

# **VERS UNE GESTION OPTIMALE DES RESSOURCES EN EAU EXEMPLE DE LA TUNISIE.**

Habaieb H\*, Albergel J.\*\*

\* Institut National Agronomique de Tunisie

\*\* Mission IRD de Tunis

## **RÉSUMÉ**

La Tunisie reçoit en moyenne un volume d'eau de 36 Milliards de m<sup>3</sup> de précipitations annuelles alors que le potentiel en eau est de 4,570 Milliards de m<sup>3</sup> : 2,700 Milliards de m<sup>3</sup>/an représentent les eaux de ruissellement et 1,870 Milliards de m<sup>3</sup>/an vont alimenter tous les ans les nappes qui constituent les ressources renouvelables en eaux souterraines. La confrontation entre les ressources et les besoins, qui croissent d'une année à l'autre, fait apparaître un déficit. Pour combler ce déficit, une stratégie s'articulant sur la recherche de ressources non conventionnelles et l'économie de l'eau a été adoptée. Cette stratégie comporte essentiellement la réutilisation des eaux usées et traitées, la réutilisation des eaux de drainage, le développement des techniques d'économie d'eau (eau potable et irrigation) et le transfert de l'eau.

## **INTRODUCTION**

La Tunisie demeure un pays aride à semi-aride sur les ¾ de son territoire. Elle se caractérise par la rareté de ses ressources en eau et par une variabilité accentuée du climat dans l'espace et dans le temps. L'eau est un facteur essentiel pour le développement du secteur agricole, industriel et touristique et vital pour l'alimentation en eau potable. Le maintien de la croissance économique reste tributaire du facteur eau qui est cependant un facteur limitant et limité.

## **REPARTITIONS SPATIALE ET TEMPORELLE DE LA PLUVIOMETRIE**

Le régime des pluies en Tunisie est le régime méditerranéen, mais il est loin de présenter un caractère uniforme. La Tunisie comme toute l'Afrique du nord est placée sur une zone de discontinuité climatologique sur laquelle des faibles causes peuvent produire des effets excentriques très importants par rapport aux normes (exemples des pluies de Septembre-Octobre de 1969, de Mars 1973 et de Janvier 1990). La Tunisie reçoit en moyenne un volume d'eau de 36 Milliards de m<sup>3</sup> de précipitations annuelles (avec une moyenne de 230 mm/an).

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

- une zone très pluvieuse recevant annuellement plus de 600 mm avec 120 jours de pluie; nous pouvons même atteindre des quantités supérieures à 1500 mm,
- 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 de pluie,
- une zone très peu pluvieuse recevant moins de 200 mm avec environ 30 jours de pluie.

A cette mauvaise répartition spatiale de la pluviométrie vient s'ajouter une répartition temporelle très irrégulière. A titre d'exemple, nous présenterons à la figure 2, la variation de la pluviométrie annuelle de la station de Tunis.

## **LES RESSOURCES EN EAU**

Le potentiel des ressources en eau en Tunisie a subi une évolution considérable depuis les années 70 (Tab. 1) :

ANNEE	1977	1980	1985	1990
Eaux de surface	2,000	2,580	2,630	2,700
Eaux souterraines	1,100	1,520	1,720	1,870
Total	3,100	4,100	4,350	4,570

Les ressources en eau mobilisable sont passées de 2,6 Milliards de m<sup>3</sup> en 1990 (soit 57% des ressources) à 3,6 Milliards de m<sup>3</sup> en 1999 (soit 79% des ressources). Ces ressources seront de 3,85 Milliards de m<sup>3</sup> en 2001 (soit 84% des ressources) et 4,1 Milliards de m<sup>3</sup> en 2004 (soit 90% des ressources). Plusieurs nouvelles infrastructures hydrauliques, en cours d'étude, verront le jour au cours de la prochaine décennie : 11 grands barrages, 50 barrages ou lacs collinaires...

