommations d'eau par l'instauration d'un certain nombre de mesures d'économie d'eau, dans les secteurs d'agriculture, d'eau potable et de l'eau industrielle ainsi que la rationalisation de l'allocation intersectorielle des ressources en eau ;
- Le développement de la gestion des ressources en eau, notamment par la décentralisation de cette gestion et par le transfert d'un certain nombre de compétences à des institutions installées au niveau des bassins hydrographiques et par l'amélioration du système de recouvrement, actuel des coûts ; .
- La protection de la qualité de l'eau, par l'établissement d'un plan national de protection de la qualité de l'eau et par la poursuite des actions correctives engagées, pour réduire les effets des rejets domestiques, industriels et agricoles visant la dépollution des cours d'eau menacés et ayant atteint un niveau inacceptable.

iii) C'est dans le cadre de ces objectifs nationaux, que s'est inscrit la stratégie

adoptée par le Ministère de l'Intérieur en Décembre 1987, en tant que tuteur des Collectivités locales, pour le développement du secteur de l'assainissement liquide. Cette stratégie visent les objectifs suivants :

- l'amélioration des conditions de vie des populations ;
- la protection de l'environnement et de la Santé Publique ;
- l'utilisation optimale des ressources en eau ;
- la protection des personnes et des biens contre les inondations ;
- le développement des capacités locales de financement et des moyens de gestion des équipements urbains.

Dans la circulaire ministérielle précisant les grandes lignes de cette stratégie. Les orientations suivants ont été données :

Les Collectivités Locales doivent s'engager au cours des prochaines années, avec l'aide de l'Etat, dans d'importantes actions d'organisation et de développement des services de l'assainissement "

L'aide de l'Etat est envisagé dans le cadre d'un processus de développement des capacités locales de financement et des moyens de gestion des équipements publics.

Des mesures plus précises sont préconisées comme le transfert de la gestion du service de l'assainissement, dans le cadre d'une dynamique de coopération intercommunale, aux régies déjà chargées de la distribution de l'eau potable, constitue une formule particulièrement intéressante en raison des liens techniques entre ces domaines voisins relevant de l'hydraulique urbaine et

de l'économie des moyens que permet le recours à des organismes locaux déjà en place".

On constate ici l'intérêt pour le transfert à un organisme technique qualifié. Il est alors précisé dans la circulaire :

"En conséquence, les Collectivités Locales seront invitées d'une manière systématique à recourir à cette procédure de transfert comme l'ont déjà adoptée en 1986 les communes urbaines du Grand Casablanca".

Les Collectivités Locales sont invitées à transférer la gestion des services, elles restent maîtresses, conformément aux Dahirs de 1976, de leur décision qui s'appuie sur une procédure contractuelle.

"Le cahier des charges définitif approuvé, fixant les règles applicables aux services d'assainissement, servira de modèle de base pour toutes les villes".

Le volet financier est abordé, dans cette circulaire, de la manière suivante :

"Pour permettre aux Régies de faire face aux charges nouvelles découlant de cette mission et d'assurer à terme l'autofinancement d'au moins 40% des investissements qu'elles devront réaliser, elles seront autorisées, sous le contrôle de la réglementation sur les prix, à recouvrer auprès des usagers des redevances pour services rendus et à appliquer des dispositions tarifaires adéquates au titre de la participation au premier établissement".

Notons que la circulaire ne concernait à priori que les Collectivités locales situées dans des agglomérations dotées d'une Régie Autonome de Distribution d'Eau Potable. Toutefois, dans son esprit cette stratégie définit une démarche contractuelle proposée aux collectivités, de transfert à un service

spécialisé susceptible de percevoir les recettes adaptées à la gestion du service de l'assainissement.

La concrétisation de cette stratégie de développement du secteur de l'assainissement liquide implique une démarche globale :

3.1. Sur le plan institutionnel

Il s'agit de mettre en place au niveau local des structures opérationnelles basées sur une stratégie contractuelle centrée sur la responsabilité communale, et définissant d'une part, les relations entre la Collectivité et l'Etat et d'autre part, les relations entre la Collectivité, les prestataires de service et les usagers.

Cette stratégie encourage les formules de gestion déléguée des services d'assainissement à des organismes techniques et spécialisés, autorisées par la Charte Communale qui est très souple qui offre plusieurs variétés de formules de gestion telles que :

- La régie directe ou la régie autonome ;
- La création de société d'économie mixte ;
- La concession ou l'affermage au secteur privé ;
- Les contrats de gérance avec des organismes publics ou privés.

Il s'agit en fait :

- D'affirmer les acteurs contractants ;
- De préciser l'accord entre ces acteurs, sur des objectifs et des moyens pour le court et le moyen terme ;
- De prévoir les possibilités d'adaptation et de révision de ces accords.

3.2. Sur le plan financier

Le plan financier est intimement lié au premier et il s'agit de doter le service d'assainissement

de ressources financières durables qui lui permettent d'abord de résorber le retard acquis en matière d'infrastructure ensuite se développer normalement. Les orientations suivantes ont été préconisées :

i) La nécessité d'un recouvrement des coûts et l'adoption d'une politique tarifaire concertée entre les acteurs concernées, quel que soit le système institutionnel adopté. Cette politique devra être basée sur les principes suivants :

- Participation de l'ensemble des usagers et des Collectivités Locales aux frais d'investissement et de fonctionnement des installations ;
- Contribution de l'Etat devant être réservé à l'investissement et diminuant progressivement pour être compensée par des ajustements tarifaires ;
- Modulation sociale de la tarification avec une solidarité locale, régionale et nationale ;
- Mise en application du principe : pollueur - payeur.

ii) Généralisation à toutes les grandes villes et centres urbains l'expérience de la gestion autonome par des opérateurs publics ou privés en améliorant le système de taxation communale, notamment la taxe de premier établissement et en instaurant des redevances en fonction des quantités d'eau potable consommées avec une pondération de solidarité tenant compte des capacités contributives des différentes couches sociales de la population.

3.3. Sur le plan technique

Sur ce plan, il s'agit d'optimiser les coûts d'investissement et de fonctionnement des ouvrages d'assainissement par le

développement d'approches nouvelles de conception et d'évaluation des projets d'assainissement à savoir :

- la recherche de solutions adaptées et des technologies appropriées et à faible coût ;
- la fixation d'objectifs progressifs de qualité du milieu récepteur et des niveaux de service adéquats ;
- le phasage des réalisations pour atteindre progressivement les objectifs fixés ;
- l'insertion des projets d'assainissement dans la planification urbaine en passant de la conception traditionnelle "tout à l'égout" à une conception environnementaliste et d'utilisation rationnelle des ressources en eau ;
- l'optimisation des réseaux de collecte et de transport des eaux usées et des eaux pluviales par la prise en compte des réseaux hydrographiques naturels et leur insertion dans le tissu urbain ;
- l'adaptation des dispositifs d'épuration au contexte local et selon l'objectif de qualité recherché en favorisant les techniques extensives peu coûteuses en investissement et en fonctionnement, notamment pour les villes moyennes et petits centres ;
- la prise en compte, des eaux usées comme une ressource d'eau dont-il convient d'épurer, de mobiliser et de réutiliser dans des conditions acceptables. La réutilisation comme un moyen d'épuration peut contribuer à la réduction des coûts de l'assainissement ;
- l'établissement de règlements de rejets des eaux industrielles avec des mesures d'accompagnement incitatives pour permettre aux industriels de traiter et de recycler leurs effluents ;

- le renforcement des capacités nationales dans le domaine de l'assainissement notamment par la formation et l'information ;
- La sensibilisation du public pour motiver sa participation aux différents projets et son adhésion aux systèmes de tarification, instaurés.

En application de la stratégie adoptée pour le développement de ce secteur, les Collectivités Locales ont lancé un important programme d'études de plans et schémas directeurs d'assainissement liquide, soit directement soit à travers les Régies intercommunales de distribution d'eau et d'électricité, pour les grandes villes ou à travers l'Office National de l'Eau Potable pour les villes et centres urbains de moyenne et petite importance.

Ces études avaient une vision régionale très large de la zone d'étude, elles ont permis d'arrêter les dispositions d'ordre technique, opérationnel et financier permettant d'apporter au moindre coût, la meilleure solution possible aux problèmes posés par la collecte, le transport, le rejet ou la réutilisation des eaux usées de l'agglomération tout en assurant une protection efficace contre la pollution de l'environnement. Les structures institutionnelles et organisationnelles à mettre en place ont été également étudiées et adaptées à la situation et aux conditions auxquelles elles devront faire face.

Les dispositions étudiées pour atteindre ces objectifs ont été particulièrement détaillées pour une première étape prioritaire de réalisation devant, notamment conduire à une amélioration sensible de la situation actuelle en matière d'assainissement tout en répondant aux perspectives de développement de l'agglomération.

Le secteur de l'assainissement liquide a bénéficié d'une attention constante et soutenue dès les années quatre-vingt et ce à divers niveaux :

- Déclaration gouvernementale constituant la nouvelle politique en matière d'assainissement liquide (décembre 1986).
- Création au sein de la DGCL de la Direction de l'Eau et de l'Assainissement (1991).
- Conseil Supérieur de l'eau et du Climat (sessions de 1982, 1988 et 1994).
- Séminaires réguliers regroupant les opérateurs impliqués dans le secteur de l'assainissement liquide : journées d'assainissement (Agadir 1989 et Marrakech, 1991),
- Séminaire national sur l'Assainissement Liquide (Rabat, 1993).
- Diverses manifestations scientifiques et techniques (LPEE, 1995)
- Lancement des Schémas Directeurs d'Assainissement Liquide (depuis 1988).
- Lancement du Schéma National Directeur d'Assainissement Liquide (depuis 1996).
- Réalisation de divers projets pilotes (Boujâad, Bensergao, Ouarzazate).
- Adoption de la Loi 10/95 sur l'eau (1995) et de quelques-uns des décrets de son application en février 1998 (Normes et degrés de pollution des eaux ; délimitation des zones protégées et périmètres d'interdiction ; réutilisation des eaux usées).



4. Planification de l'assainissement liquide

4.1. Définition et contraintes de la planification

La planification de l'assainissement liquide est l'une des principales orientations de la stratégie nationale du développement de ce secteur. Elle consiste essentiellement à établir les études de planification ou SDAL visant à prévoir les étapes de réalisation des objectifs retenus pour le secteur, et programmer les moyens techniques, financiers et juridiques qui permettront de les atteindre.

La première action de la planification consiste à fixer des objectifs réalistes à atteindre à court terme (5 ans ou moins), moyen terme (6 à 10 ans) et à long terme (plus de 10 ans et généralement de 15 à 20 ans). Ceci implique l'adoption d'une série d'options réalisables compte tenu, d'une part des prévisions pour les horizons choisis et d'autre part des conditions socio-économiques actuelles et projetées, des possibilités financières des usagers et des techniques applicables (Figure 2).

La planification doit aussi tenir compte des contraintes qu'il faudra surmonter. Les principales contraintes du secteur d'assainissement liquide sont généralement les moyens financiers et humains disponibles, les conditions techniques liées essentiellement à l'urbanisation et à la réglementation.

4.2. Moyens nécessaires pour atteindre les objectifs

Quoique le facteur limitant le développement de l'assainissement liquide est la disponibilité de moyens financiers en quantité

satisfaisante, cette condition à elle seule n'est pas suffisante pour atteindre les objectifs fixés pour l'assainissement liquide.

Afin d'atteindre les objectifs du secteur, il faut penser à la mise en place d'une structure chargée de la réalisation du programme, d'une réglementation efficace, des normes techniques et d'une définition des grandes orientations du secteur tant au niveau national que local.

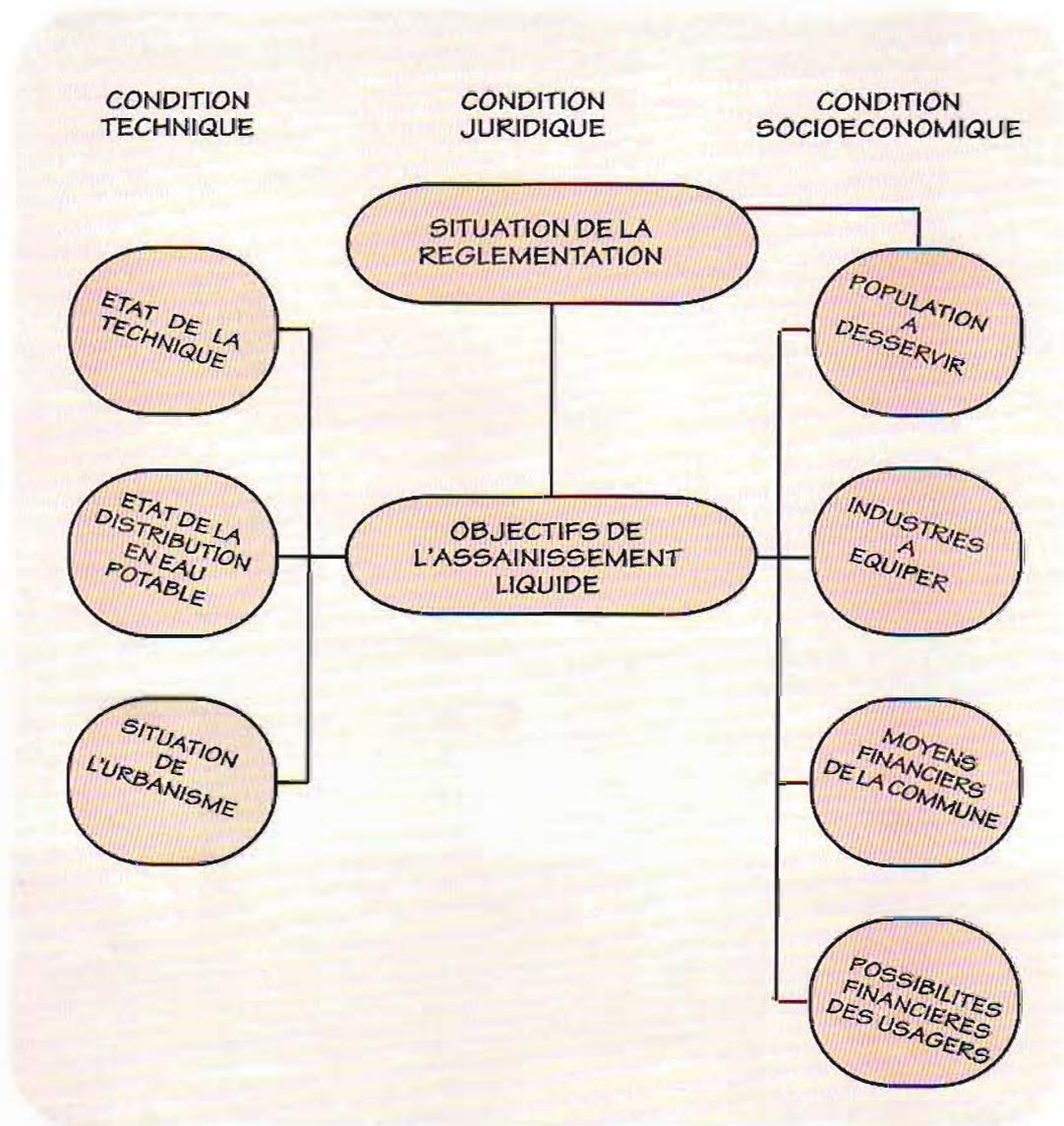
4.3. Choix à opérer en hiérarchisant les objectifs et en définissant les priorités

Selon l'expérience du secteur, les critères techniques et économiques suivants peuvent aider à faire certains choix :

- Assurer d'abord un exutoire aux eaux collectées afin d'éviter l'aggravation de la situation à l'aval;
- Profiter des travaux de voirie pour réaliser la collecte locale des eaux pluviales ce qui protégera en même temps les ouvrages réalisés;
- Assurer une protection des ressources en eau destinées à l'alimentation humaine qu'il s'agisse d'eau de surface ou souterraine;
- Donner la priorité aux zones à forte densité et particulièrement celles qui comportent le plus de risque de dégâts matériels telles que les zones commerciales;
- Donner la priorité aux zones où la population est la mieux préparée à recevoir la couverture du réseau d'assainissement liquide et à l'utiliser, et où une contribution financière des usagers permet d'aboutir à la collecte maximale des coûts d'investissement et d'exploitation;
- Opérer dans les zones où des lotissements sont prévus.

Figure 2 :

Schéma de dépendance des objectifs de l'assainissement liquide.



Malgré ces critères, le choix des zones ou quartiers à équiper dans une collectivité en priorité devra obéir à une logique dans laquelle entre une part importante de considérations sociales, à savoir:

- Préserver la santé publique ;
- Porter une attention particulière aux populations défavorisées ;
- Assurer l'efficacité financière du système
- Assurer aussi l'efficacité de fonctionnement du système.

Il est évident que dans tout choix à faire, les opérations de restructuration des quartiers, particulièrement ceux abritant l'habitat spontané, seront prioritaires. Ainsi il est entendu qu'une part importante des crédits, sera affectée aux zones d'habitat spontané.

4.4. Répartition des tâches de la planification entre les niveaux national et local

Au Maroc comme dans les autres pays, l'Etat a opté pour une politique de décentralisation qui donne la quasi totalité du développement des services urbains aux collectivités locales.

Dans le cas précis de la planification de l'assainissement liquide, les responsabilités sont partagées entre le niveau national et le niveau des collectivités locales. La répartition des tâches en ce qui concerne la planification du secteur entre ces deux niveaux est présentée au tableau 1.

La Direction Générale des Collectivités Locales (DGCL) s'est dotée, en 1991, d'un organe de coordination et d'assistance technique aux Collectivités Locales dans le domaine de l'assainissement : la Direction de l'Eau et de l'Assainissement (DEA) . Un projet de loi portant création de l'Agence Nationale de l'Assainissement (ANA) est en cours d'adoption. Cette agence, qui se substituera à la DEA, sera appelée à apporter aux Collectivités Locales l'assistance technique nécessaire dans un cadre caractérisé par une souplesse d'intervention et une autonomie financière.

Tableau 1. Affectation des tâches de planification de l'assainissement entre les niveaux national et local.

Niveau national	Niveau local
<ul style="list-style-type: none"> - Les objectifs nationaux de l'assainissement liquide et la politique à mener - Les normes techniques et réglementaires à adopter - Les conditions de financement et des aides - Le choix des investissements et des priorités - La préparation des schémas directeur nationaux successifs - Les critères de conception et de dimensionnement des ouvrages - La coordination des schémas avec les secteurs connexes - La révision des schémas directeurs d'assainissement liquide locaux 	<ul style="list-style-type: none"> - Les objectifs locaux de l'assainissement liquide et la politique à mener au sein de la collectivité - La réglementation locale à mettre en place pour la gestion du secteur - La délimitation géographique entre l'assainissement liquide public et privé - la préparation du schéma directeur local - L'articulation d'avant-projets d'assainissement liquide et des schémas successifs - La révision des schémas - La mise en place des structures de gestion et des moyens pour le développement du secteur

4.5. Documents de la planification de l'assainissement liquide

Les documents de la planification de l'assainissement s'élaborent à deux niveaux, à savoir : le niveau national qui a la responsabilité d'élaborer le Schéma Directeur National d'Assainissement Liquide (SDNAL) et le niveau local ou parfois régional qui a la responsabilité de produire le schéma directeur d'assainissement liquide de la région (lorsqu'il s'agit d'un groupement de Commune) ou de la collectivité locale (lorsqu'il s'agit d'une Commune). Ces deux documents sont présentés ci-après.

4.5.1. Le Schéma Directeur National D'assainissement

Le SDNAL constitue l'outil de référence qui permet aux services gouvernementaux de mener une planification et une organisation cohérente et efficace du secteur. Ceci englobe les aspects suivants :

- Modalités des services à fournir et les pourcentages d'usagers à servir durant des horizons retenus ;
- choix de technologies appropriées pour les divers cas rencontrés dans le pays

- Aspects institutionnel, législatif, réglementaire et financier
- Gestion et exploitation ;

Au Maroc, les pouvoirs publics ont formulé plusieurs objectifs généraux à atteindre dans le cadre de la stratégie adoptée pour le développement du secteur de l'assainissement liquide. Parmi ces objectifs :

- Faire suivre de près le développement de l'eau potable par le développement de l'assainissement liquide.
- Protéger les biens publics et privés en zones urbanisées des inondations.
- Assurer la gestion du secteur en encourageant les collectivités locales à la sous-traiter aux institutions spécialisées dans l'hydraulique urbaine.
- Assurer le financement du service d'assainissement liquide en engageant les usagers à participer financièrement aux coûts d'investissement et d'exploitation du secteur.

Pour atteindre ces objectifs, les pouvoirs publics ont adopté plusieurs mesures telles que :

- Lancer la préparation du schéma national d'assainissement liquide et des schémas directeurs d'assainissement liquide en commençant par les villes les plus importantes;
- Mettre en place les moyens de financement (prêts, dons) à la disposition des services d'assainissement.

4.5.2. Schéma directeur d'assainissement liquide d'une agglomération

Le schéma directeur d'assainissement liquide d'une agglomération est surtout lié aux orientations du SDNAL, au schéma directeur d'aménagement urbain (SDAU) et à celui de l'alimentation en eau potable (SDAE)". L'interaction entre ces quatre schémas est forte (Figure 3) et il serait souhaitable qu'un schéma directeur d'assainissement liquide soit établi en même temps que le SDAU et le SDAE. Certaines solutions intéressantes du point de vue de l'urbaniste peuvent conduire à des surcoûts importants pour l'alimentation en eau et pour l'assainissement liquide.

L'établissement d'un schéma directeur passe par plusieurs étapes (tableau 2). Les documents produits à l'issue des études concernent les aspects suivants :

- La situation du secteur ;
- La problématique du secteur ;
- Les tendances actuelles ;
- Les objectifs et stratégies nationaux (provenant de la politique nationale et/ou le SDNAL au cas où celui-ci existe) ;
- Les grandes lignes des solutions envisagées pour les divers types d'assainissement à mettre en place (public et privé) ;
- Une première évaluation des investissements à réaliser et les coûts récurrents nécessaires à l'exploitation de ces investissements ;
- Les modalités de financement envisageables pour l'investissement public et les particuliers, pour le service de la dette, et pour les coûts récurrents ;
- La définition des mesures institutionnelles éventuellement nécessaires ;

- Aspects institutionnel, législatif, réglementaire et financier
- Gestion et exploitation ;

Au Maroc, les pouvoirs publics ont formulé plusieurs objectifs généraux à atteindre dans le cadre de la stratégie adoptée pour le développement du secteur de l'assainissement liquide. Parmi ces objectifs:

- Faire suivre de près le développement de l'eau potable par le développement de l'assainissement liquide.
- Protéger les biens publics et privés en zones urbanisées des inondations.
- Assurer la gestion du secteur en encourageant les collectivités locales à la sous-traiter aux institutions spécialisées dans l'hydraulique urbaine.
- Assurer le financement du service d'assainissement liquide en engageant les usagers à participer financièrement aux coûts d'investissement et d'exploitation du secteur.

Pour atteindre ces objectifs, les pouvoirs publics ont adopté plusieurs mesures telles que :

- Lancer la préparation du schéma national d'assainissement liquide et des schémas directeurs d'assainissement liquide en commençant par les villes les plus importantes;
- Mettre en place les moyens de financement (prêts, dons) à la disposition des services d'assainissement.

4.5.2. Schéma directeur d'assainissement liquide d'une agglomération

Le schéma directeur d'assainissement liquide d'une agglomération est surtout lié aux orientations du SDNAL, au schéma directeur d'aménagement urbain (SDAU) et à celui de l'alimentation en eau potable (SDAE)". L'interaction entre ces quatre schémas est forte (Figure 3) et il serait souhaitable qu'un schéma directeur d'assainissement liquide soit établi en même temps que le SDAU et le SDAE. Certaines solutions intéressantes du point de vue de l'urbaniste peuvent conduire à des surcoûts importants pour l'alimentation en eau et pour l'assainissement liquide.

L'établissement d'un schéma directeur passe par plusieurs étapes (tableau 2). Les documents produits à l'issue des études concernent les aspects suivants :

- La situation du secteur ;
- La problématique du secteur ;
- Les tendances actuelles ;
- Les objectifs et stratégies nationaux (provenant de la politique nationale et/ou le SDNAL au cas où celui-ci existe) ;
- Les grandes lignes des solutions envisagées pour les divers types d'assainissement à mettre en place (public et privé) ;
- Une première évaluation des investissements à réaliser et les coûts récurrents nécessaires à l'exploitation de ces investissements ;
- Les modalités de financement envisageables pour l'investissement public et les particuliers, pour le service de la dette, et pour les coûts récurrents ;
- La définition des mesures institutionnelles éventuellement nécessaires ;

Tableau 2 : Les diverses missions à effectuer pour l'établissement d'un schéma directeur d'assainissement liquide.

MISSION	SOUS-MISSION	RESULTATS
MISSION A LES INVESTIGATIONS PRELIMINAIRES	1.01 COLLECTE ET ANALYSE DE L'INFORMATION EXISTANTE 1.02 DIAGNOSTIC DU SYSTEME EXISTANT (IN-SITE + HORS-SITE). 1.03 ENQUÊTE INDUSTRIELLE. 1.04 ETUDE ENVIRONNEMENTALE. 1.05 ETUDE DES POTENTIALITÉS DE RÉUTILISATION DES SOUS PRODUITS. 1.06 ETUDE DES USAGES DES REJETS DE L'EAU. 1.07 ETUDE URBAINE. 1.08 EXAMEN DES SITES DES STATIONS D'ÉPURATION. 1.09 CRITÈRES DE CONCEPTION ET DE DIMENSIONNEMENT. 1.10 ÉTABLISSEMENT DES PRIX UNITAIRES.	RAPPORT DE SYNTHÈSE SITUATION ACTUELLE DE L'ASSAINISSEMENT LIQUIDE
MISSION B ÉTABLISSEMENT DU SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT LIQUIDE	2.01 IDENTIFICATION DES VARIANTES 2.02 ETUDES DES VARIANTES 2.03 ÉTABLISSEMENT DU SCHEMA DIRECTEUR.	DOSSIER DU SCHEMA DIRECTEUR
MISSION C ETUDE INSTITUTIONNELLE ET FINANCIERE	3.01 ETUDE INSTITUTIONNELLE; 3.02 ETUDE DE RECouvreMENT DES COÛTS.	PLAN INSTITUTIONNEL PRECONISE PLAN FINANCIER PRECONISE

- La définition des mesures réglementaires à prévoir pour obtenir du public, la part de coopération attendue ;
- Le phasage de la réalisation des projets sur une période de 15 à 20 ans avec le détail technique de la première phase des réalisations.

