



République Tunisienne

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

Direction Générale des Ressources en Eau



STRATEGIE DE MOBILISATION DES RESSOURCES EN EAU EN TUNISIE

Mohamed Ayadi
Directeur des Eaux non Conventionnelles
et de la Recharge Artificielle

25 MAI 2017

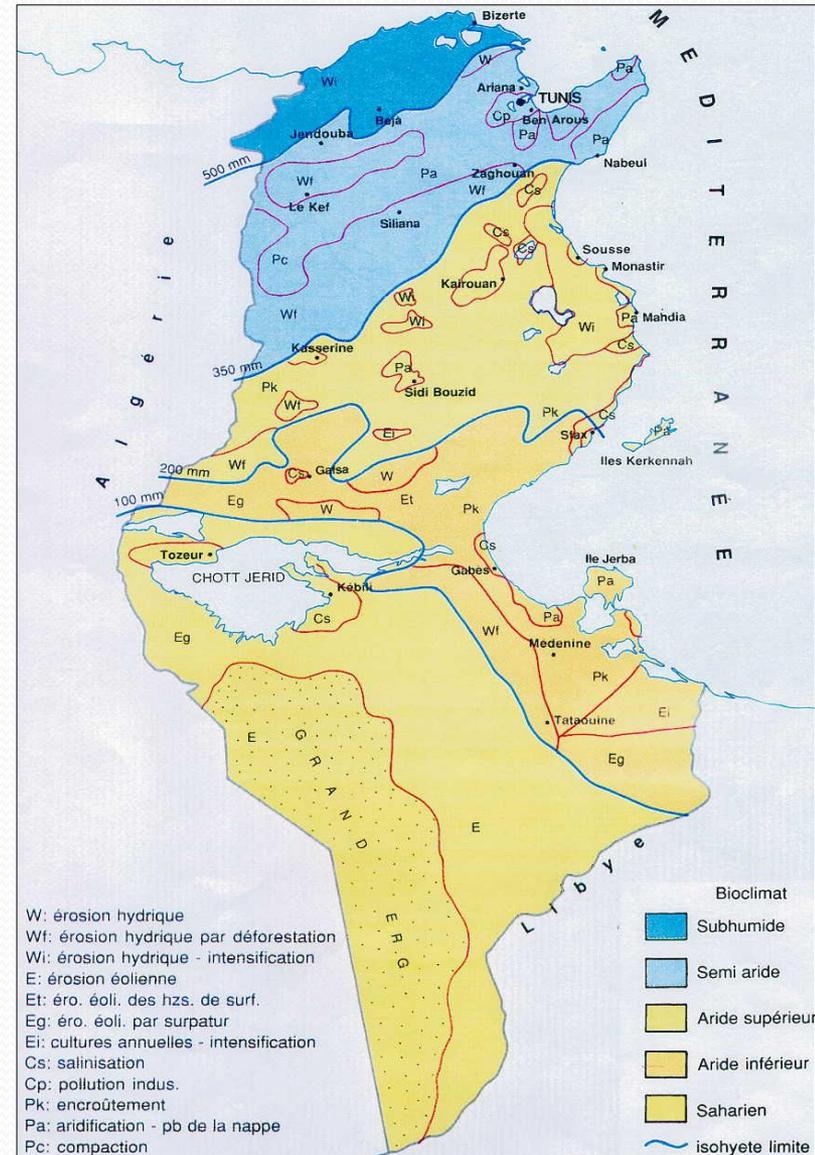
Sommaire

- Introduction
- Les caractéristiques climatiques de la Tunisie
- Les eaux de surface
- Les eaux souterraines
- La gestion intégrée des ressources en eau (GIRE)
- Les ressources en eaux non conventionnelles
- Problématiques des Ressources en eau en Tunisie
- Recommandations

Introduction

En raison de sa position géographique, la Tunisie est soumise à l'influence de deux climats, l'un méditerranéen au Nord et l'autre saharien au Sud qui sont à l'origine d'une variabilité spatio-temporelle des ressources en eau.

La pluviométrie moyenne annuelle varie de moins de **100 mm** à l'extrême Sud à plus de **500 mm** au Nord du pays. Cette situation fait de la Tunisie un pays à **ressources en eau renouvelables relativement rares et irrégulières.**



Les caractéristiques climatiques de la Tunisie:

