

L'EAU EN TUNISIE : EXPERIENCES ET PRIORITES

IV^{ème} CONFERENCE MINISTERIELLE EURO-MEDITERRANEENNE

Stratégie de l'eau en Méditerranée – Union pour la Méditerranée

Atelier sur l'eau dans les pays méditerranéens : Problèmes et Solutions

Barcelone, 12 Avril 2010

Mekki HAMZA

DIRECTEUR GENERAL DES RESSOURCES EN EAU - MARH



Direction Générale des Ressources en Eau - MARH

Mekki HAMZA



I. DONNÉES SUR LES RESSOURCES EN EAU

II. POLITIQUE CONTEMPORAINE DE L'EAU

2.1. Mobilisation de la ressource

- ↔ Première stratégie décennale de mobilisation des ressources en eau
- ↔ Stratégie complémentaire de mobilisation des ressources en eau
- ↔ Programme présidentiel (2004-2009)
- ↔ Nouvelle stratégie de mobilisation, d'exploitation et de protection des ressources en eau (Horizon 2016)

2.2 Gestion optimale, rationnelle et durable de la ressource

- ↔ La stratégie du secteur de l'eau en Tunisie à long terme (2030)
- ↔ La gestion intégrée des ressources en eau (GIRE)
 - La gouvernance
 - La gestion de la demande
 - Les changements climatiques
- ↔ La gestion durable des ressources en eau
- ↔ La stratégie de préservation des eaux souterraines
- ↔ Les stratégies de conservation des eaux et du sol
- ↔ Le programme national d'économie d'eau
- ↔ Le recours aux eaux non conventionnelles

2.3 Le programme d'investissement dans le secteur de l'eau

2.4 Le système national d'information sur l'eau

III. PROBLÈMES ET DIFFICULTÉS

IV. CONCLUSION : EAU 2050



I. DONNEES SUR LES RESSOURCES EN EAU

- Climat méditerranéen au Nord et Saharien au Sud.
- PMA : 230 mm # 36 Km³/an (grande irrégularité)
- Eau de surface : Réseau hydrographique dense au Nord. Medjerdah (AAM: 1 km³/an).

Les bassins du Nord : la majeure partie des eaux de surface, avec des apports relativement réguliers et importants.

ESMT : \approx 2,7 Km³/an.

- Eau souterraine : Le Centre et surtout le Sud : Important potentiel de ressources en eau souterraines recelées par de grands systèmes aquifères profonds et faiblement renouvelables.

- RES : 2,175 km³/an.

- L'infrastructure hydraulique se compose aujourd'hui de 30 grands barrages, 224 barrages collinaires, 837 lacs collinaires, 95000 puits de surface équipés et 5873 forages exploités. Elle mobilise environ 89 % des ressources en eau mobilisables.



L'EAU EN TUNISIE : EXPERIENCES ET PRIORITES

- Ressources en eau mobilisables

Ressources (Mm ³ /an)	Potentiel	Ressources mobilisables
Eaux de surface	2700	2500
Barrages	-	2170
Barrages collinaires	-	195
Lacs collinaires	-	135
Eaux souterraines	2180	2180
Nappes phréatiques	745	745
Nappes profondes	1435	1435
Total Général	4880	4680

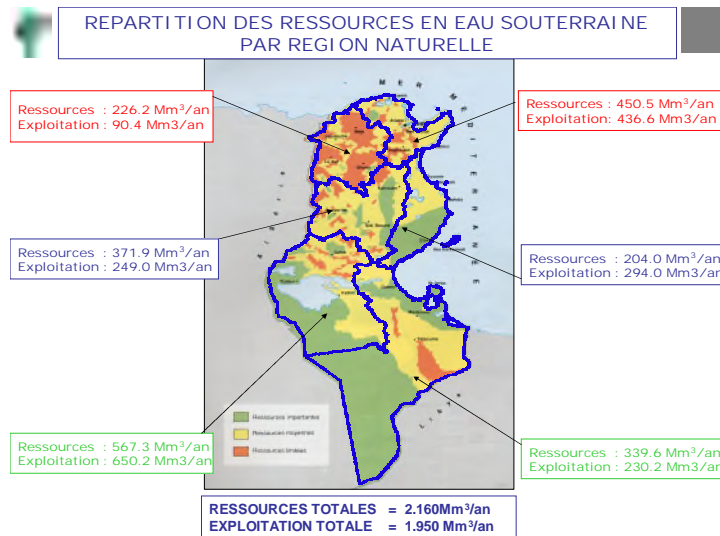
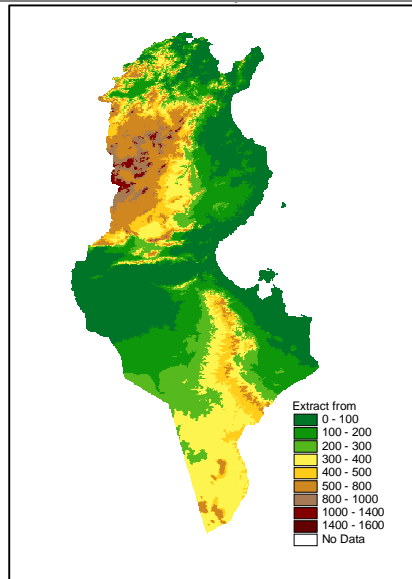


