

**REPUBLIQUE TUNISIENNE**  
**Ministère de l'Agriculture, des Ressources**  
**Hydrauliques et de la Pêche**



# **Secteur de l'Eau en Face des Changements Climatiques (CC)**

**Forum scientifique**

**"INNOVATION DANS LE SECTEUR AGRICOLE ET LE DÉFI  
DU CHANGEMENT CLIMATIQUE"**

*OUASLI ABDERRAHMAN*

*Bureau de Planification et des Equilibres Hydrauliques*

***waslyab@yaho**o.fr*

# PLAN

1. **CONTEXTE GÉNÉRAL : LES RESSOURCES EN EAU EN TUNISIE**
2. **DÉFIS DU SECTEUR DE L'EAU**
3. **EVOLUTION DE L'APPROCHE ADOPTÉE POUR LA GESTION ET LA PRÉSERVATION DES RESSOURCES EN EAU**
4. **IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES SUR LA TUNISIE**
5. **LES RESSOURCES EN EAU ET LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES**
6. **MESURES D'ADAPTATION AUX CC**

## I. CONTEXTE GÉNÉRAL : LES RESSOURCES EN EAU EN TUNISIE

- ❑ Climat méditerranéen dans le nord et désertique au sud
- ❑ Les précipitations de 1500 mm dans le nord au sud de 50 mm (taux global de 230 mm / an) ⇒ **Variation géographique importante et irrégulière entre les années**
- ❑ les eaux de surface: 2,7 milliards de m<sup>3</sup> / an (surtout dans le nord)
- ❑ Eaux souterraines: 2,1 milliards m<sup>3</sup> / an (principalement dans le centre et le sud)
- ❑ **Répartition de l'exploitation : ≈ 80% (Agriculture) ; ≈ 14 % (Eau potable) et ≈ 6 % Industrie et tourisme**
- ❑ **La Tunisie** parmi les pays les plus pauvres en termes de ressources en eau en Méditerranée, et le quota actuel d'environ 430 m<sup>3</sup> / habitant / an, et seront de l'ordre de 315 m<sup>3</sup> / habitant / an en 2030, (avec une population de ≈ 13 millions)
- ❑ **Les RE** souffrent de la détérioration de la qualité en raison de la **Surexploitation** et de la **Pollution**
- ❑ Total des taux d'exploitation des eaux souterraines d'environ 139% au centre, pour l'aquifère profond (dans le sud) était de 103% (Rap, Nat. Secteur de l'eau, 2014)

# Les Barrages & Transferts



## 2. DÉFIS DU SECTEUR DE L'EAU

### Les plus importants :

- Migration vers la « Gestion de la Demande » (après que l'étape précédente était caractérisée par la gestion de l'Offre à travers les programmes de mobilisation des ressources en eau disponibles : (Taux de mobilisation actuel autour de 95%)
  - **Les grands barrages réalisés avant 1990 : 17**
  - **Les barrages achevés au cours du premier plan décennal -1990) (2000 : 20**
  - **Les barrages achevés au cours 2éme plan décennal (2001 – 2011): 10**
- **La préservation des eaux souterraines et la protéger contre la surexploitation** (Recharge artificielle des eaux souterraines, décrété 33 zones de protection et d'interdictions, l'exploitation des eaux souterraines est assujetti à des redevances, etc ...)
- **Contrôle de la pollution de l'eau**: la pollution de l'eau devient un menace imminent et réel avec le développement et la progression des activités économiques
- **La gestion des événements extrêmes**: les inondations et les périodes de sécheresse : la fréquence des sécheresses pendant de longues périodes en Tunisie fait rappel que la Tunisie est un pays semi-aride (les dommages dû à la sécheresse sont très élevés, en particulier dans le domaine de l'agriculture)

### **3. EVOLUTION DE L'APPROCHE ADOPTÉE POUR LA GESTION ET LA PRÉSERVATION DES RESSOURCES EN EAU**

#### **1. La première étape: Gestion de l'offre (abondance)**

Dans le passé, la politique de l'eau en grande partie était axée sur la gestion de l'offre, par le biais de la mobilisation des ressources (disponibles).

1990-2000; Apparition de la première stratégie nationale de mobilisation des ressources en eau est apparu

2001-2011; Mise en œuvre du plan stratégique supplémentaire des ressources en eau,

Actuellement le taux de mobilisation des RE est de 95%

#### **Infrastructures :**

**1 / Eaux de surface :** la Tunisie compte 33 barrages dont la capacité de retenue totale actuelle est de 2 237 Mm<sup>3</sup>, 253 barrages collinaires d'une capacité totale de 266 Mm<sup>3</sup> et 893 lacs collinaires d'une capacité totale de 93 Mm<sup>3</sup>.

