

**La réutilisation des eaux  
usées traitées en Tunisie**

**IRESA**  
**ALOUINI ZOUBEIR**

# Bilan des ressources en eau en Tunisie

- Les ressources sont limitées en raison du climat semi-aride à aride dans la majeure partie du territoire, avec des sécheresses épisodiques.
- La Tunisie reçoit en moyenne 230 mm/an de pluie; soit 36 milliards de m<sup>3</sup> par an..
  - La pluviométrie annuelle est en moyenne de:
    - 594 mm au Nord,
    - 289 mm au centre,
    - 156 mm dans le Sud.

- **Les ressources en eau en Tunisie sont estimées à 4700 Millions de m<sup>3</sup> .**
- **650 millions de m<sup>3</sup> des ressources sont non renouvelables, soit un taux de 13,8% du total de la ressource.**

- La stratégie nationale de mobilisation des eaux, a permis à la Tunisie de se doter de:
- 23 barrages,
- 79 barrages collinaires,
- 497 lac collinaires,
- 20.000 forages,
- 50.000 puits de surface équipés.
  
- Cette infrastructure a permis la mobilisation de **67% des eaux mobilisables, soit 3,1 milliards de m<sup>3</sup>.** Un taux de mobilisation de 95% est prévu d'ici 2011.-

**Tableau 1 : Évolution de la demande en eau**

	<b>1996</b>	<b>2010</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>
Agriculture	2115	2141	2083	2035
Eau potable	290	381	438	491
Industrie	104	136	164	203
Tourisme	19	31	36	41
Total	2528	2689	2721	2770

Source : Stratégie du secteur de l'eau en Tunisie à long terme (2030). EAU XXL. Ministère de l'Agriculture, Mai 1998

- Le recours à des ressources non conventionnelles est devenu une nécessité afin de combler le déficit hydrique entre la ressource conventionnelle de 2.732,2 Mm<sup>3</sup> et la demande totale de 2.770 Mm<sup>3</sup> en 2030.
- La stratégie tunisienne à moyen terme fait recours aux ressources en eau non conventionnelle et à partir :
  - de la réutilisation des Eaux Usées Traitées (EUT),
  - du dessalement des eaux saumâtres,
  - de la recharge artificielle des nappes.
- Le recours aux eaux usées épurées constitue une opportunité importante pour la satisfaction d'une partie des besoins des secteurs de l'agriculture irriguée, de l'industrie et du tourisme.
- Cette ressource peut contribuer à raison de 6,3% pour l'an 2010 et 12,4% pour l'an 2030. Elle constitue une ressource non négligeable des ressources en nappes phréatiques représentant un équivalent d'environ 30%.

- l'utilisation des EUT présente plusieurs avantages dont :
  - **l'économie des ressources** en eau conventionnelle et son utilisation dans d'autres secteurs plus exigeants en terme de qualité,
  - **la protection des milieux récepteurs** en particulier le littoral, le milieu naturel et les ouvrages hydrauliques (barrages) contre une eau riche en nutriments,
  - **la préservation de certaines zones humides** en manque d'eau,
  - **la stabilité de la ressource** par rapport à celle liée à la pluviométrie ,
  - **la réduction des quantités d'engrais** utilisés en agriculture si les agriculteurs prennent en compte cet aspect.

- **La recharge artificielle** qui a débuté en 1992 concerne une douzaine de nappes, et représente environ 100 millions de mètres cube par an. Elle s'effectue à partir:
  - des techniques de conservation des eaux et des sols (à travers le long des lits des oueds à forte perméabilité, à travers des bassins aménagés pour cet objectif et par épandage des crues)
  - par injection directe des ressources en eau de surplus dans des forages et des puits. Les ressources en eau ainsi infiltrées permettent non seulement d'augmenter le volume stocké, mais aussi de lutter contre l'intrusion saline dans les nappes côtières.

# La stratégie pour la promotion de la réutilisation des EUT

- La mise en place de cette stratégie s'est basée pour cela sur les critères suivants :
  - préservation de la santé publique et de l'environnement,
  - promotion de la réutilisation des eaux usées traitées sur la base d'une demande réelle en eau ,
  - des normes de qualité appropriées pour les divers usages prévus,
  - une réglementation pertinente qui incitera tous les usagers des eaux usées traitées à se conformer aux diverses exigences liées à cette pratique et à effectuer un suivi sanitaire régulier,
  - un contrôle efficace sur tous les usages,
  - un coordinateur unique responsable de tous les aspects relatifs à la réutilisation des EUT.

- Les objectifs fixés pour 2007 sont :
  - un taux de réutilisation des eaux épurées de **60%** pour tous usages.
  - une superficie irriguée par les eaux usées épurées de 22.000 ha.

