

Université Cadi Ayyad
Faculté des Sciences et Techniques
Marrakech



Département des Sciences de la Terre
Laboratoire Géo-Ressources
Unité Associée au CNRST (URAC 42)

ROYAUME DU MAROC
AGENCE DU BASSIN HYDRAULIQUE
DE TENSIFT



ABHT

Mémoire de Stage de Fin d'Etudes

*Master Sciences et Techniques Eau et
Environnement*



Problématique des rejets liquides au niveau de la région de Tensift : diagnostic, impact sur les ressources en eau et proposition de plans d'action

Par :

Mounaam Asmae

Sous la direction de :

M. BENRHANEM

A. BOULARBAH

Soutenu le 29 juin 2011 devant la commission d'examen composée de :

A. BOULARBAH

S. BOUALLAM

A. RHOJJATI

2010/2011

Remerciements

Je tiens à remercier dans un premier temps, toute l'équipe pédagogique de la Faculté des Sciences et Techniques de Marrakech et les intervenants professionnels responsables de la formation MST - Eau et Environnement, pour avoir assuré la partie théorique de celle-ci.

Je remercie également Monsieur A. Boularbah pour l'aide et les conseils concernant les missions évoquées dans ce rapport et pour avoir dirigé ce travail.

Je tiens aussi à témoigner toute ma reconnaissance, pour l'expérience enrichissante et pleine d'intérêt qu'elles nous ont fait vivre durant trois mois au sein de l'agence de bassin hydraulique de Tensift (ABHT), les personnes suivantes :

- *Madame M. Benrhanem*

- *Monsieur H. Nabri*

- *L'ensemble du personnel d'ABHT pour leur accueil sympathique et leur coopération professionnelle tout au long de trois mois de stage.*

Dédicaces

A la mémoire de mon Père

*A ma chère Mère qui a éclairée mon chemin et qui m'a encouragé et
soutenu tout au long de mes études*

A mes chères sœurs : Sanaa, Loubna, Chaymae et Safaa

A ma belle famille,

*A toutes mes amies,
Je dédie ce mémoire ...*

Asmae MOUNAAAM

Résumé

Le but de cette étude consiste, dans une première partie, à l'identification de différentes sources de pollution liquides au niveau du bassin de Tensift et la caractérisation de ces rejets et leur impact sur la qualité des ressources en eau.

Les ressources en eau dans le bassin de Tensift subissent une dégradation progressive de la qualité due principalement aux rejets domestiques et industriels et à l'utilisation abusive des engrais. Les eaux usées domestiques constituent la principale source de pollution des ressources en eau. Les rejets domestiques de la ville de Chichaoua affectent la qualité organique et bactériologique de la source AÏN ARHMACH (**DBO=3,68mg d'O₂/l, DCO=45,36mg d'O₂/l Et CF=2800CF/100 ml**).

Les eaux usées industrielles constituent la deuxième source de pollution des ressources hydriques. Les unités agroalimentaires et les tanneries (Cr totale =**18,55 mg/l**) sont considérées comme les industries les plus polluantes dans la région. . En effet, les rejets d'eaux usées générées par les industries de la région sont estimés 15.640 m³/j, soit l'équivalent de 47,7 t/j de matières oxydables.

Sommaire :

Introduction générale	10
Chapitre I- Données générales	14
A- Présentation de la région hydraulique de Tensift.....	14
1- Situation géographique et administrative	14
a- Situation géographique	14
b- Découpage administratif	15
3- Caractéristique de la région hydraulique	17
3.1- Climat.....	17
3.2 Réseau hydrographique	18
3.3 Géologie et système aquifères.....	20
4- Ressources en eau	21
a- Eau de surface	21
b- Eaux souterraines	22
B- Démarche suivie pour l'établissement de l'inventaire du degré de pollution des eaux	23
I- Contexte réglementaire.....	23
II- Expériences nationales	24
III- Etablissement d'une méthodologie de l'IDPRE	24
Chapitre II : Méthodologie adoptée	27
I- Paramètre analysés	27
1- Paramètres physico-chimiques	27
2- Paramètres bactériologiques	29
II – Grille de la qualité des eaux	29
1- Qualité des eaux superficielles	29
2- Qualité des eaux souterraines	30
Chapitre III : Diagnostic de l'état actuel des rejets liquides dans le bassin de Tensift..	31
I- Pollution industrielle	31
II- Pollution agricole	34
III- Rejets domestiques	35
1 - Milieu récepteur :.....	36
2- Station d'épuration.....	36
3- Estimation des rejets et charges polluantes.....	37
4- Projection de la production des eaux usées domestiques	38
5- Assainissement au niveau de la région Tensift.....	38
6- Réutilisation des eaux usées	41
Chapitre IV: Hébergement des données sous SIG	44
I- Généralité sur SIG	44
a- Les domaines d'application	44
b- Question aux quelles peuvent répondre le SIG, et limités	44
II- Analyse des données	45
a- Zone des eaux de surface polluée dans le bassin Tensift.....	47

b- Zone des eaux souterraines polluées dans le bassin Tensift	50
III- Sources de pollution et leur impact sur les ressources en eau à Imintanout, Chichaoua et Ahrmach	52
1- Rejets domestiques	52
a- Rejet Imintanout.....	53
b- Rejet Chichaoua.....	53
c- Source Ain Ahrmach.....	54
Chapitre VI: Proposition	55
I- Propositions et recommandations	55
1- Suivi, évaluation et données	55
2 -Moyens financiers et principe "pollueur payeur"	56
3- Adoptions de technologies agricoles, industrielles, urbanistes :	56
4- Surveillance de la qualité des eaux	57
Conclusion :	59
Bibliographie :.....	60

Listes de tableaux :

Tableau 1 : les entités territoriales de la région de Tensift.

Tableau 2. Démographie de la zone d'action de l'ABH de Tensift.

Tableau 3. Evolution de la population urbaine de la zone d'action de l'ABH de Tensift.

Tableau 4 : les températures dans la zone d'étude.

Tableau 5 : *Grille* simplifiée de la qualité des eaux superficielles.

Tableau 6 : Grille simplifiée de la qualité des eaux souterraines.

Tableau 7 : Charge polluante globale répartie par province.

Tableau 8 : Rejets domestiques de la population des centres.

Tableau 9 : Station d'épuration identifiée.

Tableau 10 : Rejets liquides de la ville de Marrakech.

Tableau 11 : Charge polluante des eaux usées de la ville de Marrakech.

Tableau 12 : Projets d'assainissement réalisés par l'ONEP.

Tableau 13 : Projets d'assainissement en cours de lancement.

Tableau 14 : Projets d'assainissement liquide dans la préfecture de Marrakech.

Tableau 15 : Volume des eaux usées réutilisées dans le bassin Tensift en 2011-2020.

Tableau 16 : Qualité des eaux de surface selon les normes marocaines.

Tableau 17: Qualité des eaux souterraines selon les normes marocains.

Tableau 18: Résultats des analyses physico-chimiques et bactériologiques à la source Ain Arhmach et en aval de la source.

Liste des figures :

- Figure 1 : Zone d'action de bassin hydraulique de Tensift.
- Figure 2 : Le cadre administratif de la zone d'étude.
- Figure 3 : Réseau Hydrographique.
- Figure 4 : Débits moyens des principaux oueds des bassins de Tensift et de Ksob.
- Figure 5 : Diagramme de l'inventaire du degré de pollution des ressources en eau.
- Figure 6 : Paramètres physico chimiques des rejets liquides d'huileries.
- Figure 7 : Paramètres physico chimiques des rejets liquides de Tanneries.
- Figure 8 : Paramètres physico chimiques des rejets liquides de laiteries.
- Figure 9 : Paramètres physico chimiques des rejets liquides de conserveries.
- Figure 10 : Représentation cartographique des rejets domestiques.
- Figure 11 : Représentation cartographique des rejets domestiques et la qualité des eaux de surface.
- Figure 12 : Représentation cartographique des rejets domestiques et la qualité des eaux souterraines.
- Figure 13 : Impact des rejets domestiques sur la qualité des eaux des oueds Chichaoua et Imintanout.

Liste des annexes :

- Annexe I : Secteur de l'eau et de l'assainissement au Maroc.
- Annexe2 : Evolution de la démographie des centres de la zone d'action de l'ABHT
- Annexe 3 : Caractérisation des rejets domestique.
- Annexe 4 : Fiche de l'inventaire du degré de pollution des ressources en eau.
- Annexe 5 : Caractérisation physico-chimique des rejets industriels.
- Annexe 6 : Milieux récepteurs des eaux usées.
- Annexe 7 : Estimation des rejets domestiques en m³/an jusqu'à l'horizon 2020.
- Annexe 8 : Station des points d'eau de réseau de suivi de la qualité des ressources en eau
- Annexe 9 : Organismes intervenant dans la gestion et la surveillance de la qualité des eaux

Liste des abréviations :

DBO5 : Demande Biochimique en Oxygène pendant 5 jours quantité d'oxygène consommée pour l'oxydation des matières organique par voie bactérienne en cinq jours.

DCO : Demande Chimique en Oxygène quantité d'oxygène nécessaire à la destruction des matières organiques et sels minéraux par voie chimique.

MES : Matière en suspension.

NTK : Azote total Kjeldahl formes réduite de l'azote (ammoniacal et organique).

PT : Phosphore total dérivées du phosphore (phosphates et composés organiques phosphorés).

STEP : Station d'Épuration des Eaux Usées.

AEP : Alimentation en Eau Potable.

ABHT : Agence du Bassin Hydraulique de Tensift.

ORMVAH : Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Haouz.

DSPR : Direction de la Surveillance et de la Prévention des Risques.

ONEP : Office National de l'Eau Potable.

EU : Eau Usée.

MO : Matière Organique.

IDPRE : Inventaire de Degré de Pollution des Ressources en Eau.

TAMA : Taux d'Accroissement Moyen Annuel.

RGPH : Recensement général de la population et de l'habitat.

REUE : Réutilisation des eaux usées épurées.

UV : Ultra Violet.

LPEE : Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

RADEEMA : Régie autonome de distribution d'eau et d'électricité de Marrakech.

CF : Coliforme Fécaux.

SP : Streptocoques Fécaux

Quelques études sur la problématique des rejets liquides

Algérie

La pollution d'origine anthropique (rejets des eaux usées de la ville Bachar-Algerie dans l'Oued) rend ces eaux impropres à la consommation humaine. La population qui utilise ces eaux pour ses besoins quotidiens, s'expose à des risques sanitaires. L'indice de risque, d'une valeur de 1,3 pour l'élément Pb, pour les enfants, détermine pour le paramètre: ingestion des eaux souterraines, exprime la nécessité de prendre des mesures afin de réduire voir éliminer le risque d'atteinte à la santé public.

La présence d'une pollution organique renforce l'importance de faire un suivi régulier de la qualité de l'eau, d'apporter les correctifs appropriés pour prévenir toute contamination. Si une nouvelle analyse confirme la présence de coliformes totaux a des concentrations excédant les normes (au-delà de 10 ufc/100 ml), il s'avère alors pertinent d'effectuer un traitement choc de désinfection des puits.

La Montérégie

L'eau souterraine est utilisée par un grand nombre de personnes en milieu rural dans la région, mais il existe peu de données concernant la qualité des eaux souterraines utilisées par ces usagers. Toutefois, 2 campagnes d'échantillonnage (en 1990 et 1996) confirment un problème de contamination des eaux souterraines par les nitrites et nitrates dans les régions rurales. La contamination en milieu rural est le plus souvent attribuable à de mauvaises pratiques d'entreposage de fumier et d'épandage d'engrais, susceptibles de contaminer les aquifères si elles sont pratiquées à proximité des puits ou si un chemin préférentiel existe, qu'il soit naturel (ex. : sable, faille naturelle dans le roc) ou non (ex. : faille dans le roc à la suite d'un dynamitage). En ce qui concerne les pesticides, des échantillonnages ont été effectués par le ministère de l'Environnement dans plusieurs puits situés en milieu agricole (vergers, culture du maïs, de la pomme de terre). Des concentrations de pesticides ont été mesurées, mais elles ne dépassent pas les critères de potabilité des différentes agences gouvernementales.

La Montérégie compte des cas de contamination d'eaux souterraines parmi les plus aigus et les plus complexes et qui sont attribuables à des activités industrielles. Les sols contaminés peuvent être des sources de contamination de l'eau souterraine, tout comme la manutention de diverses matières industrielles (premières ou résiduelles); dans de rares cas, les aquifères ont été ou sont contaminés directement par des activités industrielles (ex. : puits d'injection). L'information sur les cas d'eau souterraine contaminée est partielle. Par ailleurs, les cas de sols contaminés ne font pas toujours l'objet d'une vérification de la qualité de l'eau souterraine selon les exigences et les directives contenues dans

les guides du ministère de l'Environnement. De plus, il n'y a pas d'obligation de rapporter les cas de contamination des sols.

On dénombre une trentaine de cas de contamination importante de l'eau souterraine dans la région de la Montérégie. Certains cas de contamination par des COV (composés organiques volatils) ont été identifiés. Les municipalités aux prises sur une partie de leur territoire avec des problèmes de contamination de l'aquifère d'approvisionnement en eau potable par des COV sont les suivantes : canton de Granby, Léry, Napierville, Roxton Pond, Sainte-Clotilde-de-Châteauguay et Waterloo. Dans certains cas, il en résulte des problèmes d'approvisionnement en eau potable pour une partie de la population locale. Les cas de contamination touchent principalement des puits privés et sont généralement la conséquence de fuites d'essence provenant des réservoirs souterrains de stations-service, qu'elles soient en exploitation ou actuellement fermées. Dans le cas de Napierville, la contamination par l'essence menace la prise d'eau potable du réseau d'aqueduc municipal.

De plus, il existe au moins 5 cas d'eau souterraine contaminée par des liquides denses en phases non aqueuses (Delson, canton de Granby, Longueuil, Mercier, Tracy). Ces liquides (ex. : solvants lourds) ont migré dans la partie inférieure des aquifères plutôt que de flotter en surface de la nappe d'eau comme certains produits pétroliers. Ce type de contamination est très difficile à caractériser et à délimiter et encore plus difficile à gérer (c'est-à-dire à restaurer, à confiner). Dans le cas particulier des lagunes de Mercier, le déversement de quelque 40 000 tonnes de déchets liquides huileux entre 1968 et 1972 a contaminé l'aquifère. Cette contamination a entraîné l'installation d'un système d'aqueduc dans la municipalité de Saint-Paul-de-Châteauguay. Les villes de Sainte-Martine et de Mercier ont dû abandonner l'exploitation des puits alimentant leurs réseaux respectifs et se raccorder au réseau de Châteauguay, qui les alimente depuis ce temps.

La nappe phréatique M'nasra, au Maroc

La nappe M'nasra présente une forte pollution bactériologique. En outre, la contamination fécale est avérée par la présence d'un degré élevé en coliformes totaux.

une augmentation de la pollution fécale après la saison des pluies.

A terme, l'utilisation de la nappe pourrait constituer un risque sanitaire important pour les habitants de la zone M'nasra. Les résultats de l'analyse physico-chimique de l'eau de la nappe phréatique de M'nasra, ont montré que le pH, la température, la matière organique et les sulfates peuvent être considérés admissibles et ne présentent aucun danger pour la consommation.

Il est à signaler que la nappe phréatique de M'nasra affiche des concentrations élevées en dureté et en salinité.

La présence très élevée des germes indicateurs de la contamination fécale, ainsi que la présence certaine d'autres germes responsables d'infections transmises par l'eau, constituent sans doute une menace pour les habitants qui tirent l'eau nécessaire à la majeure partie de leurs besoins à partir de l'eau de ces puits.

Bassin Srou

Au Maroc, la pénurie des ressources en eau est aggravée par la détérioration de leur qualité sous l'effet des rejets polluants liquides tandis que les écosystèmes naturels sont menacés par les inondations et l'érosion des sols. Les problèmes d'assainissement liquide et pluvial affectent, en premier lieu, l'environnement urbain où la population des quartiers pauvres les supporte plutôt mieux que le manque d'eau potable. Cependant, ces problèmes donnent une image déplorable des villes où les règles d'urbanisme ne sont pas respectées. Généralement, il n'y a pas de correspondance entre le développement de l'habitat et l'expansion de l'infrastructure d'assainissement liquide et pluvial. Les petites villes du bassin du Srou, un affluent du haut Oum-er-Rbia. Ces villes sont situées dans un milieu de moyenne montagne qui souffre d'un sous-équipement dans tous les domaines. À défaut d'être toutes collectées, les eaux usées de ces villes sont déversées dans les fosses septiques et les ravins avoisinant les habitations. La majeure partie est déversée dans des talwegs à sec ou à étiage sévère. Les risques pour la santé des populations et la pollution des nappes et des cours d'eau sont inéluctables. Dans cette région, caractérisée par des averses violentes, surtout en saison chaude, les débordements des torrents sont fréquents. Les pentes fortes et leur substrat argileux et imperméable accélèrent le ruissellement des eaux et sa concentration dans le réseau hydrographique qui traverse, parfois, des zones urbaines. Les dégâts occasionnés par les inondations sont rarement dédommagés. La pauvreté des communes et des populations, ainsi que le désengagement financier de l'État se répercutent négativement sur l'aménagement de l'espace.

Introduction générale

Au cours de la dernière décennie, il a été constaté une prise de conscience généralisée d'un réel problème environnemental lié à la pollution des eaux et centré sur la pérennité de l'alimentation en eau de la part de tous les intervenants dans le secteur de l'eau.

Les eaux usées domestiques non épurées représentent la principale source de pollution organique des eaux au Maroc. Elles engendrent une dégradation de la qualité des eaux de surface et souterraines ainsi que celle des eaux marines.

Le Maroc a connu un développement important dans tous les secteurs socio-économiques, qui s'est traduit particulièrement par une expansion industrielle et touristique, une modernisation de l'agriculture et une urbanisation intense. Ce développement qui, non seulement nécessite quotidiennement de grandes quantités d'eau de bonne qualité contribue à la dégradation des ressources en eaux superficielles, souterraines et océaniques.

Le présent travail contribue à l'identification et à la quantification des foyers de pollution par les déchets liquides à partir des données collectées et traitées sous le système d'information géographique (SIG), ainsi qu'à l'évaluation de leur impact sur les ressources en eau dans la zone d'action de l'Agence du Bassin Hydraulique de Tensift. L'objectif de cette étude s'articulera autour des points suivants :

- La nature des foyers de pollution et leur localisation ;
- La quantité et les caractéristiques des rejets liquides ;
- L'impact de ces rejets sur la qualité des eaux.

Ce rapport est divisé en six chapitres. Le premier chapitre s'intéresse à la présentation de la région hydraulique de Tensift. Dans le deuxième chapitre, la méthodologie de l'inventaire du degré de pollution des eaux sont présentés. Le troisième chapitre est consacré aux techniques d'analyse chimique et microbiologiques. Le quatrième chapitre est consacré au diagnostic de l'état actuel des rejets liquides dans le bassin hydraulique de Tensift. Le cinquième chapitre s'intéresse à l'analyse des données sous un logiciel ArcGis dans l'objectif de localiser les points des rejets domestiques ainsi d'établir des cartes de vulnérabilité des ressources en eaux souterraines et de surfaces. Dans un dernier chapitre, nous présenterons des propositions et un plan d'action pour la préservation et la conservation des ressources en eau.

