

## Gestion des ressources en eau en conditions d'aridité, cas de la Tunisie

Laroussi C., Habaieb H.

Etat de l'agriculture en Méditerranée : Ressources en eau : développement et gestion dans les pays méditerranéens

Bari : CIHEAM

Cahiers Options Méditerranéennes; n. 1(1)

1993

pages 92-108

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=94001214>

To cite this article / Pour citer cet article

Laroussi C., Habaieb H. **Gestion des ressources en eau en conditions d'aridité, cas de la Tunisie.** *Etat de l'agriculture en Méditerranée : Ressources en eau : développement et gestion dans les pays méditerranéens*. Bari : CIHEAM, 1993. p. 92-108 (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 1(1))



<http://www.ciheam.org/>  
<http://om.ciheam.org/>

## GESTION DES RESSOURCES EN EAU EN CONDITIONS D'ARIDITÉ CAS DE LA TUNISIE

CH. LAROUSSE (\*) et H. HABAIEB (\*\*)

### ABSTRACT

After presentation of the hydrologic characteristics of TUNISIA and the potential of groundwater resources, authors make a comparison between this potential and mobilized resources.

The balance between needs and possibilities in natural water is presented. The projection of water needs at the end of this Century is calculated according two scenarios and water deficit in natural water is deduced.

In conclusion, some recommendations concerning the use of unconventional resources are presented.

### I - PRÉSENTATION DE LA TUNISIE :

La Tunisie se présente dans le prolongement de la chaîne montagneuse de l'Atlas qui commence au Maroc. 55% de la superficie de la Tunisie a moins de 200 m d'altitude. Toutefois sa localisation à l'extrémité du Sahara fait que malgré sa large ouverture sur la Mer Méditerranée, elle demeure aride à semi-aride sur les 3/4 de son territoire. Cette aridité conjuguée aux caprices du climat méditerranéen font de l'eau une ressource à la fois rare et mal répartie dans l'espace et dans le temps.

La Tunisie a une population de 8 Millions d'habitants et une superficie de 160000 km<sup>2</sup>; d'où une densité de 50 hab./km<sup>2</sup>.

---

(\*) Professor, Water Resources Management Center (W.R.C.) in INAT - Tunis

(\*\*) Associate Professor, W.R.C.

## II- RÉPARTITIONS SPATIALE ET TEMPORELLE DE LA PLUVIOMÉTRIE

Le régime général des pluies est le régime méditerranéen, mais il est loin de présenter un caractère uniforme. La Tunisie comme toute l'Afrique du Nord étant placée sur une zone de discontinuité climatologique sur laquelle des faibles causes peuvent produire des effets excentriques très importants par rapport aux normes (par exemple les pluies de Septembre-Octobre-Novembre 1969, de Mars 1973 et de Janvier 1990).

On peut distinguer deux saisons du point de vue pluviométrique :

- Une saison pluvieuse : de Septembre à Mai
- Une saison sèche : de Juin à Août

On peut distinguer quatre zones pluviométriques (Fig.1) :

- \* Une zone très pluvieuse recevant annuellement plus de 600 mm avec 120 jours de pluie.
- \* Une zone pluvieuse recevant 400 à 600 mm de pluie avec 60 à 100 jours pluvieux.
- \* Une zone peu pluvieuse recevant 200 à 400 mm de pluie avec 40 à 70 jours pluvieux.
- \* Une zone très peu pluvieuse recevant moins de 200 mm avec environ 30 jours pluvieux.

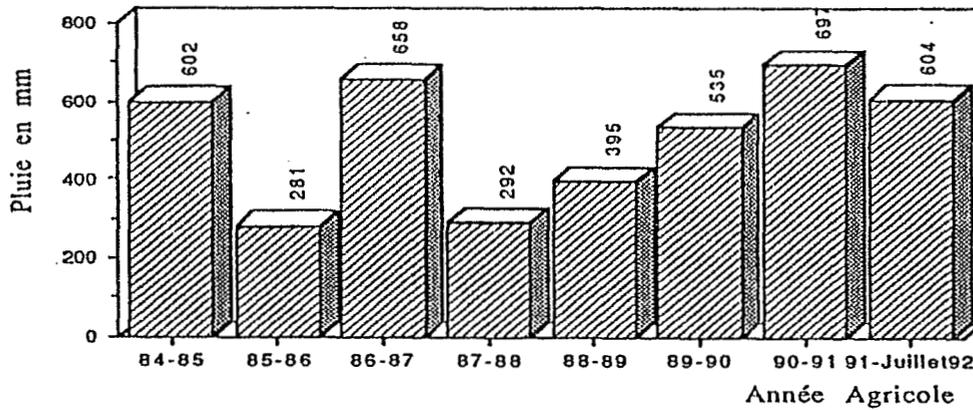
A cette importante répartition spatiale de la pluviométrie vient s'ajouter la répartition temporelle. A titre d'exemple, nous prenons la station du Centre de Gestion des Ressources en Eau de l'INAT où nous avons dressé la pluviométrie annuelle (Fig.2 et Tab.1).