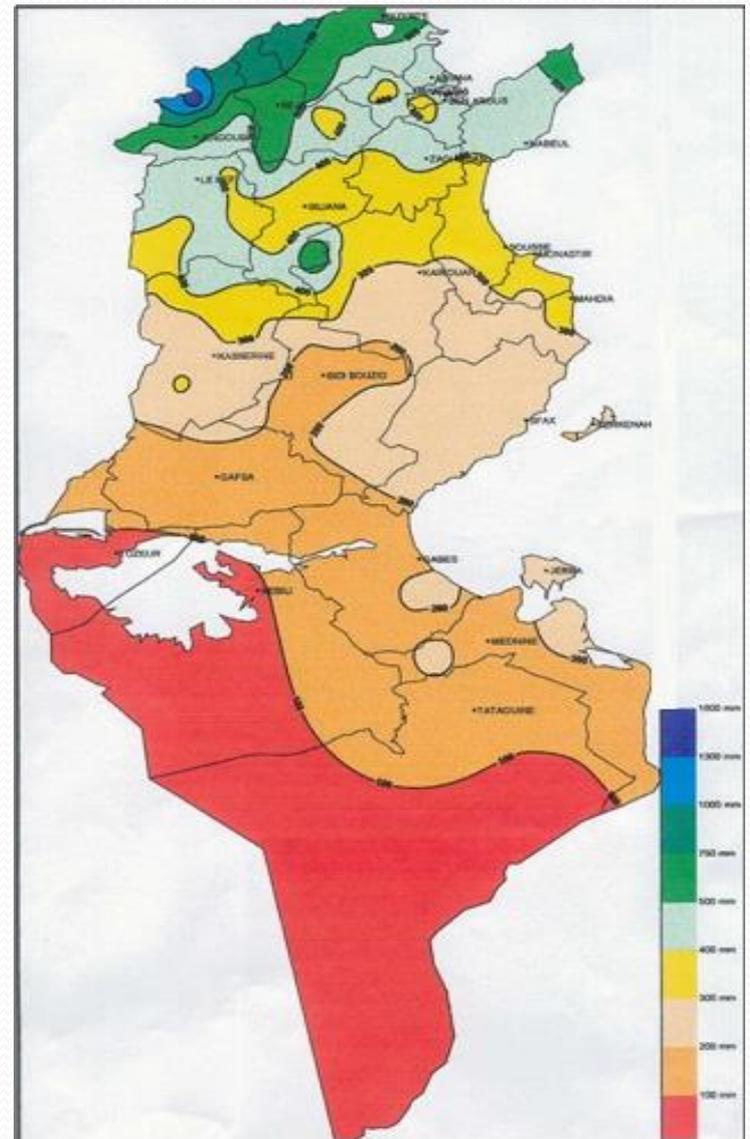
Précipitation:

➤ Variabilité spatiale:

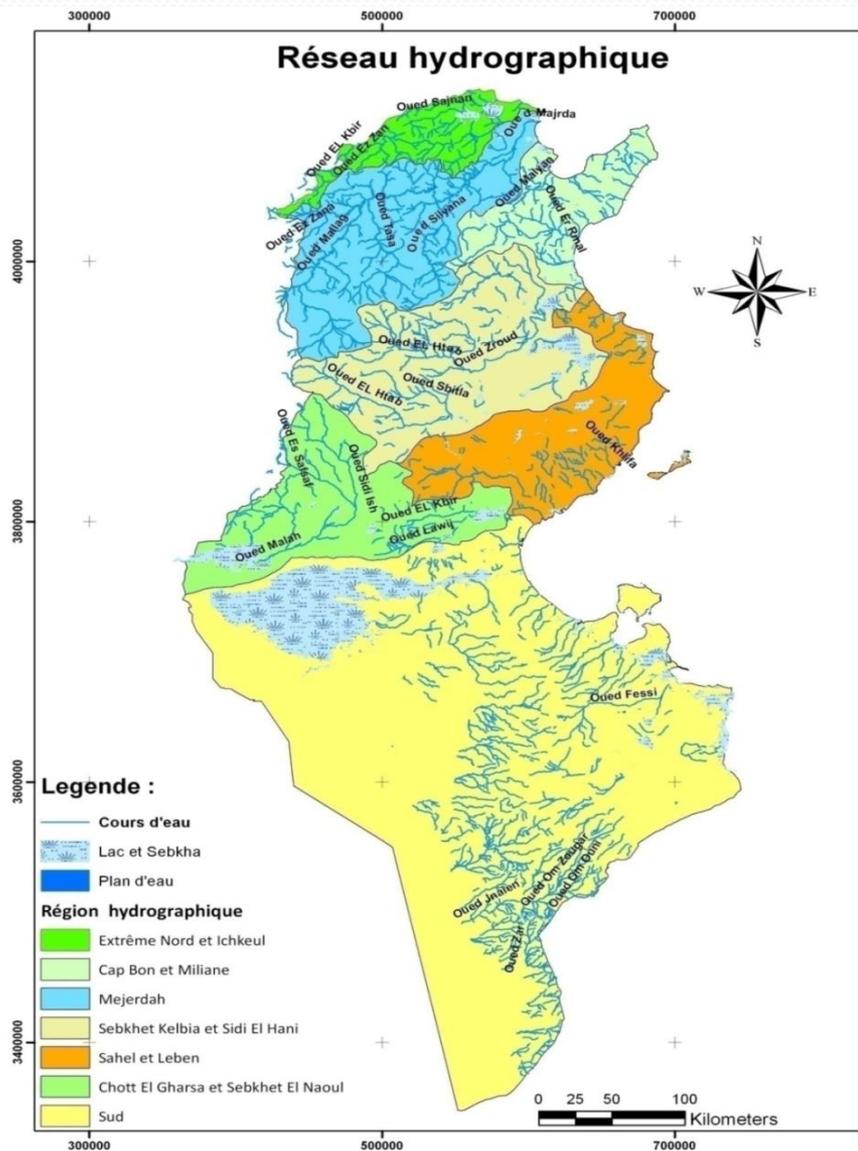
- Nord : 400 mm à 1000 mm
- Centre : 200 mm à 400 mm
- Sud : moins de 100 mm