Chapitre I- Données générales

A- Présentation de la région hydraulique de Tensift

1- Situation géographique et administrative

a- Situation géographique

La région de Marrakech Tensift Al Haouz s'étend sur une superficie de 31160 km² et compte près de 3 millions d'habitants, soit une densité de 87 habitants au km². La superficie de la région représente 4,4% de la superficie totale du pays. Elle est limitée au Nord par la région de Chaouia-Ouardigha, au Nord Ouest par la région de Doukkala-Abda, à l'Est par la région de Tadla Azilal, au Sud par la région de Souss-Massa- Drâa et à l'Ouest par l'Océan Atlantique.

L'agence du bassin hydraulique du Tensift est limitée par la zone d'action de l'agence de l'Oum-Er-Rbia au Nord, par les crêtes du Haut-Atlas au sud, par le moyen Atlas à l'Est et enfin par l'océan atlantique à l'Ouest (Figure 1). Elle comprend plusieurs régions :

- le bassin versant de l'oued Tensift :

Il s'étend sur une superficie de 19620Km². Les précipitations atteignent en moyenne 240mm, 600 mm en haute montagne.

- les synclinaux d'Essaouira et de Meskala :

La superficie est de 6000Km². Les pluies atteignent 300mm à Essaouira, et diminuent vers l'intérieur pour atteindre 200mm à l'Est de la zone.

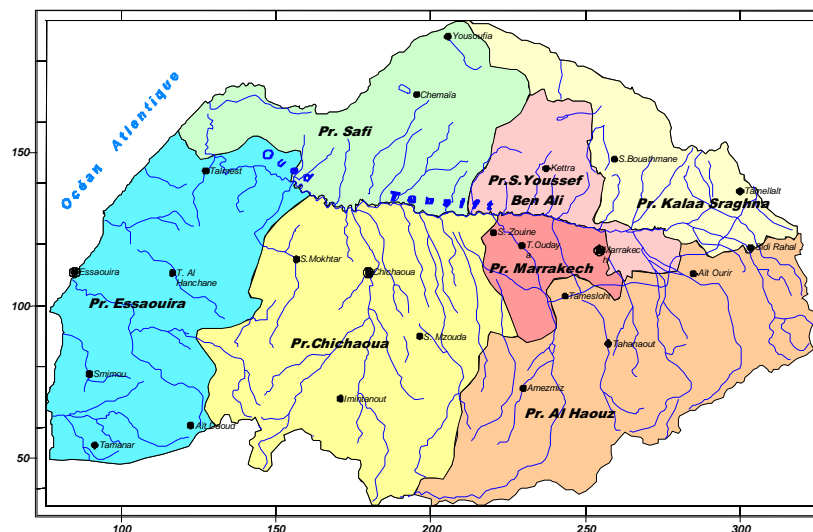


Figure1 : Zone d'action de bassin hydraulique de Tensift (Rapport ABHT, 2002)

b- Découpage administratif

La région de Marrakech Tensift Al Haouz regroupe 4 Provinces (Figure 2) et une seule Préfecture qui sont subdivisées en 198 Communes Rurales et 15 Communes Urbaines.

La ville de Marrakech, chef lieu de la région, est placée parmi les 6 grandes agglomérations urbaines qui ont été touchées par la nouvelle réforme visant le retour à l'unité de la ville et la création des conseils d'arrondissements.

Le tableau 1 fait ressortir les entités territoriales qui relèvent de cette région

Tableau1 : Entités territoriales de la région de Tensift (Rapport ABHT , 2005)

Préfectures et Provinces	Nombres des Communes			Nombres des habitants		
	Communes Urbaines	Communes Rurales	Total	Communes Urbaines	communes Rurales	Total
Marrakech	2	13	15	672506	188699	861205
Province Al Haouz	1	38	39	12262	422928	435090
Chichaoua	2	33	35	22330	289470	311800
Essaouira	5	52	57	74116	359583	433699
Kelaa des Sraghna	5	62	67	124696	557732	682428
Total	15	198	213	905810	1818412	2724222



Figure 2 : Cadre administratif de la zone d'étude (Rapport ABHT, 2005).

2- Démographie, villes et centres

L'analyse de la démographie est basée sur les données officielles issues des recensements de la population du Maroc. Le dernier en date est celui de 2004.

Signalons que pour la présente étude, deux remarques sont à prendre en considération :

- Du fait que les limites de la zone d'action de l'ABH de Tensift ne se superposent pas avec les frontières administratives des provinces, certaines communes se trouvent à cheval sur deux bassins. Dans ce cas, l'étude n'a pris en considération que la moitié des populations des communes concernées. Cela dans le but d'éviter le double emploi lors de l'analyse démographique d'autres zones d'ABH qui sont frontalières à celle de Tensift.
- Vu que la population de l'aire de l'étude est composée d'environ 90% de celle de la région de Marrakech-Tensift-Al Haouz, les caractéristiques démographiques ainsi que les différents taux utilisés dans cette analyse sont ceux de la région.

Selon les résultats du recensement général de la population du Maroc de 2004, la zone d'action de l'ABH de Tensift regroupe une population de 2 733 816 habitants (9,3 % de la population du royaume). La population urbaine de la zone s'élève à 1,15 millions d'habitants, répartie sur 30 centres, appartenant à 6 provinces. La population rurale compte 1,58 millions d'habitants, représentant ainsi 57,8 % de la population totale de la zone. Le tableau 2 donne la population totale, urbaine et rurale par préfecture/province dans la zone d'action de l'agence.

Tableau 2. Démographie de la zone d'action de l'ABH de Tensift (Rapport ABHT, 2005)

Préfecture/Province	Population urbaine	Population rurale	Total
MARRAKECH	843 575	227 263	1 070 838
CHICHAOUA	43 862	277 052	320 914
ALHAOUZ	52 193	417 040	469 233
ESSAOUIRA	95 566	329 900	425 466
KELAA DES SRAGHNA*	23 630	124 785	148 415
SAFI*	95 603	203 347	298 950
TOTAL	1 154 429	1 579 387	2 733 816
%	42,2%	57,8%	100%

Le tableau 3 présente un récapitulatif de ces projections pour chaque préfecture/province. Il montre que la population urbaine de la zone d'action de l'ABH de Tensift passerait de 1,17

millions en 2004 à 1,67 millions en 2020, soit une augmentation de 42,4 % (selon le rapport d'inventaire de degré de pollution des eaux superficielles).

Tableau 3 : Evolution de la population urbaine de la zone d'action de l'ABH de Tensift (Rapport ABHT, 2005)

Province/Préfecture	2 004	TAMA*	Population projetée			
			2005	2010	2015	2020
MARRAKECH	843 575	2,2	862 339	962 620	1 074 582	1 199 586
CHICHAOUA	43 862	3,3	45 289	53 295	63 000	74 801
AL HAOUZ	52 193	4,5	53 707	62 242	72 684	85 530
ESSAOUIRA	95 566	2,4	97 520	107 917	119 442	132 220
KELAA DES SRAGHNA	23 630	3,3	24 130	26 872	30 072	33 814
SAFI	95 603	1,0	96 404	100 586	105 080	109 912
Total	1 154 429	2,8	1 179 388	1 313 530	1 464 861	1 635 864

*TAMA : Taux d'accroissement moyen annuel (Source : RGPH, 2004)

3- Caractéristique de la région hydraulique

3.1- Climat

Le climat de la région se distingue par une variabilité apparente tant au point de vue température et humidité que de point de vue pluviométrie (faible et irrégulière). Il reste soumis aux influences de l'Océan Atlantique et aux altitudes très élevées du Haut Atlas.

a. Températures

Les températures moyennes mensuelles varient entre 17°C et 20°C. Les mois les plus chauds sont généralement Juillet et Août (25,5°C à 29°C sur l'Atlas et dans la plaine du Haouz et 19°C à 24°C dans les zones côtières). Le mois le plus froid est Janvier (12°C sur l'Atlas et dans la plaine du Haouz et 13 à 14,5°C dans les zones côtières).

Tableau 4 : Températures dans la zone d'étude (Rapport ABHT, 2002)

	Atlas	Pré-Atlas		Plaine du Haouz		Côtiers Atlantiques	
Poste	Aït Segmine	Sidi Rahal	Lalla Takerkoust	Marrakech	Abadla	Safi Aéro	Essaouira Aéro
T (°C)	17,6	18,5	17,9	19,8	19,6	18,0	17,3

b. Evaporation

L'évaporation moyenne annuelle varie de 1800mm sur le versant atlasique à plus de 2500 mm dans la plaine du Haouz.

L'évaporation minimale est enregistrée pendant le mois de janvier alors que la maximale intervient pendant les mois d'été. Prés de 50% de l'évaporation totale est enregistré durant les quatre mois de juin à septembre.

c. Potentiel pluviométrique

Les précipitations sur la région sont caractérisées par leur grande variabilité spatio-temporelle. La pluie moyenne annuelle varie de 350mm le long de la cote océanique à 190 mm à Chichaoua. Elle atteint 800mm sur les hauts reliefs de l'Atlals et 215mm à Marrakech.

La répartition moyenne des pluies mensuelles montre l'existence de deux périodes caractéristiques :

- Une saison humide allant du mois d'Octobre à Avril, où interviennent la quasi-totalité des épisodes pluvieux, soit prés de 80 à 90% de la pluviométrie annuelle.
- Une saison sèche allant de mai à septembre avec seulement 7 à 18% de la pluviométrie annuelle.

3.2 Réseau hydrographique

La zone d'action est drainée en grande partie par le bassin hydrologique de Tensift. Ce dernier draine la grande partie du versant Nord du Haut Atlas et les Jbilet. A l'Ouest, les deux bassins du Qsob et Igouzoulen drainent le Haut Atlas occidental. La Bahira occidentale constitue, quant à elle (Figure3), une unité à part dont le drainage de surface se termine dans des joues topographiques basses dont la principale est le lac Zima.

Le bassin du Tensift, s'étendant sur une superficie de 19800 Km², s'alimente essentiellement dans le domaine atlasique. Le réseau hydrographique du bassin comporte principalement l'Oued Tensift, qui s'écoule d'Est en Ouest de sa source, à l'embouchure dans l'Océan Atlantique. Cet oued draine, par ses affluents rive gauche, les trois quarts du massif ancien du Haut Atlas. Ces affluents, installés sur un relief montagneux à structure et nature

géologique hétérogène, ont des caractères torrentiels. L'aire du bassin peut être subdivisée en deux zones :

- la zone du cours amont du Tensift et ses affluents de la rive gauche, s'étendant sur une superficie de 11900Km^2 , constituent la partie hydrologique active du bassin ;
- la zone du bas Tensift qui englobe le cours aval de l'oued Tensift et le bassin de l'Oued Chichaoua. Elle s'étend sur une superficie de 7900Km^2 .

Les principaux affluents de l'oued Tensift sont localisés dans le Haouz, essentiellement situés à la rive gauche, et prennent naissance à partir du Haut Atlas. Ceux contribuant aux écoulements de surface de Tensift sont principalement : Oued Ghdat, Oued Zat, Oued Ghmat, Oued N'fis, Oued Reraya, Assif El Mal, Oued Chichaoua, Oued Tiroula et Oued Talmost.

Le régime d'écoulement de Tensift est irrégulier. Il est fonction de la pluviométrie dans le bassin, et de la fonte des neiges sur le Haut Atlas. Les apports moyens annuels sont évalués à près de 824Mm^3 . Ces apports varient entre un minimum de 116Mm^3 et un maximum de l'ordre de 2677Mm^3 .

Les eaux de surface mobilisées dans le bassin sont estimées en année moyenne à près de 520Mm^3 dont 82Mm^3 par le barrage Lalla Takerkoust, $2,4\text{Mm}^3$ par les petits barrages et 433Mm^3 par le réseau de séguias traditionnelles (prélèvements au fil de l'eau).

En outre, le bassin bénéficie d'un transfert de l'ordre de 300Mm^3 à partir du bassin de l'Oum Er Rbia, via le canal de Rocade, destiné à l'alimentation en eau de la ville de Marrakech et à l'irrigation dans le Haouz central.

Ainsi le potentiel en eau de surface disponible pour le bassin s'élève, en année moyenne, à près de 1124Mm^3 .

terrains cambriens, est affectée par des plis subméridiens. Plus à l'Est, dans la zone des Skhirat, les roches de l'Ordovicien, Dévonien et Viséen, plus ou moins schistosités et métamorphisées, sont disloquées et dispersées dans une matrice pélitique. Les Jbilet orientales offrent une structure affectée par des mouvements de grandes ampleur : glissement gravitaires synsédimentaires développés en environnement compressif avec réplication de failles.

Le Haouz correspond à un bassin de subsidence d'origine tectonique développé lors de l'orogénie tertiaire par le jeu de deux grands systèmes de failles et de flexures situés sur la ligne de piémont actuelle et selon une ligne SW-NE marquée par la flexure d'Assoufid.

La région qui correspond au bassin d'Essaouira-Chichaoua et à la zone côtière d'Essaouira est organisée autour de structure synclinale et anticlinale avec des failles parallèles à l'axe des plis caractéristiques des plis coffrés. La complexité de ces structures plissées avec anticlinaux pincés s'accompagne de failles sub-verticales.

4- Ressources en eau

a- Eau de surface

La diversité climatique de la région se manifeste dans les ressources en eau de surface inégalement réparties. Ces ressources sont constituées principalement par l'Oued Tensift et ses affluents en rive gauche avec des apports assez faibles des bassins de Ksob, Igouzoulen et des oueds Gaino et Bouchane. La figure 4 donne les débits moyens des principaux Oueds du bassin de Tensift d'une surface de 5000 km².

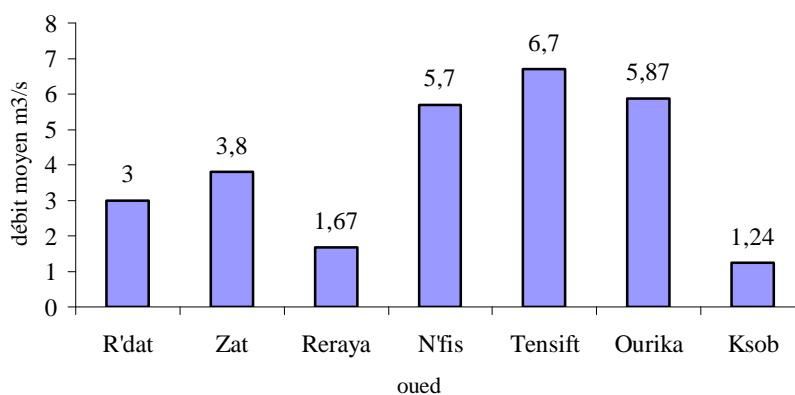


Figure 4 : Débits moyens des principaux oueds des bassin de Tensift et de Ksob (Rapport ABHT, 2002)

Les ressources en eau de surface sont très irrégulières et inégalement réparties. Le Haut Atlas constitue le château d'eau des écoulements de surface, puisque les oueds les plus importants y prennent naissance, alors que la plaine est une zone de transition et d'utilisation de l'eau. Les ruissellements à caractère torrentiel, qui se produisent suite aux orages ou aux précipitations intenses, sont collectés par le réseau hydrographique du Tensift qui les évacue vers l'Océan. La région peut être décomposée en trois zones, dotées de ressources en eau de surface inégalement réparties :

- la sous zone du cours amont de l'Oued Tensift et ses affluents de la rive gauche qui constituent la partie hydrologique active du bassin, sur une superficie de 11900 km²;
- la zone du bas Tensift qui englobe le cours aval de l'oued Tensift et le bassin de l'Oued Chichaoua sur une superficie de 7900 km² et dont l'activité hydrologique est très variable;
- la zone de Ksob-Igouzoulen : elle est composée des bassins côtiers.

b- Eaux souterraines

La région est assez riche en eaux souterraines, les principales nappes sont les suivantes :

* La nappe du Haouz : considérée comme la plus productive dans la région, est limitée par la chaîne atlasique et les chaînons des Jbilet au Nord. Elle s'étend sur une superficie d'environ 6000 Km² et se trouve allongée en direction Est-Ouest, sa longueur moyenne est de 40 Km. Son exploitation actuelle se fait par le biais d'une dizaine de milliers d'ouvrages fournissant un volume annuel d'environ 350 Mm³.

*La nappe de Mejjat : Les principales unités hydrogéologiques de la plaine de Mejjat sont constituées des formations Plio-quadernaires et Eo-crétacées

- La nappe Plio-quadernaire circule dans les terrains alluvionnaires. Elle se caractérise par des productivités unitaires et des profondeurs des niveaux d'eau variables. Son écoulement se fait en direction des oueds Chichaoua et Tensift.
- La nappe Eo-cretacée est constituée de deux unités aquifères distinctes, formant un système bicouche.

* La nappe de la Bahira : la Bahira s'étend sur une superficie de 5000 Km². La couverture sédimentaire qui forme la plaine renferme deux unités aquifères d'inégale

importance. Son alimentation est essentiellement constituée par une infiltration directe des eaux pluviales et par les apports latéraux le long de Jbilets.

B- Démarche suivie pour l'établissement de l'inventaire du degré de pollution des eaux

En raison de l'intérêt croissant accordé à la sauvegarde des ressources en eau, évaluer la qualité des ressources en eau à partir d'un certain nombre de paramètres limités permettra une lecture simple et rapide des données complexes. Ainsi, l'objectif est de réaliser une méthodologie pour l'inventaire de degré de pollution des ressources en eau au niveau des zones d'action des agences de bassin hydraulique afin d'élaborer des objectifs de qualité des principaux cours d'eau et des cartes de vulnérabilité à la pollution des principales nappes de ces zones.

I- Contexte réglementaire

L'article 56 de la loi 10/95 qui stipule que selon une périodicité fixée par voie réglementaire, l'Agence de Bassin effectue un inventaire du degré de pollution des eaux superficielles (cours d'eau, canaux, lacs, étangs, ...) ainsi que des eaux des nappes souterraines. Le décret n° 2-97-787 du 6 Chaoual 1418 (4 février 1998), paru dans le B.O n° 4558 du 7 Chaoual 1418 (5 février 1998), précise les dispositions réglementaires concernant l'inventaire du degré de pollution des eaux. Ses principales dispositions sont rappelées ci-après :

- L'inventaire du degré de pollution des eaux superficielles et souterraines est effectué par l'Agence du Bassin Hydraulique au moins une fois tous les cinq (5) ans ;
- Le directeur de l'Agence adresse aux services concernés et partenaires un rapport dans lequel il indique la période durant laquelle l'inventaire du degré de pollution des eaux aura lieu et précise notamment la liste des points d'eau et/ou de déversement où seront effectués les prélèvements en vue de la détermination des caractéristiques physiques, chimiques, biologiques et bactériologiques. Ces services disposent d'un délai de trente (30) jours pour se prononcer.

Des cartes de vulnérabilité à la pollution des nappes souterraines seront établies par l'Agence de Bassin.

II- Expériences nationales

Les études réalisées ou en cours de réalisation par les Agences de Bassin ou le département de l'environnement dans le domaine de l'inventaire du degré de pollution des ressources en eau sont au nombre de six :

- Inventaire du degré de pollution des ressources en eau au niveau de la zone d'action de l'agence du bassin hydraulique du Loukkous (ABH Loukkous) ;
- Etude de la qualité des ressources en eau dans la province de Settat ;
- Etude d'inventaire des degrés de pollution des ressources dans les provinces de Mediouna et Nouacer ;
- Inventaire du degré de pollution des eaux souterraines dans le bassin hydraulique du Sebou : les nappes de Taza, couloir Fes/Taza et moyen-Atlas ;
- Inventaire du degré de pollution des ressources en eaux superficielles dans les zones d'action des agences de bassin hydrauliques de l'Oum er Rbia ; Tensift et Bouregrag ;
- Elaboration d'une méthodologie pour l'inventaire du degré de pollution des eaux superficielles en prenant comme cas pratique le bassin hydraulique du Bouregrag.