L'EAU EN TUNISIE : EXPERIENCES ET PRIORITES

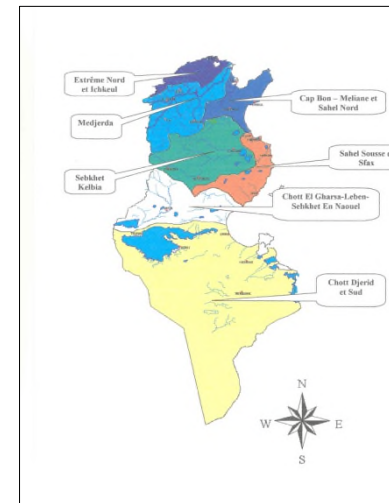
La Tunisie dans son contexte méditerranéen



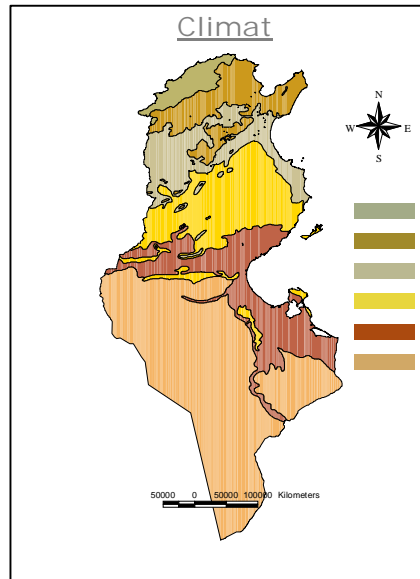
Modèle numérique de terrain



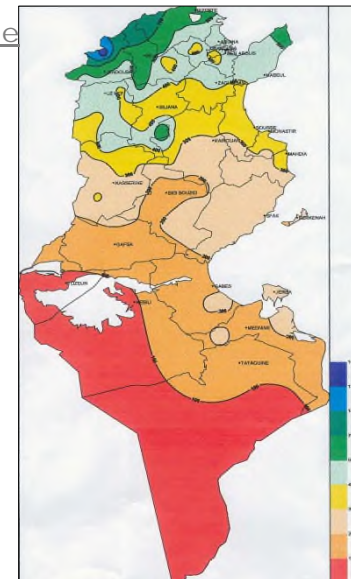
Bassins versants



Climat

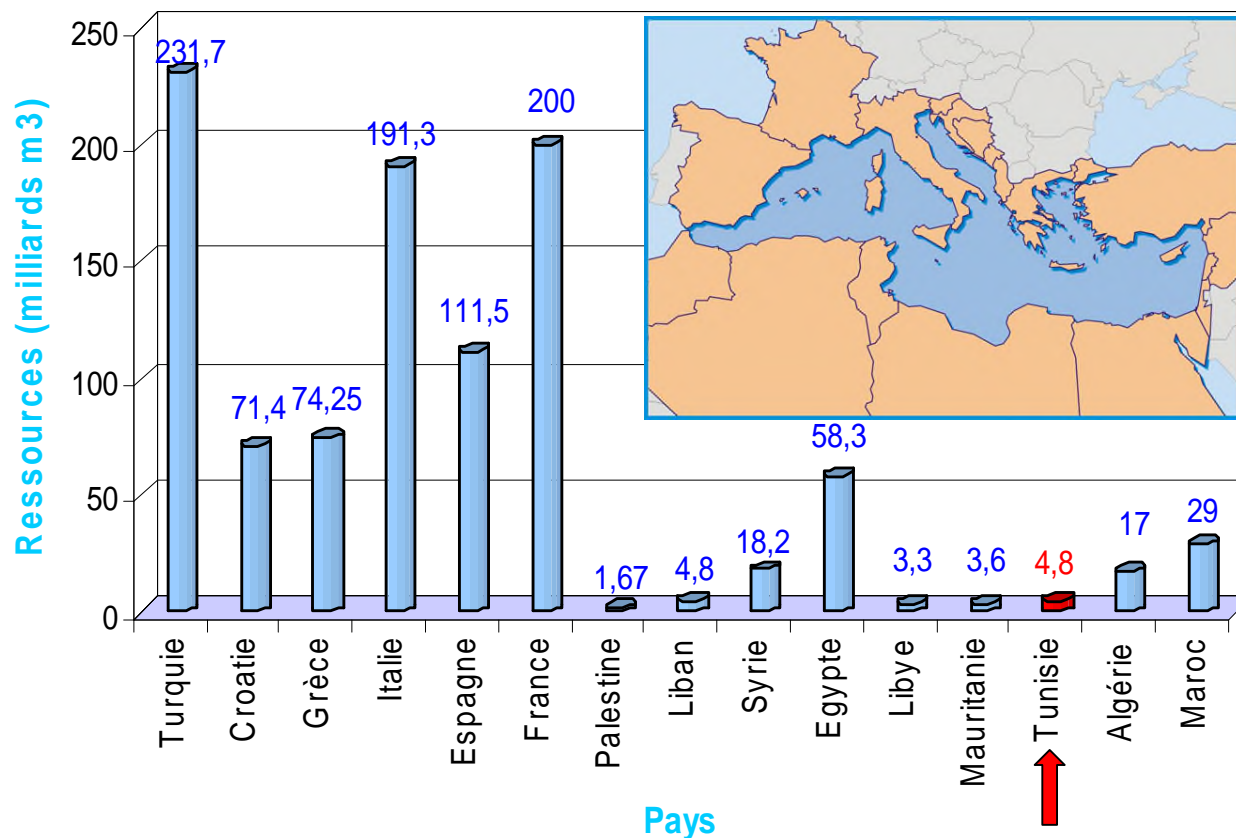


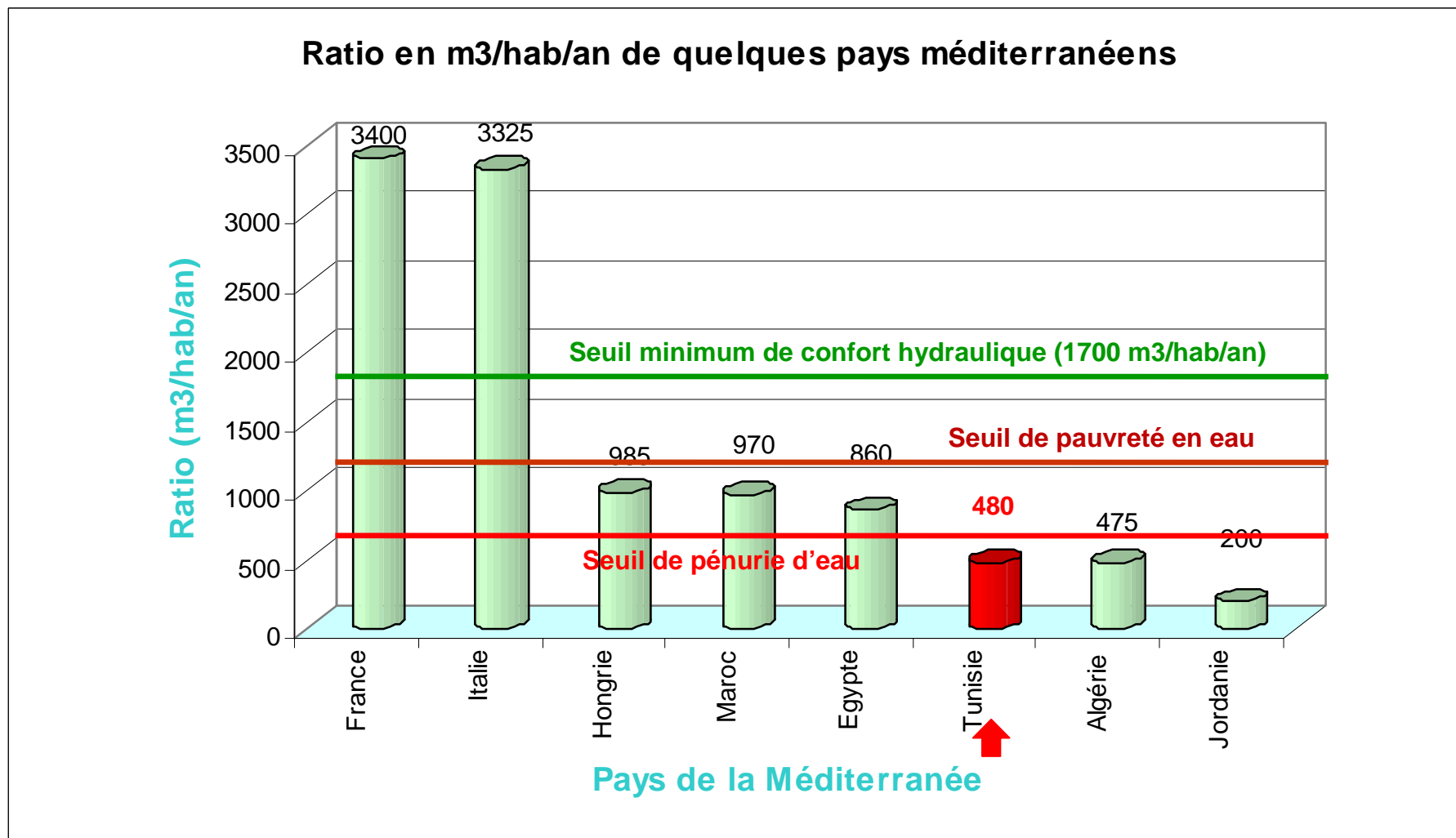
Pluviométrie



L'EAU EN TUNISIE : EXPERIENCES ET PRIORITES

Situation de la Tunisie dans son contexte Méditerranéen et Maghrebin en matière de Ressources en eau





II. POLITIQUE CONTEMPORAINE DE L'EAU

2.1 MOBILISATION DE LA RESSOURCE

- **Trois plans directeurs (du Nord, du Centre et du Sud : années 70) :**
Etablissement d'un chronogramme de :
 - * **Réalisation** d'ouvrages de mobilisation, de transfert d'eau, de protection contre les inondations et de
 - * **Valorisation** de l'utilisation des eaux souterraines.

Les PD ont permis de répartir les allocations d'eau et satisfaire les demandes des différents secteurs d'usage et d'identifier les meilleures terres à irriguer.

D'autres plans sectoriels régionaux et locaux : Pour l'eau potable urbaine et rurale, l'eau conditionnée, l'eau d'irrigation et l'utilisation des EUT dans l'agriculture (Préciser la demande et l'infrastructure nécessaire pour y répondre).



➤ **Une première stratégie nationale de mobilisation des RE (1990-2000) :**

Objectif : Mobilisation de **85%** du potentiel des ressources en eau, réalisation de forages de reconnaissance et d'exploitation et de piézomètres de contrôle et de suivi, amélioration et développement des réseaux de mesures et de suivi des ressources en eau et création de **21** barrages, **203** barrages collinaires et **580** lacs collinaires.