Outre les documents écrits, le dossier du schéma directeur d'assainissement liquide comporte aussi un dossier de pièces graphiques qui sont des plans du réseau existant et projeté à des échelles appropriées (1/10.000, 1/5.000, 1/2.000 et/ou 1/1.000).

L'élaboration du schéma directeur est réalisée sous la supervision d'un comité technique provincial présidé par les autorités locales. Avant leur adoption finale, les documents sont soumis à l'approbation du Ministère de l'Intérieur qui vérifie leur conformité avec les orientations et directives de la stratégie nationale adoptée pour le développement de ce secteur.

4.5.3. Les projets ou avant-projets

Quand le schéma directeur est adopté officiellement, la collectivité doit passer à la seconde étape qui consiste à préparer les avant-projets, à savoir : l'avant-projet sommaire (APS) qui est une description sommaire des travaux à exécuter durant la première phase du schéma directeur et l'avant-projet détaillé (APD) qui donne une description plus précise des travaux à exécuter.

L'avant-projet sommaire permet d'établir l'enveloppe financière qui sera nécessaire pour la réalisation des travaux de la première phase. Ce document permet de rechercher le financement requis. Une fois qu'un engagement ferme de financement sera obtenu, il convient alors de passer à la préparation de l'avant projet détaillé.

Pour la préparation de l'avant-projet détaillé, il est généralement nécessaire d'affiner les données topographiques et géotechniques. Ces deux éléments permettent de mieux définir le programme de construction et dresser un calendrier de réalisation.

Les avant-projets sommaire et détaillé sont constitués de pièces écrites (rapports technique et financier) et de documents graphiques.

Les documents graphiques sont constitués de plans et schémas détaillés dont les plans de réseau sont au 1/1.000 ou même au 1/500 et ceux des ouvrages à des échelles appropriées selon l'ouvrage.

4.5.4. Dossier d'appel d'offres (DAO) ou dossier de consultation des entreprises (DCE)

Ce dossier est généralement constitué des pièces écrites et documents graphiques de l'avant-projet détaillé et les cahiers de prescriptions générales (CPG) et spécifiques (CPS) contenant respectivement les conditions générales pour la présentation, la sélection et la passation des marchés y compris les clauses contractuelles techniques, administratives et financières ; et les conditions spécifiques concernant les travaux, les cahiers de charges, et tout autres articles qui intéressent spécifiquement ce marché.

Les étapes de planification de l'assainissement liquide d'une agglomération et la durée estimée pour leur accomplissement sont présentées au tableau 3.

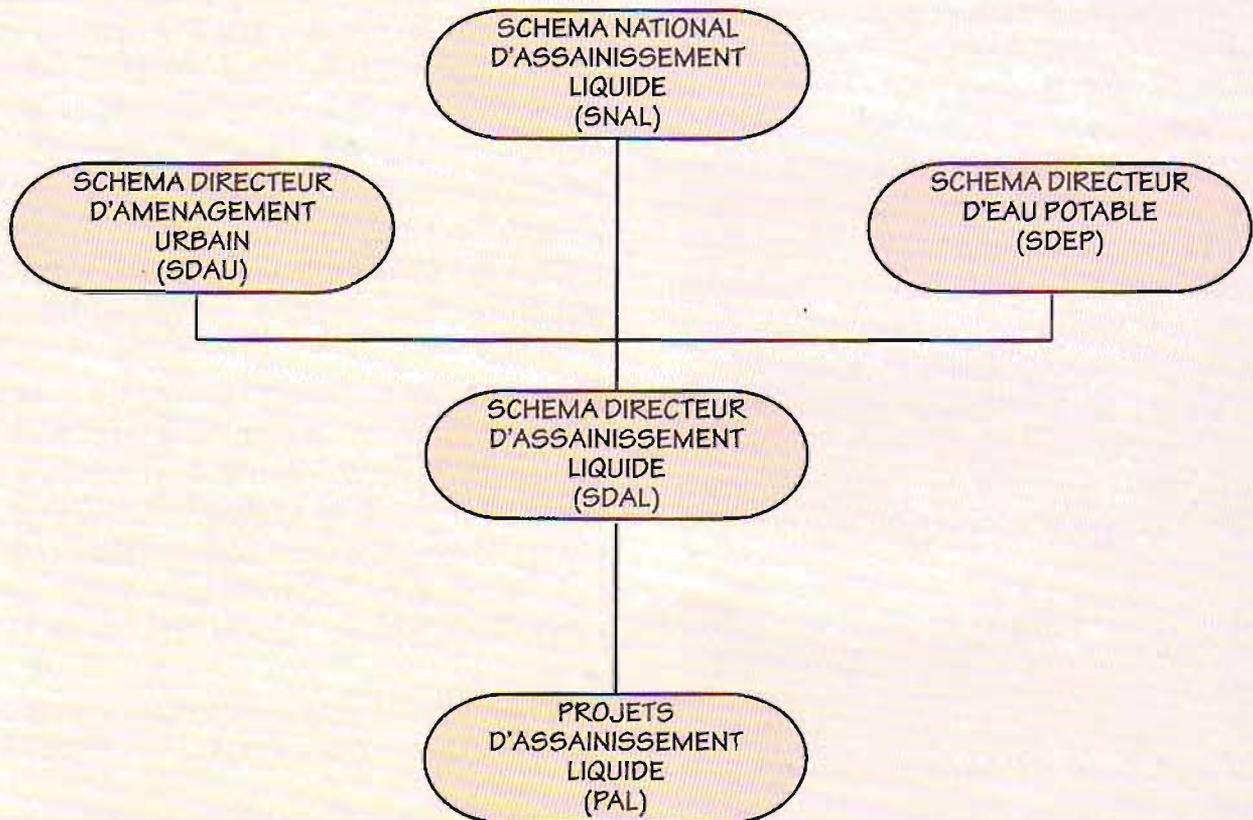
Il est à noter que le premier chiffre de la durée correspond au temps moyen de l'exécution de l'étude et le second chiffre le temps global y compris le temps moyen d'approbation de l'étude. Ces temps peuvent varier selon la lenteur administrative rencontrée dans

Tableau 3

Tableau 3. Etapes de Planification de l'Assainissement Liquide et leur durée.

Etape	Description de l'Etape	Durée (mois)
1	Préparation du Schéma Directeur	18 - 24
2	Préparation de l'Avant-projet Sommaire (APS)	2 - 3
3	Préparation de l'Avant-projet Détaillé (APD)	3 - 6
4	Préparation du Dossier d'Appel d'Offres (DAO)	2 - 3

Figure 3 : Place occupée par le Schema Directeur d'Assainissement Liquide Dans La Planification Urbaine.



5. Les orientations institutionnelles

5.1. Institutionnalisation du secteur

La stratégie adoptée pour le développement du secteur de l'assainissement liquide, a préconisé un certain nombre d'orientations institutionnelles qui sont développées ci-après.

- 5.1.1. Principes

Le premier fait à noter en ce qui concerne l'institutionnalisation du secteur d'assainissement liquide est qu'il n'existe pas un schéma universel pour le développement et la gestion du secteur. Toute structure choisie doit être adaptée aux conditions locales à la façon dont l'administration est organisée, à la législation du pays ainsi qu'aux conditions économiques.

Il est primordial d'adopter des solutions réalistes et progressives

permettant de passer de la situation actuelle à une situation projetée grâce à une maîtrise de l'action à tous les niveaux en supprimant progressivement les difficultés rencontrées telles que :

- le manque de clarté dans la définition des responsabilités, surtout si les textes organiques existants ne précisent pas l'attribution de certaines tâches ou conduisent à des recouvrements de responsabilités entre divers départements gouvernementaux ;
- l'ignorance de certains concepteurs de systèmes d'assainissement liquide des réalités concrètes du secteur;
- la non application de la réglementation en vigueur faute de moyens de contrôle.

5.1.2. Le système institutionnel du secteur

Les textes existants qui régissent l'organisation du secteur de l'assainissement liquide au Maroc sont très claires. La responsabilité d'assurer les services communaux y compris l'assainissement liquide, appartient en premier lieu à la Commune. En effet, les attributions de la Commune consistent non seulement à assurer la gestion complète du secteur y compris son développement et exploitation, mais aussi à adopter toutes les mesures juridiques et légales (arrêtés communaux) nécessaire pour accomplir les tâches correspondantes.

En tant que responsable du service d'assainissement, la Commune a la charge de choisir le mode d'organisation à mettre en place pour gérer le secteur. Actuellement, plusieurs modes d'organisations sont prévues par la charte communale pour gérer l'assainissement liquide. On peut citer:

- ✓ la gestion directe assurée par les services techniques communaux
- ✓ la gestion autonome assurée par une Régie Autonome Intercommunale de distribution d'eau et d'électricité
- ✓ La cogestion appliquée notamment aux petits centres où l'ONEP assure la distribution de l'eau potable
- ✓ la gestion déléguée à une entité privée.

Quelque soit le mode d'organisation retenu, la Commune reste le premier responsable du développement et de l'exploitation adéquate du secteur. c'est elle le Maître d'ouvrage qui doit s'organiser pour assurer le contrôle et l'évaluation des travaux.

5.1.3. Possibilités d'organisation

La décision concernant le mode de gestion du secteur dépendra des conditions existantes.

5.1.3.1 Gestion directe

La Commune ou la Communauté Urbaine comporte un service opérationnel.

Dans ce cas précis, les autorités locales désirent que le système d'assainissement public soit géré par leur propre service et qu'elles sont disposées à mettre les moyens nécessaires pour renforcer les services compétents existants ainsi que de prendre les mesures nécessaires pour assurer la pérennité du système et du service.

Elles pourront choisir entre le mode de gestion par budget ordinaire (le budget du service faisant partie du budget global de la Commune ou de la Communauté Urbaine) ou celui du budget annexe (budget en dehors du budget global de la Commune ou Communauté Urbaine).

Avantages :

- un meilleur contrôle de l'autorité locale de la qualité et du coût des services fournis
- une plus grande économie des moyens :

Inconvénients :

- absence de l'autonomie de gestion
- efficacité des services limitée due à la rigidité, à la lourdeur des procédures administratives et financières et à l'absence des possibilités de motivation du personnel
- perturbation des programmes par les interventions urgentes et non programmées dans les autres secteurs ;

- difficulté de définir avec précision le coût de l'assainissement liquide

- difficulté de procéder à l'instauration de redevances d'assainissement

5.1.3.2 Gestion autonome

L'exploitant du réseau de distribution d'eau (public ou semi-public) de la Commune désire assurer l'exploitation du système d'assainissement liquide public. L'autorité locale n'a pas d'objection pour attribuer cette responsabilité à cet exploitant (régies, ONEP etc.).

Avantages :

- L'exploitant du réseau de distribution d'eau possède généralement les capacités requises pour assurer cette fonction;
- possibilité d'intégrer les secteurs eau et assainissement;
- réalisation d'économie de moyens grâce à des services communs;
- meilleure possibilité d'assurer le recouvrement des coûts;
- possibilité de contrôle par l'Etat de l'efficacité de la gestion et du respect du contrat.

Inconvénients :

- performances difficiles à contrôler et à évaluer ;
- nécessité de la garantie de l'Etat pour les emprunts;
- si le coût du service ne peut pas être perçu sur les usagers, des subventions doivent être versées par la Commune.

5.1.3.3 Délégation de la gestion

La Commune se propose de déléguer la gestion du service d'assainissement liquide à un opérateur privé.

Avantages :

- Mode de gestion plus adaptée à une activité à caractère industriel et commercial
- autonomie financière et de gestion ;
- possibilité de contrôle par l'Etat ;
- utilisation de capitaux privés pour renforcer la capacité du système
- Non recours à la garantie de l'Etat pour les emprunts

Inconvénients :

- coût du service généralement élevé pour les citoyens ;
- mise en place de la modulation sociale des tarifs d'assainissement (généralement difficile et contestée) ;

La recherche de nouvelles approches pour outrepasser les contraintes liées à la gestion directe du secteur de l'assainissement liquide ont conduit à la gestion autonome. Le lancement de l'opération pilote de transfert de la gestion de l'assainissement liquide du Grand Casablanca à la Régie Autonome Intercommunale de Distribution d'Eau et d'Electricité de Casablanca en 1988 (RAD) a constitué le démarrage d'un programme de délégation des services de l'assainissement liquide des grandes villes vers les régies.

Ce transfert est justifié par le recours à un organisme théoriquement en mesure d'y faire face sur le plan technique, capable de mobiliser directement le financement nécessaire et d'assurer le recouvrement des coûts à travers ses structures existantes de gestion de l'eau et d'électricité. Entre 1992 et 1998, cette expérience de transfert a été adoptée à Agadir en 1992, à Fès en 1996, à Marrakech et Tanger en 1997, à Meknès, Settat et à Beni mellal en 1998.

Pour les villes moyennes et les petits centres la formule préconisée consiste en une délégation revêtant une forme particulière dite de **cogestion**.

La DGCL et l'ONEP appliquent une approche nouvelle aux villes moyennes et petits centres où l'ONEP assure la distribution de l'eau potable. Ce sont 46 villes et centres qui sont susceptibles de bénéficier de cette forme de gestion. Il s'agit d'une formule élaborée en accord avec la DGCL qui consiste en la mise en place d'un service d'assainissement co-géré par l'ONEP et la Commune pour une période de 10 ans. Le service pourra être repris par la Commune concernée une fois la remise à niveau achevée. Un Comité de pilotage est instauré. Il comprend, outre la Présidence du Conseil Municipal, DGCL/DEA, l'ONEP, les Autorités Locales et la Direction Provinciale de l'Équipement (DPE). Le financement de la mise à niveau met à contribution la Commune pour le complément des apports mobilisés par l'ONEP à travers les dons et prêts bonifiés. Le système de recouvrement des coûts consiste en une redevance associée à la consommation d'eau et une Participation de Premier Etablissement (PPE).

La concrétisation de cette cogestion se fait par l'adoption d'un Cahier de Charges (CC), d'un Cahier de Conditions Tarifaires (CCT) et d'un Règlement Technique des Services d'Assainissement.

Au cours des dernières années, la recherche de nouvelles méthodes de planification, de financement et de gestion a évolué parallèlement à la mise en place d'un certain nombre d'outils législatifs, Institutionnels et tarifaires qui s'inscrivent dans le cadre d'une évolution dictée par la mondialisation des échanges et du service. Ainsi, de la gestion autonome entamée en 1988, le Maroc est passé à la gestion déléguée confiée à des organismes privés spécialisés à Casablanca, Rabat et Tanger (programmée).

Cette évolution est justifiée par la recherche de l'économie et de l'intégration des moyens, de la mobilisation des compétences de haut niveau et du transfert de technologie. L'objectif étant en dernière analyse d'améliorer la qualité du service rendu et

de tendre vers le recouvrement du coût réel de ce service.

Dans cette nouvelle approche, la mobilisation du financement correspondant au investissements envisagés relève du seul organisme gestionnaire et rejoint le souci de

l'Etat de se désengager du secteur des services municipaux dans le cadre du programme d'ajustement structurel (octroi de la garantie de l'Etat).

5.2. Organisation d'une structure de gestion

Quelque soit le mode de gestion retenue pour un service d'assainissement liquide, il conviendra d'avoir une structure capable d'assurer les tâches de développement et d'exploitation du système d'assainissement liquide public. L'organisation des service d'une entité de gestion de l'assainissement liquide devrait comporter au moins les unités suivantes:

- Une Direction Générale capable d'assurer la gestion et l'organisation.
- Un service administratif et financier responsable de la gestion du personnel, de la comptabilité, du budget et de la facturation auprès des usagers. Les tâches généralement attribuées à ce service peuvent être sous-traitées entièrement ou partiellement ou encore

intégrer dans le cadre d'une même institution à mission multiple (une Régie regroupant la gestion de l'eau, de l'assainissement et de l'électricité).

- Un service des projets qui est généralement chargé de la réalisation des études et des travaux à réaliser sur le système à l'exception des branchements et petites extensions. Ce service peut aussi assurer la gestion des sous-traitances des études et des travaux à exécuter.
- Un service d'exploitation qui est généralement chargé du fonctionnement, de l'entretien et de la maintenance de toutes les composantes du système d'assainissement liquide (réseau d'égout, ouvrages d'interception, station d'épuration, et ouvrages spéciaux. Ce service réalise généralement les branchements et les petites extensions. Il surveille aussi les lieux de vidange des fosses septiques, surtout lorsque la vidange se fait directement dans un point du système.
- Un service de contrôle et de relation avec les usagers chargé du contrôle et de la réglementation. Il oriente les usagers, notamment sur les dispositifs de l'assainissement autonome ou semi-autonome.
- Le service d'exploitation est généralement décentralisé en fonction de l'étendue de la commune ou de la communauté urbaine couverte par le réseau d'égout et l'existence d'une station d'épuration. Mais, il peut détacher des équipes de surveillance à l'extérieur pendant la durée des chantiers.

Les points essentiels à préserver dans une telle structure sont les suivants :

- Décentralisation de certaines tâches mais

maintien d'un lien technique à un niveau supérieur pour assurer une bonne qualité de service

- Mise en place de moyens de contrôle et de contact avec les usagers pour les conseiller et superviser l'assainissement liquide privé.

5.3. Organisation d'un service d'exploitation de l'assainissement liquide

La complexité de l'organisation d'un service d'exploitation dépend de la taille du système. En général, les Communes importantes nécessitent une organisation beaucoup plus complexe que celle des Communes de petite et de taille moyenne. Quelque soit la taille de la Commune, tout service d'exploitation doit contenir au moins les unités suivantes :

- Une direction qui doit être coiffée par un ingénieur qualifié;
- Une unité de relation avec les usagers chargée de la surveillance de l'assainissement privé et composée d'équipes de techniciens qualifiés couvrant chacune une ou plusieurs zones;
- Une unité d'entretien courant chargé spécifiquement des ouvrages et collecteurs du réseau y compris les ouvrages d'interceptions gérée par un ingénieur ou un technicien qualifié assisté par des ouvriers spécialisés et des manœuvres;
- Une unité responsable de la gestion de station(s) d'épuration des stations de pompage et de l'analyse des rejets gérée par un ingénieur ou un technicien

qualifié assisté par des techniciens et des manœuvres;

- Une unité de travaux et réhabilitation qui s'occupe essentiellement des travaux de réhabilitation et qui est composé d'ingénieur(s) de techniciens, d'ouvriers spécialisés et des manœuvres.

La Figure 4 présente un schéma type d'organisation des services de gestion de l'assainissement liquide et la figure 5 le schéma type d'organisation des services de l'exploitation de l'assainissement liquide.

Figure 4

Organigramme type pour l'organisation de la gestion de l'assainissement liquide.

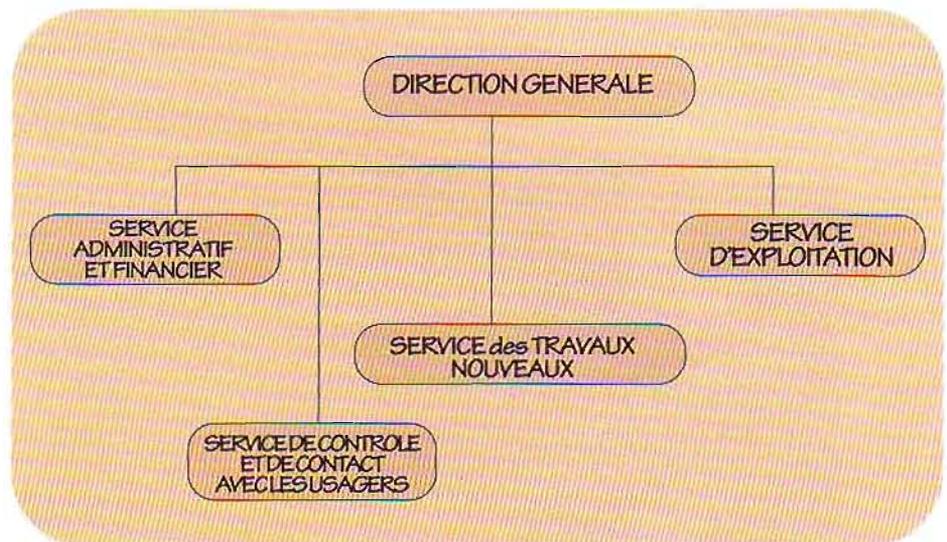
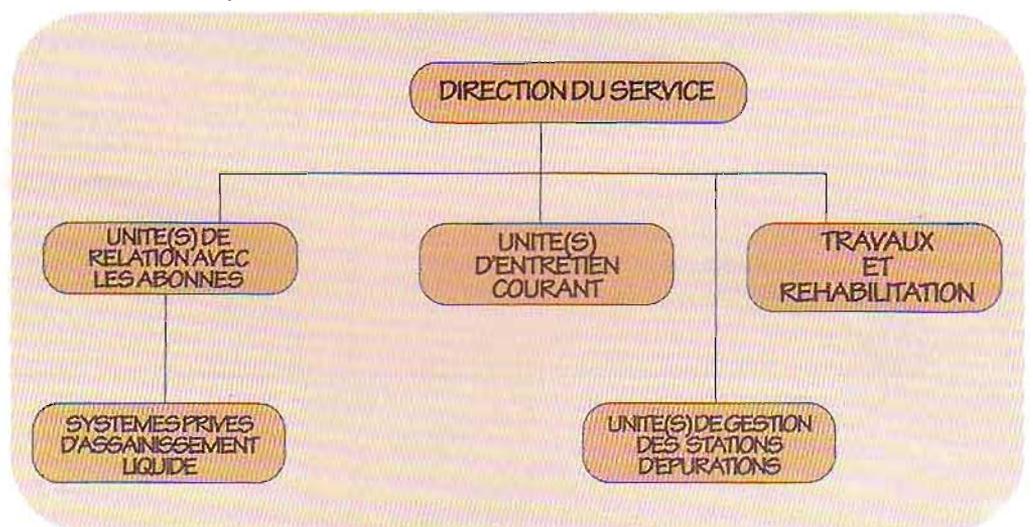


Figure 5 Organigramme type d'un service d'exploitation du système d'assainissement liquide



6. financement du secteur de l'assainissement

La stratégie nationale adoptée pour le développement de ce secteur, appelle les collectivités locales à doter ce secteur de ressources financières durables.

En effet, les possibilités de financement du SDAL d'une collectivité constituent un des facteurs importants. Il est essentiel que les moyens propres soient bien évalués parallèlement à la recherche de bailleurs de fonds potentiels. L'évaluation des moyens propres est nécessaire tant pour les investissements que pour l'exploitation des ouvrages d'assainissement.

Les processus de financement du secteur à considérer sont :

- la nature et l'importance des besoins financiers
- les ressources financières propres pour couvrir les besoins ou la couverture des besoins et
- les montages financiers.

6. 1. Les coûts de l'assainissement liquide

6.1.1. Nature des besoins financiers

Les besoins financiers sont de deux natures les premiers sont de nature publique c'est à dire des besoins qui sont du ressort de la collectivité, tant pour la réalisation que pour l'exploitation du système d'assainissement liquide préconisé par le schéma directeur; les seconds sont de nature privée, c'est à dire des besoins en ouvrage d'assainissement liquide qui sont directement à la charge de l'usager, aussi bien pour leur mise en place que pour leur exploitation.

Le tableau 3 répertorie les ouvrages qui sont considérés comme faisant partie du domaine public et sont donc à la charge de la collectivité et ceux du domaine privé et qui sont à la charge directe de l'usager.

Tableau 3. Répartition des ouvrages d'assainissement liquide entre les domaines public et privé.

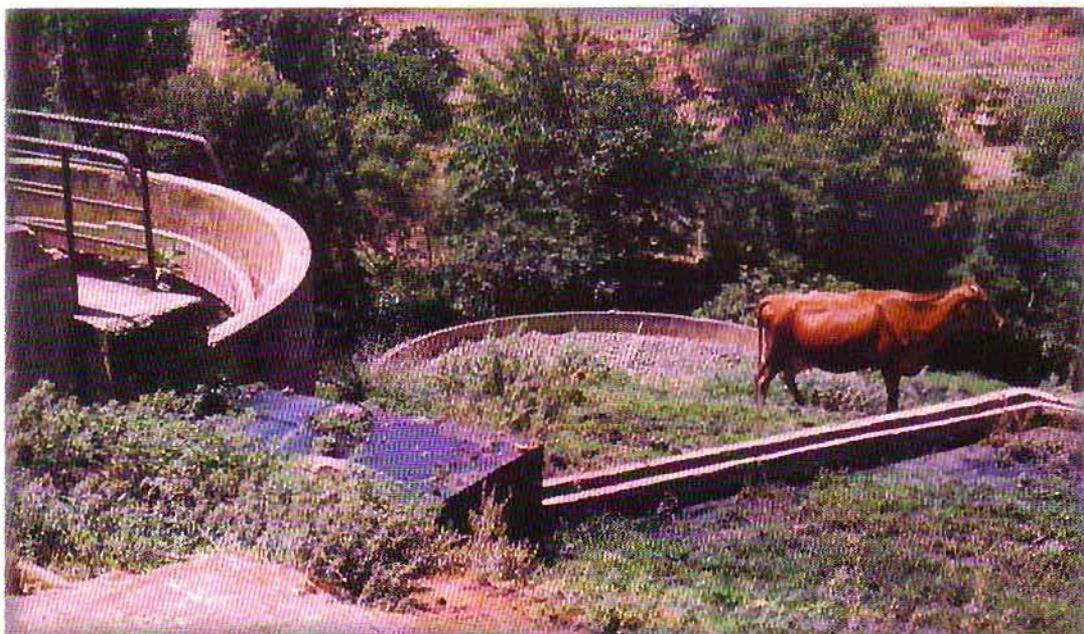
Ouvrage publics	Ouvrage privé
<ul style="list-style-type: none"> - Réseau d'évacuation des eaux usées et pluviales y compris les ouvrages connexes - Ouvrages d'interception - Station d'épuration et ouvrage de rejet final - Ouvrage d'adduction des eaux recyclées pour la réutilisation (selon le cas). 	<ul style="list-style-type: none"> - Branchements aux réseaux publics (eaux usées et pluviales). - Ouvrage d'assainissement autonome ou semi-collectif - Ouvrage de distribution et/ou de branchement de distribution des eaux recyclées pour la réutilisation.