III- Etablissement d'une méthodologie de l'IDPRE

L'IDPRE est un des outils d'observation et de protection de ressources en eau qui s'appuie sur les outils techniques (budget important) d'une part et sur des procédures réglementaire (temps long) d'autre part, est de ce fait difficile à mettre en œuvre. C'est pour cette raison qu'il faut élaborer une stratégie pour sa réalisation en définissant les missions suivantes :

MISSION I: Collecte des données et enquêtes du terrain, Analyse de laboratoire, Elaboration des fiches d'inventaires du degré de pollution.

Tout d'abord, il sera dressé un état des lieux du milieu, des activités et des ressources en eau localisées sur les zones concernées. Ensuite les sources de pollution effectives et potentielles ainsi que les zones sensibles seront identifiées. Enfin un croisement des données sera effectué afin de hiérarchiser les priorités d'actions suivant la vulnérabilité des secteurs.

A partir des constats tirés de l'analyse critique de l'ensemble des données de qualité des ressources en eau et de l'ensemble des études disponibles au niveau de l'agence, il sera proposé à l'approbation de l'agence :

MISSION II : Rapport d'interprétation des résultats- Etablissement des degrés de pollution des ressources en eau.

En récapitulant toutes les informations recueillies dans la mission I conformément à la réglementation en vigueur, l'interprétation complète des résultats permettra de ressortir les limites, les contraintes et les défaillances de la situation existante, et de dresser les degrés de pollution par cours d'eau et des nappes de la zone

MISSION III : Elaboration de cartes de vulnérabilité à la pollution des principales nappes de la zone :

Pour chacune des nappes concernées, il sera élaboré des cartes de vulnérabilité intégrant les couches d'informations nécessaires permettant la synthèse et l'édition des résultats.

L'élaboration de ces cartes sera réalisée à l'aide de modèles reconnus dont le choix, justifié et argumenté, sera proposé à l'approbation de l'agence. Le logiciel ArcGIS ou un logiciel équivalent sera utilisé.

L'évaluation des risques de pollution de chaque ressource (vulnérabilité) sur le secteur sera réalisée à partir :

- Usages des eaux et sources de pollution
- Sensibilité du milieu naturel
- L'assainissement
- Les produits phytosanitaires
- L'agriculture

Ces missions nous permettront d'établir l'inventaire de degré de pollution selon la réglementation en vigueur. Cet inventaire devrait respecter le diagramme décrit dans la figure 5.

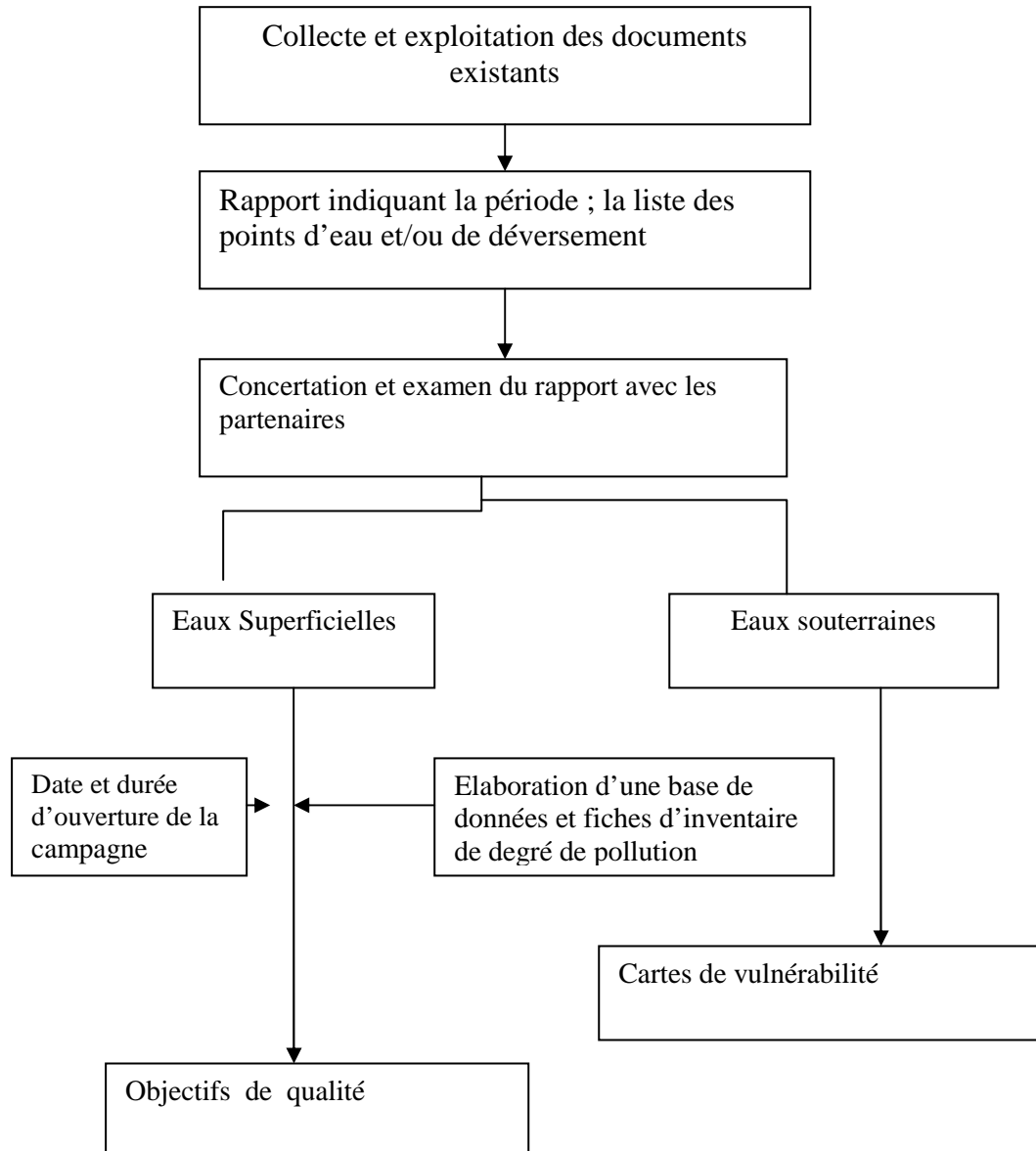


Figure 5 : Diagramme de l'inventaire du degré de pollution des ressources en eau (Rapport GTZ, 2007)

Chapitre II : Méthodologie adoptée

Pour évaluer les sources de pollution et leur impact sur la qualité des ressources en eau, les services de l'ABHT ont effectué des enquêtes qui consistent à collecter le maximum d'informations à propos des sources potentielles de pollution.

Pour la pollution par les rejets domestiques, des enquêtes ont été réalisées pour déduire le nombre d'habitant par centre, l'alimentation en eau potable, le taux de raccordement au réseau d'assainissement, l'état du réseau d'assainissement, existence d'une station d'épuration, milieu récepteur.

Pour évaluer la pollution domestique et son impact sur la qualité des ressources en eau, des prélèvements et analyses ont été effectués par le LPEE aussi bien sur les rejets que sur les ressources en eau.

I- Paramètre analysés

1- Paramètres physico-chimiques

Les analyses physico-chimiques de l'eau usée ont été effectuées selon les méthodes décrites dans les normes Françaises AFNOR (1990). La description des techniques utilisées est donnée dans les paragraphes suivants :

Les MES sont déterminées en utilisant la méthode par filtration sur un disque filtrant puis pesée différentielle après séchage à 105°C jusqu'à poids constant selon la norme AFNOR T.90.105 (juin 1978).

NTK est déterminé par la méthode Kjeldahl suivant la norme AFNOR T.90.015 (décembre 1981). Dans un bloc de minéralisation, l'azote organique est transformé en azote ammoniacal à l'aide d'une digestion à l'acide sulfurique en présence d'un catalyseur (sulfate de cuivre, sulfate de potassium). L'ammoniaque, déplacé par une base forte, est distillée puis on dose l'ammoniaque par acidimétrie après distillation et les résultats sont exprimés en mg/L.

P-PT est analysé par minéralisation acide dans un bloc minéralisateur en présence de persulfate de sodium et dosage des orthophosphates par colorimétrie en présence du tartrate de potassium et d'antimoine et du paramolybdate d'ammonium selon la norme AFNOR T.90.023.

La détermination s'effectue en deux étapes :

- La digestion de l'échantillon pour transformer toutes les formes de phosphore

(inorganique et organique) en orthophosphate ;

- L'orthophosphate formé réagit avec molybdate d'ammonium et le potassium antimonyle tartarate, pour former l'acide phosphomolybdique qui est réduit par l'acide ascorbique en bleu de molybdène dont l'absorbance à 880 nm est proportionnelle à la concentration.

DBO : La DBO ou demande biochimique en oxygène est la quantité d'oxygène nécessaire à la destruction ou à la dégradation des matières organiques d'une eau par les micro-organismes du milieu. Ce paramètre est utilisable soit pour quantifier la charge polluante organique de l'eau, soit pour évaluer l'impact d'un rejet sur le milieu naturel.

Ce paramètre constitue un bon indicateur de la teneur en matières organiques biodégradables d'une eau naturelle polluée ou d'une eau résiduaire. Il est utilisable :

- soit pour quantifier la charge polluante organique de l'eau ;
- soit pour évaluer l'impact d'un rejet sur le milieu naturel (toute matière organique biodégradable rejetée va entraîner une consommation de dioxygène au cours des procédés d'auto épuration) ;
- soit pour évaluer l'intensité du traitement nécessaire à l'épuration d'un rejet par un procédé biologique.

Les mesures sont réalisées à partir d'échantillons d'eau prélevés sur le terrain. 2 prélèvements sont nécessaires :

Le premier sert à la mesure de la concentration initiale en O₂.

Le second à la mesure de la concentration résiduaire en O₂ au bout de 5 jours.

La DBO₅ est la différence entre ces 2 concentrations.

Les mesures seront effectuées sur un même volume et le second échantillon sera conservé 5 jours à l'obscurité (afin d'éviter toute photosynthèse parasite) et à 20°C (température favorable à l'activité des micro-organismes).

DCO : DCO permet d'apprécier la concentration en matières organiques ou minérales, dissoutes ou en suspension dans l'eau, au travers de la quantité d'oxygène nécessaire à leur oxydation chimique totale.

La matière oxydable contenue dans un échantillon est oxydée par chauffage à reflux en milieu fortement acide avec une quantité connue de bichromate de potassium dans une éprouvette fermée.

La consommation d'oxygène par l'échantillon provoque un changement de couleur dont l'absorbance est proportionnelle à la quantité de bichromate de potassium réduit et se mesure en équivalent d'oxygène.

2- Paramètres bactériologiques

Dénombrement des coliformes fécaux (CF) et des streptocoques fécaux (SF)

Le dénombrement des CF et SF consiste à prélever 1 mL de l'échantillon à analyser préalablement homogénéisé et l'introduire dans un tube contenant 9 mL d'eau physiologique (NaCl 9‰). On obtient ainsi la dilution 10^{-1} à partir de laquelle on prépare les dilutions 10^{-2} , 10^{-3} . Par la suite, on ensemence le milieu de culture à partir de ces dilutions.

Les SF sont dénombrées sur le milieu de Slanetz après incubation à 37°C pendant 48h. Les résultats sont exprimés en UFC/100mL d'échantillon et seules les boîtes de Pétri dont le nombre de colonies est compris entre 30 et 300 sont dénombrées. Les dénombrements sont effectués en triple.

La numération des CF est basée sur un calcul statistique établissant une corrélation entre le nombre de tubes positifs pour différentes dilutions décimales et le nombre de bactéries par mL d'échantillon (table de Mac Crady). On incube 3 ou 5 tubesensemencés contenant le bouillon lactosé bilié au vert brillant et munis d'une cloche de Durham à $44,5^{\circ}\text{C}$ pendant 24.

II – Grille de la qualité des eaux

1- Qualité des eaux superficielles

Les résultats des analyses des eaux superficielles sont comparés par rapport à la grille de qualité des eaux superficielles simplifiée (Tableau 5) (arrêté n° 1275-01 du 17-10-02). Les paramètres de cette grille sont ceux relatifs aux indicateurs d'une pollution organique, azotée, phosphorée, et bactérienne.

Tableau 5 : Grille simplifiée de la qualité des eaux superficielles (Rapport ABH, 2009)

Paramètre de qualité	O ₂ dissous (mgO ₂ /l)	DBO5 (mgO ₂ /l)	DCO (mgO ₂ /l)	NH ₄ ⁺ (mgNH ₄ ⁺ /l)	PT (mgP/l)	CF (UFC/100ml)
Excellente	>7	<3	<20	<0,1	<0,1	<20
Bonne	7-5	3-5	20-25	0,1-0,5	0,1-0,3	20-2000
Moyenne	5-3	5-10	25-40	0,5-2	0,3-0,5	2000-20000
Mauvaise	3-1	10-25	40-80	2-8	0,5-3	>20000
Très mauvaise	<1	>25	>80	>8	>3	*

* Valeur non disponible.

2- Qualité des eaux souterraines

L'appréciation de la qualité des eaux souterraines est faite sur la base d'une grille simplifiée comportant cinq paramètres indicateurs de pollution physico-chimique, organique, azotée et bactérienne (Tableau 6), Ces paramètres sont:

- La conductivité et les ions chlorures qui renseignent sur la qualité minéralogique des eaux,
- Les nitrates, principal indicateur d'une pollution d'eau souterraine,
- NH₄⁺ : forme réduite de l'azote,
- Matières oxydables : déterminées par oxydabilité au KMnO₄,
- Les coliformes fécaux.

Tableau 6 : Grille simplifiée de la qualité des eaux souterraines (Rapport ABHT, 2009)

Paramètre de qualité	Conductivité (µs/cm)	Cl ⁻ (mg/l)	NO ₃ ⁻ (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mgNH ₄ ⁺ /l)	MO (mgO ₂ /l)	CF (UFC/100ml)
Excellente	<400	<200	<5	≤0,1	<3	≤20
Bonne	400-1300	200-300	5-25	0,1-0,5	3-5	20-2000
Moyenne	1300-2700	300-750	25-50	0,5-2	5-8	2000-20000
Mauvaise	2700-3000	750-1000	50-100	2-8	>8	>20000
Très mauvaise	>3000	>1000	>100	>8	*	*

Chapitre III : Diagnostic de l'état actuel des rejets liquides dans le bassin de Tensift

Les oueds du bassin Tensift subissent des pollutions d'origine urbaine, industrielle et agricole. Tout au long de leurs cours, les oueds reçoivent les effluents des villes qui le bordent. Cette pollution est aggravée par les rejets directs des ordures dans les oueds, le dépôt sauvage d'ordures sur les rives et le lessivage des décharges publiques situées aux bords des oueds.

I- Pollution industrielle

La région de Marrakech-Tensift connaît une dynamique industrielle importante, L'industrie se concentre principalement dans la Wilaya de Marrakech.

Les principales activités industrielles pratiquées dans la Région du Bassin Hydraulique du Tensift sont les suivantes :

- Industries agroalimentaires,
- Textile-habillement,
- Cuir-chaussures,
- Industries chimiques et para-chimiques,
- Bois et ameublement.

Les rejets des eaux générées par les industries de la région sont estimés à 15,640 m³/j (Rapport ABHT, 2005).

L'estimation de la pollution industrielle des centres urbains dans le bassin de Tensift est rassemblée dans le tableau 7.

Tableau 7 : Charge polluante globale répartie par province (Rapport ABHT, 2005)

Province	Pollution rejetée (Kg/j)			
	DBO ₅	DCO	Azote	Phosphore
El Kelâa	493	1 479	83	13
Essaouira	193	552	49	6
Marrakech	3 305	9 999	1 060	121
Safi	1 306	3 886	291	38
Total	5298	13 808	1 293	155

Parmi les industries les plus polluantes de la région on cite :

Les huileries : la région comporte 19,000 huileries dont 5,300 unités avec moteur. Ces huileries produisent un volume de margines de 90,200 m³/an qui sont rejetées dans les égouts, les sols, les canaux d'irrigation et les cours d'eaux. Les teneurs en matières organiques exprimées en terme de DCO et de DBO₅ pour les trois huileries SICOMAR, MOHAMED SOUHAIL et huilerie KHARBOUCHE sont très élevées. Elles sont respectivement de 132 ; 235 et 238 g d'O₂/l pour la DCO et 57,5 ; 80 et 55 g d'O₂/l pour la DBO₅ (Annexe 5). D'un autre côté, ces eaux renferment des quantités importantes en matières organiques, en phosphore total et en azote total (Figure 6). Ainsi les margines peuvent engendrer des nuisances si elles sont rejetées directement dans le milieu récepteur sans aucun traitement.

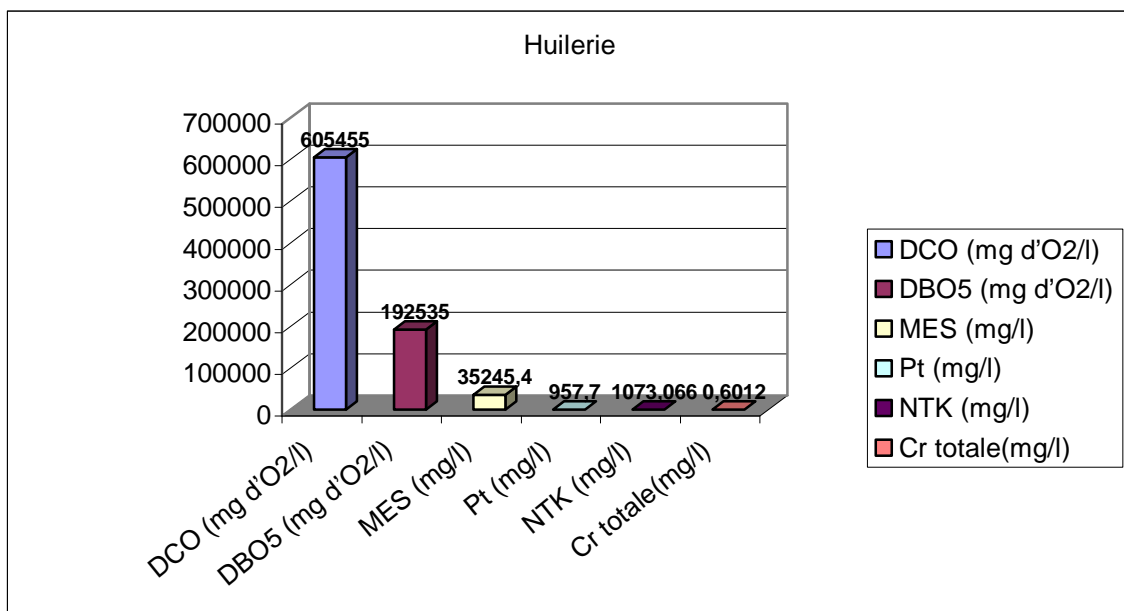


Figure 6 : Paramètres physico chimiques des rejets liquides d'huileries

- ❖ **Les abattoirs** : ces installations déversent plus de 85% du volume total de leurs déchets liquides dans les égouts publics dont le sang, l'eau de lavage, l'eau de douche et l'eau de réfrigération. L'analyse des résultats des paramètres de l'unité analysée (Abattoir Marrakech) montre que les eaux usées rejetées sont très riches en matières organiques et en suspension. En effet, les valeurs enregistrées sont

respectivement 18816 g d'O₂/l et 4344 g/l. Des teneurs très élevées en PT, en azote et en coliformes fécaux ont été également observées (Annexe 5).