➤ Variabilité temporelle:

- La pluviométrie est très variable dans le temps à l'échelle mensuelle et annuelle
- P en excès : 90 Milliards m³ (1969-1970)
- P moyenne : La Tunisie reçoit en moyenne 230 mm/an, soit 36 Milliards m³
- P Sécheresse : 11 Milliards m³



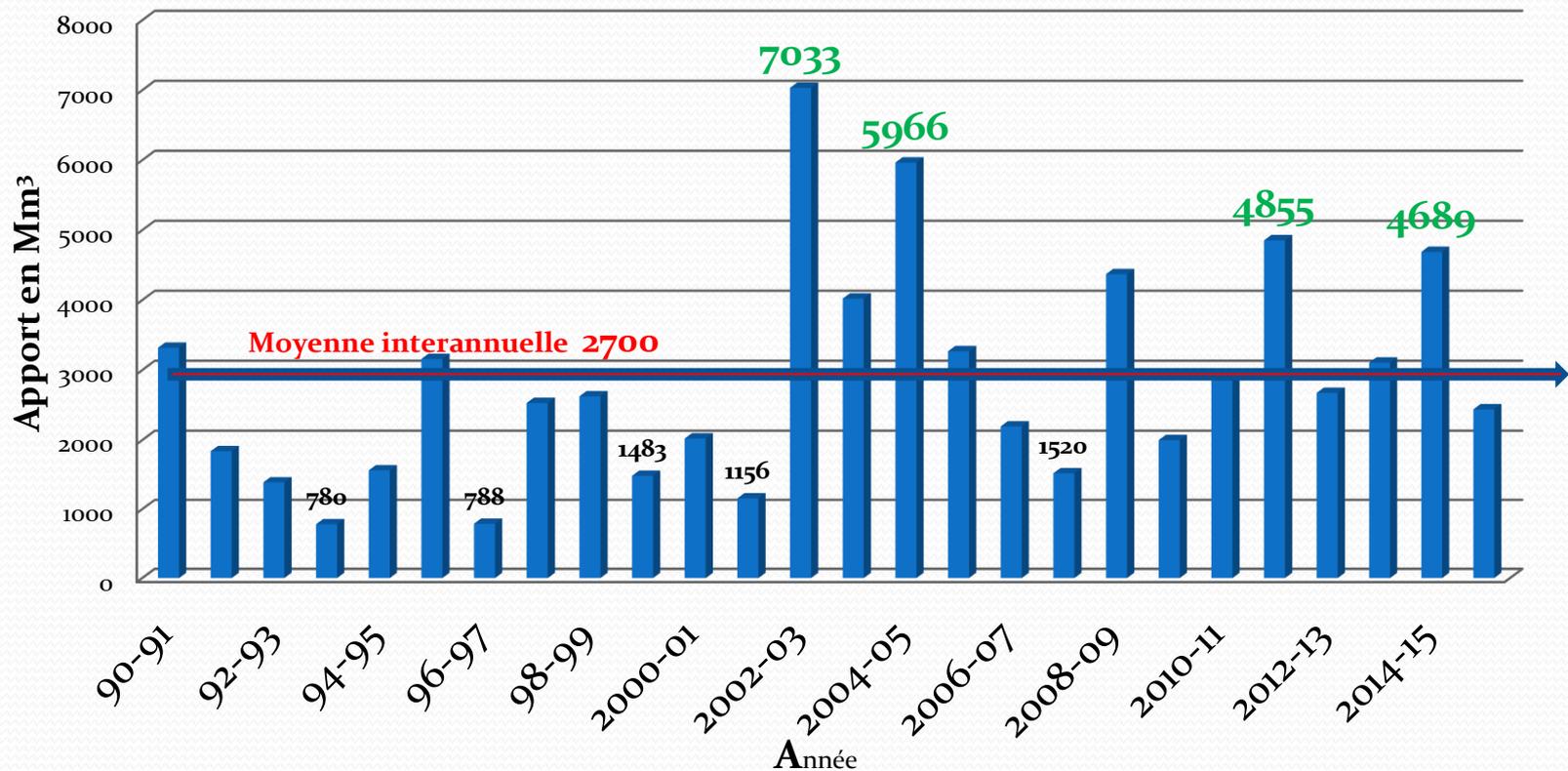
Les Eaux de Surface



Secteurs	Apport moyen Mm ³ /an	Pourcentage %
Extrême Nord et Ichkeul (Bassin 3)	960	36
Cap Bon, O. Miliane et Sahel Nord (Bassin 4)	250	9
Méjerdah-Ghar el Melh (Bassin 5)	1000	37
Sebkhhat Kelbia – Sidi el Hani (Bassin 6)	212	8
Sahel de Sousse et Sfax et l'oued Lebben (Bassin 7)	63	2
Chott el Gharsa et Sebkhats Naouel – Sidi Mansour (bassin 8)	95	4
Sud (bassin 9)	120	4
Total	2700	100