Font aussi partie des coûts d'investissement ceux relatifs aux matériels, engins et véhicules prévus pour l'exploitation ainsi que ceux relatifs au stock de pièces détachées. Ces derniers sont souvent oubliés lors de l'énumération des coûts d'investissement.

En ce qui concerne l'investissement au Maroc pour les systèmes d'assainissement liquide public, ils varient entre environ 1.000 à plus de 3.000 DH/hab. selon les travaux à effectuer.

Sur une trentaine d'études menées entre 1994 et 1997 par l'ONEP intéressant une population globale de 805.000 habitants des villes de petite et de taille moyenne, les investissements moyens se sont élevés à 1.675 MDH, soit environ 2.100 DH/habitant.

Pour les systèmes autonomes (fosse septique et élément épurateur), ils peuvent varier entre 2.500 à 5.000 DH/habitant selon le type de procédé et en fonction des conditions locales.



Station d'épuration désaffectée (Aïn Chgag)

Tableau 4. Importance et coût relatifs des ouvrages d'un système d'assainissement.

Éléments du réseau	Ratios	Coût relatif
Collecteurs	1 à 4 ml par habitant (inversement proportionnel à la densité).	Représente de 60 à 70% du coût du réseau
Branchements	Fonction du type d'habitat, 10 - 40/ km de réseau	de 30 à 40% du coût total du réseau
Avaloirs	20 - 30 unités par km de collecteurs	
Regards	10 - 15 unité par km de collecteurs	
Dessableurs et Déversoirs	Variable suivant les cas	
Station de Relevage	très variable généralement 1 - 3 unités par 100 km de collecteurs	

La nature des besoins financiers est différente selon qu'il s'agisse de l'investissement ou de l'exploitation. L'investissement, le financement se fait une fois pour toute. Pour l'exploitation, il se fait périodiquement selon la modalité de recouvrement retenue.

6.1.2. Importance des besoins financiers

6.1.2.1. Coûts d'investissement

Les coûts d'investissement dépendent de l'ampleur des travaux à réaliser et des conditions locales. Selon l'expérience obtenue au Maroc, la part du génie civil dans les coûts d'investissement d'un réseau d'assainissement liquide représente entre 65 et 90% des coûts globaux du réseau. Ce dernier représente entre 50 et 80% des coûts d'investissement globaux du système. Les coûts d'investissement du hors-site représentent entre 20 à 50% du montant global d'investissement. Le tableau 4 présente l'importance des coûts des ouvrages constitutifs d'un réseau d'égout.

Pour estimer les investissements globaux à faire dans le secteur, les coûts suivants doivent être inclus:

investissements publics

- in-site
- hors-site
- acquisition de matériels lourds (engins, véhicules, etc.)
- acquisition de pièces détachées
- acquisition de petits matériels

Investissements des privés

promoteurs

individuels

Etablissements

Immobilisations existantes

6.1.2.2. Frais d'exploitation

Les frais d'exploitation dépendent de la situation existante et projetée de l'assainissement liquide et des conditions locales. Ces coûts peuvent être décomposés en deux catégories, à savoir :

Un équilibre doit être maintenu entre ces deux types d'ouvrages, car un réseau de collecte n'est efficace que si les riverains sont effectivement branchés.

Tableau 4. Importance et coût relatifs des ouvrages d'un système d'assainissement.

Éléments du réseau	Ratios	Coût relatif
Collecteurs	1 à 4 ml par habitant (inversement proportionnel à la densité).	Représente de 60 à 70% du coût du réseau
Branchements	Fonction du type d'habitat, 10 - 40/ km de réseau	de 30 à 40% du coût total du réseau
Avaloirs	20 - 30 unités par km de collecteurs	
Regards	10 - 15 unité par km de collecteurs	
Dessableurs et Déversoirs	Variable suivant les cas	
Station de Relevage	très variable généralement 1 - 3 unités par 100 km de collecteurs	

La nature des besoins financiers est différente selon qu'il s'agisse de l'investissement ou de l'exploitation. L'investissement, le financement se fait une fois pour toute. Pour l'exploitation, il se fait périodiquement selon la modalité de recouvrement retenue.

6.1.2. Importance des besoins financiers

6.1.2.1. Coûts d'investissement

Les coûts d'investissement dépendent de l'ampleur des travaux à réaliser et des conditions locales. Selon l'expérience obtenue au Maroc, la part du génie civil dans les coûts d'investissement d'un réseau d'assainissement liquide représente entre 65 et 90% des coûts globaux du réseau. Ce dernier représente entre 50 et 80% des coûts d'investissement globaux du système. Les coûts d'investissement du hors-site représentent entre 20 à 50% du montant global d'investissement. Le tableau 4 présente l'importance des coûts des ouvrages constitutifs d'un réseau d'égout.

Pour estimer les investissements globaux à faire dans le secteur, les coûts suivants doivent être inclus:

investissements publics

- in-site
- hors-site
- acquisition de matériels lourds (engins, véhicules, etc.)
- acquisition de pièces détachées
- acquisition de petits matériels

Investissements des privés

promoteurs

individuels

Etablissements

Immobilisations existantes

6.1.2.2. Frais d'exploitation

Les frais d'exploitation dépendent de la situation existante et projetée de l'assainissement liquide et des conditions locales. Ces coûts peuvent être décomposés en deux catégories, à savoir :

Un équilibre doit être maintenu entre ces deux types d'ouvrages, car un réseau de collecte n'est efficace que si les riverains sont effectivement branchés.

- les coûts fixes qui représentent les coûts récurrents peu variables tels que les coûts de renouvellement du réseau, des ouvrages de génie civil, des équipements et matériels, les coûts associés au personnel (masse salariale), aux frais d'administration et aux charges financières ;
- les coûts variables qui correspondent essentiellement à l'acquisition de produits consommables (énergie, produits chimiques, produits de nettoyage et d'entretien, etc.).

Le coût annuel d'exploitation représente généralement entre 2 à 5% du coût global d'investissement et comporte généralement plus de 50% de dépenses liées au personnel (salaires, charges sociales, frais administratifs, etc.).

A titre d'exemple, quelque uns des éléments qui permettent de déterminer les coûts relatifs à l'exploitation des ouvrages d'un système d'assainissement liquide sont présentés ci-après.

Les ratios proposés sont donnés à titre indicatif pour permettre une évaluation préliminaire des frais d'exploitation. Ils doivent être affinés et calculés au cas par cas.

i) Coûts de renouvellement des ouvrages d'assainissement

Tout système comporte des éléments qui à la longue se détériorent et doivent être remplacés.

Les ouvrages hydrauliques et de génie civil ont une durée minimale de 50 ans, tandis que les équipements électromécaniques ont une durée de vie moins longue (entre 15 et 20 ans) le matériel lourd tel que les engins, camions, véhicules ont une durée de vie entre 5 à 7 ans.

Dans l'estimation des coûts d'investissements, il faut tenir compte des coûts de renouvellements dans les calculs du coût de prix de revient de l'assainissement liquide.

Il est aussi nécessaire de prendre en compte dans le calcul du coût de l'assainissement liquide les immobilisations existantes que représente le coût actualisé du système d'assainissement liquide selon son âge.

ii) Frais d'entretien des ouvrages d'assainissement

Dans ces frais, on rencontre les frais d'entretien :

- Collecteurs et ouvrages : 0,5% du coût d'investissement encouru pour ces même ouvrages;
- Equipements électromécaniques : 0,8% de leur coût total ;
- Ouvrages de génie civil : 0,2% de leur coût total;
- Matériel, d'engins et de véhicules de service : 12% du coût global des unités.

III) Frais relatifs aux mesures parallèles des activités d'exploitation

● **Liaison avec les abonnés**

- Visite de branchements anciens (20 - 30% par an) et réception des nouveaux branchements;
- frais de facturation aux abonnés
- visite des systèmes privés d'assainissement liquide (10 - 30 installations par an).

● **Entretien courant du réseau**

- Au moins une visite générale par an du réseau et des ouvrages (en plus de l'entretien) ce qui nécessite une équipe de 2 personnes à raison de 2 heures par kilomètre de collecteurs;
- Inspection des égouts non visitables (5 - 10% du réseau par an) par caméra télévisée avec hydrocurage préalable;
- Entretien des avaloirs et regards : une équipe de 2 agents cure 30 à 80 ouvrages suivant l'encrassement par jour avec une aspiratrice sur camion (coût de l'engin équipé: 600.000 à 750.000 DH). Entretien manuel des avaloirs et regards par une équipe de 2 ouvriers à raison de 10 à 20 ouvrages par jour.
- Curage hydraulique des collecteurs (20% par an), 2 agents avec une hydrocureuse curent 400 ml de canalisation de 200 ou 300 mm ou 200 - 300 ml de canalisation de 400 à 600 mm par jour (coût hydrocureuse 700.000 à 1.000.000 DH).
- Curage mécanique pour $\phi > 600$ mm requiert 4 agents avec le matériel sur camion (coût du matériel entre 1,2 et 1,5 MDH) pour curer 5 à 10 km de collecteurs par an.

- Télé-inspection par caméra télévisée 100 à 200 ml de collecteurs par jour avec 2 agents + hydrocurage préalable. Le coût du matériel de est de 800.000 à 1.000.000 DH.

- dessableur, déversoir d'orage, bassin d'orage : cadence de curage de 1 à 4 par an par hydrocureuse.

- Obstructions: les interventions varient de 0,1 à 1 obstruction par km de collecteur par an sur les réseaux unitaire ou pluviaux et de 0,5 à 3 obstructions par km de collecteurs par an sur les réseaux d'eaux usées. Chaque intervention représente 1 à 4 heures d'une équipe de 2 agents avec hydrocureuse.

- Stations de pompage : interventions sur les grilles: 2 fois par semaine, curage de la bêche 3 à 4 fois/an, sur les pompes: 1 à 2 fois/an, sur le matériel électromécanique: 3 à 4 fois /an.

● **Entretien courant de la station d'épuration**

- Unités de pré-traitement: 210 jours-équipe par an (équipe de 2 ouvriers)
- Bassins de lagunage : (a) inspection et entretien des ouvrages : 170 jours-équipe par an; (b) contrôle régulier : 52 jours-équipe; (c) échantillonnage : 150 à 190 jours-équipe/an.
- Entretien général du site : 26 jours - équipe/an.
- Entretien équipement électromécanique: (a) inspection et entretien des unités mécaniques : 52 jours-équipe, (b) réparation des équipements : 40 jours-équipe/an.

Frais administratifs

Les frais administratifs couvrent généralement les coûts afférents à la gestion du système y compris les frais de comptabilité.

Ces frais se calculent sur la base des frais de personnel. En général un taux de 10 à 20% des frais globaux de personnel est retenu comme base de calcul de ces frais.

Charges financières

Ce sont les intérêts et commissions bancaires appliquées aux prêts. Ces charges représentent entre 10 et 15% par an du montant des prêts, remboursables généralement sur 20 à 30 ans. Parfois, une période de grâce allant jusqu'à 5 ans peut être accordée.

6.2. financement des projets d'assainissement

La couverture des besoins financiers consiste à mettre en place le financement nécessaire pour la réalisation des phases retenues du schéma directeur d'assainissement liquide et de faire face aux coûts d'exploitation y afférents.

La collectivité doit alors mettre en place les fonds d'investissement pour la réalisation des travaux qui sont généralement programmés pour être réalisés durant une période allant de 3 à 5 ans et assurer les fonds nécessaires pour mettre en place le système de gestion retenu et couvrir les frais d'exploitation durant cette période. Le mécanisme de financement disponible pour le développement de l'assainissement liquide est présenté à la figure 6.

6.2.1. Les usagers

Les usagers actuels et potentiels, les propriétaires fonciers qui bénéficient indirectement de la valorisation de leur terrain grâce aux travaux d'évacuation des eaux usées et pluviales sont les premiers mis à contribution pour couvrir les besoins financiers du secteur. Ces usagers (branchés ou non) participent directement ou indirectement à l'assainissement liquide à travers les taxes obligatoires (taxes foncières), les impôts payés à l'Etat (impôts sur le revenu) et le paiement des services et ouvrages privés.

6.2.2. L'Etat

L'Etat est aussi un partenaire important dans le financement des travaux d'assainissement liquide, car il peut garantir les prêts faits par les institutions financières nationales à travers son budget général ou encore participer au financement des travaux en accordant une subvention directe. Il peut également octroyer une partie de l'assistance étrangère sous forme de dons ou de prêts qu'il applique directement au financement des travaux.

Figure 6

Mécanisme de Financement de l'assainissement liquide

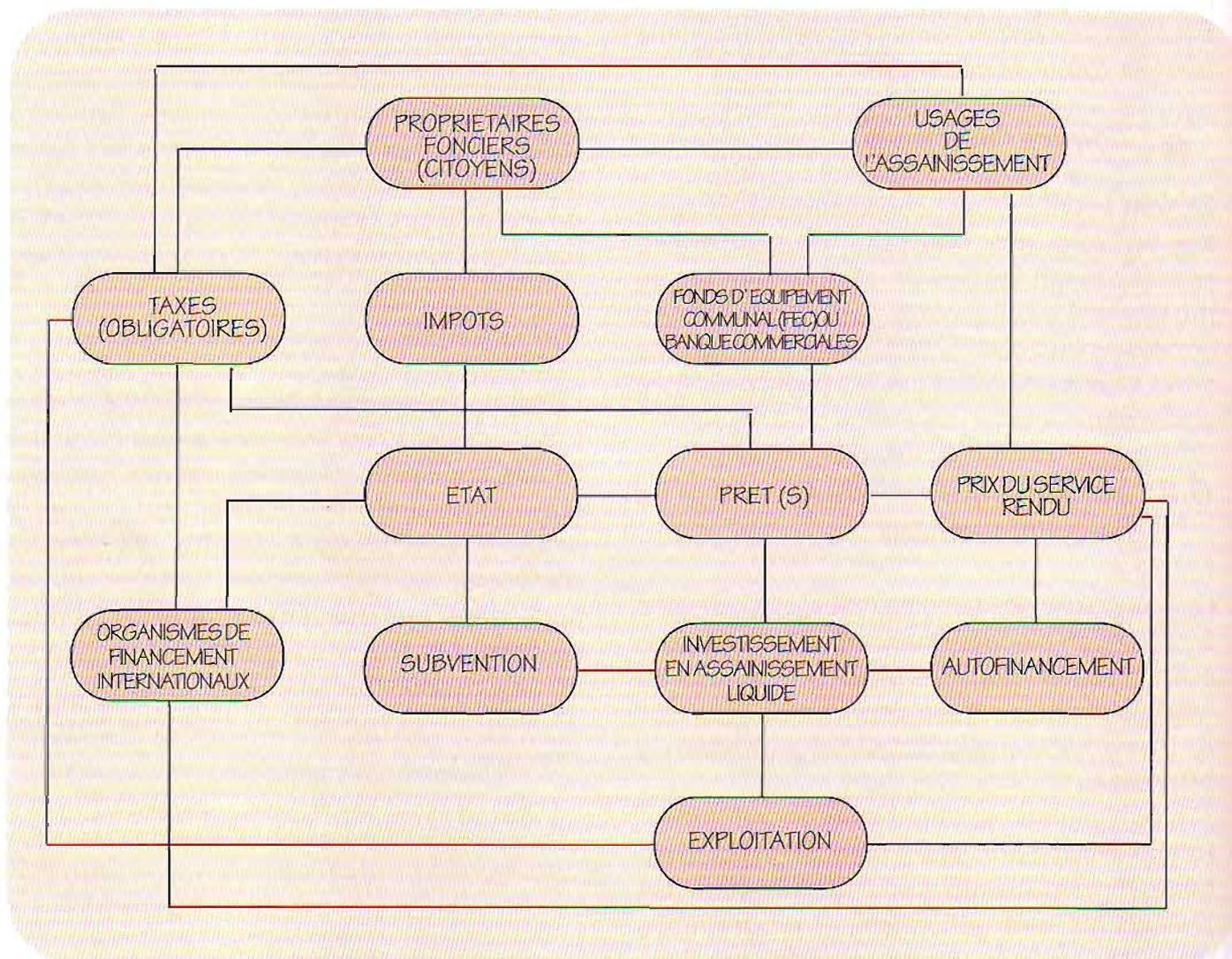
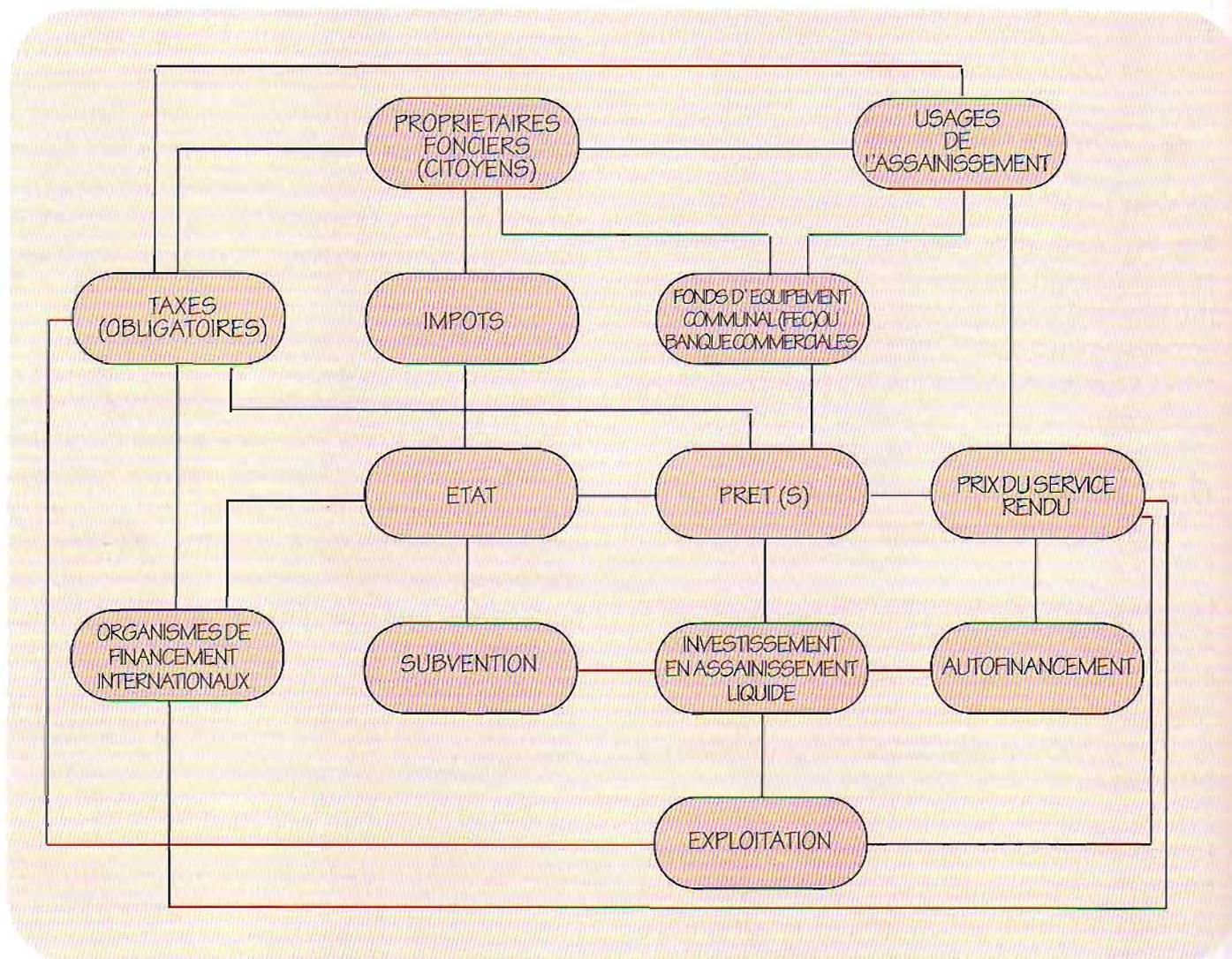


Figure 6

Mécanisme de Financement de l'assainissement liquide



6.3. Les montages financiers

Le financement des coûts d'investissement et d'exploitation de l'assainissement liquide d'une collectivité provient de plusieurs sources, à savoir: l'Etat, les bailleurs de fonds, les institutions financières nationales comme le FEC et les banques commerciales, la Commune et les usagers.

Les trois premiers apports doivent être suffisants pour financer les investissements. Les apports venant de la Commune et des usagers (pour une part) sont plutôt destinés aux charges récurrentes. Ils ont, en effet, un caractère annuel et répétitif. Une autre part des apports de la commune et des usagers doit aller au financement d'ouvrages communautaires ou privés.

Les prêts permettent de financer un ensemble cohérent d'investissements réalisé rapidement, et qui serait impossible de réaliser avec le produit des services rendus ou des taxes communales pour l'assainissement.

Ainsi, les projets d'assainissement liquide se réalisent généralement sur la base d'un montage financier comprenant les cinq apports identifiés ci-dessus.

6.3.1. Apport de l'Etat

Afin d'appuyer la politique nationale d'assainissement liquide arrêtée par les pouvoirs publics, l'Etat peut accorder des subventions ou des prêts suivant les cas pour le financement d'un projet d'assainissement liquide d'une agglomération.

Pour ce qui est des institutions financières nationale, le Fonds d'Equipement Communal

(FEC) assure le financement d'une partie ou de la totalité des projets d'assainissement liquide selon le cas.

Le Ministère de l'Intérieur accorde, dans certains cas, des subventions à certaines Communes pour alléger les charges de remboursement qui pèsent sur les usagers. Cet appui privilégié se porte en priorité sur les investissements comme l'évacuation des eaux pluviales qui bénéficient à une large fraction des habitants de la collectivité sans qu'il soit facile de fixer équitablement un prix au service rendu.

Ces subventions concernent aussi les usagers les moins aisés qui ne peuvent pas supporter financièrement la charge des ouvrages privés ou communautaires (ouvrages semi-collectifs).

Les prêts ont aussi un rôle identique aux subventions lorsque leur durée de remboursement est longue, et le taux d'intérêt est peu élevé par comparaison aux taux commerciaux.

6.3.2. Apports des bailleurs de fonds

Certaines institutions financières Internationales ont pour mission d'aider les pays en voie de développement dans des secteurs prioritaires. Il existe trois groupes d'organisations internationales qui interviennent dans ces pays, à savoir:

- Les institutions financières internationales telles que: la Banque Mondiale (BIRD), Banque Africaine de Développement (BAD);
- Les institutions à caractère bilatéral telles que les Agences de Développement des pays industrialisés (Agence Française de développement, AFD; l'Union Européenne; l'Agence Américaine pour le Développement International, USAID; l'Agence Canadienne

pour le Développement International, ACDI ; l'Agence Allemande pour le Développement, GTZ et KfW).

- Les organisation d'aide au développement comme les organisations des Nations Unies, (PNUD, OMS ; PNUE, FAO etc.)

Les apports de ces institutions aident énormément au financement des investissements, car ces institutions ont généralement des capitaux qui peuvent être mis à la disposition des Communes pour financer la réalisation des projets d'assainissement liquide. Une condition requise est que l'usager bénéficiaire supporte le coût du service rendu ou les taxes obligatoires qui servent à rembourser les prêts. Il est à noter que les prêts que font ces institutions sont généralement de durée plus longue que les prêts locaux et sont accordés à des taux d'intérêt plus faibles.

Cependant, ces organisations exigent souvent que des contreparties apportées par la collectivité locale bénéficiaire ou l'Etat viennent aider à l'aboutissement de l'opération décidée, à sa bonne exploitation et que l'Etat garantisse le remboursement des prêts.

6.3.3. Apports des institutions financières locales

Au Maroc, les prêts de financement des projets d'assainissement liquide public se font par le Fonds, d'Equipement Communal (FEC). Le FEC est un établissement public doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière. Il est chargé de concourir au développement des Collectivités Locales. A cet effet, il peut:

- accorder aux collectivités locales, à leurs groupements, ainsi qu'aux établissements publics locaux, tout concours technique ou

financier notamment sous forme de prêts pour le financement des études et de leurs travaux d'équipements;

- assister les collectivités locales pour l'identification, l'évaluation et le suivi d'exécution de leur projets;
- prêter son concours financier, sous quelque forme que ce soit, à l'Etat et à tout organisme public pour l'étude et la réalisation de tous plans et programmes de développement des Collectivités Locales.

Les interventions éligibles aux prêts FEC dans le secteur d'assainissement liquide concernent, notamment, les réalisations suivantes:

- les émissaires, les intercepteurs, les collecteurs (primaires, secondaires et tertiaires) et les ouvrages connexes;
- les stations de refoulement ou de relevage
- les stations d'épuration ;
- les branchements et réseaux tertiaire ;
- les équipements d'entretien; et

Ces prêts financent également les études liées au secteur.

Pour bénéficier du financement FEC, les collectivités locales doivent :

- avoir un ratio d'endettement (service de la dette rapporté aux recettes ordinaires) inférieur à 40%;
- participer au financement de leurs projets à hauteur de 20% des investissements totaux;
- dans le cas où la collectivité locale gère les services de l'eau et/ou de l'électricité, les redevances doivent couvrir au moins 60% des coûts d'exploitation;
- posséder la capacité de mener à bien le projet.

pour le Développement International, ACDI ; l'Agence Allemande pour le Développement, GTZ et KfW).

- Les organisation d'aide au développement comme les organisations des Nations Unies, (PNUD, OMS ; PNUE, FAO etc.)

Les apports de ces institutions aident énormément au financement des investissements, car ces institutions ont généralement des capitaux qui peuvent être mis à la disposition des Communes pour financer la réalisation des projets d'assainissement liquide. Une condition requise est que l'usager bénéficiaire supporte le coût du service rendu ou les taxes obligatoires qui servent à rembourser les prêts. Il est à noter que les prêts que font ces institutions sont généralement de durée plus longue que les prêts locaux et sont accordés à des taux d'intérêt plus faibles.