- ❖ **Les tanneries** : la région comprend de nombreuses tanneries artisanales et modernes. Ces industries rejettent une pollution d'origine toxique due aux teneurs élevées en chrome, DCO et matière en suspension (Figure 7).

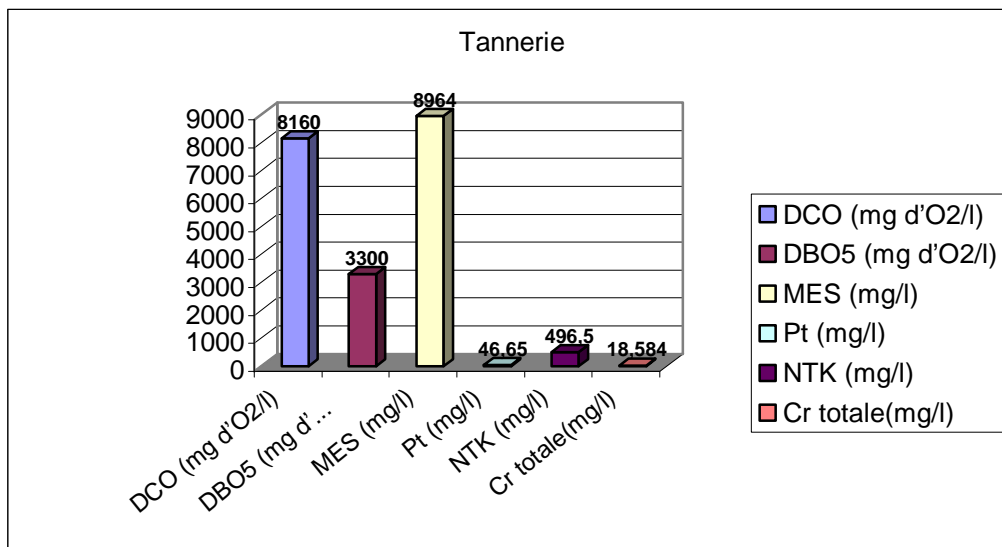


Figure 7 : Physico chimiques des rejets liquides de tanneries

- ❖ **Les laiteries** : La caractéristique principale des rejets de cette industrie est la valeur élevée en DCO (16,702 g d'O₂/l pour l'unité le BON Lait) (Figure 8). Il faut signaler également la concentration non négligeable en azote Kjeldahle et en coliforme fécaux (1,8 10⁶/100 ml).

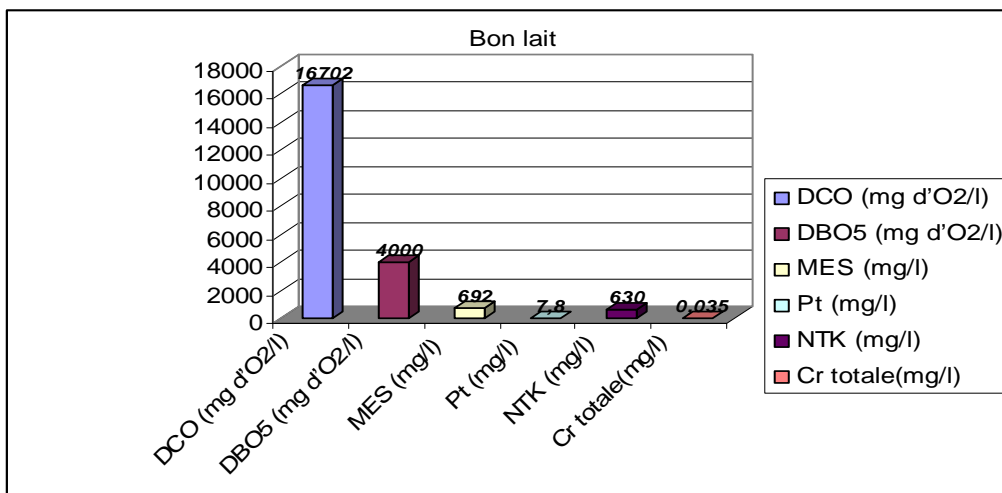


Figure 8 : Paramètres physico chimiques des rejets liquides de laiteries

- ❖ **Les conserveries** : Ces industries peuvent engendrer une pollution de type organique. Les valeurs de la DCO, de la DBO₅ et les concentrations en phosphore total et en azote sont élevées (Figure 9) et dépassent les normes de rejets en milieu direct.

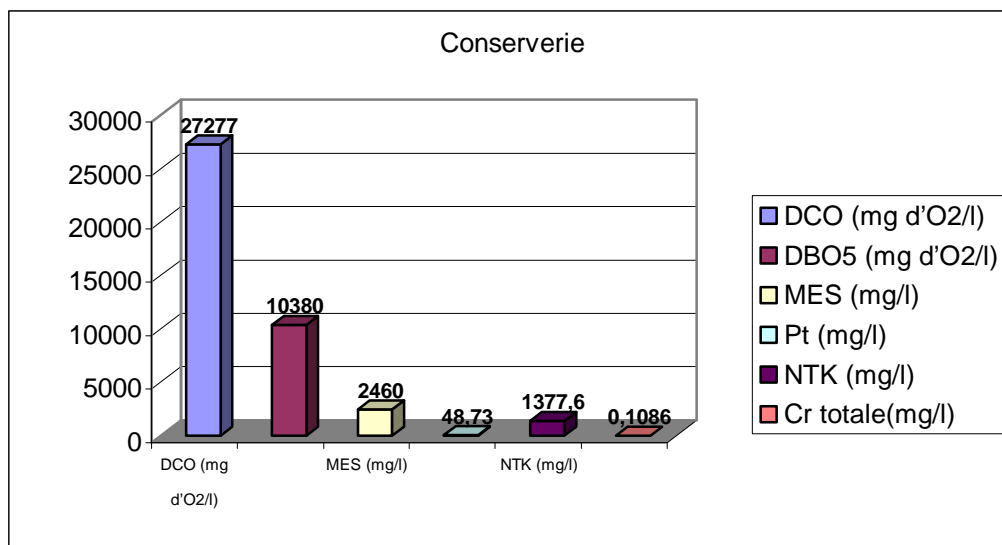


Figure 9 : Physico chimiques des rejets liquides de conserveries

II- Pollution agricole

Les principales origines de la pollution agricole sont :

- La concentration des élevages qui donne un excédent de déjections animales ; celles-ci s'évacuent dans les cours d'eau et les nappes souterraines ; elles constituent une source de pollution bactériologique ;
- Les engrais chimiques (nitrates et phosphates) altèrent la qualité des nappes souterraines qu'ils atteignent par infiltration des eaux ;
- Les herbicides, insecticides et autres produits phytosanitaires s'accumulent dans les sols et les nappes phréatiques.

Au niveau du bassin du Tensift, la pollution agricole a un impact négatif sur les ressources en eau souterraines. Les mesures effectuées sur le réseau de contrôle de l'ABHT ont montré des teneurs importantes en nitrates dans les deux nappes des Abda-Doukkala et de la Bahira (Rapport ABHT ; 2005).

III- Rejets domestiques

Le tableau 8 présente la population des centres foyers de pollution domestique faisant partie de la zone d'action de l'ABH de Tensift ainsi que leurs rejets domestiques en m³/an.

Tableau 8 : Rejets domestiques de la population des centres (Rapport ABHT, 2005)

Province	Ville	Volume EU en 2010 (m ³ /an)
MARRAKECH	Marrakech	20 104 486
MARRAKECH	Sid Zouine	232 832
MARRAKECH	Kettara	29 318
CHICHAOUA	Chichaoua	235 254
CHICHAOUA	Imintanout	231 458
CHICHAOUA	Sid L'Mokhtar	127 373
EL HAOUZ	Tahnnaout	101 467
EL HAOUZ	Amizmiz	146 766
EL HAOUZ	Ait Ourir	328 985
EL HAOUZ	My Brahim	41 114
ESSAOUIRA	Essaouira	1 541 280
ESSAOUIRA	Ait Daoud	53 742
ESSAOUIRA	El Hanchane	102 472
ESSAOUIRA	Talmest	90 519
ESSAOUIRA	Tamanar	212 628
ESSAOUIRA	Taftachte	25 486
ESSAOUIRA	Smimou	79 657
ELKELAA	Sidi Rahal	62 155
ELKELAA	Tamallalt	145 619
ELKELAA	Sidi Bouothmane	69 287
SAFI	Ighoud	219 816
SAFI	Echemmaia	672 752
SAFI	Youssoufta	1 838 211

En général, les eaux usées n'atteignent pas leur point de rejet final, elles sont interceptées par les agriculteurs et réutilisées pour l'irrigation. Cependant, en périodes de crues exceptionnelles, les eaux usées peuvent atteindre les cours d'eau et peuvent présenter un risque de contamination des eaux superficielles.

1 - Milieu récepteur :

Les centres et villes de la région de Tensift rejettent leurs eaux usées, sans traitement préalable dans les milieux récepteurs sauf Marrakech qui est équipé d'une station d'épuration des eaux usées (Annexe 6).

Six types de milieu récepteurs des eaux usées au niveau de la zone de notre étude, ont été identifiés :

- Les cours d'eau ;
- Les talwegs (chaaba) ;
- Les drains aménagés par l'ORMVAD pour le drainage des eaux de ruissellement et le surplus des eaux d'irrigation ;
- Le sous-sol ;
- La mer.

Ainsi, les milieux récepteurs peuvent être regroupés en trois ensembles :

- a. Le sol qui regroupe les chaabas ; sous sol ; champ d'épandage ;
- b. Les cours d'eau qui regroupent les oueds et les drains débouchant dans des oueds ;
- c. La mer.

Les centres de Sidi El Mokhtar, Sidi Zouine sont dotés d'un réseau d'égouts dont les derniers tronçons sont obstrués. Les eaux usées, n'arrivent pas à atteindre le point de rejets.

2- Station d'épuration

La région du Tensift accuse un retard en matière d'épuration des eaux usées. Les quelques stations d'épuration dont elle dispose ont été peu après leur mise en service abandonnées; confirmant ainsi le problème de gestion et d'exploitation par manque de mise en place des mesures d'accompagnement techniques, logistiques et de fonctionnement. Malgré ce retard, le Maroc entreprend actuellement un grand chantier en matière de traitement et de réutilisation des eaux usées.

Les rejets liquides doivent être traité avant de les rejeter, pour cela ils existent plusieurs stations d'épuration dans la zone du bassin Tensift mais la plupart sont hors service.

Le tableau 9 donne les différentes stations d'épurations identifiées au niveau de la zone de notre étude.

Tableau 9 : Station d'épuration identifiée (Rapport ABHT, 2005)

Centre	Station d'épuration
Chichaoua	Travaux achevés
Imin Tanout	Hors service
Sidi Mokhtar	Fonctionnelle
Essaouira	Travaux achevés
Tamanar	Etude en cours
Talmest	Etude en cours
Tamellalt	Etude en cours
Marrakech	Fonctionnelle
Sidi Zouine	Etude en cours
Loudaya	Etude en cours
Amizmiz	Hors service
Tahanaout	Etude en cours
Ait Ourir	Etude en cours

3- Estimation des rejets et charges polluantes

Les volumes de rejets et les charges polluantes sont repartis par Wilaya ou province et donnés dans le tableau 10.

La charge hydraulique rejetée par les centres relevant du bassin du Tensift est estimée 56,55 Mm³/an.

Tableau 10 : Rejets liquides de la ville de Marrakech (Rapport ABHT, 2005)

Province	Marrakech	Essaouira	Safi	El Kalaa
Volume (Mm ³ /an)	34,3	1,23	19,6	2,52
Charge polluante en M,O (t/an)	37,495	1098	19,688	1744

La ville de Marrakech rejette à elle seule près de 34,3 Mm³/an d'eau usée soit plus de 50% des eaux usées rejetées dans le bassin du Tensift, Ces eaux usées sont rejetées dans les cours d'eau (en général à sec) et dans le sol constitué des chaâbas et champs d'épandages,

La charge polluante des eaux usées de la ville de Marrakech est donnée dans le tableau 11.

Tableau11 : Charge polluante des eaux usées de la ville de Marrakech (Rapport ABHT ; 2005)

DBO5 (t/j)	DCO (t/j)	MES (t/j)	Pt (t/j)	NH4 ⁺
45,53	122	28,18	0,52	2,1

4- Projection de la production des eaux usées domestiques

L'estimation des rejets domestiques a été établie sur la base de la formule

$$EUD = CU * Pop * TR * CRE$$

EUD : Eaux usées domestiques (m³/an)

CU : Consommation unitaire en eau potable (m³/hab./an)

Pop : Population de l'année concernée (déduite à partir des projections démographiques)

TR : Taux de raccordement

CRE : Coefficient de retour à l'égout considéré égale à 0,85(Rapport ABHT, 2005)

Annexe 7 présente les rejets domestiques en m³/an jusqu'à l'horizon 2020 des centres faisant partie de la zone d'action de l'ABH de Tensift.

5- Assainissement au niveau de la région Tensift

Le réseau d'assainissement liquide de la ville de Marrakech a été géré par la Communauté

Urbaine jusqu'en 1998 où la gestion du réseau a été transférée à la RADEEMA pour pallier aux problèmes de défaillance du réseau et des inondations qui ont un impact direct sur l'environnement.

En milieu rural, généralement, la population est desservie par des fosses septiques. En milieu urbain, l'ONEP a identifié un besoin en investissement de l'ordre de 313 millions de DH pour la période 2003-2007.

a- Projets d'assainissement liquides

L'ONEP a programmé un certains nombres d'études d'assainissement au niveau de la région de Tensift notamment pour les centres Essaouira, Chichaoua, Sidi Mokhtar, Tamsloht et Benguerir.

:

Tableau 12 : Projets d'assainissement réalisés par l'ONEP (Rapport ONEP ; 2010)

Province	Centre	Travaux	Mise en service
Essaouira	Essaouira	Réseau+SP*+STEP**	2008
Chichaoua	Chichaoua	Réseau+SP+STEP	2009
Chichaoua	Sidi Mokhtar	Réseau+SP+STEP	2007
El haouz	Tamesloht	Réseau+STEP	2010
Rhamna	Bnguerr	Réseau	2010

b-Projets en cours ou en cours de lancement

L'ONEP a lancé des études concernant les provinces suivantes pour rattraper le retard dans l'assainissement dans les centres de bassin Tensift:

- Rahamna,
- Al haouz,
- Essaouira.

la RADEEMA a identifié un besoin en investissement de l'ordre de 399 millions de DH pour la période 2004-2008 qui concerne la réhabilitation, la restructuration des réseaux eaux pluviales et assainissement et la réalisation d'une station compacte de traitement des eaux usées.

Tableau 13 : Projets d'assainissement en cours de lancement (Rapport ONEP ; 2010)

Province	Centre	Travaux	
		Cout en MDHS	Etat d'avancement
Rehamna	Benguerir Transfer+SP	25	en cours
Al Haouz	Ait Ourir	67	en cours
	Amezmiz	48	en cours
	Chwiter STEP	57	en cours
Essaouira	Essaouira Medina	35	lancé

c- Situation actuelle de l'assainissement liquide dans la préfecture de Marrakech

Mise à part la ville de Marrakech et la nouvelle ville Tamansourt, l'assainissement liquide dans la préfecture de Marrakech se limite à des réseaux anciens dans quelque centres ne couvrant pas la totalité des plans d'urbanismes et où les eaux usées sont rejetés dans la nature sans traitement préalable.

Tableau 14 : Projets d'assainissement liquide dans la préfecture de Marrakech (Rapport ONEP, 2010)

Centre	Station d'épuration	Gestion de service de l'assainissement
Mechouar-Kesba	1	RADEEMA
Marrakech		Alomrane
Tamansourt	0	Commune
Kettara	1 (lagunage)	
Oueld Dlim	0	Commune
Saada	1 (lagunage)	Commune
Sidi ZOUINE	0	RADEEMA

d- Projets programmés par l'ABHT et la RADEEMA

Dans le cadre de la convention de réhabilitation environnementale, l'ABHT a programmé l'étude du schéma directeur de l'assainissement liquide dans le milieu rural et un certain nombre d'études d'assainissement au niveau de la préfecture de Marrakech notamment pour les centres de Ait Imour, Agafay , Oued Lahjar.

La RADEEMA a programmé la réalisation des travaux d'assainissement au niveau de Ouahat Sidi Brahim.

6- Réutilisation des eaux usées

La réutilisation des eaux épurées consiste en l'utilisation de l'eau épurée en sortie de station d'épuration à but généralement d'arrosage.

L'utilisation des eaux usées pour une irrigation de cultures ou d'espaces verts peut engendrer un risque sanitaire. En effet, ces eaux transportent des pollutions qui provoquent des problèmes concernant la santé publique, la conservation des sols et de protection de l'environnement. Des problèmes sanitaires et de pollutions de nappes phréatiques peuvent être causés suite à l'irrigation pas des eaux usées. Si beaucoup de composants des eaux usées (microorganismes pathogènes, métaux lourds, micropolluants organiques, ..) sont source d'inconvénients, d'autres constituants (matière organique, azote, phosphore, potassium) contribuent à la fertilisation des sols.

Parfois, on trouve certains éléments qui peuvent jouer d'autres rôles, selon leur concentration, par exemple ; l'Azote qui est un fertilisant indispensable, mais trop concentré, il contribue à la pollution des nappes phréatiques, C'est pour cela que chaque projet de réutilisation nécessite une étude pour tenir en compte la qualité de l'eau utilisée.

a- Réutilisation des eaux usées cas de Marrakech et Essaouira

➤ Marrakech

La station d'épuration de Marrakech est prévue pour traiter la pollution d'environ 1 million d'habitants. Le prétraitement, la décantation primaire et le traitement des boues primaires sont en cours, le traitement secondaire biologique par boues activées suivra à l'horizon 2012, La RADEEMA a confié à SGI Ingénierie l'étude de faisabilité de REUE orientée vers les golfs existants, futurs et la palmeraie.

Le traitement tertiaire envisagé est une filtration rapide, seule envisageable, pour rabattre la MES, Pour compléter la désinfection il est envisagé un traitement aux U.V. et une chloration d'appoint pour maintenir le niveau bactériologique.

La STEP produira environ 90 000 m³/jour, l'ensemble des golfs, s'ils existent tous, pourront consommer environ 86 000 m³/jour en pointe saisonnière, la consommation moyenne journalière étant de 52 000 m³/jour, l'unité de traitement tertiaire sera dimensionnée pour ce dernier volume.

➤ **Essaouira**

Il est envisagé de reporter l'ensemble de ces coûts aux utilisateurs en prenant comme hypothèse que l'ensemble de la production sera commercialisé. Le lagunage possède 3 bassins dont la Maturation pour une capacité de 9 250 m³ par jour, Il existe un contrat de prestation entre l'ONEP et le golf pour l'arrosage.

b- Situation actuel de réutilisation des eaux usées dans le bassin Tensift

Il est à signaler tout d'abord, que la réutilisation des eaux usées n'est pas un fait nouveau à la Région, Elle se pratique dans de nombreuses régions depuis plusieurs années d'une manière anarchique et ne tient pas compte des contraintes sanitaires et environnementales.

Le tableau 15 donne les centres où les eaux usées sont réutilisées directement pour l'arrosage des espaces verts et les golfs, l'industrie et l'agriculture.

