

10735
REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE



MICROFICHE

GESTION DES RESSOURCES EN EAU EN TUNISIE

PRINCIPES TECHNIQUES FONDEMENTS JURIDIQUES ET INSTITUTIONNELS

ETABLI PAR ABDELHEDI TAOUIK
DIRECTEUR DE L'EXPLOITATION DES BARRAGES

FEVRIER 1998

S O M M A I R E

I - INTRODUCTION

II - PRECIPITATIONS ET RESSOURCES EN EAU :

1°) Précipitation

2°) Ressources en eau

- a - Eaux de surface
- b - Eaux Souterraines
- c - Eaux Usées Traitées
- d - Qualité des eaux (salinité)

III - L'EAU : Facteur Essentiel pour le Développement Economique et Social

- 1° - Etat de l'utilisation des eaux
- 2° - Nécessité de transfert d'eau
- 3° - Planification des eaux

IV - STRATEGIE DECENALE ET MOBILISATION DES EAUX

V - SITUATION PREVISIONNELLE DES RESSOURCES A L'HORIZON 2030

VI - DEMANDE D'EAU ET BILANS HYDRIQUES

- 1° - Demande actuelle et Future d'eau
 - 1.1 - Demande en eau actuelle
 - 1.2 - Demande en eau projetée en 2030
- 2° - Bilans hydriques

VII - ASPECTS TECHNIQUES ET ECONOMIQUES DE LA GESTION DE L'OFFRE ET DE LA DEMANDE EN EAU

- 1° - Durabilité et préservation des ressources
- 2° - Accroissement des ressources en eau
- 3° - Gestion de la demande
- 4° - Gestion de l'eau en périodes difficiles

VIII - FONDEMENT JURIDIQUES ET INSTITUTIONNELS

- A) - Aspects juridiques : Eau et législation en vigueur
- B) - Aspects institutionnels

IX - CONCLUSION

CONDENSE

L'eau étant une ressource rare en Tunisie, sa disponibilité permet de satisfaire la demande en eau potable prioritaire, sans cesse croissante, et favorise non seulement le développement agricole, qui demeure la plus importante activité économique du pays, mais aussi le développement de l'Industrie et du Tourisme .

La mobilisation des eaux a nécessité des investissements importants au cours du VIII plan (environ 450 Millions de Dollars représentant 16% des investissements agricoles réalisés durant la période 92-96) . Les ressources hydrauliques sont évaluées à 4630 Millions de m³ dont 4030 Millions de m³ effectivement exploitables . 80% de ces ressources exploitables ont été valorisés, 20% seront mobilisés au cours de la stratégie decennale de mobilisation des eaux déjà démarré en 1990 . Cette stratégie comporte un programme d'actions et de mesures relatives à la gestion des eaux destiné à couvrir les besoins globaux du pays, tant du point de vue qualité que de la quantité jusqu'à l'horizon 2030 .

Le secteur agricole contribue à concurrence de 16% en moyenne dans le produit intérieur brut (P.I.B); la production moyenne des périmètres irrigués pour une superficie actuelle de 335.000 ha (6% de la S.A.U), représente 32% de la valeur moyenne de la production totale de la superficie agricole utile (5 Millions d'hectares) .

83% du volume total d'eau consommée par année sont destinés pour l'Agriculture, 17% sont destinés pour l'ensemble des besoins en eau potable, industrielle et touristique . La population totale de la Tunisie est estimée à 9,170 millions d'habitants en 1996 . Sur la base des projections de l'Institut Nationale de Statistique (I.N.S), il est prévu que cette population atteigne en 2025, 13 millions d'habitants correspondant à un taux annuel moyen de 1,2% (la population communale est estimée à 9,900 millions en 2025) .

Ainsi, dès les années 1970, des démarches de planification ont été mises en oeuvre en Tunisie, et ce, pour assurer une bonne intégration des politiques de l'eau avec les stratégies d'aménagement du territoire et les politiques nationales de développement . Trois Plans Directeurs des Eaux (P.D.E) ont été élaborés : Le P.D.E du Nord (1970) , celui des eaux du Centre (1977) et celui des eaux du Sud (1972-1976) . Ces documents ont été régulièrement actualisés en particulier en 1985 avec l'étude "Economie d'eau 2000" ayant pour objectif fondamental, la

proposition d'une stratégie de gestion d'eau valable pour couvrir les besoins en eau sur le plan national jusqu'à l'horizon 2010 . Le plan d'opération qui se dégage alors concerne :

- La gestion de la demande surtout en irrigation
- Gestion optimale des moyens de mobilisation
- Economie de l'eau
- Recyclage des eaux usées urbaines pour l'agriculture et la recharge des nappes .
- Etablissement des plans spéciaux
- Participation des bénéficiaires à la gestion des eaux
- Actualisation des aspects juridiques et institutionnels

Au delà de l'an 2020, l'exploitation de la majeure partie des ressources conventionnelles et la pression de la demande croissante vont être à l'origine d'une réflexion en matière d'identification d'autres ressources et de nouvelles techniques de gestion et de mobilisation pour satisfaire les besoins futurs des différents secteurs économiques . Ainsi, l'étude du secteur de l'eau se propose de formuler des réponses aux questions posées et d'analyser les problèmes clés de la gestion des ressources en eau et d'offrir un certain nombre d'options à caractères technique, économique, institutionnel et législatif sur les quelles pourrait se fonder la stratégie à long-terme de la gestion des ressources en eau .

En Tunisie, la responsabilité de la conduite de la politique nationale de l'eau est confiée au Ministère de l'Agriculture chargée de l'évaluation, de la planification et de la gestion des ressources en eau . D'autres départements interviennent également à un échelon horizontal; il s'agit notamment de ceux de la Santé, de l'Environnement, de l'Economie et des Finances . Les opérateurs responsables de l'exploitation de la ressource (SONEDE, SECADENORD, CRDA, ONAS, AIC) sont régis par des statuts particuliers établis dans le cadre du Code des Eaux .

Afin de pousser l'échéance de saturation des ressources en eau après l'an 2020, il est nécessaire à réfléchir comment maîtriser cette pression croissante de la demande en eau et comment améliorer le système de la mobilisation de l'eau : Ce facteur limitant et limité du développement du pays, dans le but de le protéger contre toute forme de dégradation et de bien l'utiliser .

GESTION DES RESSOURCES EN EAU EN TUNISIE

PRINCIPES TECHNIQUES, FONDEMENTS JURIDIQUES ET INSTITUTIONNELS

I - INTRODUCTION

Située à l'extrémité orientale du Maghreb, la Tunisie s'endosse mollement aux terminaisons des massifs telliers et sahariens qui occupent pleinement l'Algérie et le Maroc . Ces bourrelets de montagnes font obstacle à la propagation des courants atmosphériques, principalement orientés d'Ouest en Est, de l'Atlantique à la Méditerranée . Les précipitations sont donc atténuées, par rapport aux potentiels du Maroc et de l'Algérie et ne sont importantes que dans le Nord-Ouest de la Tunisie .

L'implantation des cités à proximité des points d'eau, la maîtrise de la réalisation des points d'eau (puits , petits lacs collinaires , seuils et ouvrages hydrauliques à travers différents oueds), la mise à profit des eaux de crues pour l'agriculture, ou la réalisation des systèmes d'adduction et de distribution de l'eau pour les usages domestiques ou agricoles, sont autant des témoins du rapport privilégié que la population tunisienne a toujours eu et continue à avoir avec l'eau . D'ailleurs, depuis Carthage, le littoral oriental a vu s'épanouir des foyers de civilisations citadines et paysannes se caractérisant par des auréoles agraires intensément cultivées . les traces de citernes puniques , l'Acqueduc de Zaghouan (1ier siècle : année 70) , les Bassins des Aghlabites (Kairouan : année 830), les Galeries souterraines faisant communiquer dans les régions du Sud, les puits les uns avec les autres par leur fond, prouvent que le problème de l'eau a depuis toujours préoccupé les habitants du Pays .

Ainsi les conditions économiques du pays ont toute fois notablement changé depuis le début du siècle devant l'évolution rapide de la démographie, l'amélioration continue des conditions de vie des gens, l'urbanisation accélérée, l'introduction de l'irrigation à grande échelle et le développement de l'industrie et du tourisme . Cette évolution socio-économique rapide a entraîné une pression importante et croissante sur les ressources en eau du pays, consécutive à l'accroissement sans précédent des besoins en eau des secteurs usagers, à la

mise en évidence des disparités régionales et à l'apparition des problèmes aigus de la pollution de l'eau .

Les décennies à venir seront marquées par l'impérieuse nécessité de mettre en oeuvre une gestion rationnelle des ressources en eau, tant au plan de la qualité que des aspects quantitatifs, de bien maîtriser la demande en eau et enfin de bien gérer l'eau en période de sécheresse .

II - PRECIPITATIONS ET RESSOURCES EN EAU

La Tunisie, vue son emplacement dans le C

ontinent, se caractérise par un climat de transition entre le climat franchement méditerranéen à tempéré du Sud de l'Europe et le climat aride des zones désertiques du Sahara . Il est principalement caractérisé par un été chaud et sec et un hiver frais, parfois froid . Durant l'été, les précipitations sont quasiment absentes et l'évaporation est particulièrement forte .