Cependant, ces organisations exigent souvent que des contreparties apportées par la collectivité locale bénéficiaire ou l'Etat viennent aider à l'aboutissement de l'opération décidée, à sa bonne exploitation et que l'Etat garantisse le remboursement des prêts.

6.3.3. Apports des institutions financières locales

Au Maroc, les prêts de financement des projets d'assainissement liquide public se font par le Fonds, d'Equipement Communal (FEC). Le FEC est un établissement public doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière. Il est chargé de concourir au développement des Collectivités Locales. A cet effet, il peut:

- accorder aux collectivités locales, à leurs groupements, ainsi qu'aux établissements publics locaux, tout concours technique ou

financier notamment sous forme de prêts pour le financement des études et de leurs travaux d'équipements;

- assister les collectivités locales pour l'identification, l'évaluation et le suivi d'exécution de leur projets;
- prêter son concours financier, sous quelque forme que ce soit, à l'Etat et à tout organisme public pour l'étude et la réalisation de tous plans et programmes de développement des Collectivités Locales.

Les interventions éligibles aux prêts FEC dans le secteur d'assainissement liquide concernent, notamment, les réalisations suivantes:

- les émissaires, les intercepteurs, les collecteurs (primaires, secondaires et tertiaires) et les ouvrages connexes;
- les stations de refoulement ou de relevage
- les stations d'épuration ;
- les branchements et réseaux tertiaire ;
- les équipements d'entretien; et

Ces prêts financent également les études liées au secteur.

Pour bénéficier du financement FEC, les collectivités locales doivent :

- avoir un ratio d'endettement (service de la dette rapporté aux recettes ordinaires) inférieur à 40%;
- participer au financement de leurs projets à hauteur de 20% des investissements totaux;
- dans le cas où la collectivité locale gère les services de l'eau et/ou de l'électricité, les redevances doivent couvrir au moins 60% des coûts d'exploitation;
- posséder la capacité de mener à bien le projet.

6.3.4. Apports de la Commune (taxes)

La Commune possède les moyens de recouvrement des coûts afférents à l'assainissement liquide précisés dans le cadre juridique existant. Le chapitre 1.3. précise les différentes ressources prévues par la fiscalité locales et qui sont rappelées ci-dessous.

6.3.4.1. Contribution des riverains aux dépenses d'équipement et d'aménagement

La détermination de ces taxes est effectuée selon les étapes suivantes :

- Calcul pour chaque diamètre de collecteur en usage du réseau, de la longueur du collecteur existant au 31 Décembre de chaque année. Ce calcul est fractionné pour tenir compte du temps partiel entre la date de pose et le 31 Décembre qui suit.
- Fixation du mètre linéaire de chaque diamètre, d'après les derniers prix connus des travaux.
- Détermination de la somme qu'aurait coûtée l'exécution du réseau d'égout si celui-ci avait été posé en totalité au cours de l'année considérée.
- Détermination de la contribution afférente aux bâtiments riverains, en appliquant le prix moyen obtenu à la longueur d'égout au droit des propriétaires riverains.
- Ventilation de la contribution ainsi calculée, entre les propriétaires riverains proportionnellement à la longueur des façades de leurs terrains ou bâtiments.

Le paiement de la contribution peut être fractionné en un nombre d'annuités à la demande des contribuables qui sont reconnus ne disposer que des ressources modestes.

6.3.4.2. Taxe sur les opérations de lotissement

La taxe porte sur toutes opérations de lotissement, elle est calculée sur la base du coût total des travaux de voirie et de réseaux divers (alimentation en eau, assainissement liquide et électrification des lotissements).

Le redevable de la taxe est le bénéficiaire de l'autorisation de lotir. Son taux est fixé à un maximum de 5% du coût total des travaux de voirie et réseaux divers.

6.3.4.3. Taxe d'édilité

Cette taxe est établie annuellement sur la base de la valeur locative des bâtiments, machines et appareils situés dans le champ de la taxe urbaine ou qui sont exonérées temporairement. Son taux est de 10% pour les bâtiments situés dans les périmètres des communes urbaines et 6% dans les zones périphériques.

6.3.5. Apports des usagers

Les usagers sont appelés à payer pour les services rendus au travers d'une redevance d'assainissement liquide pesant sur le prix de l'eau, ou par le biais d'une éventuelle redevance de déversement à l'égout public. Les coûts à payer directement par les usagers peuvent être décrits comme suit:

6.3.5.1. Redevance d'assainissement liquide assise sur le volume d'eau consommée

Cette redevance est généralement basée sur le nombre de mètre cube consommé par un usager branché au réseau de distribution d'eau potable et à l'égout public ou encore un montant fixe ajouté à la redevance pour l'eau potable. Actuellement au Maroc on

a tendance à fixer un taux pour l'assainissement liquide que multiplie le nombre de mètre cube consommé par l'utilisateur. Cependant, il pourrait être possible que des taux modulés selon les fourchettes de consommation en eau, puissent être utilisés pour tenir compte d'une solidarité nationale et locale à l'instar du système de tarification appliqué à l'eau potable.

6.3.5.2. Redevance de déversement dans le réseau

Il est possible d'envisager pour certains usagers reconnus comme de gros consommateurs d'eau et/ou de gros pollueurs et qui déversent de grandes quantités de matières organiques l'instauration d'une redevance de déversement. Ces types d'usagers qui sont souvent des établissements commerciaux ou industrielles sont généralement assujettis à une taxe de déversement dont le montant est fixé en relation directe avec les volumes déversés et/ou les concentrations des matières polluantes (DBO₅, MES).

Cette redevance est aussi appliquée aux entreprises de curage de fosses privées qui, selon la réglementation en vigueur, doivent déverser les boues collectées à un point spécifique dans le réseau d'assainissement.

Une redevance de déversement peut aussi être exigée des usagers raccordés au réseau d'égout public lorsque la redevance d'assainissement n'est pas liée au prix de l'eau.

6.3.5.3. La taxe de premier établissement (TPE)

Lorsque le service d'assainissement est géré d'une manière autonome, selon la logique commerciale, la contribution des riverains aux dépenses d'équipement, qui est une taxe de premier établissement, est remplacée par la

taxe de premier établissement (TPE). La TPE est due au titre de contribution aux investissements et n'est payable qu'une seule fois. Elle peut être fixée en fonction des caractéristiques géométriques des lot (surface du lot, superficie construite, nombre de niveaux, linéaire des façades etc.).

6.3.5.4. Récupération des coûts de branchement

Le particulier qui désire se brancher à un réseau d'égout public est généralement responsable pour la réalisation de la partie interne (à l'intérieur de son lot) de son branchement. Une fois arrivé à la limite de sa propriété, l'exploitant prend en charge la partie externe du branchement (partie située dans le domaine public). Ceci est une mesure très importante que doit prendre tout exploitant de système public d'assainissement liquide afin de sauvegarder l'intégrité physique et hydraulique du réseau.

Pour ce service rendu, l'utilisateur est appelé à payer les frais de branchement qui comporte le coût total du matériel et de la main d'œuvre majoré des frais administratifs.

6.3.5.5. Récupération des frais de travaux et d'études

Lorsque des travaux ou études particuliers sont exécutés pour un privé ou un groupement de privé, ce service peut être facturés sur la base des coûts relatifs aux travaux et/ou études et majorés d'un pourcentage déterminé pour couvrir les frais administratifs.

6. 4. Les limites des financements disponibles

6.4.1. Principes d'affectation des ressources disponibles

Afin de pouvoir parvenir à la réalisation des

objectifs de l'assainissement liquide d'une collectivité locale, l'affectation des ressources doit assurer la pérennité des installations réalisées afin que tout nouvel investissement corresponde à une augmentation effective de la population desservie et non à la reconstitution d'installations anciennes hors d'usage. Ce souci entraîne l'institution de priorités dans l'affectation des ressources, ces priorités doivent être d'autant plus strictes que les ressources sont plus rares.

La première priorité sera la couverture des coûts d'exploitation. Le financement des coûts correspondants n'est pas une condition suffisante pour que les tâches d'exploitation soient réalisées car il faudra aussi disposer surtout du personnel qualifié. Mais, ceci est en tout cas une condition indispensable.

La seconde priorité sera la couverture du service de la dette pour les emprunts contractés par le secteur, et l'amortissement technique des ouvrages réalisés à l'aide de dons et de subventions. Ces conditions sont indispensables pour permettre le financement des phases ultérieures du schéma directeur d'assainissement liquide.

La troisième priorité sera l'autofinancement (notamment au niveau des contreparties d'emprunts) des extensions nécessaires et des phases ultérieures du schéma directeur.

Pour respecter ces priorités, il sera nécessaire de leur affecter dans l'ordre les recettes les moins incertaines en tenant compte du fait que la cause majeure d'incertitude des recettes (mais malheureusement pas la seule) viendra de la concurrence des multiples besoins que doit couvrir le budget de la collectivité.

Les frais d'exploitation seront couverts par :

- les recettes provenant de la contrepartie des services rendus;
- les recettes fiscales ou commerciales affectées;
- les subventions d'exploitation du budget de la Commune ou de l'Etat en cas de difficultés passagères.

Le service de la dette sera couvert par : (et les amortissements techniques éventuels)

- par le produit des prix des services rendus et des recettes fiscales et commerciales affectées;
- par le budget de la Commune ou de l'Etat affecté.

La dotation au renouvellement sera couverte par :

- les excédents du prix des services rendus et des recettes fiscales ou commerciales affectées;
- le budget de la Commune ou de l'Etat éventuellement.

6.4.2. Les problèmes d'équilibre budgétaire

Il a été mentionné ci-dessus que des apports de la Commune et/ou de l'Etat en dehors de ce qu'ils apportent aux investissements seront utilisés pour assurer l'équilibre de la gestion de l'assainissement liquide. Cette pratique n'est pas saine et même indésirable si elle doit se prolonger.

La Commune et l'Etat tributaire de contribuables et de la pression fiscale ne peuvent pas financer au delà d'un certain montant si l'on tient compte du fait qu'ils ont plusieurs secteurs à financer. Comme d'autre part, la pression des taxes ne peut pas, elle aussi, dépasser un certain niveau, la seule solution est de choisir une progression des investissements compatible avec ces contraintes, notamment celle du prix de l'eau sur lequel pèse non seulement l'alimentation

en eau mais aussi l'assainissement liquide. En effet, au delà d'un certain coût, les consommations se réduisent et rendent illusoire une augmentation trop forte du prix.

6.5. Montage du dossier financier d de l'assainissement liquide

Pour le financement d'un projet ayant trait à la réalisation d'une phase du schéma directeur d'assainissement liquide, un dossier financier doit être monté. Ce dossier sera constitué, notamment, des éléments suivants.

- la détermination du prix de revient de l'assainissement liquide basé sur le m³ d'eau évacuée et épurée;
- l'évaluation des recettes disponibles au secteur;
- l'établissement du prix du service rendu pesant sur le m³ d'eau potable vendu; et
- l'établissement des comptes d'exploitation prévisionnels avec ou sans différé de remboursement.

La consistance de ces éléments du dossier financier est présentée ci-après.

6.5.1. Détermination du prix de revient de l'assainissement liquide

Le prix de revient de l'assainissement liquide est déterminé à partir des projections d'investissements actualisés, des valeurs résiduelle du système d'assainissement liquide existant sur une période donnée, des dépenses annuelles actualisées, et du nombre de m³ d'eau encaissé et actualisé pour l'assainissement liquide.

Le prix de revient est défini comme étant le montant total des investissements moins la valeur restante actualisée du système existant auquel on ajoute le montant des dépenses annuelles (frais d'exploitation). Ce total est alors divisé par les volumes d'eau encaissés et actualisés.

6.5.2. Evaluation des recettes potentielles au secteur

Les recettes potentielles à l'assainissement liquide ou par équivalent des mètres linéaires sont essentiellement la TPE dont le prix par mètre linéaire de façade peut être établi, la participation à la construction de branchement à l'égout public et au curage des systèmes autonomes selon le cas et la redevance assainissement basée sur le prix de revient du service rendu.

Des scénarios de recouvrement des coûts à partir des recettes potentielles devront se faire afin de choisir le scénario le plus réaliste.

6.5.3. Etablissement des comptes d'exploitation prévisionnels

Les comptes d'exploitation provisionnels font dégager les capacités d'autofinancement brutes en faisant la différenciation entre les recettes et les dépenses. Pour l'établissement de ces comptes, il convient de déduire les variations des besoins en fonds de roulement calculés sur les hypothèses suivantes:

- les fonds réalisables à court terme (6 mois de recettes à partir de la facturation de l'eau potable;
- le paiement des branchements en avance;
- le coût du stockage de matériaux et matériels d'exploitation pour une période de 3 mois;
- les dettes à court terme : 1 mois sur les salaires et frais sociaux et 3 mois sur les fournisseurs;
- les remboursements des prêts selon les calendriers établis; et
- la réalisation des investissements en matériel d'exploitation, y compris leur renouvellement par l'exploitant de l'assainissement liquide.

6.5.4. Etablissement de prix du service rendu pesant sur l'alimentation en eau potable

Le prix du m³ d'eau vendu au Maroc est modulé de manière à faire payer des taux différents selon les capacités de paiement. Il existe alors pour l'eau une modulation sociale du prix de revient de l'eau à l'utilisateur. Cette modulation se fait d'une part sur le type d'activité (résidentielle, commerciale ou industrielle, administrative), et d'autre part par tranche de consommation en eau.

La modulation se fait selon les capacités de participation des usagers, la définition et l'évolution des couches socio-économiques (sociales), les tranches de consommation d'eau par trimestre (0 à 24 m³, 25 - 60 m³ et plus de 60 m³) et enfin le prix du service rendu subissant la modulation.

6.6. Participation communautaire

6.6.1. Les principes de la participation communautaire

L'assainissement liquide est l'un des secteurs où la participation directe de la communauté est non seulement possible, mais souhaitable.

En effet, ce secteur entraîne généralement des coûts d'investissement et d'exploitation beaucoup plus lourds que d'autres secteurs fournissant des services publics tels que l'alimentation en eau et l'assainissement solide.

Etant donné que le financement disponible d'une collectivité locale est directement lié à sa capacité d'absorber un emprunt, il n'est pas toujours facile de trouver les fonds disponibles pour traiter de manière satisfaisante tous les problèmes prioritaires du secteur. Ainsi, dans certaines collectivités

du Maroc, les communes ont recours au partenariat avec les citoyens qui eux s'organisent en associations pour faire face à leurs besoins en assainissement liquide.

On constate dans certaines collectivités que les associations construisent en partenariat avec les services communaux, des collecteurs et ouvrages connexes et interviennent également dans des actions d'entretien. Les services communaux contribuent généralement en apportant les matériaux et parfois la supervision technique, tandis que les associations contribuent en assurant la main d'œuvre.

Ce partenariat permet dans le cadre d'une supervision technique adéquate d'étendre sensiblement le réseau d'égout à travers la localité surtout dans les quartiers couverts par le réseau public d'alimentation en eau.

6.6.2. Renforcement et encadrement des associations de quartiers

Les citoyens d'une collectivité se rassemblent généralement sous forme d'association pour participer à l'amélioration de vie dans une zone ou un quartier spécifique. Ces associations se forment généralement dans les zones où la Commune a des difficultés d'agir surtout lorsqu'il s'agit de viabiliser un espace (ou quartier) urbain. Ceci est particulièrement vrai pour les quartiers à habitat spontané et les zones de réutilisation des eaux usées brutes pour l'irrigation de culture agricole. Afin de régulariser leur situation, les habitants de ces zones sont généralement prêts à s'organiser et entreprendre en partenariat avec la Commune des projets d'amélioration des conditions de vie. En général, les associations formées disparaissent souvent avec la résolution du problème. Cependant, le constat est que la plupart des réseaux réalisés par les

amicales du quartier souffrent de mauvaises conditions de mise en œuvre et de la qualité médiocre des matériaux

Etant donné que la Commune bénéficie grandement des apports des associations, elle a tout l'intérêt de s'assurer que ces organisations aient un caractère durable. Elles peuvent outre les activités de construction, prendre part aux tâches d'exploitation de système d'assainissement liquide et prendre part aux réalisations sociales (construction d'écoles, de dispensaires, de mosquée, etc.). Il est donc fortement recommandé de renforcer ces associations et encourager leur formation.

Le renforcement de ces associations passe essentiellement par le développement des outils organisationnel et institutionnel. Dans ce sens l'apport de la Commune peut être comme suit :

6.6.2.1. Structuration organisationnelle

- Mettre en place une unité technique dans la structure organisationnelle de la Commune chargée de la liaison et de la coordination avec les associations ;
- Établir un cadre réglementaire pour la création et la participation des associations dans l'exécution des travaux et l'exploitation des systèmes;
- Établir un programme pour assister les associations à se structurer selon la réglementation en vigueur.

6.6.2.2. Développement des ressources des associations

- Établir un programme de formation du personnel des associations pour le développement des compétences requises tant dans le domaine technique qu'administratif;
- Établir un programme d'assistance financière visant à aider les associations

à couvrir les frais de développement institutionnel (les fonds pour un tel programme pourraient être obtenus de donateur(s) local, national ou international.

- Établir un programme d'éducation et de sensibilisation du public en partenariat avec les associations.

Compactage



Bassin de Lagunage en préparation (Benslimane)



Station boues activées en construction (Beni Mellal)

7. Aspects législatif et réglementaire

La législation et la réglementation du secteur d'assainissement liquide consiste en un ensemble de textes qui fixent les conditions dans lesquelles doit se développer la politique d'assainissement liquide tant pour la préparation et mise en œuvre, que pour l'exploitation des ouvrages réalisés. Ces textes s'imposent aux administrations, aux collectivités, aux entreprises et aux particuliers et fixent les attributions et obligations de chacun.

La loi traite des règles et dispositions générales, et renvoie à des décrets ou à des arrêtés pour fixer les éléments plus détaillés. Certaines dispositions particulières à caractère local, peuvent être instituées par les autorités locales chargées de la gestion.

7.1. Données générales sur la législation

Les textes permettent de donner la base juridique nécessaire à une action administrative dans le domaine de l'assainissement liquide doivent couvrir les domaines suivants:

- ✓ Fixer de façon claire, les rapports qui devront s'établir entre les différents acteurs ayant à s'impliquer dans l'assainissement liquide: Ministères, Collectivités Locales, usagers divers (personnes privées, industries, agriculteurs, etc.)
- ✓ Fixer les obligations relatives à l'assainissement liquide des lots et habitations dans tous les quartiers de la commune : l'obligation de raccordement, les branchements ou la réalisation de dispositifs autonomes ou semi-collectifs. Les dispositions couvrent les résidences

aussi bien que les établissements commerciaux, industriels et artisanaux.

- ✓ Réglementer les rejets dans le réseau municipal, notamment l'interdiction de rejeter certaines substances qui peuvent poser des risques structurels au réseau ou encore nuire à l'épuration des eaux usées selon la filière retenue.
- ✓ Réglementer la gestion des eaux résiduaires industrielles, et particulièrement les conditions de leur rejet soit à l'égout municipal ou soit dans le milieu naturel.
- ✓ Dispositions fiscales ou financières permettant de contribuer au financement du secteur.

Ces textes qui fixent des règles et des contraintes doivent prévoir les contrôles, et définir ceux qui auront le pouvoir de les exercer ainsi que les sanctions pénales ou les amendes en cas de non-respect des règles.

Deux sortes de textes existent, les textes organiques qui définissent les attributions et les structures essentielles des organismes responsables et les textes techniques qui édictent des normes précises auxquelles renvoient les textes généraux.

Les textes organiques sont des textes généraux qui constituent le cadre légal d'une législation de l'assainissement liquide et fixent les buts à atteindre ainsi que les contraintes et obligations nécessaires pour y parvenir, ainsi que les sanctions éventuelles. Ils confèrent aux autorités compétentes les pouvoirs pour administrer le secteur, y compris le pouvoir de promulguer des arrêtés pour faire appliquer localement la réglementation en cause.

Les textes techniques prévoient également les conditions techniques de réalisation des ouvrages, par exemple celles des dispositifs des fosses septiques et éléments épurateurs.

Les textes peuvent avoir un caractère permanent lorsqu'ils s'attachent à définir les dispositions destinées à durer ou être circonstanciels s'ils visent le particulier ou le temporaire (la mise en place des structures d'un organisme).

7.2. Principes de base de la réglementation en matière d'assainissement liquide

7.2.1. Classement des ouvrages d'assainissement liquide dans le domaine public

En ce qui concerne l'assainissement liquide, les textes doivent reconnaître la possibilité de classer les ouvrages d'assainissement liquide comme étant des ouvrages publics permettant l'expropriation des biens particuliers sur lesquels ils sont construits, y compris celle d'une zone d'emprise. Pour les ouvrages souterrains, la création de simples servitudes de passage doit être prévue.

7.2.2. Réglementation de la construction dans le périmètre urbain

Il est impératif pour l'assainissement liquide que la construction en périmètre urbain soit réglementée. Cette réglementation accorde le pouvoir aux autorités locales (par des arrêtés) d'interdire dans certains cas la réalisation de certaines constructions, à savoir :

✓ lorsqu'il s'agit de classer ou protéger certaines zones, où l'assainissement liquide ne pourrait être réalisé dans des conditions acceptables, et où l'urbanisme entraînerait, au moins pour les parties situées en aval, de sérieux problèmes d'assainissement liquide;

✓ lorsqu'il s'agit de créer des réserves

foncières ayant pour but de faciliter la création d'ouvrages publics tels qu'une station d'épuration ou de bassins de rétention ou d'écoulement naturel des eaux pluviales ;

✓ lorsqu'il s'agit de créer des zones protégées destinées à permettre l'accès, le nettoyage, ou l'entretien de certains ouvrages du système d'assainissement liquide.

Toute réglementation efficace dans le domaine de la construction devra prévoir des contraintes imposées à la construction pour rendre obligatoire des dispositifs ou des taxes facilitant le développement et la durabilité du système d'assainissement liquide. Ces contraintes sont généralement :

- l'obligation de raccordement à l'égout public pour toute habitation ou établissement agréé surtout lorsqu'ils sont situés à proximité du réseau public et équipée en eau courante;
- l'obligation de construire un système autonome ou de se brancher sur un système semi-autonome approuvé dans le cas où la parcelle ne peut pas être branchée au réseau public;
- l'obligation que les constructions soient dotées de dispositifs internes permettant l'évacuation adéquate des eaux pluviales vers un exutoire approuvé.

Il doit être obligatoire que tout système autonome ou semi-autonome y compris ceux des entreprises industrielles, soit décrit et agréé selon les normes établies lors de la présentation de la demande de permis.

Ces dispositions doivent être généralement édictées par la loi pour l'ensemble du territoire, Cependant, leur mise en place relève du pouvoir réglementaire, ou par des arrêtés des autorités locales.

Les textes peuvent avoir un caractère permanent lorsqu'ils s'attachent à définir les dispositions destinées à durer ou être circonstanciels s'ils visent le particulier ou le temporaire (la mise en place des structures d'un organisme).

7.2. Principes de base de la réglementation en matière d'assainissement liquide

7.2.1. Classement des ouvrages d'assainissement liquide dans le domaine public

En ce qui concerne l'assainissement liquide, les textes doivent reconnaître la possibilité de classer les ouvrages d'assainissement liquide comme étant des ouvrages publics permettant l'expropriation des biens particuliers sur lesquels ils sont construits, y compris celle d'une zone d'emprise. Pour les ouvrages souterrains, la création de simples servitudes de passage doit être prévue.

7.2.2. Réglementation de la construction dans le périmètre urbain

Il est impératif pour l'assainissement liquide que la construction en périmètre urbain soit réglementée. Cette réglementation accorde le pouvoir aux autorités locales (par des arrêtés) d'interdire dans certains cas la réalisation de certaines constructions, à savoir :

✓ lorsqu'il s'agit de classer ou protéger certaines zones, où l'assainissement liquide ne pourrait être réalisé dans des conditions acceptables, et où l'urbanisme entraînerait, au moins pour les parties situées en aval, de sérieux problèmes d'assainissement liquide;

✓ lorsqu'il s'agit de créer des réserves

foncières ayant pour but de faciliter la création d'ouvrages publics tels qu'une station d'épuration ou de bassins de rétention ou d'écoulement naturel des eaux pluviales ;

✓ lorsqu'il s'agit de créer des zones protégées destinées à permettre l'accès, le nettoyage, ou l'entretien de certains ouvrages du système d'assainissement liquide.

Toute réglementation efficace dans le domaine de la construction devra prévoir des contraintes imposées à la construction pour rendre obligatoire des dispositifs ou des taxes facilitant le développement et la durabilité du système d'assainissement liquide. Ces contraintes sont généralement :

- l'obligation de raccordement à l'égout public pour toute habitation ou établissement agréé surtout lorsqu'ils sont situés à proximité du réseau public et équipée en eau courante;
- l'obligation de construire un système autonome ou de se brancher sur un système semi-autonome approuvé dans le cas où la parcelle ne peut pas être branchée au réseau public;
- l'obligation que les constructions soient dotées de dispositifs internes permettant l'évacuation adéquate des eaux pluviales vers un exutoire approuvé.

Il doit être obligatoire que tout système autonome ou semi-autonome y compris ceux des entreprises industrielles, soit décrit et agréé selon les normes établies lors de la présentation de la demande de permis.

Ces dispositions doivent être généralement édictées par la loi pour l'ensemble du territoire, Cependant, leur mise en place relève du pouvoir réglementaire, ou par des arrêtés des autorités locales.

