



RÉPUBLIQUE TUNISIENNE



Ministère de l'Environnement
et du Développement Durable



Agence Nationale de Protection
de l'Environnement

GESTION DURABLE DES RESSOURCES EN EAU





République Tunisienne



Ministère de l'Environnement
et du Développement Durable



Agence Nationale
de Protection de l'Environnement

Gestion Durable des Ressources en Eau



Observatoire Tunisien de l'Environnement
et du Développement Durable



Coopération Technique
Allemande

AVANT PROPOS

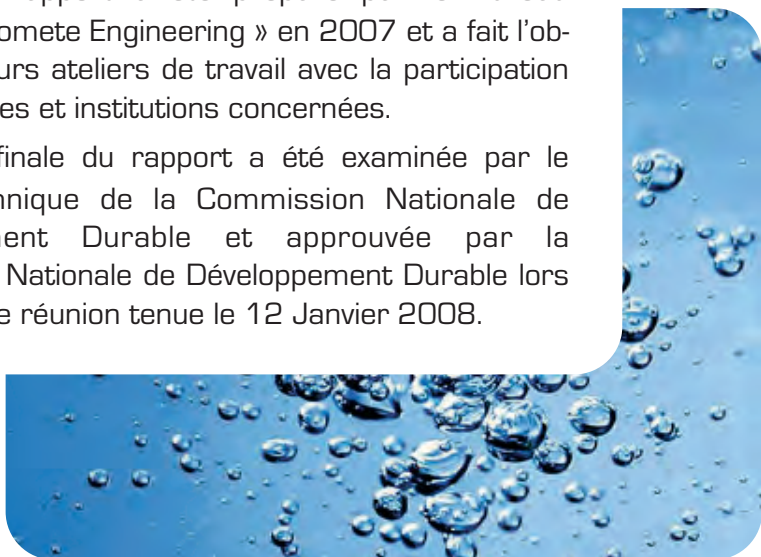


Lors de sa 11^{ème} réunion en date du 24 décembre 2005, la Commission Nationale du Développement Durable (CNDD) a recommandé la réalisation d'études stratégiques concernant les thèmes prioritaires du pays dont on cite l'énergie durable et la gestion durable des ressources en eau

Dans le cadre de la mise en œuvre de cette recommandation, le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) à travers l'Observatoire Tunisien de l'Environnement et du Développement Durable (OTEDD) et avec l'appui financier de la Coopération Technique Allemande (GTZ) a entamé la réalisation de l'étude sur la gestion durable des ressources en eau en Tunisie.

Le présent rapport a été préparé par le Bureau d'Études « Comete Engineering » en 2007 et a fait l'objet de plusieurs ateliers de travail avec la participation des Ministères et institutions concernées.

La version finale du rapport a été examinée par le comité technique de la Commission Nationale de Développement Durable et approuvée par la Commission Nationale de Développement Durable lors de sa 13^{ème} réunion tenue le 12 Janvier 2008.





SOMMAIRE



INTRODUCTION	6
SPECIFICITES ET CARACTERISTIQUES DE LA RESSOURCE EN EAU EN TUNISIE	9
DISPONIBILITE DE LA RESSOURCE	9
Une ressource quantitativement limitée	9
Une ressource temporellement variable	9
Une distribution spatiale hétérogène de la ressource	13
Une ressource partiellement transfrontalière	15
QUALITE DE LA RESSOURCE	17
Une salinité variable de la ressource	17
Une ressource vulnérable à la pollution	18
SITUATION ACTUELLE ET PERSPECTIVE DE L'EVOLUTION DE LA DEMANDE EN EAU EN TUNISIE	21
APERÇU GENERAL	21
DEMANDES SECTORIELLES	22
La demande en eau potable	22
La demande en eau d'irrigation	23
La demande en eau pour l'industrie	26
La demande en eau pour le tourisme	26
BILAN	27
LES ACQUIS ET LES DEFIS DE LA GESTION DE L'EAU EN TUNISIE	30
LA MOBILISATION DES EAUX	30
La mobilisation des eaux de surface	30
La mobilisation des eaux souterraines	34
Le développement des eaux non conventionnelles	35
L'ACCES A L'EAU POTABLE	37
L'ECONOMIE ET LA VALORISATION DE L'EAU	39
LA LUTTE CONTRE LA POLLUTION DES EAUX	43
PROPOSITIONS POUR UNE GESTION PLUS DURABLE DES RESSOURCES EN EAU EN TUNISIE	44



OBJECTIF STRATEGIQUE 1 : PRESERVATION DES RESSOURCES EN EAU DISPONIBLES	45
La lutte contre la pollution des eaux	46
La lutte contre la surexploitation des eaux souterraines renouvelables	49
La réduction et la maîtrise de l'exploitation des eaux souterraines fossiles non renouvelables	52
OBJECTIF STRATEGIQUE 2 : RENFORCEMENT DE LA MOBILISATION DU POTENTIEL EN EAU	54
L'amélioration de la maîtrise et de la mobilisation des eaux de crues exceptionnelles	54
La favorisation de l'infiltration naturelle des eaux de surface	56
Le développement de la mobilisation locale et décentralisée de l'eau	58
OBJECTIF STRATEGIQUE 3 : DEVELOPPEMENT DES EAUX NON CONVENTIONNELLES	60
Promotion et développement du dessalement des eaux saumâtres et marines	60
Valorisation de la réutilisation des eaux usées traitées	62
OBJECTIF STRATEGIQUE 4 : ACCESSIBILITE DE LA POPULATION A L'EAU POTABLE	64
Le maintien de la durabilité de l'accessibilité financière à l'eau	64
La garantie d'une eau potable en quantité suffisante et en qualité homogène et standard	65
OBJECTIF STRATEGIQUE 5 : ECONOMIE ET VALORISATION DES RESSOURCES EN EAU DISPONIBLES	67
Le renforcement des programmes d'économie d'eau	67
Le développement des programmes de valorisation de l'eau	71
OBJECTIF 6 : INTEGRATION DE LA DIMENSION ECOLOGIQUE DANS LE SYSTEME DE L'EAU	73
L'amélioration des connaissances scientifiques en matière de besoins en eau écologique	73
La planification des nouveaux projets de mobilisation de l'eau sur la base des besoins écologiques	75
OBJECTIF STRATEGIQUE 7 : IMPLICATION DES USAGERS ET RENFORCEMENT DE LA COORDINATION ENTRE LES OPERATEURS	77
L'amélioration de l'implication des usagers dans la gestion de l'eau	
Le renforcement de la coordination entre les opérateurs et les usagers	77
PRESENTATION SYNTHETIQUE DES PRINCIPAUX RESULTATS	81
PRINCIPALES REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	91



Introduction



L'eau est une ressource vitale, elle est indispensable pour tout développement socioéconomique ; aucune société dans le monde ne peut aujourd'hui prétendre à une croissance, voire même à une survie sans qu'elle ne dispose de quantités suffisantes de cette richesse naturelle.

Cette intime relation entre développement et disponibilité de la ressource en eau est d'autant plus marquée dans les sociétés traditionnellement orientées vers un développement socioéconomique basé en grande partie sur une agriculture prédominante, grande consommatrice en eau.

Cette agriculture assure souvent dans de telle société, un rôle important dans l'équilibre social et dans la recherche d'une certaine autonomie alimentaire.

En Tunisie, l'agriculture a occupé de tout temps une place importante dans le développement socioéconomique des différentes populations qui se sont succédées au niveau de ce pays, elle s'est appuyée en grande partie sur les richesses naturelles disponibles et plus particulièrement les eaux.

Ainsi et depuis les anciennes époques, les sociétés tunisiennes ont appris à tirer totalement profit des ressources hydriques auxquelles elles avaient accès. Cette eau mise en très grande partie à la disponibilité de l'agriculture permettait de s'approvisionner continuellement en produits agricoles de tout genre et d'assurer de ce fait et de manière presque permanente l'autonomie alimentaire de la société.

Avec l'avènement de l'époque moderne caractérisée par une croissance démographique remarquable et surtout un développement socioéconomique de plus en plus diversifié et orienté vers de nouvelles activités comme l'industrie, le tourisme et le développement urbain d'une manière générale, le capital hydrique tunisien a commencé à paraître progressivement limité et incapable de satisfaire indéfiniment toutes les nouvelles demandes.

En effet, le stock hydrique en Tunisie est relativement faible comparative-ment à d'autres pays particulièrement ceux de la rive nord de la méditer-





ranée, d'où le besoin et la nécessité d'accroître très rapidement ce stock afin de répondre aux nouvelles demandes en eau exigées par le développement socioéconomique du pays au cours des cinquante dernières années.

Les pouvoirs publics se sont, dans ce sens, attelés très rapidement à cet objectif et ont mis en place d'ambitieux programmes de mobilisation de toutes les eaux potentielles du pays.

Ces programmes ont touché essentiellement et de manière stratégique les eaux de surface qui jusqu'à cette époque étaient pratiquement inexploitées et qui dans l'avenir doivent être progressivement retenues dans leur presque totalité au niveau d'ouvrages hydrauliques de rétention de dimension variables depuis les grands barrages jusqu'aux plus petits lacs collinaires couvrant ainsi et de manière presque systématique l'ensemble des bassins versants potentiels de la Tunisie.

A un deuxième niveau, la mobilisation des eaux s'est intéressée à l'exploitation des nappes profondes, particulièrement du Sud tunisien, inaccessibles par des moyens rudimentaires. Des forages ont été réalisés dans ces régions mettant ainsi à la disposition des populations des quantités d'eau relativement importantes.

A travers ces programmes de mobilisation, la Tunisie a pu et au cours au moins des cinquante dernières années accroître continuellement son offre en eau répondant ainsi aux nouvelles demandes exprimées que ce soit en agriculture irriguée ou bien dans d'autres domaines de développement comme l'industrie, le tourisme ou le développement urbain d'une manière générale.

Aujourd'hui les programmes de mobilisation des eaux touchent à leur fin. Les eaux de surfaces seront très bientôt totalement mobilisées, les eaux des nappes profondes, fossiles et non renouvelables en grande partie risquent d'atteindre les limites de l'exploitation et enfin les eaux des nappes phréatiques largement accessibles à la population par des moyens traditionnels sont déjà en grande partie surexploitées dans plusieurs régions du pays.

A cela, nous devons également ajouter le fait que les eaux mobilisées actuellement risquent même de voir leurs potentialités décroître suite aux phénomènes de surexploitation et d'augmentation de la salinité pour les eaux des nappes phréatiques, à l'exploitation des nappes fossiles profondes non renouvelables, à l'envasement des ouvrages de retenues des eaux de surface et enfin à des phénomènes de pollution qui risquent d'endommager certaines ressources.

Cette nouvelle situation, marque un changement important dans l'attitude et la vision de la société tunisienne vis-à-vis de la ressource en eau.



En effet et jusqu'à maintenant la ressource en eau a été disponible et accessible, soit directement soit à travers des programmes de mobilisation supplémentaires d'accroissement de l'offre.

Aujourd'hui ceci n'est plus possible, l'offre commence à atteindre ses limites et à terme la marge de sécurité entre l'offre et la demande se rétrécira.

Reste toutefois, les potentialités de développement des eaux non conventionnelles qui joueront vraisemblablement au cours des prochaines décennies un rôle de plus en plus important dans la politique de l'eau en Tunisie.

A cela, il faut se mettre à l'évidence que l'ère de l'accroissement de l'offre en eau conventionnelle en guise de réponse aux nouvelles demandes est bel et bien révolue et qu'une nouvelle ère est en train de se mettre progressivement en place.

Afin de continuer à répondre aux nouveaux besoins en eau en vue de satisfaire le développement socioéconomique des générations futures, la nouvelle ère préconisée s'appuiera essentiellement sur la préservation du capital déjà acquis et disponible, la gestion de la demande en eau et le développement des eaux non conventionnelles.

Seulement et pour accéder à cette nouvelle ère et lui garantir toutes les chances de réussite, une transformation au niveau de la culture de l'eau est indispensable.

Cette transformation touchera tous les acteurs impliqués dans la gestion de l'eau à savoir les planificateurs, les agents d'exécution ainsi que les différents usagers, elle intéressera l'ensemble des aspects qui organise la gestion de l'eau à savoir les aspects technique, juridique, institutionnel, économique, social, culturel et écologique.

A travers l'analyse de la situation et sur la base de l'examen de la performance du système hydrique tunisien, que nous effectuerons dans le cadre de cette étude au cours des deux premières étapes, nous proposerons dans une troisième étape les voies les plus significatives qui doivent conduire la société tunisienne à instaurer une nouvelle culture en matière de gestion de l'eau et qui fera de sorte que cette ressource ne constituera jamais pour la Tunisie une entrave ou un handicap à son développement socioéconomique.





SPÉCIFICITÉS ET CARACTÉRISTIQUES DE LA RESSOURCE EN EAU EN TUNISIE

Disponibilité de la ressource

Une ressource quantitativement limitée

La Tunisie dispose d'environ 4250 Millions de m³ de ressources exploitables soit pour l'année 2006, l'équivalent de 420 m³ par habitant et par an tout usage confondu. La moyenne des ressources en eau en Tunisie se répartit comme suit :

RESSOURCE EN EAU EN TUNISIE (2004)			
	Ressources potentielles	Ressources exploitables	Ressources exploitables renouvelables
Eaux de surface en Millions de m ³	2700	2100	2100
Eaux souterraines en Millions de m ³	2148	2148	1498
Total en Millions de m³	4848	4248	3598

Source : INS

Le tableau suivant nous renseigne de manière détaillée sur la disponibilité des eaux en Tunisie, leur répartition par catégories de ressources ainsi que l'évolution de la disponibilité moyenne par habitant.

EVOLUTION DU POTENTIEL EN EAUX DISPONIBLES ET DE LA DISPONIBILITÉ MOYENNE PAR HABITANT

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Eau de surface en Millions de m ³	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100
Nappes phréatiques en Millions de m ³	720	720	720	720	720	737	737	737	737	737	745
Nappes profondes en Millions de m ³	1211	1217	1217	1225	1377	1399	1403	1403	1397	1411	1407
Total Ressources en Millions de m³	4031	4037	4037	4045	4197	4236	4240	4240	4234	4248	4252
Population en Millions	8,957	9,089	9,215	9,333	9,456	9,563	9,65	9,75	9,84	9,93	10,03
Disponibilité par habitant en m ³ /hab	450	444	438	433	444	443	439	435	430	428	424

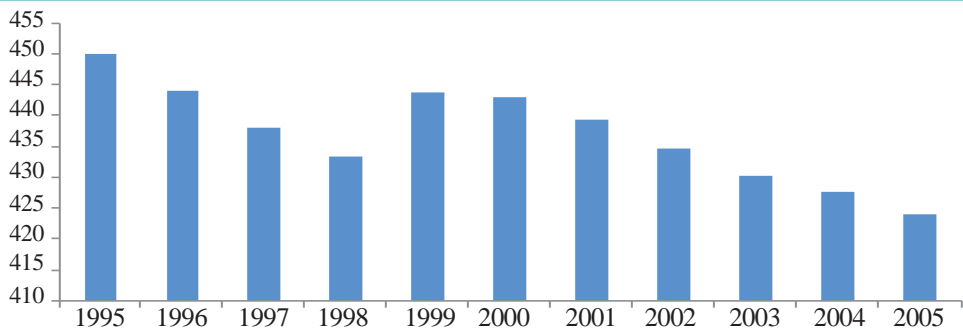
Source : INS



Les eaux souterraines exploitables se répartissent en 1411 Millions de m^3 au niveau des nappes profondes et 737 Millions de m^3 au niveau des nappes phréatiques.

Les quantités d'eau ont peu évolué au cours des dix dernières années, en effet la disponibilité totale en eau par habitant, évaluée en 1995 à 450 m^3 par habitant a observé une décroissance jusqu'à atteindre en 1998, 433 m^3 . En 1999, les disponibilités en eaux profondes ont été réévaluées à la hausse faisant de nouveau grimper les disponibilités à 444 m^3 , pour chuter ensuite et atteindre en 2004, 428 m^3 par habitant soit une décroissance d'environ 5% sur une dizaine d'années.

EVOLUTION DE LA DISPONIBILITÉ MOYENNE EN EAU EN M^3 PAR HABITANT ET PAR AN



Source : INS

Les eaux souterraines ne sont pas considérées toutes renouvelables, elles se répartissent en effet et conformément aux statistiques de l'environnement publiées par l'INS dans le compendium de 2005 en 1498 Millions de m^3 de ressources renouvelables et 650 Millions de m^3 de ressources non renouvelables.

Ainsi, la Tunisie dispose en moyenne d'à peine 3598 Millions de m^3 de ressources en eau renouvelables soit l'équivalent en 2006 pour une population estimée à 10126000 habitants d'environ 354 m^3 par habitant et par an tout usage confondu.

Comparativement aux pays de la région, la Tunisie se situe presque au même niveau que les pays de la rive sud de la méditerranée.

La disponibilité en eau par habitant, place la Tunisie parmi les pays les plus démunis en ressources hydriques du monde.

Cette pénurie chronique en eau constitue de plus en plus une entrave sérieuse au développement socioéconomique. Elle sera de plus en plus marquée du fait que la disponibilité par habitant et par an observera au cours des prochaines années une décroissance significative, celle-ci est





due d'une part à une augmentation de la population et d'autre part à une réduction de la part de ressources disponibles exploitables.

Cette situation sera de plus en plus complexe dans une conjoncture de recherche continue de croissance et de développement.

La durabilité du développement socioéconomique passe forcément par une gestion durable des ressources en eaux, celle-ci suppose la mise à disposition des usagers des quantités d'eau dont ils ont besoin pour satisfaire leurs activités respectives.

Ces activités s'adapteront de plus en plus aux disponibilités et aux spécificités nationales et progressivement une gestion de la demande se substituerait à la gestion de l'offre couramment appliquée.

Également, la durabilité de la gestion des ressources en eau et par conséquent celle du développement socioéconomique qui en est largement tributaire est conditionnée par une recherche et un effort constant de maintien du taux de disponibilité des ressources exploitables par habitant à des niveaux qui doivent permettre de garantir un niveau de développement acceptable.

Ce niveau prendra également en considération les capacités de la société à économiser et valoriser au maximum les différentes consommations d'eau et à développer en même temps de nouvelles pratiques dans tous les domaines du développement qui soient beaucoup moins consommatrices en eau.

Une ressource temporellement variable

La Tunisie, en raison de sa situation géographique entre la méditerranée et le Sahara, est un pays aride sur la majeure partie de son territoire.

Cette aridité, conjuguée à la variabilité du climat méditerranéen, fait de l'eau une ressource à la fois rare et inégalement répartie dans le temps et dans l'espace.

La Tunisie reçoit en moyenne 230 mm/an de pluie, soit 36 milliards de m³/an. Ce volume se limite à 11 milliards de m³/an en année de sécheresse généralisée et peut atteindre 90 milliards de m³ en année fortement pluvieuse, soit un rapport de 1 à 8.

Cette différence est plus marquée au centre et au sud du pays, en effet, le rapport entre les précipitations maximales et minimales varie de 4,4 au nord à 15,8 au sud, (DGRE, 1993).

En plus de cette variabilité interannuelle, la pluviométrie est très variable dans le temps à l'échelle mensuelle.

Les variations pluviométriques en Tunisie engendrent des situations extrêmes qui se traduisent en inondations au cours des années fortement pluvieuses et en sécheresse au cours des périodes sèches.



Ces situations limitent les disponibilités en eau au cours des périodes de sécheresse et entravent considérablement les processus de développement et plus particulièrement l'agriculture et mettent au contraire en cause et en péril les infrastructures et les équipements en période d'inondation.

Pour illustrer cet impact de la sécheresse sur l'agriculture, nous avons choisi une série de quatre années, 2000-2004, entrecoupées par une période de sécheresse, celle de 2001-2002. Au cours de l'année 2000, relativement pluvieuse, les importations de blé dur et d'orge, deux produits vulnérables à la sécheresse, se sont élevées à 852100 Tonnes pour un coût de l'ordre de 139,9 Millions DT, soit une moyenne par habitant de 15 DT.

Pour la période de sécheresse et plus particulièrement au cours de l'année 2002, les importations en quantité ont été pratiquement multipliées par deux, passant à 1574600 Tonnes, entre 2000 et 2002, soit une progression de l'ordre de 85%.

En terme monétaire, les importations sont passées de 139,9 Millions de Dinars en 2000 à 313,8 Millions de Dinars en 2002, soit une progression de l'ordre de 124%.

Par tête d'habitant les importations passent globalement du simple au double d'une année pluvieuse à une année sèche.



IMPACTS DE LA SÉCHERESSE SUR LES IMPORTATIONS DE CÉRÉALES

Importation céréales (1000 T)		Périodes de sécheresse			
Années	2000	2001	2002	2003	2004
Blé dur	428,6	429,9	772,1	472,4	102
Orge	423,5	536,4	802,5	75,1	210
Total céréales	852,1	966,3	1574,6	547,5	312,0
Population (1000 hab.)		Périodes de sécheresse			
N. Hab. pays	9552,5	9650,6	9748,9	9839,8	9932,4
Indicateur 2 (Qx/hab)	0,89	1,00	1,62	0,56	0,31
Importation céréales (millions DT)		Périodes de sécheresse			
Années	2000	2001	2002	2003	2004
Blé dur	77	98,4	193,8	125,1	26,9
Orge	62,9	90,1	120	11,2	34,9
Total céréales	139,9	188,5	313,8	136,3	61,8
Population (1000 hab.)		Périodes de sécheresse			
N. Hab. pays	9552,5	9650,6	9748,9	9839,8	9932,4
Indicateur 2 (DT/hab.)	15	20	32	14	6

La gestion rationnelle et judicieuse de ces extrêmes suppose une adaptation planifiée et organisée qui permet d'une part de limiter au maximum les impacts des périodes de sécheresse et qui permet d'autre part de freiner les effets des inondations et en même temps de profiter et d'exploiter les surplus d'eau de telles circonstances.

Les risques d'abondance ou d'insuffisance d'eau, deux phénomènes courants du climat tunisien, nécessitent une gestion intra et inter annuelle simultanément des eaux de surfaces et des eaux souterraines conduisant au stockage du surplus hydrique pendant les années humides et son utilisation pendant les années sèches. Le stockage peut se faire soit à l'intérieur des barrages soit par injection dans les nappes souterraines.

Une distribution spatiale hétérogène de la ressource

La pluviométrie moyenne annuelle varie de moins de 100 mm dans l'extrême sud à plus de 1500 mm dans l'extrême Nord-Ouest. Elle est en moyenne de 594 mm au Nord, de 289 mm au Centre et n'est que de 156 mm dans le Sud du Pays.

Sur le plan hydrogéologique, la Tunisie se subdivise en quatre régions naturelles distinctes, l'extrême Nord, le Nord représenté par les bassins de la Medjerda, du Cap Bon et de Méliane, le Centre comprenant les bassins versants de Nebhana, Marguellil, Zéroud et le Sahel et enfin le Sud. Le tableau suivant résume la répartition géographique des différentes catégories d'eaux en Tunisie :

DISTRIBUTION SPATIALE DE LA RESSOURCE EN EAU

	Extrême Nord	Nord	Centre	Sud	Total du pays
Pourcentage de la surface du territoire	3%			62%	100%
Apport en eau de surface en Millions de m ³	960	1230	320	190	2700
Eaux souterraines phréatiques en Millions de m ³	395		216	108	719
Eaux souterraines profondes en Millions de m ³	269		326	822	1417
Total du potentiel en Millions de m ³	2854		862	1120	4836
Pourcentage	59%		18%	23%	100%

Source: DGRE

Le Nord de la Tunisie est bel et bien le réservoir des eaux renouvelables du pays, il renferme la presque totalité des eaux de surface et plus que la moitié des eaux des nappes phréatiques, soit 59% du total, par contre le Centre et le Sud ne renferment que respectivement 18 et 23% du potentiel total, avec toutefois une part significative du potentiel du Sud qui est considérée non durable.



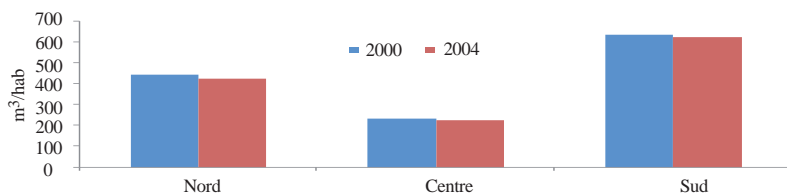
En effet, sur les 822 Millions de m³ d'eaux souterraines profondes du Sud, 650 Millions de m³ soit 80% sont considérés non renouvelables. Une répartition géographique des ressources en eau aussi inégale risque de pénaliser les régions les plus démunies et d'entraver leur développement actuel et futur.

Egalement, la non coïncidence des lieux de la ressource avec ceux de l'utilisation nécessitent un transport de cette ressource et par conséquent un surcoût de production. Les ressources sont en effet localisées dans le Nord et dans le Centre du pays, alors que le développement et l'urbanisme sont localisés au Nord Est et sur le littoral.

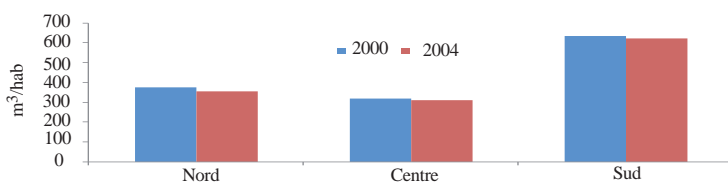
Dépasser cet handicap, en terme de répartition géographique de la ressource suppose le développement d'un réseau interconnecté de transfert et d'échange d'eau entre les différentes régions du pays.