Le potentiel en eau de surface du pays est déterminé grâce au réseau national de mesures pluviométriques et hydrométriques des différents bassins versants du pays. La répartition régionale des ressources s'établit comme suit :

- Tunisie du nord : 2,190 Milliards de m<sup>3</sup>, soit 81%.
- Tunisie du centre : 0,320 Milliards de m<sup>3</sup>, soit 12%.
- Tunisie du sud : 0,190 Milliards de m<sup>3</sup>, soit 7%.
- Total : 2,700 Milliards de m<sup>3</sup>

Les ressources en eau mobilisable représentent 81% des ressources en eau de surface et 50% de la totalité des ressources en eau.

L'état actuel de la mobilisation des eaux de surface se résume comme suit :

- Les barrages : 1,612 Milliards de m<sup>3</sup>
- Les barrages collinaires : 0,078 Milliards de m<sup>3</sup>
- Les lacs collinaires : 0,072 Milliards de m<sup>3</sup>
- Les ouvrages d'épandage des eaux de crue et principaux cours d'eau pour l'irrigation de 13100 ha : 0,023 Milliards de m<sup>3</sup>
- Total : 1,785 Milliards de m<sup>3</sup>

Le potentiel des ressources en eaux souterraines, établi par la Direction des ressources en eau, se répartit comme suit :

- nappes phréatiques : 0,700 Milliards de m<sup>3</sup>
- nappes profondes : 1,170 Milliards de m<sup>3</sup>
- Total : 1,870 Milliards de m<sup>3</sup>

L'état actuel de la mobilisation des nappes phréatiques est de 75% (c'est à dire 0,525 Milliards de m<sup>3</sup>) et de 100% pour les nappes profondes (c'est à dire 1,170 Milliards de m<sup>3</sup>).

En conclusion, le potentiel de nos ressources en eau n'excède pas les 4,570 Milliards de m<sup>3</sup>/an :

- 2,700 Milliards de m<sup>3</sup>/an représentent les eaux de ruissellement qui sont mobilisées au moyen de barrages, retenues collinaires et ouvrages de collecte d'épandage des crues.
- 1,870 Milliards de m<sup>3</sup>/an vont alimenter tous les ans les nappes qui constituent les ressources renouvelables en eaux souterraines.

Mais quels sont les besoins de la Tunisie ?

## LES BESOINS EN EAU

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

Actuellement la population de la Tunisie est de 9,5 Millions d'habitants. Deux scénarios quant à l'évolution des besoins en eau par habitant sont envisageables :

a) Scénario 1 : Un niveau de vie d'un européen actuel (besoin de 510 m<sup>3</sup>/an/habitant pour une agriculture de pays tempéré)

Besoin de 9,5 Millions d'habitants*510m <sup>3</sup> /an/habitant	:	4,845 Milliards de m <sup>3</sup>
Ressources	:	4,570 Milliards de m <sup>3</sup>
Déficit	:	0,275 Milliards de m <sup>3</sup>

A combler par des ressources non conventionnelles

b) Scénario 2 : Un niveau de vie d'un européen actuel (besoin de 1200 m<sup>3</sup>/an/habitant pour une agriculture intensive et en tenant compte de l'aridité)

Besoin de 9,5 Millions d'habitants*510m <sup>3</sup> /an/habitant	:	11,400 Milliards de m <sup>3</sup>
Ressources	:	4,570 Milliards de m <sup>3</sup>
Déficit	:	6,830 Milliards de m <sup>3</sup>

A combler par des ressources non conventionnelles.

En ce qui concerne la Tunisie, la réalité se situe dans un scénario intermédiaire. Donc, nous avons un déficit qui peut être important. C'est pour cette raison qu' a été adoptée une stratégie qui s'articulera sur la recherche de ressources non conventionnelles et l'économie de l'eau.