➤ **Stratégie complémentaire de mobilisation des RE (2002-2011) :**

Objectif : Mobilisation de **90%** du potentiel des ressources en eau, de porter les superficies des périmètres irrigués à **405.000 ha**, d'atteindre un taux de desserte en eau potable en milieu rural de **97%** et d'améliorer la qualité de l'eau potable desservie en milieu urbain à moins de **1,5 g/l**. Elle comporte :

- (i) la réalisation de **11** grands barrages et **50** barrages collinaires,
- (ii) l'interconnexion des grands barrages (équilibrer les stocks d'eau dans les ouvrages hydrauliques, améliorer la qualité d'eau de desserte et assurer l'approvisionnement en eau du grand Tunis et des grandes villes côtières en période de sécheresse).



➤ **Programme présidentiel (2004-2009) :**

Ce programme met l'accent sur :

- (i) une restructuration de la production agricole pour atteindre **50%** de cette production à l'échelle nationale à partir des périmètres irrigués qui n'occupent que **7%** des superficies agricoles,
- (ii) la conduite d'un programme national de dessalement des eaux,
- (iii) la généralisation d'un programme d'économie d'eau au niveau des exploitations agricoles irriguées et des différents usagers.

➤ **Nouvelle stratégie de mobilisation, d'exploitation et de protection des RE (Horizon 2016) :**

Objectif : Mobilisation de **95%** du potentiel des ressources en eau en 2016 par l'achèvement des programmes des grands barrages et de leur interconnexion, des barrages collinaires, des lacs collinaires et des forages profonds.

Axes principaux :

- (i) Exécution du programme présidentiel 2009-2014: Un secteur agricole qui s'adapte aux changements climatiques et qui relève les défis de l'étape,
- (ii) Mise en place d'un système national intégré d'information sur l'eau,



- (iii) Gestion intégrée des ressources en eau,
- (iv) Atténuation et adaptation aux changements climatiques,
- (v) Sensibilisation, éducation et formation de masse sur les questions de l'eau et de l'environnement et préservation de l'environnement et des ressources en eau côtières.

Plan d'action :

- (i) Sécurisation de la desserte en eau potable et d'irrigation,
 - ↳ Renforcement de la capacité des ouvrages et des transferts d'eau,
 - ↳ Renforcement des programmes de maintenance et de protection des infrastructures hydrauliques
- (ii) Interconnexion des barrages du Nord et du Centre pour l'exploitation des excédents d'eau de surface en années excédentaires,
- (iii) Pérennisation des ressources en eau mobilisées (nouvelle génération de barrages de remplacement, dédoublement des organes de transfert, recharge artificielle des nappes, ...),
- (iv) Dessalement des eaux saumâtres et de mer : zones côtières et Sud Tunisien.



2.2 GESTION OPTIMALE, RATIONNELLE ET DURABLE DE LA RESSOURCE

La Tunisie qui dispose de ressources en eau conventionnelles relativement limitées et évaluées à **4880 millions de m³** dont **4680 millions de m³** sont mobilisables, est considérée parmi les pays les plus démunis en eau conventionnelle. En effet le ratio (volume disponible par habitant et par an), est de **480 m³/hab/an**, il ne sera que de **315 m³/hab/an** à l'horizon 2030.

Malgré ce ratio qui est considéré comme très faible selon les normes utilisées à l'échelle internationale (**1000 m³/hab/an**), la Tunisie a su bien gérer ses ressources et a pu satisfaire toutes les demandes même pendant les périodes de pénurie d'eau telles que celles rencontrées au cours des dernières décennies 87-89 et 93-95. En effet le climat capricieux de la Tunisie qui est caractérisé par une irrégularité des précipitations et par l'alternance des périodes sèches et humides, a permis au tunisien d'avoir une expérience dans le domaine de la gestion intégrée des ressources en eau, qui s'est enrichie avec le temps.

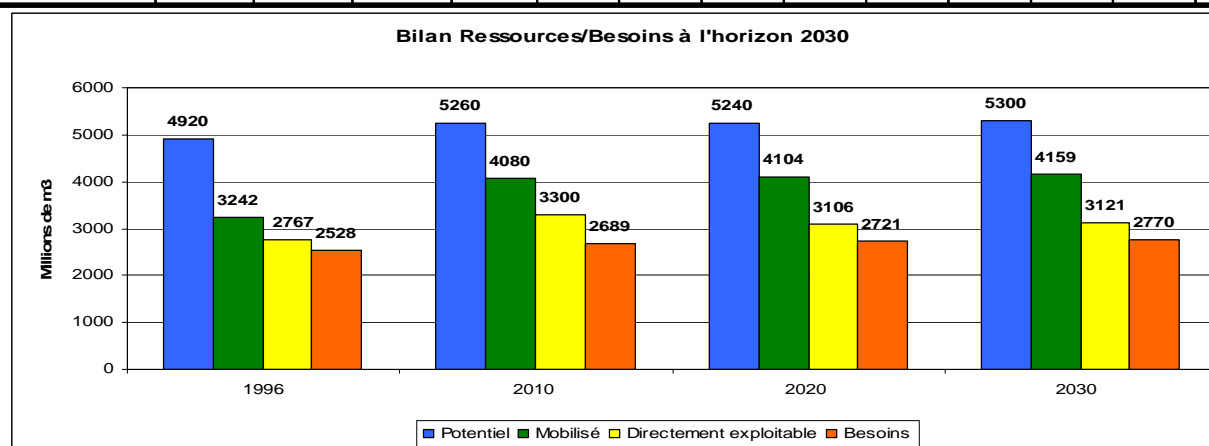


L'EAU EN TUNISIE : EXPERIENCES ET PRIORITES

↪ La stratégie du secteur de l'eau en Tunisie à long terme 2030 (1998) a permis de confronter le développement de l'offre et de la demande en eau à l'horizon 2030. Ainsi, grâce aux efforts de mobilisation des ressources, en plus du recours aux ressources non conventionnelles et à une politique d'économie d'eau et de contrôle des pollutions, l'étude a montré que le bilan ressources-demandes sera encore excédentaire à l'horizon 2030 et la sécurité en eau du pays est assurée.