**2 / Eau souterraines :** 10650 puits peu profonds et 10500 puits profonds

# I. Evolution de L'approche adoptée pour la gestion et la préservation des ressources en eau

## 3.2. Phase II: gestion de la demande

Elle a commencé avec le début du 21<sup>ème</sup> siècle, le pays a atteint la limite des ressources hydriques en terme de mobilisation et commence à planifier pour l'avenir avec l'apparition de nouveaux facteurs liés au «Stress hydrique (pénurie)», ce qui rendait nécessaire de réfléchir à des comportements et de nouvelles politiques,

➔ Mise en place des orientations et de nouvelles stratégies pour le secteur de l'eau, imposant des réformes et des bases pour une gestion optimale et durable, sur la base de:

- ❑ Approche intégré pour la gestion des ressources en eau GIRE : l'implication de toutes les parties prenantes dans le secteur de l'eau pour la préservation et la durabilité des ressources en eau,
- ❑ Le passage progressif à la gestion de la demande qui donne une plus grande importance aux mesures liées aux aspects institutionnelles, organisationnelles et techniques, pouvant guider le comportement des utilisateurs vers une utilisation plus efficace de l'eau, à maintenir la demande en harmonie avec les ressources disponibles,

## 4. Impacts des changements climatiques sur la Tunisie

Les études climatiques ciblant la Tunisie ont montré une importante exposition du pays aux changements climatiques, engendrant une grande vulnérabilité de son économie, de sa population et de ses écosystèmes,

Les CC affectent notamment :

- Le milieu rural et les régions de l'intérieur fortement dépendantes des ressources naturelles (eaux, forêts, ...)
- Le littoral qui abrite 2/3 de la population et environ 90% de son activité économique,

**Suivant une étude récente de l'INM sur les Changements Climatiques (CC) aux horizons 2050 et 2100 la Tunisie va enregistrer :**

### 1. Projection des températures

A l'horizon 2050, les projections prévoient une tendance générale à la hausse des températures moyennes, cette tendance n'est pas uniforme et dépend des régions, Presque toutes les zones côtières ont des tendances plus faibles que les régions du centre, sur toute la Tunisie, les changements projetés prévoient une augmentation moyenne inférieure à 2°C à l'exception de la région de Gafsa avec une hausse de 2,17°C

A l'horizon 2100, les projections des T° mensuelles moyennes montrent une tendance à la hausse plus marquée sur tout le territoire, sur presque la totalité des régions, l'augmentation prévue des T° est > à 2°C. le maxima est prévu (encore) à la région de Gafsa avec une hausse de 3,91°C