Apports annuels en eau de surface

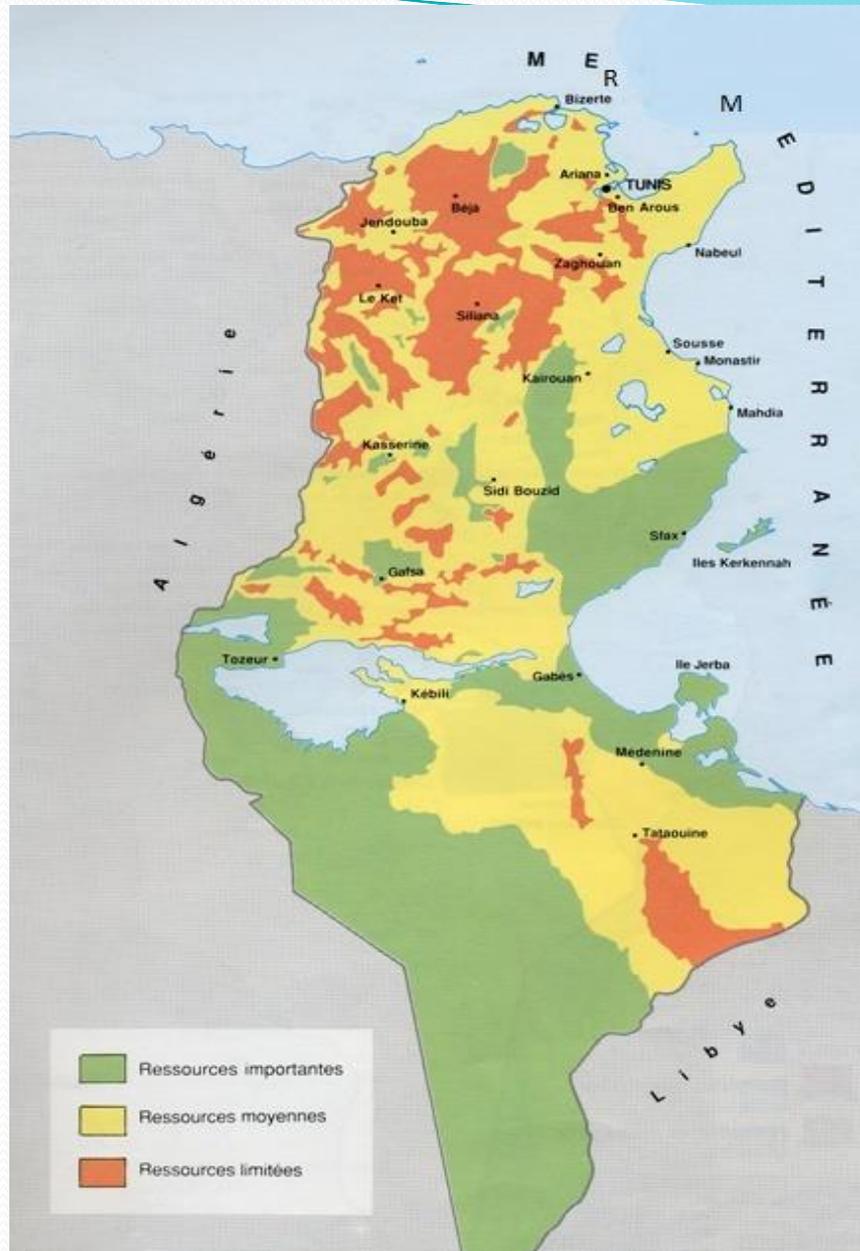
. La moyenne interannuelle des apports en eau de surface est estimée à **2,7 milliards de m³** par an dont **80 %** proviennent des régions du **nord du pays**.