1°) Précipitations :

Dans la partie Nord du pays, les précipitations sont concentrées pendant la saison pluvieuse qui totalise un maximum d'une centaine de jours de pluie par an . Des pluies diluviennes localisées peuvent dépasser 100 mm en moins d'une journée . De même qu'une bonne partie des précipitations moyennes peut être concentrée en quelques jours de l'année .

Ainsi le Nord du pays reçoit une pluviométrie relativement suffisante et régulière (600 mm), à l'extrême Nord, une moyenne de 900 mm, le centre ne bénéficie que d'une moyenne de l'ordre de 200 mm, alors que le Sud n'a plus que 100 mm et moins; cette moyenne est d'ailleurs soumise à des variations inter annuelles très importantes de 1 à 6 pour la Tunisie centrale et de 1 à 12 pour le Sud . Des stations principales sont implantées d'une façon définitive et permanente sur les sections des cours d'eau; elles ont rendu de grands services pour l'évaluation des ressources en eau de surface du pays à travers les études hydrologiques relatives à un grand nombre de bassins .

2°) Ressources en eau :

La Tunisie reçoit en moyenne un volume d'eau de 33 Milliards de m^3 de précipitations annuelles, alors que le potentiel en eau évalué en 1997 est de 4,670 Milliards de m^3 se répartissant en 2,740 Milliards de m^3 / an pour les eaux de surface et 1,930 Milliard de m^3 / an pour les eaux souterraines .le tableau suivant montre que la partie exploitable de ce potentiel est évalué à 4, 030 milliards de m^3 /an dont 80 % ont été valorisés .

(en millions de m^3)

	POTENTIELLES	EXPLOITABLES	VALORISES	A VALORISER
Eaux de surface	2740	2100	1500 70%	600 30%
Nappes phréatiques	720	720	745 104%	-25 -4%
Nappes profondes	1210	1210	928 77%	282 23%
total	4670	4030	3173 80%	882 20%

a) Eaux de surface :

Pour l'ensemble du pays, les ressources potentielles en eaux de surface sont estimées à 2.740 Mm^3 par an, dont 1.500 Mm^3 sont actuellement mis en valeur grâce à des Barrages . Il est possible de mettre en valeur un complément de 600 Mm^3 , ce qui porterait le total à 2.100 Mm^3 (voir tableau ci-dessus) . Le reste (640 Mm^3) ne pourrait être valorisé que par des travaux aussi étendus que possible de conservation de l'eau et du sol. L'irrégularité des flux et la rareté des sites se prêtant à la construction de retenues d'eau limitent sérieusement les possibilités de développement technique et des travaux qui soient économiquement justifiés . Les apports sont variables en allant du Nord vers le Sud et la moyenne dans le Nord représente 81 % du total du pays le Centre 12 % et le Sud 7 % .

De point de vue qualité, environ 72 % du potentiel en eau de surface ont une salinité inférieure à 1,5 g/l (82 % des eaux du Nord, 42 % des eaux du Centre et 3 % des eaux du Sud) .

Ressources et qualités des eaux de surface

(en Millions de m³ /an)

	NORD	CENTRE	SUD	TOTAL
Ressources en eau de surface	2200	350	190	2740
Ressources à salinité inf. à 1,5 g/l	1800	140	5	1965
%	82 %	42 %	3 %	72 %

Alors : * 72 % des eaux de surface ont une salinité inférieure à 1,5 g/l

* 28 % de ces ressources présentent généralement une eau peu salée (supérieure à 1,5 g/l) à l'exception de celle des affluents qui se jettent dans la Medjerdah à partir du Sud .

b) Eaux souterraines :

On distingue 2 catégories en fonction de la profondeur de la nappe aquifère :

- Les nappes phréatiques (jusqu'à 50 m au dessous du sol) pouvant être utilisées pour l'exploitation privée, avec quelques restrictions . Le potentiel total des eaux provenant de ces nappes est estimé en 1997 à 720 Millions de m³ /an Ces nappes phréatiques ont été particulièrement sollicitées; ces dernières années, l'utilisation de ces aquifères a dépassé 100% (745 Mm³) . Concernant la qualité des eaux de ces nappes , on a seulement 8 % des ressources du pays ayant une salinité inférieure à 1,5 g/l , 71% entre 1,5 g/l et 5 g/l et 21% ayant plus que 5 g/l .

- Les nappes profondes (à plus de 50 m) estimées à 1.210 Milliard de m³/ an dont 77% sont valorisés et les possibilités de l'exploitation paraissent vastes tant qu'on n'a pas pris la salinité en considération (20% de ces ressources ont une salinité inférieure à 1,5g/l , 57% présentent une salinité comprise entre 1,5 et 3g/l ; le reste soit 23% a une salinité supérieure à 3g/l) . Presque la moitié de ces ressources soit 600 millions de m³ sont non renouvelables .

Pour l'ensemble du Sud, les prélèvements sont effectués sur le complexe Terminal et le Continental Intercalaire constituant les deux nappes aquifères principales et profondes du pays .

c) Eaux Usées Traitées :

A côté de ces ressources conventionnelles, la Tunisie a engagée, très tôt, un programme de réutilisation des eaux usées traitées provenant de 44 stations d'épuration gérées par l'Office Nationale d'Assainissement (l'O.N.A.S.), 106 Millions de m³ ont été mobilisables en 1996, 200 devraient l'être en l'an 2010.

Les eaux d'égouts traitées constituent de plus en plus une ressource en eau nouvelle, utilisable pour l'agriculture. Le potentiel est estimé à 120 Millions de m³/an en 1997, une partie est utilisée pour l'irrigation (6000 ha) tout en assurant un suivi sanitaire.

d) Qualité des eaux (salinité) :

La salinité des ressources en eau de la Tunisie en limite gravement l'emploi possible, au total :

* 48 % seulement de ces ressources ont une salinité inférieure à 1,5 g/l et peuvent donc être utilisées sans restriction.

* 16 % soit 300 millions de m³ de l'ensemble des eaux souterraines ont une salinité inférieure à 1,5 g/l et 30% de la nappe aquifère de surface ont une salinité supérieure à 4 g/l. Les directives de l'Organisation Mondiale de la Santé (O.M.S.) définissent des limites bien plus basses pour l'eau potable.

(en million de m³)

	Potentialités en Million de m ³	Salinité inférieure à 1,5 g/l	Salinité comprise entre 1,5 et 4 g/l	Salinité supérieure à 4 g/l
Eaux de surface	2740	1965 72 %	775 28 %	
Nappes phréatiques	720	58 8 %	446 62 %	216 30 %
Nappes profondes	1210	242 20 %	690 57 %	278 23 %
TOTAL	4670	2265 48 %	1913 41 %	494 11 %

L'effet de la salinité sur le bilan hydraulique est une considération importante en Tunisie pour la planification des ressources en eau.

III - L'EAU : L'ACTEUR ESSENTIEL POUR LE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE ET SOCIAL

La Tunisie possède depuis de longues années, une grande expérience dans le creusement des puits, parfois à des grandes profondeurs, dans l'aménagement des pentes pour drainer les eaux de ruissellement, l'épandage des eaux de crues, des techniques traditionnelles et classiques d'irrigation etc.... .

Elle avait procédé à la réalisation de petits projets d'irrigation alimentés à partir de l'exploitation des eaux souterraines ou à partir des eaux de surface mobilisées par des petites retenues .

Pour faire face à des besoins nutritionnels d'une population en très nette croissance et à des besoins agricoles aussi importants et devant la proximité de l'échéance de saturation des eaux souterraines avoisinantes des grandes agglomérations, le recours à la réalisation d'ouvrages de stockage importants et parfois au transport de l'eau à travers les adductions dont la longueur dépasse une centaine de Km est nécessaire .

Ainsi la Tunisie a atteint actuellement un niveau de mobilisation de l'eau extrêmement élevé soit 80% L'essentiel de la mobilisation provient cependant des eaux de surface . La Tunisie s'est engagée dans une ambitieuse politique d'ouvrages hydrauliques (Grands Barrages, Barrages Collinaires, Lacs Collinaires et ouvrages de seuils pour épandage des eaux des crues) . 19 grands Barrages sont opérationnels, 4 sont en construction et seront opérationnels vers l'an 2000 ; l'exemple suivant montre bien le rôle important joué par les barrages fonctionnels lors de l'année difficile 1994/95 : Du fait de la variabilité des précipitations, le régime pluviométrique très déficitaire à l'année agricole 1994/95 a pu être compensé par les réserves de ces barrages malgré un niveau très bas des retenues à la fin de 1995 . Les fortes précipitations de l'hiver 1995/96 ont été suffisamment abondantes pour qu'en printemps 1996 le volume soit en augmentation de près de 50% par rapport à la moyenne de 50 dernières années . D'importantes lâchures ont du être organisées pour éviter d'atteindre les seuils critiques, plusieurs ouvrages étant au neuf dixième de leur capacité de stockage . Des transferts ont réalimenté des nappes tandis que la salinité, qui avait augmenté pendant la période de sécheresse, a diminué .