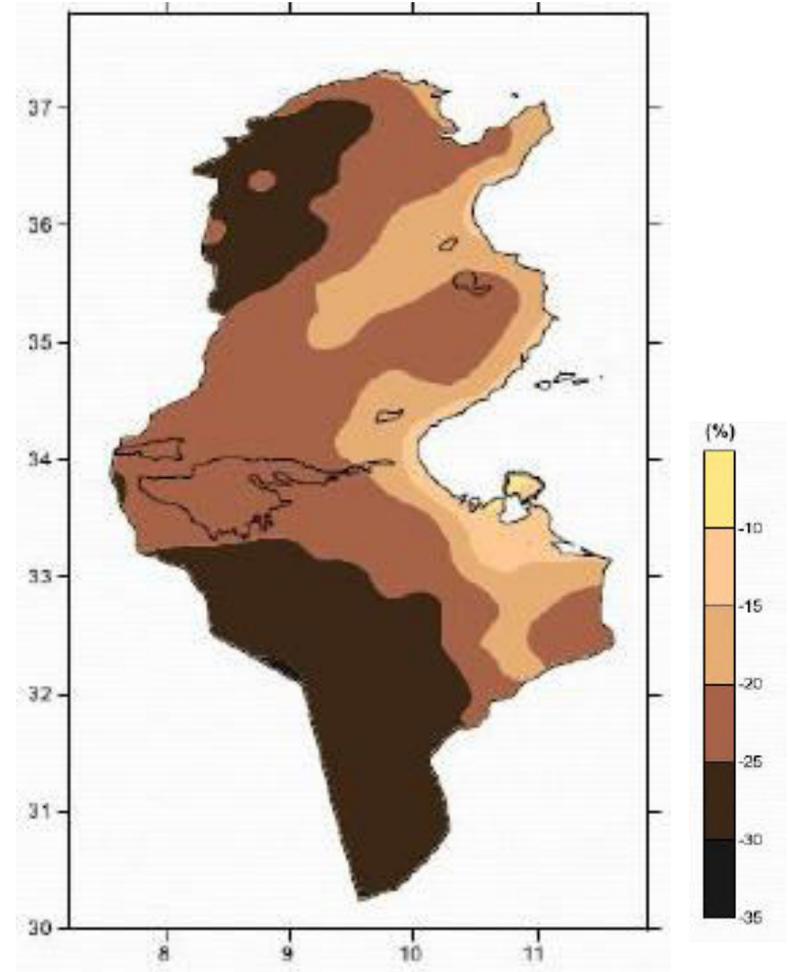
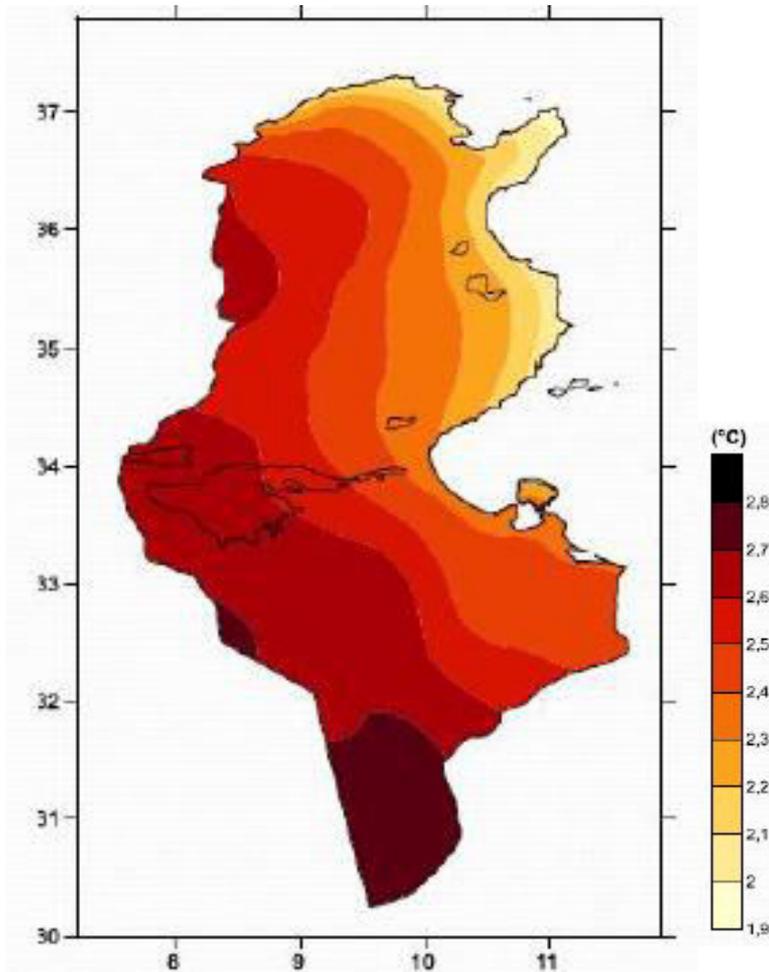
## 4. IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES SUR LA TUNISIE

### 2. Projection des Précipitations

1. A l'horizon 2050, les projections prévoient une tendance générale vers la baisse des précipitations mensuelles moyennes, ces tendances présentent une grande variabilité régionale allant du 30 % au nord jusqu'au plus que 50% au sud (sfax 51,21% et Ramada 61,43%)
2. A l'horizon 2100, les tendances futures vers la baisse des précipitations mensuelles moyennes persistent sur toute la Tunisie, le maximum de diminution est prévu pour la station de Sfax avec un pourcentage de 78,23%. Les projections montrent un fort gradient entre les tendances du nord et celles du sud.

*Les projections des précipitations mensuelles moyennes sur la Tunisie montrent l'évolution futur de **l'aridité** et marquent sa migration vers les régions nord du pays signalant ainsi **la vulnérabilité** des régions du sud au manque des ressources d'eau disponibles*

# Projection de la température (à gauche) et de la pluviométrie (à droite) à l'horizon 2100 (INM, 2015)



## 4. IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES SUR LA TUNISIE

### 3. Elévation Accélérée du niveau de la mer (EANM)

Une élévation du niveau de la mer d'environ 50 cm (Horizon 2100) avec retrait des plages de 20 à 135 cm à l'horizon 2050

Le tableau suivant retient trois scénarios relatifs à la vulnérabilité du littoral **Tunisien** à l'élévation accélérée du niveau de la mer (Ref. le 5ème rapport GIEC, Novembre 2014):