Pour ce graphique et ce tableau, nous avons considéré l'année agricole qui s'étale de Septembre à Août.

Tab.1- Variation temporelle de la pluviométrie Station du Centre de Gestion des Ressources en Eau de l'I.N.A.T, Tunisie

Année Agricole	Pluie totale en mm
84- 85	602
85 - 86	281
86 - 87	658
87 - 88	292
88 - 89	395
89 - 90	535
90 - 91	697
91 - Juillet 92	604

Fig.2- Variation temporelle de la pluviométrie Station du Centre de Gestion des Ressources en Eau de l'I.N.A.T. Tunisie



### III - LES RESSOURCES EN EAU :

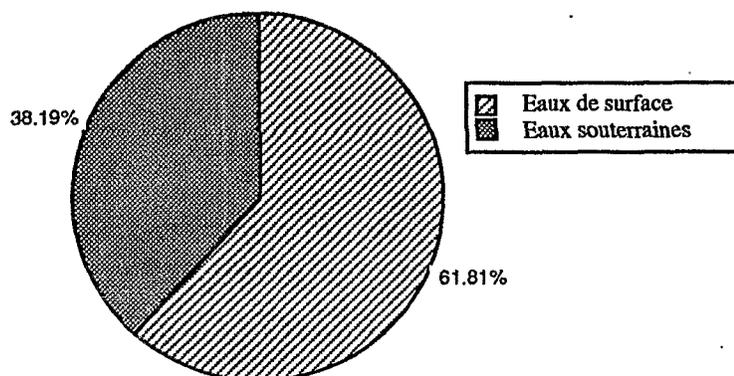
Le potentiel des ressources en eau de la Tunisie se présente comme suit (Fig.3) :

- eaux de surface: 2630 Millions de m<sup>3</sup>/an soit 62%
- eaux souterraines: 1725 Millions de m<sup>3</sup>/an soit 38%

---

Total: 4355 Millions de m<sup>3</sup>/an soit 100%

Fig.3- Le potentiel des ressources en eau de la Tunisie



### III.1- SITUATION ACTUELLE DES EAUX DE SURFACE :

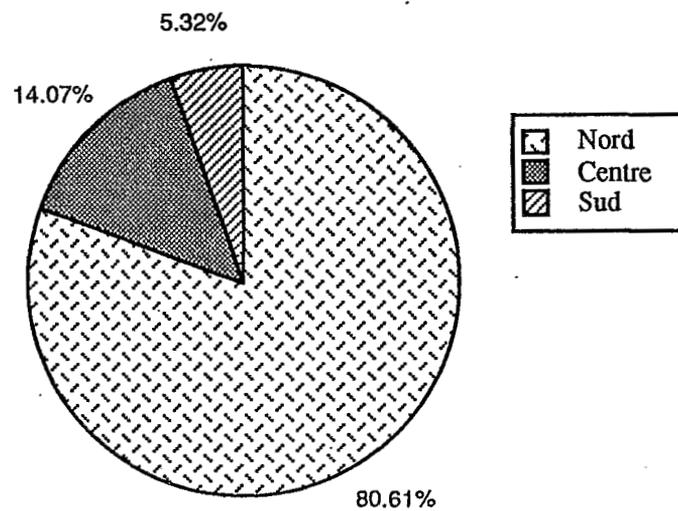
Le potentiel en eau de surface du pays est déterminé grâce au réseau national de mesures pluviométrique et hydrométrique des différents bassins versants du pays. Ce réseau a subi une certaine évolution durant ces dernières années :

- en 1970 ce potentiel était de 2000 Millions de m<sup>3</sup>/an.
- en 1980 ce potentiel était de 2580 Millions de m<sup>3</sup>/an.
- à partir de 1985 ce potentiel vaut : 2630 Millions de m<sup>3</sup>/an.