1°) Etat de l'utilisation des eaux :

Le volume d'eau alloué aux différents secteurs économiques en 1996 est de 2.516 Millions de m³.

Sur le plan sectoriel, la principale caractéristique de la Tunisie est la prépondérance du secteur de l'agriculture dans la structure de la demande en eau. Ainsi, la consommation en eau dans le secteur de l'irrigation constitue 83%; la part de l'eau potable dans la demande globale en eau constitue 12% alors que la consommation en eau dans les secteurs industriel et touristique reste nettement inférieur, 4% et 1% respectivement.

La priorité est accordée d'abord à l'approvisionnement en eau potable puis l'irrigation, la production d'hydroélectricité étant généralement assujettie à la satisfaction des usages prioritaires.

2°) Nécessité de transfert d'eau :

Le développement économique et social du pays est intimement lié à la mise en valeur de ressources en eau. Ce pendant, les caractéristiques du climat marqué par la forte irrégularité des apports d'eau et la disparité de leur répartition d'une région à l'autre imposent la réalisation des grandes retenues de stockage d'eau, ainsi que des grands ouvrages de transfert d'eau sur des grandes distances pouvant atteindre jusqu'à 300 Km (les conduites de transfert des barrages Bni-M'tir et Kasseb ont été réalisées sur un linéaire de 250 Km pour la desserte de la ville de Tunis et ses environs en eau potable; la conduite de transfert sur 130 Km du barrage Nebhana essentiellement pour la satisfaction des besoins en eau agricoles des périmètres irrigués situés dans les régions du Centre et du Sahel). L'exemple du canal Madjerda Cap-Bon mis en service en 1985 constitue un grand ouvrage pour le transfert des eaux du barrage Sidi-Salem par le biais du barrage de régulation Laroussia aux différentes régions (Grand Tunis, Cap-Bon, le Sahel, Sfax). La longueur du canal est 120 Km équipée par 20 vannes de régulation et une vanne de prise; le point de départ se trouve à Laroussia où le débit d'eau atteint 16 m³/s, la fin du canal se trouve à Belly où le débit est de 8,8 m³/s.

Devant la saturation progressive des ressources en eau souterraine, la mobilisation des eaux de surface de plus en plus lointaine, a pris le relais pour faire face à l'accroissement rapide des besoins en eau potable et à la nécessité du développement de la production agricole en vue de permettre la sécurité alimentaire du pays.

En Tunisie, les réseaux de transfert comprennent, depuis 1975 un système de canalisations et une interconnexion des Grands Barrages afin, d'une part, de couper par les eaux très douces de certains (Joumine par ex.), les eaux plus chargées des autres (Sidi Salem par ex.), d'autre part avoir une certaine souplesse dans l'exploitation du système hydraulique . Le système de transfert existant doit être continuellement étendu et diversifié jusqu'en 2010 . Ceci est nécessaire pour combler les déficits des délégations actuellement non rattachées à ce transfert . Ainsi, le projet d'aménagement des ressources en eau du Nord du pays, déjà en cours d'exécution, a envisagé tout un programme de réalisations avec un système de liaisons et interconnexions de la majorité des grands barrages . La première ligne de conduites $\varnothing$ 1800 Sejnane - Joumine - Madjerda est déjà réalisée et mise en service depuis 1990; elle assure le transport des eaux provenant des barrages Sejnane et Joumine au canal Madjerda Cap-Bon; la longueur de cette conduite est de 87 Km et transite un débit variant de 4 à 6 m³/s . La deuxième ligne de conduites $\varnothing$ 1800 Sidi Barrak - Sejnane - Joumine - Madjerda est actuellement en cours de réalisation .

3°) Planification de l'eau :

Compte tenu des 2 régions extrêmes : Nord et Sud qui contrôlent 85% des potentialités en eau entre eux, et le Centre concentrant le tiers environ de la population ne contrôle que 15% et moins, la Tunisie a établi des plans directeurs pour les régions Nord, Centre et Sud du pays au cours de 2 décennies (1970 et 1990) .

- Le Plan Directeur de l'utilisation des eaux du Nord consiste en une confrontation des besoins et des ressources (surtout pour les eaux de surface), et l'établissement d'un chronogramme de réalisation des ouvrages de mobilisation . Il se caractérise par le mélange des eaux de différentes qualités et le transfert de l'eau . Le but de ce plan directeur avec ses 2 tranches était de répondre aux besoins croissants en eau potable et industrielle et en eau d'irrigation des agglomérations urbaines et des régions agricoles du Nord de la Tunisie . Le plan a défini les principales infrastructures de mobilisation des eaux de surface, barrages et adductions de transfert d'eau, nécessaires pour répondre aux besoins en eau de la région jusqu'à l'an 2000 .

- Le Plan Directeur des eaux du Centre s'appuie sur l'utilisation mixte des eaux de surface et des eaux souterraines . La protection contre les inondations est une composante principale de ce plan .

- Le Plan Directeur des eaux du Sud s'intéresse à la valorisation et l'utilisation des eaux de nappes . La modélisation est un axe important de ce plan. Il intègre l'aménagement des grandes nappes souterraines du complexe terminal et du continental intercalaire pour sauvegarder les Oasis anciennes et la création de nouvelles Oasis en assurant l'alimentation en eau potable des centres urbains .

A partir de 1985, la Tunisie a procédé à une nouvelle étape de planification en se penchant sur l'affinement des résultats de ces plans . Cette étape vise à établir des stratégies adéquates en matière de mobilisation, stockage et transfert d'eau, d'économie à la consommation de l'eau et de mobilisation de ressources non conventionnelles . Au delà de l'établissement des bilans besoins-ressources en eau et des programmes d'infrastructures hydrauliques nécessaires à l'horizon 2010, l'étude "Economie Eau 2000" a la mérite de considérer la gestion de la demande en eau et l'utilisation des ressources non conventionnelles comme étant des volets indispensables des stratégies d'utilisation de l'eau .

La Tunisie s'est déjà engagée dans une politique de gestion appropriée et optimale des ressources constituant ainsi la solution la moins couteuse et surtout la plus durable . Par ailleurs, des efforts appréciables ont été déployés pour la mobilisation de toutes les ressources identifiées, l'économie de l'eau, l'amélioration de l'efficacité des réseaux et l'implication des usagers dans la gestion de l'eau . Cette politique a permis à la Tunisie d'acquérir une expérience importante dans la gestion des ressources et de réussir à satisfaire toute la demande en eau pendant les années humides et le minimum nécessaire pendant les années de pénurie telles que les années 87-89 et 93-95 .

Pour affronter les situations futures dans le domaine de l'eau, la Tunisie doit continuer cette politique et la consolider surtout au niveau de l'économie de l'eau et la préservation des ressources en quantité et en qualité . Cette politique permettra à la Tunisie de retarder aussi longtemps que possible les recours aux ressources non conventionnelles et éviterait une exploitation non durable de ces ressources surtout en eau souterraine .

Actuellement l'étude de secteur de l'eau est appelée à élaborer dans un cadre stratégique et pour les premières décennies du 21 ème siècle de nouvelles approches et des recherches approfondies prenant en considération tous les thèmes se rapportant au secteur, à savoir :

- La recherche de nouvelles techniques de mobilisation

- L'utilisation de technologies appropriées pour la production des eaux non conventionnelles
- L'utilisation de nouvelles approches économiques pour une gestion optimale des ressources
- La maîtrise de la pollution hydrique et son impact sur l'environnement
- Le renforcement du cadre législatif et institutionnel

Cette étude doit proposer encore les mesures à court terme permettant de renforcer les moyens des organismes de la gestion des ressources en eau, et des programmes d'actions prioritaires et des mesures organisationnelles et réglementaires pour améliorer la gestion des ressources .

IV - STRATEGIE DECENALE DE MOBILISATION DES EAUX :

Dans le souci d'assurer la sécurité en eau du pays, et de faire en sorte que les ressources en eau ne soient pas un facteur limitant au développement socio-économique, la stratégie de mobilisation des ressources en eau, élaborée à moyen terme, prévoit la mobilisation de 90% des ressources identifiées .

Les objectifs de la stratégie adoptée à moyen terme (début des années 2000) s'articulent autour de 5 axes principaux :

- La desserte de tous les citoyens par l'eau potable .
- L'extension des superficies irriguées et la rationalisation de l'utilisation des eaux d'irrigation .
- La satisfaction des besoins industriels, touristiques et environnementaux .
- La protection contre les inondations et les effets de la sécheresse .
- L'exploitation durable et équitable des ressources et leur protection contre la pollution .

Cette stratégie identifie un programme d'actions et des moyens à mettre en oeuvre avec planning d'exécution .