## **STRATÉGIE DE GESTION DES RESSOURCES EN EAU**

### Réutilisation des eaux usées et traitées

Le développement de l'urbanisation, du tourisme et de l'industrie ont poussé les autorités tunisiennes à entreprendre les mesures adéquates afin de protéger les sites de rejet des eaux usées d'une pollution certaine à plus ou moins longue échéance. La création des stations d'épuration autour des principales concentrations urbaines et touristiques est devenue impérative comme mesure de prévention et de réduction du risque. Avec la réalisation des stations d'épuration dans les diverses régions du pays, le volume des eaux épurées rejetées devient de plus en plus important. Ces eaux constituent actuellement des ressources non négligeables pour la création des périmètres irrigués. Les rejets des eaux usées des stations d'épuration dépassent 120 Millions de m<sup>3</sup>/an et pourront atteindre 170 Millions de m<sup>3</sup>/an en 2006. Cette eau de "seconde main" est toujours disponible indépendamment des saisons. Le recyclage de ces importantes quantités d'eau en agriculture (culture fourragère et certaines cultures fruitières) est une solution judicieuse. La réutilisation de ces eaux traitées débouchera sur deux profits 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 à 345000 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 (sur le plan qualité) et réutilisés.

### Développement les techniques d'économie d'eau

L'économie de l'eau demeure une composante principale de la gestion des ressources en eau. L'ensemble des pertes entre la production de la ressource et son utilisation est estimé à 25% en 1998. Si on ajoute les différents gaspillages afférents à une mauvaise ou sous-utilisation de la ressource, on peut estimer à 35% du

volume global de la ressource, les quantités d'eau qui sont actuellement perdues. Plusieurs tentatives d'économie d'eau ont été utilisées en Tunisie.

#### *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: techniques d'irrigation, par exemple l'utilisation de l'irrigation au goutte à goutte; actuellement l'Etat finance entre 40 à 60 % du prix du matériel utilisé pour l'irrigation dans le but d'une économie de l'eau,
- 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,...),
- l'encouragement des associations d'agriculteurs ayant pour tâche le partage et la gestion de l'eau.

#### *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. Par rapport aux volumes d'eau distribués, le pourcentage des volumes d'eau perdus est passé de 30% en 1990 à 21% en 1998, malgré l'augmentation des volumes d'eau distribués qui sont passés de 180 Millions de m<sup>3</sup> en 1987 à 265 Millions de m<sup>3</sup> en 1998.
- L'amélioration des caractéristiques des accessoires sanitaires (robinetterie, chasses d'eau)
- la sensibilisation des utilisateurs en commençant par les gros consommateurs (hôteliers, administration, usines,...)
- la révision de la tarification des eaux : taux progressifs en fonction du volume consommé (Fig.3). Une étude faite par la Société Nationale de Distribution de l'Eau a permis de constater qu'entre 1984 et 1994, une bonne partie des gros consommateurs (> 150 m<sup>3</sup>/trimestre) a été répartie en moyens et faibles consommateurs (<70m<sup>3</sup>/trimestre).

#### Le transfert de l'eau

La Tunisie se trouve confrontée au problème de non coïncidence des secteurs de consommation de l'eau avec sa production. Le développement agricole est soutenu dans les diverses régions du pays et une concentration urbaine est accélérée dans les zones côtières. Le transfert de l'eau est destiné à corriger les écarts de distribution spatiale et à réduire les inadéquations ressources/besoin en accordant la priorité à la satisfaction en eau potable et au rendement maximum du m<sup>3</sup> d'eau. Pour permettre une gestion souple de l'ensemble des ouvrages, deux grands axes ont guidé leur conception : possibilité d'interconnexion entre les barrages (situés dans un même bassin versant) et possibilité du transfert d'un bassin versant à un autre. Cette conception a permis d'optimiser la gestion en :

- évitant le plus possible les déversées de barrages rejetés vers la mer et de stocker ainsi le maximum d'eau,
- améliorant la qualité d'eau utilisée par la possibilité de mélange entre les apports des affluents de différentes qualités.

Un exemple de transfert de l'eau est donné en Tunisie est donné à la figure 4.