7.2.3. Réglementation concernant les rejets liquides et les boues

La réglementation concernant les rejets liquides, les rejets des produits des vidanges des fosses et les boues est d'une importance capitale pour tout système d'assainissement liquide public. Cette réglementation a pour objet :

- ✓ de classer les substances concernées par catégorie et de rendre obligatoire pour la plupart de ces rejets, une autorisation préalable;
- ✓ d'obliger un responsable de rejet, sous certaines conditions, à traiter celui-ci avant qu'il soit évacué dans le milieu naturel ou dans le système d'assainissement liquide public; et à prendre toutes les dispositions requises pour rendre accessible l'ouvrage de traitement à des
- ✓ visites de contrôle selon le cas ; de prévoir les conditions de définition des
- ✓ périmètres de protection et de les définir d'interdire le rejet d'eaux usées par infiltration, percolation ou absorption dans certains cas (proximité d'un puits utilisé
- ✓ pour le prélèvement de l'eau de boisson); de réglementer la gestion des vidanges provenant des systèmes autonomes et semi-collectifs, particulièrement lorsqu'il
- ✓ s'agit de leur évacuation finale; de réglementer la revente et l'usage des sous-produits des systèmes d'assainissement liquide eaux (eaux épurées, boues, biogaz, etc.).

7.2.4. Réglementation concernant le drainage des eaux pluviales

Les textes doivent prévoir que les riverains ne pourront pas s'opposer au passage des eaux pluviales collectées, venant de l'amont, que les ouvrages à réaliser dans ce but, sont d'utilité publique et qu'il est interdit sous peine

d'amendes, d'obstruer artificiellement ces ouvrages, notamment avec des rejets de déchets solides ou des objets divers. Ces textes permettront de prendre grâce à des arrêtés pris sur le plan local, les mesures qui s'imposent notamment en ce qui concerne le nettoyage par les riverains de la portion de caniveau située devant leur habitation, l'interdiction de branchement des eaux usées sur le réseau d'eaux pluviales s'il existe et vice et versa.

7.3. Articulation de la réglementation de l'assainissement liquide

Un point important dans le développement de toute réglementation du secteur d'assainissement liquide est l'articulation de cette réglementation avec le droit coutumier, et les textes régissant l'eau, l'urbanisme, l'environnement et la santé publique. Les contradictions entre les textes doivent être absolument évitées, et dans toute la mesure du possible, les procédures d'autorisation (permis de construire) doivent être modifiées par un volet supplémentaire relatif à l'assainissement liquide afin d'éviter au demandeur de faire plusieurs démarches différentes.

Cette harmonisation des textes est parfois facilitée pour ceux relatifs à l'assainissement liquide car leur élaboration viennent généralement en aval de ceux de l'eau, de l'urbanisation et de la santé publique. Ceci n'est pas le cas pour ceux de l'environnement qui nécessitent généralement une modification des textes d'assainissement liquide lorsqu'ils existent.

Cependant, même en évitant les contradictions, il existe toujours un risque de grande dispersion, car certains éléments de base concernant l'assainissement liquide figurent déjà de façon partielle dans les autres textes. C'est pour cette raison qu'il faut rechercher d'unifier les textes le plus que possible.

8. Principes techniques à prendre en compte pour les études des projets d'assainissement

8.1. Rejet des eaux usées dans les agglomération urbaines

8.1.1. Eaux usées domestiques

Dans les quartiers dont la superficie construite est supérieure à 70% de la superficie de la parcelle, l'usage de l'eau est comme suit: 15% eaux vannes, 65% eaux ménagères, 20% usages externes. Dans ceux où la superficie construite est moins de 20% de la superficie totale, l'usage de l'eau est comme suit: 20% eaux vannes, 80% eaux ménagères.

La restitution théorique des eaux domestiques à l'égout est de 95% eaux vannes, 100% eaux ménagères et 0% eaux d'arrosages. Ainsi, il est évident que les volumes d'eaux usées produits sont toujours inférieurs aux volumes consommés. En effet, les volumes de rejets représentent 80% des eaux de consommations.

Une caractéristique importante des eaux usées domestiques est d'avoir un débit quasi permanent avec des pointes et des creux journaliers, mensuels et trimestriels. En effet la variation des débits suit généralement celle de l'eau distribuée par le réseau public.

Concernant les caractéristiques des rejets domestiques, trois paramètres principaux les déterminent, à savoir: la demande chimique en oxygène (DCO) mesurée en mg/l d'oxygène, la demande biochimique en oxygène (DBO₅) d'où l'oxygène dissous dans l'eau est mesurée en 5

jours en mg/l, et les matières en suspension (MES) mesurées en mg/l. Au Maroc la production de DBO₅ varie généralement entre 35 mg/l à 54 mg par habitant et par jour. Pour les MES, le taux retenu est entre 50 à 68 mg par habitant et par jour.

8.1.2. Eaux provenant des administrations

La consommation des eaux provenant des administrations varie selon le type d'établissement desservi. Ainsi, sur la base des statistiques de l'opérateur du réseau public d'alimentation en eau, les volumes consommés par chaque type d'établissement peut être fixé. En général, les consommations en eaux des administrations représentent entre 5 et 35% des eaux domestiques. Par exemple, pour les centres de taille moyenne elle varie de 20 à 32%; tandis que pour les centres de grande taille elle varie entre 8 et 15%.

Pour ce qui concerne les rejets provenant des établissements publics, ils sont généralement équivalents à 80% des consommations comme pour les eaux domestiques. Les caractéristiques qualitatives de ces eaux sont aussi acceptés comme étant les mêmes que pour les résidences, sauf dans certains établissements publics classés parmi les pollueurs potentiels tels que les hôpitaux, les établissements de recherches (Institutions universitaires), les laboratoires publics, etc.

8.1.3. Eaux industrielles

Les eaux industrielles proviennent de plusieurs sources, à savoir: le réseau public de consommation et les sources alternatives

(puits, oued). La quasi totalité des établissements commerciaux et industriels situés en milieu urbain sont branchés au réseau public. Cependant ceux situés en périphérie ont parfois des sources mélangées.

Concernant les volumes utilisés, ils varient selon le type d'établissement. Comme pour les consommations des administrations, les consommations industrielles représentent entre 12% et 35% de la consommation domestique.

Concernant les caractéristiques qualitatives des eaux industrielles, ils varient selon le type d'établissement. Les établissements commerciaux et les petites industries ont tendance à produire des eaux usées dont les caractéristiques se rapprochent de celles des eaux usées domestiques. Les eaux provenant de ces établissements peuvent généralement être assimilées aux eaux usées domestiques. Des précautions spéciales doivent cependant être prises pour certaines eaux usées comme celles des boucheries, charcuteries, restaurants, car elles sont très grasses, ou pour d'autres établissements tels que les laboratoires et cliniques privées à cause des risques dus aux substances chimiques et biologiques ordinairement associées à ces établissements.

Pour d'autres établissements industriels, les eaux usées produites sont extrêmement polluantes et difficiles à épurer. Ainsi, pour protéger les systèmes de traitement qui se basent essentiellement sur des traitements biologiques (utilisation de flores biologiques pour l'élimination des pollutions carbonées) et qui sont sensibles aux chocs de charges organiques ou aux éléments toxiques (métaux lourds, substances organiques dangereuses).

Ces établissements sont classés comme étant des gros pollueurs.

8.1.4. Eaux pluviales

Les agglomérations urbaines marocaines reçoivent des précipitations annuelles allant de plus de 1000 mm par an au niveau du Rif à moins de 200 mm par an au niveau des zones les plus arides. Une partie de ces précipitations s'infiltré dans le sol et l'autre partie ruisselle. Les eaux pluviales qui tombent à l'extérieur du périmètre urbain s'écoulent de l'amont à l'aval. Ainsi les eaux pluviales qui tombent sur les zones surélevées par rapport aux côtes du terrain naturel du périmètre urbain auront tendance à traverser le périmètre par le biais de thalwegs et d'oueds.

L'assainissement liquide de ces agglomérations consiste alors à drainer les eaux pluviales tombant à l'extérieur du périmètre urbain et qui ruissellent à travers ce périmètre et celles qui tombent directement dans le périmètre urbain. En d'autres termes, l'objectif de l'assainissement pluvial est de conduire les eaux pluviales aux exutoires avals en limitant l'inondation ou la submersion et en agissant pour que des débordements le long des vecteurs de transfert ne se produisent que pour les pluies fortes et exceptionnelles.

La quantité des eaux pluviales à évacuer est déterminée d'une part, par une connaissance des débits amonts qui sont déterminés généralement par la hauteur de pluie et par son intensité, c'est à dire les données du climat local, la pente moyenne traversée, la superficie de la zone concernées et la couverture des terrains; et d'autre part, par la connaissance

des superficies internes du périmètre urbain, la nature de l'urbanisation, la densité de l'habitat et le pourcentage de surface imperméabilisées qui influencent grandement la production des volumes d'eaux pluviales à évacuer.

Il est à noter que les volumes des eaux pluviales produits par épisode pluvieux sont généralement plus importants que ceux des eaux usées produites durant la même période. Ils peuvent être 100 fois à 200 fois ou plus grands que ceux des eaux usées. Cependant, il est à remarquer que ces apports sont intermittents et ne se produisent que pendant la période pluvieuse.

Sur le plan de la qualité, les eaux pluviales ruissellent à travers des champs, des terrains dénudés susceptibles d'érosion, des surfaces couvertes, des toits, etc. Durant leur parcours, elles entraînent toutes sortes de débris y compris des déchets solides, des matières végétales, des substances déposées sur les sols (engrais, pesticides, produits pétroliers, poussières, sables/graviers érodés, etc.). Ces matières restent soit en suspension ou dissoutes dans ces eaux. Ainsi elles possèdent parfois des charges organiques et inorganiques assez lourdes qui peuvent devenir des sources de pollution assez importantes pour le milieu naturel.

8.1.5. Eaux parasites

Les eaux parasites sont celles qui pénètrent dans un réseau à travers les équipements du réseau. Elles sont généralement des eaux provenant soit des infiltrations ou percolations des eaux pluviales, soit des eaux de la nappe phréatique lorsque cette dernière se situe au-dessus des ouvrages du réseau.

Les volumes des eaux parasites à évacuer sont directement liés à l'étanchéité des ouvrages du réseau d'égout, ou à la présence de zones d'émergence d'eaux souterraines. Dans de nombreuses agglomérations urbaines au Maroc, l'on retrouve des sources émergentes à l'amont ou à l'intérieur du périmètre urbain, des systèmes anciens d'amenée d'eau pour l'utilisation humaine. Ces eaux font parties des eaux parasites qui peuvent pénétrer dans le réseau d'égout à travers ses ouvrages.

Les volumes de l'infiltration sont surtout sujet à la vétusté des réseaux, ainsi, à Tétouan, l'infiltration constatée varie entre 1,5 m³/jour par hectare assaini en temps sec à 6,5 m³/jour environ par hectare assaini en temps humide.

Etant donné qu'il ne serait pas économique de rendre étanche un réseau à 100%, on admet généralement un taux variant entre 10% pour un réseau neuf à 20% pour un réseau ancien les volumes d'infiltration par rapport aux volumes des eaux usées transitées par le réseau.

8.2. Systèmes d'assainissement liquide

8.2.1. Modalités de l'assainissement liquide

L'assainissement liquide d'une agglomération se pratique de différents modes, les modes d'assainissements liquides pratiqués sont :

- le système autonome ou individuel,
- le système semi-collectif
- le système collectif

Le premier mode d'assainissement ou l'assainissement individuel se pratique généralement dans les cas où la densité de la population est faible, (moins de 50 personnes par hectare), ou les parcelles à assainir sont

à moins de 75% construites et où la perméabilité du sol sur au moins cinq mètres de profondeur est adéquate et où la hauteur maximale de la nappe phréatique est à au moins 10 m de profondeur.

Il est à signaler que dans certains cas et ceci selon la technologie employée pour assurer l'assainissement liquide, il est possible d'utiliser des fosses septiques même dans les zones où la densité est supérieure à 200 personnes par hectare.

L'assainissement peut être collectif ou autonome. Dans l'assainissement autonome,

on peut distinguer l'assainissement individuel (une seule habitation) ou semi-collectif.

Ce dernier est imposé par la densité (plus élevée que celle autorisée pour l'individuel et ou dans les cas où la perméabilité du sol est limitée.

L'assainissement séparé est pratiqué dans certains cas où les eaux doivent subir un traitement spécial à cause de volumes et de nuisances produites tel que dans le cas des établissements pollueurs. Pour les divers types d'eaux usées produites les dispositifs possibles sont présentés dans le tableau 5.

Tableau 5 : Nature des eaux et modes d'assainissement liquide.

Nature des eaux	Collectif	Individuel	Séparé
Eaux domestiques	X	X	
Eaux des établissements publics	X	X	
Eaux des établissements commerciaux	X		X
Eaux des établissements industriels	X		X
Eaux pluviales	X		

8.2.2. Le choix entre les divers modes d'assainissement liquide

L'assainissement séparé se pratique strictement dans le cas où les eaux usées d'un établissement classé ne peuvent pas être admises dans le réseau d'égout public. Ainsi, l'établissement doit avoir recours à un mode particulier de collecte de transport, de stockage, de traitement et d'évacuation finale des eaux épurées dans le milieu récepteur.

Pour ce qui concerne l'assainissement liquide collectif et individuel, le choix ne se pose que pour les eaux domestiques et assimilées. Le choix est d'abord limité par des contraintes techniques: les caractéristiques hydrauliques appropriées (rejet supérieur à 40 l/ab/jour

pour les pentes généralement observées pour une canalisation minimale de 200 mm). Il est aussi limité par des contraintes de construction et d'entretien des ouvrages du

réseau d'égout. Ainsi, un réseau collectif ne peut donc être envisagé que dans les zones où deux conditions sont simultanément remplies :

- une consommation minimum par habitant par jour
- l'existence de conditions d'urbanisme appropriées.

Cela réduit donc beaucoup les zones possibles dans les villes du pays au moins dans l'immédiat. Lorsque les deux conditions sont remplies, le choix devient alors de nature économique.

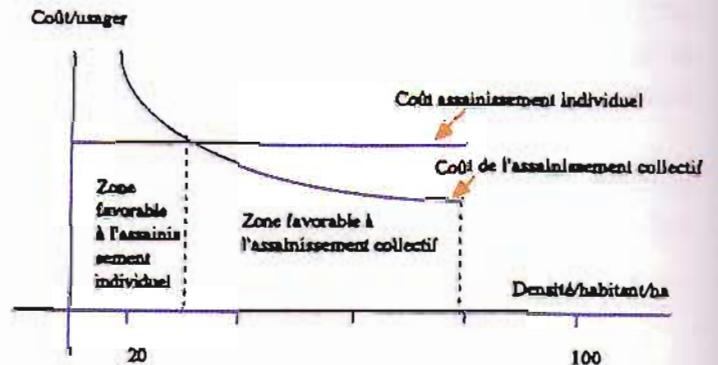
En effet, rapporté à l'usager, le coût d'un réseau d'assainissement liquide varie en sens inverse de la densité de l'habitat car le nombre d'antennes de desserte nécessaires s'accroît. Par contre, le coût de l'assainissement individuel qui ne nécessite aucun réseau, est indépendant de cette densité (Figure 7).

Le seuil où l'assainissement collectif est raisonnable varie suivant les conditions locales de 20 à 50 habitants. De plus, l'assainissement individuel avec fosse septique n'est pas toujours possible, la perméabilité du sol et la présence de nappe phréatique utilisable doivent s'y prêter. Le tableau 6 résume les avantages et les inconvénients des deux systèmes.

L'assainissement liquide d'une agglomération urbaine n'est pas nécessairement à choisir entre l'assainissement liquide individuel ou collectif. En effet, les agglomérations intègrent les deux modalités dans son ensemble. Ainsi, le choix ne se fait qu'au niveau des zones spécifiques des agglomérations.

Figure 7.

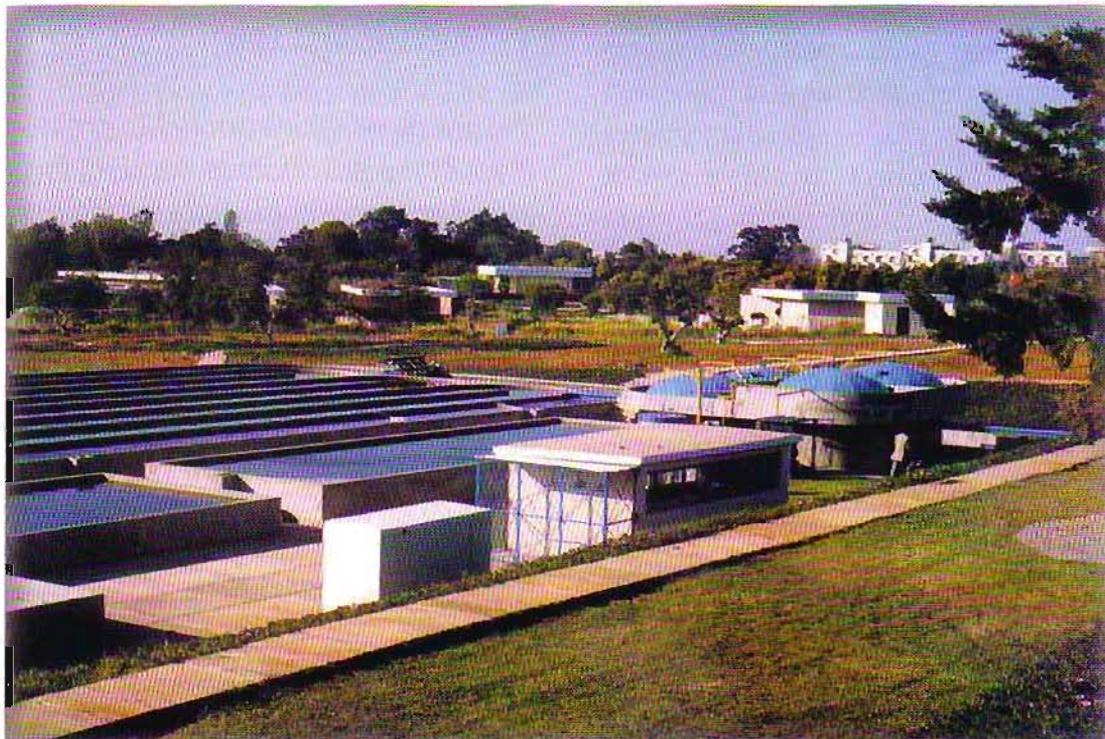
Paramètres économiques permettant le choix entre les différents modes d'assainissement liquide dans les agglomérations urbaines



Station d'épuration type lagunage (Bouznika)

Tableau 6. Avantages et Inconvénients respectifs des systèmes collectif et individuel.

Systeme	Avantages	Inconvénients
Assainissement Collectif	<p>Suppression des nuisances dans le site urbain</p> <p>Bonnes performances si l'entretien est bon</p> <p>Facilité de contrôle des rejets</p>	<p>Coût élevé en investissements et exploitation</p> <p>Concentration de la pollution en un point d'où la nécessité de l'épuration.</p>
Assainissement Individuel	<p>Suppression du coût du réseau</p> <p>Souplesse d'adaptation à l'évolution des besoins</p>	<p>Charge financière pour les usagers</p> <p>Nécessité d'un contrôle de fonctionnement</p>



Station d'épuration type lagunage à haut rendement (Rabat)

8.3. Description des systèmes d'assainissement liquide

8.3.1. L'assainissement liquide autonome et semi-collectif

8.3.1.1. Assainissement liquide autonome ou individuel

C'est le cas où les eaux usées sont éliminées au niveau même de l'habitation. Elles sont constituées suivant le mode de vie, d'eaux vannes en provenance des toilettes évacuant les urines et les matières fécales et d'eaux ménagères (eaux de cuisine, de toilette et de lavage) plus importantes en volume, mais moins dangereuses sur le plan sanitaire. Elles peuvent être séparées ensemble ou séparément. Au Maroc, la pratique est d'évacuer ces eaux dans un même système (ensembles).

Le système d'assainissement liquide individuel est généralement constitué des dispositifs suivants:

- (a) un bac à graisse,
- (b) une fosse septique et
- (c) un élément évacuateur.

La fonction du bac à graisse est d'éliminer les graisses provenant de la cuisine, celle de la fosse septique est de permettre aux matières décantables de sédimenter et d'être digérées en boues stabilisées, et celle de l'élément évacuateur est de permettre aux eaux décantées de subir une épuration secondaire (percolation souterrain) et une évacuation finale ordinairement souterraine. La fosse septique nécessite au moins 30 l/j/habitant pour fonctionner correctement.

L'élément d'épuration/évacuation utilise généralement la capacité d'épuration et d'évacuation du sol pour assurer son rôle. Il

peut être un puits perdu, un lit d'épandage souterrain, un filtre à sable sub-superficiel, ou un plateau absorbant. Les deux premières unités sont généralement les plus utilisées et les deux dernières utilisées surtout dans les conditions difficiles permettant l'infiltration des eaux décantées de la fosse (terrains rocheux ou imperméables).

La principale opération d'entretien consiste à retirer périodiquement les couches huileuses dans le bac à graisse et à assurer le vidange de la fosse. Les matières graisseuses peuvent être enterrées sur site. Cependant les vidanges de la fosse doivent être évacuées de manière hygiénique, soit par rejet dans un point du réseau d'égout public, soit dans un stockage aménagé sur un site appropriée (décharge contrôlée des déchets solides) ou soit par une valorisation des boues (épandage sur terrain agricole comportant des cultures qui ne peuvent être consommées crues ou production de biogaz).

Au niveau organisationnel, la prolifération des systèmes autonomes conduit forcément au développement du service de vidange. Ce service pourra être assuré soit par des entités privées de préférence ou soit pas un service municipal au cas où le secteur privé n'est pas organisé. Il est à noter que le service de vidange devra être aussi régularisé par des règlements communaux qui fixent les modalités de construction, d'entretien et de vidange des installations autonomes d'assainissement.

8.3.1.2. Assainissement liquide semi-collectif

L'assainissement semi-collectif se pratique dans le cas où une zone passe de l'assainissement autonome à l'assainissement liquide collectif.

En effet, il arrive un moment où la quantité d'eau à infiltrer dépasse la capacité d'infiltration du sol, soit par augmentation de la consommation en d'eau suite à l'évolution du niveau de vie, soit par densification de l'habitat. La solution habituelle de ce problème consiste à abandonner les systèmes individuels pour construire un réseau d'égout classique. En pratique cette solution s'avère coûteuse, et pas toujours facile à mettre en œuvre car le taux de raccordement est souvent faible.

Une solution intermédiaire est de conserver les fosses septiques et remplacer l'élément épurateur/évacuateur par un collecteur de faible diamètre pour collecter les effluents des fosses septiques tout en laissant les matières solides dans les fosses. Ceci permet alors d'aboutir à un système semi-collectif qui est moins onéreux que le réseau d'égout conventionnel car :

- les collecteurs peuvent être en PVC et de faible diamètre (50 à 150 mm);
- les pentes peuvent être faible (1/200) évitant ainsi les excavations profondes et peut même y avoir des contre-pentes et
- ce système nécessite moins d'entretien et alors moins de regards (un tous les 200 m).

Le bon fonctionnement de ce système repose sur le fait que le réseau ne transporte qu'un effluent liquide, il faut donc que le système de collecte des matières de vidange soit bien organisé.

L'effluent ainsi collecté ne peut être rejeté directement dans le milieu naturel; il doit être épuré dans une petite station d'épuration extensive ou alors infiltré dans le sol.

8.3.2. L'assainissement liquide collectif

8.3.2.1. Collecte des eaux usées - In-site du système

1) Structure des réseaux d'assainissement liquide

Un système d'assainissement liquide comprend un réseau de collecte des eaux usées au niveau des lots branchés, des ouvrages d'évacuation des eaux pluviales, un dispositif d'interception des collecteurs principaux et d'acheminement des eaux vers une station d'épuration ou vers un exutoire dans le milieu naturel, une station d'épuration, et un dispositif de rejet. Ainsi, les systèmes d'assainissement liquide se divisent en deux sous-systèmes, le sous-système de la collecte dénommé "l'in-site de l'assainissement liquide" et le sous-système d'évacuation finale dénommé "l'hors-site de l'assainissement liquide".

Les ouvrages "in-site" comprennent essentiellement tout ouvrage utilisé pour recueillir les eaux usées et pluviales et les amener à la limite des zones habitées. Il est généralement constitué des ouvrages suivants: (branchement, collecteurs tertiaires, secondaires et primaires), des canaux de drainage et des ouvrages de collecte tels que les boîtes de branchements, les regards, les avaloirs, les dessableurs, les déversoirs d'orage, les siphons, les stations de relevage, les bassins de stockage.

Les ouvrages "hors-site" comprennent essentiellement les ouvrages utilisés pour recueillir les eaux pluviales et les transporter vers un exutoire approprié, soit à une station d'épuration ou soit à un dispositif de rejet dans le milieu naturel (oued, mer ou épandage sur le sol).

La structure fonctionnelle d'un système d'assainissement liquide collectif est présentée à la Figure 8.

ii) Configuration des réseaux de collecte des eaux

Les eaux usées et pluviales peuvent être évacuées dans un réseau d'égout de trois manières distinctes par le biais de:

✓ Un système unitaire où un seul réseau est utilisé pour collecter et évacuer les eaux usées et les eaux pluviales générées dans l'agglomération.

✓ Un système séparatif comprend deux réseaux distincts dont l'un est utilisé exclusivement pour l'évacuation des eaux pluviales et l'autre pour l'évacuation des eaux usées.

✓ Un système pseudo-séparatif utilisant aussi deux réseaux dont le réseau pluviale évacue les eaux de pluie provenant uniquement des surface de voirie et le réseau sanitaire les eaux usées et les eaux pluviales provenant des toitures et des cours intérieurs.