Hypothèse	Scénario maximum risque (pessimiste)	Scénario Référence	Scénario minimum risque (optimiste)
Horizon 2030	12 cm	10 cm	8 cm
Horizon 2050	22 cm	17 cm	14 cm

\* Avec 116130 ha de terres potentiellement submersibles (EANM + 1m)

**Impacts :** Érosion marine et glissement de terrain, intrusion marine des nappes côtières l'instar des lacs du golf de Hammamet et Cap Bon et des îles et des zones côtières basses, exp. Delta Oued Medjerdah (2600 ha menacés par l'érosion et perte de fertilisation) et Gfolf de Hammamet (1900 ha menacés)

## 5. LES RESSOURCES EN EAU ET LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

### 5.1. Vulnérabilité des Ressources en Eaux aux CC

L'analyse de la vulnérabilité des RE en Tunisie a permis de déduire :

- Diminution des RE Conventionnelles de l'ordre de 28% à l'horizon 2030 (Ref, MDD, 2014, Seconde communication nationale de l'UNFCC), cette diminution touche essentiellement (i) les nappes phréatiques, (ii) nappes littorales, et (iii) nappes contenant des eaux non renouvelables
- Les pressions anthropiques (surpâturage, surexploitation des nappes (forages illicites) exposent le sol à des multiples risques (érosion hydrique et éolienne, salinisation, etc...) ➡ **Désertification menaçant l'existence de certains écosystèmes**
- L'augmentation des fréquences des phénomènes extrêmes (Sécheresse et inondation) dus au CC, et la régression du couvert végétal, les pertes de sols par l'érosion seront plus importantes ce qui réduira largement la fertilité des sols.
- Zones humides surtout dans les zones littorales à cause de EANM (Erosion et salinisation des aquifères côtiers et des sols)
- Sud tunisien, qui a les ressources en eau des nappes profondes, est la région la plus vulnérable

## 5. LES RESSOURCES EN EAU ET LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

### 5.2. Les impacts attendus des changements climatiques sur les ressources en eau et les besoins en eau

La pression sur les ressources en eau par des facteurs non climatiques serait en particulier accentuée par le changement climatique.

Parmi les impacts, on peut citer

- ❑ Diminution des stock dans les barrages, La diminution des eaux de surface avoisinera 5% à l'horizon 2030.

**➡ Le dévasement moins fréquent des barrages en période de sécheresse aura pour effet une diminution de la capacité de stockage.**

- ❑ Augmentation de la salinité (en particulier dans les zones côtières. En fait, les zones qui verra aussi une hausse du niveau de la mer)
- ❑ Dégradation de la qualité des eaux, Eaux souterraines (nappes phréatiques, profondes et nappes côtières), les eaux de surface dans les terres humides naturelles et artificielles,

**➡ L'approvisionnement des populations et du cheptel des zones rurales en eau potable sera plus difficile compte tenu de la dégradation de la qualité des eaux des nappes.**

## 5. Les ressources en eau et les changements climatiques

### 5.2. LES IMPACTS ATTENDUS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES RESSOURCES EN EAU ET LES BESOINS EN EAU

- ❑ Succession des épisodes des évènements extrêmes (inondations et sécheresse) (avec la possibilité d'augmentation de l'intensité des précipitations).
- ❑ La succession des périodes de sécheresses, aura pour effet une diminution de la recharge naturelle des nappes phréatiques. Ces dernières seront de plus en plus surexploitées afin de compenser le déficit dans l'irrigation par les eaux de surface



***Diminution de la recharge des nappes. les ressources en eaux conventionnelles diminueront d'environ 28 % à l'horizon 2030***



***Pour les nappes côtières (connaîtront en plus une EANM), cette surexploitation risquent un inversement du gradient hydraulique et par conséquent, une intrusion marine.***

- ❑ L'augmentation de la température va engendrer l'augmentation de l'évapotranspiration et par conséquent la demande croissante de l'eau (les besoins en eau au niveau des périmètres irrigués vont augmenter)



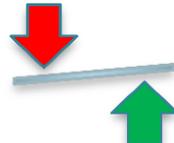
***la surexploitation des eaux souterraines profondes et la détérioration de la qualité.***