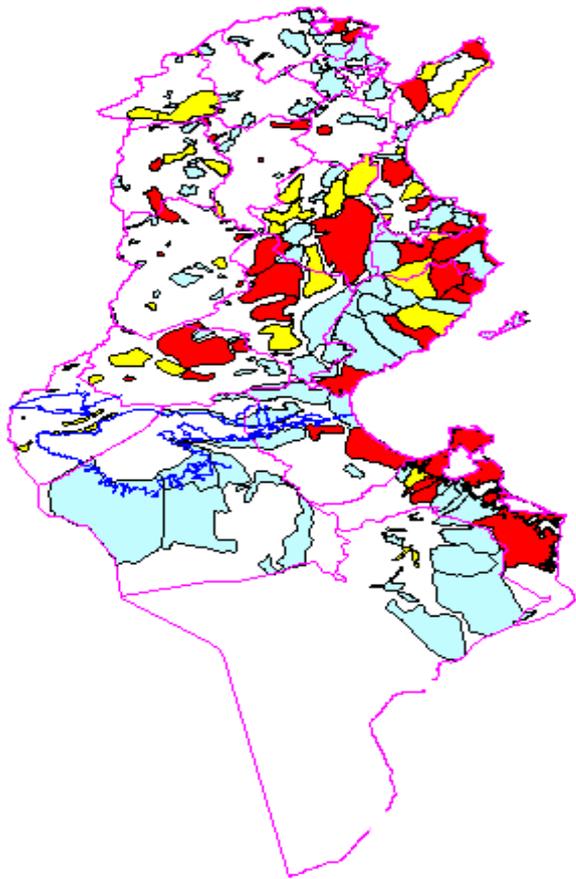
Le tableau suivant récapitule les apports aux barrages du Nord et du Centre et les rapports aux moyennes interannuelles correspondantes (l'année **2015-2016** exemple de **la variabilité temporelle**)

Les apports aux barrages	Apports moyens (Mm ³)	Apports 2015-2016	Pourcentages
Mejerda et Extrême Nord	1620	610	38
Nord Est	96	15	16
centre	199	25	13
Total	1915	650	34

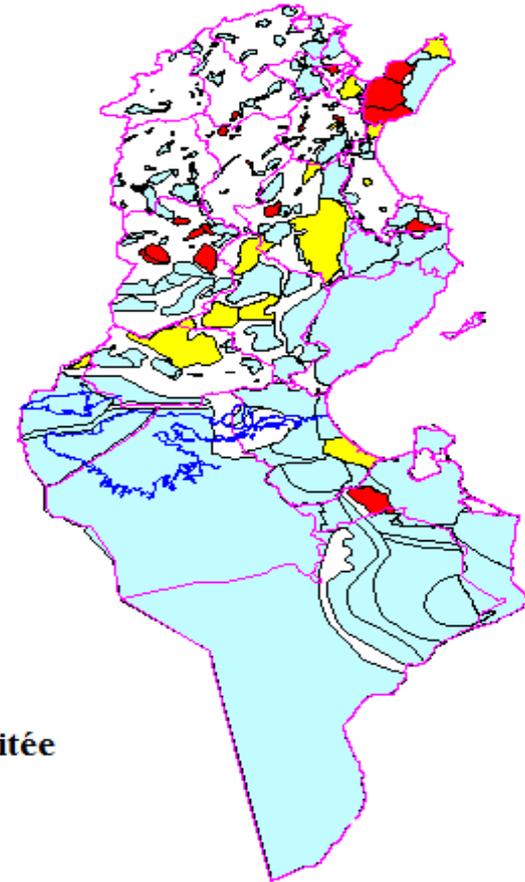
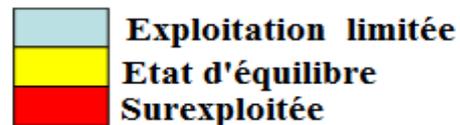
Carte des ressources en eau souterraines de la Tunisie



Carte des nappes phréatiques et profondes en Tunisie



Nappes phréatiques



Nappes profondes

les ressources des nappes phréatiques sont évaluées à **746 Mm³/an** . L'exploitation a connu une progression remarquable, elle est estimée en 2015 à **903 Mm³/an**. Cette exploitation se fait par le biais de **151850 puits de surface de moins de 50 m de profondeur** dont **111431 puits** sont équipés.