La répartition régionale de ces ressources s'établit comme suit (Fig.4):

Tunisie du Nord :	2120 Millions de m <sup>3</sup> /an soit 81%
Tunisie du Centre :	370 Millions de m <sup>3</sup> /an soit 14%
Tunisie du Sud :	140 Millions de m <sup>3</sup> /an soit 5%
<hr/>	
Total	2630 Millions de m <sup>3</sup> /an soit 100%

Fig.4- La répartition régionale des ressources en eau de surface



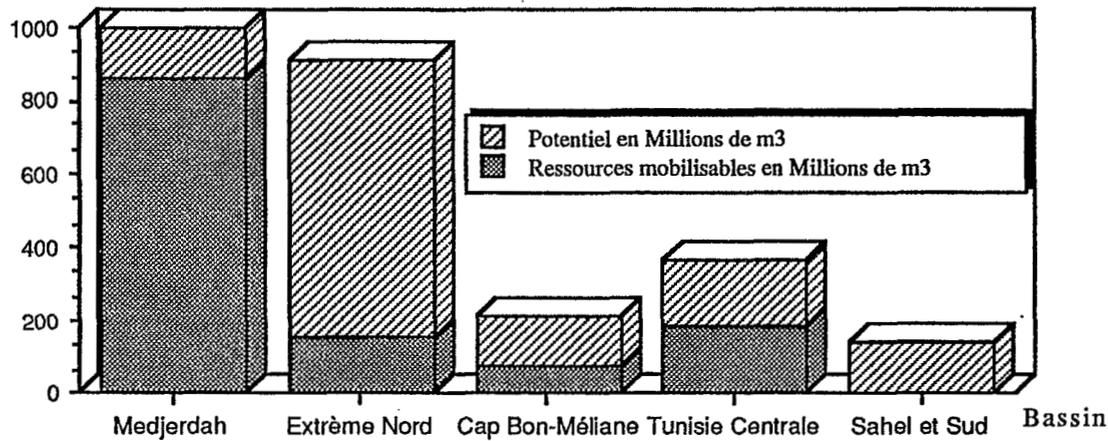
Sur un potentiel de 2630 Millions de m<sup>3</sup>/an, les ressources en eaux de surface mobilisables sont de 2100 Millions de m<sup>3</sup>/an soit 80% du potentiel. Toutefois, le volume actuellement mobilisé n'est que de 1285 Millions de m<sup>3</sup>/an soit 61% des ressources mobilisables.

Les ressources actuellement mobilisées se répartissent entre les différents bassins hydrologiques du pays comme suit (Tab.2 et Fig.5) :

Tab.2 - Les ressources actuellement mobilisables

Bassin	Potentiel	Ressource mobilisées	Pourcentage
Medjerdah	1000	866	87%
Extrême Nord	910	157	17%
Cap Bon Méliane	210	75	36%
Tunisie Centrale	370	185	50%
Sahel et Sud	140	0	0%
Total	2630	1285	49%

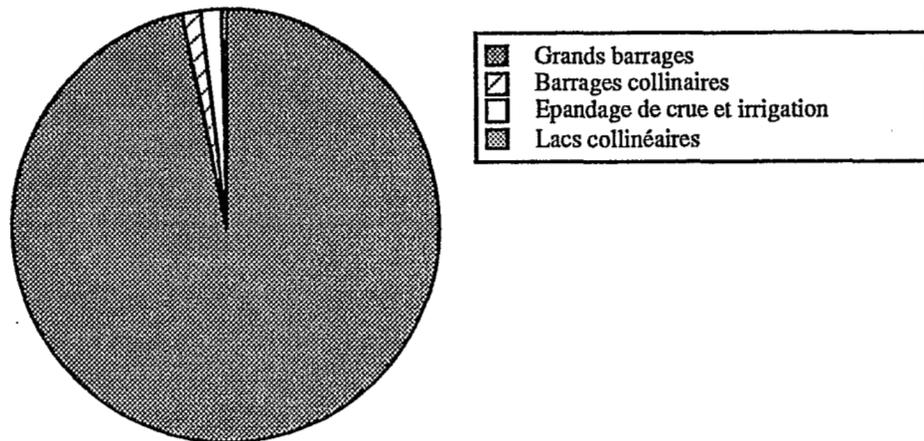
Fig.5- Les ressources actuellement mobilisables