Le programme qui a démarré en 1990 et s'achèvera en 2001 concerne la réalisation de 21 Barrages, 203 Barrages Collinaires, 1000 Lacs Collinaires, 1760 Forages et 98 Stations d'épuration . Il permettra de mobiliser 1,430 Milliard de m³ pour un coût de près de 2 Milliards de DT au prix constant de 1990 .

	Nombre	Ressources à Mobiliser (Mm ³)	Coût (MD) Prix 90
Barrages	21	739	923
Barrages Collinaires	203	110	400
Lacs Collinaires	1000	50	87
Ouvrages d'épandages	4000	43	38
Forages :			
- d'exploitation	610	288	55
- de reconnaissance	1150	-	170
Stations d'épurations	98	200	285
TOTAL	-	1430 Mm³	1958 MD

Ce programme a pu être mis au point grâce à une banque de données de base alimentée par un réseau dense des stations de mesures pluviométriques, hydrologiques et piezométriques, réparties à travers les régions du pays et à des études spécifiques qui respectent les principes fondamentaux des plans Directeurs.

Le IX^{ème} plan (1997-2001) prévoit de continuer la prospection et l'évaluation des ressources en eau ainsi que le contrôle de leurs qualités. Il poursuivra la réhabilitation et maintiendra en fonctionnement les ouvrages existants et s'efforcera d'améliorer les ressources grâce à une utilisation rationnelle et économique. En outre, il achèvera en priorité les ouvrages de mobilisation et de transfert du plan directeur des eaux du Nord.

Le soutien à la moyenne et à la petite hydraulique (Barrages, Lacs Collinaires et petits Ouvrages), l'amélioration des techniques de gestion en temps réel de ressources en eau font également partie des orientations tunisiennes. De même, le IX^{ème} plan s'attachera à appliquer une tarification permettant une meilleure utilisation des ressources en eau et créera de nouvelles infrastructures de production et de transit pour répondre à la demande croissante d'eau potable.

V - SITUATION PREVISIONNELLE DES RESSOURCES A L'HORIZON 2030 :

La Tunisie a accompli dans l'ensemble un progrès notable dans le développement de ses ressources . Après achèvement de la réalisation physique du programme de la stratégie nationale de mobilisation des eaux (2010), la quasi totalité des eaux souterraines seront exploitées au maximum . Certaines nappes telles que les nappes cotières et celles du Sud du pays seront sur-exploitées d'où une baisse des niveaux piéso-métriques et une dégradation de la qualité chimique des eaux pourront apparaître à l'avenir, et certains puits et forages seront par la suite abandonnés .

L'amélioration des ressources des nappes et de la qualité chimique sera renforcée par le développement des opérations de recharge artificielle afin que les eaux souterraines maintiennent leur rôle modérateur dans la gestion intégrée des ressources surtout pendant les périodes de sécheresse .

La recharge artificielle sera développée essentiellement par :

- La maîtrise de la recharge induite des eaux de surface par des travaux de conservation des eaux et des sols dans les zones d'alimentation préférentielle d'une part et par une connaissance plus approfondie des lois de fonctionnement des nappes d'autre part .

- Les eaux usées traités, dont la quantité sera importante dans les zones cotières, en contribuant à l'amélioration de la qualité des eaux des nappes affectées par l'intrusion marine .

- L'excédent des eaux de surface des ouvrages de stockage pouvant être récupéré pendant les années humides .

Concernant les eaux de surface, la capacité de stockage dans les barrages sera 2200 Millions de m^3 à l'horizon 2010, mais cette capacité va diminuer progressivement après 2010 par l'envasement des retenues, (diminution estimée à 40 Millions de m^3 /an) .

Ce phénomène pourra être compensé par :

- La surelévation de certains barrages sur la base d'un chronogramme de réalisation .

- La construction de nouveaux barrages, dont les sites ont été déjà identifiés, permettent de récupérer l'excédent des apports apparaissant pendant les années

humides et ne pouvant pas être retenus par les ouvrages existants . Ces ouvrages permettront aussi la minimisation des apports solides aux retenues des grands barrages situés en aval .

En outre, la maîtrise de l'envasement des retenues par l'adoption de nouvelles techniques (dragage, dévasement, techniques de gestion, etc) permettra d'augmenter la durée de vie des barrages .

La préservation de la qualité des eaux stockées dans les retenues et la lutte contre tout phénomène de pollution permettra d'accroître les possibilités de mélange des eaux de diverses retenues et la satisfaction des demandes des différents secteurs avec le minimum des frais .

VI - DEMANDE D'EAU ET BILANS HYDRIQUES :

1°) Demande actuelle et future d'eau :

En Tunisie, les investissements dans le domaine hydraulique s'effectue en assurant un partage équitable de la ressource en eau . La petite hydraulique (puits des surfaces , lacs collinaires , barrages collinaires, ouvrages d'épandage) a concerné toute les régions d'où un taux de mobilisation élevé des nappes phréatiques . Par ailleurs, le transfert des eaux et de l'interconnexion des bassins dans le cadre du projet du Plan Directeur des Eaux du Nord a permis de mieux répartir la ressource en eau à travers les régions du pays .

La population totale de la Tunisie est évaluée à 9.170 Millions d'habitans en 1996, elle comptera 13 Millions d'habitans en 2025 avec une population communale de 67% par rapport à la population totale .

1.1 - Demande en eau actuelle :

Le volume d'eau alloué aux différents secteurs économiques en 1996 est de 2516 millions de m^3 réparti de la manière suivante :

a) La demande en eau d'irrigation est de 2114 millions de m^3 . soit 83 % des allocations totales. Elle est répartie entre les différentes sources d'eau comme suit

* 570 millions de m^3 à partir des barrages
et barrages collinaires

* 774 millions de m^3 à partir des forages

* 745 millions de m³ à partir de puits de surface

* 25 millions de m³ à partir des eaux usées traitées

b) La demande en eau potable est de 290 millions de m³ en 1996 (12 % du total des allocations) dont 152 millions de m³ (52 %) proviennent des eaux de surface et 138 millions de m³ (48 %) à partir des eaux souterraines dont 7 millions ont été dessalés pour desservir les villes de Kerkena et de Gabes .

L'Alimentation en eau potable rurale s'est bien développée pendant les dernières années et le taux de desserte qui était de 30 % en 1980 a atteint 69 % en 1996 suite aux efforts déployés pour l'amélioration des conditions de vie dans le milieu rural. Ce taux de desserte devrait atteindre 85 % au l'an 2 000 et ce dans le cadre d'une stratégie élaborée pour l'amélioration de l'alimentation de l'eau potable dans les zones rurales .

c) Le secteur industriel a prélevé 93 millions m³ soit 4 % du total des allocations dont la majeure partie est exploitée à partir des eaux souterraines .

d) Le secteur touristique a consommé 19 millions de m³ à partir du réseau d'eau potable soit 1 % de la demande totale .

1.2 - Demande en eau projetée à l'horizon 2030

L'irrigation constitue la principale utilisation de l'eau; la création des équipements d'irrigation a joué un rôle important au niveau de la gestion de l'eau et continuera de le faire dans l'avenir prévisible . Par exemple : les terres irriguées sont passées de 50.000 ha en 1960 à 335.000 ha aux quels il faut ajouter 50.000 ha d'irrigation d'appoint . Au Nord du pays surtout, on trouve un réseau intégré complexe de retenues publiques, de canaux d'adduction et plus de 250 stations de pompage . On compte aussi environ 2000 km de drains et de fossés qui protègent 3000 ha les plus exposés aux risques d'engorgement des sols . 6% environ des terres arables sont irriguées, mais cette surface assure aussi 30% environ de la production agricole (S.A.U. = 5 millions d'ha) .

L'évolution de la demande en eau par secteur au cours de la période (1996-2030) se présentera comme suit :

a) Eau d'irrigation

A l'horizon 2010, les superficies irrigables s'élèveront à 400.000 ha, la demande en eau pour le secteur irrigué est 2141 millions de m³ ; après l'an 2010, l'extension des superficies irrigables connaîtra une faible croissance, par contre les volumes alloués au secteur irrigué tendront vers la baisse avec un taux de décroissance annuel de l'ordre de 1,2% . Le volume d'eau projeté en 2030 pour ce secteur est évalué à 2035 millions de m³ .

La baisse du volume d'eau alloué à l'agriculture est due essentiellement à :

- La diminution de la consommation à l'hectare à l'échelle globale du pays qui passera de 6400 m³ à 4500 m³ (les économies les plus importantes seront observées au niveau des périmètres du Sud) . Le tableau suivant présente l'évolution des allocations prévues à l'hectare :

en m ³ /ha						
Année	1996	2010	2015	2020	2025	2030
Nord	5300	5000	4801	4609	4426	4249
Centre	6000	4200	3994	3798	3612	3435
Sud	11000	9500	8809	8167	7573	7022
Total	6320	5323	5058	4809	4575	4365

- L'amélioration des réseaux de distribution de la mise en place des services d'entretien rapides et efficaces dans leurs interventions; le coefficient d'efficience pourra atteindre 90% en l'an 2030 . (65% en 1996) comme le montre le tableau ci-dessous :

Année	1996	2010	2015	2020	2025	2030
Nord	65%	71%	75%	80%	85%	90%
Centre	70%	76%	79%	83%	86%	90%
Sud	55%	63%	69%	75%	82%	90%
Total	65%	72%	76%	80%	85%	90%

- L'application dans le futur d'une tarification rationnelle incitant les agriculteurs à utiliser de plus en plus des techniques d'économie d'eau et des variétés moins consommatrices d'eau .