*Pour ce faire, la stratégie pour la promotion de la réutilisation des EUT se base sur deux orientations principales, à savoir:*

- la substitution des eaux conventionnelles par les eaux usées traitées au niveau des activités consommatrices d'eau,
- la création d'une nouvelle demande avec des projets stratégiques initiés par le gouvernement dans une planification à long terme.

- L'ONAS gère 61 stations d'épuration en fonctionnement traitant un volume de 169 Mm<sup>3</sup> sur une capacité totale de 218 Mm<sup>3</sup> et 12 stations d'épuration en cours de construction ou d'équipement, soit 73 STEP.
- **35 Mm<sup>3</sup> parmi 169 Mm<sup>3</sup> d'EUT, soit environ 20%, ont été réutilisés pour irriguer 7400 ha, répartis sur:**
  - 6600ha de terres agricoles,
  - 600 ha de terrains de golfs,
  - 200 ha d'espaces verts et récréatifs.



- Près de 88% des eaux usées collectées sont traitées par différents types de procédés de traitement :
  - 44 stations à boues activées (78,7 % des volumes)
  - 3 stations à lits bactériens ( 5,1% des volumes)
  - 14 stations à lagunage (16,2%)
- Les eaux brutes traitées dans les stations d'épuration sont constituées essentiellement des :
  - eaux usées d'origine domestique (74%)
  - eaux usées d'origine touristique (9%)
  - eaux usées d'origine industrielle (17%)

- Les stations d'épuration traitent principalement la pollution organique. Un taux de rabattement d'environ 90% de la charge organique est rapporté.
- Seulement 5 stations d'épuration assurent *le traitement tertiaire* qui consiste à la dénitrification et l'élimination de phosphate. Ces stations traitant 4,8% des eaux usées, sont conçues pour *protéger la retenue du barrage de Sidi Salem* (capacité de 770 Mm<sup>3</sup>) et certaines zones touristiques.

# Qualité des eaux usées traitées

- Les eaux usées traitées doivent répondre à la norme NT 106.02, homologuée le 20 juillet 1989, avant rejet en milieu hydrique.
- Cette norme a défini la qualité de l'effluent en fonction du milieu récepteur, qu'il soit maritime, public hydraulique ou à canalisations publiques sans tenir compte de ses particularités.
- Elle a défini les seuils de rejet de 54 paramètres (paramètres physico-chimiques, paramètres bactériologiques, plusieurs métaux lourds, et quelques micro-polluants organiques : hydrocarbures, pesticides, PCB/PCT, et phénols)

- De point de vue élimination de la pollution organique, les procédés intensifs à boues activées ou à lits bactériens sont en moyenne les plus performants donnant une charge moyenne de 24 mg/l pour la DBO5, 85 mg/l pour la DCO et 26mg/l pour les MES. En ce qui concerne la qualité microbiologique, les EUT présentent une charge supérieure à 10<sup>5</sup> coliformes.
- Le traitement par procédés de type lagunage permet une meilleure réduction de la charge microbiologique (10<sup>3</sup> à 10<sup>4</sup>) alors qu'il est moins performant pour la réduction de la pollution organique (DBO5=60mg/l, DCO=206mg/l et MES=50mg/l).

**Tableau 8 : Rendement épurateur des STEP**

Type de traitement	Rendement en % de la DBO <sub>5</sub>
Chenaux d'oxydation	96
Lits bactériens	94
Boues activées	92
Lagunages	84

Source : El Koundi, 1996

- La salinité des EUT diffère d'une STEP à une autre selon le mode de traitement, l'étanchéité du réseau d'assainissement et la qualité d'eau potable. On estime que la concentration en sels dans les eaux usées domestiques excède à celle de l'eau potable de 200 à 300 mg/l. La moyenne annuelle en résidus secs dans les EUT varie entre 1 et 15 g/l.
- Les STEP dans la région du Nord Ouest du pays possèdent la meilleure qualité en terme de salinité (entre 1 et 1,5 g/l).
- Le résidu sec varie entre 2,8 et 6g/l pour le grand Tunis, 1,6 et 2,6 g/l pour le Nord Est, 1,8 et 4,6 g/l pour le centre et le Sahel à l'exception de la station de Mahdia dont les effluents sont de 15,1 g/l.

# Cultures pratiquées

Les cultures pratiquées comportent essentiellement:

- des fourrages (luzerne, l'avoine, le sorgho, le raye gras et le bersim) sur 2.060 ha,
- des céréales (blé dur et blé tendre) sur 1.019 ha.,
- des arboricultures (olivier, agrumes, pêcher, vigne de cuve, amandier et grenadier) sur 1.299 ha.,
- **soit un Total 6703**

- **Différents modes d'irrigation** sont pratiqués au niveau des périmètres irrigués par les EUT. Cependant, la submersion est la pratique la plus répandue en raison de la charge élevée en matière de suspension dans les EUT qui peuvent colmater les asperseurs et les équipements de goutte à goutte.
- *En ce qui concerne le rendement des cultures, il faut noter que les périmètres irrigués par les EUT donnent un meilleur rendement que ceux irrigués par l'eau conventionnelle.*
- Un ratio de deux fois plus grand est observé pour la production de certaines cultures fourragères (Bersim, Luzerne, Sorgho)
- un ratio de 2,67 plus élevé a été observé pour la production des oliviers.