Les deux graphiques suivants illustrent le niveau de contribution du transfert de l'eau à l'équilibrage de cette hétérogénéité spatiale de la ressource entre les trois principales régions de la Tunisie. Le premier graphique schématise la disponibilité moyenne de la ressource par habitant et par an dans les trois régions du pays, le deuxième graphique prend en considération dans cette répartition la part des quantités transférées d'eau du Nord vers le Centre.

EVOLUTION DE LA DISPONIBILITÉ MOYENNE EN EAU MOBILISABLE DANS LES TROIS PRINCIPALES RÉGIONS DU PAYS



EVOLUTION DE LA DISPONIBILITÉ MOYENNE EN EAU MOBILISABLE DANS LES TROIS PRINCIPALES RÉGIONS DU PAYS CORRIGÉE EN FONCTION DES QUANTITÉS TRANSFÉRÉES



Source : Stratégie du secteur de l'eau en Tunisie à long terme 2030





Le transfert des eaux entre le Nord et le Centre a assuré un rapprochement des disponibilités d'eau par habitant entre ces deux régions, améliorant ainsi le déficit du centre en lui offrant une part du surplus du Nord. Le Sud fait apparaître au contraire des disponibilités apparentes importantes en eau par habitant, illustrant des grandes potentialités de cette région en eaux souterraines.

Toutefois cette aubaine ne doit pas cacher la part jugée non durable de ces eaux souterraines qui caractérisent le sud tunisien.

Une ressource partiellement transfrontalière

Les ressources en eaux transfrontières concernent les eaux de surface qui se présentent sous forme de cours d'eau dont les bassins versants débordent le cadre des frontières d'un ou plusieurs pays, ainsi que les eaux souterraines dont les aquifères vont également au delà des frontières des pays. Ces ressources en eau intéressent les aires de réception ou d'alimentation, les apports ainsi que les réservoirs.

Leur gestion dans les limites transfrontalières du bassin versant ou du bassin aquifère, permet d'éviter les conflits de compétition entre les pays ou les secteurs d'exploitation et d'assurer une meilleure optimisation de l'emploi de ces ressources.

Cette gestion ne peut se faire d'une manière efficace que sur la base :

- D'une bonne évaluation de la ressource en question et de sa répartition entre les différents partenaires.
- D'un suivi qui donne l'évolution des caractéristiques quantitatives et qualitatives de la ressource.
- Des impacts et effets transfrontaliers de l'exploitation dans un pays sur les autres.

Assez souvent la gestion des ressources en eau transfrontières fait apparaître des divergences dans les options de planification entre les différents partenaires qui se partagent ces ressources et qui se traduisent par des effets nuisibles aux uns ou aux autres. Ceci entraîne une certaine compétition entre les pays se partageant la ressource en eau pouvant aller jusqu'à la surexploitation ou la dégradation poussée de la qualité de l'eau.

Pour ce qui est de l'exploitation des eaux de surface des cours d'eau transfrontaliers, les impacts de l'exploitation en amont du cours d'eau sur les partenaires en aval, sont prépondérants et se traduisent soit par une disponibilité en eau quantitativement plus limitée ou qualitativement plus médiocre. L'amélioration de la gestion de ces ressources se base sur la concertation relative à sa répartition entre les différents partenaires ou l'édification d'ouvrages collectifs de mobilisation permettant aux différents partenaires d'en tirer profit sur la base d'une répartition concertée.



Dans le cas des aquifères transfrontaliers, les effets de l'intensification de l'exploitation dans certaines parties du bassin peuvent se traduire par des impacts interférés d'un pays sur l'autre. L'effet conjugué de la course vers la surexploitation de l'ensemble du système aquifère se traduit par l'augmentation du coût de l'eau et éventuellement par la dégradation irréversible de la qualité de l'eau. La rationalisation de cette exploitation passe par :

- Une bonne évaluation de la ressource en eau partagée et des conditions optimales de sa mobilisation.
- Une planification concertée du développement de l'exploitation dans les différents pays qui se partagent le bassin de manière à limiter les impacts transfrontaliers de l'exploitation des uns sur les autres.
- Un bon suivi au sein des pays des modifications que subissent les aquifères et les environnements de l'utilisation de leurs eaux.
- Une vision prospective du développement de l'exploitation permettant de respecter les limites de la durabilité et d'éviter les situations de l'irréversibilité des impacts.

Dans le cas de la Tunisie, les ressources en eau de surface transfrontières sont représentées par celles de certains cours d'eau localisés le long de la frontière ouest avec l'Algérie. Les efforts d'aménagement pour la mobilisation de ces ressources dans les deux pays les ont poussés à se mettre d'accord dans le cadre de la concertation menée à travers la «commission technique bilatérale», sur les apports annuels en eau dans les bassins versants rattachés à ces oueds et la manière de leur partition entre les deux pays. Pour ce qui est des rejets influençant la qualité de l'eau du principal cours d'eau transfrontalier qui est la Medjerdah, un système de suivi permet de signaler les flux nuisibles en parallèle avec les apports liquides.

Pour ce qui est des ressources en eau souterraines transfrontalières, elles se localisent en Tunisie, principalement dans le bassin saharien partagé par l'Algérie, la Libye et la Tunisie, ainsi que dans le bassin côtier de la Djefara partagé par la Libye et la Tunisie.

Des études menées en collaboration entre les trois pays ont permis :

- D'évaluer avec le maximum de précision, les disponibilités en eau ainsi que la part de chaque pays.
- Les situations d'interférence d'effet d'exploitation entre les pays et son ampleur.
- Les perspectives de développement de l'exploitation dans les limites des planifications nationales et sous les conditions de minimisation des impacts transfrontaliers.





Dans cette optique, la mise en œuvre de mécanisme de concertation entre les pays concernés, s'est avérée nécessaire en vue d'optimiser l'exploitation du système aquifère et de limiter les impacts négatifs partagés par tous.

Qualité de la ressource

Une salinité variable de la ressource

Les eaux disponibles en Tunisie dépassent facilement les standards sanitaires ou agronomiques de salinité.

A peine 50% des ressources en eaux présentent une salinité inférieure à 1,5g/l réparties au niveau de 72% des eaux de surface, 20% des nappes profondes et à peine 8% au niveau des nappes phréatiques.

La qualité de la ressource est assurée essentiellement en Tunisie par les eaux de surface, elles offrent d'une part et directement les meilleures utilisations et servent souvent et d'autre part à l'amélioration de la qualité d'autres catégories d'eaux.

RÉPARTITION DES RESSOURCES EN EAUX EN FONCTION DE LA SALINITÉ

	Salinité<1,5g/l	1,5<Salinité>3g/l	Salinité>3g/l	Total
Eaux de surface	72%	22%	6%	100%
Nappes phréatiques	8%	32%	60%	100%
Nappes profondes	20%	57%	23%	100%
Total en pourcentage	47%	34%	19%	100%

Source : A.Mamou 1993, Schéma directeur d'aménagement du territoire national, les limites du milieu, 1996

En valeurs absolues et en Millions de m³ et par rapport aux potentialités totales en eaux, nous aboutissons aux proportions suivantes :

RÉPARTITION DES RESSOURCES EN EAUX EN FONCTION DE LA SALINITÉ PAR RAPPORT AUX POTENTIALITÉS TOTALES

	Salinité<1,5g/l	1,5<Salinité>3g/l	Salinité>3g/l	Total
Eaux de surface	1944	594	162	2700
Nappes phréatiques	58	230	431	719
Nappes profondes	283	808	326	1417
Total	2285	1632	919	4836
Pourcentage	47%	34%	19%	100%

Source : A.Mamou 1993, Schéma directeur d'aménagement du territoire national, les limites du milieu, 1996



Ainsi et sur le potentiel total, plus de 80% des ressources en eau présentent une salinité inférieure à 3g/l. Leur utilisation ne nécessite souvent pas un traitement particulier du fait qu'elles sont soit utilisées directement soit occasionnellement mélangées à d'autres ressources en vue d'améliorer leur salinité.

La surexploitation de certaines ressources souterraines conduit de plus en plus et dans certaines régions à l'augmentation de la salinité des eaux. Ceci suppose que les proportions signalées dans le tableau précédent relatives aux trois classes de salinités vont avoir tendance à glisser progressivement vers les salinités les plus fortes, ce qui se traduirait par des proportions de plus en plus importante au niveau des classes 2 et 3 au dépend de la classe 1.

Le stock en eau exploitable ne nécessitant pas de traitement préliminaire avant utilisation risque de diminuer de plus en plus dans le temps.

L'augmentation de la salinité des eaux entraînera soit un abandon d'une part de la ressource soit des investissements supplémentaires avant usage. Le stock en eau ayant une salinité acceptable et qui ne nécessite pas d'investissements supplémentaires avant usage doit être préservé.

Cette eau peut être utilisée directement dans des usages spécifiques à valeur ajoutée importante ou bien dans les cas extrêmes mélangée à d'autres eaux de moindres qualités.

Une ressource vulnérable à la pollution

Les eaux continentales d'une manière générale sont exposées à plusieurs formes de pollution. En effet tout abus ou tout geste inconscient ou irresponsable risque d'entraîner des dégâts et des dommages au niveau de la qualité de la ressource en eau.

Les réservoirs d'eau sont en effet souvent limitrophes à des activités humaines génératrices de pollution. En effet les nappes, les cours d'eau et les retenues sont la plus part du temps reliés et rattachés aux lieux d'activités humaines et particulièrement leurs exutoires, point de rejet de plusieurs formes de pollution.

L'urbanisation, l'industrie, le tourisme et l'agriculture constituent les principales sources de pollution des eaux.

Une gestion non appropriée des eaux usées et des activités correspondantes mettrait en péril la durabilité de la ressource en eau.

L'étude relative à l'actualisation des sources de pollution hydrique en Tunisie menée par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable en 2004 a mis en évidence l'existence de 749 sources de pollution contre 1581 identifiés en 1994 par la DGRE.





La réduction du nombre de sources de pollution a été attribuée à l'effort réalisé par les pouvoirs publics en matière de dépollution au cours de la période en question.

Cependant, les quantités d'eaux usées rejetées dans les différents milieux récepteurs demeurent importantes, environ 160 Millions de m³/an pour une quantité de DCO de l'ordre de 86 645 tonnes.

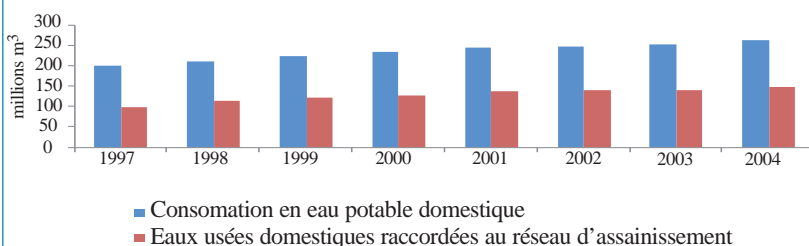
Le tableau suivant fait apparaître qu'en 2004, 149 Millions de m³ d'eaux usées domestiques sont raccordées au réseau d'assainissement soit 57% de la consommation en eau potable produite par les ménages.

TAUX D'EAUX USÉES BRUTES DOMESTIQUES REJETÉES DANS LE MILIEU RÉCEPTEUR

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Consommation eau potable domestique en millions m ³	201	210	223	234	246	248	253	263
Eaux usées domestiques raccordées au réseau d'assainissement en millions m ³	99	114	122	127	137	140	140	149
Taux d'eaux usées domestiques raccordées au réseau d'assainissement	49%	54%	55%	54%	56%	56%	55%	57%
Taux d'eaux usées brutes domestiques rejetées dans le milieu récepteur	51%	46%	45%	46%	44%	44%	45%	43%

Source : INS

PART DES EAUX USÉES DOMESTIQUES COLLECTÉES PAR LE RÉSEAU D'ASSAINISSEMENT



La quantité d'eaux usées domestiques non raccordée et rejetée dans le milieu récepteur correspond au cours de la même année à 114 Millions de m³, soit un taux de 43%.

A ces quantités d'eaux usées domestiques rejetées dans le milieu récepteur, il faut ajouter environ une cinquantaine de millions de m³ d'eaux usées touristiques et industrielles rejetées également dans le milieu récepteur, ce qui aboutit à une quantité totale d'eaux usées rejetées de l'ordre de 160 Millions de m³.



Les eaux usées touristiques et industrielles manquent de précision à cause du fait que beaucoup de professionnels dans ces deux secteurs exploitent en plus des eaux distribuées par la SONEDE, d'autres eaux en provenance des aquifères souterrains et qui sont difficilement quantifiables.

Le tableau suivant nous renseigne sur la répartition des sources de pollution par gouvernorat, sur la charge polluante correspondante, sur l'effort entrepris depuis 1994 jusqu'à 2004, date du nouvel inventaire, ainsi que sur la nature des milieux récepteurs concernés par ces rejets.

Une centaine de nappes phréatiques et plus de 130 Sabkhats et Oueds sont exposées à la pollution en Tunisie.

ACTUALISATION DE L'INVENTAIRE DES SOURCES DE POLLUTION HYDRIQUE PAR GOUVERNORAT

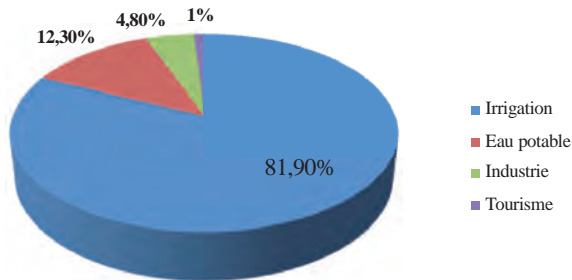
Gouvernorat	Nombre de sources de pollution	Nombre de sources de pollution	Quantité de rejet en m ³ /j	Quantité de DCO en t/an	Nombre de nappes phréatiques exposées à une pollution	Nombre d'oueds de Sabkhats exposés à une pollution
Ariana	72	13	6039	2255	2	0
Ben Arous	129	38	48633	3735	1	2
Bizerte	182	38	9559	3269	11	8
Béja	25	49	16679	6288	6	9
Gabès	30	22	5679	1122	3	3
Gafsa	52	28	37993	10036	6	6
Jendouba	34	34	20620	1680	2	10
Kairouan	121	37	21679	5068	6	8
Kasserine	21	19	35232	6242	4	9
Kèf	23	25	14119	2393	0	11
Kébili	21	12	7472	1332	3	1
Mahdia	200	36	7577	3044	8	7
Manouba		27	8822	5640	3	2
Médenine	31	19	14301	3056	4	1
Monastir	105	35	19234	4338	7	3
Nabeul	52	114	3250	10869	5	21
Sfax	38	31	3354	1828	7	2
Sidi Bouzid	55	34	4655	1367	6	3
Siliana	64	30	9336	2285	1	10
Sousse	236	44	47325	6162	5	7
Tataouine	25	19	7335	872	5	1
Tozeur	7	8	9225	779	1	1
Zaghouan	58	37	8194	2986	4	5
Total	1581	749	434312	86645	100	131

Situation actuelle et perspective de l'évolution de la demande en eau en Tunisie

Aperçu général

La consommation en eau en Tunisie est caractérisée par une agriculture grande consommatrice en eau, en effet, cette activité consomme environ 82% du potentiel disponible, suivi de l'eau potable et de l'eau industrielle, qui consomment respectivement 12% et 5%. La part de la consommation de l'eau dans le secteur touristique demeure faible, elle est de l'ordre de 1%.

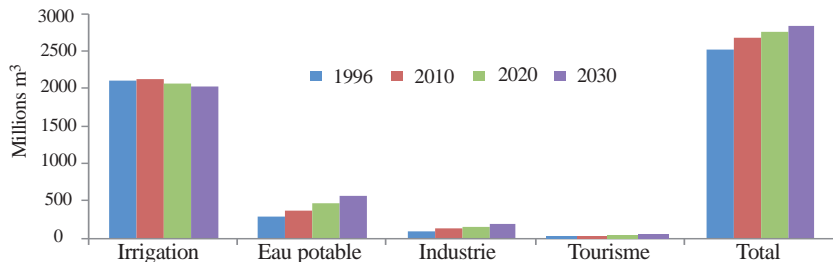
TAUX DE L'UTILISATION DE L'EAU PAR SECTEUR ÉCONOMIQUE EN 2006



Source : BEPH, MARH

Toutes les activités socioéconomiques continueront à évoluer au cours de la prochaine période avec des augmentations dans les quantités consommées en eau à l'exception du secteur agricole qui connaîtrait une stagnation et même une diminution à partir de 2011. Le graphique suivant illustre ces différentes tendances.

EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'EAU PAR SECTEUR



Source : Etude eau 21



Demandes sectorielles

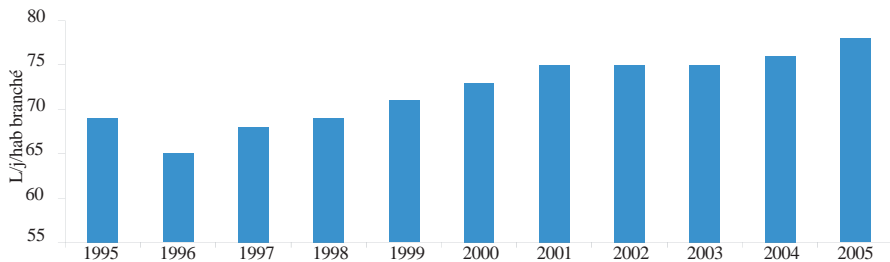
La demande en eau potable

En 2004, la population du pays s'élevait à 9,9 millions habitants, la population s'est accrue de 1,21% en moyenne par an durant la décennie 1994-2004. Ce taux est en baisse en comparaison avec le taux de 2,35% observé au cours de la période précédente 1984-1994.

Les projections de l'Institut National de la Statistique tablent sur une croissance démographique variable de 1% à 1,7% par an en moyenne jusqu'à 2030. La Tunisie compterait 10,6 millions d'habitants en 2011 et 13,0 millions en 2030.

Malgré le fléchissement des taux de la croissance démographique, la croissance de la population demeure positive. D'où une évolution de la consommation et des besoins en eau. Cette évolution est d'autant plus importante qu'elle est accompagnée par une évolution des niveaux d'accès à l'eau et de la consommation spécifique par habitant.

CONSOMMATION SPÉCIFIQUE JOURNALIÈRE D'EAU POTABLE PAR DOMESTIQUE BRANCHÉ AU RÉSEAU SONEDE



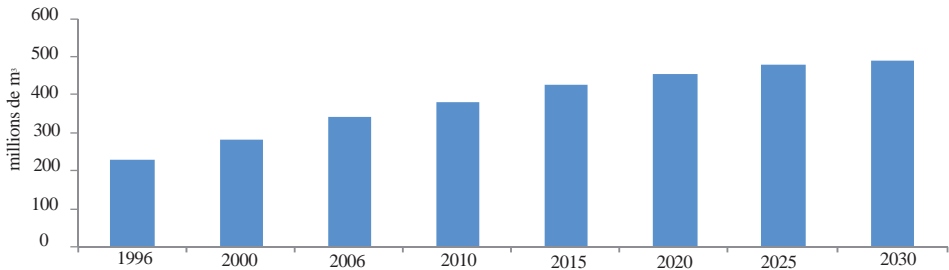
Source : INS, SONEDE

La stratégie du secteur de l'eau en Tunisie 2030 prévoit un dédoublement de la demande en eau potable, en milieu urbain et rural, entre 1996 et 2030 passant de moins de 300 Mm³ à environ 600 Mm³. Cette évolution a été calculée sur la base d'un accroissement de 2,5% de la consommation urbaine et de 1,8% de la consommation rurale et d'une évolution du rendement du réseau de 74% en 1996 à 90% en 2030.

Selon le même document, la demande en eau potable passera de 87 litres/hab/jour en 1996 à 103 litres/hab/j en 2030.



EVOLUTION PROSPECTIVE DE CONSOMMATION EN EAU POTABLE SONEDE



Source : SONEDE

La demande en eau d'irrigation

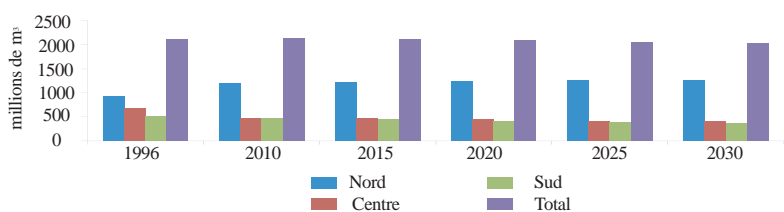
La Tunisie est caractérisée par un climat aride et semi-aride sur la majorité de son territoire où la sécheresse représente un phénomène naturel et fréquent. Pour se développer, le secteur agricole doit se rabattre sur l'irrigation pour faire face à la faible rentabilité de l'agriculture pluviale et à la forte variabilité saisonnière de la pluviométrie.

Le secteur irrigué est le plus grand consommateur des ressources en eau. Il utilise environ 82% du potentiel en eau du pays, il englobe les grands périmètres d'irrigation à partir des grands barrages, les petits périmètres à partir des eaux de puits et de forages et l'épandage des eaux de crues et des stations d'épuration. Les volumes alloués en 2004 au secteur irrigué sont de l'ordre 2130 millions de m³, pour une superficie de 375000 ha et seront de 2145 millions de m³ en 2011 et 2035 millions de m³ en 2030 pour une superficie de l'ordre de 467000 ha.

La demande moyenne en eau par hectare réellement irrigué est évaluée à 5500 m³ avec toutefois de fortes disparités d'une culture à une autre et d'une région à une autre. Cette demande peut atteindre 1000 à 2000 m³/ha pour les céréales et les fourrages du Nord et 15 à 20000 m³/ha pour les palmiers dattiers dans les oasis du Sud.

Cette demande moyenne subira toutefois une diminution significative d'ici 2030, elle sera autour de 4000 m³/ha.

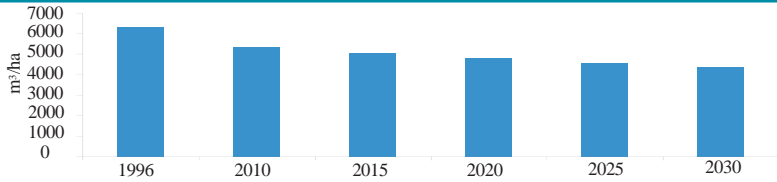
EVOLUTION DE LA DEMANDE EN EAU D'IRRIGATION



Source : Stratégie du secteur de l'eau en Tunisie à long terme 2030



EVOLUTION DES ALLOCATIONS À L'HECTARE



Source : Stratégie du secteur de l'eau en Tunisie à long terme 2030

Malgré la baisse prévue de la part du secteur agricole en matière de consommation d'eau, celui-ci demeurera au cours des prochaines décennies, de loin le grand consommateur en eau.

En même temps, l'agriculture irriguée sera appelée de plus en plus à mieux valoriser les ressources qui lui sont allouées afin d'assurer une meilleure rentabilité et une productivité plus élevée.

Les pouvoirs publics tablent sur la réalisation de 50 % de la production agricole nationale à partir des périmètres irrigués à la fin de la décennie en cours.

C'est ainsi que, le secteur irrigué et malgré les superficies réduites qui ne dépassent pas 8% de la surface agricole utile du pays, revêt un caractère stratégique eu égard à son impact sur la situation socioéconomique et sécurité alimentaire du pays. Le secteur irrigué participe à concurrence de 35% en valeur de la production et de 20% de l'exportation dans le secteur agricole et occupe 27% de la main d'œuvre dans ce même secteur. Outre cette importance, l'irrigation favorise le maintien des agriculteurs sur leurs exploitations en leur assurant un revenu régulier qui est en moyenne le triple de ce que procure l'agriculture pluviale.

Malgré ces atouts, le secteur irrigué est appelé dans l'avenir à améliorer considérablement ses performances afin d'une part de réduire sa pression sur les ressources hydriques et d'autre part améliorer sa contribution dans la valeur ajoutée globale.

Après l'an 2010, l'extension des superficies irrigables connaîtra une croissance plus lente que la période 1996-2010, en même temps, les volumes alloués à l'agriculture irriguée tendront vers la baisse avec un taux de décroissance annuelle de l'ordre de 1,3% .



EVOLUTION DES SUPERFICIES IRRIGUÉES (HA)

Année	1996	2010	2015	2020	2025	2030	Taux d'accroissement. moyen/an	
							1996-2010	2010 - 2030
Nord	175 500	240 000	253 494	267 746	282 799	298 699	2,26%	1,10%
Centre	113 200	113 200	114 052	114 910	115 774	116 645	0,00%	0,15%
Sud	46 000	49 000	49 739	50 490	51 252	52 025	0,45%	0,30%
Total	334 700	402 200	417 285	433 146	449 825	467 369	1,32%	0,75%

Source : Stratégie du secteur de l'eau en Tunisie à long terme 2030

En 2030, l'agriculture libérera 5% du volume d'eau qui lui est alloué en 2010. Cette baisse de la part de l'agriculture en matière de consommation d'eau pourrait être attribuée à deux facteurs :

- La demande croissante de l'eau de bonne qualité par les autres acteurs induira une réallocation des volumes d'eau distribuée, qui sera déterminée par le degré de valorisation de cette ressource.
- La baisse de la consommation à l'hectare suite à 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. Pour ce qui est de la productivité du secteur irrigué, il a été mis en évidence que celui-ci présente encore une grande marge de progression en terme d'amélioration de la valeur ajoutée.