L'utilisation des eaux usées en agriculture pourrait constituer une alternative relativement importante en admettant que certains problèmes inhérents à l'utilisation de cette eau soient réglés dans l'avenir telque le traitement tertiaire qui permettra ainsi l'extension de la gamme des cultures plus rémunératrices irriguées par cette eau .

b) Eau potable :

A l'horizon 2030, la demande en eau potable urbaine et rurale est évaluée à 491 millions de m^3 avec un taux d'accroissement annuel moyen de 1,6% à partir de 1996 .

88% de la demande totale en eau potable sont assurés par le réseau SONEDE (454 millions de m^3) dont :

- 68% proviennent des eaux de surface
- 27% provenant des eaux souterraines
- 5% provenant des ressources non conventionnelles

c) Demande pour l'industrie :

En 2030, le secteur industriel aura besoin de 178 millions de m^3 dont 143 millions de m^3 proviennent des eaux souterraines et 35 millions de m^3 des eaux de surface .

d) Demande touristique :

41 millions de m^3 dont 20 millions de m^3 des eaux de surface, 7 millions de m^3 des eaux souterraines et 14 millions de m^3 seront assurés par le recours aux ressources non conventionnelles (dessalement des eaux de mer) .

Comme le montre le tableau suivant, le Ministère de l'Agriculture projette pour l'année 2030 une demande totale d'eau de 2745 Mm^3 .

(en millions de m³)

Horizons	1996	2000	2010	2020	2030
Eau potable (Urbaine et Rurale)	290	321	381	438	491
Tourisme	19	22	31	36	41
Industrie	93	101	121	145	178
Irrigation	2114	2160	2141	2083	2035
Total	2516	2604	2674	2702	2745

2°) Bilans Hydriques :

Le tableau suivant donne les bilans hydrauliques théoriques entre les années 1996 (prise comme année de référence et les decennies à venir) . Les chiffres reposent sur l'hypothèse que le plan ambitieux de développement d'une infrastructure d'adduction d'eau additionnelle jusqu'à l'an 2010 sera réalisé . La projection a été basé sur l'évolution des ressources en fonction des réalisations de la stratégie de mobilisation et de l'évolution de la demande des différents secteurs :

(en millions de m³)

Ressources / demandes		1996	2000	2010	2020	2030
Ress. conventionnelles	Potentiel (Mm3)	4670	4670	4670	4670	4670
	Mobilisé (Mm3)	3172	3540	3870	3790	3770
	Directement exploitable	2674	2832	3090	2792	2732
Ress. non conventionnelles	Potentiel	220	250	400	380	440
	Mobilisé	100	120	210	314	389
	Directement exploitable	100	120	210	314	389
Ressources totales en Mm3	Potentiel	4890	4920	5070	5050	5110
	Mobilisé	3272	3660	4080	4104	4159
	Directement exploitable	2767	2964	3300	3106	3121
Besoins en eau en Mm3		2516	2604	2674	2702	2745
Bilan Hydraulique		251	360	626	404	376

Les ressources mobilisées correspondent aux volumes moyens annuels d'eau mobilisés par les ouvrages existants (grands barrages, barrages collinaires, puits de surface, forages, stations de traitement des eaux usées et station de dessalement).

De ce tableau il ressort que :

* Grâce à l'effort de mobilisation, le bilan des ressources/demandes en 2010 reste largement excédentaire avec une demande de 2674 millions de m^3 et des ressources conventionnelles directement exploitables de 3090 millions de m^3 , soit un excédent de 626 millions de m^3 . La Tunisie aura mobilisé la presque totalité des ressources en eau conventionnelles et mobilisables, et aura recours aux ressources non conventionnelles (eaux dessalées et eaux usées traitées) pour satisfaire les besoins de certaines régions en eau potable et en eau d'irrigation.

* Le recours au dessalement d'eau de mer ou d'eau saumâtre s'impose pour répondre aux besoins en eau potable de Sud Est du pays.

* La poursuite de la politique d'exploitation des eaux usées (le volume d'eau exploité de cette ressource va augmenter de 25 millions de m^3 en 1996 à 100 millions de m^3 en 2010).

En 2020, la demande en eau devient pratiquement égale aux ressources en eau conventionnelles régularisées ; en effet, la demande totale sera 2702 millions de m^3 alors que le volume d'eau directement exploitable n'est que 2792 millions de m^3 . Le dessalement des eaux de mer se développera pour atteindre 24 millions de m^3 pour les besoins en eau potable du Sud Est du pays.

Au delà de cette date, un déséquilibre va apparaître entre les ressources en eau conventionnelles directement exploitées et la demande en eau totale du pays. Le recours aux eaux non conventionnelles va prendre un rythme plus important.

La pression de la demande en eau va augmenter de plus en plus sur les ressources conventionnelles, ce qui va engendrer une nouvelle conception de l'utilisation de l'eau qui se basera essentiellement sur la notion de l'eau comme un bien économique qui doit répondre à deux facteurs : l'équité social et la rentabilité économique.

VII - ASPECTS TECHNIQUES ET ECONOMIQUES DE LA GESTION DE L'OFFRE ET DE LA DEMANDE EN EAU :

Les projections faites pour les bilans besoins- Ressources en eau montrent que la saturation des potentialités sera effective après l'an 2020; la Tunisie s'est préoccupée en conséquence à la recherche des méthodes et techniques possibles d'abord pour :

- la durabilité et la préservation des ressources
- l'accroissement de ces ressources
- la gestion de la demande
- la gestion des ressources en périodes difficiles

1°) Durabilité et préservation des ressources :

Le système d'infrastructure hydraulique en Tunisie comporte un ensemble d'équipements très diversifiés; il est de plus en plus sollicité pour satisfaire les besoins. A fin de permettre la conservation et la fonctionnalité continue du système au cours du temps , certains principes conservatoires ont été adoptés dans le cadre du Code des eaux et lors de l'établissement des Plans Directeurs des Eaux à savoir :

- la protection des nappes contre l'intrusion des eaux marines et salées des lacs intérieurs .
- la protection des nappes souterraines contre le rabattement excessif .
- la garantie de l'équilibre du bilan déterminé au niveau des études .
- la protection des nappes et des Oueds contre la pollution par l'interdiction d'installation de rejet pollué et traitement des effluents avant leur rejet à l'exutoire .
- limitation de la création des Oasis nouvelles en cas de l'utilisation de la ressource pour la sauvegarde des Oasis existantes .
- dévasement ou construction de barrages de remplacement plus onéreux ; il est bien entendu que la solution de dévasement est essayée dans plusieurs pays, la principale difficulté , en plus des couts , reside dans le choix de dépôt .

2°) Accroissement des ressources en eau :

Pour accroître ces ressources hydrauliques, plusieurs techniques et mesures ont été appliquées en Tunisie :

- Technique d'économie d'eau (à tous les niveaux : Production, Transport et Utilisation) . La recherche du rendement satisfaisant (efficience) des infrastructures hydrauliques est une action permanente et continue et dépend

essentiellement de leurs modes d'exploitation , de leur maintenance et de leur entretien .

Les C.R.D.A ainsi que la S.O.N.E.D.E ont mis en place des services compétents pour l'entretien de leurs réseaux afin de minimiser le taux de perte à travers les adductions d'eau .

En irrigation, l'amélioration de l'efficience demande de plus en plus d'efforts ; la vulgarisation , les encouragements par des crédits et des subventions permettent d'améliorer la situation pour atteindre un taux d'efficience meilleur .

L'introduction des techniques modernes en matière d'irrigation (10.000 ha d'irrigation localisée et 100.000 ha en aspersion) a permis d'économiser jusqu'à 30% par rapport aux techniques traditionnelles .

- favorisation de l'infiltration dans les nappes d'eau souterraine grâce à des aménagements de surfaces appropriés : D'importants ouvrages hydrauliques du centre de la Tunisie (sur les Oueds Zeroud - Merguellil - Fekka etc) sont conçus pour stocker les eaux de crue, satisfaire les besoins en eau d'irrigation et favoriser la recharge des nappes d'eau souterraines situées à l'aval, grâce à un aménagement approprié des lits de cours d'eau et des zones d'épandage des eaux

Dans les zones plus arides, des aménagements de déviation des eaux de crue et de leur épandage sur de vastes étendues permettent également de favoriser la recharge des nappes d'eau souterraine et de pratiquer des cultures sur les zones d'inondations .

- Mesures économiques et financières : on essaie de restructurer la tarification actuelle pour tenir compte des différences régionales de coûts; mieux calculer le tarif de l'eau facturée :

La tarification est utilisée d'une part, comme moyen pour limiter le gaspillage, imaginer des moyens d'encourager l'investissement dans des appareils ménagers réduisant la consommation d'eau et dans un matériel d'irrigation agricole plus efficace .