L'état actuel de la mobilisation des eaux de surface se résume comme suit (Fig.6) :

- Les grands barrages (17) :	1242 Millions m <sup>3</sup> /an
- Les barrages collinaires (24) :	17,66 Millions m <sup>3</sup> /an
- Les ouvrages d'épandage des eaux de crue et principaux cours d'eaux pour l'irrigation de 13100 ha :	23,00 Millions m <sup>3</sup> /an
- Les lacs collinaires (50) :	2,86 Millions m <sup>3</sup> /an
<b>Total</b>	<hr style="width: 25%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> 1285,52 Millions m <sup>3</sup> /an

Fig.6- Etat actuel de mobilisation des eaux de surface



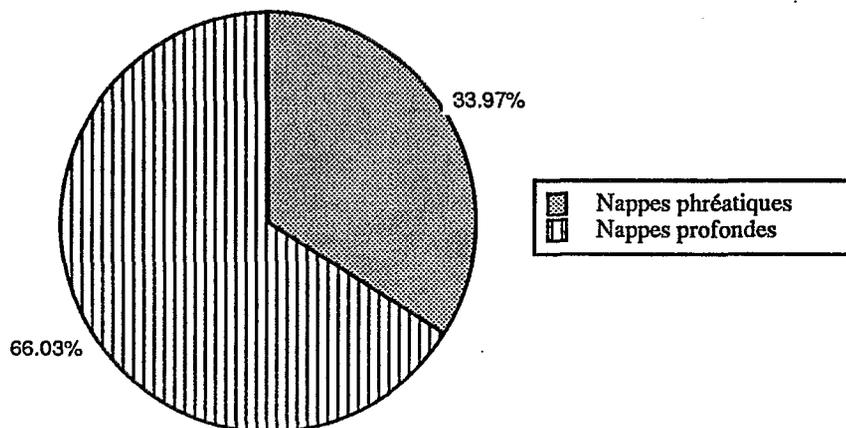
Il y a lieu toutefois de remarquer que sur les 1345 Millions de m<sup>3</sup>/an (différence entre le potentiel des eaux de surface et les ressources mobilisées), seuls 815 Millions de m<sup>3</sup>/an sont techniquement mobilisables par les barrages d'ici l'an 2000.

### III.2 - LES RESSOURCES EN EAUX SOUTERRAINES :

Le potentiel des ressources en eaux souterraines se répartit comme suit (Fig.7) :

- nappes phréatiques :	586 Millions de m <sup>3</sup> /an
- nappes profondes :	1139 Millions de m <sup>3</sup> /an
	<hr/>
	1725 Millions de m <sup>3</sup> /an

Fig.7- Le potentiel des ressources en eaux souterraines



La répartition régionale de ces ressources s'établit comme suit (Tab.3 et Fig.8 à 10) :

Tab.3- Répartition régionale des ressources en eaux souterraines

Région	Nappes phréatiques Millions m <sup>3</sup> /an		Nappes profondes Millions m <sup>3</sup> /an	Total M m <sup>3</sup> /an
Tunisie du Nord	325		148	473
Tunisie du Centre	194		267	461
Tunisie du Sud	67		724	791
Total	586	1139	1725	