Tableau 15 : Volume des eaux usées réutilisés dans le bassin Tensift en 2011-2020 (Rapport ABHT, 2010)

ville ou centre	Préfecture ou province	volume d'eaux usées épurées Mm ³ /an			potentiel réutilisable Mm ³ /an			Usage Agriculture Mm ³ /an			Usage industriel Mm ³ /an			Usage forestiers +Espaces verts+golfs Mm ³ /an		
		2011-2013	2014-2019	2020-2030	2011-2013	2014-2019	2020-2030	2011-2013	2014-2019	2020-2030	2011-2013	2014-2019	2020-2030	2011-2013	2014-2019	2020-2030
Marrakech	Marrakech	29,86	32,85	36,14	22,40	24,64	27,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,40	24,60	27,10
Kelaa Sraghna	Kelaa Sraghna	0,00	3,34	3,67	0,00	2,50	2,76	0,00	1,75	1,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,83
Essaouira	Essaouira	2,36	2,59	2,85	1,77	1,94	2,14	1,24	1,36	1,50	0,00	0,00	0,00	1,77	1,94	2,14
Autres		0,67	6,06	6,62	0,50	4,51	4,96	0,35	3,20	3,51	0,00	0,00	0,00	0,15	1,35	1,49
Total		32,89	47,44	52,19	24,67	35,58	39,14	1,59	6,31	6,93	0,00	1,98	2,18	24,32	29,28	32,21

Volume d'eau usées utilisables : 75 %,

Chapitre IV: Hébergement des données sous SIG

I- Généralité sur SIG

Le choix du SIG découle directement de la plate-forme utilisée par la majorité des Départements techniques (dont l'ABHT), c'est à dire ArcGis. Ce logiciel est l'un des Systèmes d'Informations Géographiques (SIG) les plus utilisés. Il offre de nombreuses potentialités pour la manipulation, la gestion, l'analyse et l'édition des données spatiales. Les utilisateurs pourront ainsi utiliser directement la banque de données numériques réalisée dans le cadre de ce projet et l'actualiser en fonction de leurs besoins à venir.

a- Les domaines d'application

Les domaines d'application des SIG sont aussi nombreux que variés, Citons cependant :

- Tourisme (gestion des infrastructures, itinéraires touristiques)
- Marketing (localisation des clients, analyse du site)
- Planification urbaine (cadastre,, voirie, réseaux assainissement)
- Protection civile (gestion et prévention des catastrophes)
- Transport (planification des transports urbains, optimisation d'itinéraires)
- Hydrologie
- Forêt (cartographie pour aménagement, gestion des coupes et sylviculture)
- Géologie (prospection minière)
- Biologie (études du déplacement des populations animales)
- Télécoms (implantation d'antennes pour les téléphones mobiles)

b- Question aux quelles peuvent répondre le SIG, et limités

Un SIG répondre au 5 questions, quel que soit le domaine d'application :

- Ou : ou se situe le domaine d'étude et quelle est son étendue géographique ?
- Quoi : quels objets peut-on trouver sur l'espace étudié ?
- Comment : comment les objets sont-ils répartis dans l'espace étudié ?
- Quand : quel est l'âge d'un objet ou d'un phénomène ? c'est l'analyse temporelle,
- Et si : que se passerait-il s'il se produisait tel événement ?

II- Analyse des données

Nous avons collecté les informations concernant les volumes des eaux usées rejetés (m^3 /an en 2010) dans les centres de bassin de Tensift (Tableau 8), ainsi que leur coordonnées géographiques (X, Y), puis nous les avons représenté sous Excel. Par la suite, nous les avons traité sous le logiciel SIG. Les résultats obtenus sont représentés dans la figure 10. Cette figure nous permet d'approcher la répartition spatiale de la pollution des eaux superficielles due à ces rejets et par conséquent délimiter les zones à risque de pollution du bassin de Tensift.

Dans la zone d'action de l'ABHT, on compte 9 zones à risques de pollution des eaux superficielles. Elles sont situées sur les affluents de la rive gauche de l'oued Tensift au niveau des tronçons des Oueds suivants :

- Oued Zat à l'aval des rejets du centre d'Ait Ourir : Le rejet de l'eau usée se fait directement dans l'oued Zat sans traitement préalable ;
- Oued Tensift à l'aval des rejets urbains de la ville de Marrakech ;
- Oued N'Fis à l'aval des rejets du centre de Tlat N'yacoub ;
- Oued Amzmiz à l'aval des rejets du centre d'Amzmiz : Les points de rejets du réseau d'assainissement du centre sont localisés sur les deux rives de l'oued Amzmiz, trois sur la rive droite et deux sur la rive gauche ;
- Oued Chichaoua à l'aval des rejets du centre de Chichaoua : Le rejet des eaux usées se fait dans l'oued Chichaoua ;
- Oued Imintanout à l'aval des rejets du centre d'Imintanout : Le rejet des eaux usées se fait directement dans l'oued Imin N'Tanout ;
- Oued Bourga à l'aval des rejets du centre de Sidi Mokhtar ;
- Oued Talmest à l'aval des rejets du centre de Talmest ;
- Oued Ksob à l'aval des rejets urbains de la ville d'Essaouira.

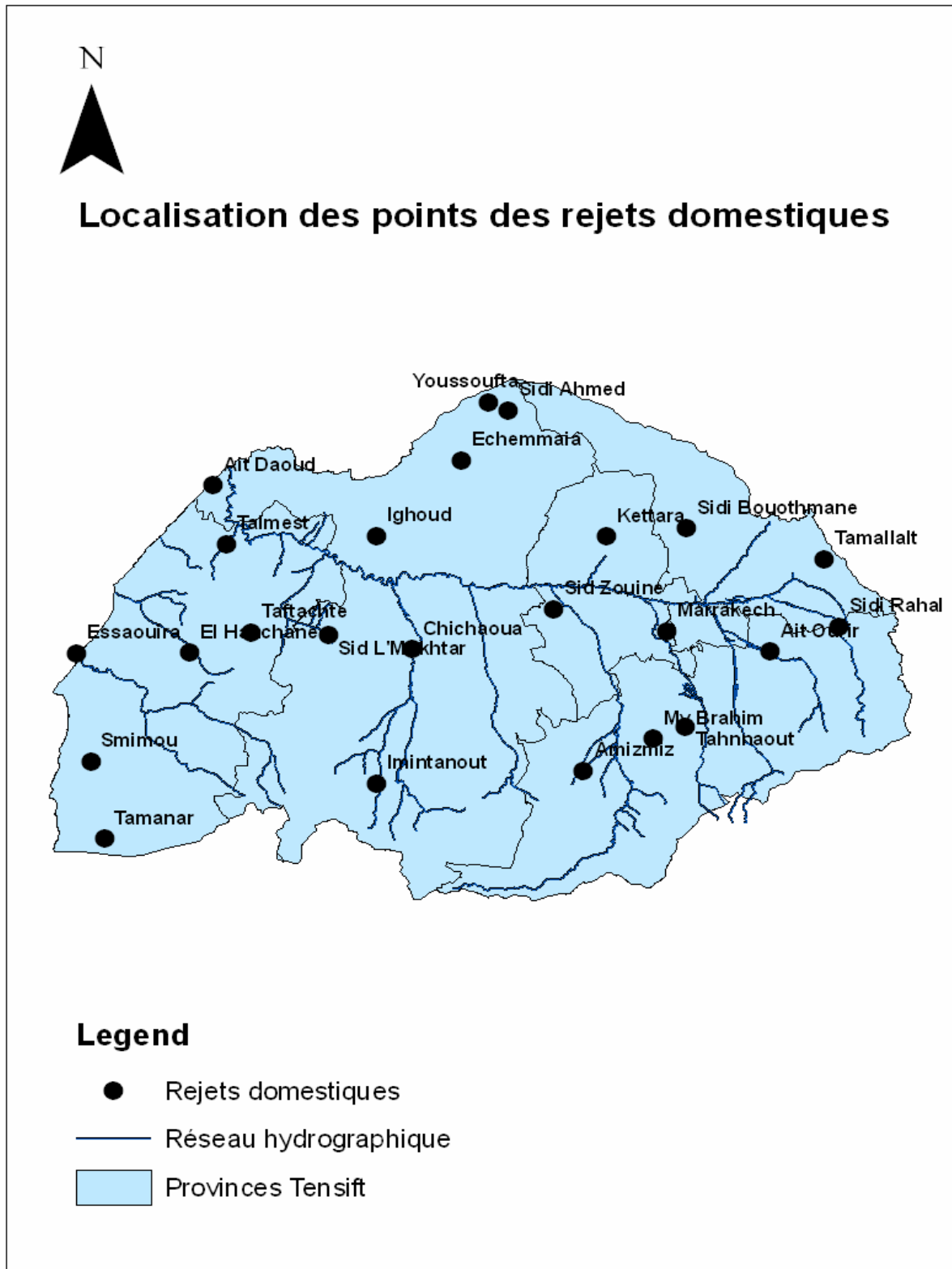


Figure 10 : Représentation cartographique des rejets domestiques dans le bassin de Tensift

a- Zone des eaux de surface polluée dans le bassin Tensift

Nous avons repris les données d'analyse des eaux de surface (Annexe 8) sous Excel ainsi que les coordonnées de points de prélèvement des échantillons; puis nous les avons traité avec le logiciel SIG, Le résultat obtenu est donné dans la figure 11. Cette figure nous permet ainsi de localiser les points d'eaux de surface avec une qualité mauvaise et les points des rejets domestiques.

En analysant les différentes zones caractérisées par une qualité globale mauvaise d'eau de surface, 5 zones peuvent être fortement impactées par la pollution domestiques car elles se trouvent au voisinage des points de rejets. Les 5 zones sont représentées par les stations suivantes:

- Oued Amzmiz à l'aval des rejets du centre d'Amzmiz : la qualité d'eau d'oued Amzmiz est Mauvaise au niveau de rejet de centre d'Amzmiz, ces rejets sont de l'ordre de $146\,766\text{ m}^3/\text{an}$;
- Rdat à l'aval des rejets de Sidi Rahal, la la qualité d'eau de surface de Rdat est très Mauvaise au niveau de rejets de centre Ait Ourir, ces rejets sont de l'ordre de $62155\text{m}^3/\text{an}$;
- Oued Zat à l'aval des rejets du centre d'Ait Ourir : la qualité globale d'eau de surface de Zat est très Mauvaise (qualité physique et bactériologique) au niveau de rejets de centre Ai Ourir, ces rejets sont de l'ordre de $328985\text{ m}^3/\text{an}$;
- Oued Chichaoua à l'aval des rejets du centre de Chichaoua : Le rejet des eaux usées $235254\text{ m}^3/\text{an}$ se fait dans l'oued Chichaoua et leur qualité est mauvaise ;
- Oued Imintanout à l'aval des rejets du centre d'Imintanout : Le rejet des eaux usées $231458\text{ m}^3/\text{an}$ se fait directement dans l'oued Imin N'Tanout.

Le tableau 16 résume la qualité des eaux au niveau des différents points de rejets. L'analyse du tableau 16 montre que la qualité physique est mauvaise pour l'Oued Amzmiz et Zat et moyenne pour l'Oued Rdat et Chichaoua. Pour la qualité bactériologique, on constate qu'elle est généralement mauvaise sauf pour Oued chichaoua qui a une bonne qualité bactériologique.

Tableau 16 : Qualité des eaux de surface selon les normes marocaines (Rapport Typologie de la qualité des ressources en eau dans le bassin de Tensift)

NOM_POINT	NOM_OUED	Qualite physique	Qualité bactériologique	Minéralisation	Qualité globale
Aval rejet Amizmiz	Amizmiz	mauvaise	mauvaise	Bonne	mauvaise
Aval Sidi Rahal	Rdat	moyenne	mauvaise	moyenne	mauvaise
Aval Ait Ourir	Zat	mauvaise	mauvaise	Bonne	mauvaise
Aval rejet Chichaoua	Chichaoua	moyenne	Bonne	mauvaise	mauvaise
Aval Imintanout	Imintanout	mauvaise	mauvaise	mauvaise	mauvaise

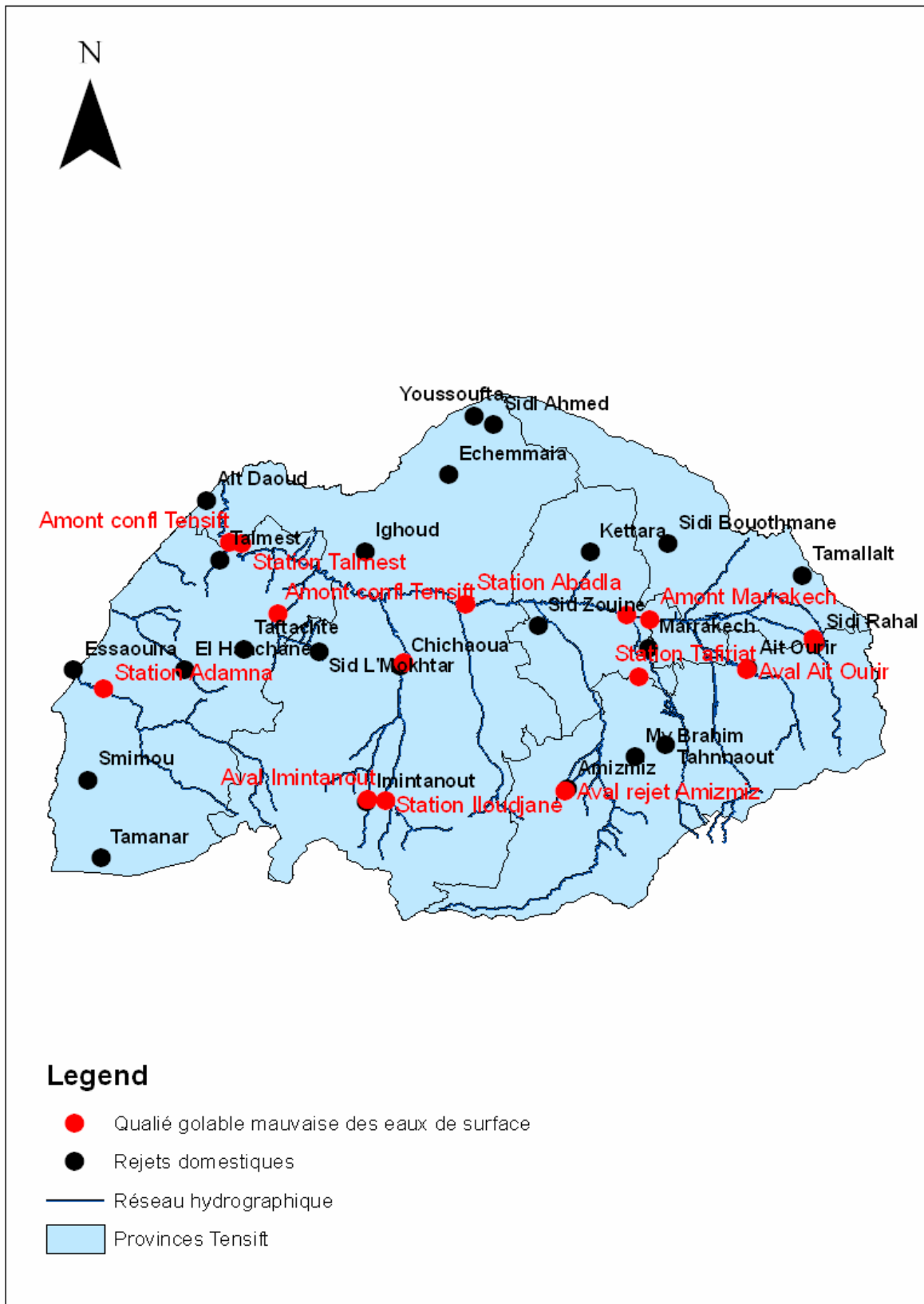


Figure 11 : Représentation cartographique des rejets domestiques et de la qualité des eaux de surface

b- Zone des eaux souterraines polluées dans le bassin Tensift

Les résultats d'analyse des eaux souterraines sont collectés et représentés sous Excel (Annexe 8) et puis traités avec SIG. Le résultat est représenté sur la figure 12. Les points représentent une qualité globale mauvaise des eaux souterraines et les foyers de pollution domestiques sont montrés sur la figure 12. La figure 12 illustre également les zones de pollution des eaux souterraines dans le bassin de Tensift, Dans la zone d'action de l'ABHT, on compte 4 zones à risque de pollution des eaux souterraines :

- point de rejets Tamar, la qualité globale de puits d'ONEP Tamar est mauvaise ;
- point de rejets El Hanchane, la qualité physique de puits d'ONEP Hanchane est mauvaise ;
- point de rejets Essaouira, la qualité (physique et minéralisation) de puits d'ONEP Tangaro est mauvaise ;
- point de rejets Chichaoua, la qualité (physique et minéralisation) de forage d'ONEP Chichaoua est mauvaise.

Le tableau 17 résume la qualité des eaux au niveau des différents points de rejets.

Tableau 17: Qualité des eaux souterraines selon les normes marocains (Rapport Typologie de la qualité des ressources en eau dans le bassin de Tensift)

		qualité			
NOM_POINT	Nature	Physique	Bactériologique	Minéralisation	QUALITE GLOBALE
Puits ONEP Hanchane	Puits	Moyenne	Bonne	Mauvaise	Mauvaise
Puits Tangaro	Puits	Mauvaise	Bonne	Mauvaise	Mauvaise
Source Ain Rmach	Source	Moyenne	Bonne	Mauvaise	Mauvaise
ONEP Tamar	Puits	Mauvaise	Bonne	Mauvaise	Mauvaise
Forage ONEP Chichaoua	Forage	Moyenne	Bonne	Mauvaise	Mauvaise

Le tableau 16 montre que la qualité bactériologique des forages est bonne, alors que la minéralisation est mauvaise.