## 5. LES RESSOURCES EN EAU ET LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

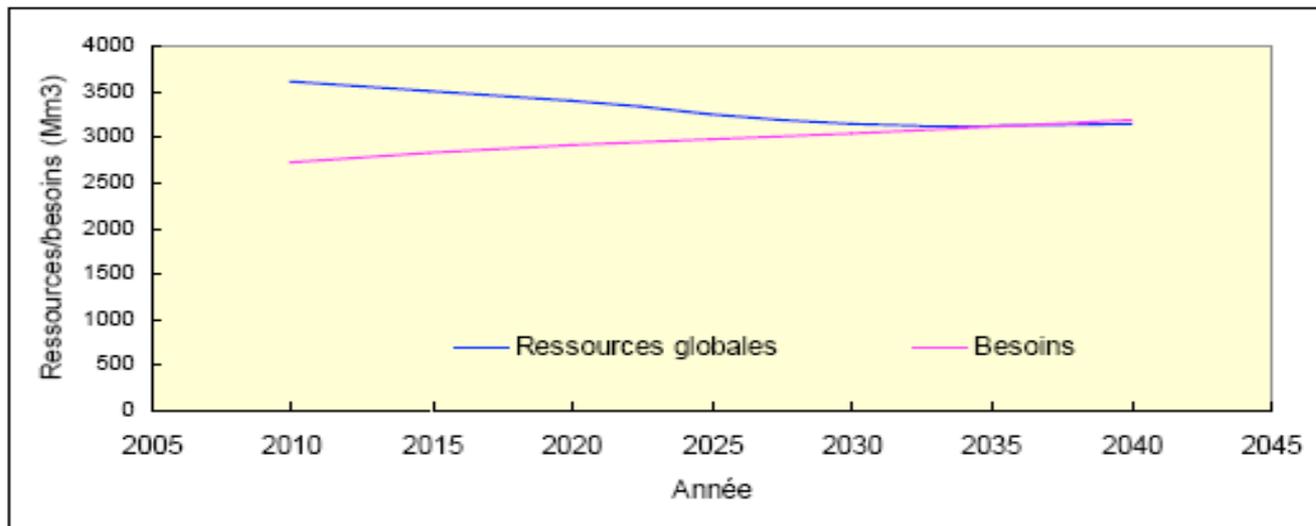
### 5.2. Les impacts attendus du changement climatique sur les ressources en eau et les besoins en eau

#### RÉSUMÉ

CC → Diminution du potentiel hydrique  
CC → Dégradation de la qualité

  $\Sigma$  Besoins ne cessent d'augmenter

#### Evolution des ressources et des besoins en eaux face aux CC en Tunisie



## 6. MESURES D'ADAPTATION AUX CC

- Améliorer la prise en compte des écosystèmes : Indispensable pour maintenir le cycle de l'eau, (la recharge des nappes, bénéficier au maximum des fortes pluies, la conservation des sols, et la filtration). Les écosystèmes sont essentiels pour la production d'eau de bonne qualité.
- Continuer de revoir la tarification de l'eau dans une perspective des CC et en tenant compte de la préservation des services écosystémiques: (inclure une redevance par ha/an au titre de préservation des ressources naturelles et gestion de services environnementaux) [**Etude de Tarification menée actuellement par DGGREE**]
- Amélioration de la maîtrise de la demande en eau et Renforcement du Programme National d'économie d'eau (surtout dans le secteur irrigué) [**Etude d'évaluation du PNEE vient d'être achevée par DGGREE** dans le cadre du programme PAPS-Eau]
- Développer une capacité de sauvegarde et stratégique, (en prévision des épisodes de sécheresses, ...) : Rehaussement des barrages (afin de maintenir les capacités), Encourager les plantations les moins consommateurs d'eau).
- Maîtrise de la consommation d'énergie lors de la production de l'eau (pompage, dessalement) en utilisant des énergies alternatives (solaire)

## 6. MESURES D'ADAPTATION AUX CC

- En prévisions des catastrophes dus aux inondations, la DGRE dispose d'un système nommé **SYCOTRAC** permettant de suivre en temps réel l'évolution des crues (suivi du débit et hauteur correspondante au niveau des différentes stations de transmission automatique (GSM-Data) et la gestion des lâchés des barrages.
- Développement de la recherche relative au secteur ,
- Thèmes transversaux : Actualisation des textes juridiques, réglementaires et réformes institutionnelles pour une prise en compte des aspects liés au CC:
  - ✓ Nouveau codes des eaux (préambule, articles ..... )
  - ✓ Etudes Vision Eau 2050 : intégration de la problématique du CC dans le nouveau TdR
  - ✓ Deux projets de jumelage pour la police de l'eau et la gestion des crues sont programmés (dans le cadre de la coopération avec l'UE)
  - ✓ Etc ....



*Cher(e)s Collègues, Merci  
pour votre attention...*

*OUASLI Abderrahman*  
[aslyab@yahoo.fr](mailto:aslyab@yahoo.fr)