En 2004, la production agricole en irrigué a été évaluée à 981 millions de dinars correspondant à 31% de la valeur de la production agricole totale. Pour les productions stratégiques comme les céréales, l'irrigation complémentaire contribue à assurer la sécurité d'approvisionnement minimum. Comme, nous l'avons déjà annoncé, l'objectif est que les cultures irriguées à forte valeur ajoutée, doivent permettre de hisser d'ici 2009, la valeur de la production irriguée à 50% de la valeur de la production agricole totale. La valeur de la production agricole et la participation des périmètres irrigués à la production nationale se répartissent selon les produits comme suit :

VALEUR DE LA PRODUCTION AGRICOLE ET PARTICIPATION DES PÉRIMÈTRES IRRIGUÉS À LA PRODUCTION NATIONALE

	Céréales	Arboriculture fruitière	Légumes	Produits d'élevage	Autres Produits agricoles
Valeur de la production agricole des périmètres irrigués	7,40%	47%	35%	9,70%	1,20%
Participation des périmètres irrigués à la production agricole	14%	47%	82%	8%	15%

Source: MAREH

Les cultures irriguées sont principalement l'arboriculture fruitière et le maraîchage totalisant environ les trois quarts des superficies irriguées :

RÉPARTION DES PÉRIMÈTRES IRRIGUÉS PAR TYPE DE CULTURE

	Céréales	Fourrages	Maraîchage	Arboriculture fruitière	Légumineuses cultures industrielles	Total
Superficie	50 070	54 600	136 420	163 330	7 830	412 250
%	12,1%	13,2%	33,1%	39,6%	1,9%	100,0%

Source: MAREH



Les espèces maraîchères dominantes sont hautement consommatrices en eau mais à faible valeur ajoutée à l'instar de la tomate et la pastèque :

VENTILATION DES SUPERFICIES MARAÎCHÈRES (CAMPAGNE 2004-2005)

Maraîchage	Superficie (ha)	%	Consommation moyenne en eau (m ³ /ha)
Tomate	26 070	19,1%	6000
Piment	20 550	15,1%	6000
Pomme de terre	23 710	17,4%	3500
Pastèque / Melon	16 600	12,2%	6000
Oignon	12 310	9,0%	3500
Autres légumes	37 180	27,3%	-
Total	136 420	100,0%	6000

Source: MARH

Le secteur irrigué qui représente plus de 80% de la demande en eau demeure dominé par des spéculations à faibles valeurs ajoutées. Une situation vouée à changer à terme au profit de spéculations qui valorisent aux mieux le facteur eau et ce, tenant compte de la concurrence qu'exerceront les autres usagers et la révision en cours de la tarification qui s'opère dans un objectif de recouvrement total du coût de l'eau.

Pour l'agriculture, l'eau est un facteur de production incontestable notamment pour certaines spéculations maraîchère, arboricole et fourragère. Ce besoin est indispensable pour assurer l'intensification de la production agricole et faire face à la forte variabilité saisonnière et interannuelle de la pluviométrie qui caractérise le climat tunisien. La part de l'eau dans les charges totales des cultures varie entre 10 et 15% et peut atteindre 20% dans certaines zones à forte consommation (cas des oasis).

La demande en eau pour l'industrie

Le secteur industriel consomme actuellement environ 130 Mm³ d'eau, vers l'an 2030, la demande en eau atteindra 203 millions de m³, soit un taux d'accroissement annuel moyen de l'ordre de 2% et ce à partir de 1996. La part du volume distribué par le réseau SONEDE atteindra 48 millions de m³ sur la base d'une évolution annuelle de 1% (SONEDE 1996). Le reste sera prélevé directement par les industriels et il est évalué à 155 millions de m³ avec une évolution annuelle de 2,3% durant la période 1996 à 2030. Cette demande sera satisfaite à raison de 171 millions de m³ des eaux souterraines et 32 millions de m³ des eaux de surface.

La demande en eau pour le tourisme

En 1996, le nombre de lits était de 150560. Une évolution moyenne de 7100 lits par an, fait passer la capacité à 393000 lits en 2030 (MEAT - DGAT 1997). Pour une consommation moyenne de 345 litres par jour



et par lit installé (SONEDE 1996) et pour une évolution du rendement du réseau de distribution de 74% en 1996 à 90% en 2030, la demande en eau touristique sera de l'ordre de 41 millions de m³. Pour satisfaire cette demande, il est prévu d'utiliser 21 millions de m³ des eaux de surface (51%), 14 millions de m³ des eaux souterraines (34%) et le reste (6 millions de m³) sera assuré par le recours aux ressources non conventionnelles (dessalement de l'eau de mer), soit 15% de la demande touristique.

Bilan

Deux documents officiels font état des évolutions prospectives de l'offre en ressource en eau et des demandes et par conséquent du bilan et ceci jusqu'à l'horizon 2030. Il s'agit premièrement de l'étude eau 21 relative à la stratégie du secteur de l'eau en Tunisie élaborée par un groupe d'experts en 1998 et deuxièmement du Rapport du Plan Bleu relatif au suivi des progrès dans le domaine de l'eau et la promotion de politiques de gestion de la demande présenté devant la Commission Méditerranéenne du Développement Durable et élaboré par A.Hamdane en 2006.

La différence fondamentale entre ces deux études réside dans les estimations des potentialités en eaux conventionnelles exploitables. Hamdane en 2006 paraît beaucoup plus optimiste à ce niveau, il majore en moyenne ces estimations de l'ordre de 200 Millions de m³ par rapport à l'étude eau 21. Sinon les deux études présentent des résultats identiques au niveau aussi bien des évolutions des potentialités en eaux non conventionnelles qu'en estimation des différents besoins futurs. Des hypothèses similaires ont été retenues en matière d'évolution des différents secteurs d'ici 2030.

Cette différence d'estimation des potentialités a pour effet de faire reculer de quelques années, dans le cas de l'étude du Plan Bleu, la date critique au cours de laquelle la demande égalerait l'offre. Cette date, dans le cas de l'étude Eau 21, est autour de 2030.

Ainsi et au niveau de cette étude, Eau 21, les résultats montrent que les efforts de mobilisation entrepris jusqu'à présent permettront de répondre aux besoins vers l'an 2010, avec une demande de près de 2690 millions de m³ et des ressources conventionnelles exploitables de 3,1 milliards de m³. Tout au moins, le recours au dessalement d'eau de mer ou d'eau saumâtre s'imposera encore de plus en plus pour répondre localement aux besoins en eau potable du Sud-Est du pays. De plus, la politique d'exploitation des eaux usées traitées se poursuivra, ainsi le volume d'eau exploité de cette ressource va passer de 25 millions de m³ en 1996 à 100 millions de m³ en 2010.



En 2020, la demande en eau reste encore inférieure aux ressources en eau conventionnelles exploitables. En effet, la demande totale sera de 2721 millions de m³ alors que la ressource exploitable ne sera à cette date que de 2793 millions de m³. Le dessalement des eaux de mer se développera dès lors pour atteindre 24 millions de m³ par an, afin de répondre aux besoins en eau potable du Sud-Est du pays.

Au-delà de cette période, un déséquilibre va apparaître entre les ressources en eau conventionnelles régularisées et la demande en eau totale du pays. Ce qui fait qu'à partir de cette date, le recours aux eaux non conventionnelles va prendre un rythme plus important.

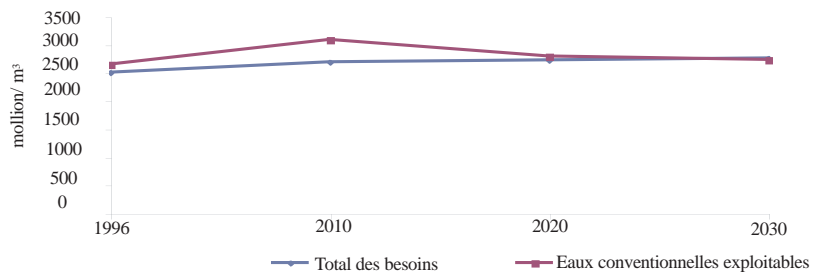
A l'horizon 2030, la demande équilibrera les ressources conventionnelles exploitables. Cette demande est estimée à 2760 millions de m³, alors que les ressources ne seront que de 2732 millions de m³. Le dessalement atteindra 46 millions de m³ et les eaux usées utilisées en agriculture s'élèveront à 140 millions de m³.

PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION DE L'OFFRE ET DE LA DEMANDE

	1996	2010	2020	2030
Eaux conventionnelles exploitables (Millions de m ³)	2647	3090	2792	2732
Eaux non conventionnelles exploitables (Millions de m ³)	120	210	314	389
Total ressources exploitables (Millions de m³)	2767	3300	3106	3121
Besoin en eau potable (Millions de m ³)	290	381	438	491
Besoins en agriculture (Millions de m ³)	2090	2141	2082	2035
Besoins en industrie (Millions de m ³)	104	136	164	203
Besoins en tourisme (Millions de m ³)	19	33	36	41
Total des besoins (Millions de m³)	2503	2691	2721	2760
Rapport Besoins/ Ressources conventionnelles	95%	87%	97%	101%
Rapport Besoins/ Total Ressources	90%	81%	88%	88%

Source: EAU 21, Stratégie du secteur de l'eau en Tunisie, à long terme 2030,1998

ÉVOLUTION DE L'OFFRE EN EAU CONVENTIONNELLE ET DE LA DEMANDE



Source: EAU 21, Stratégie du secteur de l'eau en Tunisie, à long terme 2030,1998



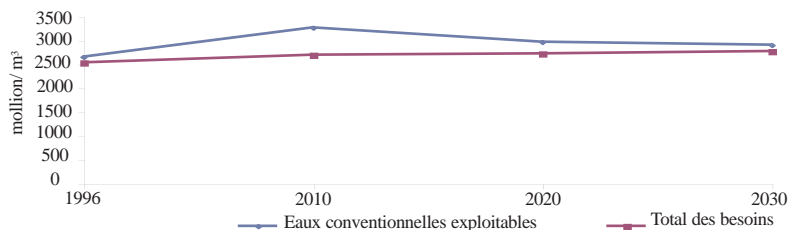
Le tableau suivant relatif à l'étude de A.Hamdane de 2006, fait apparaître des potentialités en eau plus importantes, d'environ 200 Millions de m³ entraînant une sécurité plus prolongée illustrée par le fait que les besoins totaux en eau demeurent inférieurs aux ressources en eau conventionnelles exploitables même au delà de l'horizon 2030.

PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION DE L'OFFRE ET DE LA DEMANDE

	1996	2010	2020	2030
Eaux conventionnelles exploitables (Millions de m ³)	2647	3260	2963	2903
Eaux non conventionnelles exploitables (Millions de m ³)	120	210	314	389
Total ressources exploitables (Millions de m³)	2767	3470	3277	3292
Besoin en eau potable (Millions de m ³)	290	381	438	491
Besoins en agriculture (Millions de m ³)	2115	2141	2082	2035
Besoins en industrie (Millions de m ³)	104	136	164	203
Besoins en tourisme (Millions de m ³)	19	31	36	41
Total des besoins (Millions de m³)	2528	2689	2720	2770
Rapport Besoins/ Ressources conventionnelles	96%	82%	92%	95%
Rapport Besoins/ Total Ressources	91%	81%	83%	84%

Source: Plan Bleu, 2006

ÉVOLUTION DE L'OFFRE EN EAU CONVENTIONNELLE ET DE LA DEMANDE



Ce constat optimiste et rassurant présente une dimension globale et ne permet pas de montrer les déficits locaux dans certaines régions ou zones du paysage rural du pays. Il nous interpelle également sur la nécessité de développer les dispositifs nécessaires afin de mieux cerner les potentialités en eau à l'échelle nationale et d'éviter par conséquent les contradictions au niveau des différentes interprétations.



LES AQUIS ET LES DEFIS DE LA GESTION DE L'EAU EN TUNISIE

La mobilisation des eaux

Depuis la mise en place des premières stratégies dans le domaine de l'eau en Tunisie au cours des années 70 et jusqu'à nos jours, et afin de répondre aux besoins sans cesse croissants en ressources hydriques, les pouvoirs publics ont initié et développé des programmes et actions qui visent essentiellement à améliorer l'offre en eau et sa mise à la disposition des usagers.

Ces programmes ont concerné particulièrement la mobilisation de la presque totalité des eaux de surface à travers la construction de barrages et de lacs collinaires au niveau des principaux bassins versants du Nord et du Centre du pays et la mise à disposition des usagers des potentialités en eaux souterraines à travers la prospection et la réalisation de forages au niveau des nappes profondes et particulièrement celles du Sud tunisien.

Cette stratégie portée essentiellement sur l'amélioration de l'offre de la ressource cache toutefois certaines problématiques qu'il y a lieu de prendre en considération au cours des prochaines périodes afin qu'elles ne constituent plus des entraves à la durabilité du système hydrique d'une manière générale.

La mobilisation des eaux de surface

La stratégie de mobilisation des eaux de surface élaborée par le Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques à la fin des années 80 est en fait un prolongement des trois plans directeurs élaborés auparavant.

Cette stratégie a fixé un programme de réalisation physique d'ouvrages hydrauliques qui vise la mobilisation totale des eaux de surface. Ce programme d'actions a été amorcé lors du VII^{ème} plan, 1987-1991, et a continué durant les plans quinquennaux suivants.

Dans ce domaine de la mobilisation des eaux de surface, la stratégie vise à:

- Assurer une satisfaction des besoins en eau potable en milieu urbain ;
- Améliorer la qualité en eau potable des villes côtières ;
- Satisfaire les besoins en eau d'irrigation des périmètres existants ainsi que programmés ; et assurer la recharge artificielle des nappes notamment dans les régions du Centre et du Sud.

La stratégie nationale de mobilisation des ressources en eau de surface se poursuit encore dans sa seconde décennie, 2001 - 2010 en vue de conduire à la mobilisation de plus de 95% des ressources conventionnelles identifiées en se basant entre autres sur la construction de grands barrages, de barrages et lacs collinaires. A rappeler que la Tunisie dispose d'environ et en moyenne de 2700 millions m³ d'eaux de surface potentiellement exploitables dont 2500 millions m³ réellement exploitables.



La planification des ouvrages de mobilisation ainsi que l'évaluation des ressources de surface mobilisées sont présentées dans le tableau suivant : il en ressort particulièrement que la mobilisation des ressources en eau de surface devrait atteindre son maximum à l'horizon 2015 avec un volume de l'ordre de 2500 millions m³.

PROGRAMME DE MOBILISATION DES EAUX DE SURFACE

Nature des ouvrages	2005	2010	2015
Grands barrages	27	42	49
Barrages collinaires	220	255	275
Lacs collinaires	800	1400	1660
Ressources mobilisées (Millions de m ³)	2200	2400	2500
Taux de mobilisation par rapport aux ressources exploitables	88%	96%	100%

Source: Plan Bleu, 2006

Toutefois, cet ambitieux programme de mobilisation des eaux de surface renferme certaines difficultés qu'il faudra surmonter ou apprendre à gérer différemment dans l'avenir en vue d'assurer la durabilité de la ressource et de réduire les effets potentiellement négatifs d'un tel programme sur l'environnement d'une manière générale.

Trois aspects conditionnant la durabilité, en relation avec ce programme, ont retenu notre attention au niveau de cette expertise, il s'agit du phénomène de l'envasement des barrages et de celui de l'évaporation qui tous deux font perdre à la Tunisie respectivement 17 et plus de 150 Millions de m³/an et troisièmement du niveau de prise en considération de la dimension écologique dans les programmes de mobilisation de l'eau.

En effet, La Tunisie est caractérisée par un climat aride, matérialisé par des pluies irrégulières avec un régime souvent torrentiel conjugué à un relief accidenté et un faible couvert végétal.

Tant d'arguments qui font que la presque totalité de la surface du pays est constamment menacée par un phénomène d'érosion qui en plus de la dégradation des sols, provoque l'envasement des ouvrages hydrauliques entraînant une réduction des ressources retenues au niveau des barrages.

Sur une capacité actuelle des barrages de l'ordre de 2,2 Milliards de m³, le taux d'envasement de cette capacité risque d'évoluer et de passer à presque 30% en 2015 et aux alentours de 60% en 2050, d'où le besoin de créer de nouveaux ouvrages de rétention afin de compenser cette perte due à l'envasement.



EVOLUTION DU NIVEAU D'ENVASEMENT DE LA CAPACITÉ ACTUELLE DES BARRAGES

	2005	2015	2030	2050
Capacités des Barrages	2200	2200	2200	2200
Quantité de Sédiments	445	618	877	2015
Taux d'envasement (%)	20	28	40	56

Source: MARH

Les calculs ci-dessus affichés portent sur la capacité actuelle des retenus qui sont de l'ordre de 2200 Millions de m³ et sur un envasement annuel estimé en moyenne à 17,25 Millions de m³ de sédiment.

Le taux d'envasement proposé concerne la totalité des surfaces de retenus, il évoluera actuellement d'environ 20% de la capacité actuelle à plus de 56% de cette même capacité à l'horizon 2030.

Ce taux cache toutefois une disparité importante entre les barrages eux même, certains sont déjà et au stade d'aujourd'hui largement envasés, le cas de Mellégué et de Béni Métir, d'autres sont moyennement envasés, le cas de Bir Méchergua, Nébhana, Sidi Saâd, Chiba et Lébna qui présentent actuellement des taux d'envasement autour de 25%.

La durabilité de ces ouvrages hydrauliques de rétention et par conséquent des eaux de surface est conditionnée par une révision de l'approche actuelle de conservation des eaux et des sols au niveau de l'ensemble des bassins versants concernés.

Cette approche s'appuiera sur des méthodologies intégrées qui incluront sur le même pied d'égalité les considérations techniques ainsi que des considérations à caractères socioéconomiques.

Pour ce qui est des pertes causées par l'évaporation, il a eu lieu d'indiquer à ce niveau que la Tunisie est soumise à une évaporation excessive sur l'ensemble de son territoire, le bilan entre précipitation et évaporation est quasiment négatif sur la presque totalité de la surface du pays à l'exception d'une petite frange à l'extrême Nord-Ouest.

Les surfaces de retenues sont de ce fait extrêmement soumises à ce bilan négatif et voir ainsi une part importante de leur stock s'échapper et s'évaporer.



TAUX D'ÉVAPORATION DES BARRAGES

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Quantités d'eau stockées dans les barrages	1030	1228	1221	1316	1292	1300	1465	1521	1601
Quantités d'eau évaporées à partir des barrages	140	139	150	174	165	154	193	189	191
Taux d'évaporation (%)	13,6	11,3	12,3	13,2	12,8	11,9	13,2	12,4	11,9

Source: MARH

Cette perte annuelle en eau retenue qui a déjà fait l'objet d'une mobilisation coûteuse entrave sérieusement la durabilité de la ressource en réduisant annuellement et de manière significative le stock disponible et en augmentant par conséquent le coût de la mobilisation.

Un aménagement conséquent de la surface de retenue et de ses environs doit pouvoir influencer localement les conditions climatologiques et réduire même de manière ponctuelle au niveau de la surface de retenue les caractéristiques et le volume de l'évaporation.

Autre aspect relatif à la mobilisation des eaux de surface et qui mérite d'être mentionné est le niveau de conciliation entre la mobilisation des eaux et la préservation des écosystèmes. En effet, dans le cadre de l'amélioration de l'offre en eau en Tunisie et afin de répondre aux besoins des différents activités, les pouvoirs publics ont entrepris depuis quelques décennies d'ambitieux programmes de mobilisation des eaux de surface de l'ensemble du pays.

Ces programmes visent à mobiliser et à mettre à la disposition du développement la totalité des eaux de surface.

De ce fait toute goutte d'eau qui ruisselle à la surface doit finir son parcours dans un ouvrage hydraulique de rétention.

Cette orientation axée exclusivement sur la rétention des eaux de surface dans des ouvrages hydrauliques dans le but d'améliorer les quantités d'eaux disponibles a conduit les planificateurs à négliger souvent le fait que les eaux de surface jouent un rôle écologique et par conséquent socioéconomique dans des domaines autres que l'utilisation directe de la ressource.

Parmi ces domaines, nous pouvons citer les apports en eau et en sédiments au niveau des plages par le biais des cours d'eau exoréiques.

Ces cours d'eau ramènent en effet au niveau du littoral les particules dont ce dernier a besoin pour son équilibre et son bilan sédimentaire, ces particules contribuent à compenser la charge sédimentaire perdue régulièrement par les différentes plages. Les cours d'eau ramènent également des particules nutritives indispensables au développement et à la croissance des différentes espèces marines.

Avec la généralisation des barrages et des lacs collinaires sur l'ensemble des cours d'eau en Tunisie, les eaux de surface n'arrivent plus aujourd'hui sur le littoral tunisien entraînant de ce fait des déficits sédimentaires sur les plages de quelques millions de mètres cubes annuellement.

Pour ce qui est des cours d'eau endoréiques qui se jettent dans des dépressions à l'intérieur du continent telles que les Sabkhas ou les lacs intérieurs et depuis l'aménagement des ouvrages hydrauliques de rétention, la situation est devenue analogue à celle du littoral du fait que ces dépressions ne reçoivent plus les eaux de surface qui contribuaient autrefois à leurs équilibres.



Des études approfondies doivent être menées dans ce domaine pour démontrer les impacts réels tant écologiques que socioéconomiques engendrés par l'arrêt total de l'alimentation en eaux de surface des différentes dépressions en Tunisie.

Les eaux de surfaces jouent également un rôle important au niveau aussi bien de la relation et de l'équilibre entre les eaux et le sol ainsi qu'au niveau de l'alimentation des réservoirs souterrains, la mobilisation totale des eaux de ruissellement risque d'entraver cet équilibre.

La mobilisation des eaux souterraines

Au niveau des eaux souterraines, nous distinguons celles qui sont considérées renouvelables et celles qui sont jugées non renouvelables du fait qu'elles sont fossiles.

Les eaux souterraines renouvelables souffrent d'une surexploitation manifeste et plus particulièrement au niveau des nappes phréatiques dont l'exploitation dépasse depuis de longues années les 100%.

Cette surexploitation croissante des ressources souterraines en Tunisie a provoqué d'une part une dégradation des ressources aquifères avec augmentation localisée de la salinité ou intrusion d'eau saumâtre et d'autre part un épuisement des potentiels disponibles exploitables. Des études dans ce sens n'hésitent plus à apporter des correctifs à la baisse au niveau des quantités d'eau souterraines disponibles au cours de la prochaine période.

Le tableau suivant présente les potentialités en eaux souterraines de la Tunisie ainsi que les prélèvements effectués au niveau de ces réservoirs.

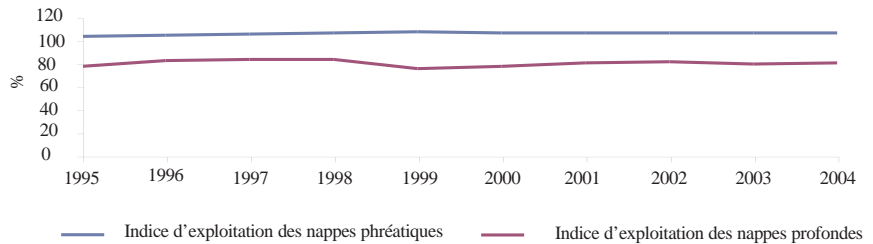
EVOLUTION DES INDICES D'EXPLOITATION DES NAPPES PHRÉATIQUES ET DES NAPPES PROFONDES

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Disponibilité en eau des nappes phréatiques (en millions de m ³)	720	720	720	720	720	737	737	737	737	737
Disponibilité en eau des nappes profondes (en millions de m ³)	1211	1217	1217	1225	1377	1399	1403	1403	1397	1411
Prélèvement au niveau des nappes phréatiques (en millions de m ³)	743	750	757	764	771	778	778	778	778	778
Prélèvement au niveau des nappes profondes(en millions de m ³)	928	997	1005	1014	1031	1078	1118	1135	1109	1127
Indice d'exploitation des nappes phréatiques (%)	103	104	105	106	107	106	106	106	106	106
Indice d'exploitation des nappes profondes (%)	77	82	83	83	75	77	80	81	79	80

Source: INS

Les ressources non durables, localisées essentiellement au niveau des nappes profondes, représentent la plus grande part de ressources souterraines. Elles sont actuellement exploitées à un taux voisin de 80%, elles sont intensément exploitées localement et commencent à afficher des signes de dégradation de la qualité chimique de leurs eaux.

INDICE D'EXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES



Le taux d'exploitation des nappes phréatiques est constamment supérieur à 100%, celui des nappes profondes est croissant si ce n'est la réévaluation à la hausse de leurs potentialités effectuées en 1999, il est actuellement autour de 80%.

En 2003 et sur la base des chiffres avancés dans les statistiques de l'environnement de Tunisie de l'INS de 2005, l'exploitation des eaux souterraines en millions de m³/an se présentent comme suit :

TAUX D'EXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES NON RENOUVELABLES

Eaux souterraines	1887	100%	Eaux souterraines renouvelables	1207	64%
			Eaux souterraines non renouvelables	680	36%

Source: INS

Ramené à la totalité des eaux utilisées, les eaux non renouvelables représentent en Tunisie environ 28% du capital consommé en eau conventionnelle.

Cette part importante de l'eau en Tunisie nous interpelle sur l'avenir des activités qui en sont aujourd'hui tributaire. Tant de questions importantes qui méritent des éclaircissements et des approfondissements.