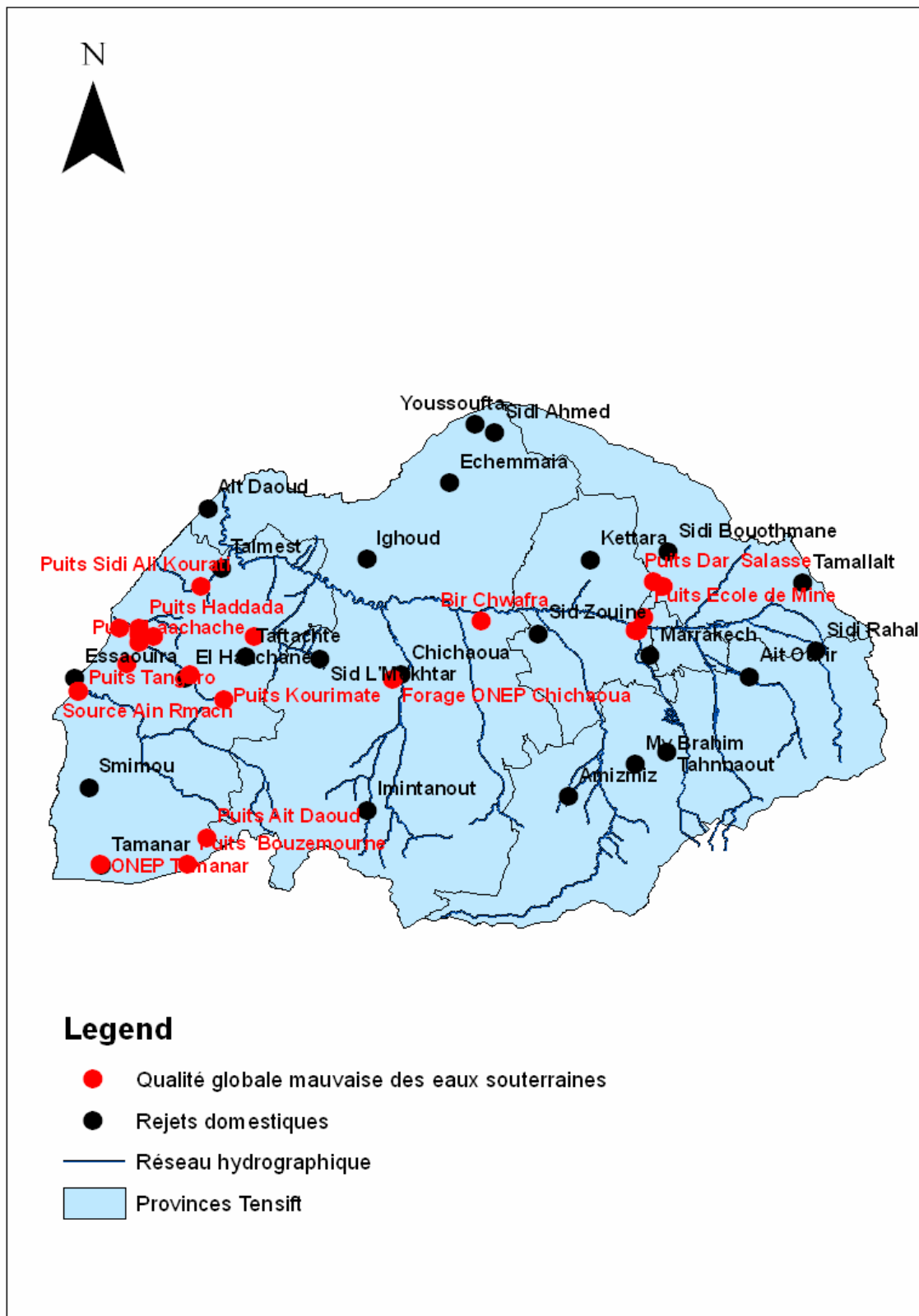


Figure 12 : Représentation cartographique des rejets domestiques et la qualité des eaux souterraines

III- Sources de pollution et leur impact sur les ressources en eau à Imintanout, Chichaoua et Ahrmach

La pollution de l'eau se traduit par une altération du milieu naturel qui apparaît en totalité ou en partie comme un sous produit de l'action humaine, Cette modification va perturber l'harmonie d'un équilibre naturel dit « Equilibre écologique ». La pollution des eaux est caractérisée par une surabondance intentionnelle en matières minérales et organiques, Ces matières sont présentes sous forme dissoutes, colloïdales ou en suspension, Leur élimination implique souvent des opérations complexes et onéreuses.

Pour évaluer la pollution domestique et son impact sur la qualité des ressources en eau, des prélèvements et analyses ont été effectués par le LPEE aussi bien sur les rejets que sur les ressources en eau.

1- Rejets domestiques

Les rejets domestiques dans la zone d'action de l'agence du bassin hydraulique du Tensift sont évalués à 70,125 m³/j. Ces rejets génèrent une pollution de l'ordre de 65 tonnes de matières oxydables. La grande partie des centres inventoriés dans la Région rejette leurs eaux usées sans traitement préalable dans les cours d'eau, les champs d'épandage, les chaâbas, les drains, le sous-sol, la mer.

2-Impact de la pollution domestique sur la qualité de l'eau

Pour évaluer l'impact des rejets domestiques sur la qualité des ressources en eau, des prélèvements et analyses ont été effectués au niveau des points suivants :

- ✓ Rejet Imintanout et l'oued Imintanout en amont et en aval du rejet ;
- ✓ Rejet Chichaoua et l'oued Chichaoua en amont et en aval du rejet ;
- ✓ Source Ain Arhmach.

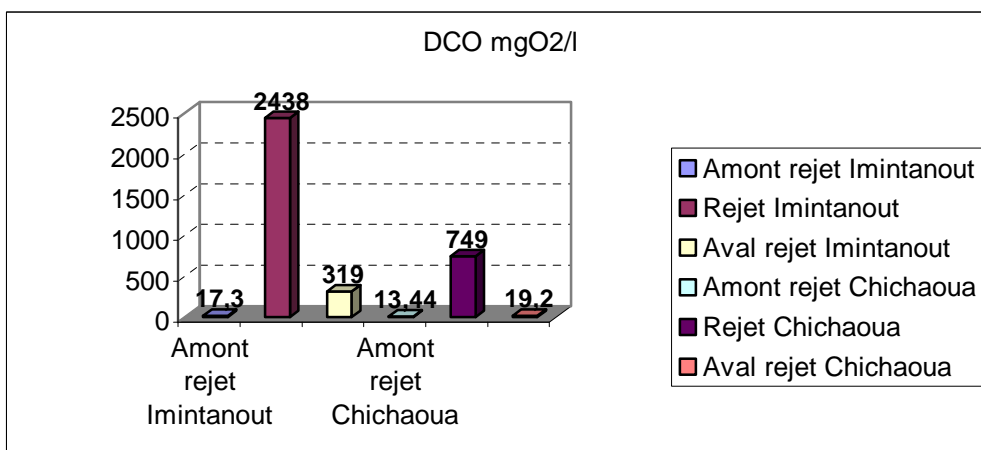
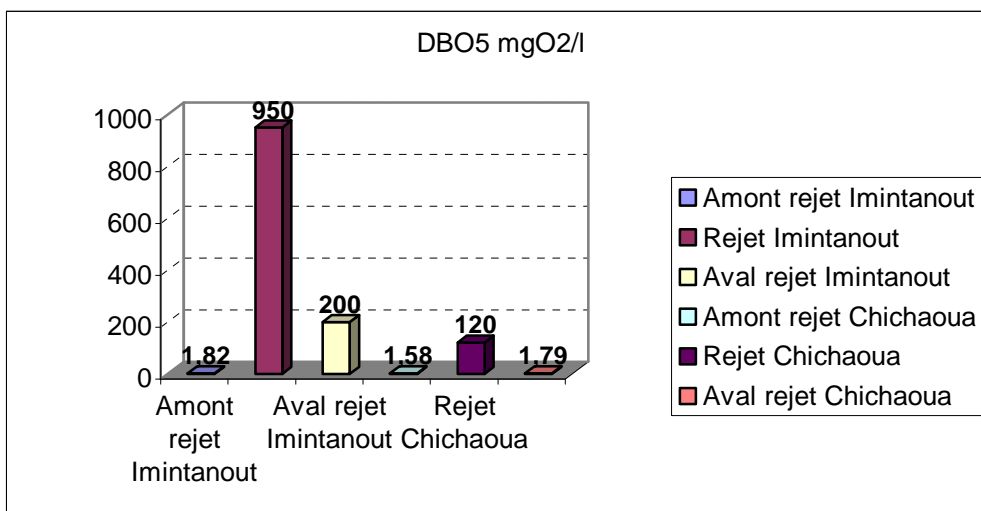
L'appréciation de la qualité des eaux a été faite en se basant sur les paramètres spécifiques à une pollution organique, azotée, phosphorée et bactérienne.

a- Rejet Imintanout

Après examen des analyses physico-chimiques et bactériologiques, on constate que les rejets d'Imintanout ont un impact négatif sur la qualité des eaux de l'oued Imintanout qui se traduit par une augmentation significative de la matière organique, ainsi que des coliformes fécaux (Figure 13). En effet, de l'amont à l'aval du rejet Imintanout, les eaux de l'oued Imintanout passe d'une bonne qualité à une mauvaise qualité.

b- Rejet Chichaoua

Sur la base des résultats d'analyses physico-chimiques et bactériologiques, on peut dire que l'impact des rejets de Chichaoua sur la qualité des eaux reste minime. Cependant, les conséquences des rejets pourraient s'aggraver davantage. En effet de l'amont à l'aval, une légère augmentation des matières organiques, et des coliformes fécaux a été enregistrée (Figure 13).



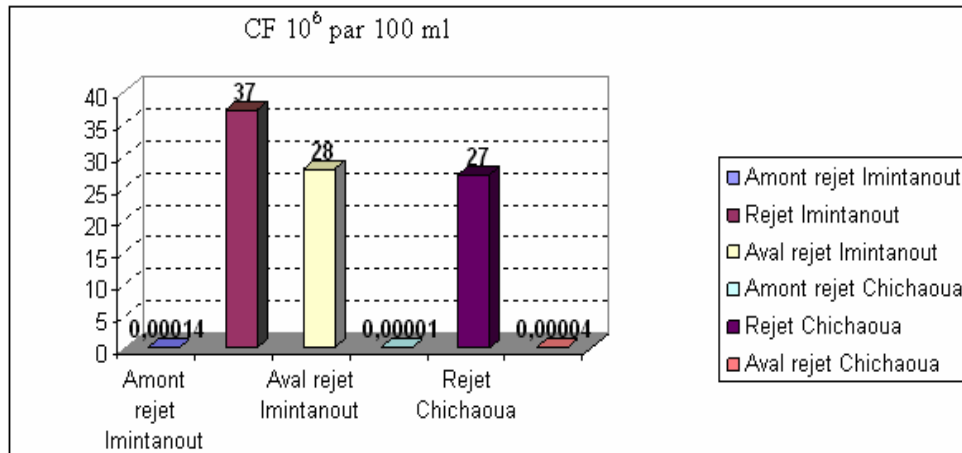


Figure 13 : Impact des rejets domestiques sur la qualité des eaux des oueds Chichaoua et Imintanout

c- Source Ain Arhmach

Cette source est située à proximité des eaux stagnantes de la vallée de l'oued Chichaoua. Les résultats des analyses physico-chimiques et bactériologiques à la source et en aval de la source sont regroupés dans le tableau 18. D'après ces résultats, les eaux usées du centre de Chichaoua affectent surtout la qualité organique et bactériologique des eaux de la source de Ain Arhmach. Les valeurs de DCO, DBO et CF sont très élevés en aval de Ain Arhmach.

Tableau 18 : Analyses physico-chimiques et bactériologiques à la source Ain Arhmach et en son aval (Source : Rapport ABHT)

Paramètres	Ain Arhmach	Aval Ain Arhmach
PH	7,69	7,52
Cond (µs/cm)	2540	2580
NO ₃ ⁻ (mg/l)	41,70	34,3
Cl ⁻ (mg/l)	425	426
DCO (mg d'O ₂ /l)	23	45,36
DBO ₅ (mg d'O ₂ /l)	1,53	3,68
NH ₄ ⁺ (mg/l)	0,044	1,67
CF/100ml	340	2800
SF/100ml	290	1400

Chapitre VI: Proposition

I- Propositions et recommandations

Les efforts en matière d'épuration des eaux usées restent très inférieurs aux besoins réels. Les études d'assainissement, même si elles adoptent une démarche intégrée collecte-épuration-réutilisation, ne sont pas suivies de réalisations complètes. Dans le contexte hydrique national, les eaux usées doivent être considérées comme une ressource non négligeable à mettre en valeur dans un cadre contrôlé. L'épuration des eaux usées pour leur réutilisation en agriculture permettrait de protéger le milieu naturel et offrirait des potentialités de valorisation importantes (25 000 ha pourraient être irrigués autour des villes côtières aux environs de 2020).

1- Suivi, évaluation et données

La multiplicité des intervenants dans le secteur de l'eau et le chevauchement des actions menées en vue de la préservation des ressources, conjugués à l'insuffisance de circulation de l'information rendent très difficile une gestion rationnelle et durable, et une protection adéquate des ressources en eau. La préservation et la conservation des ressources en eau, sont une préoccupation commune aux différents acteurs du secteur, mais leurs perspectives et leurs disciplines sont différentes, leurs ressources humaines et financières inégales. La mise en place d'un Système d'Information et Données sur l'Environnement (SIDE) qui reliera différents départements ministériels par un réseau télématique, facilitera la communication et l'échange d'information entre le Département de l'Environnement et les différents partenaires, A cet effet, il est primordial de constituer une banque de données environnementales au sein du Département de l'Environnement, en tant que ministère de coordination et de réflexion sur la gestion de l'environnement aux niveaux national et local. Un réseau physique de communication et d'échange d'information entre les différents intervenants dans le secteur de l'eau, ne suffira pas à renforcer leur collaboration et le partage systématique de l'information, Il est donc important de faire appel à la formation de différents intervenants pour améliorer les techniques d'information et de communication. Il faut également mettre en réseau les systèmes de surveillance et de contrôle des pollutions.

2 -Moyens financiers et principe "pollueur payeur"

Les bases législatives d'un système de redevance de pollution ont été instaurées au Maroc en 1995 par la loi sur l'eau. Des Agences de Bassin ont été également instituées. Cependant, plusieurs décrets d'application et arrêtés ministériels restent à promulguer pour préciser les mécanismes de financement du programme national de dépollution. L'incitation financière des usagers, par le biais de redevances de pollution (incitation négative) et des aides financières (incitation positive), à entreprendre des aménagements, à mettre en place des technologies propres et des ouvrages d'épuration est un moyen d'accompagnement indispensable à la réussite de toute politique de préservation des ressources en eau. Il est urgent de lancer une étude de faisabilité du principe du pollueur-payeur qui définira les conditions de sa mise en oeuvre dans le contexte national et permettra de mobiliser les fonds nécessaires aux opérations de lutte contre la pollution,

3- Adoptions de technologies agricoles, industrielles, urbanistes :

L'amélioration de la qualité des cours d'eau, des lacs, des retenues de barrages et des nappes d'eau souterraines nécessite la mise en oeuvre d'une politique basée en premier lieu sur la prévention. Les principes de cette politique préventive sont :

- La prise en compte de l'environnement dans la politique d'aménagement du territoire ;
- La réduction de la pollution à la source par l'adoption des technologies propres et par la promotion du recyclage des déchets liquides,

Si ces mesures préventives permettent de réduire à moindre coût la pollution de l'eau, elles sont par contre insuffisantes et doivent être complétées par des mesures curatives : épuration des eaux usées. Ces actions doivent cependant suivre une planification et entrer dans un schéma d'objectifs de qualité à obtenir pour les différents cours d'eau. Pour asseoir cette politique de lutte contre la pollution de l'eau, les dispositions suivantes doivent être prises :

- Elaborer des plans régionaux de protection de la qualité de l'eau ;
- Doter les centres urbains de schémas directeurs d'assainissement liquide ;
- Adopter une approche intégrée de la conception des projets " assainissement-épuration réutilisation ",

En effet, l'assainissement ne peut être abordé sous le seul angle de la collecte et du rejet des effluents. Une approche intégrée prenant en compte la santé publique, la protection de

l'environnement et la mise en valeur des eaux épurées, (ressource en eau potentielle), se révèle désormais indispensable afin d'éviter toute incompatibilité entre ces trois composantes et de tenir compte de l'ensemble des avantages économiques liés à cette démarche.

4- Surveillance de la qualité des eaux

La croissance démographique et l'essor économique ont attiré l'attention sur la qualité des eaux de ce bassin et sur la nécessité de surveiller et de protéger cette ressource. La surveillance de la qualité des eaux de surface est confiée à des organismes gouvernementaux tels que l'Agence du Bassin Hydraulique de Tensift, le Département de l'Environnement, l'ONEP, le Ministère de la Santé représenté par les délégations provinciales de la Santé et le Ministère de l'Agriculture représenté par l'ORMVAH, qui ont chacun un programme de collecte et d'analyse d'échantillon reflétant leur mission spécifique.

L'Agence du bassin hydraulique de Tensift (ABHT) a pour mission de gérer les ressources en eau au niveau de sa zone d'action. Toute personne physique ou morale engageant des investissements d'aménagement ou de protection des ressources en eau peut bénéficier des aides financières et l'assistance technique de l'ABHT.

Au titre de l'article 20 de la loi sur l'eau, l'ABHT est chargée entre autres :

1. de réaliser toutes les mesures de qualité et d'appliquer les dispositions de la présente loi et des lois en vigueur relatives à la protection des ressources en eau et à la restauration de leur qualité, en collaboration avec l'autorité gouvernementale chargée de l'Environnement ;
2. de délivrer les autorisations et concessions d'utilisation du DPH prévues dans le plan directeur d'aménagement intégré des ressources en eau de sa zone d'action ;
3. de fournir toute aide financière et toute prestation de service, notamment d'assistance technique, aux personnes publiques ou privées qui en feraient la demande,
4. de réaliser toutes les études hydrologiques, de planification et de gestion de l'eau tant au plan quantitatif que qualitatif ;
5. de proposer et d'exécuter les mesures adéquates, d'ordre réglementaire notamment, pour assurer l'approvisionnement en eau en cas de pénurie d'eau déclarée ;
6. de gérer et contrôler l'utilisation des ressources en eau mobilisées ;
7. de réaliser les infrastructures nécessaires à la prévention et à la lutte contre les inondations ;
8. de tenir un registre des droits d'eau reconnus et des concessions et autorisations de

prélèvement d'eau accordées,

D'autres attributions sont exercées par l'ABHT soit en vertu d'autres articles de la loi sur l'eau comme l'exercice de la police de l'eau et la fixation des seuils de prélèvement d'eau nécessitant une concession, ou en vertu de certains textes d'application de la loi sur l'eau comme la proposition des fréquences de crue nécessaire à la délimitation du domaine public hydraulique ou le secrétariat de certaines commissions d'enquête. D'autres organismes intervenant dans la gestion et la surveillance de la qualité des eaux sont donnés en annexe 6.

L'ABHT contrôle actuellement la qualité des eaux superficielle au niveau des cours d'eau, sources et certains barrages. Le suivi doit s'étendre à tous les barrages de sa zone d'action,

Conclusion :

A l'issue de ce travail relatif à l'identification des sources de pollution dans la zone d'action de l'agence du bassin hydraulique du Tensift et à l'étude de leur impact sur les ressources en eau, nous pouvons conclure que :

❖ Pollution domestique

Les eaux usées domestiques constituent la principale source de pollution des ressources en eau par exemple les rejets domestiques de la ville de Chichaoua affectent la qualité organique et bactériologique de la source Ain Arhmach. Ainsi, un traitement de ces rejets est devenu nécessaire. La majorité des stations d'épuration existantes dans la région sont hors service sauf celle de Marrakech.

❖ Pollution industrielle

Les eaux usées industrielles constituent la deuxième source de pollution des ressources hydriques. Les unités agroalimentaires et les tanneries sont considérées comme les industries les plus polluantes dans la région, Elles sont localisées en grande partie dans la Wilaya de Marrakech. La région du Tensift est le siège d'une activité de tannage ancestrale. Actuellement plusieurs tanneries traditionnelles et modernes rejettent directement dans le réseau d'assainissement de la ville de Marrakech dont les rejets rejoignent le milieu naturel sans traitement préalable (la caractérisation des rejets de ces tanneries révèle une teneur moyenne en chrome total de $34\mu\text{g/l}$). Le traitement des rejets liquides de la ville de Marrakech prévu par un procédé intensif, appelle à un traitement spécifique des rejets de tanneries afin de ne pas inhiber le traitement biologique de la ville entière.

❖ Pollution agricole

La pollution agricole peut aussi engendrer une nuisance pour la qualité des eaux, Ainsi, une utilisation rationnelle des engrais et des pesticides nous permettra de protéger nos ressources en eau contre ce type de pollution.