Bilan Ressources/Besoins à l'horizon 2030 Mm³/an

Ressources/Besoins	Potentiel				Mobilisé				Directement exploitable				Besoins			
	1996	2010	2020	2030	1996	2010	2020	2030	1996	2010	2020	2030	1996	2010	2020	2030
Eaux conventionnelles	4670	4860	4860	4860	3122	3870	3790	3770	2647	3090	2792	2732	2503	2579	2767	2584
Eaux non conventionnelles	250	400	380	440	120	210	314	389	120	210	314	389	25	110	154	186
Total	4920	5260	5240	5300	3242	4080	4104	4159	2767	3300	3106	3121	2528	2689	2721	2770



(Source: Eau 21 – Stratégie du secteur de l'eau à long terme -Mars 1998)



L'étude du secteur de l'eau (1998-1999) a mis en place les orientations stratégiques futures du secteur de l'eau, a préconisé des réformes et a jeté les bases et les fondements de la gestion optimale, rationnelle et durable des ressources en eau, basée sur :

- ↪ une **approche intégrée de la ressources en eau**,
- ↪ une **participation équilibrée de l'État et des usagers**.
- ↪ une stratégie de "**gestion de la demande**" : dans un souci de réduire les pertes, protéger la qualité des ressources en eau, optimiser les effets socio-économiques de l'utilisation de l'eau et **minimiser la détérioration environnementale**.

C'est l'avènement de la Gestion Intégrée des Ressources en Eau

(GIRE)



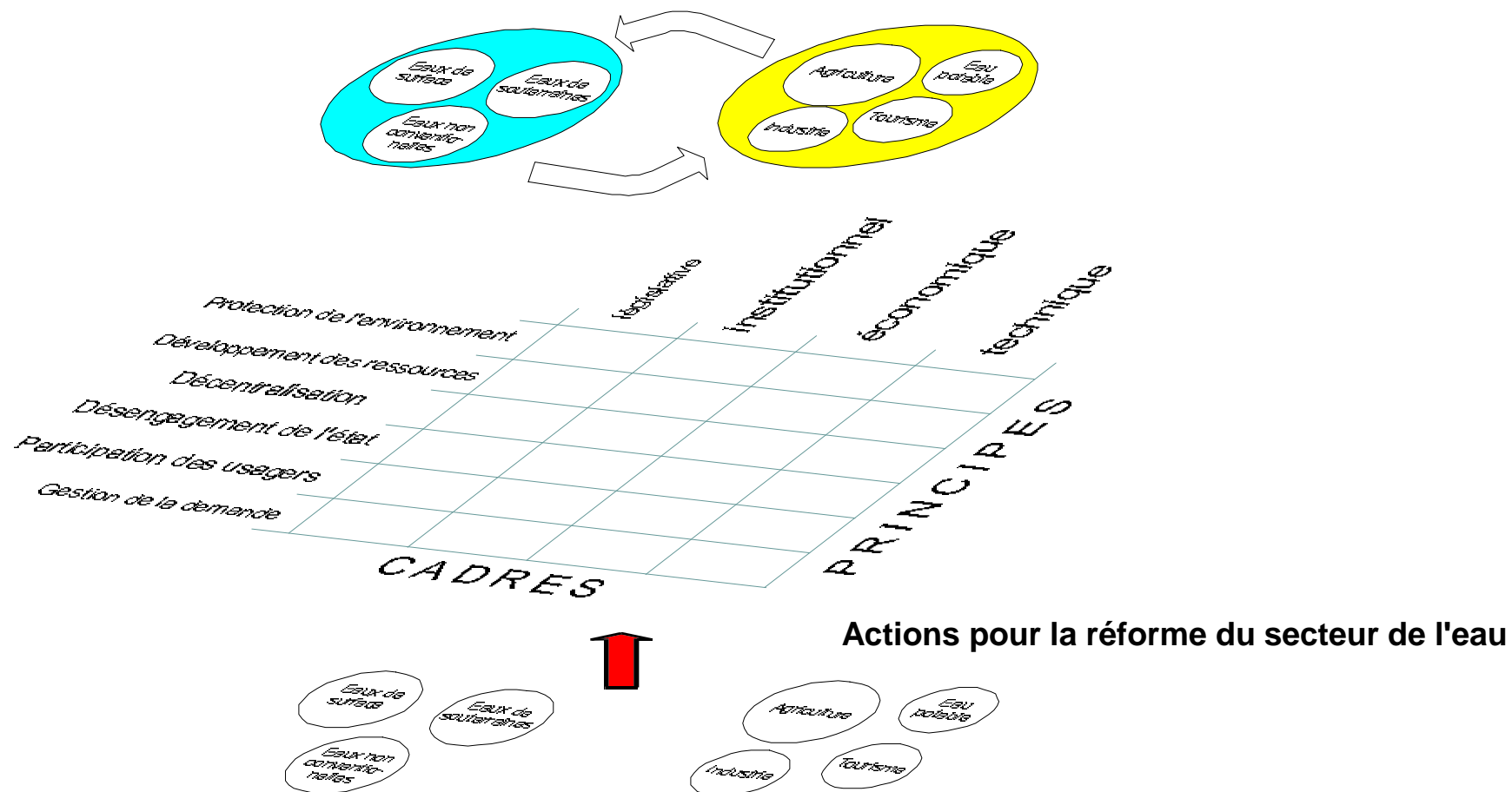
La gestion intégrée des ressources en eau (GIRE)