Au paravant l'eau d'irrigation était distribuée presque gratuitement aux agriculteurs afin de les encourager à mettre en valeur leurs terres . Depuis 1970,

la gestion des périmètres publics irrigués était assurée par les Offices de Mise en Valeur fusionnés par la suite avec les CRDA représentés au niveau de chaque Gouvernorat et le prix du m³ d'eau distribué couvrait une partie des frais de l'exploitation et de la maintenance des réseaux . Actuellement le coût réel de l'eau qui comprend l'entretien et l'exploitation plus le renouvellement dans l'agriculture est beaucoup plus élevé que son tarif, cela est le résultat d'une politique de soutien au secteur compte tenu de son importance dans la production agricole .

La politique actuelle de l'Etat en matière de tarification de l'eau d'irrigation vise dans une première étape le recouvrement des frais d'exploitation et de maintenance permettant ainsi aux organismes gestionnaires d'atteindre l'équilibre budgétaire tout en améliorant le service rendu aux irriguants. En 1996, le recouvrement de ces frais tend à s'équilibrer à l'échelle globale du pays, et ce suite à l'augmentation régulière du tarif de l'eau à raison de 15 % depuis 1991; mais le recouvrement des frais d'exploitation, de maintenance et de renouvellement n'est que 60% .

Dans une deuxième étape, la tarification de l'eau d'irrigation doit tenir compte d'autres facteurs : niveau d'intensification des périmètres irrigués, valorisation du m³ d'eau, utilisation des techniques d'économie d'eau . L'intégration de l'investissement de base dans les structures tarifaires est une option à prendre en considération .

Quand au secteur de l'eau potable, les efforts déployés depuis longtemps ont pour objectif d'offrir une eau potable à tous les citoyens dans les zones urbaines et rurales, d'améliorer la qualité de vie, d'éradiquer les maladies d'origines hydriques et d'assurer l'équité par une meilleure distribution de l'eau potable dans toutes les régions .

La tarification de l'eau avant 1968 était uniforme pour tous les usagers (0,040 DT / m³) . Avec la création de la SONEDE, une tarification par usage a été mise en place; trois différents usages ont été distingués :

- Le domestique branché, le collectif, le tourisme et la petite industrie (0,068 DT / m³) .
- Le domestique non branché (0,030 DT / m³) .
- Les grandes industries (sucrierie, siderurgie et textile (0,045 DT / m³)

Ce mode de tarification a été adopté jusqu'à 1974 date à laquelle on a instauré un système de tarification par tranche de consommation et par usage . Ce système tarifaire est progressif suivant les tranches de consommation trimestrielle .

Dans un objectif d'inciter les consommateurs à économiser l'eau et de préserver l'équité sociale, la catégorie sociale des petits consommateurs bénéficie d'un tarif relativement bas soit (0,121 DT / m³) pour une tranche de consommation entre 0 et 20 m³ par trimestre, alors que pour les grands consommateurs correspondant à une consommation supérieure à 150 m³ par trimestre payent le tarif le plus haut soit (0,700 DT / m³) . En tenant compte de la rédevance pour l'assainissement, ces tarifs passent respectivement à 0,137 DT / m³ (+ 0,016 DT / m³ pour la première tranche) et à 1,089 DT / m³ (+ 0,389 DT / m³ pour la dernière tranche) .

Ces tarifs sont uniformes dans tout le territoire national et n'entravent pas le développement économique du pays tout en assurant l'équilibre financier du gestionnaire .

Dans tous les cas, l'amélioration des services rendus aux utilisateurs, l'efficacité des services de maintenance et d'entretien, en plus d'une tarification adaptée, ont une influence sur l'efficacité .

- Le recours à des ressources non conventionnelles : La gestion future, contrairement à la gestion actuelle qui se base essentiellement sur les eaux conventionnelles, doit tenir compte de plus en plus d'autres ressources non conventionnelles telles que les eaux usées, le dessalement de l'eau de mer pour satisfaire des besoins de plus en plus importants et exigeants .

Cette gestion aura besoin d'une connaissance plus fine des données météorologiques, hydrauliques et d'eau souterraines .

3°) Gestion de la demande :

L'exploitation accélérée et intensive des ressources naturelles sous la pression de la demande ne peut que mener vers un déséquilibre .

Ce déséquilibre constitue une contrainte sévère pour le développement économique et social et peut devenir un facteur de dégradation de la qualité des conditions de vie et mène parfois à la disparition du système de production .

Afin de maîtriser la situation, des actions préventives doivent être menées à temps, pour pouvoir diminuer l'acuité de la pénurie générée par le déséquilibre .

En Tunisie 82% des ressources en eau sont utilisées par l'agriculture. L'amélioration de l'efficacité agricole permettra dans le futur de disposer des ressources additionnelles en plus de ressources nouvellement mobilisées . Ainsi le choix des modes d'irrigation marque une nette tendance vers les techniques économes en eau . Aujourd'hui, en plus de l'aspersion, des techniques de micro-irrigation ont également connu un développement accéléré : ce progrès a grandement été facilité par les encouragements financiers consentis aux promoteurs privés pour l'acquisition du matériel et la réalisation des projets. Un grand effort de réhabilitation est entrepris aussi bien en grande hydraulique que dans les périmètres de petite et moyenne hydraulique .

L'emploi du mécanisme de tarification et du prix du mètre cube d'eau dans le domaine de l'eau urbaine et le domaine de l'irrigation ont aidé beaucoup à mieux gérer la demande et à mieux valoriser la ressource en eau . Les ajustements tarifaires pratiqués ont sans aucun doute contribué également à la baisse de la demande globale en eau au cours des dix dernières années .

La vulgarisation a rendu aussi le public conscient de la rareté de la ressource et du besoin de la protéger . La sensibilisation du public à l'Economie de l'eau est confirmée davantage, il y a lieu de continuer cette action d'une façon rigoureuse même en dehors des périodes de sécheresse pour préserver le patrimoine hydrique limité .

4°) Gestion de l'eau en périodes difficiles :

* Sécheresse : Le phénomène de sécheresse peut se produire à l'échelle d'une seule année, comme elle peut se prolonger sur plusieurs années . Ce phénomène s'accroît en allant du Nord où les séquences d'une seule année sèche isolée sont prédominantes, vers le Sud, où les séquences de 2 ou plusieurs années consécutives représentent les cas les plus fréquents .

La présence de ce phénomène et surtout sa persistance sur plusieurs années consécutives engendre pratiquement des conséquences néfastes sur tous les secteurs économiques du pays, alors qu'une sécheresse même très sévère et isolée affecte moins fortement les différentes régions du pays .

A titre d'exemple : La Tunisie a subi en 1987-88-89 des années de sécheresse exceptionnelle . La maîtrise et la rationalisation de l'utilisation des ressources en eau de surface et souterraine ont permis au cours de ces années, de minimiser dans une large mesure, l'ampleur de l'impact des effets de la sécheresse .

Durant l'année 1987-88, il n'y a pas eu de rationalisation d'eau dans les villes et dans la plupart des périmètres irrigués . Pour l'année 1988-89 la situation du stock exploitable s'étant dégradée davantage et les apports aux barrages étant plus faibles que ceux de 1987-88, il a été alors nécessaire de préparer une stratégie de maîtrise de l'utilisation des ressources disponibles où il a été adopté des hypothèses se référant à des données de base réelles; de même il a été utilisé des programmes informatiques pour la simulation de l'exploitation des ressources en eau de surface des barrages du Nord (barrages les plus touchés par la sécheresse et qui contrôlent 80% des eaux de surface) . Un plan d'opération a été défini en vue de choisir la solution optimale pour l'utilisation de l'eau et de dégager les premières conclusions de l'expérience acquise lors de la gestion de la pénurie . C'est tout à fait évident que pour bien définir ce plan, une étude a été menée et a pris en considération :

- La période sur laquelle va porter le plan d'opération .
- Les besoins normaux des différents secteurs durant la période retenue
- Le stock disponible pouvant être utilisé pendant cette période .
- L'identification des plusieurs scénarios avec les pourcentages variables de couverture des besoins et leurs implications .

Trois scénarios ont été utilisés avec les différents opérateurs :

* Premier scénario où on a adopté une hypothèse moyenne qui prévoit de couvrir totalement les besoins définis pour l'eau potable (140 Mm^3) et 70% des besoins pour l'irrigation (70% de 205 Mm^3) .

* Deuxième scénario où on a adopté une hypothèse normale qui prévoit de couvrir 85% des besoins définis dans le secteur de l'eau potable et 70% des besoins du secteur de l'irrigation .

* Troisième scénario avec une hypothèse basse qui prévoit de couvrir: 70% des besoins définis dans le secteur de l'eau potable et 50% des besoins du secteur irrigué .

L'étude a retenu le 2ème scénario qui représente le choix optimal et qui présente 2 avantages sur le plan distribution :

* Sur le plan de l'alimentation en eau potable : Sans grandes perturbations .