### **BIBLIOGRAPHIE**

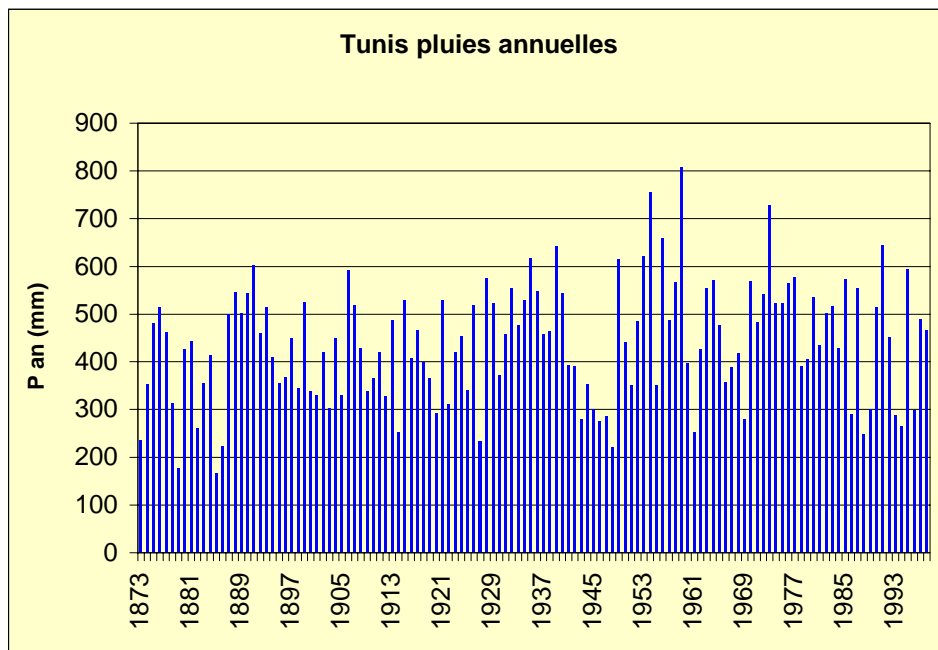
BACHA, M. (1996) Le plan décennal de développement et de mobilisation des ressources en eau. Ministère de l'Agriculture. Avril 1996.

HABAIEB, H. et CH. LAROUSSE (1992) Gestion des ressources en eau en condition d'aridité, cas de la Tunisie. Workshop 'Water Resources : Development and Management in Mediterranean Countries'. Adana, Turquie. 3-9 septembre 1992.

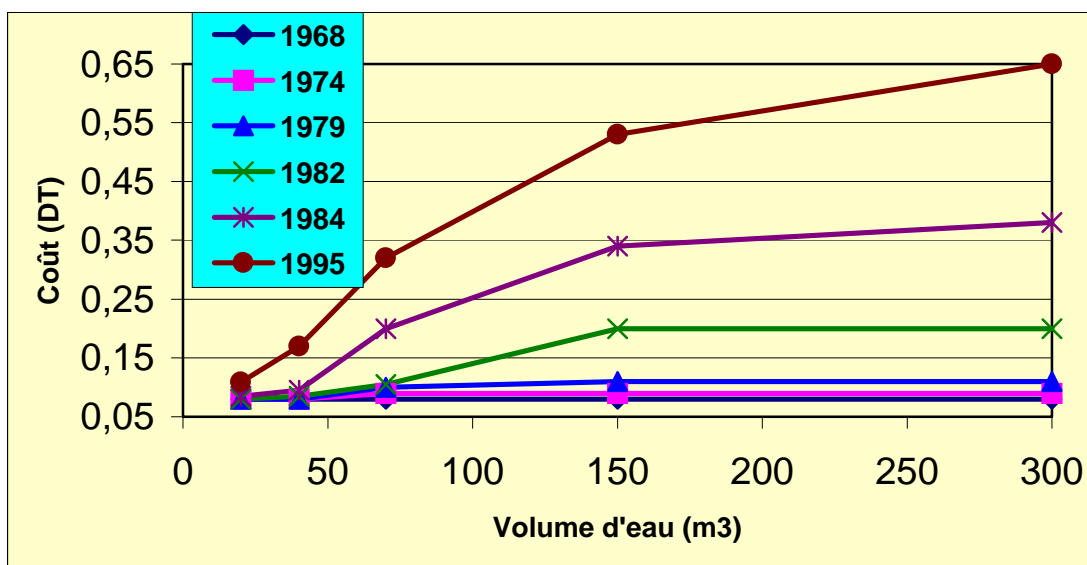
KHAZEM, A. (1992) Rapport National sur la gestion des systèmes de distribution des eaux, les grands transferts de l'eau et la collecte, le traitement et la réutilisation des eaux usées. Colloque Hydrotop. Marseille du 7 au 11 avril 1992.