Objectif de la GIRE en Tunisie

- (i) la poursuite de la mobilisation de nouvelles ressources,
- (ii) le recours aux eaux non conventionnelles,
- (iii) une amélioration de **l'efficience** des infrastructures hydrauliques et **l'économie** d'eau,
- (iv) la gestion de la qualité des eaux, la préservation de la ressource et la protection des écosystèmes et de l'environnement,
- (v) l'atténuation des effets des événements extrêmes (sécheresses et inondations) et adaptation aux changements climatiques,
- (vi) l'optimisation des systèmes de collecte des données, l'accès à l'information par les usagers et le développement d'un système d'information sur l'eau,
- (vii) le développement d'une **approche participative** et d'un partenariat-public-privé,
- (viii) la mise en place d'instruments législatifs et le renforcement des institutions chargées de la gestion de l'eau et de leurs capacités,
- (ix) et la recherche d'outils et de modalités de financement adéquates, innovantes et diversifiées.



GESTION INTEGREE DES RESSOURCES EN EAU



Approche participative et parties prenantes

Des **associations** viennent de voir le jour : Association de la conservation des eaux (Cité des Sciences), Association tunisienne de dessalement, Association tunisienne pour la protection de la nature et de l'environnement, Association environnementale de Mornag, Association des recherches et des études de la mémoire de Sousse (AREMS), Association du festival de l'eau à Ch bika-Kairouan, **Groupe pour le développement, la surveillance et l'exploitation de la nappe de Bsissi-O. El Akarit**, etc....

Elles contribuent activement à la **sensibilisation** du public à la **rareté** de la ressource en eau, à sa **bonne gestion**, à sa **préservation** et à sa **protection**.



- **La gouvernance**

La gouvernance est un processus complexe qui implique la participation à plusieurs niveaux au-delà de l'état. Son implémentation suit son chemin et son optimisation constitue aujourd'hui une priorité.

La gouvernance de l'eau a quatre principales dimensions interdépendantes :

- **Une dimension sociale qui vise une utilisation équitable de la ressource,**
- **Une dimension environnementale qui permet une utilisation durable de la ressource et une intégrité des écosystèmes,**
- **Une dimension économique : utilisation efficace de la ressource, rôle de l'eau dans la croissance économique, ...**
- **Une dimension politique : garantir à toutes les parties prenantes, aux usagers et aux citoyens des opportunités égales à l'accès à l'eau.**



Efficienc

Participation

Transparence

Responsabilité

Equité

Intégration

Caractéristiques d'une
bonne gouvernance

Cohérence

Ethique

Ouverture

Motivation

Communication

Durabilité



Volonté politique

Respect aux besoins
et à la dignité

Réglementation
pour la qualité des
services offerts

Fournisseurs de service
efficients et responsables

Clés pour une
bonne gouvernance

Politiques saines

Structures
institutionnelles
efficaces

Participation publique
de tous les usagers

Partenariat public-privé



- **La gestion de la demande**

Elle constitue une composante majeure de la GIRE en Tunisie, elle inclut :

- **L'amélioration de l'efficience de l'eau,**
- **La protection de sa qualité et l'optimisation de son usage,**
- **Sa valorisation en tant que bien économique à valeur sociale durable et efficace,**
- **Le recours aux eaux non conventionnelles,**
- **Les échanges d'eaux virtuelles, ...**

Des plans d'action ont été développés pour concrétiser cette approche :

- **Efficience dans l'utilisation de l'eau : programme d'économie d'eau et de lutte contre le gaspillage et les pertes (AEP, irrigation, industrie, tourisme,...),**
- **Utilisation des eaux non conventionnelles : EUT, dessalement, drainage,..**



- **Les changements climatiques**

- **PMA** : 230mm # 36 10⁹ m³/an

- **Grande irrégularité** : 90 km³/250 % (69-70) : **année humide**

- 11 km³/30 % (93-94) : année sèche**

- **Grande variabilité.**



707 à 1640 : 25 Sécheresses et 8 inondations
1640 à 1758 : 0 Sécheresse et 3 Inondations
1758 à 1900 : 4 Sécheresses et 2 Inondations
après 1900 : 20 Sécheresses et 14 Inondations

Gestion des extrêmes : 1 année sur 3 est extrêmement humide ou sèche



La Tunisie a engagé une réflexion prospective sur les impacts des changements climatiques sur le secteur agricole et les ressources naturelles ainsi que les moyens requis pour en limiter les effets d'une manière soutenue et durable.

C'est ainsi qu'une *Stratégie Nationale d'Adaptation de l'Agriculture Tunisienne et des écosystèmes aux Changements Climatiques (MARH, 2006)* et une *étude sur la Protection des Écosystèmes et l'Adaptation aux Changements Climatiques (MEDD, 2007)*, ont été élaborées.