* De légères baisses dans la production sur le plan de la campagne agricole .

Par ailleurs, ce programme pouvait être révisé si des longues périodes de forte chaleurs ont été manifestées (SIROCCO) .

L'expérience acquise lors de la gestion de la penurie de 1987 - 88 - 89 a permis de dégager les conclusions suivantes :

a) augmenter la capacité de stockage par la réalisation de nouveaux barrages pour profiter des apports des années humides .

b) Améliorer la maintenance des infrastructures hydrauliques pour utiliser au mieux les performances .

c) Interconnecter les systèmes hydrauliques régionaux pour optimiser l'utilisation des stocks de surface et de nappes souterraines .

d) Rationaliser l'utilisation des ressources en eau en adoptant un système d'irrigation adéquat .

e) Responsabiliser les utilisateurs par la mise en place d'Associations d'Intérêt Collectif (A.I.C) .

* Inondations : Le pays a aussi connu plusieurs périodes humides qui ont généré des inondations dévastatrices dont les plus récentes sont celles de 1969, 1973, 1982 et 1990 . Bien que toutes les inondations observées au paravant aient eu un impact favorable pour l'ensemble du système hydraulique du pays (au niveau de stockage d'eau , recharge des nappes), des volumes importants n'ont pas pu être maîtrisés et ont causé des dégâts importants au niveau de l'économie nationale . La maîtrise de la gestion des ressources supplémentaires pourrait être un élément de base pour une gestion plus fructueuse des ressources en eau

conventionnelles (la mobilisation de ces ressources supplémentaires pourrait être envisagée par la construction de nouveaux barrages ou d'autres aménagements hydrauliques situés dans des bassins de barrages existants) .

En conséquence, la gestion de l'Offre et de la demande en eau par référence aux résultats obtenus (cas de la consommation d'eau dans les périmètres irrigués en périodes de sécheresse) a montré son efficacité et semble devenir de plus en plus impérative pour rationaliser l'utilisation des ressources en eau et assurer sa durabilité . La gestion de la demande doit être facilitée par des outils juridiques relatifs à la ressource en eau. Ainsi le Code des Eaux promulgué en 31 Mars 1975 permet aux services centraux et régionaux de gérer la ressource pour livrer les autorisations, établir les zones de sauvegarde et d'interdiction, et contrôler la gestion des points d'eau .

VIII FONDEMENTS JURIDIQUES ET INSTITUTIONNELS

L'organisation institutionnelle et juridique a servi la Tunisie à appliquer les stratégies passées dans le domaine de l'eau, mais elle devra sans doute être modifiée quelque peu pour réaliser les nouvelles stratégies envisagées dans IX^{ème} Plan et au delà .

A) Aspects juridiques : eau et législation en vigueur

En Tunisie comme dans tous les pays musulmans, l'utilisation et l'exploitation des ressources en eau ont été protégées juridiquement par des lois et coutumes islamiques qui , transmis de génération en génération, ont engendré le système des droits d'eau actuels . La Tunisie dispose alors d'une expérience ancienne dans le domaine de législation pour l'amélioration de la gestion de l'eau . L'histoire juridique de l'eau en Tunisie peut se subdiviser en quatre périodes :

1 - Période pré-islamique : cette période remonte au premier millénaire avant J.C . La plus importante mise en valeur des sources d'eau et la réalisation des aqueducs pour l'exploitation agricole et domestique a eu lieu surtout pendant la période romaine . La juridiction se rapportant à l'eau au cours de cette période est peu connue .

2 - Ere Musulman : c'est surtout au cours de la période des hafside (1236-1574) que le droit islamique des eaux fut introduit dans le pays . L'eau étant considérée comme un don du Dieu d'où le principe fondamental est de favoriser le

libre accès à l'utilisation de l'eau comme droit de communauté musulmane et aucun musulman ne doit manquer d'eau .

3 - Période de la colonisation française (1881-1956) : elle se caractérise par l'apparition des premiers décrets relatifs à l'utilisation de l'eau dans un but de maîtriser cette ressource . C'est ainsi que le Domaine Public Hydraulique DPH a été défini dans le premier décret du 24 Septembre 1885 .

La Législation Tunisienne relative à l'eau a connu depuis le début du siècle un développement particulier . Cette législation a dû s'adapter certainement aux conjonctures socio-politiques et aux techniques sans cesse nouvelles de mobilisation et valorisation .

Le décret du 24 Mai 1920 a porté sur la création d'un service spécial des eaux, sur la constitution d'un fond hydraulique agricole et industriel et l'institution d'un comité des eaux .

Les décrets du 5 Août 1933 , du 11 Mai 1935 , du 26 Novembre 1936 et du 24 Mars 1938 ont réglementé la conservation et l'utilisation des eaux du domaine public et l'occupation du domaine public fluvial et ont fixé les redevances pour l'utilisation des eaux .

Les décrets du 30 Juillet 1936 , du 11 Janvier 1945 et du 17 Mars 1949 ont porté sur la création et l'organisation des Groupements d'Intérêt Hydraulique GIH .

4 - Période de la Tunisie indépendante : cette période se caractérise par une législation évolutive avec le développement socio-économique du pays et surtout dans le domaine de l'eau au niveau de la mobilisation et de l'exploitation urbaine, agricole, industrielle et touristique . Plusieurs lois ont été apparues , en particulier :

La loi du 27 Mai 1963 portant réforme agraire dans les périmètres publics irrigués .

La loi du 2 Juillet 1968 a permis la création de la société Nationale de l'Exploitation et de la distribution des eaux (S.O.N.E.D.E) .

Avec le développement socio-économique du pays et devant la nécessité de lancer des grands projets hydrauliques pour la satisfaction d'une demande en

eau de plus en plus croissante par les différents usagers , une base législative est devenue nécessaire et indispensable ayant pour objectif de garantir l'équité en matière de l'exploitation des ressources , l'optimisation et la rationalisation de leurs utilisations , la loi n° 75-16 du 31 Mars 1975 promulgue le code des eaux . Ce code confirme dans une très large mesure l'ancienne réglementation tout en introduisant un certain nombre d'éléments nouveaux en vue de permettre une grande protection des ressources et leur utilisation optimale . Le code des eaux qui annule et remplace les anciens décrets régissant la réglementation en matière de ressource en eau , comporte 9 chapitres distincts :

- le chapitre 1 traite la définition de toute les composantes du Domaine Public Hydraulique administré par la Ministère de l'Agriculture et considéré comme un domaine public inaliénable et imprescriptible .

- Le chapitre 2 consacré à la conservation et à la police des eaux du Domaine Public Hydraulique a défini dans ses 13 articles les périmètres d'aménagements et de l'utilisation des eaux , et les opérations qui nécessitent l'octroi d'une autorisation de l'Administration . Il a réglementé l'instauration des périmètres de sauvegarde et d'interdiction de nappes souterraines .

- Le chapitre 3 relatif au droit d'usage : le droit d'usage d'eau a remplacé le droit de propriété de l'eau surtout dans les oasis et les sources naturelles. Il a fixé de même toute les dispositions pour l'obtention de ce droit et s'est intéressé essentiellement aux sources et aux cours d'eau .

- Le chapitre 4 relatif aux servitudes , composé de 12 articles a délimité les zones de servitudes auprès du Domaine Public Hydraulique et a réglementé leur exploitation qui est soumise à une autorisation préalable de l'Administration .

- Le chapitre 5 comporte la définition des autorisations ou des concessions intéressant les eaux du Domaine Public Hydraulique .

- Le chapitre 6 est consacré aux effets utiles de l'eau spécifiques, à savoir: l'économie de l'eau , les dispositions spéciales aux eaux de consommation et de l'eau potable ainsi que les dispositions relatives à l'usage agricole .

- Le chapitre 7 traite les effets nuisibles de l'eau par la lutte contre la pollution hydrique et contre les inondations .

- Le chapitre 8 s'est intéressé aux associations des usagers : Les attributions aux Groupements d'intérêts collectifs ont été définies telque la présentation de suggestions touchant les utilisations du D.P.H, son avis sur les projets d'aménagement et de répartition des eaux et supervision des A.I.C dont les activités ont été rédefinies à savoir :

- * L'exploitation des eaux du D.P.H

- * L'exécution, l'entretien ou l'utilisation des travaux intéressant les eaux du Domaine Public, l'irrigation ou l'assainissement du terre

- * L'exploitation du système d'eau potable

- Le chapitre 9 s'est occupé des juridictions et des pénalités relatives aux infractions des dispositions du code des eaux .

A coté des codes des eaux, plusieurs mesures spécifiques ont été prises recanment dans le scteur de la Conservation des Eaux et du Sols, elles concernent particulièrement :

- la promulgation du Code de la Conservation des Eaux et du Sols en Juillet 1995. Ce Code arrête les mesures et les travaux à entreprendre en vue de la Conservation des Ressources en Eaux et en Sols, ainsi que les méthodes à appliquer pour l'exécution des programmes de conservation des eaux et du sols tout en spécifiant le rôle de chaque intervenant , parallèlement à la création de structures consultatives telles que le Conseil National de la Conservation des Eaux et les Associations de Conservation des Eaux et du Sol.