Le développement des eaux non conventionnelles

Sous cette appellation, nous qualifions les ressources en eau ayant subi un traitement particulier les rendant utilisables. Nous retrouvons dans cette catégorie en Tunisie particulièrement les eaux dessalées et les eaux usées traitées.



En plus des petites unités industrielles de dessalement, c'est surtout pour l'eau potable que la SONEDE a entamé un programme de dessalement des eaux saumâtres pour améliorer la qualité des eaux distribuées dans les îles de Kerkennah et dans le Sud pour les villes de Gabès et Zarzis et l'île de Djerba.

Les actions de dessalement se présentent comme suit :

PERFORMANCE DU DESSELEMENT EN TUNISIE

Stations	Mise en service	Capacité	Eaux brutes	Eaux traitées	Taux de couverture
Kerkennah	1984	3300 m ³ /j	3,5 g/l	0,5 g/l	71%
Gabès	1995	22500 m ³ /j	3,2 g/l	0,11 g/l	74%
Djerba et Zarzis	1999	2x 12000 m ³ /j	6 g/l	0,5 g/l	75%

Source: SONEDE

La quantité d'eau dessalée est passée à travers ce programme de 0,6 Million de m³/an en 1994 à 21 Millions de m³/an en 2004.

Pour ce qui est de la réutilisation des eaux usées traitées et particulièrement en agriculture les quantités utilisées dans ce domaine sont passées à peine de 15 Millions de m³/an en 1990 à 42 Millions de m³/an exploitables en 2004 et ceci malgré des potentialités importantes disponibles qui sont de l'ordre de 200 Millions de m³ en 2004, soit un taux de réutilisation maximum à peine de 21%.

Ce potentiel atteindrait 440 Millions de m³ par an à l'horizon 2030.

Pour ce qui est des quantités d'eau non conventionnelles réellement utilisées, elles ont été évaluées en 2004 à 21 millions d'eaux dessalées et à peine 29 Millions d'eaux réutilisées traitées soit un total de l'ordre de 50 Millions de m³.

Le taux d'utilisation des eaux non conventionnelles demeure ainsi en Tunisie de l'ordre de 2%.

Les eaux non conventionnelles ne contribuent pas encore et de manière évidente à l'allègement de la charge exercée et sans cesse croissante sur les eaux conventionnelles.

Une meilleure gestion des eaux en Tunisie dans une conjoncture marquée par un déficit de plus en plus important en eaux conventionnelles suppose une utilisation de plus en plus marquée de ressources non conventionnelles.

Cette utilisation accrue ne peut prendre réellement forme qu'à travers la mise en place d'une politique et d'une stratégie de recherche et de développement à long terme autour d'objectifs nationaux et avec l'implication de plusieurs acteurs de tout horizon.



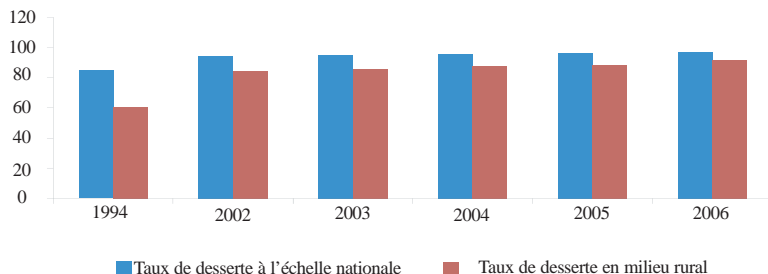
L'accès à l'eau potable

La durabilité du système de l'eau en Tunisie et du développement socioéconomique d'une manière générale est tributaire d'un accès continue et durable de la population à une eau de qualité.

L'accès à l'eau suppose une disponibilité de cette eau en quantité suffisante et en qualité acceptable et conforme aux normes d'usage et suppose également un pouvoir d'achat minimum permettant à la population et plus particulièrement la plus démunie d'y accéder.

Des efforts importants ont été entrepris en Tunisie afin d'assurer à toutes les tranches de la population un accès à une eau potable. Le milieu urbain est totalement desservi, au contraire un effort doit être maintenu pour généraliser dans les prochaines années l'accès de la population rurale à une eau de qualité et à des coûts supportables par la communauté.

EVOLUTION DU TAUX DE DESSERTE EN EAU POTABLE À L'ÉCHELLE NATIONALE ET EN MILIEU RURAL



Source: .INS

Pour ce qui est de la qualité de l'eau potable distribuée et particulièrement sa salinité, un effort reste encore à faire à ce niveau afin d'assurer une meilleure homogénéisation de la qualité de la ressource entre les principales régions. En effet, c'est uniquement le Nord, dans sa presque totalité et le Centre-Ouest qui disposent en Tunisie d'une eau potable dont la salinité est inférieure à 1 g/l. Cette zone représente tout de même plus de 60% de la population nationale.

Les eaux de la région du Centre - Est et d'une partie du Sud-Est sont de qualité moyenne alors que les eaux du Sud - Ouest et une partie du Sud-Est sont de qualité médiocre, avec des salinités qui peuvent dépasser localement les 2g/l. Une homogénéisation entre les régions au niveau de la qualité des eaux distribuées apparaîtra de plus en plus dans l'avenir comme une priorité et une condition incontournable de durabilité.

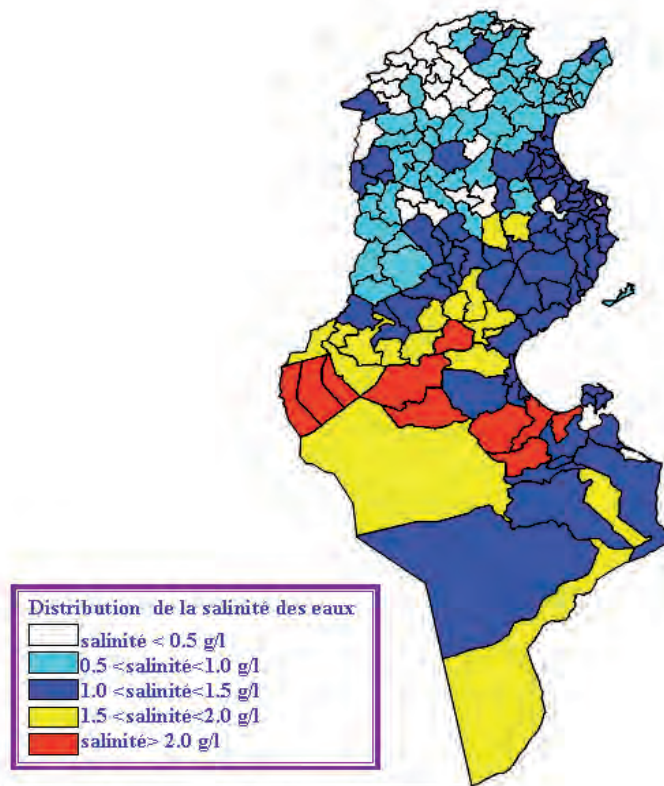


L'eau est un élément vital et un facteur d'épanouissement de la population. L'alimentation en eau potable demeure un secteur prioritaire, il doit permettre d'assurer l'approvisionnement de la population en quantité et qualité requises. Une forme d'équité sociale est à instaurer pour permettre l'accès à l'eau à toutes les catégories sociales.

C'est en effet, un objectif social qui est défini par la possibilité offerte à une tranche de la population, à conditions socio-économiques modestes, d'avoir accès à l'eau potable à bon marché.

De manière globale, les dépenses consacrées à l'acquisition de l'eau potable à l'échelle nationale et en moyenne par individu, représentaient en 2004, 1,23% des dépenses totales et 3,24% des dépenses alimentaires, ces chiffres ont légèrement augmenté depuis 1995, ils étaient respectivement de 1,20% et de 3,18%.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DE LA SALINITÉ DES EAUX DISTRIBUÉES PAR LA SONEDE





DÉPENSES DES MÉNAGES POUR L'ACQUISITION DE L'EAU POTABLE ET POIDS DE CES DÉPENSES DANS LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE AINSI QUE DANS LA CONSOMMATION TOTALE

	1995		2000	
	Montant (DT)	%	Montant (DT)	%
Eau SONEDE	9,184	79,4	12,409	75,8
Eau potable achetée	1,778	15,4	2,61	15,9
Eau minérale	0,6	5,2	1,351	8,3
Total dépense AEP	11,562	100	16,37	100
Total dépense alimentation	363,661	3,18	505,696	3,24
Total des dépenses	965,723	1,20	1329,421	1,23

Source: INS

La part de l'eau dans les dépenses totales et particulièrement dans les dépenses alimentaires doit toujours rester à un niveau acceptable pour la population et particulièrement celle la plus démunie.

Une tarification est déjà mise en place en Tunisie dans le sens d'une économie d'eau et en même temps d'allègement des dépenses pour les populations faiblement consommatrices en eau et qui correspondent généralement aux couches les plus démunies.

Ainsi et au niveau de la tarification tunisienne dans le domaine de l'eau, la première tranche concerne les consommations ne dépassent pas les 20 m³ par trimestre, la dernière tranche concerne les consommations dépassant les 150 m³ par trimestre. Le coût du m³ de la dernière tranche représente 6 fois le coût du m³ de la première tranche. Les petits consommateurs représentent environ 70% des abonnés qui ne consomment que 26% du volume total avec une participation ne dépassant pas 10% dans les recettes.

En même temps, ce mode de tarification progressive utilisé par la SONEDE apparaît comme un outil de gestion de la demande. Chaque consommateur est amené par ce mode à veiller à ne pas dépasser la limite supérieure de la tranche habituelle de consommation.

L'économie et la valorisation de l'eau

L'économie de l'eau constitue une composante essentielle de la stratégie à long terme en Tunisie. Elle est censée se développer afin de minimiser les pertes d'eau à tous les niveaux, de la source d'eau jusqu'au lieu de consommation et de maximaliser son niveau d'exploitation.



D'une manière générale et malgré les efforts entrepris en Tunisie en matière d'économie d'eau, nous pouvons affirmer que les investissements dans les technologies et les pratiques d'économie d'eau tout secteurs confondus demeurent en deçà de la problématique de l'eau.

Au niveau de l'économie de l'eau, nous distinguons essentiellement deux aspects qui ensemble définissent le niveau d'exploitabilité de l'eau traduit couramment en terme d'efficience, il s'agit du niveau de perte de l'eau au moment de son transport ainsi que du niveau de son utilisation en terme de productivité et de rendement.

La perte dans les réseaux de distribution et de transport de l'eau demeure significative et ce malgré les efforts entrepris dans ce domaine, elle est encore égale, au cours de l'année 2003, à 22%, 15%, 28% et 17% respectivement au niveau des ménages, de l'agriculture, de l'industrie et du tourisme.

TAUX DE PERTE PAR RAPPORT À L'APPROVISIONNEMENT TOTAL EN EAU

	Années	Ménages	Agriculture	Industrie	Tourisme	Total
Approvisionnement en eau (millions m ³)	1990	253	1365	86	17	1721
	2003	368	1889	133	18	2408
Perte d'eau en cours du transport (millions m ³)	1990	69	279	8	5	361
	2003	81	274	37	3	395
Taux de perte	1990	27%	20%	9%	29%	21%
	2003	22%	15%	28%	17%	16%

Source: INS, SONEDE

Au niveau de la distribution de l'eau potable pour tous les usages, par exemple, là où les pouvoirs publics ont investi considérablement, la réduction de ce taux reste timide ; nous avons, même, observé une augmentation à certains moments.

TAUX DE PERTE AU NIVEAU DU TRANSPORT DE L'EAU POTABLE

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Taux de perte	27%	24%	23%	22%	22%	19%	20%	24%	22%

Source: INS, SONEDE



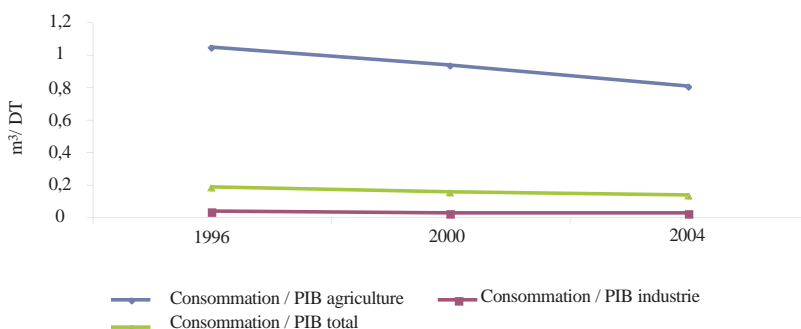
Par rapport au deuxième aspect dans le domaine de l'économie de l'eau et qui est relatif au gaspillage et à la bonne utilisation de la ressource en terme de rendement, nous illustrons cet aspect à travers le rapport entre les quantités d'eau consommées dans un secteur donné et la création de richesse correspondante traduite en PIB.

EVOLUTION DES RAPPORTS CONSOMMATION EN EAU/PIB TOTAL ET PAR SECTEUR

	1996	2000	2004
Consommation agricole (millions m ³)	2115	2123	2132
Consommation industrie (millions m ³)	104	120	122
Consommation totale (millions m ³)	2528	2541	2572
PIB agriculture (millions DT)	2038	2283	2664
PIB industrie (millions DT)	4124	5063	5829
PIB Total (millions DT)	14009	17188	20517
Consommation/PIB Agriculture en m ³ /DT	1,04	0,93	0,8
Consommation/PIB Industrie en m ³ /DT	0,03	0,02	0,02
Consommation /PIB Total en m ³ /DT	0,18	0,15	0,13

Source: INS

CONSOMMATION EN EAU /PIB



Cet indicateur traduit le niveau de rendement de l'eau dans certains secteurs économiques, dans notre cas nous avons retenu l'agriculture, l'industrie et l'ensemble des secteurs.

A travers cet indicateur nous devons suivre le niveau de création de valeur ajoutée supplémentaire à travers une meilleure utilisation de l'eau.

Des évolutions ont été remarquées à ce niveau pour le cas de l'agriculture, en effet l'indicateur a chuté de 1,04 en 1996 à 0,8 m³/DT en 2004, soit sur 8 ans une réduction ou bien une meilleure efficacité de l'usage de l'eau dans l'agriculture de l'ordre d'environ 25% .

Nous ne retrouvons pas cet effort dans les autres secteurs et particulièrement dans celui de l'industrie.

Les données auxquelles nous avons abouti dans ce domaine confirment une performance notable et significative dans le domaine de l'agriculture au cours des dix dernières années. Seulement et de l'avis des experts cette performance demeure en dessous des capacités et des potentialités dans le domaine.

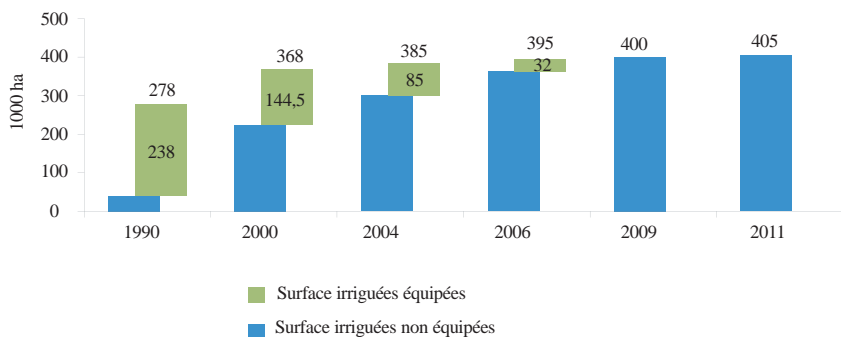


Les autres secteurs, le cas de l'industrie, n'ont pas montré au contraire de signe apparent en matière de réduction spécifique de la consommation et d'économie d'eau, les investissements à ce niveau demeurent timides.

Les performances enregistrées dans le domaine de l'agriculture en matière d'économie de l'eau peuvent être attribuées à l'évolution des superficies équipées en matériel d'économie d'eau a réalisé un accroissement au cours de la dernière décennie, en effet, 75% de surfaces irriguées sont équipées par les nouvelles techniques d'irrigation en 2005 (localisée, aspersion,...), contre 37% seulement en 1995. Néanmoins, il reste à améliorer les techniques de gestion et de maîtrise de ces surfaces et des ressources en eau disponibles. Il est prévu d'atteindre un taux d'équipement d'économie de l'eau de l'ordre de 90% de la superficie irrigable du pays en 2010.

L'installation d'équipements permettant l'économie de l'eau dans les périmètres irrigués a connu une évolution remarquable, favorisée par les encouragements de l'Etat consentis aux investissements dans ce domaine. Le rythme d'installation d'équipements permettant l'économie d'eau portera la superficie totale équipée à 405.000 hectares en 2011. L'évolution de l'équipement des périmètres irrigués se présente comme suit :

EVOLUTION DES SURFACES IRRIGUÉES ET DES SURFACES IRRIGUÉES ÉQUIPÉES

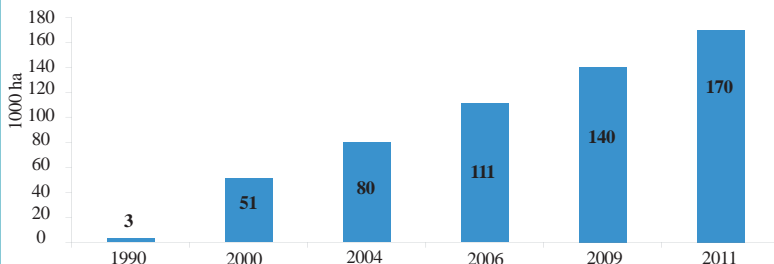


Source: DG/GRHA-MARH

Les techniques d'irrigation localisée sont de plus en plus encouragées et utilisées en Tunisie. Sur un total de 290.000 hectares équipés en 2004, 80.000 adoptent l'irrigation localisée. La superficie cible à équiper en irrigation localisée devra atteindre 170.000 hectares en 2011.



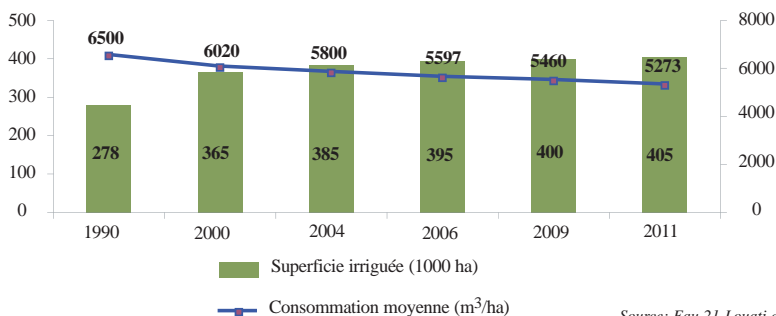
SUPERFICIE ÉQUIPÉE EN IRRIGATION LOCALISÉE



Source: DG/GRHA-MARH

Les consommations spécifiques par hectares devront évoluer comme suit :

EVOLUTION DE LA CONSOMMATION SPÉCIFIQUE EN EAU PAR HECTARE



Source: Eau 21-Louati et al, 1998

La lutte contre la pollution des eaux

La lutte contre la pollution hydrique n'a commencé à gagner en intérêt en Tunisie, que suite à une prise de conscience de l'effet de cette pollution sur l'homme et les ressources naturelles.

En effet, cette prise de conscience a mûri à la fin du siècle dernier avec l'effort national entrepris pour la lutte contre les maladies à transport hydrique éradiqués en Tunisie tels que le choléra et la typhoïde... A cela, il faut ajouter le fait que le développement social et économique de la Tunisie se fait accompagner de plus en plus d'une politique orientée vers l'amélioration du cadre de vie du citoyen tunisien.

Parmi les programmes initiés à cette époque, nous citons : Le programme de protection de la qualité des eaux des barrages initié depuis les années 70 avec particulièrement ceux du bassin versant de la Medjerda pour les eaux continentales et le projet d'assainissement des 11 villes au niveau de la vallée de la Medjerda, le programme d'amélioration de la qualité des eaux du lac de Tunis pour les eaux marines et le projet de dépollution du littoral de Sfax, Taparura pour les eaux marines et la nappe.



Ces programmes onéreux pour le contribuable sont largement justifiés par leurs retombés louables sur la santé de l'homme, son cadre de vie ainsi que sur le milieu naturel d'une manière générale.

Seulement et malgré les efforts enregistrés, le développement socioéconomique du pays au cours des prochaines décennies risque d'aggraver la pollution au niveau des différents milieux récepteurs et plus particulièrement au niveau du milieu hydrique.

Il existe actuellement en Tunisie et d'après l'inventaire du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable de 2004 plus de 700 sources de pollution, elles rejettent environ 160 Millions de m³/an pour une qualité de DCO de l'ordre de 86 645 tonnes.

En effet et pour cette même année, sur les 263 Millions de m³ de consommation d'eau domestique, 149 Millions de m³ sont raccordées au réseau d'assainissement soit 57% de la consommation en eau potable produite par les ménages.

La quantité d'eaux usées domestiques non raccordée et rejetée dans le milieu récepteur correspond ainsi et au cours de la même année à 114 Millions de m³, soit un taux de 43%.

A ces quantités d'eaux usées domestiques rejetées dans le milieu récepteur, il faut ajouter environ une cinquantaine de millions de m³ d'eaux usées touristiques et industrielles rejetées également dans le milieu récepteur, ce qui aboutit à la quantité totale d'eaux usées rejetées qui est de l'ordre de 160 Millions de m³ par an.

En terme de milieux récepteurs, environ une centaine de nappes phréatiques et plus de 130 Sabkhats et Queds sont exposées à la pollution en Tunisie.

PROPOSITIONS POUR UNE GESTION PLUS DURABLE DES RESOURCES EN EAU EN TUNISIE

L'identification et le développement des pistes et des voies de renforcement de la durabilité découlent des travaux et des discussions engagés tout le long de l'étude.

L'illustration des propositions de développement de la durabilité se fera tout le long de notre analyse suivant une démarche en six étapes :

- Le regroupement des différentes propositions autour des quatre axes caractéristiques de la durabilité, à savoir :

- Un axe environnemental
- Un axe social
- Un axe économique
- Un axe institutionnel



- L'identification pour chaque axe constitutif de la durabilité, d'un ou de plusieurs objectifs stratégiques qui ensemble appuient et renforcent l'axe en question, nous avons identifié dans ce cadre 7 objectifs stratégiques.
- La proposition pour chaque objectif stratégique de programmes qui doivent, à travers leur réalisation, contribuer à la concrétisation de l'objectif, nous avons abouti dans ce sens à 16 programmes.
- L'identification d'un ou des indicateurs de suivi et d'illustration du programme. Ces indicateurs sélectionnés dans la liste développée au cours de la phase précédente permettront d'évaluer la progression de l'indicateur depuis la situation actuelle jusqu'à celle projetée après mise en œuvre du programme en question.
- L'identification des actions à mettre en œuvre pour concrétiser le programme.
- La mise en évidence des impacts attendus après la réalisation du programme.

Nous présentons dans le tableau suivant la structuration de la démarche retenue ainsi que les premiers éléments déjà identifiés à savoir, l'objectif principal, les 7 objectifs stratégiques et les 16 programmes correspondants. Nous associerons à ces programmes, tout le long du développement qui suit, leurs éléments illustratifs à savoir les activités, les impacts attendus et les indicateurs actuels et projetés.

Objectifs et programmes de renforcement de la durabilité du système de l'eau en Tunisie

LES VOIES DE LA DURABILITÉ DU SYSTÈME DE L'EAU EN TUNISIE OBJECTIF PRINCIPAL : LA TUNISIE DOIT DISPOSER D'UNE RESSOURCE EN EAU ACCESSIBLE ET SUFFISANTE POUR ASSURER UN DÉVELOPPEMENT DURABLE

Domaines du Développement Durable	Objectifs stratégiques	Programmes
Physique et Environnemental	Préservation des ressources en eau disponibles	1. Lutte contre la pollution des eaux
		2. Lutte contre la surexploitation des eaux souterraines renouvelables
		3. Réduction et maîtrise de l'exploitation des eaux souterraines fossiles non renouvelables
		4. Amélioration de la maîtrise des eaux de crues exceptionnelles



	Renforcement de la mobilisation du potentiel en eau	5. Développement de l'infiltration des eaux de surface
	Développement des eaux non conventionnelles	6. Développement de la mobilisation locale et décentralisée de l'eau
		7. Promotion et développement du dessalement des eaux marines
	Intégration de la dimension écologique dans le système de l'eau	8. Valorisation de la réutilisation des eaux usées traitées
		9. Amélioration des connaissances en matière de besoins en eau écologique
Social	Accessibilité de la population à l'eau potable	10. Planification de nouveaux projets de mobilisation de l'eau sur la base des besoins écologiques
		11. Maintien de la durabilité de l'accessibilité financière à l'eau
Economique	Economie et valorisation des ressources en eau disponibles	12. Garantie d'une eau potable en quantité suffisante et en qualité homogène et standard
		13. Renforcement des programmes d'économie d'eau
Institutionnel	Implication des usagers et renforcement de la coordination entre les opérateurs	14. Développement des programmes de valorisation de l'eau
		15. Amélioration de l'implication des usagers dans la gestion de l'eau
		16. Renforcement de la coordination entre les opérateurs et les usagers

Objectif stratégique 1 : Préservation des ressources en eau disponibles

La lutte contre la pollution des eaux

Le développement socioéconomique du pays au cours des prochaines décennies risque d'aggraver la pollution au niveau des différents milieux récepteurs et plus particulièrement au niveau du milieu hydrique.

Si nous ne prenons pas les dispositions et les précautions nécessaires pour affronter ce risque, des répercussions pourraient être ressenties au niveau de la santé publique, la satisfaction de la demande ainsi qu'au niveau du coût de l'eau qui risque d'être considérablement majoré par les différentes charges supplémentaires dues à un traitement additionnel.