Pour les projections climatiques sur la Tunisie, le Modèle HadCM3 (Modèle de circulation générale couplé atmosphère-océan) a été utilisé pour quantifier les élévations des températures et les baisses probables des précipitations et pour étudier la variabilité des précipitations et des extrêmes aux horizons **2030-2050.**



- ❑ Il ressort des investigations sur les changements climatiques que les phénomènes météorologiques extrêmes (sécheresse, vent, inondation) **vont augmenter en fréquence et en intensité**, notamment à travers la succession d'années très sèches (augmentation des températures et baisse des précipitations).
- ❑ La stratégie nationale d'adaptation de l'agriculture tunisienne et des écosystèmes aux changements climatiques repose sur les stratégies sectorielles relatives aux ressources en eau, aux écosystèmes, aux agro-systèmes et au secteur agricole dans son ensemble.
- ❑ Les **plans d'action et de mise en œuvre de cette stratégie**, reposent sur :
 - La maîtrise des ressources en eau excédentaires des années humides par le développement de techniques de stockage **superficiel** (conception d'ouvrages pour une régularisation pluriannuelle) et **souterrain** (recharge des nappes d'eau souterraine).
 - La gestion future/**gestion des risques**, axée essentiellement sur la mobilisation de nouvelles ressources, l'optimisation de la gestion, l'économie d'eau, la rationalisation et la valorisation de l'eau.
 - Des mesures concrètes sont à prendre pour l'évolution de la législation, l'institution et surtout le renforcement de la capacité modeste d'adaptation face aux changements climatiques.



↳ La gestion durable des ressources en eau

'étude stratégique de la gestion durable des ressources en eau a été réalisée en 2008 sur recommandation de la Commission Nationale de Développement Durable (CNDD). Après caractérisation de la ressource, cette étude a relevé :

• Les enjeux et les défis de l'eau :

) Renforcement des potentialités en eau, (ii) la satisfaction des besoins en eau, (iii) l'équilibrage de l'offre et de la demande en eau, (iv) l'économie de l'eau, (v) la gestion des extrêmes et (vi) l'adaptation aux changements climatiques.

t a montré les :

• Les voies de la durabilité de la gestion de l'eau sous forme d'un **GUIDE** à travers 7 objectifs à atteindre :

) Préservation des ressources en eau disponibles, (ii) Renforcement de mobilisation du potentiel en eau, (iii) Développement des eaux non conventionnelles, (iv) L'intégration de la dimension écologique dans le système d'eau, (v) L'accessibilité de la population à l'eau potable (vi) L'économie et la valorisation des ressources en eau, et (vii) L'implication des usagers et le renforcement de la coordination.



Les voies de la durabilité sont structurées autour de 4 axes majeurs de la durabilité, à savoir :

- ▶ Un axe environnemental qui porte sur la préservation de la ressource disponible, le renforcement de mobilisation du potentiel en eau, le développement des eaux non conventionnelles et enfin l'intégration de la dimension écologique dans le système d'eau.
- ▶ Un axe social qui porte sur la garantie de l'accessibilité de la population à l'eau potable.
- ▶ Un axe économique qui porte sur la valorisation des ressources en eau.
- ▶ Et enfin un axe institutionnel traduisant la gouvernance en matière de gestion des ressources en eau (implication des usagers et renforcement de la coordination entre les opérateurs).



↳ La stratégie de préservation des eaux souterraines

cadre : Programme d'appui aux politiques publiques de gestion des ressources en eau pour le développement rural et agricole: **PAPS /UE**.

Objectif : Préservation de la ressource et amélioration de la gestion de la demande en eau en promouvant une approche systémique.

Résultats escomptés et principales activités :

- **Une meilleure gestion des eaux conventionnelles** : **(i)** Mise à niveau des services de gestion du DPH et modernisation du système de collecte des redevances, **(ii)** mise en œuvre de plans de gestion de nappes sensibles concertés avec les usagers et **(iii)** l'optimisation de la gestion des grands ouvrages de stockage et de transfert des eaux de surface.



- **Amélioration de l'efficacité dans la gestion de l'eau sur les parcelles agricoles.**
- **Amélioration des performances des GDA : Programme de pérennisation des GDA avec formation et appui dans le domaine de la gestion technique et financière.**
- **Renforcement de la lutte contre la pollution des eaux.**

La durée de mise en œuvre opérationnelle est de 48 mois et des indicateurs de performance permettront de vérifier les pas franchis dans l'amélioration de la préservation des eaux souterraines.



↳ Les stratégies de conservation des eaux et du sol

- **Stratégie décennale de conservation des eaux et du sol (1991-2000)** : Elle a permis de (i) d'aménager **892.000 ha** de bassins versants, (ii) de réaliser **580** lacs collinaires et **3500** ouvrages d'épandage et de recharge et d'atténuer : l'érosion, le transport solide et l'envasement des barrages.
- **Stratégie complémentaire de conservation des eaux et du sol (2002 -2011)** : Elle a pour objectif de (i) Traiter **700.000 ha** de terres érodables au rythme de **70.000 ha/an**, (ii) réaliser **1000** lacs collinaires, **3500** ouvrages d'épandage et de recharge et **2000** ouvrages de fixation de ravins etc ...
- **Nouvelle stratégie de conservation des eaux et du sol (Horizon 2016)** : En cours de montage avec comme objectif principal de traiter une superficie de **115 millions d'ha** de terres très menacées par l'érosion, de protéger et maintenir en bon état les aménagements et les équipements, en particulier les barrages des impacts négatifs des inondations, de renforcer la recharge des nappes surexploitées et améliorer la qualité de leurs eaux, de promouvoir les techniques douces et améliorer les revenus des agriculteurs,...

Cette stratégie comporte la création de 8000 ouvrages d'épandage, de recharge et de correction de ravins ainsi que 1000 lacs collinaires.