Les différents modes de desserte en supposant l'utilisation des collecteurs enterrés pour

l'évacuation des eaux pluviales sont schématisés à la Figure 9. La différence des sections des canalisations entre le premier cas (système unitaire) et les deux derniers cas (systèmes séparatif et pseudo-séparatif) s'explique par les débits à évacuer qui sont plus de 100 fois plus importants lorsqu'on prend en considération les eaux pluviales.

iii) Choix entre réseaux séparatif et réseau unitaire

Le choix entre un système séparatif et système unitaire se fait essentiellement à partir des considérations techniques et socio-économiques. Il est à noter que la plupart des

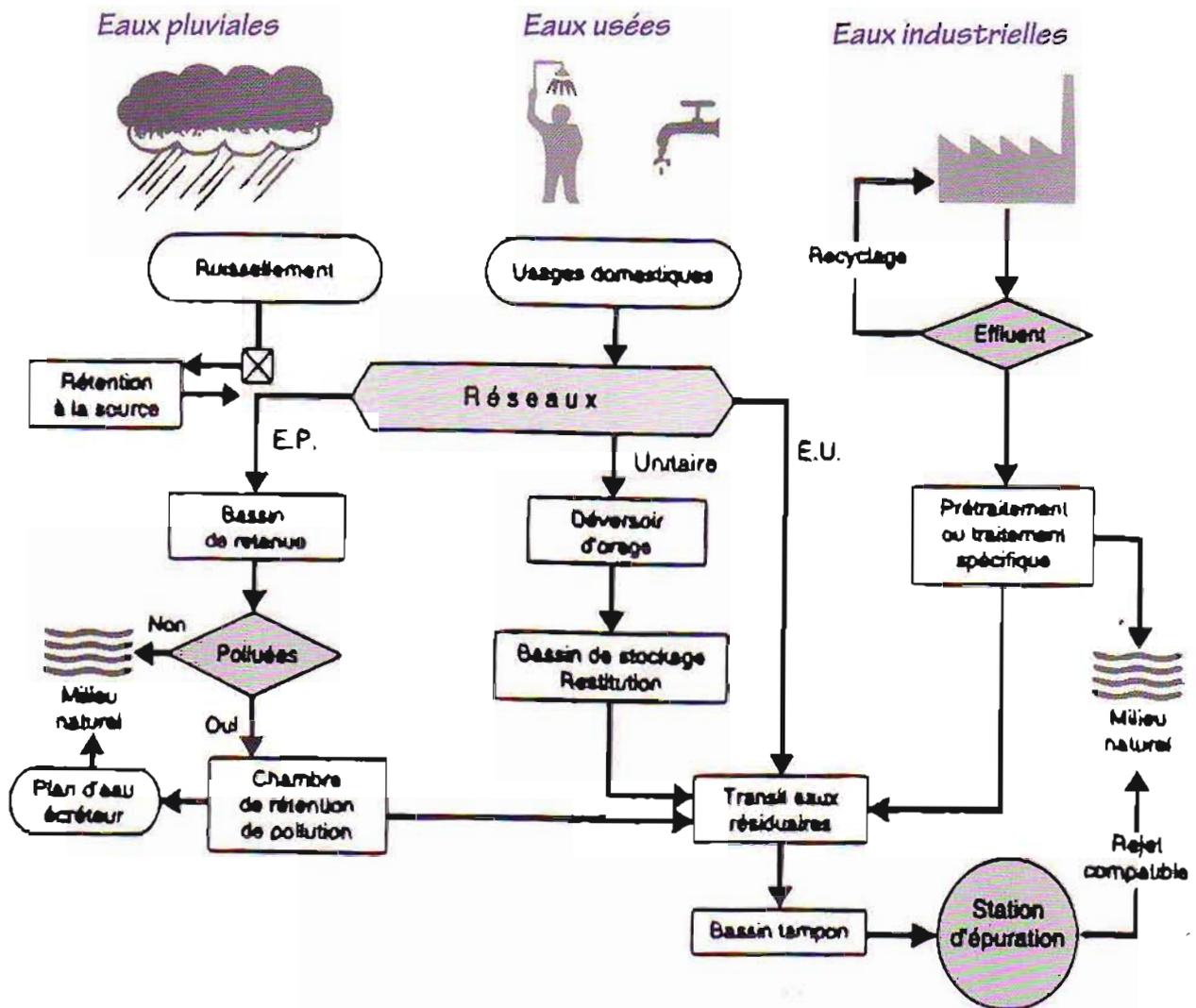
agglomérations au Maroc ont des multi-systèmes d'assainissement desservant une agglomération (unitaire, séparatif et pseudo-séparatif) formant le grand système d'assainissement liquide. Ainsi, le choix de système se fait par zone ou quartier.

Une première approche des choix possibles doit tenir compte de la topographie du site, du standing et de la vocation du quartier et des aspects sanitaires (tableau 6.). Il est à signaler que généralement lorsque le site d'épuration est éloigné du réseau, le choix se porte généralement sur le séparatif qui permet de réduire le linéaire, les diamètres de l'intercepteur et même les dimensions des ouvrages de relevage et d'épuration. Aussi, lorsque le quartier à équiper se trouve en aval d'une zone équipé d'un réseau séparatif, le choix se porte forcément sur un système séparatif. Pour les autres configurations, le choix reste ouvert. Enfin, si le système d'entretien n'est pas efficace et épisodique, le séparatif est également conseillé.

D'autres considérations de type économique sont synthétisées et présentées dans le tableau 7.

Figure 8

Structures fonctionnelles des réseaux d'assainissement liquide

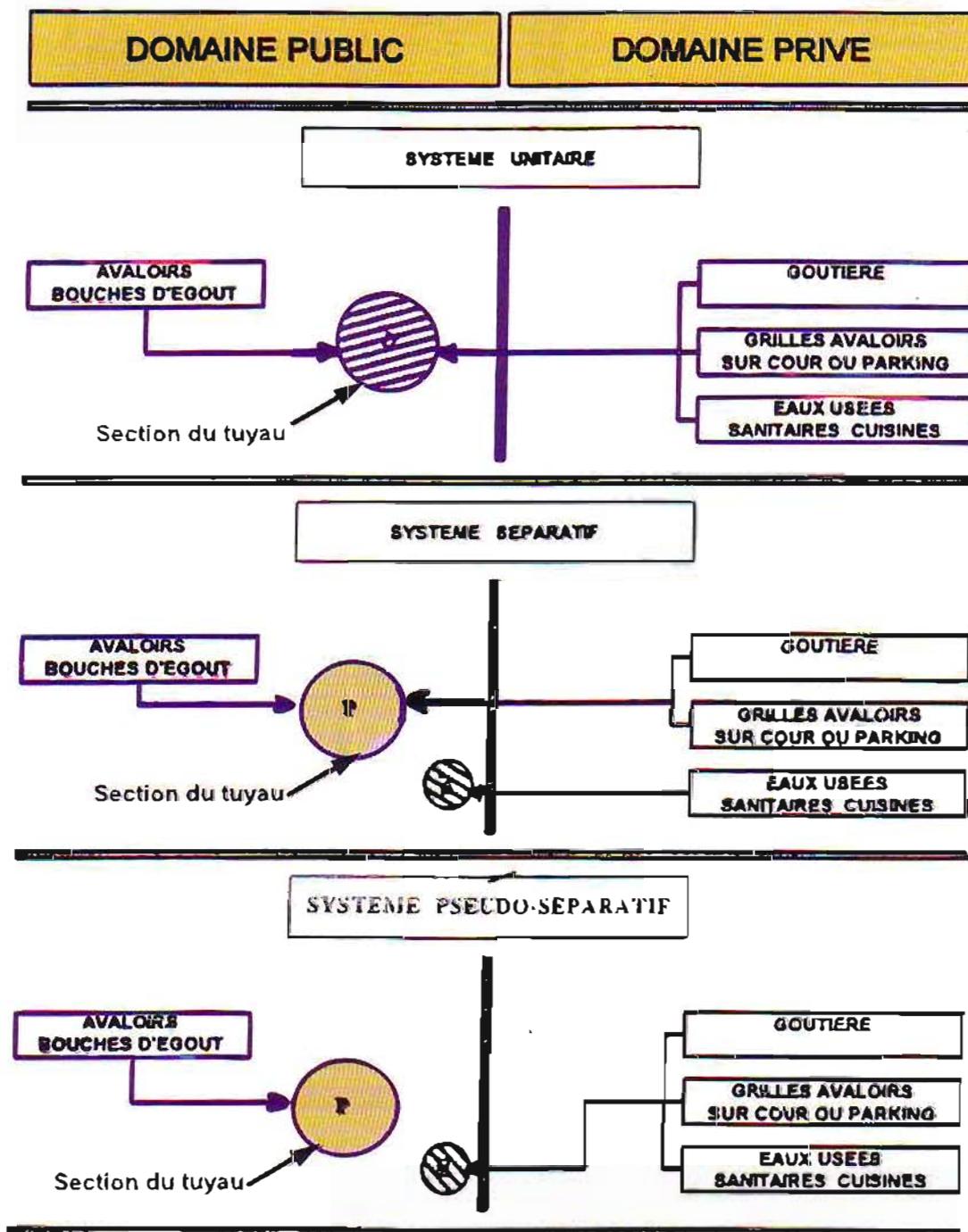


EP : eau pluviale ; eau usée .

Source : Guide Technique de l'Assainissement - Maroc Sattin et Béchir Selmi

Figure 9

Differents types d'évacuation des eaux usées dans une agglomération et répartition de leurs ouvrages entre les domaines public et privé



P : eau de pluie
E : eau usée

Tableau 7. Paramètres permettant le choix entre les divers systèmes d'assainissement liquide collectif.

Facteurs Considérés	Critères de Choix	Séparatif	Unitaire	Pseudo-séparatif
Le site	Présence d'un réseau naturel de drainage sur le site	+ ¹	-	-
	Zone plate ou pente < 5%	+	-	-
	Zone à relief moyen 5% < pente < 10%	-	●	●
	Zone à relief accentué : pente > 10%	-	●	●
Standing Vocation et Développement du Quartier	Quartiers modernes de centre ville bien structurés	●	●	●
	Quartiers résidentiels périurbains voirie revêtue	+	●	●
	voirie sans revêtement	+	-	●
	Quartiers d'extension à importante densité de voirie (lotissements)	+	●	●
	Quartiers traditionnels (Médinas)	+	-	-
Centre commercial	+	-	-	
Pouvoir d'auto-épuration du cours d'eau récepteur	important	●	●	●
	faible	+	●	●
Prise en compte de la pollution des eaux pluviales (premier flots d'orage)		-	+	+

+ Système recommandé ● Système possible - Système déconseillé

Tableau 8. Paramètres régissant le choix économique entre les divers systèmes d'assainissement liquide collectifs.

SYSTEME SEPARATIF	SYSTEME UNITAIRE
<ul style="list-style-type: none"> • Réduction des stations de relevage si elles sont nécessaires • Réduction de l'investissement - Épuration et fonctionnement plus simple de la station 	<ul style="list-style-type: none"> • Simplicité due à la présence d'une seule canalisation par rue • Investissement plus élevé pour l'épuration • Coût de pompage élevé

Il est à noter que le système pseudo-séparatif (ou mixte) peut être intéressant dans les zones amont si le ruissellement des eaux pluviales ne nécessite pas la réalisation d'un collecteur. Il permet enfin d'aider à l'autocurage des collecteurs du réseau.

8.3.2.2. Traitement des eaux usées - Hors-site du système

i) Interception des eaux usées

L'une des composantes de l'hors-site d'un système d'assainissement liquide est l'interception. L'objet de cette composante est de collecter les eaux usées provenant des divers collecteurs principaux du réseau et de les amener vers le site d'épuration. Ainsi, l'interception contient les ouvrages suivants:

- des déversoirs d'orage situés au niveau des points d'interception entre les collecteurs principaux et l'intercepteur pour les systèmes unitaires seulement;
- des collecteurs de gros diamètres et ouvrages annexes; et
- des stations de relevage selon le cas

Un système d'assainissement liquide peut avoir plusieurs intercepteurs. Ceci dépend du nombre de sites d'épuration à desservir.

ii) Composition des eaux usées et normes de rejets

a) Composition des eaux usées courantes

L'objet de l'épuration est d'éliminer les matières polluantes qui se trouvent dans les eaux usées collectées par le réseau d'égout. En effet, les eaux usées sont composées d'une multitude de substances provenant des résidences, des établissements publics et privés, et des surfaces traversées par les eaux de ruissellement surtout lorsque la collecte est unitaire ou pseudo-séparatif. Ainsi, pour connaître la composition précise des eaux usées, il est donc indispensable de faire des mesures sur plusieurs jours. La composition physico-chimique typique, d'une eau usée après collecte est présentée au tableau 9.

Deux tiers des substances chimiques contenus dans les eaux usées sont des substances organiques tandis que un tiers est constitué de substances inorganiques. Les substances organiques telles que les glucides et protéines sont d'excellentes sources de nourriture pour de nombreux germes de la flore microbienne en présence d'oxygène. Les graisses, les huiles et les détergents sont moins facilement consommés par les bactéries les plus courantes. L'azote et le phosphore souvent sous forme d'ammonium et d'orthophosphate jouent un

Tableau 7. Paramètres permettant le choix entre les divers systèmes d'assainissement liquide collectif.

Facteurs Considérés	Critères de Choix	Séparatif	Unitaire	Pseudo-séparatif
Le site	Présence d'un réseau naturel de drainage sur le site	+ ¹	-	-
	Zone plate ou pente < 5%	+	-	-
	Zone à relief moyen 5% < pente < 10%	-	●	●
	Zone à relief accentué : pente > 10%	-	●	●
Standing Vocation et Développement du Quartier	Quartiers modernes de centre ville bien structurés	●	●	●
	Quartiers résidentiels périurbains voirie revêtue	+	●	●
	voirie sans revêtement	+	-	●
	Quartiers d'extension à importante densité de voirie (lotissements)	+	●	●
	Quartiers traditionnels (Médinas)	+	-	-
Centre commercial	+	-	-	
Pouvoir d'auto-épuration du cours d'eau récepteur	important	●	●	●
	faible	+	●	●
Prise en compte de la pollution des eaux pluviales (premier flots d'orage)		-	+	+

+ Système recommandé ● Système possible - Système déconseillé

Tableau 8. Paramètres régissant le choix économique entre les divers systèmes d'assainissement liquide collectifs.

SYSTEME SEPARATIF	SYSTEME UNITAIRE
<ul style="list-style-type: none"> • Réduction des stations de relevage si elles sont nécessaires • Réduction de l'investissement - Épuration et fonctionnement plus simple de la station 	<ul style="list-style-type: none"> • Simplicité due à la présence d'une seule canalisation par rue • Investissement plus élevé pour l'épuration • Coût de pompage élevé

Il est à noter que le système pseudo-séparatif (ou mixte) peut être intéressant dans les zones amont si le ruissellement des eaux pluviales ne nécessite pas la réalisation d'un collecteur. Il permet enfin d'aider à l'autocurage des collecteurs du réseau.

8.3.2.2. Traitement des eaux usées - Hors-site du système

i) Interception des eaux usées

L'une des composantes de l'hors-site d'un système d'assainissement liquide est l'interception. L'objet de cette composante est de collecter les eaux usées provenant des divers collecteurs principaux du réseau et de les amener vers le site d'épuration. Ainsi, l'interception contient les ouvrages suivants:

- des déversoirs d'orage situés au niveau des points d'interception entre les collecteurs principaux et l'intercepteur pour les systèmes unitaires seulement;
- des collecteurs de gros diamètres et ouvrages annexes; et
- des stations de relevage selon le cas

Un système d'assainissement liquide peut avoir plusieurs intercepteurs. Ceci dépend du nombre de sites d'épuration à desservir.

ii) Composition des eaux usées et normes de rejets

a) Composition des eaux usées courantes

L'objet de l'épuration est d'éliminer les matières polluantes qui se trouvent dans les eaux usées collectées par le réseau d'égout. En effet, les eaux usées sont composées d'une multitude de substances provenant des résidences, des établissements publics et privés, et des surfaces traversées par les eaux de ruissellement surtout lorsque la collecte est unitaire ou pseudo-séparatif. Ainsi, pour connaître la composition précise des eaux usées, il est donc indispensable de faire des mesures sur plusieurs jours. La composition physico-chimique typique, d'une eau usée après collecte est présentée au tableau 9.

Deux tiers des substances chimiques contenus dans les eaux usées sont des substances organiques tandis que un tiers est constitué de substances inorganiques. Les substances organiques telles que les glucides et protéines sont d'excellentes sources de nourriture pour de nombreux germes de la flore microbienne en présence d'oxygène. Les graisses, les huiles et les détergents sont moins facilement consommés par les bactéries les plus courantes. L'azote et le phosphore souvent sous forme d'ammonium et d'orthophosphate jouent un

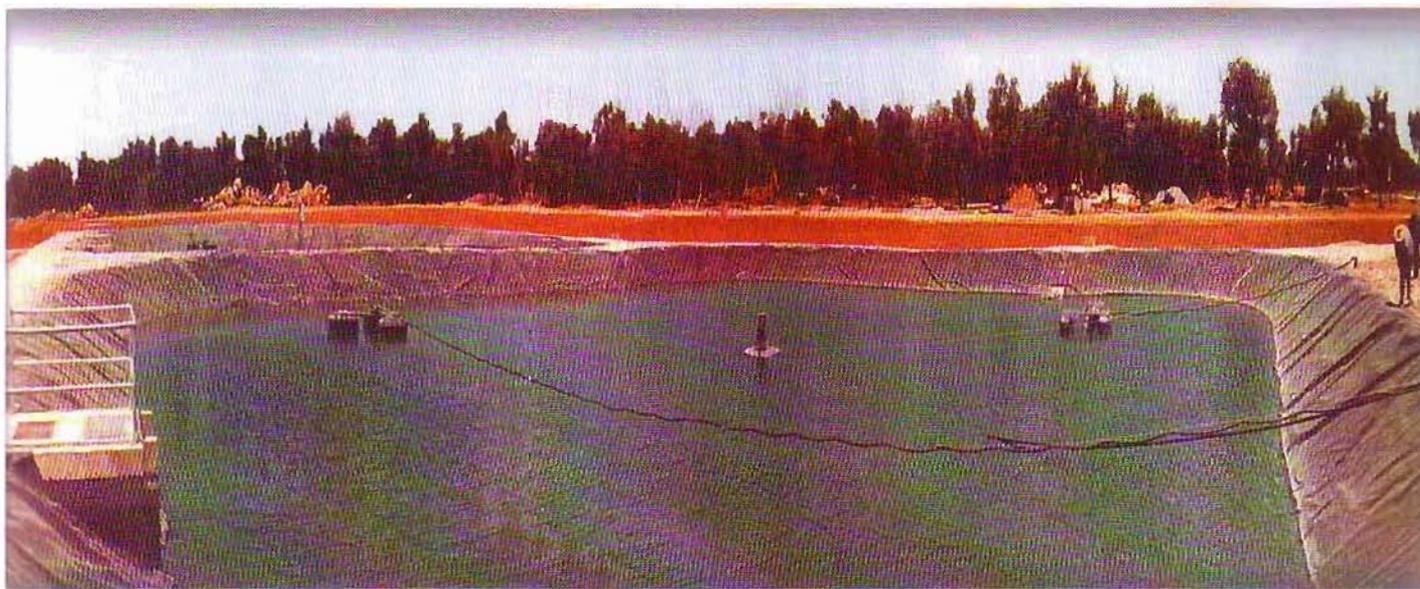
rôle important dans la vie des plantes, des animaux et des bactéries, notamment les algues.

L'aspect des eaux usées fraîches est celle d'un liquide brun avec une odeur typique, mais faible. Durant leur transport, ces eaux se modifient d'autant plus vite que la température est élevée; elles deviennent noires et dégagent une odeur d'œufs pourris, signe de dégagement de l'hydrogène sulfuré, un gaz dangereux pour les égoutiers et corrosif pour le béton et les aciers des ouvrages d'assainissement liquide.

Environ un tiers des matières contenues dans les eaux usées (organiques et inorganiques) sont en suspension, le reste en solution.

Tableau 9. Composition typique des eaux usées d'un système d'assainissement de type collectif.

Caractéristiques	Origine
Physiques : Température pH Couleur Odeur Matières solides	- Eaux usées domestiques et industrielles Décomposition des matières organiques Erosion des sols
Chimiques : Organiques (2/3) Glucides - 40 à 60% Protéines - 25 - 50% Graisses - huiles Pesticides Phénols Détergents	Eaux usées domestiques et industrielles Eaux usées domestiques et industrielles Eaux usées domestiques et industrielles Eaux usées agricoles Eaux usées industrielles Eaux usées domestiques et industrielles
Inorganiques (1/3) Chlorures Azote Phosphore Soufre Métaux lourds Substances Toxiques	Eaux usées domestiques et industrielles Eaux usées domestiques et industrielles Eaux usées domestiques et industrielles Eaux usées domestiques et industrielles Eaux usées industrielles Eaux usées industrielles



Bassin d'aération
(Benslimane)

Montage et déroulement d'un projet avec plusieurs intervenants étude de cas : projet du centre d'El Attaouia

1. La ville d'El Attaouia est située sur la route secondaire RS 508 reliant la RP 24 entre les villes d'El Kalâa et Demnate. Administrativement, la ville relève de la Province d'El Kalâa des Sraghna. Sa population est estimée à environ 14 000 habitants pour un rejet de 780 m³/j.

Le réseau d'assainissement d'El Attaouia, de type unitaire, a été complété et généralisé à l'ensemble des quartiers de la ville grâce à un prêt d'un montant de 5.800.000 DH que la Municipalité a contracté auprès du FEC en juin 1990. Grâce à cette intervention, le taux de branchement au réseau d'assainissement est appelé à dépasser 80%.

Organisé de cette façon, le réseau conduit à déverser les eaux usées le long du Canal de Rocado qui alimente la ville de Marrakech en eau potable. Sous l'impulsion de l'ONEP et grâce à son aide financière, un schéma directeur d'assainissement liquide (SDAL) de la ville a été réalisé en 1995. Ce schéma prévoit, notamment, d'évacuer les eaux usées au-delà du Canal de Rocado visant à empêcher la contamination de ce dernier et de les épurer dans une station (STEP) basée sur le lagunage.

2. Pour financer la première tranche des travaux définis par le SDAL, la Municipalité a contracté un second prêt auprès du FEC d'un montant de 1.445.000 DH en mars 1997. Cette première tranche a fait l'objet d'un marché signé le 27 mai 1998 et qui comporte les travaux suivants :

- Réalisation du collecteur exutoire ;
- Construction et équipement d'une station de relevage ;
- Réalisation de la première tranche d'une STEP comprenant un prétraitement et un traitement primaire fait de 2 bassins anaérobies.

Les eaux épurées seront mises à la disposition des agriculteurs situés à l'aval de la STEP pour l'irrigation.

3. Parallèlement à ce développement, l'ANHI-Tensift était sur le point d'achever un important projet de lotissement d'environ 900 lots situé à 1.5 km de la STEP. A terme, le projet devrait concerner une population évaluée à 11.000 habitants. L'ANHI nourrissait des inquiétudes concernant l'émanation de mauvaises odeurs qui risquent de nuire aux bénéficiaires du lotissement. Elle a fait appel à Technical Support Services (TSS) contractant institutionnel de l'USAID pour le projet des services urbains et environnementaux et à l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II (IAV).

3. En date du 25 septembre 1998 et pour faire suite aux recommandations du rapport de pré-faisabilité de TSS, une réunion a été tenue au Siège de la Province a décidé de confier la mission d'améliorer la STEP proposée à TSS et à l'IAV.

4. Le système d'épuration proposé est celui développé par l'IAV Hassan II. Il permettra par rapport aux propositions initiales de :

i) Réaliser une station d'épuration complète basée sur le lagunage à haut rendement au lieu de s'arrêter au stade primaire. Ceci est possible grâce aux caractéristiques du lagunage à haut rendement qui permettent de réduire la superficie nécessaire et les investissements initiaux de 40% environ par comparaison avec le lagunage classique.

ii) Mettre en place un système de traitement primaire basé sur des réacteurs anaérobies entièrement couverts. Ceux-ci empêchent l'émission des mauvaises odeurs et permettent la récupération du biogaz à des fins énergétiques.

iii) L'effluent de la STEP telle qu'elle est décrite ci-dessus répondra aux caractéristiques de l'OMS suivantes :

- Pendant la saison chaude, on obtient la Catégorie A pouvant servir à une irrigation sans restriction.
- Pendant la saison froide, on obtient la Catégorie B pouvant servir à une irrigation des cultures industrielles ou de denrées consommées après cuisson

5. L'accord final concernant la modification du projet initial et la répartition de l'effort financier entre la Municipalité et l'ANHI-Tensift a été finalisé lors de la réunion tenue au siège de la Province d'El Kelâa des Sraghna en date du 31 décembre 1998.

L'ANHI-Tensift prend en charge la totalité des travaux permettant d'acheminer les eaux usées jusqu'à la STEP pour un montant équivalent à 1.500.000 DH celui-ci comprenant les coûts de :

- Déversoir d'orage,
- Collecteur final,
- Dessableur,
- Station de relevage et
- Conduite de refoulement jusqu'à la STEP.

En contre partie, la Municipalité a acquis le terrain nécessaire à la construction de la STEP, soit 1,5 ha et s'engage également à consacrer le montant total du prêt FEC, soit 1.445.000 DH, aux travaux de construction de la STEP avec toutes ses composantes.

6. Un atelier sur l'assainissement liquide a été organisé par TSS à El Kelâa des Sraghna les 29 et 30 juin 1999 au cours duquel les travaux de construction de la STEP ont été inaugurés. La station sera mise en service en janvier 2000.

7. Un périmètre de réutilisation a été mis en place en aval de la station d'épuration. Une trentaine d'ha sera irriguée sous l'égide de l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Haouz (ORMVAH). La gestion du périmètre a été confiée à l'Association des Agriculteurs dont les terres sont dominées par la station. Cette association a été constituée selon le modèle des Associations des Usagers des Eaux Agricoles (AUEA). Une redevance de 0,20 DH/m³ sera versée à la municipalité.

La composition biologique provient principalement des excréments humains, notamment les bactéries de dégradation de la nourriture. Ainsi, les germes pathogènes les plus redoutables tels que ceux de la fièvre typhoïde et du choléra peuvent se retrouver dans la flore microbienne des eaux usées. Aussi l'on retrouve des parasites tels que les protozoaires et les helminthes.

Les paramètres caractérisant les eaux usées sont d'abord les flux qui sont les débits combinés avec les concentrations (milligramme par litre - mg/l ou g/m³). Les flux mesurent ainsi le poids de polluants amenés au milieu récepteur.

Dans un oued, l'impact des polluants sur le milieu récepteur dépend évidemment du rapport entre ces poids et le débit de l'oued et surtout le débit d'étiage qui, au Maroc, tend à correspondre avec la période de production maximale d'eaux usées.