La pollution future pourrait être provoquée par des éléments toxiques tels que les métaux lourds de plus en plus présents dans les processus



de fabrication et qui ont des répercussions dangereuses sur la santé humaine et des effets néfastes sur les ressources qui seront souvent irréversibles en particulier dans le cas de la pollution des nappes.

Le système actuel de maîtrise de la qualité des eaux et de lutte contre toutes les formes de sa dégradation souffre actuellement de défaillances et de lacunes à caractère technique et juridico - institutionnel qu'il faudra dépasser rapidement dans l'avenir afin d'affronter les nouveaux défis engendrés par le développement socioéconomique des prochaines années.

Des pollutions généralisées et incontrôlées limiteraient les possibilités d'exploitation des ressources hydriques et entraîneraient des charges supplémentaires de traitement et de dépollution, ceci augmenterait les coûts d'accès à l'eau et handicaperait par conséquent les projets de développement.

Le dépassement de cette situation est conditionné par la maîtrise simultanée et intégrée de trois types de défis, un défi à caractère technique, un deuxième à caractère juridique et un dernier à caractère institutionnel.

Il s'agit en fait d'assurer premièrement l'assainissement convenable et durable de toutes les eaux usées brutes, d'assurer un suivi rigoureux de la qualité des ressources en eau et du milieu récepteur, d'harmoniser et d'adapter la réglementation aux différents enjeux dans le domaine en lui donnant un caractère évolutif et enfin d'organiser le fonctionnement institutionnel dans le domaine en lui octroyant plus de visibilité et surtout plus de responsabilité.

Le programme que nous préconisons à ce niveau se présente comme suit :

Programme 1: Lutte contre la pollution des eaux

LES OBJECTIFS DU PROGRAMME

- La lutte contre la dégradation et la pollution des eaux et la préservation du capital en eau disponible.
- La préservation de la santé et du bien être de la population.
- La contribution à la promotion de la qualité de vie des citoyens.
- La contribution à la préservation de la biodiversité.
- La mise en place d'un système performant de suivi et d'alerte en matière de protection des eaux contre toutes les formes de pollution.

LES PRINCIPALES ACTIVITÉS DU PROGRAMME

- Assainissement des eaux usées domestiques:
 - o Généralisation de l'assainissement en milieu urbain.
 - o Généralisation de l'assainissement en milieu rural.
 - Développement de l'assainissement traditionnel.
 - Développement d'un traitement collectif peu sophistiqué et adapté au contexte rural.
- Assainissement des eaux usées industrielles:
 - o Généralisation du prétraitement des eaux usées industrielles.
 - o Promotion et développement des technologies propres.



- Gestion des déchets :
 - Élimination de toutes les décharges sauvages.
- Rationalisation de l'utilisation des pesticides et des engrais en agriculture:
 - Amélioration des connaissances en matière de quantités utilisées.
 - Amélioration des connaissances en matière d'impact sur l'environnement et particulièrement sur les ressources hydriques.
- Harmonisation et adaptation de la réglementation:
 - Harmonisation de la réglementation.
 - Adaptation des normes.
- Développement d'un dispositif de suivi de la qualité des eaux et des milieux récepteurs
- Organisation du fonctionnement institutionnel dans le domaine du suivi de la qualité des eaux et de la dépollution à travers :
 - Une meilleure visibilité.
 - Une plus grande responsabilité.

Plusieurs acteurs sont concernés par la lutte contre la pollution des eaux. Il s'agit principalement des organismes publics et de l'ensemble des consommateurs et des gestionnaires de l'eau sous toutes ses formes tels que les ménages, les industriels et même les agriculteurs qui à travers leurs pratiques influent sur la qualité des eaux.

Les organismes publics interviennent dans le domaine de la lutte contre la pollution des eaux à plusieurs niveaux, depuis le contrôle et le suivi jusqu'à la planification et l'exécution de projets de dépollution. Nous retrouvons parmi ces structures, les départements du Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques en charge du suivi et du contrôle, la Direction Générale du Milieu et de la Protection de l'Environnement du Ministère de la Santé Publique et enfin l'ANPE et l'ONAS sous tutelles du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable en charge respectivement du contrôle et de la dépollution.

Pour ce qui est des consommateurs d'eau et par conséquent des producteurs d'eaux usées, et plus particulièrement les industriels, ceux-ci sont contraints d'après la loi à se soumettre aux normes de rejet dans les milieux récepteurs et dans la canalisation de l'ONAS. Leur niveau de civisme et de respect de ces règles conditionne considérablement la réussite d'un tel programme.

L'agriculture, quant à elle, apparaît de plus en plus comme une source importante de dégradation des eaux et particulièrement les eaux souterraines. Une restructuration de cette activité dans le sens d'une réduction des quantités d'intrants, comme les pesticides et les engrais, paraît de plus en plus indispensable si nous voulons freiner la pollution des eaux par les activités





agricoles qui risque de s'aggraver dans l'avenir.

Cette présentation rapide des acteurs fait apparaître la multiplicité des intervenants et la complexité de toute forme d'intervention vu le caractère multiple de la pollution des eaux.

Les actions de prévention et de dépollution nécessitent une mobilisation globale et surtout une parfaite coordination entre les acteurs autour d'objectifs communs.

Les impacts d'un tel programme seront multiples, en effet et à travers les différentes activités énumérées, nous pouvons d'une part préserver la qualité des eaux en Tunisie, sauvegarder les écosystèmes et protéger la santé de la population et d'autre part instaurer de vrais mécanismes de coordination entre plusieurs partenaires d'horizons différents autour d'une problématique commune, celle de la préservation des ressources en eau.

La lutte contre la surexploitation des eaux souterraines renouvelables

Les ressources en eaux souterraines contribuent dans plusieurs régions de la Tunisie de manière considérable au développement socioéconomique.

Toutefois et sous l'effet de l'accroissement démographique et de l'amélioration des conditions de vie, ces ressources en eaux souterraines sont de plus en plus sollicitées de façon constante bien au delà de leur limite d'exploitation.

Cette situation se traduit souvent par une détérioration du rendement et une salinisation de certains aquifères concernés par la surexploitation ; tendance, qui entraînerait à moyen terme la réduction de la superficie des périmètres irrigués et par conséquent la mise en cause de l'avenir économique des régions concernées telles que particulièrement le Cap Bon, le Sahel et la région de Sidi Bouzid.

L'exploitation des nappes souterraines est répartie entre les nappes profondes et les nappes phréatiques, elle n'a pas, en effet, cessé de croître au cours des vingt dernières années, elle est passée en effet de moins de 1200 Millions de m³ en 1985 à environ 1900 Millions de m³ actuellement.

Pour un potentiel exploitable de l'ordre de 720 Millions de m³/an à l'échelle nationale, le taux d'exploitation des nappes phréatiques est passé de 85% en 1985 à plus de 108% en 2003 avec un pic en 1998 de l'ordre de 112%.

Cette moyenne nationale ne doit pas cacher également certains extrêmes constatés dans certaines régions du pays, le cas du Centre - Ouest, du Nord-Est et du Sud - Ouest.

Pour ce qui est des nappes profondes, et pour un potentiel qualifié d'exploitable de l'ordre de 1250 à 1400 Millions de m³/an suivant les études, le taux d'exploitation de ces nappes est en train de se rapprocher très rapidement du 100%.



Toutefois, il ne faut pas oublier que plus que la moitié de ces eaux souterraines profondes sont qualifiées de non durables et que leur exploitation s'apparente beaucoup plus à une exploitation minière à caractère irréversible.

Cette surexploitation croissante des ressources souterraines en Tunisie a provoqué d'une part une dégradation des ressources aquifères avec augmentation localisée de la salinité ou intrusion d'eau saumâtre et d'autre part un épuisement des potentiels disponibles exploitables.

Les études dans ce sens n'hésitent plus à apporter des correctifs à la baisse au niveau des quantités d'eau souterraines disponibles au cours des prochaines périodes :

EVOLUTION FUTURE DU POTENTIEL D'EAUX PROFONDES EN MILLIONS DE M³/AN

Eaux potentielles disponibles	1996	2010	2020	2030
Eaux phréatiques	720	720	620	550
Eaux profondes	1250	1150	1000	1000
Total eaux souterraines	1970	1870	1620	1550

Source: Stratégie du secteur de l'eau en Tunisie à long terme, 2030

Sur la base de cette situation inquiétante, il est indispensable et urgent de mettre en place un programme spécifique de lutte contre cette surexploitation afin de préserver ce capital en eau, actuellement en péril.

Ce programme doit avoir une dimension nationale, dans la quelle s'impliquerait l'ensemble des acteurs concernés et doit s'appuyer sur des activités novatrices à multiple dimension depuis celle à caractère technique jusqu'à celles à caractère institutionnel et juridique, le programme se présente comme suit :

PROGRAMME 2: LA LUTTE CONTRE LA SUREXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES RENOUVELABLES

Les Objectifs du Programme

- Amélioration, sur la base de données précises et actualisées, des connaissances hydrogéologiques et dynamique des principales nappes de Tunisie.
- Identification et étude des principales pratiques qui sont à l'origine de la surexploitation des nappes.
- Réduction du rythme d'exploitation des eaux souterraines aussi bien phréatiques que profondes.
- Préservation de la qualité et la durabilité du capital en eaux souterraines.

Les principales activités du programme

- Améliorer les connaissances relatives aux aquifères souterrains :
 - o Classer les différentes nappes en fonction de leur surexploitation dans le temps et dans l'espace.
 - o Identifier et caractériser les nappes surexploitées en précisant et réactualisant certains aspects importants tels que : La géologie et l'hydrogéologie générale du bassin, la zone d'alimentation, la géométrie du réservoir ainsi que les caractéristiques hydrodynamiques de la nappe.

- Modéliser et mettre en place des modes de gestion optimale des ressources souterraines :
 - o Entreprendre, sur la base d'études ponctuelles, des modélisations appropriées de gestion et de qualité des principales nappes surexploitées.
 - o Élaborer un prototype de gestion optimale des nappes souterraines.
- Renforcer la recharge et l'alimentation des aquifères souterrains :
 - o Établir un programme de recharge qui consiste à développer, à partir des zones où les ressources en eaux sont excédentaires, un système de recharge des aquifères.
 - o Identifier des sites de barrages souterrains au niveau des régions dont les nappes souterraines sont surexploitées.
 - o Renforcer et développer la gestion intégrée et simultanée des eaux de surface et des eaux souterraines.
 - o Renforcer l'infiltration des eaux de surface
- Promouvoir une gestion participative et spécifique au niveau des nappes les plus surexploitées.

L'administration se chargera de la conception et de la mise en œuvre du programme de lutte contre la surexploitation des eaux souterraines en collaboration avec les centres de recherches universitaires spécialisés. L'Administration encouragera également et développera toute initiative de regroupement des agriculteurs par la création de GIC tels que les AIC et les renforcera si elles existent déjà.

L'administration incitera en même temps les usagers à s'impliquer dans les mécanismes de gestion des aquifères d'une manière générale et particulièrement ceux qui sont surexploités.

La mise en œuvre d'un tel programme permettrait de sauvegarder les ressources en eaux souterraines d'une part et d'accroître le potentiel des surfaces irrigables du pays d'autre part.

L'indicateur que nous avons retenu pour l'illustration et le suivi de ce programme est l'indice d'exploitation des eaux souterraines, nappes phréatiques et nappes profondes. Il mesure la pression relative des prélèvements annuels, il est actuellement aux alentours de 106% pour les nappes phréatiques et de l'ordre de 80% pour les nappes souterraines profondes.

La durabilité du système de d'eau est conditionnée par une réduction significative des pressions exercées sur les ressources souterraines et par conséquent une décroissance de l'indice d'exploitation de ces eaux. L'indice d'exploitation des nappes phréatiques doit forcément descendre sous la barre de 100%, condition nécessaire pour la préservation des équilibres de tels milieux. Le niveau d'exploitation des eaux profondes ne doit pas, quant à lui, continuer à évoluer, nous préconisons une stabilisation de leur indice d'exploitation.



La réduction et la maîtrise de l'exploitation des eaux souterraines fossiles non renouvelables

Au niveau des eaux souterraines, nous distinguons celles qui sont considérées renouvelables et celles qui sont jugées non renouvelables du fait qu'elles sont fossiles.

Les ressources non durables, localisées essentiellement au niveau des nappes profondes, représentent la plus grande part de ressources souterraines. Elles sont actuellement exploitées à un taux voisin de 90%, elles sont intensément exploitées localement et commencent à afficher des signes de dégradation de la qualité chimique de leurs eaux.

L'étude des ressources en eau du Sahara Septentrional du Sud tunisien a permis d'identifier trois réservoirs importants : La nappe du continental intercalaire, la nappe du complexe terminal et la nappe de la Jeffara. Ces ressources en eau ont contribué au développement socio-économique du Sud tunisien et ont permis de satisfaire essentiellement les besoins en eau de la zone côtière de Jerba – Zarziz, des périmètres irrigués des oasis du Jerid et du Nefzaoua et de la zone industrielle du Groupe Chimique de Gabès.

La caractéristique principale de ces ressources de nappes profondes est qu'elles ont un très faible taux de renouvellement et peuvent être considérées comme des réserves géologiques fossiles. Leur sollicitation constante et dans certains cas désordonnée, cas des oasis de Kébili, a entraîné une baisse de la charge hydraulique et une dégradation de la qualité physicochimique des eaux.

Cette tendance risque d'entraîner à moyen et long terme la disparition progressive des Oasis du sud tunisien et de compromettre l'avenir socio-économique de ces régions.

Pour cela, il est nécessaire de maîtriser l'exploitation des eaux souterraines fossiles dans la région en menant un programme d'études détaillées et approfondies et en développant des actions spécifiques pour maintenir un niveau optimal d'exploitation de ces ressources fossiles et limiter leur utilisation parfois abusive.



PROGRAMME 3: LA RÉDUCTION ET LA MAÎTRISE DE L'EXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES FOSSILES NON RENOUVELABLES

Les Objectifs du Programme

- Identification et caractérisation des principaux paramètres scientifiques des nappes fossiles.
- Détermination des principales composantes de l'exploitation de ces nappes.
- Etablissement d'un programme d'action en vue de la réduction et de la maîtrise du niveau d'exploitation des nappes fossiles dans le cadre d'une conciliation entre le développement socio-économique des régions concernées et la préservation de ce capital naturel.

Les Principales Activités du Programme

- Amélioration des connaissances en vue d'une meilleure optimisation de l'exploitation des eaux souterraines fossiles :
 - o Classer les différentes nappes en fonction de leur exploitation dans le temps et dans l'espace sur la base de paramètres scientifiques tels que, le niveau piézométrique, le gradient hydraulique, la transmissivité et la perméabilité.
 - o Entreprendre des modélisations de gestion et de qualité des nappes concernées.
 - o Élaborer un prototype de gestion optimale.
 - o Établir un programme de modernisation et de réhabilitation des périmètres existants afin de maintenir leur potentiel de production tout en réduisant les quantités d'eaux utilisées.
 - o Proposer des scénarios de sauvegarde.
- Promotion de la recherche en matière de développement des cultures traditionnelles peu consommatrices en eau.
- Adaptation du cadre juridique :
 - o Adapter le code des eaux aux impératifs de sauvegarde des nappes fossiles du Sud à travers par exemple l'interdiction des forages illicites.
 - o Développer un cadre juridique, dont sa mise en œuvre serait progressive et qui limiterait l'exploitation des eaux des nappes fossiles à uniquement l'alimentation en eau potable des populations du Sud.
- Adaptation de la tarification spécifique aux eaux en provenance des nappes fossiles traduisant leur caractère stratégique, limité et rare.

L'administration se chargera de la conception et de la mise en œuvre du programme de la réduction et de la maîtrise de l'exploitation des eaux souterraines fossiles et ceci en collaboration avec les groupements d'usagers, les centres de recherches universitaires et les structures régionales d'observation et de suivi tels que l'Observatoire du Sahara et du Sahel, OSS.

L'Administration encouragera et développera toute initiative de regroupement des agriculteurs des Oasis par la création de GIC tels que les AIC. La mise en œuvre d'un tel programme permettrait de sauvegarder et de maîtriser la surexploitation des eaux des nappes fossiles et de satisfaire les besoins en eau des principaux utilisateurs.

L'indicateur retenu à ce niveau est l'indice de production d'eau non durable, il illustre l'importance du déstockage d'eaux souterraines peu renouvelables, fossiles, pour répondre aux demandes en eau. Il est calculé comme le volume total des prélèvements en eau provenant de réserves aquifères peu renouvelables et des surexploitations des nappes, exprimé en pourcentage du volume total des prélèvements.

Cet indicateur et d'après les statistiques officielles, se maintient autour de 30%.

La durabilité du système de l'eau suppose une réduction notable de cet indice, dans le meilleur des cas, il doit être égale à 0% faisant ainsi des eaux



souterraines profondes fossiles des eaux à caractère stratégique sous forme de réserves qui ne peuvent être exploitées qu'en cas extrêmes.

Objectif stratégique 2 : Renforcement de la mobilisation du potentiel en eau

L'amélioration de la maîtrise et de la mobilisation des eaux de crues exceptionnelles

La Tunisie a adopté une stratégie ambitieuse de mobilisation des eaux de surface et de protection contre les inondations.

Elle a connu, en effet, des périodes exceptionnelles d'inondation dévastatrices : 1969, 1973 et 2003 où les apports en eaux ont presque triplé, 3740 Mm³ d'apport en eau au niveau des barrages du Nord en 2003 contre un apport moyen de l'ordre de 1370 Mm³.

Ce programme de mobilisation des eaux de surface et de protection contre les inondations a conduit à la réalisation d'infrastructures hydrauliques complexes et diversifiées telles que les grands barrages, les barrages collinaires, les lacs collinaires, les épandages des eaux de crues, permettant ainsi une maîtrise presque intégrale du potentiel des ressources en eaux de surface.

En accompagnement, la Tunisie a mis en place également un système de gestion évolutif dont l'objectif est de fournir de l'eau potable à la population, au secteur agricole et de protéger les infrastructures économiques et sociales contre les inondations.

L'inégalité régionale et annuelle des précipitations et l'apparition fréquente de période successives sèches, deux à trois années, ne favorisent pas la gestion automatique de ces infrastructures.

Le concept de se prémunir seulement contre les effets dévastateurs des inondations n'est plus suffisant dans ce contexte. Il est indispensable de profiter des apports abondants et rares des années pluvieuses et trouver des moyens pour les stocker et les utiliser ultérieurement. Pour cela et afin de mettre en place une telle politique, il est nécessaire de réaliser un programme d'études détaillées et approfondies utilisant les moyens techniques les plus modernes et les plus sophistiqués.

Ces études, appuyées par des schémas de modélisation, conduiraient à évaluer les quantités d'eau susceptibles d'être mobilisées en provenance des crues exceptionnelles et ceci dans des conditions technique, économique et environnementale faisables.

Ces mêmes études doivent également définir les modalités techniques de stockage de ce surplus d'eau en utilisant d'une part l'infrastructure hydraulique existante pour assurer la mobilité de l'eau d'un bassin à un



autre et par conséquent d'un barrage à un autre en fonction de l'inégalité de la pluviométrie et d'autre part à travers l'emmagasinement de l'eau dans le sous sol à l'intérieur des aquifères ou bien au sein de réseaux souterraines spécialement aménagées.

Répondre à toutes ces questions, tout en les traduisant en projets faisables nécessite la mobilisation de très grands moyens financiers, techniques et humains. Un programme national doit être initié dans ce sens. L'administration, en collaboration avec les centres de recherches universitaires spécialisés se chargera de la conception et de la mise en œuvre du programme de maîtrise des eaux des crues exceptionnelles.

PROGRAMME 4: L'AMÉLIORATION DE LA MAÎTRISE ET DE LA MOBILISATION DES EAUX DE CRUES EXCEPTIONNELLES

Les Objectifs du Programme

- Augmenter le stock en eau disponible, exploitable de la Tunisie.
- Réduire le taux d'exploitation des nappes souterraines et assurer leur préservation.
- Alléger la pression sur les nappes fossiles non renouvelables.
- Propulser le développement socioéconomique de la Tunisie et particulièrement dans les régions faiblement desservies en eau.

Les Principales Activités du Programme

- Caractérisations technique et scientifique :
 - o Caractériser sur des bases scientifiques les différents bassins et sous bassins hydrologiques de la Tunisie et particulièrement ceux de la Medjerda et ses affluents au Nord, Zeroud et Marguellig au Centre ainsi que leurs interactions avec les principaux écosystèmes tels que les nappes souterraines, les Sebkhass.....
 - o Classer les bassins et sous - bassins en fonction de leurs caractéristiques hydrologiques et hydrauliques.
 - o Déterminer les principales composantes et caractéristiques des crues exceptionnelles et établir un programme de préventions correspondantes.
- Connexion et sites de stockage :
 - o Localiser et caractériser sur des bases géologiques et hydrauliques les principales zones souterraines susceptibles d'emmagasiner le surplus d'eau des crues exceptionnelles.
 - o Établir un schéma de connexion entre les principaux bassins versants, le réseau des barrages interconnectés et les réservoirs souterrains potentiels.
 - o Définir les modalités techniques de connexion entre les différentes composantes du schéma précédent.
- Faisabilité du programme :
 - o Évaluer la faisabilité d'un tel projet sur le plan environnemental.
 - o Entreprendre des modélisations sur la base d'études ponctuelles.

La mise en œuvre d'un tel programme permettrait à la Tunisie d'augmenter considérablement son stock d'eau disponible exploitable tout en



lui octroyant une grande marge de sécurité dans le domaine de l'exploitation de l'eau et de la satisfaction de la demande.

Le programme permettrait également de maîtriser l'ensemble des potentialités de la Tunisie en matière de stockage des eaux et particulièrement au niveau du sous - sol.

La disponibilité moyenne en eau par habitant et par an serait l'indicateur idoine d'illustration et de suivi d'un tel programme.

Sa valeur actuelle et pour l'année 2004 a été évaluée aux alentours de 430 m³/hab./an, la concrétisation de ce programme permettrait de faire évoluer considérablement cette valeur.

Proposer un chiffre à ce niveau serait à notre avis de la pure spéculation, des études préliminaires permettraient d'apporter de plus amples précisions.

La favorisation de l'infiltration naturelle des eaux de surface

La Tunisie, en raison de sa situation géographique, entre la méditerranée et le Sahara, est un pays aride sur la majeure partie de son territoire. Cette aridité, conjuguée à la variabilité du climat méditerranéen, fait de l'eau une ressource à la fois rare et inégalement répartie dans le temps et dans l'espace.

Les variations pluviométriques en Tunisie engendrent des situations extrêmes qui se traduisent en inondations au cours des années fortement pluvieuses et en sécheresse au cours des périodes sèches.

Même en temps normal, nous assistons régulièrement et particulièrement à la période automnale, à des pluies torrentielles qui s'abattent souvent en grandes quantités au cours d'une courte période.

Ce régime hydraulique favorise considérablement le ruissellement au détriment de l'infiltration et une grande partie de cette eau ruisselée finit par se perdre dans de petits bassins versant sans espoir de la mobiliser ou tout simplement s'évaporer sous l'effet de l'aridité prédominante.

Cette eau ne sera pas, de ce fait, utilisée ni pour un besoin végétal agricole ou naturel, ni pour l'alimentation de la nappe, ni encore pour un stockage en vue d'une utilisation dans d'autres activités humaines.

Les quantités d'eau qui s'évaporent à cause de l'absence ou de la faiblesse de l'infiltration sont très importantes en Tunisie.

En effet, La Tunisie est soumise à une évaporation excessive sur l'ensemble de son territoire, le bilan entre précipitation et évaporation est quasiment négatif sur la presque totalité de la surface du pays à l'exception d'une petite frange à l'extrême Nord-Ouest.

Les surfaces de retenues et à titre d'illustration, perdent annuellement, sous l'effet de l'évaporation, en moyenne 200 millions de m³, année 2005.



Nous préconisons en guise de réponse à cette situation un programme national d'amélioration du taux d'infiltration des eaux de surface et de réduction de l'évaporation.

Cette amélioration de l'infiltration ne pourra être menée qu'à travers la conception et la mise en œuvre de programmes d'aménagement du milieu rural depuis la parcelle jusqu'aux étendues les plus grandes suivant l'approche la plus intégrée possible. Ce programme se présentera comme suit :

PROGRAMME 5: LA FAVORISATION DE L'INFILTRATION NATURELLE DES EAUX DE SURFACE

Les Objectifs du Programme

- Accentuer l'infiltration des eaux de ruissellement et réduire par conséquent les quantités d'eau évaporées.
- Elever le niveau de rétention en eau des différents sols et augmenter leur humidité favorisant ainsi la croissance végétale.
- Augmenter les quantités d'eau stockées dans les nappes souterraines.

Les Principales Activités du Programme

- Amélioration des connaissances et la maîtrise du phénomène de l'infiltration :
 - o Engager des études de comportement de l'eau au ruissellement et à l'infiltration en fonction des surfaces empruntées, des sols sous-jacents et des conditions bioclimatiques.
 - o Entreprendre la conception de modèles d'aménagement favorisant l'infiltration de l'eau.
 - o Tester les modèles retenus au niveau de surface pilotes.
- Programmation et actions :
 - o Concevoir un programme d'aménagement intégré avec l'implication des agriculteurs au niveau de leurs parcelles respectives
 - o Engager la mise en place du programme dans le cadre de projets de développement intégrés.