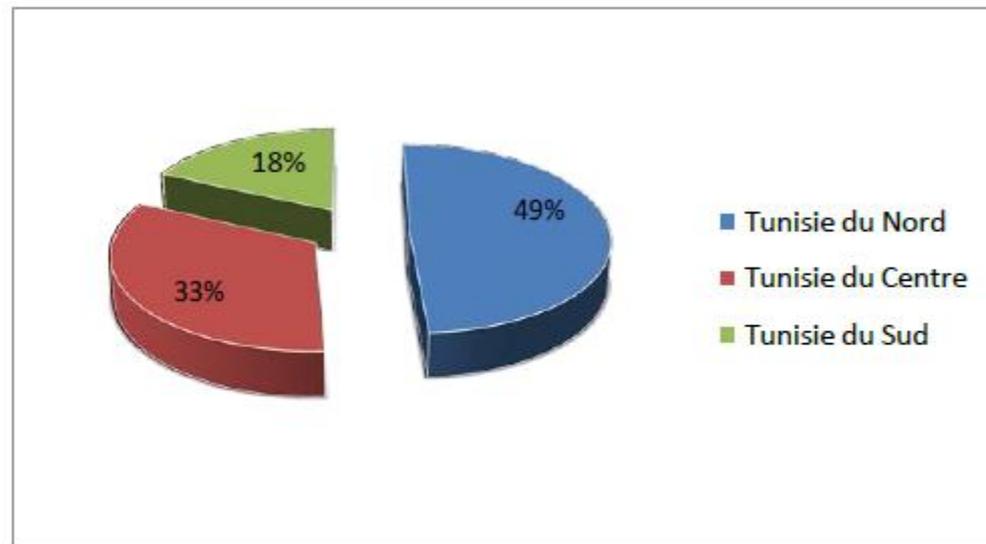
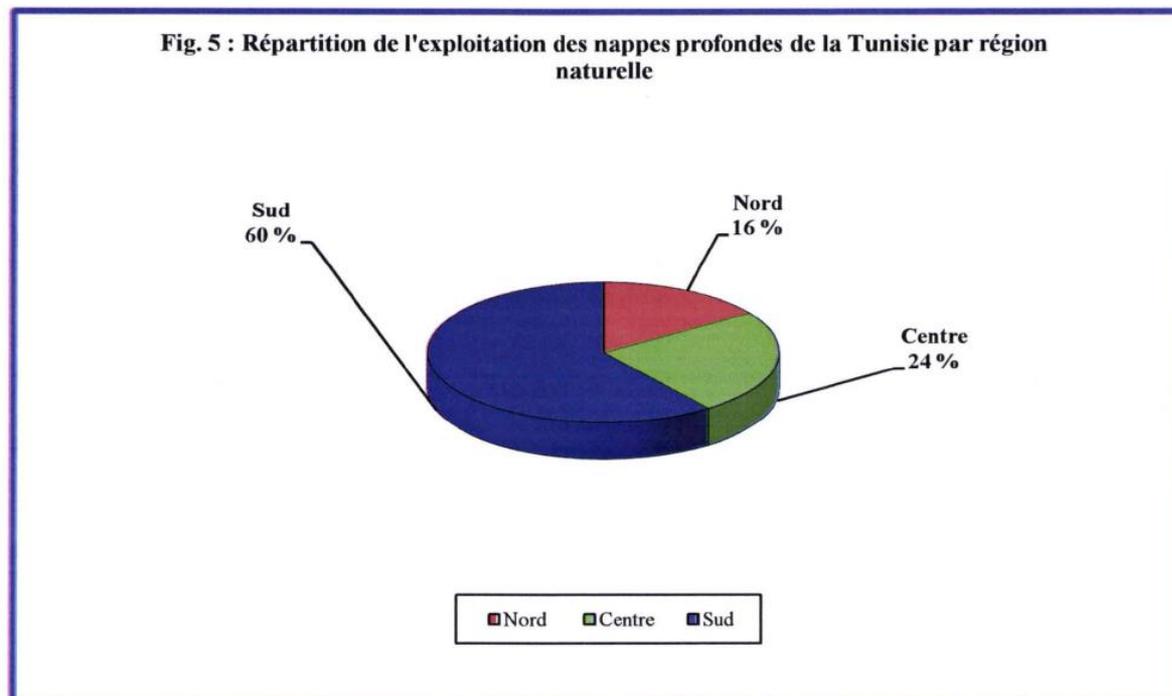
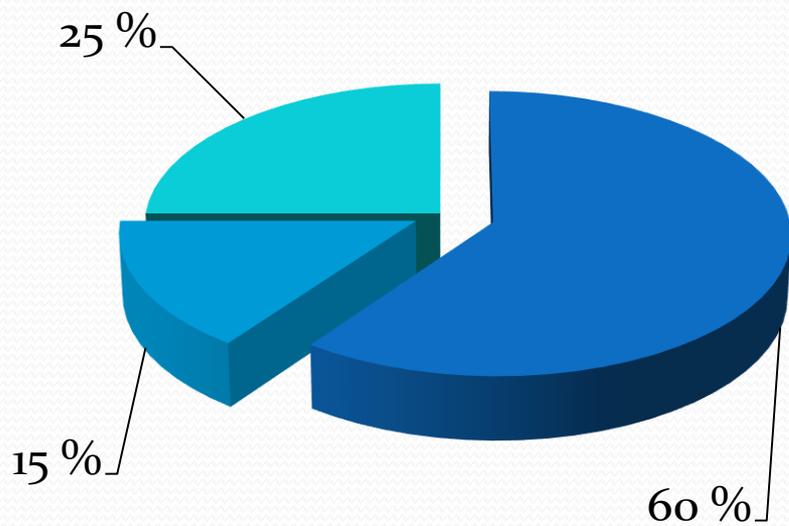


Fig1: Répartition des ressources par région naturelle

les ressources des nappes profondes sont évaluées à **1429 Mm³/an**. L'exploitation a connu une progression remarquable, elle est estimée en 2015 à **1705 Mm³/an**. Cette exploitation se fait par le biais d'environ **21675** forages au cours de l'année 2015 dont la moitié est illicite.