Bibliographie :

- Aourid. H, Coopération maghrébine dans le secteur de l'eau, Rapport, Octobre 2001.
- Assistance technique pour l'établissement d'une méthodologie pour l'élaboration de l'Inventaire du Degré de Pollution des Ressources en eau, Rapport, GTZ ; Rabat, 27 Décembre 2007.
- A, Kabour, Impact des eaux usées domestiques sur l'environnement, et évaluation de l'indice de risque sur la santé publique: Cas de la ville de Bechar, SW Algérien. European Journal of Scientific Research.
- Etude d'actualisation du plan directeur d'aménagement intègre du bassin du Tensift « Mission I : Evaluation des ressources en eau », Anzar conseil, ABHT ; 2002.
- Etude d'actualisation du plan directeur d'aménagement intègre du bassin du Tensift « Mission II : Evaluation de la demande en eau » Anzar conseil, ABHT ; 2002.
- Etude des possibilités de réutilisation des eaux usées épurées « Mission I : aspects technique de la réutilisation des eaux usées épurée », ABHT, Marrakech ; 2010.
- Sahli, E, Problématique des rejets liquides et solides au niveau de la région Hydraulique de Tensift : Diagnostic, impact sur le milieu naturel et humain et proposition d'un plan d'action, Thèse de doctorat, 1991.
- Etude de réutilisation des eaux usées épurées dans la zone d'action de l'Agence du Bassin Hydraulique du Bouregreg et de la Chaouia (ABHBC) – Rapport de la mission 1 : Diagnostic de l'état actuel des systèmes d'épuration et identification des usages des eaux usées, Octobre 2007.
- El asraoui, F, Niveau de pollution dans le bas Beht et suivi par le système d'information géographique, Mémoire de troisième cycle, Juillet 2006.
- El Amiri B.1, Sibaoueih M. Impact de l'utilisation des eaux usées sur le bovin dans la commune des Mzamza, province de Settat. Les technologies de laboratoire - N°17 Novembre - Décembre 2009.
- Fars, S, Etude de l'élimination des métaux lourds (Cu, Zn, Pb et Cd) contenus dans les eaux usées de Marrakech par quatre systèmes expérimentaux : Lagunage anaérobie, lagunage aéro- anaérobie, sur-irrigation drainage et infiltration – percolation, Thèse de doctorat, 2007.

- Pollution de l'eau et la réutilisation des eaux usées au Maroc (rapport de synthèse), Conseil Supérieur de l'Eau Février 1988.
- Programme national d'assainissement liquide et d'épuration des eaux usées, Rapport ONEP, Avril 2010.
- Inventaire de degré de pollution des eaux superficielles, Rapport Resing , ABHT ; 2005,
- M. El Jihad, Croissance urbaine et problèmes d'assainissement liquide et pluvial dans le bassin du Srou (Maroc central) , Article, Laboratoire ICoTEM (EA n° 2252),France.
- Smajj, Z, Typologie de la qualité des ressources en eau dans le bassin de Tensift. Mémoire de master en cours.

Site web

<http://www.eurojournals.com/ejsr.htm>

Annexe I : Secteur de l'eau et de l'assainissement au Maroc :

La mobilisation des ressources en eau, leur répartition optimale pour la satisfaction des besoins de toutes les catégories de consommateurs, sont au centre de grands projets visant à combler les retards existants et à anticiper sur les nouveaux besoins qui se dessinent pour demain,

La spécificité du secteur de l'eau au Maroc est liée au contexte particulier de la disponibilité des ressources en eau, En effet, le Maroc est un pays essentiellement semi-aride, dans la majeure partie de son territoire, Les précipitations sont caractérisées par une irrégularité importante sur deux plans :

- Spatial : les zones situées au nord ouest du pays sont plus avantagées en terme de potentiel hydrique, Ce qui nécessite le recours à des transferts inter-régionaux en vue de généraliser l'accès à l'eau potable à toutes les régions du royaume,
- Temporel : les cycles imprévisibles et répétés de sécheresse rendent le potentiel en ressources en eau extrêmement variable et vulnérable,

Pour appréhender le degré de disponibilité en ressources par pays, on rapporte le potentiel / année /nombre d'habitants,

A titre de comparaison le graphique suivant indique la situation du Maroc comparativement à d'autres pays du pourtour méditerranéen :

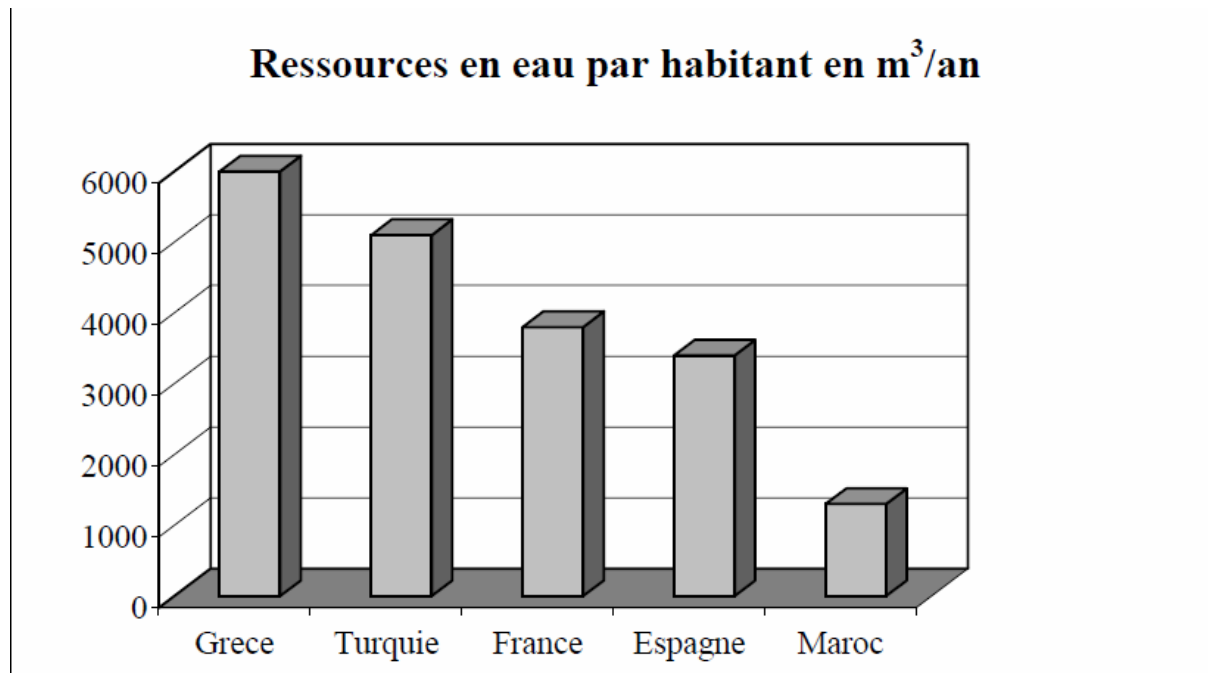


Fig1 : Ressources en eau par habitant en m³/an

Ce potentiel est appelé à diminuer en fonction de la croissance démographique, On prévoit que les niveaux de ressources atteignent un niveau de ‘stress’ d’environ 500 m³/hab/an vers 2025,

Si au cours de la première décennie 71-80 les actions ont surtout porté sur les aspects institutionnels et l’équipement pour combler les retards enregistrés, durant la décennie 81-90, les efforts ont concerné, en plus de l’équipement, la rationalisation de la gestion (politique tarifaire, premier contrat programme, assainissement du secteur, renforcement de la coordination entre le producteur et le distributeur,...)

L’évolution rapide, l’essor et l’avancée qu’a connu le secteur de l’eau au Maroc ont mis à contribution l’ingénierie et l’industrie de l’eau, En effet, une politique ambitieuse s’est articulée autour d’un audacieux programme de mobilisation des ressources en eau, par le biais d’une construction soutenue de barrages ayant atteint aujourd’hui le nombre de 90, de la création en 1972 de l’Office National de l’Eau Potable (ONEP), suivie d’un intense effort d’équipement, du renforcement des 8 structures des régies, de la création en 1981 du Conseil Supérieur de l’Etat et du Climat, et de la promulgation en 1995 de la loi sur l’eau,

1, la législation des eaux au Maroc : loi n° 10-95

1,1 Exposé des motifs

L'eau est une ressource naturelle à la base de la vie et une denrée essentielle à la majeure partie des activités économiques de l'homme,

Elle est également rare et constitue en fait une ressource dont la disponibilité est marquée par une irrégularité prononcée dans le temps et dans l'espace, Elle est enfin fortement vulnérable aux effets négatifs des activités humaines,

Les nécessités du développement social et économique imposent de recourir à l'aménagement de l'eau pour satisfaire les besoins des populations, Ces besoins sont eux-mêmes en continuelle croissance, souvent concurrentiels, voire contradictoires, ce qui rend le processus de gestion de l'eau fort complexe et de mise en oeuvre difficile,

Pour faire face à cette situation, il est indispensable de disposer notamment d'instruments juridiques efficaces, en vue d'organiser la répartition et le contrôle de l'utilisation des ressources en eau et d'en assurer également la protection et la conservation,

1,2 La législation des eaux au Maroc :

Les règles qui régissent le domaine public hydraulique sont de diverses origines, Toutefois, au Maroc, le premier texte se rapportant à l'eau date de 1914, il s'agit du dahir du 7 Chaâbane 1332 (1er juillet 1914) sur le domaine public qui, complétés par les dahirs de 1919 et 1925, intègre toutes les eaux, quelle que soit leur forme, au domaine public hydraulique,

Depuis cette date, les ressources en eau ne peuvent faire l'objet d'une appropriation privative, à l'exception des eaux sur lesquelles des droits ont été légalement acquis, D'autres textes ont été élaborés par la suite, afin de faire face aux nouveaux besoins qui se sont fait sentir,

Dans leur ensemble, les textes essentiels relatifs à l'eau remontent donc aux premières décennies du siècle précédent, Ils ont été élaborés en fonction des besoins et des circonstances, de telle façon que la législation marocaine relative à l'eau se présentait sous forme d'un

ensemble de textes éparpillés, mis à jour par étapes à des dates différentes, Cette législation n'est plus aujourd'hui adaptée à l'organisation moderne du pays et ne répond plus aux besoins de son développement socioéconomique,

En effet, les conditions actuelles de l'utilisation de l'eau ne sont plus celles qui prévalaient au début du siècle où les ressources en eau étaient beaucoup moins sollicitées que de nos jours, en raison de la faiblesse de la demande en eau et des techniques de mobilisation peu performantes,

C'est pour toutes ces raisons que la refonte de la législation des eaux et son unification en une seule loi, s'est avérée nécessaire, Dans le cadre de cette refonte, cette loi ne se limite pas à la refonte de la législation en vigueur, mais s'attache également et surtout, d'une part, à la compléter par des dispositions relatives à des domaines qu'elle ne couvrait pas auparavant et, d'autre part, à apurer le régime juridique des ressources en eau,

1,3 Les apports de la loi sur l'eau :

Le développement des ressources en eau doit permettre d'assurer une disponibilité en eau suffisante en quantité et en qualité au profit de l'ensemble des usagers conformément aux aspirations d'un développement économique et social harmonieux, aux orientations des plans d'aménagement du territoire national et aux possibilités offertes par les potentialités en eau pour leur aménagement et ce, au moindre coût,

La loi sur l'eau vise à mettre en place une politique nationale de l'eau basée sur une vision prospective qui tient compte d'une part de l'évolution des ressources et d'autre part des besoins nationaux en eau,

Elle prévoit des dispositions légales visant la rationalisation de l'utilisation de l'eau, la généralisation de l'accès à l'eau, la solidarité inter-régionale, la réduction des disparités entre la ville et la campagne dans le cadre de programmes dont l'objectif est d'assurer la sécurité hydraulique sur l'ensemble du territoire du Royaume,

Elle contribuera également de manière efficace à créer le cadre adéquat au partenariat entre l'administration et les communes rurales en vue de réduire rapidement les écarts dans l'accès à l'eau potable entre les villes et la campagne,

A cet égard, la loi sur l'eau constitue la base légale de la politique de l'eau du pays et se fixe, en conséquence, les objectifs suivants :

Une planification cohérente et souple de l'utilisation des ressources en eau, tant à l'échelon du bassin hydraulique qu'à l'échelon national ;

Une mobilisation optimale et une gestion rationnelle de toutes les ressources en eau, en tenant compte des ordres de priorités fixés par le plan national de l'eau ;

Une gestion des ressources en eau dans le cadre d'une unité géographique, le bassin Hydraulique, qui constitue une innovation importante permettant de concevoir et de mettre en oeuvre une gestion décentralisée de l'eau, En effet, le bassin hydraulique constitue l'espace géographique naturel le mieux adapté pour appréhender et résoudre les problèmes de gestion des ressources en eau, ainsi que pour réaliser une solidarité régionale effective entre les usages concernés par une ressource en eau commune;

Une protection et une conservation quantitative et qualitative du domaine public hydraulique dans son ensemble ;

Une administration adéquate de l'eau permettant d'aider à la conception de l'utilisation et au contrôle des opérations citées ci- dessus, en associant les pouvoirs publics et les usagers à toute prise de décision relative à l'eau,

Elle vise en outre la valorisation des ressources en eau et la rentabilisation des investissements y afférents tout en prenant en considération les intérêts économiques et sociaux des populations par la sauvegarde des droits d'eau acquis,

Pour atteindre ces objectifs et renforcer le cadre institutionnel existant en matière de gestion de l'eau, la loi sur l'eau crée des agences de bassins, établissements publics, dotées de la personnalité morale et de l'autonomie financière, Elles ont pour mission d'évaluer, de planifier et de gérer les ressources en eau au niveau des bassins hydrauliques, Ces agences peuvent accorder des prêts, aides et subventions à toute personne engageant des investissements d'aménagement ou de préservation des ressources en eau, Leurs ressources

sont constituées des redevances recouvrées auprès des usagers et utilisateurs de l'eau, des emprunts, des subventions, des dons... Ainsi, grâce à la souplesse dans la gestion et la prise de décision dont peuvent disposer les agences de bassins, tous les usagers de l'eau d'un même bassin peuvent bénéficier du soutien financier et de l'assistance technique nécessaire à leurs opérations relatives à l'utilisation du domaine public hydraulique,

1,3,1 Principes de base :

La loi sur l'eau repose sur un certain nombre de principes de base qui découlent des objectifs cités ci-dessus :

- ◆ La domanialité publique des eaux : d'après ce principe, posé par les dahirs de 1914 et 1919, toutes les eaux font partie du domaine public à l'exception des droits acquis et reconnus, Cependant, la nécessité d'une valorisation maximale des ressources en eau imposée par leur rareté a fait que la loi a apporté une limite à ces droits de telle sorte que les propriétaires de droits sur les eaux seulement ou sur des eaux qu'ils n'utilisent qu'en partie seulement pour leurs fonds ne peuvent les céder qu'aux propriétaires de fonds agricoles,
- ◆ La mise au point d'une planification de l'aménagement et de répartition des ressources en eau basée sur une large concertation entre les usagers et les pouvoirs publics,
- ◆ La protection de la santé de l'homme par la réglementation de l'exploitation, de la distribution et de la vente des eaux à usage alimentaire,
- ◆ La réglementation des activités susceptibles de polluer les ressources en eau,
- ◆ La répartition rationnelle des ressources en eau en période de sécheresse pour atténuer les effets de la pénurie,
- ◆ Une plus grande revalorisation agricole grâce à l'amélioration des conditions d'aménagement et d'utilisation des eaux à usage agricole,
- ◆ La prévision de sanctions de la création d'une police des eaux pour réprimer toute exploitation illicite de l'eau ou tout acte susceptible d'altérer sa qualité,

1,3,2 Apports de la loi 10-95 :

Parmi les apports de cette loi, figure également la contribution à l'amélioration de la situation environnementale des ressources en eau nationales, Cette loi constituera en effet un moyen efficace de lutte contre la pollution des eaux étant entendu que la réalisation de cet

objectif nécessite, par ailleurs, un travail législatif supplémentaire en matière de gestion du littoral et de réglementation des produits chimiques utilisés dans les activités économiques productrices,

La loi sur l'eau permettra d'établir de nouvelles règles d'utilisation de l'eau plus appropriée aux conditions économiques et sociales du Maroc moderne et jettera les bases d'une gestion efficace de l'eau dans le futur pour relever les défis attendus pour la sécurité de l'approvisionnement du pays,

Cette nouvelle loi permettra par ailleurs de valoriser encore plus les efforts considérables consentis pour la mobilisation et l'utilisation de l'eau et de les rendre compatibles avec les aspirations au développement économique et social du Maroc du XXI^e siècle,

2, Organisation du secteur de l'eau au Maroc :

Considérant la spécificité des ressources en eau, leur répartition spatio-temporelle fort irrégulière et l'accroissement rapide des besoins en eau, le Maroc a adopté une stratégie de planification de l'eau visant à :

Maximiser l'accès à l'eau potable

Promouvoir la production agricole en vue de la sécurité alimentaire

Valoriser les potentialités énergétiques à travers la production hydroélectrique,

Cette planification est conçue dans le cadre des études des plans directeurs d'aménagement intégré des ressources en eau des différents bassins hydrographiques, Ces études examinent et évaluent, d'une part, les besoins des différents utilisateurs de l'eau et les différentes possibilités de dégagement et de mobilisation des ressources en eau, d'autre part,

La confrontation besoins-ressources aboutit à des propositions d'affectations de ressources pour les horizons futurs, A partir de cette affectation, est dégagé le programme des investissements nécessaires pour la mobilisation des ressources en eau ,

Annexe2 : Evolution de la démographie des centres de la zone d'action de l'ABHT

Province	Municipalité, Centre	Taux d'accroissement	2004	Projections			
				2005	2010	2015	2020
Marrakech	Marrakech	2,23%	823 154	841 487	939 462	1 048 844	1 170 961
	Sidi Zouine	1,30%	10 067	10 198	10 880	11 608	12 384
	Kettara	0,06%	1 365	1 366	1 370	1 374	1 378
	Loudaya	2,00%	8 989	9 169	10 125	11 180	12 345
Total			843 575	862 220	961 836	1 073 005	1 197 068
Chichaoua	Chichaoua	4,86%	15 657	16 418	20 819	26 398	33 473
	Imintanout	3,09%	17 067	17 594	20 483	23 847	27 762
	Sidi Mokhtar	1,20%	11 138	11 272	11 964	12 700	13 480
Total			43 862	45 284	53 266	62 944	74 715
Al Haouz	Tahanaout	3,97%	6 585	6 846	8 317	10 104	12 274
	Amizmiz	1,84%	10 783	10 982	12 030	13 179	14 438
	Ait Ourir	5,10%	20 005	21 026	26 966	34 585	44 356
	Ghmate	1,15%	867	877	929	984	1 042
	Sidi Abdellah Ghiat	2,43%	986	1 010	1 139	1 285	1 449
	Lalla Takarkoust	1,63%	3 348	3 403	3 689	3 999	4 336
	My Brahim	0,49%	3 273	3 289	3 370	3 454	3 539
	Tameslouht	2,21%	6 346	6 486	7 234	8 068	8 998
Total			52 193	53 918	63 674	75 656	90 430
Essaouira	Essaouira	2,17%	69 493	71 000	79 040	87 991	97 955
	Ait Daoud	1,66%	2 497	2 538	2 756	2 993	3 249
	El Hanchane	1,88%	4 698	4 787	5 255	5 769	6 333
	Talmest	1,95%	4 133	4 214	4 642	5 113	5 632
	Tamanar	1,48%	9 984	10 132	10 904	11 735	12 629
	Tafetachte	1,80%	1 174	1 195	1 307	1 429	1 562
	Ounagha	0,60%	912	917	945	974	1 004
	Had Dra	0,10%	8 984	8 993	9 038	9 083	9 129
	Smimou	7,31%	2 675	2 871	4 085	5 813	8 272
Total			104 550	106 647	117 972	130 899	145 766
Kelaâ Es Sraghna	Sidi Rahal	0,09%	6 352	6 358	6 388	6 419	6 449
	Tamallalt	3,45%	12 212	12 633	14 966	17 731	21 006
	Ras Aïn Rhamna	1,00%	12 924	13 053	13 719	14 419	15 154
	Sidi Bou Othmane	5,84%	5 066	5 362	7 121	9 458	12 561
Total			36 554	37 406	42 195	48 026	55 170
Safi	Echemmaïa	1,96%	21 859	22 287	24 553	27 049	29 800
	Youssofia	0,65%	64 518	64 939	67 088	69 308	71 602
	Ighoud	0,50%	7 751	7 790	7 986	8 188	8 395
Total			94 128	95 016	99 628	104 546	109 797
Total général			1 174 862	1 200 491	1 338 571	1 495 077	1 672 947

Annexe 3 : caractérisation des rejets domestique

Rejet	DBO ₅ mgO ₂ /l	DCO mgO ₂ /l	NH ₄ ⁺ mg/l	Pt mg/l	CF par 100ml	Qualité de l'eau
Amont rejet IMINTANOUT	1,82	17,3	0,023	1,8	1,4*10 ²	Bonne
Rejet IMINTANOUT	950	2438	151	21,25	3,2*10 ⁷	Très mauvaise
Aval rejet IMINTANOUT	200	319	79,2	30,4	2,8*10 ⁷	Très mauvaise
Amont rejet CHICHAOUA	1,58	13,44	0,026	0,515	10	Très bonne
Rejet CHICHAOUA	120	749	65	317,5	2,7*10 ⁷	Très mauvaise
Aval rejet CHICHAOUA	1,79	19,2	0,115	1,7	40	Très bonne
AIN AHRMACH	1,53	23	0,044	0,392	340	Bonne
Aval AIN AHRMACH	3,68	45,36	1,67	0,935	2800	Moyenne

Annexe 4 : Fiche de l'inventaire du degré de pollution des ressources en eau

I, Identification du système des ressources en eau et des activités polluantes :

Système des ressources en eau	Nappe	Cours d'eau	Province	Région
Identification du système des RE	Nature des ressources en eau Nature des points de prélèvement			
Identification des activités polluantes et des points de rejet	Nature des activités menaçantes (urbaine, industrielle, agricole,...) Données sur la nature et les points de rejet			
Identification des systèmes de dépollution	Nature du système de dépollution Performance du système de dépollution Activités annexes au système de dépollution (rejet, réutilisation,...)			