Les paramètres de base de caractérisation des eaux usées sont :

- la demande chimique en oxygène (DCO)
- la demande biochimique en oxygène (DBO₅)
- les matières en suspension (MES)
- l'azote total (NTK)
- les phosphate totaux (PT)
- les métaux lourds
- les coliformes fécaux
- les œufs d'helminthes

b) Normes de rejet et objectifs de qualité

L'objectif de l'épuration des eaux usées est de protéger l'environnement des substances usées qui peuvent provenir de ces eaux. Pour pouvoir déterminer le niveau d'épuration, il est

indispensable que des normes de rejet tant à l'égout qu'au milieu naturel soient établies. Les normes de rejet à l'égout sont nécessaires pour éliminer tous les risques d'accident (incendies, intoxication de l'air) et assurer la protection des ouvrages et offrent les garanties nécessaires pour ne pas gêner le procédé d'épuration en vigueur.

Dans le cas où des produits toxiques seraient déverser dans le réseau et atteindraient une station d'épuration utilisant un procédé physico-biologique de traitement, ce procédé sera inhibé par la disparition des microbes qui garantissent le traitement. Ainsi, tous les réseaux devraient être régis par des normes d'évacuation sur lesquelles les Pouvoirs Publics peuvent se baser pour assurer la protection de la population et du patrimoine.

Pour ce qui concerne les normes de rejet dans le milieu naturel, elles sont fonction de la capacité du milieu récepteur par rapport aux flux polluants qui y sont déversés. Pour les cours d'eau, des normes spécifiques de rejet sont généralement fixées. Ces normes se basent essentiellement sur la composition des effluents en DBO₅ et en MES. Ces valeurs sont fixées pour chaque cours d'eau selon sa capacité de dilution durant sa période d'étiage.

Dans le cas de rejet souterrain, les normes se basent essentiellement sur la composition chimique des effluents et ceci dans le souci de protéger les eaux souterraines.

Des normes de qualité sont aussi utilisées pour réglementer la réutilisation des eaux.

La composition biologique provient principalement des excréments humains, notamment les bactéries de dégradation de la nourriture. Ainsi, les germes pathogènes les plus redoutables tels que ceux de la fièvre typhoïde et du choléra peuvent se retrouver dans la flore microbienne des eaux usées. Aussi l'on retrouve des parasites tels que les protozoaires et les helminthes.

Les paramètres caractérisant les eaux usées sont d'abord les flux qui sont les débits combinés avec les concentrations (milligramme par litre - mg/l ou g/m³). Les flux mesurent ainsi le poids de polluants amenés au milieu récepteur.

Dans un oued, l'impact des polluants sur le milieu récepteur dépend évidemment du rapport entre ces poids et le débit de l'oued et surtout le débit d'étiage qui, au Maroc, tend à correspondre avec la période de production maximale d'eaux usées.

Les paramètres de base de caractérisation des eaux usées sont :

- la demande chimique en oxygène (DCO)
- la demande biochimique en oxygène (DBO₅)
- les matières en suspension (MES)
- l'azote total (NTK)
- les phosphate totaux (PT)
- les métaux lourds
- les coliformes fécaux
- les œufs d'helminthes

b) Normes de rejet et objectifs de qualité

L'objectif de l'épuration des eaux usées est de protéger l'environnement des substances usées qui peuvent provenir de ces eaux. Pour pouvoir déterminer le niveau d'épuration, il est

indispensable que des normes de rejet tant à l'égout qu'au milieu naturel soient établies. Les normes de rejet à l'égout sont nécessaires pour éliminer tous les risques d'accident (incendies, intoxication de l'air) et assurer la protection des ouvrages et offrent les garanties nécessaires pour ne pas gêner le procédé d'épuration en vigueur.

Dans le cas où des produits toxiques seraient déverser dans le réseau et atteindraient une station d'épuration utilisant un procédé physico-biologique de traitement, ce procédé sera inhibé par la disparition des microbes qui garantissent le traitement. Ainsi, tous les réseaux devraient être régis par des normes d'évacuation sur lesquelles les Pouvoirs Publics peuvent se baser pour assurer la protection de la population et du patrimoine.

Pour ce qui concerne les normes de rejet dans le milieu naturel, elles sont fonction de la capacité du milieu récepteur par rapport aux flux polluants qui y sont déversés. Pour les cours d'eau, des normes spécifiques de rejet sont généralement fixées. Ces normes se basent essentiellement sur la composition des effluents en DBO₅ et en MES. Ces valeurs sont fixées pour chaque cours d'eau selon sa capacité de dilution durant sa période d'étiage.

Dans le cas de rejet souterrain, les normes se basent essentiellement sur la composition chimique des effluents et ceci dans le souci de protéger les eaux souterraines.

Des normes de qualité sont aussi utilisées pour réglementer la réutilisation des eaux.

iii). *Epuration des eaux usées*

L'épuration des eaux usées comporte les phases successives suivantes:

- Stade 1: Elimination des éléments grossiers, des débris organiques et des minéraux de dimensions notables
- Stade 2: Réduction des matières en suspension de densité suffisamment différente de l'eau en jouant sur cette différence
- Stade 3: Elimination de la pollution restante constituée de matières colloïdales ou dissoutes, en accélérant la destruction naturelle de ces éléments par action de la flore microbienne en présence d'oxygène
- Stade 4: Elimination éventuelle des pollutions résiduelles pouvant être gênantes en aval (phosphore, azote, germes pathogènes) par des moyens spécifiques.

Ces quatre stades constituent successivement : le pré-traitement (phase 1), le traitement primaire (phase 2), le traitement secondaire (phase 3) et le traitement tertiaire (phase 4).

Cette démarche est logique, elle va du plus simple et moins coûteux au plus compliqué et plus onéreux. Les techniques mises en œuvre pour l'épuration des eaux usées déroulent de celles qui sont constatées dans la nature et particulièrement dans les oueds. L'accélération du processus sert à réduire les volumes nécessaires grâce à des temps de réaction plus rapides et permet d'arriver à des coûts acceptables.

Cette combinaison entre la compacité des traitements et la complication des ouvrages et des procédés variera sensiblement suivant les conditions locales (places disponibles à coût acceptable, valeur de l'énergie, capacité des exploitants etc.).

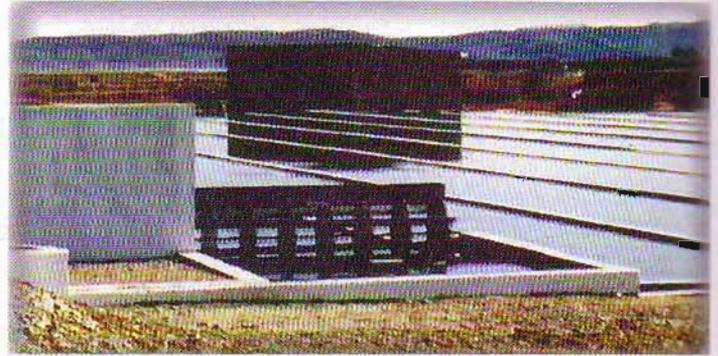
L'épuration consiste finalement en l'élimination des matières polluantes ou en la transformation de ces matières en matières non polluantes. Dans le premier cas, c'est la séparation solide/liquide. Dans le second cas, c'est la transformation des matières en suspension ou dissoutes en produits dissous ou gazeux (eau, nitrates, gaz carbonique, azote) non polluants, ou l'inactivation des éléments pathogènes.

L'aboutissement du traitement est alors la séparation de l'eau résiduaire de l'eau traitée avec des caractéristiques définies (en DCO, DBO5, MES, etc.) et des déchets plus ou moins concentrés à forte pollution et à teneur liquide plus ou moins forte (les boues).

Les procédés de traitement se basent essentiellement sur des procédés physiques, chimiques et/ou biologiques. Le tableau 10 présente la nature des procédés dans les phases d'épuration.

Les procédés sont généralement classés en deux groupes et ceci sur la base des superficies de sites utilisables, à savoir : les procédés extensifs utilisant beaucoup de terrain tels que le lagunage et l'infiltration/percolation, et les procédés intensifs utilisant beaucoup moins de terrain tels que les systèmes à boues activées et les lits bactériens.

L'épuration des eaux usées se fait par différentes filières selon les objectifs de qualité définie au préalable. Les principales possibilités d'épuration sont schématisées à la Figure 10. Il est à noter que la phase pré-traitement figure dans toutes les filières, car il est nécessaire de débarrasser les eaux usées des éléments volumineux, des sables et des huiles pour ne pas gêner l'épuration.



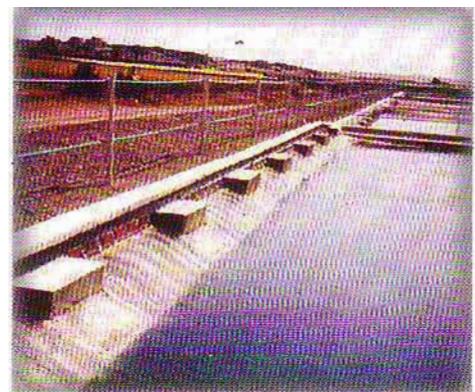
Chenal algal (Ouarzazate)

Tableau 10. Procédés d'épuration par phase de traitement

	Procédé utilisé	Nature du procédé
Pré-traitement	<ul style="list-style-type: none"> • Dégrillage • Dessablage • Dégraissage/Déshuilage (avec ou sans aération) 	Physique Physique Physique
Traitement Primaire	<ul style="list-style-type: none"> • Décantation simple • Décantation + floculation 	Physique Physique + chimique
Traitement secondaire	<ul style="list-style-type: none"> • Traitement à bactéries fixées • Boues activées • Traitement par le sol • Lagunage naturel • Lagunage aéré 	Physique + biologique Physique + biologique Physique + biologique



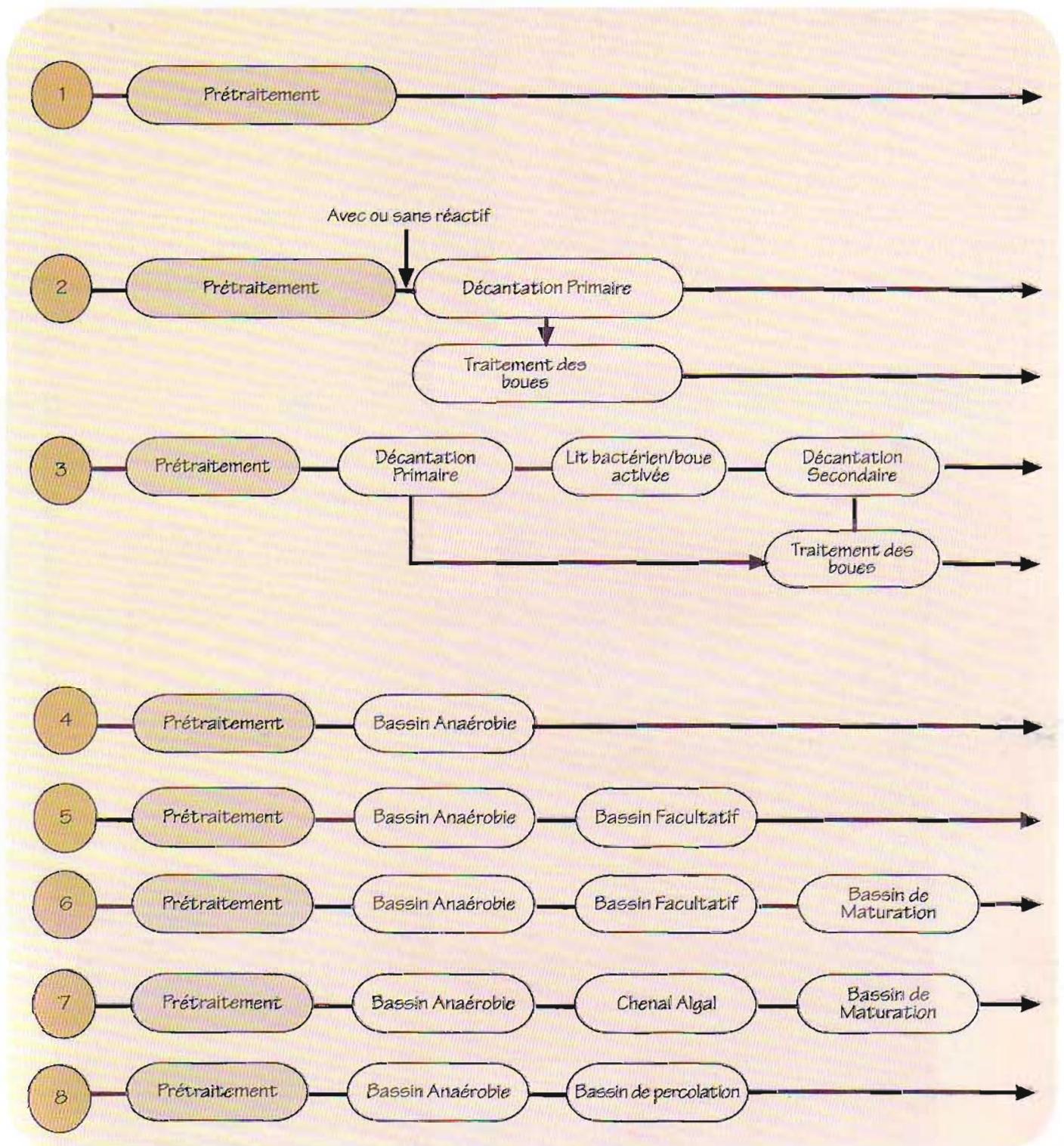
Infiltration / Percolation (Bensergao)



Bassin facultatif (Ouarzazate)

Figure 10

Principales filières d'épuration rencontrées au Maroc



Par contre le traitement primaire de décantation avec ou sans floculation qui vise à éliminer les éléments en suspension fins et très fins peut être parfois court-circuité. Cependant, ceci n'est pas recommandé pour les eaux lourdement polluées.

Le tableau 11. présente les rendements que l'on peut espérer pour les divers types de traitement des eaux usées. Il est à signaler que la fiabilité de toutes ces filières d'épuration est bonne. Concernant les niveaux de rejets, selon les directives de l'Organisation Mondiale de la Santé, le niveau A ne peut être obtenu par les filières (1), (2), (3), (4), et (5)

Les éléments qui déterminent le choix de la filière d'épuration sont:

- ✓ la qualité de l'effluent requis
- ✓ le phasage du traitement selon les exigences et les contraintes
- ✓ le coût de terrain
- ✓ le coût de l'énergie
- ✓ la disponibilité du personnel qualifié pour l'exploitation de la station
- ✓ l'utilisation des matériaux localement disponibles.

Une comparaison de stations intensives conventionnelles (boue activée ou lit bactérien) aux procédés de lagunage est présentée au tableau 12.

Tableau 11. Rendement type des filières d'épuration.

Filières d'épuration	DBO5	MES	Coliformes
1. PT + Décantation simple (DS)	25 - 40%	40 - 70%	Faible
2. PT + Décantation + Floculation	45 - 80%	65 - 90%	Faible
3. PT + DS + Boue activée	85 - 95%	85 - 95%	Médiocre
4. PT + DS + Lit bactérien	35 - 95%	50 - 90%	Médiocre
5. PT + Bassin anaérobie (BA)	40 - 70%	70%	Faible
6. PT + Bassin Facultatif (BF)	70 - 90%	35%	Bonne
7. PT + BA + BF + B. Maturation (BM)	80 - 90%	70 - 90%	Excellente
8. PT + BA + Chenal Algal + BM	80 - 95%	50 - 90%	Excellente
9. PT + Lagunage aéré	65 - 90%	70 - 90%	Bonne
10. PT + DS + Filtration (Infiltration/percolation)	85 - 95%	90 - 98%	Excellente

PT : pré-traitement

Tableau 12. Avantages et inconvénients des filières classiques d'épuration des eaux usées au Maroc.

Filières	Avantages	Inconvénients
Boue activée ou Lit bactérien	<ul style="list-style-type: none"> - Technologie bien rodée - Bonne qualité globale des rejets 	<ul style="list-style-type: none"> - Besoin de personnel qualifié et de pièce de rechange - Faible décontamination
Infiltration/ Percolation	<ul style="list-style-type: none"> - Pas d'équipement électromécanique sauf pour cas de recirculation des boues et/ou de relevage - Pas de personnel qualifié - Excellente décontamination - Excellent effluent 	<ul style="list-style-type: none"> - Grande superficie nécessaire - Grande quantité de sable requise - Expérience assez limitée
Lagunage aéré	<ul style="list-style-type: none"> - Equipement simple et interchangeable peu sensible aux pointes de pollution - Personnel moyennement qualifié - Réduction de la superficie des unités de traitement 	<ul style="list-style-type: none"> - Risque de relargage d'algues - Nécessité de prévoir plusieurs lagunes pour obtenir la catégorie "A" de l'OMS - Expérience limitée
Lagunage à Haute Intensité d'Algues	<ul style="list-style-type: none"> - Equipement très simple - Personnel très peu qualifié - Excellente qualité d'effluent - Forte décontamination - Réduction de la superficie des unités de traitement - Pas de mauvais odeur et de moustiques 	<ul style="list-style-type: none"> - Risque de relargage d'algues - Expérience très limitée
Lagunage naturel	<ul style="list-style-type: none"> - Pas d'équipement électromécanique sauf en cas de relevage - Pas de personnel qualifié selon sophistication de la station - Excellente décontamination - Excellent effluent 	<ul style="list-style-type: none"> - Risque de relargage d'algues - Production de nuisance (odeur + moustiques)



Lit bactérien (Khouribga)



Station à boues activées (Nador)

8.4. VALORISATION DES EAUX USEES

Outre la réutilisation à des fins agricoles, d'autres types de recyclage d'eau sont considérées comme : l'arrosages des zones vertes, les besoins industriels, les besoins récréatifs (création de plans d'eau ou de lacs artificiels, arrosage de terrains de golf, etc.) ou encore les besoins hydrologiques (recharge de nappes souterraines ou d'oueds).

i) Applications urbaines

Les eaux épurées peuvent être utilisées pour plusieurs usages dans une collectivité urbaine.

Ces usages sont:

- irrigation des zones vertes, des terrains de sport, des terrains de golf, des cimetières et autres espaces publics;
- irrigations des jardins des résidences, des établissements publics et commerciaux, et des zones industrielles;
- lavage des véhicules, des bâtiments, des rues, et autres;
- production de béton armé et autres matériaux de construction (briques, blocs en béton);
- lutte contre les incendies; et
- la chasse des toilettes et des urinoirs dans les établissements publics et commerciaux.

Ces applications peuvent nécessiter de grandes quantités d'eau dont la qualité peut être inférieure à celle requise pour l'eau potable.

Cependant, la qualité de ces eaux ne devrait pas poser des risques pour la santé de la population.

Les inconvénients de ces applications sont surtout dues aux méthodes de distribution qui nécessitent généralement un réseau dédoublé, soit un réseau pour l'eau potable et un autre réseau pour l'eau non-potable.

Un tel système comporte des risques de connections transversales pouvant ainsi injecter des eaux d'un réseau à l'autre.

ii) Réutilisation à des fins industriels

Les applications industrielles les plus courantes sont:

- le refroidissement des systèmes de chauffages tels que les chaudières;
- les eaux de chauffages;
- certains systèmes industriels tels que ceux du tannage, de la papeterie, et de textile;

Les quantités sont généralement très importantes, et la qualité généralement de moindre qualité pour la plupart de ces applications.

Il est à noter que des normes spécifiques existent pour tous les usages industriels des eaux recyclées.

L'arrosage des golfs est l'une des réutilisations les plus pratiquées au Maroc.

Le golf royal de la ville de Benslimane est arrosé grâce aux eaux épurées de la station d'épuration de cette même ville. Une station de pompage de 150 m³/h et une conduite de 4500 m (250 mm de diamètre) ont été mises en place pour satisfaire les besoins du golf.

iii) Réutilisation à des fins agricoles

Au Maroc les eaux d'irrigations représentent une proportion très importante des ressources en eau disponibles. Une partie de la demande en eau pour l'irrigation peut facilement être satisfaite par les eaux épurées dans le cas où la qualité de ces eaux est compatible avec cette application.

iv) Réutilisation à des fins de récréation

Les eaux recyclées peuvent être réutilisées pour le remplissage de lacs ou étangs artificiels pour les sports n'ayant aucun contact avec le corps humain tel que le canotage, la pêche, et pour le maintien du niveau des eaux de bassins surtout dans les zones où l'évaporation est grande.

Les besoins en eaux peuvent être très importants et la qualité dépend des risques de contact de ces eaux usées épurées avec la population.

v) Réutilisation à des fins hydrologiques

Les applications hydrologiques sont le déversement dans les oueds et la recharge de la nappes souterraines. Dans le cas des oueds au Maroc, la plupart sont presque à sec durant la période d'étiage. Le déversement des eaux recyclées dans l'oued aide à réguler le régime hydraulique de l'oued et réduit la stagnation des eaux qui permettent d'une part, de charrier les matières décantables en suspension et d'éliminer la prolifération de moustiques. Concernant la recharge de nappes, celles ci peuvent servir à maintenir les niveaux de ces nappes plus ou moins fixe.

Les quantités d'eau nécessaires pour les applications hydrologiques sont généralement très importantes et la qualité de ces eaux assez haute.



Où en est la réutilisation des eaux usées à des fins agricoles au Maroc ?

Le domaine de l'assainissement liquide a connu un développement notable au cours des années 90 aussi bien concernant les aspects technique, législatif et institutionnel que sur le plan de l'équipement d'un grand nombre de centres et villes de différentes tailles en installations d'épuration.

1- Sur le plan technique, législatif et institutionnel

Le projet pilote de Ouarzazate (MOR 86/018) sur l'épuration et la réutilisation des eaux usées de OUARZAZATE en agriculture qui s'est achevé en décembre 1996 a permis d'obtenir de nombreux résultats dans le domaine de la réutilisation afin de servir de modèle aux projets futurs.

Sur le plan technique, ce projet a conduit à des recommandations pratiques sur les systèmes d'irrigation les mieux adaptées à la nature des eaux usées et sur le niveau de fumure à appliquer. Ces résultats ont concerné également la qualité hygiénique des denrées agricoles ainsi que l'impact sur l'environnement et sur la santé humaine et animale de la réutilisation.

Sur le plan institutionnel, les structures provinciales de concertation et de suivi ainsi que les mécanismes mis en place dans le cadre de ce projet pour le développement de ses activités constituent un acquis pouvant être appliqué à d'autres projets de Réutilisation des Eaux Usées en Agriculture (REUA).

L'ensemble de ces résultats a servi de base à la définition d'un cadre national de réutilisation contrôlée des eaux épurées en agriculture. Ce cadre a été discuté lors de la huitième session du Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat en 1994. Il jette les bases d'une stratégie nationale en matière de réutilisation contrôlée des eaux usées en agriculture.

Toutefois, la partie institutionnelle et organisationnelle de ce cadre mérite d'être approfondie. Parmi les éléments manquants figurent l'aspect contractuel devant lier les usagers des eaux usées aux gestionnaires des installations d'épuration, d'une part et les aspects liés à l'organisation des agriculteurs bénéficiaires des eaux épurées, d'autre part.

En matière d'étude sectorielle, l'assainissement liquide a bénéficié du soutien financier du PNUD pour la réalisation du Schéma Directeur National d'Assainissement Liquide qui est en voie de finalisation. Les recommandations de cette étude contribueront à une meilleure définition du potentiel national en matière de REUA et contribueront à la dynamisation de cette pratique.

Récemment, des textes législatifs et réglementaires se rapportant à ce domaine d'activité ont été promulgués. Il s'agit de la loi n°10/95 sur l'eau et certains de ses décrets d'application notamment celui du 2-97-875 du 4 février 1998 relatif à la réutilisation des eaux usées ouvrant ainsi la voie vers l'institutionnalisation de la REUA.

2- Sur le plan des réalisations

Les études et les travaux de construction des installations d'épuration connaissent un développement soutenu depuis une décennie. Systématiquement, les études des plans Directeurs d'Assainissement Liquide prévoient la réutilisation des eaux épurées. Cependant, la mise en oeuvre effective de la réutilisation est remise à des échéances ultérieures.

9. EXPLOITATION DES SYSTEMES D'ASSAINISSEMENT LIQUIDE

9.1. Exploitation et entretien des réseaux

9.1.1. Exploitation et contrôle d'un réseau égouts

Le rôle principal d'un exploitant de réseau est de s'assurer du bon fonctionnement du réseau et de son contrôle. Les principaux points auxquels il doit veiller sont :

- empêcher l'ensablement des ouvrages du réseau (collecteurs, regards, avaloirs, etc.) provoqués par des dépôts dus souvent aux eaux pluviales;
- assurer le maintien en état des ouvrages du réseau (collecteurs, avaloirs, regards, déversoirs, rejets, dessableurs, stations de relèvement, etc.);
- empêcher le développement de nuisances dues à des mauvaises odeurs, à la prolifération de moustiques, à des mises en charge intempestives ou à des débordements;
- assurer la conformité des branchements suivant le type de réseau et la surveillance de leur bon fonctionnement; et
- empêcher l'arrivée des eaux parasites dans le réseau.

Les principales tâches d'exploitation d'un réseau sont résumées au tableau 13.

L'exécution de la quasi totalité de ces tâches dépend en premier lieu des constatations qui se font à l'occasion de visites systématiques du réseau et des réclamations et plaintes des usagers. Ainsi, pour assurer la gestion du réseau, l'exploitation doit assurer l'

enregistrement des constatations et les prises d'action pour y faire face.

Ainsi, il convient d'établir des fiches diagnostics pour les différents points stratégiques du réseau qui sont les points singuliers de celui-ci, à savoir : les avaloirs et branchements, les regards, les dessableurs et déversoirs, les stations de relèvement et de pompage, les bassins d'orage, et tout autre ouvrage spécial du réseau, siphon. Il convient aussi d'inclure les points où se situent des événements tels que les débordements, casse ou effondrement, etc.

L'informatisation ou la gestion de l'information (collecte, analyse, dissémination, usage) permet de repérer les points problématiques du réseau et d'avoir en même temps un historique des actions prises.

La surveillance du réseau doit être particulièrement vigilante et parfois même être renforcée pendant les périodes de pluies pour les réseaux unitaires car c'est pendant ces périodes que les incidents les plus graves ont généralement lieu.