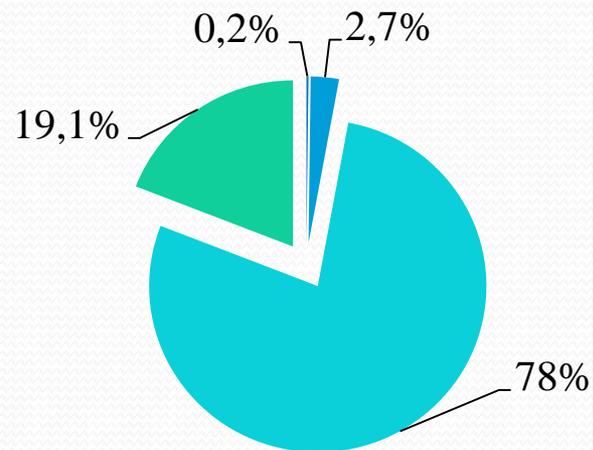


Exploitation des Nappes Profondes Par Région Naturelle (2015)



■ Sud ■ Nord ■ centre

Répartition de l'exploitation des nappes profondes par usage (2015)



■ Tourisme ■ Usage industriel
■ usage agricole ■ AEP

Bilan des Ressources en Eau Souterraines

Ressources		Potentiel Mm ³	Exploitées Mm ³	Taux %
Souterraines	Phréatiques	746	903 (2015)	121
	Profondes	1429	1705 (2015)	119
Total		2175	2608 (2015)	120

Evaluation de la mobilisation des ressources en eau

Ressources en Mm ³	Potentiel Bilan RE 2005 Mm ³	Ressources Mobilisables Mm ³	Mobilisation / Exploitation Mm ³			
			2004	2006	2008	2015
Eau de surface	2700	2500	2200 (88%)	2300 (92%)	2400 (96%)	2500 (100%)
Barrages		2170	1927 (89%)	2000 (92%)	2080 (96%)	2170 (100%)
Barrages collinaires		195	160 (82%)	180 (92%)	188 (96.5%)	195 (100%)
Lacs collinaires		135	113 (84%)	120 (89%)	128 (95%)	135 (100%)
Eaux souterraines	2175	2175	1867 (86%)	1978 (91%)	2034 (93%)	2608(120 %)
Nappes profondes	1429	1429	1127 (79%)	1171 (80.5%)	1227(82%)	1705(119 %)
Nappes phréatiques	746	746	740 (100%)	807	807	903 (121 %)

La gestion intégrée des ressources en eau (GIRE)

Les plans directeurs des eaux du Nord, du Centre et du Sud (1970) ont permis d'identifier plusieurs actions qui constituent aujourd'hui l'assise principale de la politique actuelle et future de l'eau en Tunisie:

- Mobilisation de toutes les ressources identifiées.
- La gestion intégrée des ressources en eau en valorisant les apports excédentaires des années pluvieuses dans le but de minimiser les effets des sécheresses.
- Les économies de l'eau et la maîtrise de la demande dans tous les secteurs.
- La valorisation des EUTs dans l'agriculture et le recours au dessalement pour l'eau potable.
- La protection des ressources en eau contre la pollution et contre la surexploitation des nappes.
- Le renforcement des institutions chargées de la gestion de l'eau.

Trois grandes options stratégiques ont été retenues et mises en œuvre :

1. La stratégie décennale de mobilisation des ressources en eau (1990–2000),
2. La stratégie complémentaire (2001-2011),
3. La stratégie à moyen terme (2030).

Stratégie décennale de mobilisation des ressources en eau

1ère stratégie 1990 – 2000

Cette stratégie a défini comme priorité la croissance de l'offre.
Elle a permis la réalisation de :

- **21** grands barrages pour mobiliser **1927 Mm³**
- **203** barrages et **1000** lacs collinaires permettant de mobiliser **273 Mm³**
- **1150** forages profonds pour mobiliser 1127 Mm³.
- 105000 Puits de surface pour mobiliser 740 Mm³

Ces réalisations ont permis de mobiliser 4,067 milliards de m³ d'eau,
soit un taux de mobilisation de **87,5 %** à la fin de 2004 contre **60 %**
en 1990.

2. Le programme complémentaire de mobilisation des ressources en eau : 2ème stratégie 2001 – 2011

Ce programme a défini les objectifs visant à garantir un équilibre durable entre les besoins et les ressources en eau. Il veut atteindre un taux de mobilisation de **95 %** moyennant la construction de **11** grands barrages et de **50** barrages collinaires. En outre et dans le but d'assurer la régulation des stocks d'eau des barrages entre les années pluvieuses et les années sèches, ce programme prévoit le renforcement **des interconnexions entre les infrastructures hydrauliques.**

3. La stratégie à moyen terme (2030):

- Une meilleure connaissance des ressources
- La mobilisation de toutes les ressources identifiées
- L'économie de l'eau
- La rationalisation de l'exploitation
- Implication des usagées à la gestion de l'eau
- La mise en place d'une assise juridique évolutive (code des eaux)
- Le recours aux eaux non conventionnelles (440Mm³)
- Le dessalement des eaux saumâtres et les eaux de mer (49Mm³)
- La recharge artificielle des nappes (200Mm³)

Les ressources en eau non conventionnelles

➤ Les eaux usées traitées (EUTs)

En **2015**, la Tunisie comptait **112** STEPs, soit un volume traité de **240 Mm³/an**. En **2021**, il est prévu d'atteindre 175 stations (soit un volume de 330 Mm³ /an).