- Le désengagement progressif de l'Etat des activités concurrentielles au profil des opérateurs privés , particulièrement au niveau des activités de mobilisation des ressources hydrauliques par les lacs collinaires ainsi que les travaux mécaniques.

- L'adoption de l'approche participative dans la réalisation des travaux en vue de faire participer d'avantage les bénéficiaires dans les étapes de conception et d'exécution.

Avec le développement socio-économique, la mobilisation et l'exploitation intensive des ressources, plusieurs améliorations devraient être portées au niveau du Code des eaux qui régissent beaucoup plus la mobilisation que la demande . Dans ce sens, des études techniques et économiques et législatives ont été élaborées et d'autres sont en cours afin d'identifier des nouvelles mesures législatives à entreprendre .

B) Aspects institutionnels :

L'eau en sa qualité de ressource vitale et facteur de développement socio-économique, touche plusieurs domaines tels que l'exploitation (agricole, industrielle, touristique, domestique) la santé, la recherche scientifique, l'environnement et l'aménagement du territoire. Plusieurs institutions, d'ailleurs partout dans le monde, à l'échelle nationale et internationale s'occupent de l'eau. Les tâches de ces institutions bien qu'elles apparaissent des fois chevauchantes, sont généralement cohérentes et complémentaires .

En Tunisie, toutes les tâches afférentes au domaine de l'eau ont été attribuées à des institutions spécialisées qui sont regroupées au sein de plusieurs ministères selon le domaine de l'intervention .

Etant donné que la majorité des ressources est exploitée dans le secteur agricole toutes les tâches se rapportant à la mobilisation et à la gestion des ressources hydrauliques sont attribuées au ministère de l'Agriculture . En effet le Ministère de l'Agriculture comprend plusieurs entités qui ont des responsabilités spécifiques et dont les plus importants sont les suivants :

- Le Secrétariat d'Etat aux ressources en eau, responsable de la planification, de la supervision et du contrôle des activités de développement de l'eau .

- La Direction Générale des Etudes et des Travaux Hydrauliques, qui réalise des études techniques et qui est chargée du fonctionnement et de l'entretien des barrages et des grandes structures hydrauliques .

- La Direction Générale des Ressources en Eau, qui est responsable de la gestion des données, des recherches et des expériences, ainsi que de l'application de la loi et de la réglementation concernant la lutte contre la pollution et la valorisation des eaux souterraines .

- La Direction de Génie Rural, responsable de l'adduction de l'eau potable dans les petites villes et les villages . La gestion de l'eau potable dans les centres ruraux se fait par l'organisme de la SONEDE et par les Associations d'intérêts collectifs (A I C) créées autour des points d'eau .

- La Société Nationale de l'Exploitation et de Distribution des Eaux (S.O.N.E.D.E), organisme public autonome qui a pour tâche d'exploiter et de

distribuer l'eau potable dans les villes et les villages de plus de 2.500 habitants . C'est un établissement public à caractère industriel et commercial couvrant tout le territoire et placé sous la tutelle du ministère de l'Agriculture. Un contrat programme est établi entre cette entreprise publique et l'Etat qui clarifie les rôles des deux parties et spécifie les opérations à réaliser , les performances à atteindre et les engagements de l'Etat .

- La Société d'Exploitation du Canal et des Adductions des Eaux du Nord (SECADENORD), organisme public autonome responsable d'un important système d'adduction d'eau dans le Nord de la Tunisie . Elle est placée sous la tutelle du Ministre de l'Agriculture . Elle assure le fonctionnement, la gestion, l'exploitation, l'entretien et la maintenance du canal et des conduites d'adduction servant pour le transport des eaux .

- Les Commissariats Régionaux au Développement Agricole (C.R.D.A) et les associations d'usagers de l'eau (Associations d'Intérêt Collectif A.I.C) : sont responsables de la distribution de l'eau d'irrigation provenant du système d'adduction pour utilisation dans les périmètres publics d'irrigation.

- Les institutions de recherches (intéressant l'identification des ressources, mobilisation techniques d'utilisation, d'épuration et de dessalement) relevant du Ministère de l'Agriculture .

- * L'Institut National de Recherches en Génie Rural et aux Etudes Forestières (recherche dans le domaine des techniques d'irrigation et de la qualité des eaux) .

- * Société Nationale d'Exploitation et de Distribution des Eaux qui intéresse au développement des techniques , économique et de dessalement des eaux .

Toutes ces institutions collaborent avec des Universités Nationales (ENTT, ENIS, ENIG, INAT, ESIER, Faculté des Sciences etc...) et Internationales ainsi qu'avec des Institutions à l'échelle internationale (ECSAD, ALESCO, ORSTOM, FAO, GTZ, UNESCO, CIHEAM ...) .

La sauvegarde de la ressource et sa protection contre les phénomènes de pollution et de dégradation de sa qualité font partie des tâches du Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire .

* La protection contre la pollution des ressources par le contrôle des rejets, l'encadrement et l'encouragement à l'utilisation des techniques appropriées par les pré-traitements des eaux avant de les rejeter dans les milieux récepteurs ou le réseau d'assainissement urbain (A.N.P.E) .

* La préparation des plans pour l'assainissement et le traitement des eaux usées avant tout rejet dans le milieu naturel et aussi la mise à la disposition des exploitants une eau valable pour une éventuelle utilisation agricole, industrielle et touristique (O.N.A.S) .

Le contrôle sanitaire des ressources en eau exploitées pour l'eau potable et l'Agriculture est assuré par les services du Ministère de la Santé Publique afin d'éradiquer les maladies provenant de l'utilisation de l'eau .

La protection contre les inondations est assurée par le Ministère de l'Équipement et de l'Habitat et préparée dans le cadre des projets des plans d'aménagement de villes et des projets de l'infrastructure de base du pays .

IV CONCLUSION

Elément d'une importance capitale, l'eau conditionne l'avenir des pays à population majoritairement agraire. En Tunisie, plus que 80 % des eaux mobilisées sont utilisées dans le secteur de l'Agriculture. Les ressources hydrauliques quelque soit leur source ou leur qualité constituent un facteur essentiel d'impulsion du développement pour garantir la sécurité alimentaire du pays . Au regard de la situation actuelle caractérisée par une pression croissante de la demande en eau et une poussée démographique importante , la mise en place d'une politique hydraulique équilibrée et raisonnable est indispensable. L'irrégularité hydrologique prononcée nécessite de fortes capacités de stockage d'eau de surface pour régulariser les apports importants des années humides et mener une gestion multiannuelle. Dans ce contexte hydrologique fragile, la mise en oeuvre d'une gestion rationnelle et économe en eau est un impératif stratégique .

L'Economie dans l'utilisation des ressources hydrauliques par la limitation du gaspillage et l'adaptation de l'utilisation à la qualité de l'eau et aux quantités disponibles , constituent les choix fondamentaux de la politique de l'Etat pour la maîtrise de la gestion des ressources hydrauliques.

La maîtrise de la gestion sous tous ses aspects technique, économique, financier, social, institutionnel et juridique devient prioritaire afin d'éviter un déséquilibre aigu du bilan hydrique ; dans ce cadre , une stratégie axée sur une gestion intégrée des eaux de surfaces et profondes a été adoptée pour tenir compte des années de secheresse et des années pluveiuses et en vue d'éviter le rationnement de l'eau potable ou celle destinée à l'irrigation . L'action prioritaire à prendre dans le proche avenir paraît actuellement dans le domaine des besoins en eau agricoles surtout au niveau de la parcelle où l'efficience reste encore faible .

Ainsi, les actions tarifaires menées en Tunisie en matière d'eau potable visent, en plus de l'accès à l'eau potable à toute la population et de la réalisation des économies d'eau en pénalisant les fortes consommations , la promotion du secteur en permettant aux organismes chargés de l'eau potable de dégager des ressources financières nécessaires aux nouveaux investissements .

L'amélioration des services rendus aux utilisateurs, l'efficacité des services de maintenance et d'entretien du système hydraulique, la responsabilisation et l'approche participative des utilisateurs par le biais des Groupements et Associations d'Interêt Collectif en plus d'une tarification adaptée mènent à une gestion de l'eau d'une façon générale efficace et fructueuse. Cette gestion semble devenir de plus en plus impérative pour rationaliser l'utilisation des ressources en eau et pour permettre la protection et la durabilité de ces ressources .

BIBLIOGRAPHIE :

- Gestion des ressources en eau en Tunisie (HORCHANI A.)
- Examen du secteur de l'eau : Banque Mondiale (Septembre 1994)
- Stratégie décennale (1990-2000) de l'hydraulique (Ministère de l'Agriculture) .
- Code des Eaux
- Economie d'eau 2000 Direction E.G.T.H (Ministère de l'Agriculture)
- Développement des ressources en eau dans le pays du Maghreb (M. JELLALI et A. JEBALI) .
- EAU 21 - Stratégie du secteur de l'eau en Tunisie à long-terme 2030