II, Localisation du système des ressources en eau et des points d'émission :

Système des ressources en eau	Nappe	Cours d'eau	Province	Région
Localisation du système des RE	Sur une carte de situation X, Y, Z pour les points de prélèvement			
Localisation des points de rejet	Sur une carte de situation pour les activités polluantes X, Y, Z pour les points de rejet			
Localisation des systèmes de dépollution	Sur une carte de situation pour le système et la réutilisation éventuelle X, Y, Z pour le système de dépollution et les points de rejet			

Annexe 5 : Caractérisation physico-chimique des rejets industriels.

Secteur d'activité	Etablissement	DCO (mg d'O ₂ /l)	DBO ₅ (mg d'O ₂ /l)	MES (mg/l)	Pt (mg/l)	NTK (mg/l)	Cr totale(mg/l)
Conserverie	SOMIA	16512	6000	348	16,33	462	0,0854
	Top food	1344	580	297	12	896	0,0061
	FRAMACO	9421	3800	1815	20,4	19,6	0,0171
Huilerie	SICOMAR	132000	57500	10724	430	845	0,1487
	MARRAKECH FOOD	175	35	17,4	2,3	0,066	0,3235
	MOHAMED SOUHAIL	235200	80000	5554	430	56	0,0428
	Huilerie KHARBOUCHE	238080	55000	18950	95,4	172	0,0862
Tannerie	Tannerie IBN SINA	3994	1900	6814	5,4	241,5	18,55
	DAR DBAGH	4166	1400	2150	41,25	255	0,034
Unités pharmaceutiques	SOPHASUD	710	90	27,8	15	176	0,0291
Abattoir	Abattoir MARRAKECH	18816	4500	4344	254,8	1974	<0,002
Laiterie	Bon lait	16702	4000	692	7,8	630	0,035

Annexe 6 : Milieux récepteurs des eaux usées

Province	Ville	Milieu récepteur des eaux usées	Impact potentiel
MARRAKECH	Marrakech	Oued	sur les eaux de surface et les eaux souterraines
	Sid Zouine	Sol	sur les eaux de surface et les eaux souterraines
	Kettara	Oued	sur les eaux de surface
CHICHAOUA	Chichaoua	Oued	sur les eaux de surface
	Imintanout	Oued	sur les eaux de surface
	Sid L'Mokhtar	Station d'épuration	sur les eaux de surface
EL HAOUZ	Tahnaout	Oued	sur les eaux de surface
	Amizmiz	Oued	sur les eaux de surface
	Ait Ourir	Sol	sur les eaux de surface et les eaux souterraines
	My Brahim	Sol	sur les eaux de surface et les eaux souterraines
ESSAOUIRA	Essaouira	Océan	sur les eaux de baignade
	Ait Daoud	Sol	sur les eaux de surface et les eaux souterraines
	El Hanchane	Oued	sur les eaux de surface
	Talmest	Oued	sur les eaux de surface
	Tamanar	Oued	sur les eaux de surface et les eaux souterraines
	Taftachte	Oued	sur les eaux de surface
	Smimou	Sol	sur les eaux de surface et les eaux souterraines
ELKELAA	Sidi Rahal	Oued	sur les eaux de surface
	Tamallalt	Sol	sur les eaux de surface et les eaux souterraines
	Sidi Bouothmane	Sol	sur les eaux de surface et les eaux souterraines
SAFI	Ighoud	Sol	sur les eaux de surface et les eaux souterraines
	Echemmaia	Sol	sur les eaux de surface et les eaux souterraines
	Youssoufta	Sol	sur les eaux de surface et les eaux souterraines

Annexe 7 : Estimation des rejets domestiques en m³/an jusqu'à l'horizon 2020

Province	Ville	Rejets en m ³ /an			
		2005	2010	2015	2020
MARRAKECH	Marrakech	18 007 821	20 104 486	22 445 262	25 058 565
	Sidi Zouine	218 267	232 832	248 411	265 017
	Kettara	29 232	29 318	29 403	29 489
	Loudaya	196 217	216 675	239 525	264 183
CHICHAOUA	Chichaoua	185 523	235 254	298 297	378 245
	Imintanout	198 812	231 458	269 471	313 711
	Sidi L'Mokhtar	125 859	127 373	143 510	152 324
EL HAOUZ	Tahnnaout	83 521	101 467	123 269	149 742
	Amizmiz	133 980	146 766	160 783	176 143
	Ait Ourir	256 517	328 985	421 937	541 143
	My Brahim	40 125	41 114	42 138	43 175
	Ghmat	10 699	11 333	11 808	12 712
	Sidi Abdallah Ghiat	12 322	13 895	15 677	17 677
	Lalla Takerkoust	41 516	45 006	48 787	52 899
	Tamesloht	79 129	88 255	100 043	111 575
ESSAOUIRA	Essaouira	1 384 500	1 541 280	1 715 824	1 910 122
	Ait Daoud	49 491	53 742	58 363	63 355
	El Hanchane	93 346	102 472	112 495	123 493
	Talmest	82 173	90 519	99 703	109 824
	Tamanar	197 574	212 628	228 832	246 265
	Taftachte	23 302	25 486	27 865	30 459
	Smimou	55 984	79 657	113 353	161 304
	Ounagha	17 881	18 427	18 993	19 578
	Had Dra	175 363	176 241	177 118	178 015
ELKELAA	Sidi Rahal	61 863	62 155	62 456	62 748
	Tamallalt	122 919	145 619	172 522	207 388
	Sidi Bou Othmane	52 172	69 287	92 026	122 218
	Ras Aïn Rhamna	127 005	133 485	140 296	147 448
SAFI	Ighoud	213 446	219 816	224 351	230 023
	Echemmaia	610 663	672 752	741 142	816 520
	Youssoufta	1 779 328	1 838 211	1 899 039	1 961 894

Annexe 8 : station des points d'eau de réseau de suivi de la qualité des ressources en eau

NUMERO		NOM_POINT	NOM_OUED	X	Y	QUALITE GLOBALE
44	4197	Amont Marrakech	Tensift	254 500,00	125 000,00	mauvaise
53	3658	Aval rejet Amizmiz	Amizmiz	229 600,00	73 300,00	mauvaise
44	4198	Aval Marrakech	Tensift	247 550,00	126 250,00	mauvaise
54	1915	Aval Sidi Rahal	Rdat	302 900,00	119 100,00	mauvaise
44	1675	Station Abadla	Tensift	200 000,00	129 520,00	mauvaise
53	2089	Station Aghbalou	Ourika	276 150,00	83 050,00	moyenne
53	1566	Station Imlil Hmam	N'Fis	241 400,00	72 400,00	moyenne
54	44	Station Sidi Rahal	Rdat	303 100,00	117 800,00	mauvaise
52	1562	Station Tafiriat	Zat	251 250,00	107 850,00	moyenne
53	189	Station Talmest	Tensift	133 800,00	147 750,00	mauvaise
43	1450	Amont confl Tensift	M'Ramer	144 600,00	126 700,00	mauvaise
43	1285	Amont confl Tensift	S, Abdeljalil	130 000,00	148 250,00	mauvaise
54	139	Aval Ait Ourir	Zat	283 300,00	110 000,00	mauvaise
52	1627	Aval rejet Chichaoua	Chichaoua	181 600,00	111 900,00	mauvaise
52	1628	Aval Imintanout	Imintanout	171 150,00	70 750,00	mauvaise
53	3660	Aval mine Guemassa	N'Fis	240 000,00	88 900,00	moyenne
51	111	Station Adamna	Ksob	92 900,00	104 150,00	mauvaise
52	451	Station Chichaoua	Chichaoua	181 525,00	111 200,00	Bonne
52	400	Station Igrounzar	Igounzar	103 500,00	91 300,00	moyenne
52	628	Station Iloudjane	Seksaoua	176 245,00	70 525,00	mauvaise
53	2431	Station Sidi Hssain	Amizmiz	229 100,00	70 170,00	moyenne
63	1565	Station Tahanout	Reraya	255 900,00	80 400,00	moyenne
52	401	Station Zelten	Zelten	103 300,00	90 650,00	moyenne

N°_IRE		NOM_POINT	Nature	X	Y	QUALITE GLOBALE
52	854	Puits Boujaouabi	Puits	117 350,00	115 900,00	Moyenne
43	621	Puits Sidi Med Ben Said	Puits	97 400,00	124 750,00	Mauvaise
43	612	Puits Zagat Sidi Kanoun	Puits	107 400,00	122 200,00	Mauvaise
52	434	Puits ONEP Hanchane	Puits	118 100,00	110 900,00	Mauvaise
52	430	Puits Ait Daoud	Puits	123 000,00	61 650,00	Mauvaise
43	412	Puits Sidi Ali Kourati	Puits	121 400,00	137 550,00	Mauvaise
43	299	Puits Haddada	Puits	103 100,00	124 800,00	Mauvaise
43	298	Source Tigmijou	Puits	102 850,00	123 050,00	Mauvaise
51	281	Puits Ait Lachger	Puits	99 400,00	101 200,00	Bonne
43	261	Puits Laachache	Puits	137 200,00	122 400,00	Mauvaise
61	236	Puits Bouzemourne	Puits	117 500,00	53 500,00	Mauvaise
51	149	Puits Tangaro	Puits	85 100,00	105 800,00	Mauvaise
52	113	Source Ain Rmach	Source	85 100,00	105 800,00	Mauvaise
52	75	Puits Kourimate	Puits	128 100,00	103 200,00	Mauvaise
51	57	Puits Sidi Abd Errahman	Puits	99 357,00	113 900,00	Mauvaise
43	54	Source Ain Lahjour	Puits	103 100,00	120 450,00	Mauvaise
60	28	ONEP Tamanar	Puits	91 600,00	53 650,00	Mauvaise

Annexe 9 : Organismes intervenant dans la gestion et la surveillance de la qualité des eaux

L'Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Haouz (ORMVAH) est un établissement public doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière et placés sous la tutelle du département de l'Agriculture, L'ORMVAH est chargé de la gestion des eaux à usage agricole dans les périmètres de grande hydraulique,

La stratégie de développement poursuivie par l'Etat dans les zones couvertes par l'ORMVAH est régulée par les dispositions du Code des Investissements Agricoles, qui date de la fin des années 1960, Ce Code préconise une politique d'intervention de l'Etat très poussée, tant sur le plan de l'aménagement, que sur le plan de la gestion et de la mise en valeur,

Les missions de l'ORMVAH dans les périmètres de grande hydraulique consistent notamment à :

- ✓ assurer la réalisation des aménagements hydroagricoles pour le compte de l'Etat ;
- ✓ assurer l'exploitation et la maintenance des équipements pour garantir un service de l'eau permanent et efficient ;
- ✓ offrir un soutien adapté aux agriculteurs en matière de développement agricole ;
- ✓ recouvrir les redevances d'eau d'irrigation et exercer la mission de police de l'eau,
- ✓ Le contrôle de la qualité des eaux de surface destinées à l'irrigation des périmètres irrigués,

L'ORMVAH assure le contrôle de la qualité des eaux de surface au niveau des canaux d'irrigation et au niveau de certains points de rejets des eaux usées,

L'Office National de l'Eau Potable (ONEP) est chargé, en vertu du dahir n° 1-72-103 du 3 avril 1972 :

- de la planification de l'approvisionnement en eau potable du pays, en déterminant l'évolution des besoins en eau potable, en obtenant la réservation des ressources nécessaires et en coordonnant les programmes d'investissement relatifs aux adductions d'eau potable ;
- de l'assistance technique en matière de surveillance de la qualité de l'eau alimentaire lorsqu'un organisme public le sollicite,
- du contrôle, avec les autorités compétentes, de la pollution des eaux susceptibles

- d'être utilisées pour l'alimentation humaine,
- de l'assistance technique aux personnes publiques qui le demandent, pour des études, la réalisation ou la gestion de systèmes d'adduction ou de distribution d'eau potable,
 - de l'examen des dossiers techniques des ouvrages d'adduction et de distribution d'eau potable, pour vérifier l'absence de vices d'équipement pouvant porter préjudice à la qualité de l'eau distribuée ;
 - de l'étude, de la réalisation et de la gestion des adductions d'eau potable que le gouvernement déciderait de lui confier,
 - de la gestion des distributions d'eau potable dans les communes qui ne peuvent assurer ce service lorsque cette gestion lui est confiée par délibération du conseil d'administration,

L'ONEP a vu ses attributions étendues à l'assainissement par la loi n° 31-00 modifiant le dahir n° 1-72-103 du 3 avril 1972, promulguée par le dahir n° 1-00-266 du 1^{er} septembre 2000,

Le Ministère de la Santé est chargé selon le décret n° 2-94-285 du 21 novembre 1994 de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique gouvernementale en matière de santé de la population, Il contribue à la définition globale des objectifs prioritaires au niveau de la planification, de la surveillance et de l'exercice des programmes d'approvisionnement en eau potable et d'assainissement et de la santé des populations, Il est consulté pour l'élaboration des normes de qualité et des valeurs limites de rejet, Il initie et met œuvre les actions de sensibilisation des populations sur les relations entre l'eau et la santé, Cette mission est d'autant plus importante que l'OMS attribue à l'eau 80% des maladies dans les pays en développement,

Ce département agit, en liaison avec les départements concernés, en vue de promouvoir le bien-être physique, mental et social des habitants, Il harmonise les orientations et coordonne les objectifs et les actions ou mesures qui concourent à l'élévation du niveau de santé dans le pays, Il intervient afin d'assurer, au niveau national, une meilleure allocation des ressources, en matière de prévention, de soins curatifs ou d'assistance, De ce fait, il est habilité à contrôler les maladies causées notamment par l'eau,

Sa Direction de l'épidémiologie et de la lutte contre les maladies est chargée :

- d'assurer la surveillance épidémiologique de la population ;

- de concevoir et réaliser des programmes de lutte contre les maladies;
- de programmer et réaliser des actions visant à protéger le milieu ambiant et appuyer, par des interventions de prophylaxie, la réalisation des programmes de lutte contre les maladies;
- de promouvoir et participer au contrôle de l'application de la réglementation en matière de radioprotection, contribuer à la surveillance, au suivi et contrôle des installations utilisant les rayonnements ionisants de même qu'à la surveillance de la radioactivité de l'environnement,

Les services extérieurs du Ministère de la Santé sont constitués de délégations préfectorales ou provinciales correspondant à la division administrative du pays (arrêté du ministre de la Santé n° 227-94 du 12 août 1994 relatif aux attributions et à l'organisation des services extérieurs du ministère de la Santé),

Dans le bassin de Tensift, les délégations provinciales de la santé contrôle la qualité des eaux de surface au niveau des gites, des points de rejets des eaux usées et dans certaines seguias et oueds en cas de contamination,

Le Département de l'Environnement relève du Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, Ce département est chargé, en collaboration avec les organismes concernés, de :

- contribuer à la conception et à la détermination des normes et des indicateurs-seuils de la qualité de l'environnement ;
- contribuer à la protection des ressources naturelles afin d'éviter toute forme de gaspillage ou de dégradation susceptibles de compromettre le développement durable;
- promouvoir la recherche scientifique en matière de surveillance et de prévention des risques en relation avec les organismes spécialisés ;
- mettre en place les instruments appropriés de surveillance continue et de contrôle de l'état de l'environnement ;
- analyser et exploiter les résultats observés sur la base des normes et des indicateurs de la qualité de l'Environnement ;
- procéder à des études d'impact et formuler des avis sur les projets de développement ayant des implications sur l'environnement ;
- recueillir et examiner les résultats de toute analyse relative à la qualité de l'environnement et, au besoin, procéder à des contre-expertises ;

- prévenir et de lutter contre toutes formes de pollution et nuisances pouvant porter atteinte à la santé de la population ;
- participer à la détermination des mécanismes et des procédés relatifs à la gestion environnementale du milieu naturel,

La Direction de la Surveillance et de la Prévention des Risques (DSPR) est chargée en collaboration avec les organismes concernés de :

- contribuer à la conception et à la détermination des normes et des indicateurs- seuils de la qualité de l'environnement ;
- promouvoir la recherche scientifique en matière de surveillance et de prévention des risques en relation avec les organismes spécialisés ;
- mettre en place un réseau de surveillance et de mesure de la qualité de l'environnement ;
- analyser et exploiter les résultats observés sur la base de normes et des indicateurs de la qualité de l'environnement ;
- recueillir et examiner les résultats de toute analyse relative à la qualité de l'environnement et, au besoin, procéder à de contre expertises ;
- proposer les éléments de définition de la stratégie du département en matière de prévention des risques ;
- participer à l'élaboration des plans d'intervention en cas de catastrophe naturelle ou technologique et contribuer à la mise en œuvre de mesures opérationnelles ;
- participer à la détermination des mécanismes et des procédés relatifs à la gestion environnementale du milieu naturel,

Le Programme de surveillance de la qualité des eaux de surface du Département de l'Environnement n'est plus fonctionnel depuis 1997, Ce programme doit être relancé afin de renforcer le réseau et permettre une meilleure couverture du bassin,

Dans le bassin de Tensift, l'ONEP intervient uniquement dans le contrôle de la qualité des retenues des barrages qu'il exploite pour l'AEP, Du fait de ses attributions, l'ONEP doit assurer également le suivi des ouvrages d'épuration et les points de rejets des eaux usées, Chose qui n'est pas faite actuellement.