Fig.8 - Répartition régionale des ressources des nappes phréatiques

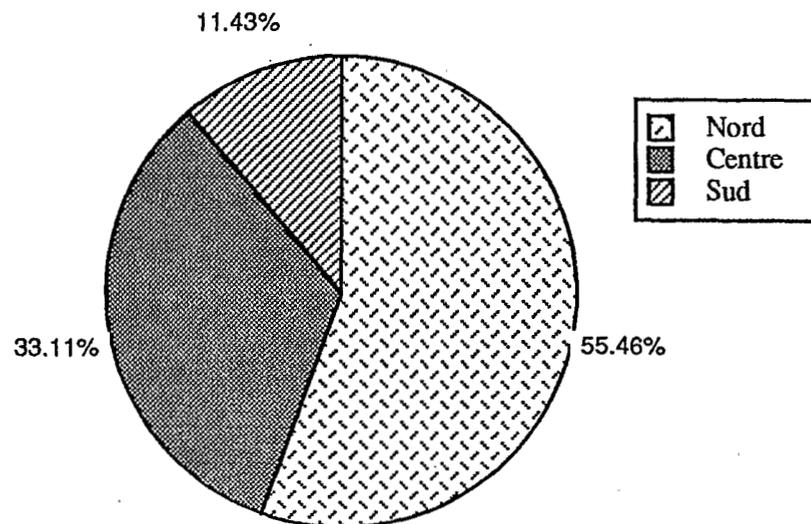


Fig.9 - Répartition régionale des ressources des nappes profondes

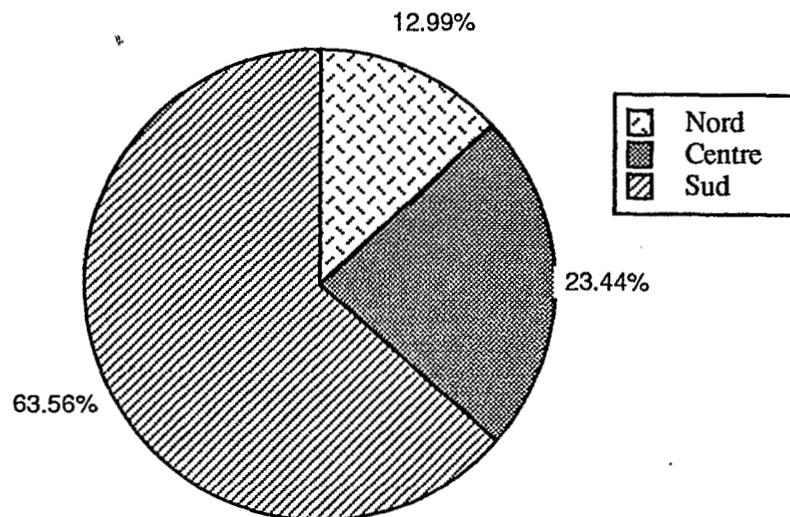
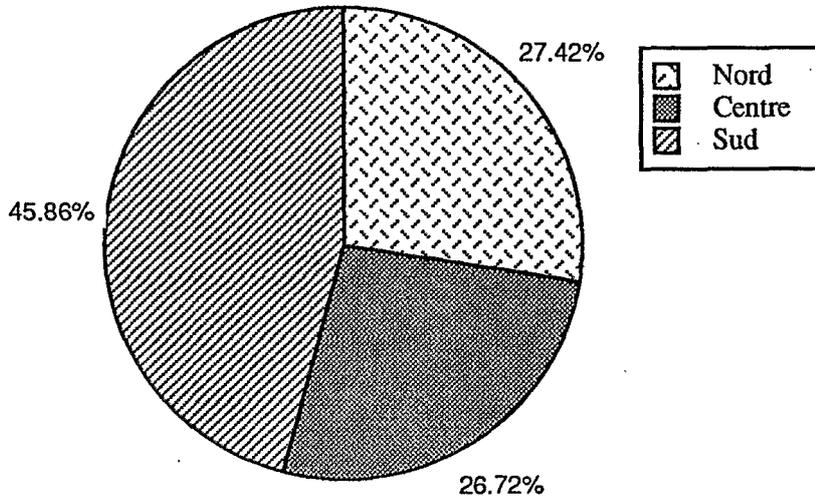