Actuellement, le potentiel en eaux usées traitées correspond à 11% des ressources en eau souterraines du pays (**2,175 milliards de m³/an**), potentiel important qu'il faut valoriser dans l'agriculture et la recharge artificielle des nappes surexploitées.

➤ Le dessalement

- Le dessalement des eaux saumâtres et de l'eau de mer est une technique qui permet de produire l'eau douce à grande échelle et de garantir la fourniture de l'eau dans les zones déficitaires. Il constitue une base de la stratégie d'approvisionnement de l'eau en Tunisie dans le futur.
- En 1983, la première station de dessalement est réalisée dans l'île de Kerkennah.
- Pendant les années **90**, la SONEDE a réalisé les stations de dessalement des eaux saumâtres de Gabès, Djerba et Zarzis.
- Le nombre total des stations de dessalement en Tunisie est **33** stations dont **28** stations sont des stations privées de capacité **28 Mm³/ an**.
- Cinq stations de dessalement sont en cours d'exécution par la SONEDE (Jerba/Zarzis/Kerkana/Zarat/Sfax).

➤ Problématiques des Ressources en eau

la surexploitation va se généraliser dans le futur et va engendrer de plus en plus :

- ✓ Epuisement des nappes phréatiques et profondes, (Kasserine, Kairouan, Nabeul, Sidi bouzid, Gafsa,...)
- ✓ Baisse de l'artésianisme dans les aquifères du Sud Tunisien (Djeffara et CI).
- ✓ Dégradation de la qualité des Eaux Souterraines (Augmentation de la salinité)
- ✓ Invasion du biseau salé (nappes aquifères côtières, Nabeul, Ras Jebel Bizerte).
- Pollution des eaux de surface et eaux souterraines.

Menaces principales pour les ressources en eau

- La surexploitation des ressources en eau souterraines (141 nappes surexploitées dénombrées en 2015)
- La pollution des ressources eau (cours d'eau, nappes,...) par rejets solides ou liquides dans le milieu récepteur, les cours d'eau et les nappes d'eau souterraines vulnérables,
- L'envasement des retenues des barrages, des lacs collinaires de même que l'engravement des cours d'eau naturels suite à la multiplication des ouvrages de rétention en amont des bassins versants,
- La fréquence d'années sèches successives qui entravent le renouvellement annuel des ressources en eau,
- Le gaspillage d'eau **et les pertes dans les réseaux d'eau potable et d'irrigation**,
- L'impact des changements climatiques

Recommandations

Afin de soulager la surexploitation des ressources en eau souterraines dans notre pays ,il est nécessaire de :

- **Adopter des Systèmes innovants en matière de contrôle (des piézomètres) de mobilisation et réallocation des eaux souterraines.**
- **Suivre l'exploitation par généralisation des compteurs d'eau publics et privés (contrôle des débits d'exploitation).**
- **Améliorer le niveau de traitement des eaux usées au stade tertiaire, afin d'éviter la contamination des eaux souterraines et encourager à l'utilisation des E.U.T.**
- **Renforcer la réutilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation et la recharge artificielle de certaines nappes côtières surexploitées afin de stopper l'avancement du biseau salin.**
- **Orienter l'exploitation des ressources en eau pour des cultures à faible besoin d'eau suivant les recommandations des vulgarisateurs.**

- **La protection des ressources en eau contre la pollution quelque soit son origine .**
- **Encourager le secteur privé à employer les petits unités de dessalement**
- **La lutte contre l'exploitation illicite des ressources en eau (surtout au niveau des eaux souterraines) par application du code des eaux, (en cours d'actualisation).**
- **L'amélioration des réseaux de transfert des eaux et des techniques utilisées dans l'irrigation (le plus important secteur consommateur de l'eau).**
- **La sensibilisation des utilisateurs de l'importance de l'eau et de leurs responsabilités dans la préservation de cette ressource rare.**
- **L'application de la gestion intégrée de l'eau et le renforcement des capacités.**
- **Le développement du système d'information national sur l'eau (SINEAU : Projet en phase finale /sous système Sygreau/SiSol/Copeau).**
- **L'emploi des nouvelles technologies et systèmes d'information comme outils d'aide à la décision dans le domaine de l'eau, CRET / Télésures/Téledétection.**



MERCI
POUR VOTRE
ATTENTION