9.1.2. Entretien courant du réseau d'assainissement

L'entretien courant d'un réseau nécessite des visites courantes et des travaux programmés ainsi que de actions déclenchées par des incidents ou le dépassement d'un seuil d'alerte.

Ainsi, il convient d'établir un programme comportant des choix judicieux de bonne cadence. Seul l'expérience permet d'établir un programme efficace d'entretien de réseau. Un programme se base non seulement sur les tâches à exécuter, mais aussi sur la périodicité de ces tâches. Le tableau 14 présente un programme type d'entretien d'un réseau.

Une grande partie de l'entretien comporte des travaux de curage et de ramonage visant à extraire les dépôts de produits divers puis les évacuer jusqu'à la décharge municipale.

Pour les collecteurs de petits diamètres et ceux qui ne sont pas visitables, un matériel adapté est nécessaire. L'utilisation des pelles et des seaux n'est envisageable que pour les ouvrages accessibles tels que les regards, les avaloirs, les dessableurs et les déversoirs d'orage.

Le ramonage avec des tringles et des joncs flexibles n'est pas très efficace. Ainsi, un matériel adapté est recommandé. Le plus souvent, l'usage d'un matériel moderne basé sur l'injection d'eau en pression et l'aspiration de matières est nécessaire. Ce matériel comporte soit des unités séparées; aspiratrice, hydrocureuse, citerne de vidange ou soit des unités combinées. Ces matériels sont généralement montés sur un camion pour leur donner la mobilité nécessaire.

Tableau 13. Tâches principales d'un exploitant de réseau d'assainissement.

Objectifs	Tâches
Evacuation des eaux usées et pluviales	<ul style="list-style-type: none"> • Limiter l'encrassement du réseau, des branchements et des ouvrages • Limiter les obstructions des collecteurs. • Assurer le bon fonctionnement des stations de relèvement • Eliminer les eaux parasites • Gérer l'ensemble des ouvrages
Satisfaction des exigences de la santé publique et de l'environnement	<ul style="list-style-type: none"> • Mêmes tâches que pour les eaux usées et pluviales • Surveillance des influents (eaux usées rentrant dans le réseau) • Entretien et surveillance des déversoirs • Surveillance des effluents • Exploitation de station(s) d'épuration
Garantie de la pérennité des ouvrages	<ul style="list-style-type: none"> • Surveillance du réseau et élimination des risques d'accidents, d'explosions ou d'incendies • Elimination des eaux corrosives ou les émanation de gaz (H₂S) • Réparation des joints et des canalisations et ouvrages défectueux • Réhabilitation des portions du réseau • Contrôle de la confection des branchements au réseau

On peut faire appel également à des treuils pour le curage des collecteurs de gros diamètres. Ces treuils sont souvent motorisés. La figure 11 présente l'application du ramonage hydraulique ou mécanique pour le curage d'égout.

Il est à signaler que l'usage d'un matériel hydraulique n'est possible que si le collecteur peut résister à la forte pression de l'eau injectée.

Les opérations d'entretien courantes effectuées généralement sur un réseau d'égout sont décrites ci-après.

9.1.2.1. Entretien des avaloirs et des regards du réseau

L'entretien des avaloirs et regards du réseau comporte des actions de curage et de réparation. Ces actions sont déclenchées par des visites d'inspection qui s'effectuent périodiquement. Durant ces visites, les hauteurs des dépôts sont généralement constatées et les défauts des conditions physiques (maçonnerie, acier) et anomalies éventuelles (branchement clandestin, etc.) sont décelés.

Pour le curage de ces ouvrages, il peut être effectué par un matériel à application manuelle (pelles et seaux). Cependant ceci demande au moins 1 heure pour une équipe de deux ouvriers

y compris le déplacement entre deux unités. Pour les réseaux importants, plus de 30 km de collecteurs, un matériel moderne est requis afin de diminuer les temps d'intervention. On utilise généralement une aspiratrice qui refoule les produits dans un réservoir de vidange. Cette intervention nécessite généralement 5 minutes y compris le déplacement entre deux unités.

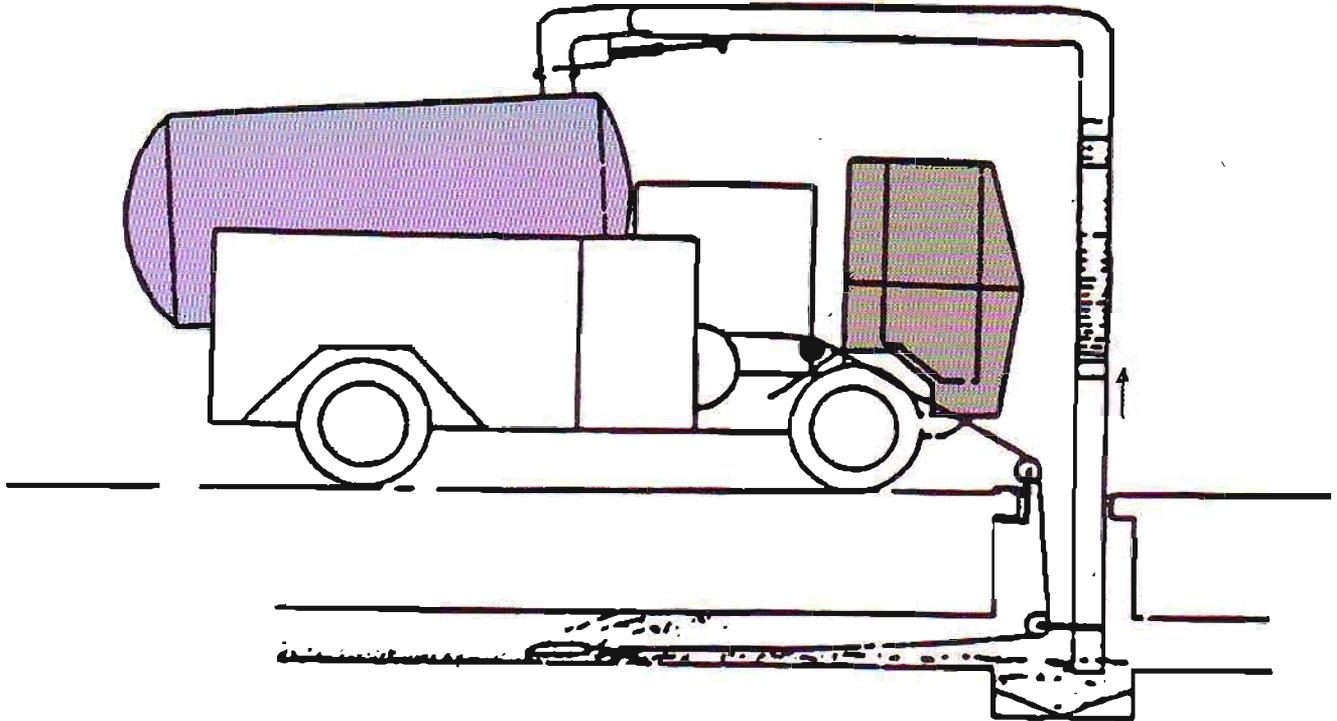
Cette opération est facile et rapide si les ouvrages sont bien conçus quelque soit la méthode appliquée. Elle est essentielle pour assurer le bon fonctionnement hydraulique du réseau et permet aussi de limiter à la longue des interventions plus lourdes et plus coûteuses sur le réseau. Le mètre cube de matières déposées extrait des avaloirs et regards coûte 10 fois moins que celles enlevées dans les collecteurs.



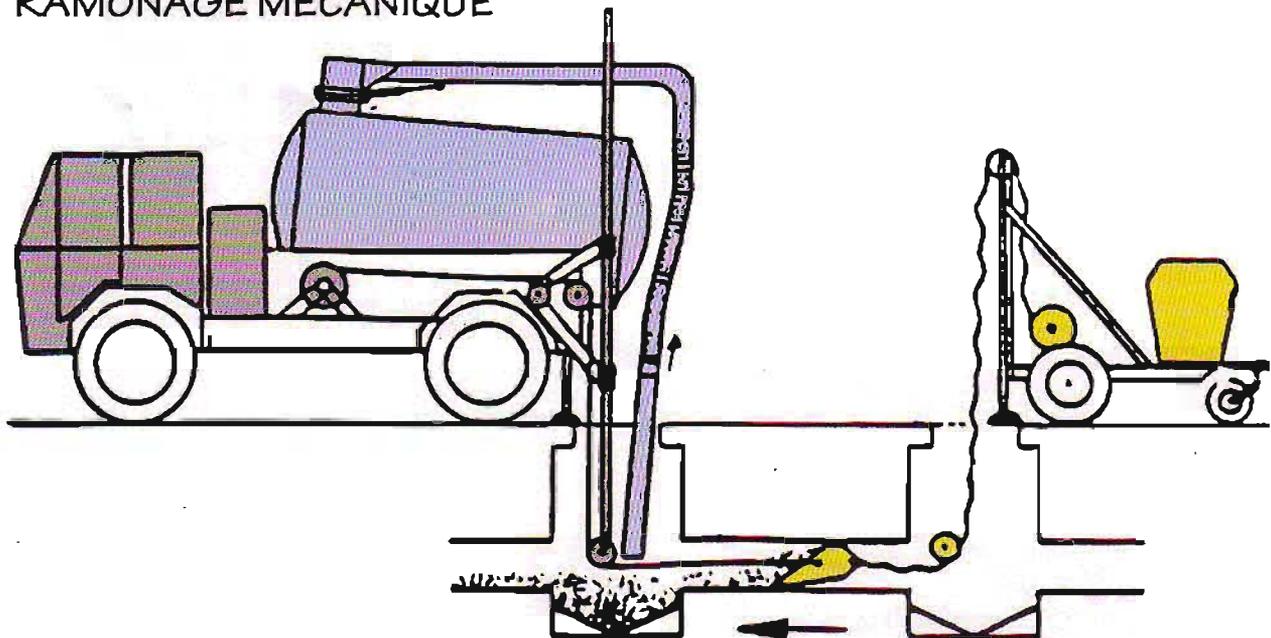
Figure 11

Curage des Egouts par Ramonage
Hydraulique et Mécanique

RAMONAGE HYDRAULIQUE



RAMONAGE MECANIQUE



Source : Manuel d'Assainissement Spécifique pour les pays à Faible Revenu - F. Valiron

9.1.2.2. Entretien courant des collecteurs

L'entretien des collecteurs consiste essentiellement à les curer et à réparer les problèmes structurels. Ces anomalies sont indiquées soit par la suite des inspections visuelles, soit à la suite de débordement, ou soit que l'opération est programmée. Les visites d'inspection qui déclenchent les opérations se font à l'œil nu pour les collecteurs visitables ($\phi > 1,5$ m ou T-150), tandis que pour les collecteurs non-visitables ($\phi < 1,5$ m ou T-150), les inspections se font de préférence à l'aide d'une unité de télé-inspection.

Les opérations de curage (ou de ramonage) sont différentes selon le diamètre ou le type de collecteur :

Pour des collecteurs de petits calibres ($\phi < 400$ mm), on peut procéder à des chasses à partir des réservoirs de chasse si ils existent, ou à des chasses artificielles en remplissant d'eau un tronçon obstrué à l'aval par un batardeau qu'on enlève ensuite. L'inconvénient de ce procédé est qu'il provoque des dépôts supplémentaires pendant l'interruption du fonctionnement du collecteur. Ceci est la cause que l'application du ramonage par matériel hydraulique est préférable. Cependant cette application n'est possible que pour les collecteurs (jusqu'au $\phi 800$ mm) qui résistent à la pression de l'eau.

Pour les collecteurs supérieurs à $\phi 800$ mm le curage se fait généralement à l'aide d'un matériel mécanique, motorisé et mobile ou soit à partir de treuils manuels ou mécanisés.

Pour les égouts visitables, le curage se fait par les ouvriers soit manuellement ou souvent à partir d'un bouclier mobile muni d'une vanne roulant sur le fond et créant des vitesses permettant une remise en suspension des boues; l'engin avance très lentement.

Pour les siphons une boule de diamètre un peu plus faible que le siphon est introduite à l'amont et récupérée à l'aval. La boule roule et avance en créant une surverse du courant qui remet en suspension les dépôts.

9.1.2.3. Entretien des stations de pompage

Un entretien périodique des stations de pompage est essentiels. Cet entretien est aussi déclenché par des visites d'inspection à la suite de constatation de mauvais fonctionnement ou soit par programmation. L'entretien de station de pompage consiste essentiellement au curage et aux réparations structurelles des bâches et des éléments de génie civil et de tuyauterie, et les équipements électromécaniques (pompes, moteurs, et mécanismes).

L'entretien des équipements suit généralement les consignes du fabricant pour les graissages, les démontages et les changements de pièces.

9.1.2.4. Entretien des autres ouvrages d'un réseau d'assainissement

Les ouvrages de génie civils d'un réseau tels que les dessableurs, les déversoirs d'orage et les bassins d'orage sont généralement curés lorsque les dépôts intempestifs sont décelés soit grâce aux fiche diagnostiques ou par programmation d'intervention. Ces dépôts sont extraits pendant le fonctionnement à l'aide d'une hydrocureuse (si elle est disponible). Cependant, au cas ou une hydrocureuse n'est pas disponible, ces ouvrages peuvent être mis à sec et curés manuellement.

Pour les entretiens structurels, ils sont aussi mis à sec (partiellement s'ils sont divisés en deux par une cloison).

9.1.3. Travaux de réhabilitation des réseaux d'assainissement

Les inspections systématiques permettent de déceler des détériorations des ouvrages visités, qu'il s'agisse d'avaloirs, de regards, de stations de pompage, de bassins d'orage, de déversoirs d'orage, ou de dessableurs. Il s'agit généralement de fissures, déchaussement de tuyau, d'effondrement, d'érosion d'échelle, de détérioration des joints entre ouvrage et collecteur ou entre collecteurs; ces défaillances peuvent, contre tenu de la progression des désordres suivie par les fiches, obliger l'entreprise à recourir à de travaux de réfection. Il s'agit de réfections de maçonnerie, de ferronnerie exécutés en général à l'intérieur ou l'extérieur de l'ouvrage après des fouilles.

Les défaillances des collecteurs non-visibles sont par contre plus difficiles à déceler au cas où on ne fait pas usage d'appareil de télé-inspection. On peut avoir une idée sur les problèmes cruciaux, particulièrement ceux-ci consistent aux défaillances structurelles qui laissent entrer ou sortir les eaux des collecteurs grâce à des tests de fumée (fermant les collecteurs d'un regard amont et aval d'un collecteur et introduisant une bombe de fumée) ou encore par des mesures de température et de conductivité faites par une sonde montée sur chariot (les entrées d'eau se traduisant par une modification de température et de conductivité).

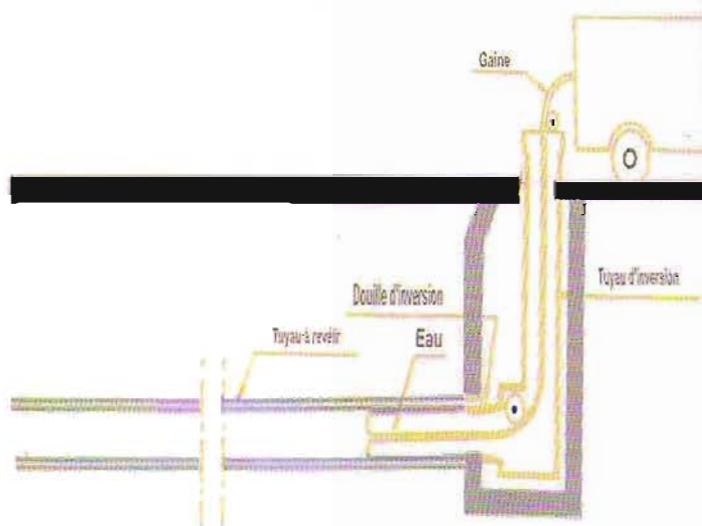
La réparation des défaillances ainsi détectées se fait par les méthodes courantes suivantes:

- Injection de l'extérieur de béton ou autres produits sur le marché pour les joints avec dégagement par fouille, pose de manchon ou de collier; ou
- injection de l'intérieur de produit élastomère grâce à un injecteur mobile, l'opération étant contrôlée par caméra de télé-inspection.

Si les défaillances sont généralisées, il sera alors nécessaire de remplacer le tronçon défectueux ou procéder à un gainage interne (Figure 12) pour une des techniques de gainage parfois utilisée).

Figure 12

Schéma de fonctionnement d'un système de gainage



Source : Manuel d'Assainissement Spécifique pour les pays à Faible Revenu - F. Valiron

9.1.4. Rapports avec les usagers

L'une des séries de tâches qu'un exploitant doit accomplir est les activités de contrôles de l'usage du réseau et l'entretien des branchements particuliers. Ces deux tâches spécifiques de l'exploitant sont décrites ci-après.

9.1.4.1. Contrôles de l'usage du réseau d'égout
L'exploitant du réseau doit être investi des pouvoirs de police afin qu'il puisse verbaliser envers ceux qui n'auraient pas respecté le "Cahier des charges de l'assainissement" édicté par la Commune. Le non respect des dispositions porte notamment sur :

- les branchements
- la qualité des rejets provenant des établissements classés comme gros pollueur et la toxicité de ces rejets

les dispositifs éventuels de pré-traitement

L'exécutant doit disposer de moyens d'inspection, notamment être autorisé à visiter les établissements industriels, pouvoir pénétrer sur le domaine d'autrui afin de vérifier les installations privées. Il faut aussi qu'il soit équipé pour faire des prélèvements et des mesures.

Pour les branchements, il doit vérifier la conformité aux plans et s'assurer qu'il s'agit bien d'arrivée d'eau usée ou d'eau pluviale. La vérification du type de branchement se fait souvent par une injection de fumée qui doit apparaître soit sur le toit.

Pour les rejets, l'exploitant doit procéder à des prélèvements et à des analyses.

9.1.4.2. Entretien des branchements

Il revient à l'exploitant du réseau de s'assurer de l'entretien de la partie du branchement sous la voie publique.

Il peut par convention et moyennant redevance s'occuper de la partie privée, ce qui a l'avantage d'en garantir le bon fonctionnement du branchement interne.

9.2. EXPLOITATION DES STATIONS D'EPURATION

L'exploitation d'une station d'épuration comprend deux fonctions distinctes, à savoir: le fonctionnement et l'entretien. Ces deux fonctions sont décrites ci-après.

9.2.1. Fonctionnement d'une station d'épuration (STEP)

Le fonctionnement d'une STEP diffère selon qu'il s'agisse d'un système de type intensif ou de type extensif.

Dans les deux cas, le fonctionnement des diverses unités doit être conforme aux prescriptions du constructeur.

Les divers paramètres physico-chimiques et biologiques doivent être maintenus dans les limites des fourchettes fournies par le constructeur.

Le suivi de certains paramètres peut être effectué par le technicien en charge de la exploitation de la STEP. Pour d'autres paramètres, dont les mesures sont plus complexes, l'intervention d'un laboratoire spécialisé est nécessaire.

Les principales interventions à réaliser lors de l'exploitation d'une STEP sont :

- mesure du débit et suivi des débitmètres;
- mesure des paramètres physico-chimiques des eaux usées brutes et traitées tels que la température, le pH, la DBO₅, la DCO, les MES, la conductivité, la turbidité, l'azote total, le phosphore, l'aspect et couleur de l'effluent;

- mesure des paramètres biologiques tels que les coliformes fécaux et les œufs d'helminthes.
- test des matières décantables à la sortie de l'unité de traitement (décanteur primaire) et mesure de la hauteur du lit de boue dans cette unité;
- des mesures spécifiques sur les unités de traitement secondaire (indice de Mohlman, concentration d'Oxygène et le potentiel d'oxydation-réduction);

Un journal de bord est généralement tenu, document sur lequel les mesures et observations sont enregistrées.

9.2.2. Entretien et maintenance d'une station d'épuration

Toute station d'épuration nécessite un entretien permanent et une maintenance de tout matériel électromécanique qu'elle comporte. Parfois, des interventions spéciales sont requises. Ces interventions peuvent nécessiter l'arrêt complet de la station pour une durée limitée.

En lagunage, les tâches d'entretien les plus courantes sur les bassins sont: le nettoyage des abords; la vérification des structures; la peinture des surfaces; le ramassage et l'évacuation hygiénique des déchets produits au niveau de unités de pré-traitement, de traitement primaire et de traitement secondaire de la station; la vérification du fonctionnement; les manœuvres; les relevés de compteurs; les mesures de hauteurs des boues produites dans les unités; les inspections des ouvrages; etc.

Concernant les tâches de maintenance elles comprennent généralement la vidange et le nettoyage des unités, le contrôle électrique des équipements, le graissage des équipements, et la vérification mécanique des équipements.

Les interventions spéciales peuvent concerner la vidange totale éventuelle de la station, l'hydrocurage d'unités, la remise en état des équipements et/ou des ouvrages de génie civil y compris la tuyauterie, des analyses de contrôle de la marche des unités de la station, et des analyses particulières selon le cas qui se présente.

9.3. Exploitation des systèmes d'assainissement autonome

Quoique l'exploitation des systèmes d'assainissement privés ne sont pas sous la responsabilité directe des Communes, elles ont cependant un intérêt à ce que tout système d'assainissement liquide privé soit bien entretenu afin que les résultats escomptés de tels systèmes soient atteints.

Etant donné que les systèmes privés d'assainissement liquide comprennent les systèmes utilisés par les résidences et ceux utilisés par les établissements (administratifs, commerciaux et industriels) et qu'il doit être reconnu que les établissements peuvent assurer à eux seuls l'exploitation de leur système, cette sous section ne prend en considération que l'exploitation des systèmes résidentiels pour lesquels, la Commune doit assurer une exploitation adéquate de ces systèmes.

9.3.1. Inspection des systèmes autonomes

La quasi totalité des systèmes autonomes de l'assainissement liquide seront des fosses septiques munies d'élément épurateur approprié. La première considération de l'exploitation de ces systèmes est l'inspection des ouvrages.

La première inspection d'un système d'assainissement liquide autonome est son étanchéité.

Une fois que le système entier soit construit, il convient à un représentant de la Commune (généralement un inspecteur sanitaire) d'entamer une inspection du système après avoir rempli le système d'eau et le laisser rempli pendant toute une nuit. Cette inspection doit se faire avant que le remblayage des ouvrages soit fait.

Au cas où il y aurait des fuites d'eau, le constructeur devra faire les réparations nécessaires. Ce n'est qu'après avoir fait cette inspection que la Commune peut accorder un permis de fonctionnement aux systèmes résidentiels privés.

9.3.2. Entretien des fosses septiques

Les propriétaires des fosses septiques devraient procéder à l'inspection de leurs fosses au moins une fois par an. L'inspection consistera à la mesure de la hauteur des boues et des déchets accumulés à la surface de l'eau et à déterminer si les canalisations d'arrivée et de sortie ne sont pas obstruées.

L'entretien commence généralement par une inspection des conditions de fonctionnement du système et de la hauteur des boues. La hauteur des boues ne devrait jamais être supérieur à 30% de la hauteur d'eau d'une fosse septique et celle des matières flottantes ne devrait pas être à moins de 7,5 cm. du bas de la canalisation de sortie.

Dans les cas où l'une de ces deux conditions ne sont pas remplies, le propriétaire doit procéder au nettoyage de la fosse. Le nettoyage se fait généralement par le pompage des boues de la fosse dans un camion vide-fosses exploité soit par la Commune soit, de préférence, par une entreprise privée.

Les boues provenant des fosses ne devront jamais être déversées dans le réseau. La Commune devra approuver les méthodes d'évacuation finale des boues et La Commune devra encourager les entreprises privées à assurer le nettoyage des fosses septiques.

Références

1. AMEPA. L'assainissement Liquide au Maroc et ses perspectives de développement, synthèse des communications et des débats, cahiers de l'AMEPA, 1999.
2. Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat. Rapports et recommandations des sessions 1982, 1988 et 1994.
3. DGCL/DEA. L'épuration des eaux usées au Maroc, synthèse des études expérimentales, 1995.
4. DGCL/DEA. Réutilisation des eaux usées au Maroc, synthèse des études expérimentales. 1996
5. Metcalf and Eddy. Wastewater engineering, treatment, disposal, reuse. (Third edition), 1991.
6. ONEP. Etude de tarification de l'assainissement : cas de Khénifra et M'Rirt, rapport préliminaire, avril 1997.
7. ONEP. Intervention de l'ONEP pour les Collectivités Locales, janvier 1994.
8. PNUD-MARA-FAO-OMS. Epuration et réutilisation des eaux usées à des fins agricoles, 1998.
9. PNUD-Ministère de l'Agriculture du Développement Rural et des Pêches Maritimes. Consolidation de la Stratégie Nationale en matière de réutilisation des eaux usées en Agriculture, juin 1999.

10. PNUD-DGCL/DEA-ONEP. Schéma Directeur National d'assainissement Liquide. (en cours de finalisation).
11. Schéma Directeur National d'assainissement Liquide de la ville d'Agadir.
12. Schéma Directeur National d'assainissement Liquide des villes Casablanca-Mohammedia.
13. Schéma Directeur National d'assainissement Liquide de la ville Fès.
14. Schéma Directeur National d'assainissement Liquide de la ville Marrakech.
15. Schéma Directeur National d'assainissement Liquide de la ville Meknès.
16. Schéma Directeur National d'assainissement Liquide de la ville Nador.
17. Schéma Directeur National d'assainissement Liquide de la ville d'Oujda.
18. Schéma Directeur National d'assainissement Liquide de la ville Rabat-Salé-Témara.
19. Schéma Directeur National d'assainissement Liquide de la ville Tanger.
20. Schéma Directeur National d'assainissement Liquide de la ville Tétouan.
21. Water pollution Control Federation. Water reuse. Manual for practice SM-3 (second edition), 1989.
22. Water Environment Federation Wastewater collection systems management, manual of practice 7, 1994.
23. World Health Organisation (OMS). A guide to the development of in-site sanitation., prepared by Franceys R. J. Pickford and R. Reed 1992.
24. World Bank Prepared. Private sector participation in the water supply and wastewater sector, lessons from six developing countries, by Daniel Rivera, 1996.