Fig.10 - Répartition régionale des ressources en eaux souterraines

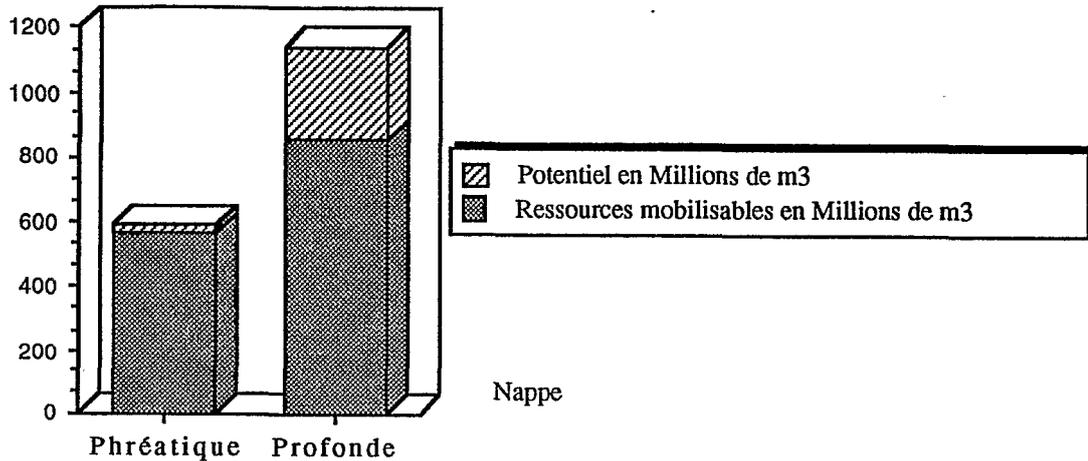


Alors que les ressources en eaux de surface mobilisables représentent 80% du potentiel (soit 2100 Millions de m<sup>3</sup>/an), les ressources en eau souterraines mobilisables représentent 100% du potentiel soit 1725 Millions de m<sup>3</sup>/an.

Actuellement, les ressources en eaux souterraines qui sont mobilisées représentent pour (Fig.11) :

- les nappes phréatiques : 563 Millions de m<sup>3</sup>/an soit 96% du potentiel
- les nappes profondes : 851 Millions m<sup>3</sup>/an soit 75% du potentiel

Fig.11 - Les ressources souterraines actuellement mobilisables



L'effort fourni au cours de la prochaine décennie est orienté essentiellement vers la mobilisation des 25% qui restent à prélever des nappes profondes du pays soit un volume global de 288 Millions de m<sup>3</sup>/an (79 au Nord, 54 au centre et 155 au sud).

#### IV - CONCLUSION :

En Tunisie, nous recevons 33 Milliards de m<sup>3</sup>/an de précipitations, le potentiel de nos ressources en eau n'excède pas les 4355 Millions de m<sup>3</sup>/an

- 1725 Millions m<sup>3</sup>/an vont alimenter tous les ans les nappes qui constituent les ressources renouvelable en eaux souterraines.

- 2630 Millions de m<sup>3</sup>/an représentent les eaux de ruissellement qui sont mobilisées au moyen de barrages, retenues colinéaire et ouvrages de collecte d'épandage des crues.

Il est peu probable que d'ici l'horizon 2000, sauf découvertes imprévisibles à ce jour, les ressources soient sensiblement différentes de ce chiffre.

Mais quels sont les besoins de la Tunisie?

Pour un climat méditerranéen (type pays du Nord de la Méditerranée) les besoins par habitant se répartissent comme suit:

- Besoins domestiques : 30 m<sup>3</sup>/an
- Besoins industriels : 20 m<sup>3</sup>/an
- Besoins agricoles : 400 m<sup>3</sup>/an

---

450 m<sup>3</sup>/an

Actuellement la population de la Tunisie est de 8 Millions d'habitants.

Pour une population de l'an 2000 (estimée à 10 Millions d'habitants), le bilan des ressources/besoins s'établit comme suit :

a) Scénario 1 :

Un niveau de vie du français actuel (besoin de 510 m<sup>3</sup>/an/ht pour une agriculture de pays tempéré).

Bes. 10 Millions d'habitants*510m <sup>3</sup> /an/ht	5,1Milliards de m <sup>3</sup> /an
Ressources (estimation 1990)	4,35 Milliards de m <sup>3</sup> /an

---

Déficit 0,75 Milliard de m<sup>3</sup>/an

à combler par des ressources non conventionnelles

b) Scénario 2 :

Un niveau de vie du français actuel (besoin de 1200 m<sup>3</sup>/an/ht pour une agriculture intensive et en tenant compte de l'aridité).

Bes. 10 Millions d'habitantsx1200m <sup>3</sup> /an/ht	12,0 Milliards de m <sup>3</sup> /an
Ressources	4,35 Milliards de m <sup>3</sup> /an
<hr/>	
Déficit	7,65 Milliards de m <sup>3</sup> /an

à combler par des ressources non conventionnelles.

Pour la Tunisie, la réalité se situera dans un scénario intermédiaire. Donc, d'ici l'an 2000, nous aurons un déficit qui pourra être important. C'est pour cette raison qu'il faut mettre en exécution une stratégie qui s'articulera sur la recherche de ressources non conventionnelles et l'économie de l'eau.