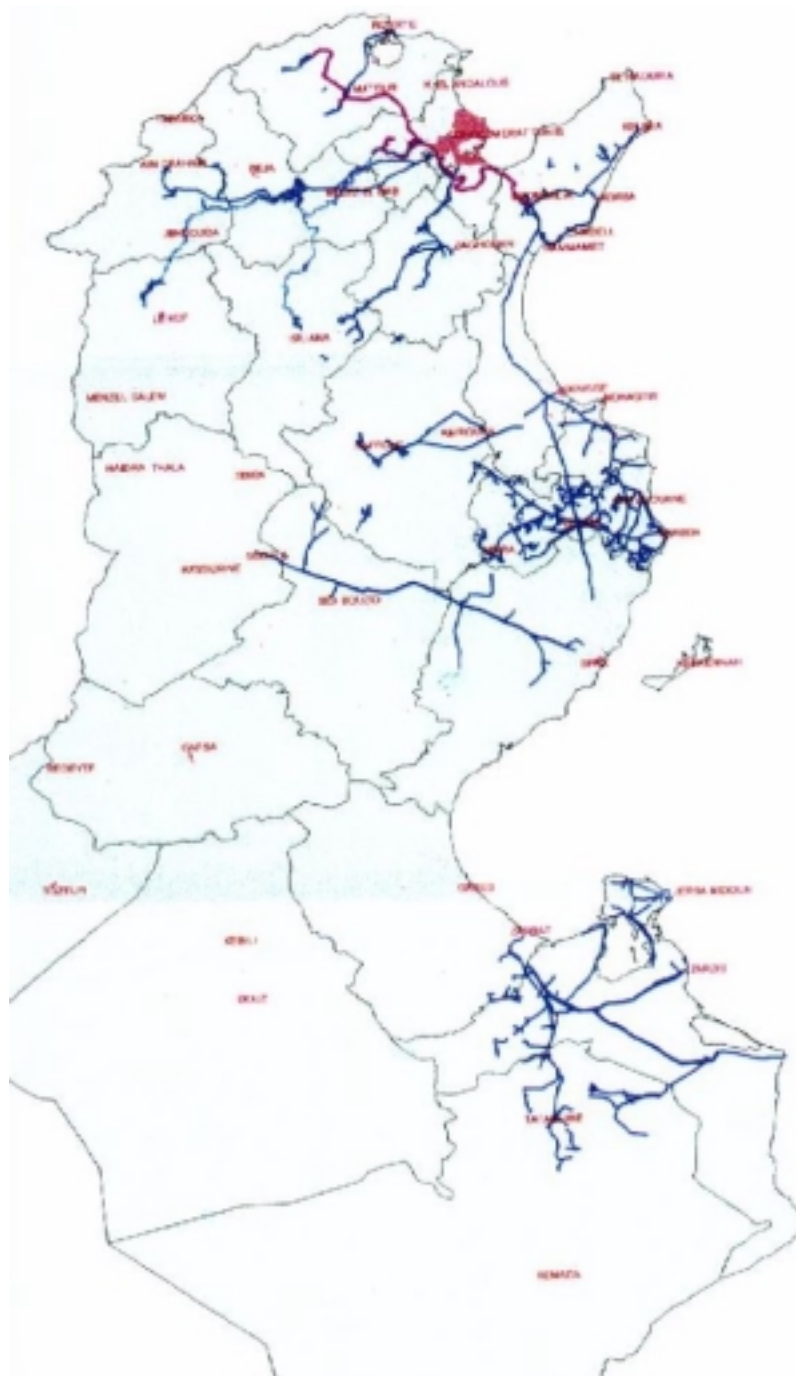
**Fig.1. Répartition de la pluviométrie**



**Fig.2- Variation annuelle de la pluviométrie à Tunis**



**Fig.3- Evolution du prix de l'eau potable en Dinars tunisien par trimestre**



**Fig.4. Transport de l'eau des zones de production vers les zones de consommation**