Le Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques en collaboration avec des instituts de recherches spécialisés constitueront les principaux acteurs de ce programme. Ils travailleront au niveau de sa mise en œuvre en partenariat avec les agriculteurs des différentes régions concernées.

La mise en œuvre de ce programme favorisera l'infiltration des eaux de surface contribuant ainsi à l'amélioration de la fertilité des sols et à l'alimentation des nappes souterraines.

Nous retiendrons encore une fois à ce niveau et en guise d'illustration et de suivi du programme, l'indicateur relatif à la disponibilité moyenne en eau par habitant et par an. Nous supposons que les activités d'un tel programme favoriseraient une meilleure alimentation des nappes souterraines et amélioreraient ainsi les stocks disponibles.



En même temps et à un autre niveau, le programme et à travers l'amélioration de la rétention de l'eau au niveau des sols contribuerait indirectement à l'amélioration de la production végétale forestière et agricole. Une évolution dans ce sens serait certainement visible quelques temps après la mise en œuvre de ce programme.

Le développement de la mobilisation locale et décentralisée de l'eau

Le développement socioéconomique que la Tunisie a connu depuis l'indépendance, de manière de plus en plus soutenue, a poussé les pouvoirs publics à engager des programmes ambitieux en matière de mobilisation des eaux, afin de répondre aux besoins sans cesse croissants au niveau de cette ressource.

Ce nouveau mode de gestion de l'eau, développé de manière de plus en plus exclusive par les pouvoirs publics, a entraîné un abandon progressif des pratiques et des techniques ancestrales utilisées par la population tunisienne pour répondre autrefois à ses besoins en eau avant que l'Etat n'intervienne dans ce domaine.

Les ménages et au niveau de chaque maison, partout en Tunisie développaient des modes de mobilisation des eaux pluviales variables d'une région à l'autre ; les agriculteurs et plus particulièrement dans les régions arides et désertiques concevaient des pratiques spécifiques, soit de mobilisation de la ressource soit de son économie au niveau d'une culture donnée.

Les Majens : citernes construites, destinées un peu partout au stockage des eaux pluviales pour les ménages, les Jousours au Sud tunisien: aménagement de conservation des eaux et des sols ; autant de pratiques et d'ouvrages qui étaient autrefois généralisés, s'apparentent aujourd'hui à des pièces de musées ou à des concepts historiques de plus en plus abandonnés.

Cependant, il est important de rappeler que ces ouvrages et ces pratiques assuraient il y a à peine quelques décennies la presque totalité de la mobilisation des eaux de surface.

A une époque, où les eaux disponibles couvrent de plus en plus difficilement les nouveaux besoins en eau, il devient urgent et indispensable de recourir de nouveau aux anciennes techniques de mobilisation et d'économie d'eau, d'autant plus que ces techniques ont fait largement leurs preuves à des moments où la société tunisienne ne maîtrisait pas encore les techniques et l'ingénierie d'aujourd'hui.

Nous proposons dans ce cadre, la conception et la mise en œuvre d'un programme national de réhabilitation des anciennes pratiques de mobilisation des eaux et particulièrement celles de surface.





PROGRAMME 6: LE DÉVELOPPEMENT DE LA MOBILISATION LOCALE ET DÉCENTRALISÉE DE L'EAU

Les Objectifs du Programme

- Ressusciter les anciennes pratiques nationales en matière de mobilisation des eaux de surface et d'économie d'eau et les réadapter aux spécificités actuelles.
- Contribuer à l'amélioration des disponibilités en eau à l'échelle nationale.

Les Principales Activités du Programme

- Amélioration des connaissances :
 - o Inventorier et analyser toutes les pratiques nationales en matière de mobilisation des eaux de surface.
 - o Concevoir sur la base des expériences ancestrales, des modèles et des pratiques actuelles en harmonie avec les spécificités des différents milieux et de la population.
- Incitations et organisations :
 - o Mettre en place un dispositif d'incitations à de telles pratiques.
 - o Concevoir un dispositif institutionnel d'organisation et d'appui à ce programme.

L'administration en charge de la gestion de l'eau doit travailler dans le cadre de ce programme en étroite relation avec les populations locales à travers des associations représentatives. C'est à travers un grand travail de terrain et d'investigations que les responsables du programme pourraient concrétiser réellement les vraies dimensions de chaque pratique et dégager ses spécificités.

L'intervention d'autres spécialités telles que des sociologues ou même des anthropologues est indispensable dans le cadre d'une telle action vue la dimension humaine prépondérante qui caractérise le projet. Les anciennes pratiques jugées positives doivent pouvoir s'adapter avec les mentalités et les pratiques actuelles.

Un tel projet donnerait plus d'autonomie aux usagers à des échelles locales et réduites, il contribuera également au développement des potentialités en eau de la Tunisie.

La disponibilité moyenne en eau par habitant et par an est encore une fois l'indicateur retenu pour illustrer et suivre ce programme.

Nous pouvons toutefois le renforcer et le préciser par un indicateur spécifique aux quantités d'eau mobilisées en Tunisie dans le cadre de ce projet suivant des pratiques locales et personnalisées. Malheureusement nous ne disposons pas actuellement de données fiables sur de tels ouvrages ni par conséquent sur les quantités d'eau qu'ils emmagasinent.



Objectif stratégique 3 : Développement des eaux non conventionnelles

Promotion et développement du dessalement des eaux saumâtres et marines

Le dessalement de l'eau saumâtre a pris de l'extension à partir des années 80 dans le but d'améliorer à un niveau local la qualité de l'eau potable destinée à certaines agglomérations urbaines et îles du Sud - Est, c'est le cas de Gabès, Djerba, Kherkhénah et Zarzis.

La capacité totale de dessalement pour cet usage est estimée à l'état actuel à 59 000 m³/jour avec une production de l'ordre de 15,2 Millions de m³/an, soit environ 3,6% de la consommation d'eau potable en 2005.

Dans le domaine industriel et touristique, une centaine de stations de dessalement permettent une production journalière de l'ordre de 35 000 m³/jour.

Des programmes de développement du dessalement des eaux saumâtres sont déjà planifiés et programmés en Tunisie pour les prochaines années, il est prévu dans ce sens d'atteindre une capacité de 230 000 m³/j.

Un programme national planifié dans ce domaine vise une capacité totale prévisible de dessalement de l'ordre de 500000 m³/jour par l'intermédiaire de 200 stations de dessalement de techniques et de capacités variées.

Pour ce qui est du dessalement de l'eau de mer, celui-ci demeure pratiquement inexistant en Tunisie, il fait à peine l'objet de tentatives à caractère expérimental.

Dans le monde, le secteur de dessalement des eaux de mer a observé une évolution importante au cours de la dernière décennie, de façon que la capacité totale mondiale installée a atteint environ 35 Millions de m³/jour, alors qu'elle était de 23 Mm³/jour en 1997.

Les coûts de dessalement ont aussi à leur tour observé une diminution importante. En effet, le coût de dessalement des eaux de mer a baissé jusqu'à 0.5 \$US/m³ dans le cadre de quelques concessions qui concernent des stations d'une capacité supérieure à 100 m³/jour.

Les experts dans ce domaine sont unanimes que le coût des eaux de mer dessalées pour des stations d'une capacité variant entre 50 et 100 mille m³/jour ne dépasse pas 0.7 \$US. Sur cette base, la technique de dessalement des eaux de mer est considérée comme l'une des solutions optimales pour la production des eaux douces pour l'usage de l'eau potable ou pour d'autres usages et peut être aussi considérée comme étant





une solution économique pour faire face à des pénuries d'eau dans les pays de l'Afrique du Nord, du Moyen Orient et du Nord du bassin Méditerranéen.

La Tunisie a opté pour le développement des technologies de dessalement des eaux, de leur maîtrise et leur utilisation dans des occasions diverses, surtout dans le domaine de l'amélioration de la qualité des eaux à travers le dessalement des eaux saumâtres.

Un programme national de dessalement des eaux a été mis au point, et a bénéficié d'un soutien politique de la part du gouvernement, il se présente comme suit :

PROGRAMME 7: PROMOTION ET DÉVELOPPEMENT DU DESSALEMENT DES EAUX SAUMÂTRES ET MARINES

Les Objectifs du Programme

- Développer le potentiel en eau potable issue du dessalement.
- Assurer un accès durable de la population à une eau en qualité suffisante et en quantité acceptable et homogène.

Les Principales Activités du Programme

- Cadre de recherche et de développement :
 - o Créer un cadre national de recherche et de développement en matière de promotion et de maîtrise des technologies de dessalement d'une manière générale et de dessalement de l'eau de mer d'une manière particulière.
- Incitations et encouragements :
 - o Créer et mettre en place des dispositifs incitatifs d'encouragement à l'intention des promoteurs désireux de s'équiper en station de dessalement.
 - o Orienter, en s'appuyant sur des bases juridiques et incitatives, les hôteliers et les industriels à s'équiper en stations de dessalement pour satisfaire au moins une partie de leurs besoins en eaux.

Les centres de recherche scientifique et l'université, en partenariat avec l'administration en charge de la gestion de l'eau joueraient un rôle fondamental dans la réussite d'un tel projet.

Une planification rigoureuse et concertée du programme est nécessaire, elle doit faire apparaître de manière claire et consensuelle les objectifs majeurs du programme, les activités à mener et les résultats attendus.

Un suivi précis doit accompagner ce programme, pour cela les parties prenantes doivent ensemble arrêter des indicateurs de performance qu'ils doivent évaluer régulièrement.

Les impacts de ce programme sont très considérables, il doit être assimilé à l'un des programmes les plus stratégiques de la Tunisie de demain ; toutes les dispositions doivent l'accompagner pour garantir sa réussite. Il contribuera en effet dans l'avenir et de manière notable à assurer l'accessibilité



d'une frange de plus en plus importante de la population à l'eau potable.

Le potentiel en eau potable issu du dessalement en m^3 par habitant et par an est sans doute la meilleure illustration du programme et l'outil principal de son suivi.

Cet indicateur n'avait que la valeur de $1,53 m^3/hab./an$ en 2004, avec les programmes déjà programmés et ceux planifiés, cet indicateur passeraient respectivement à moyen et à long terme à 7 ensuite à $13 m^3/hab./an$.

L'entrée en action du dessalement des eaux de mer qui ne peut se faire qu'au moins à la fin de la deuxième décennie de ce siècle ferait évoluer considérablement cet indicateur et par conséquent la part des eaux issues du dessalement au niveau de l'alimentation en eau potable et pourquoi pas dans certaines activités de développement.

Valorisation de la réutilisation des eaux usées traitées

La production annuelle en eaux usées traitées en 2004 était de l'ordre de 200 millions de m^3 avec environ 6 millions d'équivalents habitants raccordés aux stations d'épuration.

Qualitativement, l'utilisation des eaux usées traitées continue à poser problème, elles demeurent en effet d'une grande instabilité, situation qui limite sa réutilisation au niveau de tous les secteurs de développement.

La réutilisation des eaux usées, nettement en dessous de 20%, reste encore très en deçà des attentes et ceci malgré les encouragements tarifaires accordés dans ce domaine et la mise en place et le développement d'une infrastructure de desserte particulièrement au niveau des périmètres irrigués.

En effet, le taux de réutilisation des eaux usées traitées en agriculture et au niveau des espaces verts communaux et des terrains de golf demeure très faible et à du mal à évoluer de manière significative.

La capacité de production installée en eaux usées traitées atteindra en 2011 environ 320 Millions de m^3 , dont plus de 140 Millions de m^3 en provenance du Grand Tunis.

Dans le cadre du développement de l'éventail d'utilisation des eaux usées traitées, l'ONAS a déjà entrepris l'étude de la rentabilité d'utilisation des eaux usées traitées dans des secteurs autres que l'agriculture irriguée.

L'analyse a montré que les différents utilisateurs potentiels des eaux usées traitées présentent certaine réticence quant à la fiabilité de la ressource du point de vue aussi bien quantitatif, fiabilité de la desserte, que qualitatif.

La réutilisation des eaux usées traitées dans des secteurs autres qu'agricole demeurera vraisemblablement très faible au cours des prochaines années.



Devant cette situation et afin d'améliorer le niveau de valorisation des eaux usées traitées, il est urgent de concevoir et de mettre en place un programme national dans ce domaine. Ce programme s'articulera essentiellement autour de deux axes, un axe d'amélioration de l'offre en terme essentiellement de qualité et de modalité de desserte et un deuxième axe en terme de développement d'alternatives d'utilisation du potentiel disponible en eaux usées traitées dans des activités autres que celles classiquement développées jusqu'à présent.

PROGRAMME 8: VALORISATION DE LA RÉUTILISATION DES EAUX USÉES TRAITÉES

Les Objectifs du Programme

- La préservation et l'économie de l'eau conventionnelle équivalente utilisée dans les différents secteurs d'activité économiques.
- Le développement de ressources additionnelles.
- La préservation des ressources naturelles par l'interception des eaux usées traitées rejetées dans le milieu récepteur.

Les Principales Activités du Programme

- Amélioration de la qualité des eaux usées traitées :
 - o Améliorer la qualité des EUT à la sortie des STEP à travers la réhabilitation et le développement des procédés actuels.
 - o Engager des activités de recherche dans le domaine du développement de nouvelles technologies de traitement des eaux usées.
- Eaux usées et développement :
 - o Engager des études et des activités de recherche en matière d'optimisation des cultures utilisant les eaux usées traitées.
 - o Lancer des études spécifiques de choix de sites pour le transfert des EUT accompagnées d'études de rentabilité économique des secteurs de réutilisation et d'études de faisabilité technico-économiques.
- Sensibilisation :
 - o Engager des programmes de sensibilisation et d'éducation envers les utilisateurs potentiels d'eaux usées traitées.
- Cadre juridique :
 - o Améliorer l'adaptation du cadre juridique actuel aux impératifs futurs de développement de la réutilisation des eaux usées traitées.

Ces programmes stratégiques peuvent être entamés par phase selon la priorité. En effet, la priorité peut être accordée au grand Tunis où environ 40% de la production nationale en EUT est produite et où s'impose de plus en plus la protection des eaux du Golfe de Tunis.

Le développement d'un tel programme nécessite la mobilisation des acteurs publics potentiels et traditionnellement impliqués dans ce secteur ainsi que les usagers actuels et futurs.



Au niveau des acteurs publics actuels, nous pensons au Ministère de l'Environnement et du Développement Durable à travers particulièrement l'ONAS et l'ANPE, Le Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques à travers essentiellement la DGGR ainsi que le Ministère de la Santé Publique à travers la Direction de l'Hygiène du Milieu et de la Protection de l'Environnement.

Ce programme de valorisation de la réutilisation des eaux usées traitées permettra directement l'amélioration des disponibilités en eaux, et indirectement, l'amélioration de la performance et de la capacité de traitement des stations d'épuration.

L'indicateur de suivi et d'illustration de ce programme est celui déjà identifié au niveau de la phase précédente à savoir le taux de réutilisation des eaux usées traitées.

Ce taux, à peine d'environ 15% en 2004 est amené à se développer considérablement à travers la concrétisation des différentes activités déjà décrites précédemment.

Objectif stratégique 4 : Accessibilité de la population à l'eau potable

Le maintien de la durabilité de l'accessibilité financière à l'eau

Les dépenses consacrées à l'achat de l'eau potable à l'échelle nationale et par individu représentaient en 2000, 1,23% des dépenses totales et 3,24% des dépenses alimentaires. Ces chiffres ont légèrement augmenté depuis 1995, ils étaient respectivement de 1,2% et 3,18%.

Le maintien de la durabilité de l'accessibilité financière à l'eau est un objectif social vital, il est défini comme suit :

PROGRAMME 9: LE MAINTIEN DE LA DURABILITÉ DE L'ACCESSIBILITÉ FINANCIÈRE À L'EAU

Les Objectifs du Programme

- Le maintien de la part de l'eau dans les dépenses totales et particulièrement dans les dépenses alimentaires à un niveau supportable par la population et particulièrement celle la plus démunie.
- La définition d'une tarification adéquate pour stabiliser les demandes futures en eau potable et réduire les pertes et les mauvaises utilisations.

Les Principales Activités du Programme

- La détermination de la répartition quantitative et qualitative spatiale et chronologique des besoins en eau potable des différents usagers.
- La mise en place d'un dispositif de suivi de l'évolution du coût de l'eau potable et de l'impact socio-économique de la tarification correspondante.
- Le développement des réseaux de transfert interrégionaux de l'eau et particulièrement pour l'eau potable.



Les principaux acteurs impliqués dans ce programme seraient la SONEDE et les administrations en charge de la gestion du système de l'eau avec le concours des économistes et bureau d'études spécialisés. Les Groupements de développement chargés de la gestion des systèmes d'alimentation en eau potable en milieu rural sont appelés à jouer un rôle actif dans la maîtrise des dépenses de fonctionnement et de gestion et en conséquence du coût de l'eau payé par la population rurale. L'application du programme permet de gérer d'une manière durable le système d'alimentation en eau potable en garantissant un équilibre entre les coûts de mobilisation et de distribution d'un côté et le pouvoir d'achat du consommateur final de l'autre.

Les organismes gestionnaires disposeraient d'un ou plusieurs modèles économiques permettant d'apprécier l'impact de l'augmentation des prix de l'eau sur le budget de la mobilisation de la ressource, de la maintenance et du fonctionnement du système AEP "Alimentation en eau potable" d'une part, et l'impact sur le budget des ménages d'autre part.

La garantie d'une eau potable en quantité suffisante et en qualité homogène et standard

Les caractéristiques fondamentales relatives à la garantie aux usagers domestiques et non domestiques d'une eau potable en quantité suffisante et en qualité standard, s'articulent autour des éléments suivants :

- Assurer une eau potable en quantité suffisante à toute la population
- Assurer une eau potable de qualité acceptable et homogène à l'ensemble de la population.

En effet, la durabilité du système de l'eau est tributaire d'un accès continue et durable de la population à l'eau en quantité suffisante et en qualité acceptable et relativement homogène entre les différentes régions du pays.

Le milieu urbain est presque totalement desservi en eau courante potable, 98,4% en 2004, en revanche un effort doit être maintenu pour généraliser dans les prochaines années l'accès de la population rurale à une eau de qualité et à des coûts supportables par la communauté locale.

Malgré le fléchissement des taux de la croissance démographique, la croissance de la population demeurera positive. D'où une évolution de la consommation et des besoins en eau. Cette évolution est d'autant plus importante qu'elle est accompagnée par une évolution des niveaux d'accès à l'eau et de la consommation spécifique par habitant.

En effet, le taux annuel moyen global de la croissance de consommation d'eau est de 4,2% par an au cours de la décennie écoulée.

La stratégie du secteur de l'eau en Tunisie de 2030 prévoit une évolution de la demande en eau potable pour atteindre 490 Mm³ en 2030.



Selon le même document, la demande en eau potable passera de 87 litres/hab./jour en 1996 à 103 l/hab./j en 2030.

Mais, outre cet aspect quantitatif, la concurrence sera également prononcée sur la qualité. Ceci est d'autant plus vrai que plus de 50% de la ressource est de qualité moyenne à médiocre (3g/l > salinité > 1,5% g/l : 34% de la ressource et > 3 g/l : 19%). A cela s'ajoute la variabilité temporelle de la ressource et son inégale répartition spatiale, ce qui engendre des coûts supplémentaires de transport et d'amélioration de la qualité.

Le développement des réseaux de transfert interrégionaux de l'eau et le recours aux ressources non conventionnelles et plus particulièrement le dessalement demeurent des solutions alternatives qui nécessitent l'amélioration des techniques actuelles et l'évaluation fondée des besoins futurs et des coûts.

Le programme visant la garantie de l'accès continu à l'eau, suppose une disponibilité de cette eau en quantité suffisante et en qualité acceptable et conforme aux normes d'usage sur tout le territoire national, il se définit essentiellement comme suit :

PROGRAMME 10: LA GARANTIE D'UNE EAU POTABLE EN QUANTITÉ SUFFISANTE ET EN QUALITÉ HOMOGÈNE ET STANDARD

Les Objectifs du Programme

- Atteindre les objectifs du millénaire pour le développement en matière d'accès à l'eau potable.
- Assurer une équité sociale en matière d'accès durable de la population à l'eau.
- Optimiser l'utilisation sectorielle de l'eau en fonction de la qualité.
- Maintenir une qualité conforme aux normes et uniforme sur tout le système "Alimentation en eau potable".

Les Principales Activités du Programme

- Développer les réseaux de transfert interrégionaux de l'eau et particulièrement pour l'eau potable.
- Protéger les eaux de captages de la SONEDE..
- Informer le public régulièrement et de manière transparente de toutes les formes de dépassement des normes de potabilité de l'eau.
- Recourir au dessalement comme solution d'amélioration de l'offre en eau potable.



Les principaux acteurs impliqués dans ce programme sont la SONEDE et les opérateurs publics en charge de la gestion du système de l'eau avec le concours des services de la santé publique.

La mise en œuvre du programme permettrait de :

- Approfondir les études des projets et les activités correspondantes en matière de transfert interrégionaux de l'eau et leur mise en œuvre dans un futur proche.



- Instaurer un programme vigilant dans le domaine de la lutte contre toute forme de pollution des eaux.
- Développer des programmes de suivi de la qualité de l'eau moyennant une adaptation de la réglementation en vigueur.

Afin d'illustrer et d'évaluer les efforts en terme de garantie d'une eau potable en quantité et qualité requises, deux indicateurs ont été retenus, il s'agit de :

- La part de la population ayant accès de façon durable à une eau potable.
- La part de la population ayant accès de façon durable à une eau dont la salinité est inférieure à 1 g/l.

Ces deux indicateurs doivent évoluer progressivement vers 100% pour le premier et passer au moins la barre de 75% pour le second contre 60% actuellement.

Objectif stratégique 5 : Economie et valorisation des ressources en eau disponibles

Le renforcement des programmes d'économie d'eau

Le programme que nous préconisons à ce niveau s'articulera ainsi autour de trois objectifs majeurs :

- **Objectif 1** : Amélioration de l'efficacité des réseaux de distribution de l'eau à travers la réduction du niveau de perte de l'eau au moment de son transport.

Les efforts les plus notables qui sont à réaliser à ce niveau concernent essentiellement les domaines de la distribution de l'eau potable et celui de la distribution de l'eau d'irrigation.

- **Objectif 2** : L'amélioration du niveau d'utilisation de l'eau en terme de productivité et de rendement.

En ce qui concerne cet aspect d'amélioration de la productivité et du rendement de l'eau, l'effort sera concentré essentiellement au niveau du secteur agricole grand consommateur en eau, il s'agit dans ce domaine de promouvoir et de généraliser les techniques modernes d'irrigation.

En effet et pratiquement jusqu'aux années 90, l'irrigation gravitaire traditionnelle au niveau de la parcelle persistait d'une façon quasi générale sur les périmètres d'irrigation avec comme conséquence des pertes énormes en eau.

Une nouvelle approche a été mise en œuvre en 1993, elle consistait à aborder le problème d'une manière intégrée qui prend en considération au même niveau aussi bien les aspects techniques et organisationnels que ceux relatifs à la sensibilisation et à la recherche-développement.



Le programme d'économie d'eau a connu depuis un élan considérable favorisé en plus par la décision politique ayant pour objet l'augmentation des primes d'investissement, accordés aux équipements d'irrigation modernes. Les superficies équipées ont presque doublé entre 1995 et 2004.

Aujourd'hui et au stade actuel, il est indispensable de poursuivre les activités déjà mises en place, de les réactualiser et les développer et d'entamer la généralisation de la réhabilitation des anciens périmètres irrigués, particulièrement les périmètres publics.

• **Objectif 3** : L'amélioration du recouvrement des coûts de l'eau.

L'amélioration du recouvrement des coûts de l'eau apparaît souvent et de manière directe comme un outil de gestion de la demande et indirectement comme un outil d'économie de l'eau.

Le coût réel de l'eau incite les usagers à des pratiques d'économie en vue de réduire leurs recettes de consommation.

Actuellement le système tarifaire en vigueur ne reflète pas la totalité des coûts sur le plan financier mais aussi sur les plans technique, environnemental et hydrique.

On distingue deux systèmes tarifaires, le premier concerne l'eau potable et le second est relatif à l'eau d'irrigation. Le système tarifaire de l'eau potable repose sur des subventions de l'Etat et des subventions inter usagers (usagers industriels, touristiques, publics et domestiques), il cible trois objectifs :

- **Un objectif social** qui est défini par la possibilité offerte à une tranche de la population à conditions socio-économiques modestes d'avoir accès à l'eau potable à bon marché,
- **Un objectif financier** qui tient à assurer la couverture des charges d'exploitation et de financement et une part importante du coût d'équipement,
- **Un objectif d'efficience** qui consiste à répartir et à fournir les services relatifs à l'eau dans des quantités qui maximisent les avantages nets.

Pour ce qui est de l'eau d'irrigation, le coût réel de l'eau d'irrigation qui comprend l'entretien, l'exploitation et le renouvellement est beaucoup plus élevé que le tarif appliqué. C'est le résultat d'une politique de soutien au secteur agricole compte tenu de son importance stratégique dans la sécurité alimentaire du pays et son rôle dans la promotion des exportations.

La politique actuelle de l'Etat vise dans une première étape le recouvrement des frais d'exploitation et de maintenance de l'approvisionnement en eau permettant ainsi aux organismes gestionnaires d'atteindre l'équilibre budgétaire, tout en améliorant le service rendu aux irriguants. A long terme, les taux de recouvrement doivent être augmentés dans quelques régions afin de limiter la demande et décourager les expansions peu rentables de l'utilisation de l'eau.