#### V- RECOMMANDATIONS :

##### - Réutilisation des eaux usées et traitées:

Les rejets des eaux usées des stations d'épuration dépassent 100 Millions de m<sup>3</sup>/an (et pourront atteindre 180 Millions de m<sup>3</sup>/an en 2000). Cette eau de "seconde main" est toujours disponible indépendamment des saisons. Le recyclage de ces importantes quantités d'eau en agriculture (culture fourragères et de certains arbres fruitiers) est une solution judicieuse. La réutilisation de ces eaux traitées débouchera sur deux profils capitaux pour l'agriculture (en tenant profit des éléments fertilisants que l'eau usée peut apporter à la plante) et pour l'environnement (en éliminant une eau traitée présumée encore dangereuse pour certains milieux récepteurs).

##### - Réutilisation des eaux de drainage :

Les eaux de drainage constituent une ressource non négligeable. Les superficies irriguées sont estimées pour l'an 2000 à 360000 ha, qui représentent 7% de la superficie agricole utile, tout en mobilisant presque 1500 Millions de m<sup>3</sup>/an d'eau d'irrigation. Approximativement nous pourrions récupérer de ces eaux d'irrigation 150 Millions de m<sup>3</sup>/an qui pourront être surveillés (qualité) et réutilisés.

- Développer les techniques d'économie d'eau :

L'ensemble des pertes entre la production de la ressource et son utilisation est estimé à 30%. Si on ajoute les différents gaspillages afférent à une mauvaise ou sous-utilisation de la ressource, on peut estimer à 40% du volume global de la ressource, les quantités d'eau qui sont actuellement perdues. En estimant à 29% de la ressource, les pertes et gaspillages irréductibles, les quantités d'eau qui pourront être économisées s'élèvent à peu près à 780 Millions de m<sup>3</sup>/an.

Pour les recommandations, nous proposons :

- Pour le secteur agricole :

- . la modernisation des conduites d'adduction et des réseaux d'irrigation.
- . l'amélioration de la gestion de l'eau à la parcelle : technique d'irrigation par exemple l'utilisation de l'irrigation goutte à goutte.
- . l'introduction des techniques nouvelles de contrôle de l'irrigation (irrigation déclenchée par mesure automatique du stock d'eau dans le sol, ferti-irrigation permettant de valoriser au mieux les intrants, contrôle de fertilisants dans le sol, etc...).
- . l'encouragement des associations d'agriculteurs ayant pour tâche le partage et la gestion des eaux.

- Pour l'eau potable :

. la modernisation des conduites d'adduction et des réseaux de distribution d'eau ainsi que l'instauration des systèmes de détection et de contrôle de fuites (la SONEDE en 1989 sur un volume produit de 265,8 Millions de m<sup>3</sup>, seuls 194 Millions de m<sup>3</sup> ont été facturés aux abonnés du fait que 73,4 Millions m<sup>3</sup> sont perdus).

. l'amélioration des caractéristiques des accessoires sanitaires (robinetterie, chasses d'eau)

. la sensibilisation des utilisateurs en commençant par les gros consommateurs (hôteliers, administrations, usines, etc...)

. la révision de la tarification des eaux : taux progressifs en fonction du volume consommé, taux modulé en fonction de la qualité des eaux rejetées, etc...)

Enfin nous mettons l'accent sur le volet législatif sur la réglementation d'allocation et concession des eaux et la police des eaux qui ont pour actions :

. la révision du cadre des eaux et des textes d'application y afférents de manière à faire face aux problèmes posés par la pollution et l'exploitation abusive de l'eau

. la mise en place d'un corps d'inspecteurs qui ont essentiellement pour tâche le contrôle des exploitations abusives des nappes par puits et le prélèvement de grosses quantités d'eau à partir des oueds.

## **VI- BIBLIOGRAPHIE :**

Association des Anciens Elèves de l'INAT (1986) La problématique de l'eau en Tunisie. Table ronde organisée à l'I.N.A.T. le 7 Novembre 1986.

FRIFHA, A. (1991) Note de synthèse sur l'économie de l'eau potable. Actes de la 9<sup>ème</sup> journée des ressources en eau. 25 Avril 1991.

GHRABI, A. et FERCHICHI, L. (1991) Le traitement des eaux usées urbaines en vue de la réutilisation agricole. Symposium International sur les Sciences de l'Environnement.

LAROUSSI, Ch. (1991) Stratégie pour le développement des ressources en eau de la Tunisie au cours de la décennie 1991-2000. Direction Générale des Ressources en Eau (D.R.E.) du Ministère de l'Agriculture.

O.R.S.T.O.M. et D.G.R.E. (1981) Monographie de la Medjerdah : le milieu physique et humain.