- L'irrigation des terrains de golf est réalisée à 90 % avec les EUT. Au total, 570 ha. De terrains de golfs sont arrosés principalement par les EUT avec un complément d'eau conventionnelle (forage ou barrage) pour améliorer la salinité des eaux.

- L'irrigation des espaces verts en milieu urbain, autour des aéroports et des parterres pleins centraux de quelques routes est en croissance. De plus, il faut noter que le taux de réutilisation des EUT est proche de 20% pour l'an 2001. Ce taux varie d'une région à une autre (6,7 à environ 90% au niveau du périmètre Drâa Tamar à Kairouan).

- Les craintes de problèmes de santé et de risques sanitaires et environnementaux dépendent du niveau d'instruction et du niveau social des agriculteurs.
- 86% des exploitants sont des petits exploitants. Le niveau d'instruction de ces petits exploitants reste faible et leur age moyen est estimé à 53 ans dont 37% sont âgés de plus de 60 ans.

- Un troisième facteur jouant un rôle dans l'acceptation des EUT est le type de culture appliquée dans le périmètre.
- Les périmètres d'arboriculture ont plus de succès (cas du périmètre de l'Ourdanine).
- La restriction des cultures pose un facteur limitant aux agriculteurs qui veulent irriguer les cultures à haut rendement telles que les cultures maraîchères.

- La salinité des EUT associée aux conditions climatiques et pédologiques pose un facteur limitant pour le développement de la salinité.
- l'accumulation des sels dans le sol qui dépend de la nature de ce dernier, affecte la croissance des végétaux.
- Une salinité de 8,5 g/l est tolérable par les grandes cultures sur des sols sableux alors que cette limite est de 1,2 g/l pour la même culture sur des sols argileux.
- Le périmètre de Moknine a été abandonné à cause de la salinité des EUT.

- **Risque sanitaire** : Dans le cas où les règles d'hygiène seraient respectées par les utilisateurs, la réutilisation des EUT pourrait ne pas présenter de risques énormes.
- *Une enquête réalisée en 1995 dans le périmètre de la Soukra a montré que la population concernée a été touchée par certaines maladies dermatiques (démangeaisons, boutons, irritation) et des maladies infectieuses (nausées, fièvres, diarrhées, conjonctivites)*
- Les statistiques de la DHMPE montrent que **85% des cas ne respectent pas les règles d'hygiène**, 65% des ouvriers ne se soumettent pas à la visite médicale annuelle et 70% ne sont pas vaccinés.

- **Contraintes techniques** : Plusieurs facteurs d'accompagnement sont nécessaires pour réussir un projet d'irrigation par les EUT, dont notamment *l'installation de système de drainage* afin de protéger le sol de la salinité, *le stockage des EUT* pour faire face à la demande inter-saisonnière engendrée par l'irrigation et *l'adaptation du système d'irrigation*
- 30% des périmètres manquent encore de bassin de stockage.
- L'impact de stockage des EUT sur la qualité des eaux physico-chimiques et bactériologiques dans un climat semi aride à saison estivale chaude n'est pas encore bien maîtrisé.

- **Les projets agricoles programmés**
- A moyen terme, les projets de réutilisation des EUT pour des périmètres irrigués couvriront **2.940 ha.**
- Un grand projet autour de la ville de Tunis est en cours d'étude pour la création de **6.000 ha.** de périmètres irrigués dont la première tranche couvrant 100 ha. est programmé pour 2011.
- A long terme, il est envisagé **d'irriguer 22.000 ha. par les EUT à l'horizon de 2020,** soit une augmentation de plus de 300% par rapport à la situation actuelle.
- **Six terrains de golf sont programmés** à Djerba, Ghammarth, Mahdia et Tozeur couvrant une superficie supplémentaire de **570 ha.**
- Un programme national de **création de parcs urbains alimentés à partir des EUT** envisage de couvrir une superficie de **607 ha** en l'an 2006 et d'atteindre
- à l'avenir une superficie de 959 ha.

- Un autre projet d'alimentation en EUT des **jardins d'hôtels couvrant 82 ha.** dans la zone touristique de **Monastir et de 262 ha** dans la zone touristique de **Sousse** est envisagé à l'horizon de **2011.**
- D'autres projets **d'espaces verts sont programmés pour l'autoroute Tunis-Msaken** et pour **l'embellissement des berges du lac Nord** de Tunis, totalisant une superficie de **257 ha.** à l'horizon de **2011 et 481 à l'horizon de 2021.**