Les objectifs de durabilité consistent à utiliser la tarification comme un moyen efficace de gestion de la demande et de subvenir aux besoins de financement du secteur de l'eau.

Etant donné l'augmentation des coûts de mobilisation de nouvelles ressources, l'intégration de l'investissement de base dans les structures tarifaires est une option à prendre en considération pour les années à venir. Quelque soit la nature de la ressource en eau, la politique tarifaire à moyen et long terme devrait augmenter graduellement les tarifs pour couvrir le coût marginal total des nouvelles ressources et une couverture intégrale de tous les coûts.

Par ailleurs, la généralisation du transfert de gestion des PPI au GDA devrait permettre de réduire les coûts de gestion actuelle des CRDA et améliorer le taux de recouvrement auprès des exploitants.

Le programme d'économie d'eau que nous préconisons se présente comme suit :

PROGRAMME 11: LE RENFORCEMENT DES PROGRAMMES D'ÉCONOMIE D'EAU

Les Objectifs du Programme

- Amélioration de l'efficacité des réseaux de distribution de l'eau à travers la réduction du niveau de perte de l'eau au moment de son transport.
- Amélioration du niveau d'utilisation de l'eau en terme de productivité et de rendement .
- Amélioration du recouvrement des coûts de l'eau.

Les Principales Activités du Programme

- Renforcer le système de suivi, de contrôle et d'intervention en matière d'efficacité et d'efficacité des différents réseaux de distribution de l'eau.
- Réhabiliter et moderniser les réseaux de distribution de l'eau d'irrigation.
- Renforcer le niveau d'implication des agriculteurs en matière de gestion des réseaux de distribution de l'eau d'irrigation.
- Évaluer régulièrement les programmes d'économie d'eau et les contraintes de mise en œuvre,
- Renforcer les programmes d'économie d'eau dans le secteur de l'eau potable et dans tous les secteurs de développement.
- Développer la recherche appliquée en agriculture irriguée à la réduction des consommations spécifiques à l'hectare.
- Sensibiliser et former les agriculteurs.
- Améliorer le taux de recouvrement de l'eau.
- Adopter une tarification de l'eau et particulièrement en agriculture irriguée, plus incitative à la rationalisation de la ressource.

Les principaux acteurs impliqués dans ce programme seraient l'administration, tous les gestionnaires du système de l'eau et des différents usagers. Le concours, des compétences et experts spécialisés en la matière,



est fortement recommandé pour la mise en œuvre du programme.

Une économie rationnelle et efficace de l'eau équivaut à une mobilisation supplémentaire de la ressource, des richesses complémentaires apparaîtront à travers la concrétisation et la réussite d'un tel programme.

Le rendement et la productivité de la ressource seront ainsi améliorés et des richesses supplémentaires seront créées.

Trois indicateurs majeurs seront retenus en guise d'illustration et de suivi de ce programme tel que présenté et analysé au niveau des premières phases de l'étude, l'indice d'efficacité de l'eau potable, la demande en eau totale et par secteur rapportée au PIB et le taux de recouvrement du coût de l'eau total et par secteur.

• **L'indice d'efficacité de l'eau potable**

Il permet de mesurer les efforts réalisés en terme d'économie d'eau par la gestion de la demande en diminuant les pertes et les gaspillages lors du transport de l'eau.

L'indice d'efficacité de l'eau potable a observé une progression notable depuis 1996 jusqu'à 2000, il est passé en effet au cours de cette période de 74% à 82%, depuis il a de nouveau chuté pour arriver à 76% en 2003 et remonter légèrement à 78% en 2004.

Cette hésitation illustre les difficultés qui subsistent encore dans ce domaine. La SONEDE table sur un indice de l'eau potable de 86% en 2009.

• **La demande en eau totale et par secteur rapportée au PIB**

Traduit par le rapport entre la demande en eau et le PIB, cet indicateur se calcule soit pour la demande totale, soit pour la demande sectorielle. Il traduit le niveau de rendement de l'eau dans certains secteurs économiques, dans notre cas nous avons retenu l'agriculture, l'industrie et l'ensemble des secteurs.

A travers cet indicateur nous devons suivre le niveau de création de valeur ajoutée supplémentaire à travers une meilleure utilisation de l'eau. Des évolutions ont été remarquées à ce niveau pour le cas de l'agriculture, en effet l'indicateur a chuté de 1,04 en 1996 à 0,8 m³/DT en 2004, soit sur 8 ans une réduction ou bien une meilleure efficacité de l'usage de l'eau dans l'agriculture de l'ordre d'environ 25%.

Nous ne retrouvons pas cet effort dans les autres secteurs et particulièrement dans celui de l'industrie.

L'effort doit être poursuivi dans le secteur agricole et généralisé aux autres activités.

• **Le taux de recouvrement du coût de l'eau, total et par secteur**

Il permet de suivre les efforts réalisés en terme de recouvrement du coût





de l'eau pour subvenir aux besoins de financement du secteur.

Le taux de recouvrement de l'eau potable tend graduellement à assurer la couverture totale des charges d'exploitation, de financement et d'une part importante des coûts d'équipement, il est actuellement supérieur à 91%.

Pour ce qui est du taux de recouvrement de l'eau d'irrigation, celui-ci s'est considérablement amélioré au cours des dernières années, toutefois ce taux ne prend en considération au niveau de son calcul que les frais d'exploitation et de maintenance liés à la production et la distribution de l'eau. L'investissement ainsi que les frais de renouvellement et les grandes réparations des infrastructures sans oublier les frais financiers sont encore pris en charge totalement par l'Etat.

De ce fait le taux de recouvrement global risque d'être très en dessous du taux habituellement affiché.

Les coûts généraux de la mobilisation et de la distribution de la ressource qui sont constitués des frais d'investissement, d'exploitation et de maintenance auxquels il faut ajouter les frais financiers sont nettement supérieurs aux tarifs appliqués actuellement dans le domaine de l'agriculture irriguée.

Des améliorations s'imposent à ce niveau et nous devons s'orienter graduellement vers une vérité des prix dans ce domaine avec une intégration totale mais progressive de l'ensemble des coûts de l'eau au niveau de la tarification.

Le développement des programmes de valorisation de l'eau

Malgré la superficie limitée des périmètres irrigués, le secteur irrigué revêt un caractère stratégique. En 2004, la production agricole en irrigué a été évaluée à 981 millions de dinars correspondant à 31% de valeur de la production agricole totale.

L'objectif est que les cultures irriguées à forte valeur ajoutée, doivent permettre de hisser d'ici 2009, la valeur de la production irriguée à 50% de la valeur de la production agricole totale.

Le secteur irrigué qui représente 83% de la demande en eau demeure dominé par des spéculations à faibles valeurs ajoutées. Une situation vouée à changer à terme au profit de spéculations qui valorisent aux mieux le facteur eau et ce, tenant compte de la concurrence qu'exerceront les autres usagers et la révision en cours de la tarification qui s'opère dans un objectif de recouvrement total du coût de l'eau.

Avec la révision des tarifs de l'eau et l'amélioration des taux de recouvrement attendu à la suite du transfert de la gestion des PPI aux Groupements de Développement Agricoles (GDA), les spéculations à faible valeur ajoutée sont vouées à disparaître des systèmes de production en irrigué. L'agriculture irriguée doit sélectionner ses activités à l'avenir où seules les productions



73

qui valorisent l'eau au maximum devront se maintenir.

L'objectif de durabilité est donc de développer les avantages comparatifs de l'agriculture traditionnelle (céréales, oliviers,...) et nouvelle (primeurs,...) et recentrer l'usage de l'eau vers des cultures à haute valeur ajoutée, en cohérence avec le principe de la valorisation maximale du mètre cube utilisé.

Dans ce contexte, l'agriculture irriguée sera appelée moyennant des programmes spécifiques et ciblés à mieux valoriser les ressources qui lui sont allouées.

Au niveau des autres activités socioéconomiques et lors de leur planification, une attention sera de plus en plus accordée à la composante valorisation de l'eau en favorisant les projets présentant la valeur ajoutée par mètre cube d'eau utilisé la plus élevée.

La notion d'intensité hydrique, par analogie à l'intensité énergétique, doit se développer et se généraliser de plus en plus au niveau de la planification du développement et plus particulièrement au niveau de la prise de décision.

Des outils et des mécanismes favorisant la prise en compte de cette dimension seront introduits et développés progressivement dans le cadre de ce programme.



PROGRAMME 12: LE DÉVELOPPEMENT DES PROGRAMMES DE VALORISATION DE L'EAU

Les Objectifs du Programme

- Améliorer les performances du secteur irrigué et sa contribution dans la production agricole tout en réduisant la pression qu'il exerce sur les ressources hydriques.
- Assurer une meilleure allocation des ressources hydriques dans le secteur irrigué.
- Orienter le développement socioéconomique, autre qu'agricole, vers les activités les moins consommatrices en eau et à grande valeur ajoutée.

Les Principales Activités du Programme

- Mettre en place un programme de soutien à l'agriculture irriguée pour assurer son adaptation aux nouveaux défis.
- Favoriser et développer les cultures irriguées à plus grandes valeurs ajoutées et à fort apport à la balance commerciale alimentaire du pays.
- Renforcer les mesures incitatives aux irriguants pour appliquer des techniques modernes de production en vue d'une meilleure productivité et valorisation du facteur eau.
- Aider les irriguants à mieux planifier leur système de production et surmonter les problèmes d'approvisionnement et d'écoulement.
- Mettre en place et développer des programmes de recherche d'identification et de développement de cultures à plus grandes valeurs ajoutées.
- Mettre en place et développer des outils et des mécanismes de réduction de l'intensité hydrique au niveau des projets de développement, autres qu'agricoles.

Les principaux acteurs du programme seraient l'administration en charge de la gestion du système de l'eau en étroite collaboration avec les services locaux de l'agriculture, les services de recherche et le concours des groupements de développement chargés de la gestion des périmètres irrigués.

Nous retiendrons à ce niveau et en guise d'indicateurs d'illustration et de suivi du programme la valeur ajoutée par mètre cube d'eau allouée à l'agriculture irriguée d'une manière particulière et à l'ensemble des activités d'une manière générale.

Pour ce qui est de l'agriculture irriguée, l'estimation, à prix constants, de la valeur ajoutée a montré des gains de productivité d'utilisation de l'eau de plus de 30% sur la période 1996-2004 pour atteindre un peu plus de 0,4 DT/m³.

EVOLUTION DE LA VALEUR AJOUTÉE PAR MÈTRE CUBE ALLOUÉ À L'AGRICULTURE IRRIGUÉE

	1996	2000	2004
Consommation eau agricole (Mm ³)	2115	2123	2132
Valeur ajoutée agricole MDT	1863,23	2146,66	2500,61
Valeur ajoutée en irriguée : 35% de VA agricole total	652,13	751,33	875,21
VA/m ³ :DT constant/m ³	0,308	0,354	0,411

Source: MARH

La productivité du secteur irrigué dans ce domaine est sujette à des améliorations futures. En effet, selon les prévisions de la stratégie du secteur de l'eau à long terme 2030, la consommation moyenne à l'hectare baissera selon un taux annuel moyen de décroissance de 1%, passant de 5323 m³/ha en 2010 à 4355 m³/ha en 2030.

Cette évolution est le fruit de l'application future d'une tarification rationnelle incitant les agriculteurs à utiliser de plus en plus des techniques d'économie d'eau, à cultiver et développer des variétés moins consommatrices d'eau et à plus grande valeur ajoutée.

Objectif 6 : Intégration de la dimension écologique dans le système de l'eau

L'amélioration des connaissances scientifiques en matière de besoins en eau écologique

La Tunisie a entrepris depuis quelques décennies d'ambitieux programmes de mobilisation des eaux. Ces programmes ont conduit à la rétention dans des ouvrages hydrauliques de la presque totalité des eaux de surface disponibles.

Cet exploit n'a pas été mené sans impacts particuliers sur les milieux naturels et les écosystèmes qui se sont trouvés brusquement privés



d'eau écologique, élément indispensable de leur équilibre.

Il apparaît, en effet et de plus en plus que la mobilisation des eaux de surface au moyen de retenues de barrages a eu des impacts environnementaux significatifs sur certains milieux naturels, en raison de l'insuffisance de l'alimentation en eau par les différents affluents, tel que par exemple l'Ichkeul, qui a fait l'objet d'études et d'investigations dans ce sens.

Heureusement, actuellement certaines mesures ont été décidées en faveur de l'Ichkeul pour modérer les effets de la mobilisation des eaux de surface. Parmi ces effets, celui décidé par le plan directeur des eaux du Nord dans sa version actualisée qui a intégré la gestion de l'Ichkeul comme un consommateur d'eau à part entière.

Des quantités d'eau lâchées à partir des barrages du bassin de l'Ichkeul et du barrage de Sidi El Barrak ont vu le jour au cours des dernières saisons.

Le cas de l'Ichkeul dénote d'une prise de conscience qui mérite d'être généralisée dans le futur en prenant en considération la demande des milieux naturels dans toute politique de développement des ressources hydrauliques. Pour cela et chose indispensable, il est nécessaire, pour mener une telle politique, de connaître et de maîtriser les demandes écologiques en eau. Des études et des investigations spécifiques doivent être menées de la manière la plus rationnelle et la plus scientifique possible. Un programme national doit être arrêté dans ce domaine.



PROGRAMME 13: L'AMÉLIORATION DES CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES EN MATIÈRE DE BESOINS EN EAU ÉCOLOGIQUE

Les Objectifs du Programme

- Connaître sur des bases scientifiques, les différentes interactions entre l'eau et les principaux systèmes naturels de la Tunisie.
- Déterminer sur la base de l'identification des équilibres des différents systèmes naturels, leurs besoins écologiques en eau.
- Classer et hiérarchiser les systèmes naturels tunisiens en fonction des besoins écologiques en eau.

Les Principales Activités du Programme

- Caractérisation des milieux :
 - o Identifier et caractériser les différents systèmes naturels tunisiens.
 - o Classer les systèmes naturels tunisiens en fonction de la nature de leurs besoins en eau.
- Identification des besoins en eau et modélisation :
 - o Déterminer et caractériser la fonction de l'eau au niveau de chaque groupe de systèmes naturels.
 - o Entreprendre et concevoir des modélisations pour les systèmes les plus caractéristiques sur la base d'études ponctuelles.

- o Déterminer la répartition quantitative et qualitative dans le temps et dans l'espace des besoins en eau des principaux systèmes naturels tunisiens.
- Scénarios d'alimentation:
- o Proposer des scénarios d'alimentation des systèmes naturels en eau écologique.

L'administration en charge de la gestion du système de l'eau en étroite collaboration avec les centres de recherche spécialisés apparaît comme le partenariat idéal pour mener de telles activités.

L'ampleur et la dimension du programme nécessitent une mobilisation programmée et planifiée sur la base d'objectifs bien spécifiés entre gestionnaires de la ressource qui maîtrisent l'ensemble des aspects de l'offre et de la demande et chercheurs spécialisés qui détiennent les compétences scientifiques, les moyens techniques et les capacités humaines nécessaires à un tel exercice.

La mise en œuvre d'un tel programme permettrait de planifier les nouveaux projets de mobilisation des eaux et particulièrement celles de surface, sur des bases concrètes et précises.

Les gestionnaires du système de l'eau disposeraient à ce moment des données et des informations utiles sur les différents écosystèmes qui seraient introduites dans leurs projets et leurs conceptions des différents modes de mobilisation, de manière à assurer d'une part la disponibilité de l'eau et d'autre part la préservation et la sauvegarde des systèmes naturels.

L'indicateur de suivi que nous retiendrons à ce niveau est celui qui illustre le niveau de connaissance nationale en matière de besoin écologique des écosystèmes. Notre connaissance à ce niveau est encore faible. Seul un espace comme l'Ichkeul est relativement connu en terme de besoin, auquel on ajouterait quelques zones humides à l'intérieur et sur le littoral qui ont fait l'objet de certaines investigations plus ou moins approfondies, mais qui n'ont pas permis de dégager avec précision le rôle de l'eau dans ces milieux et son niveau de contribution à l'équilibre général.

L'Ichkeul ne représente qu'une surface de l'ordre de 5000 hectares sur un total de zones humides évalués à plus de 3,3 Millions d'hectares, soit des connaissances de l'ordre du millième.

La planification des nouveaux projets de mobilisation de l'eau sur la base des besoins écologiques

La prise en compte des besoins écologiques en eau doit gagner en importance dans les nouveaux programmes de mobilisation des eaux ainsi que dans les différents programmes de restructuration et d'adaptation des projets déjà existants.



Une attention particulière sera de ce fait accordée aux besoins écologiques en eau à chaque étape fondamentale de la planification d'un projet de mobilisation de l'eau.

Pour cela, les gestionnaires du système de l'eau doivent mettre en place en concertation avec les responsables en charge de la protection de l'environnement, de nouveaux mécanismes de planification, de concertation et d'évaluation, en partenariat avec les principaux acteurs, en vue d'identifier les besoins en eau nécessaires à l'équilibre général des systèmes naturels et de concevoir le mode d'intégration de ces besoins dans le système écologique en question.

Des évaluations environnementales stratégiques seront nécessaires à entreprendre à un tel niveau de réflexion et de planification, elles permettront dans le cadre d'une large concertation à intégrer au niveau de la même planification aussi bien les considérations sociales et économiques que les considérations environnementales et écologiques.

PROGRAMME 14: LA PLANIFICATION DES NOUVEAUX PROJETS DE MOBILISATION DE L'EAU SUR LA BASE DES BESOINS ÉCOLOGIQUES

Les Objectifs du Programme

- Intégrer la composante environnementale dans les processus de planification et de conception des projets de mobilisation de l'eau d'une manière particulière et de gestion de l'eau d'une manière générale.
- Contribution au renforcement des mécanismes de planification du développement durable.
- Assurer la durabilité des écosystèmes en Tunisie d'une manière générale et des zones humides d'une manière particulière.

Les Principales Activités du Programme

- Instaurer juridiquement et institutionnellement un mécanisme de concertation et d'évaluation à composante environnementale pour au moins les grands projets de développement dans le secteur de l'eau.
- Elaborer des protocoles de concertation et d'évaluation en matière d'impact des programmes et des grands projets de gestion de l'eau sur les écosystèmes.

Les départements concernés en concertation assureront avec les différentes parties concernées l'élaboration et le développement de ce programme.

La mise en œuvre d'un tel programme permettra progressivement d'assurer la durabilité des principaux écosystèmes naturels tout en continuant à satisfaire les besoins en eau de la population et du développement.

La durabilité des écosystèmes sera déterminée essentiellement sur la base de considérations environnementales, mais également sur la base de contributions de ces écosystèmes aux différents processus de développement socioéconomiques.



L'indicateur retenu est celui relatif au taux de satisfaction des besoins en eau des différents écosystèmes, il s'agit du ratio entre la demande en eau dont l'utilisation est réservée aux écosystèmes et la demande totale en eau. Le besoin en eau pour les écosystèmes est défini comme le débit ou volume minimum biologique qui garantit en permanence la vie, la circulation et la production des espèces animales ou végétales qui peuplent les eaux de manière particulière du milieu en question et de l'écosystème d'une manière générale.

A travers une estimation très grossière, sur la base d'une extrapolation du cas de l'Ichkeul, nous avons estimé que le taux de satisfaction des besoins en eau écologique des différents écosystèmes tunisiens est actuellement très bas et ne dépasserait pas les 15%.

Objectif stratégique 7 : Implication des usagers et renforcement de la coordination entre les opérateurs

L'amélioration de l'implication des usagers dans la gestion de l'eau

Les études et les investigations dans le domaine de la gestion de l'eau en Tunisie mettent souvent en évidence des lacunes et des faiblesses au niveau de l'implication des usagers essentiellement privés, dans la gestion du système de l'eau et particulièrement au niveau de la planification et de l'exploitation.

En effet et à part le fait de pouvoir se constituer en Associations d'Intérêt Collectif (AIC) en vue d'utiliser les eaux mises à leur disposition par l'Administration selon une réglementation bien déterminée, les intéressés ne participent pas directement à la prise des décisions majeures concernant l'administration du D.P.H. qui est exclusivement du ressort de l'Administration.

Les seuls droits que le Code des Eaux leur reconnaît sont essentiellement ceux ayant trait soit au creusement de puits ne dépassant pas 50 m de profondeur et ne se trouvant pas dans des périmètres d'interdiction ou de protection, soit à l'utilisation des eaux pluviales tombées dans leurs fonds.

La volonté politique est aujourd'hui à l'encouragement de la gestion participative et de gros efforts sont déployés à tous les niveaux de l'Administration (centrale, régionale et locale) pour aider à la prise en charge par ces AIC de l'exploitation et la maintenance des ouvrages de distribution d'eau. Il est donc impératif que les textes réglementaires puissent s'inscrire dans le sens de cette volonté.

Au-delà de ce niveau, la planification de la gestion de l'eau d'une manière générale et les actions de sa mise en œuvre gagneraient en performance



avec une meilleure implication des principaux usagers.

Une réflexion importante est nécessaire à ce niveau en vue de dégager les modes d'intervention et d'implication des usagers dans la définition de la politique et de la stratégie de gestion de l'eau en Tunisie.

Cette implication doit être perçue comme un apport supplémentaire et surtout comme un gage d'une meilleure responsabilisation des usagers vis-à-vis de la ressource.

De nouveaux mécanismes doivent être instaurés et mis en place pour institutionnaliser l'implication des différents usagers dans la gestion du système de l'eau en Tunisie, au cours des étapes les plus importantes de la planification et de l'exploitation.

Des associations d'usagers de l'eau potable seront ainsi mis en place, des groupements de représentants d'activités économiques, grandes consommatrices d'eau, seront renforcés et structurés et des procédures de concertation de négociation seront développées.

Cette implication des usagers dans la gestion du système de l'eau doit permettre de planifier les projets et leur mode de gestion sur la base de la connaissance réelle des besoins et des contraintes des deux parties concernées, à savoir l'état détenteur de la ressource et garant de sa pérennité et les usagers consommateurs et responsables de la viabilité et de la durabilité de leurs activités.

Un tel état d'esprit, renforcerait le niveau de conscience des usagers par rapport aux problématiques majeures du système de l'eau et développeraient leurs apports et leurs contributions dans la maîtrise du système et plus particulièrement au niveau de l'optimisation des solutions.

Le Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques responsable de la gestion des ressources en eau, le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable garant de la protection de la ressource et de sa pérennité sont les deux principaux acteurs d'un tel programme.

Ils collaboreront ensemble et en partenariat avec les différents usagers pour mettre en œuvre les différentes activités du projet et veiller à la concrétisation de ses objectifs majeurs.

Le niveau de planification et de gestion du système de l'eau en Tunisie est amélioré.

La charge et la responsabilité de l'Etat au niveau de la gestion du système de l'eau sont allégées.

L'indicateur d'illustration du processus d'implication des usagers dans le système de gestion de l'eau et de son niveau de performance ne peut avoir qu'une dimension qualitative à travers essentiellement l'évaluation régulière





des mécanismes de concertation mis en place et de leur mode de fonctionnement.

PROGRAMME 15: L'AMÉLIORATION DE L'IMPLICATION DES USAGERS DANS LA GESTION DE L'EAU

Les Objectifs du Programme

- Améliorer le niveau d'implication des usagers dans la gestion du système de l'eau en Tunisie.
- Impliquer les usagers dans l'identification et l'élaboration des principaux programmes de gestion de l'eau.
- Elever le niveau de conscience des usagers par rapport aux problématiques majeures du système de l'eau.

Les Principales Activités du Programme

- Renforcer les programmes de sensibilisation dans le domaine de l'eau et élever le niveau de conscience des usagers par rapport aux problématiques de l'eau.
- Engager des études et des réflexions en vue d'identifier et de concevoir les modalités de concertation et d'implication des usagers qui soient les plus optimums et les plus réalistes.
- Adapter le Code des Eaux aux objectifs du programme en instaurant juridiquement et institutionnellement des mécanismes de concertation et d'implication des différents usagers dans la gestion du système de l'eau.
- Programmer des procédures d'implication des usagers au niveau des mécanismes d'évaluation environnementale des grands projets de gestion de l'eau.

Le renforcement de la coordination entre les opérateurs et les usagers

La presque totalité des intervenants publics dans le domaine de la gestion des eaux sont sous tutelles du Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques. Cette situation facilite une certaine coordination entre les différents acteurs.

Le Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques assure également un arbitrage entre les différents usagers concurrents ainsi qu'entre les régions afin de compenser les déficits structurels de certains gouvernorats.

Un deuxième acteur, non moins important, intervient dans ce domaine, mais plus particulièrement dans les aspects relatifs à la qualité de la ressource, il s'agit du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable.

D'une manière générale, la coordination entre les aspects de gestion quantitative, les aspects de suivi et de contrôle de la qualité des eaux et la dépollution ne sont pas encore optimisés.



En même temps, la structuration institutionnelle du système de l'eau et particulièrement celle du Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques est marquée essentiellement par l'esprit actuel en matière de gestion de l'eau, qui consiste à gérer l'offre beaucoup plus que la demande. Les départements en charge de la mobilisation de l'eau sont apparents et bien individualisés contrairement à ceux qui doivent gérer la demande qui ne sont pas assez visibles.

D'une manière générale, la structuration du fonctionnement institutionnel de la gestion de l'eau en Tunisie est assez vertical, elle se subdivise en quatre niveaux essentiels depuis le niveau central ministériel jusqu'au niveau local avec implication des usagers ou de la population en passant par un niveau central exécutif et un niveau régional.

La coordination horizontale est souvent assez dispersée du fait de la multiplication des structures et du manque de synergie entre elles.

La gestion de la ressource en eau et surtout de son environnement naturel n'est pas conçue selon une vision globale et stratégique de développement économique et social auto-entretenu. En effet, la mobilisation, la gestion et la conservation sont des axes plutôt séparés.

Toutes les structures administratives existantes sont principalement orientées vers la mobilisation de l'offre et secondairement vers la gestion technique de l'environnement. Aucune structure n'est chargée de la dimension de la gestion de la demande et de la protection préventive de l'environnement. Il est urgent de donner à la gestion intégrée de la ressource la place de choix qui lui revient.

La prochaine étape en matière de gestion de l'eau doit être marquée par une restructuration institutionnelle plus adaptée aux enjeux futurs et plus en harmonie avec les nouveaux besoins.



PROGRAMME 16: LE RENFORCEMENT DE LA COORDINATION ENTRE LES OPÉRATEURS ET LES USAGERS

Les Objectifs du Programme

- Renforcer et développer les mécanismes de coordination entre les différents opérateurs dans le domaine de la gestion de l'eau.
- Développer un partenariat réel et durable entre les opérateurs et les usagers dans le domaine de la gestion de l'eau.
- Renforcer la gestion intégrée du système de l'eau.

Les Principales Activités du Programme

- Développer et renforcer le système d'information dans le domaine de l'eau.
- Développer et renforcer le réseau de contrôle et de suivi des ressources en eau.
- Développer la coordination entre les acteurs impliqués dans le domaine du suivi, du contrôle et de la dépollution.
- Renforcer les départements en charge de la gestion de la demande en eau à l'instar des départements chargés de la gestion de l'offre et consolider la coopération et le partenariat entre ces deux types de départements.
- Equilibrer la structuration institutionnelle à prédominance verticale en lui octroyant une dimension horizontale plus efficace à travers le renforcement de la gestion intégrée de la ressource.
- Donner une plus grande importance aux départements en charge de la composante environnementale de l'eau et particulièrement la protection préventive de la ressource et sa prise en compte dans les équilibres naturels.

Les acteurs impliqués dans un tel programme sont principalement le Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques et le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable. Ensemble, ils travailleront à identifier et concrétiser le mode de partenariat à établir avec les différents usagers et à élaborer un nouveau cadre institutionnel plus intégré dont le fonctionnement répond de manière plus visible aux nouveaux impératifs de la gestion de l'eau en Tunisie.

La coordination entre les opérateurs ne peut être visible qu'à travers l'examen et l'évaluation du niveau d'intégration du système de l'eau.

Egalement, le niveau de performance du système de circulation de l'information dans le domaine de l'eau ainsi que le degré de pertinence et de précision du réseau de suivi et de contrôle de la ressource sont deux aspects indicateurs du niveau de coordination entre les différents acteurs impliqués dans le système de l'eau.

PRÉSENTATION SYNTHÉTIQUE DES PRINCIPAUX RÉSULTATS

Objectifs stratégiques	Programmes	Indicateur de suivi	Valeur actuelle	Activités	Valeur projetée
				<ul style="list-style-type: none"> • Pollution par les eaux usées domestiques urbaines et rurales: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Généraliser l'assainissement des eaux usées domestiques en milieu urbain. 	



<p>Préservation des ressources en eau disponibles</p>	<p>1. Lutte contre la pollution des eaux</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Taux d'eaux usées brutes domestiques, urbaines et rurales, rejetées dans le milieu récepteur 	<p>43%</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Encourager et généraliser l'assainissement traditionnel des eaux usées domestiques en milieu rural tout en développant un traitement collectif adapté et peu sophistiqué sans forcément alourdir les dépenses correspondantes. Une adaptation au contexte rural est obligatoire. ○ Instaurer un cadre institutionnel adéquat pour la gestion des eaux usées domestiques en milieu rural. • Pollution par les eaux usées industrielles : <ul style="list-style-type: none"> ○ Garantir et généraliser le prétraitement et le traitement des eaux usées industrielles. • Pollution par les déchets solides : <ul style="list-style-type: none"> ○ Généraliser le traitement et l'élimination des déchets solides ménagers et industriels. ○ Eliminer toutes les décharges sauvages • Pollution agricole <ul style="list-style-type: none"> ○ Rationaliser l'utilisation des pesticides et des engrais en agriculture. • Suivi et contrôle <ul style="list-style-type: none"> ○ Assurer un suivi rigoureux de la qualité des ressources en eau et du milieu récepteur à travers la mise en place d'un réseau national de suivi, de contrôle et d'alerte précoce. • Cadre institutionnel et juridique <ul style="list-style-type: none"> ○ Harmoniser et adapter la réglementation aux différents enjeux dans le domaine. ○ Harmoniser et adapter les normes, relatives aux rejets dans les différents milieux récepteurs ainsi que celles relatives à la qualité de l'eau, aux spécificités nationales tant sur le plan environnemental que social et économique. ○ Organiser le fonctionnement institutionnel dans le domaine en lui octroyant plus de visibilité et de responsabilité. 	<p>0% ¹</p>
--	--	--	------------	---	------------------------

1: Une valeur nulle pour cet indicateur suppose l'élimination totale de tout rejet d'eaux usées domestiques urbaines et rurales dans le milieu récepteur.

Objectifs stratégiques	Programmes	Indicateur de suivi	Valeur actuelle	Activités	Valeur projetée
<p>Préservation des ressources en eau disponibles</p>	<p>2.La lutte contre la surexploitation des eaux souterraines renouvelables</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indice d'exploitation des eaux souterraines, nappes phréatiques et profondes 	<p>• 106 % et 80%</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Améliorer les connaissances relatives aux aquifères souterrains : <ul style="list-style-type: none"> o Identifier et caractériser les nappes surexploitées en précisant et réactualisant certains aspects importants tels que : La géologie et l'hydrogéologie générale du bassin, la zone d'alimentation, la géométrie du réservoir ainsi que les caractéristiques hydrodynamiques de la nappe. o Classer les différentes nappes en fonction de leur surexploitation dans le temps et dans l'espace. • Modélisation et gestion optimale : <ul style="list-style-type: none"> o Entreprendre, sur la base d'études ponctuelles, des modélisations appropriées de gestion et de qualité des principales nappes surexploitées. o Elaborer un prototype de gestion optimale des nappes souterraines. • Renforcer la recharge et l'alimentation des aquifères souterrains : <ul style="list-style-type: none"> o Etablir un programme de recharge qui consiste à développer, à partir des zones où les ressources en eau sont excédentaires, un système de recharge des aquifères. o Identifier des sites de barrages souterrains au niveau des régions dont les nappes souterraines sont surexploitées. o Renforcer et développer la gestion intégrée et simultanée des eaux de surface et des eaux souterraines. o Renforcer l'infiltration des eaux de surface • Promouvoir une gestion participative et spécifique au niveau des nappes les plus surexploitées 	<p>100% et 80%²</p>

2:Nous proposons à ce niveau de réduire le taux d'exploitation des nappes phréatiques, qui est actuellement situé pour une partie dans la tranche non durable et de le ramener dans une première phase à au plus 100%.



Objectifs stratégiques	Programmes	Indicateur de suivi	Valeur actuelle	Activités	Valeur projetée
Préservation des ressources en eau disponibles	3.La réduction et la maîtrise de l'exploitation des eaux souterraines fossiles non renouvelables	• Indice de production d'eau non durable	29%	<ul style="list-style-type: none"> • Amélioration des connaissances et recherche d'une meilleure optimisation : <ul style="list-style-type: none"> ◦ Classer les différentes nappes en fonction de leur exploitation dans le temps et dans l'espace sur la base de paramètres scientifiques tels que, le niveau piézométrique, le gradient hydraulique, la transmissivité, la perméabilité..... ◦ Entreprendre des modélisations de gestion et de qualité des nappes concernées. ◦ Elaborer un prototype de gestion optimale. ◦ Etablir un programme de modernisation et de réhabilitation des périmètres existants afin de maintenir leur potentiel de production tout en réduisant les quantités d'eaux utilisées. ◦ Proposer des scénarios de sauvegarde. • Développer la recherche en matière de développement des cultures traditionnelles peu consommatrices en eau . • Adaptation du cadre juridique <ul style="list-style-type: none"> ◦ Adapter le code des eaux aux impératifs de sauvegarde des nappes fossiles du Sud à travers par exemple l'interdiction des forages illicites. ◦ Développer un cadre juridique, dont sa mise en œuvre serait progressive et qui limiterait l'exploitation des eaux des nappes fossiles à uniquement l'alimentation en eau potable des populations du Sud. • Adopter une tarification spécifique aux eaux en provenance des nappes fossiles traduisant leur caractère stratégique, limité et rare. 	0% ³

3: La valeur 0 est une valeur extrême et présente un caractère beaucoup plus théorique que réel. En effet, cette eau est fossile et ne se renouvelle pratiquement pas à l'échelle humaine, d'où l'intérêt de la préserver et de lui octroyer un caractère stratégique qui suppose que son utilisation ne peut se faire qu'en cas extrême. Toutefois et du fait qu'elle contribue actuellement au développement de la région du sud de la Tunisie et que son élimination ne peut en aucun cas être brutale et rapide, nous préconisons de réduire progressivement son indice de production et de se rapprocher théoriquement de 0 et de garder ainsi, constamment à l'esprit son caractère non durable et stratégique.

Objectifs stratégiques	Programmes	Indicateur de suivi	Valeur actuelle	Activités	Valeur projetée
Renforcement de la mobilisation du potentiel en eau	4. Amélioration de la maîtrise et de la mobilisation des eaux de crues exceptionnelles	Disponibilité moyenne en eau par habitant et par an	428 m ³ /hab	<ul style="list-style-type: none"> • Caractérisation technique et scientifique: <ul style="list-style-type: none"> o Caractériser sur des bases scientifiques les différents bassins et sous bassins hydrologiques de la Tunisie et particulièrement ceux de la Medjerda et ses affluents au Nord, Zeroud et Marguellil au Centre ainsi que leurs interactions avec les principaux écosystèmes tels que les nappes souterraines, les Sebkhass..... o Classer les bassins et sous-bassins en fonction de leurs caractéristiques hydrologiques et hydrauliques o Déterminer les principales composantes et caractéristiques des crues exceptionnelles et établir un programme de préventions correspondantes. • Connexion et sites de stockage : <ul style="list-style-type: none"> o Localiser et caractériser sur des bases géologiques et hydrauliques les principales zones souterraines susceptibles d'emmagasiner le surplus d'eau des crues exceptionnelles. o Etablir un schéma de connexion entre les principaux bassins versants, le réseau des barrages interconnectés et les réservoirs souterrains potentiels. o Définir les modalités techniques de connexion entre les différentes composantes du schéma précédent • Faisabilité du programme: <ul style="list-style-type: none"> o Evaluer la faisabilité d'un tel projet sur le plan environnemental. o Entreprendre des modélisations sur la base d'études ponctuelles. 	? 4

4 :La concrétisation de ce programme permettrait de faire évaluer considérablement la valeur de l'indicateur, proposer un chiffre à ce niveau serait à notre avis de la pure spéculation, des études préliminaires permettraient d'apporter de plus amples précisions.



Objectifs stratégiques	Programmes	Indicateur de suivi	Valeur actuelle	Activités	Valeur projetée
Renforcement de la mobilisation du potentiel en eau	5. Favorisation de l'infiltration naturelle des eaux de surface et minimisation de l'évaporation	Disponibilité moyenne en eau par habitant et par an	428m ³ /hab	<ul style="list-style-type: none"> Engager des études de comportement de l'eau au ruissellement et à l'infiltration en fonction des surfaces empruntées, des sols sous-jacents et des conditions bioclimatiques. Entreprendre la conception de modèles d'aménagement favorisant l'infiltration de l'eau. Tester les modèles retenus au niveau de surface pilotes Concevoir un programme d'aménagement intégré avec l'implication des agriculteurs au niveau de leurs parcelles respectives. Engager la mise en place du programme dans le cadre de projets de développement intégrés. 	? 5
	6. Développement de la mobilisation locale et décentralisée de l'eau			<ul style="list-style-type: none"> Inventorier et analyser toutes les pratiques nationales en matière de mobilisation des eaux de surface. Concevoir sur la base des expériences ancestrales, des modèles et des pratiques actuelles en harmonie avec les spécificités des différents milieux et de la population. Mettre en place un dispositif d'incitations à de telles pratiques. Concevoir un dispositif institutionnel d'organisation et d'appui à ce programme. 	

5: La mise en œuvre des deux programmes 5 et 6 favoriserait certainement l'accroissement des stocks d'eau disponibles et par conséquent la disponibilité moyenne en eau par habitant. Seulement des précisions actuellement à ce niveau ne peuvent être que spéculatives. Des compléments d'investigations et d'études sont indispensables

Objectifs stratégiques	Programmes	Indicateur de suivi	Valeur actuelle	Activités	Valeur projetée
Développement des eaux non conventionnelles	7. Promotion et développement du dessalement des eaux saumâtres et marines	<ul style="list-style-type: none"> Potentiel en eau potable issu du dessalement en m³/hab/an 	1,53 m ³ /hab/an	<ul style="list-style-type: none"> Créer un cadre national de recherche et de développement en matière de promotion et de maîtrise des technologies de dessalement d'une manière générale et de dessalement de l'eau de mer d'une manière particulière. Créer et mettre en place des dispositifs incitatifs d'encouragement à l'intention des promoteurs désireux de s'équiper en station de dessalement. Orienter, en s'appuyant sur des bases juridiques et incitatives, les hôteliers et les industriels à s'équiper en stations de dessalement pour satisfaire au moins une partie de leurs besoins en eaux. 	7 à moyen terme ⁶ ensuite 13 m ³ /hab./an à long terme

	8. Valorisation de la réutilisation des eaux usées traitées	<ul style="list-style-type: none"> Taux d'eau usée traitée réutilisée 	25%	<ul style="list-style-type: none"> Améliorer la qualité des EUT à la sortie des STEP à travers la réhabilitation et le développement des procédés actuels. Engager des activités de recherche dans le domaine du développement de nouvelles technologies de traitement des eaux usées. Engager des études et des activités de recherche en matière d'optimisation des cultures utilisant les eaux usées traitées. Engager des programmes de sensibilisation et d'éducation envers les utilisateurs potentiels d'eaux usées traitées. Améliorer l'adaptation du cadre juridique actuel aux impératifs futurs de développement de la réutilisation des eaux usées traitées. Lancer des études spécifiques de choix de sites pour le transfert des EUT accompagnées d'études de rentabilité économique des secteurs de réutilisation et de faisabilité technico-économiques. 	35% ⁷ à l'horizon 2016
--	---	--	-----	---	-----------------------------------

6: Calculé sur la base des projets programmés au niveau du onzième plan.
7: Source ONAS

Objectifs stratégiques	Programmes	Indicateur de suivi	Valeur actuelle	Activités	Valeur projetée
Intégration de la dimension écologique dans le système de l'eau	9. Amélioration des connaissances en matière de besoins en eau écologique	Taux de surfaces des zones humides couvertes par des études d'identification des besoins en eau écologique	Inférieur à 1%	<ul style="list-style-type: none"> Identifier et caractériser les différents systèmes naturels tunisiens. Classer les systèmes naturels tunisiens en fonction de la nature de leurs besoins en eau Déterminer et caractériser la fonction de l'eau au niveau de chaque groupe de systèmes naturels Entreprendre et concevoir des modélisations pour les systèmes les plus caractéristiques sur la base d'études ponctuelles. Déterminer la répartition quantitative et qualitative dans le temps et dans l'espace des besoins en eau des principaux systèmes naturels tunisiens. Proposer des scénarios d'alimentation des systèmes naturels en eau écologique. 	10% ⁸ à l'horizon 2016
	1. Planification de nouveaux projets de mobilisation de l'eau sur la base des besoins écologiques	Le taux de satisfaction des besoins en eau des différents écosystèmes	15%	<ul style="list-style-type: none"> Instaurer juridiquement et institutionnellement un mécanisme de concertation et d'évaluation à composante environnementale pour au moins les grands projets de développement dans le secteur de l'eau. 	



- Elaborer des protocoles de concertation et d'évaluation en matière d'impact des programmes et des grands projets de gestion de l'eau sur les écosystèmes.

8: Estimation d'experts

Objectifs stratégiques	Programmes	Indicateur de suivi	Valeur actuelle	Activités	Valeur projetée
Accessibilité de la population à l'eau potable	11.Maintien de la durabilité de l'accessibilité financière à l'eau	<ul style="list-style-type: none"> • Part des dépenses de l'eau dans les dépenses totales 	11,23%	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer la répartition quantitative et qualitative spatiale et chronologique des besoins en eau potable des différents usagers. • Mettre en place un dispositif de suivi de l'évolution du coût de l'eau potable et de l'impact socio-économique de la tarification correspondante. • Développer les réseaux de transfert interrégionaux de l'eau et particulièrement pour l'eau potable. 	Maximum 5%⁹
	12.Garantie d'une eau potable en quantité suffisante et en qualité homogène et standard	<ul style="list-style-type: none"> • Part de la population ayant accès de façon durable à une eau potable • Part de la population ayant accès de façon durable à une eau dont la salinité est inférieure à 1,5 g/l 	81,3% 60 %	<ul style="list-style-type: none"> • Développer les réseaux de transfert interrégionaux de l'eau et particulièrement pour l'eau potable. • Protéger les eaux de captages de la SONEDE. • Informer le public régulièrement et de manière transparente de toutes les formes de dépassement des normes de potabilité de l'eau. • Recourir au dessalement comme solution d'amélioration de l'offre en eau potable. 	100% et au moins 75%

9: Estimation d'experts

Objectifs stratégiques	Programmes	Indicateur de suivi	Valeur actuelle	Activités	Valeur projetée
Economie et valorisation des ressources en eau disponibles	13.Renforcement des programmes d'économie d'eau	<ul style="list-style-type: none"> • Indice d'efficacité de l'eau potable • Demande en eau potable rapportée au PIB • Le taux de recouvrement du coût de l'eau 	78% 0,13 m ³ /DT	<ul style="list-style-type: none"> • Renforcer le système de suivi, de contrôle et d'intervention en matière d'efficacité et d'efficience des différents réseaux de distribution de l'eau. • Réhabiliter et moderniser les réseaux de distribution de l'eau d'irrigation • Renforcer le niveau d'implication des agriculteurs en matière de gestion des réseaux de distribution de l'eau d'irrigation. • Evaluer régulièrement les programmes d'économie d'eau et les contraintes de mise en œuvre. 	85% 0,10 m³/DT à l'horizon 2016¹⁰

				<ul style="list-style-type: none"> • Renforcer les programmes d'économie d'eau dans le secteur de l'eau potable et dans tous les secteurs de développement. • Développer la recherche appliquée en agriculture irriguée à la réduction des consommations spécifiques à l'hectare. • Sensibiliser et éduquer les agriculteurs. • Améliorer le taux de recouvrement de l'eau. • Adopter une tarification de l'eau et particulièrement en agriculture irriguée, plus incitative à la rationalisation de la ressource. 	
--	--	--	--	---	--

10 : Calculé sur la base de l'évolution des dix dernières années

Objectifs stratégiques	Programmes	Indicateur de suivi	Valeur actuelle	Activités	Valeur projetée
Economie et valorisation des ressources en eau disponibles	14. Développement des programmes de valorisation de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> • Valeur ajoutée par mètre cube alloué en agriculture irriguée 	0,41DT/ m ³	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place un programme de soutien à l'agriculture irriguée pour assurer son adaptation aux nouveaux défis. • Favoriser et développer les cultures irriguées à plus grandes valeurs ajoutées. • Renforcer les mesures incitatives aux irriguants pour appliquer des techniques modernes de production en vue d'une meilleure productivité et valorisation du facteur eau. • Aider les irriguants à mieux planifier leur système de production et surmonter les problèmes d'approvisionnement et d'écoulement. • Mettre en place et développer des programmes de recherche d'identification et de développement de cultures à plus grandes valeurs ajoutées. • Mettre en place et développer des outils et des mécanismes de réduction de l'intensité hydrique au niveau des projets de développement, autres qu'agricoles. 	0,5 DT/m³ à l'horizon 2016¹¹

11 : Calculé sur la base de l'évolution des dix dernières années



Objectifs stratégiques	Programmes	Indicateur de suivi	Valeur actuelle	Activités	Valeur projetée
<p>Implication des usagers et renforcement de la coordination entre les opérateurs</p>	<p>15. Amélioration de l'implication des usagers dans la gestion de l'eau</p>	<p>Evaluation régulière des mécanismes de concertation mis en place et de leur mode de fonctionnement</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Renforcer les programmes de sensibilisation dans le domaine de l'eau et élever le niveau de conscience des usagers par rapport aux problématiques de l'eau. • Engager des études et des réflexions en vue d'identifier et de concevoir les modalités de concertation et d'implication des usagers qui soient les plus optimums et les plus réalistes. • Adapter le code des eaux aux objectifs du programme en instaurant juridiquement et institutionnellement des mécanismes de concertations et d'implication des différents usagers dans la gestion du système de l'eau. • Programmer des procédures d'implication des usagers au niveau des mécanismes d'évaluation environnementale des grands projets de gestion de l'eau. • Renforcer les capacités des groupements d'usagers de l'eau tels que les AIC. 	
	<p>16. Renforcement de la coordination entre les opérateurs et les usagers</p>	<p>Evaluation du niveau d'intégration du système de l'eau. Niveau de performance du système de circulation de l'information dans le domaine de l'eau. Niveau de performance et de précision du réseau de suivi et de contrôle de l'eau.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Développer et renforcer le système d'information. • Développer et renforcer le réseau de contrôle et de suivi. • Développer la coordination entre les acteurs dans le domaine du suivi, du contrôle et de la dépollution. • Renforcer les départements en charge de la gestion de la demande en eau à l'instar des départements chargés de la gestion de l'offre et consolider la coopération et le partenariat entre ces deux types de départements. • Equilibrer la structuration institutionnelle à prédominance verticale en lui octroyant une dimension horizontale plus efficace à travers le renforcement de la gestion intégrée de la ressource. • Donner une plus grande importance aux départements en charge de la composante environnementale de l'eau et particulièrement la protection préventive de la ressource et sa prise en compte dans les équilibres naturels. 	



PRINCIPALES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques (1993-1995), Économie d'eau 2000 : Bilans ressources, besoins et stratégie de gestion d'eau
- Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, Observatoire Tunisien de l'Environnement et du Développement Durable (1993 à 2005), Rapports Nationaux sur l'État de l'Environnement de Tunisie.
- MedWet, F. Pearce (1996), L'enjeu de l'eau, conservation des zones humides méditerranéennes.
- Plan d'Action pour la Méditerranée, Programme d'Actions Prioritaires, PNUJ (1998), Directives pour l'approche intégrée au développement, à la gestion et l'utilisation des ressources en eau.
- Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques, DGRE (1998), Développement d'une stratégie pour promouvoir la réutilisation des eaux usées épurées dans le secteur agricole et autres.
- Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques (1997-1998), Étude du secteur de l'eau.
- Institut National Agronomique de Tunisie (1998), Centenaire de l'Institut National Agronomique de Tunisie, Actes du premier séminaire international, novembre 1997.
- Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques (1998), Eau 21, stratégie du secteur de l'eau en Tunisie à long terme, 2030.
- Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques (1999), Guide pratique de gestion de la sécheresse en Tunisie, approche méthodologique.
- Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques- Dr Ubaldo Koch (2000), Gestion intégrée de l'eau, réflexions concernant la structuration et la réalisation.
- Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques- Med El Hédi Louati- Dr Gunter Keser (2000), Système optimisé relatif à la gestion de l'eau.
- Plan Bleu - UNEP (2000), 130 indicateurs pour le développement durable en Méditerranée.
- Plan Bleu (2000), Vision méditerranéenne sur l'eau, la population et l'environnement au XXI siècle.
- Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques- GTZ (2001), Projet gestion optimale des ressources en eau, plan guide relatif à la mise en œuvre de gestion en temps réel des ressources en eau.
- Plan Bleu - PNUJ (2002), Analyse des stratégies et perspectives de l'eau en Tunisie.
- Banque Mondiale (2003), Analyse de la performance environnementale en Tunisie.



- Institut National de Recherche en Génie Rural- Thameur Chaibi (2003), Une approche intégrée pour la gestion durable des ressources en eau dans le bassin méditerranéen, le cas du Cap Bon, Tunisie.
- Institut National de la Statistique (2000 et 2004), Annuaire statistiques de la Tunisie.
- Ministère de l'Environnement et du Développement Durable- DHV (2005), Actualisation de l'inventaire des sources de pollution hydrique en Tunisie.
- Institut National de la Statistique (2005), Rapport annuel sur les indicateurs d'infrastructures.
- Plan Bleu (2005), Méditerranée, les perspectives du plan bleu sur l'environnement et le développement.
- Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques (2006), Stratégie nationale d'adaptation de l'agriculture tunisienne et des écosystèmes aux changements climatiques.
- Plan Bleu- PNUE (2006), Fiches méthodologiques des 34 indicateurs prioritaires pour le suivi de la stratégie méditerranéenne pour le développement durable.
- A. Hamdane - PNUE- Plan Bleu – Commission Méditerranéenne de Développement Durable (2006), Suivi des progrès dans le domaine de l'eau et promotion de politiques de gestion de la demande, rapport national de Tunisie.