↳ Le programme national d'économie d'eau

EAU D'IRRIGATION : Il a vu le jour en 1995. Ainsi, des mesures juridiques, organisationnelles (cellules d'économie d'eau au niveau des CRDA), financières et fiscales ont été instaurées. Parmi les avantages accordés, une prime de 40 à 60% du coût global des investissements – selon la catégorie des agriculteurs – privilégiant l'utilisation des techniques d'économie de l'eau (**décision Présidentielle de mai 1995**), la réduction des droits de douane sur les équipements, ainsi que la suppression de la taxe sur la valeur ajoutée.

Les primes d'investissement ont été relevées de 50 à 60% pour les GIC. A ces mesures d'encouragement s'ajoutent des actions de vulgarisation et de démonstration sur le terrain afin de permettre aux agriculteurs d'être mieux informés sur les techniques d'économie d'eau d'irrigation . Des sessions de formation sont organisées pour le renforcement de la capacité des ingénieurs et techniciens des CRDA en matière de techniques modernes d'irrigation.



La mise en œuvre simultanée de l'ensemble de ces moyens, a permis **d'équiper 345.000 ha de superficie irrigable** (85% du total) en matériel d'économie d'eau (irrigations gravitaire, améliorée, par aspersion, localisée) et de réaliser des progrès dans le domaine de la conservation de la ressource.

La superficie équipée en **irrigation localisée** (goutte à goutte, micro-jets, ajutage) qui représentait 3% de la superficie irriguée en 1995 est passée à 30% en 2007, soit environ 122.300 ha, elle atteindra 200.000 ha en 2014.

L'efficacité a atteint 75% à la parcelle (2008) grâce aux nouvelles techniques introduites : une économie d'eau de 15 à 25 % a été enregistrée selon les P.I. et le tour d'eau a été amélioré, il en est de même pour l'intensification et la production.

EAU POTABLE : Un programme d'économie d'eau potable a été de même élaboré et conduit.

L'indicateur de rendement de ces réseaux qui était de 74,2% au début du programme a atteint 84 % pour les adductions et 92,7 % pour les distributions en 2006.

Une **grande campagne de sensibilisation et d'éducation** à l'économie d'eau potable a été entreprise.

De même plusieurs mesures ont été prises en vue de rendre obligatoire **l'audit des systèmes d'eau des gros consommateurs** dans les différents secteurs d'usage, et d'inciter à l'investissement dans la préservation de l'eau potable et l'emploi des **ressources en eau non conventionnelles** (dessalement, réutilisation des eaux usées traitées) dans les secteurs industriel et touristique.

➡ Instauration par décision présidentielle de la journée nationale d'économie d'eau (22 Mars)



↳ Les eaux non conventionnelles

1. Les eaux usées traitées :

- Nombre de stations d'épuration : **106**
- Volume d'EUT : **235 millions de m³** → **280 millions de m³ fin 2014**
- Un grand nombre de ces stations est situé le long du littoral.
- Une partie des EUT est utilisée pour l'irrigation de plus de 9750 ha : **8260 ha** de périmètres agricoles, **1040 ha** de terrains de golfe et **450 ha** d'espaces verts.
 - La plupart des stations reçoivent des effluents mixtes domestiques et industriels.
 - Un grand projet de transfert des EUT des stations du grand Tunis vers les zones intérieures du pays de Zaghouan et de Kairouan pour l'irrigation et la recharge artificielle des nappes, est en cours de montage.



2. Les eaux dessalées :

- **Dessalement d'eau souterraine saumâtre : pour améliorer la qualité de l'eau potable desservie au Sud du pays.**

4 stations de dessalement d'eau souterraine saumâtre sont exploitées par la SONEDE, elles produisent par osmose inverse **19,3 Mm³** (2009). La SONEDE a programmé **18 autres unités** de dessalement similaires dans le Sud du pays pour atteindre une production de **40 Mm³/an** en 2030.

Une trentaine de stations de petites dimensions appartenant à des promoteurs privés, elles produisent **9 Mm³/an**.

- **Dessalement de l'eau de mer :**

La station de dessalement d'eau de mer de **Jerba**, première du genre en Tunisie, sera opérationnelle en 2012. Sa capacité sera de **50.000 m³/j**, elle permettra de répondre aux besoins additionnels en eau potable de Jerba jusqu'à l'horizon 2025.

D'autres stations suivront : **Zaraat** à Gabès (**50.000 m³/j**) et **Sfax** (**150.000 m³/j**),...



3. Les eaux de drainage :

Les quantités d'eau de drainage ont évolué de 92 Mm³ en 2004 à 140 Mm³ en 2008. Leur degré de salinité est relativement élevé. Certaines quantités sont réutilisées pour irriguer des cultures fourragères et des plantations pour fixer le sol et lutter contre l'ensablement.



2.3 LE PROGRAMME D'INVESTISSEMENT DANS LE SECTEUR DE L'EAU (PISEAU)

L'étude du secteur de l'eau a dégagé les grands axes d'une stratégie à long terme de gestion des ressources en eau par la mise en place du PISEAU.

Le PISEAU constitue l'instrument principal de mise en œuvre des principales réformes et investissements prioritaires dans le secteur de l'eau sur le X^e et XI^e plan.



Le PISEAU I : (2001-2007) – 328 millions DT

Avec la participation de : BIRD, AFD et KFW.

But : Appliquer les méthodes de gestion de la demande (efficacité, équité et durabilité) en conformité avec la nouvelle stratégie du secteur de l'eau.

5 composantes :

3 composantes d'investissements :

1. Gestion de l'irrigation,
2. Gestion des ressources en eau souterraines,
3. Alimentation en eau potable.

2 composantes d'appui :

1. Conservation des ressources en eau et protection de l'environnement,
2. Renforcement des institutions et des capacités.



Le PISEAU II : (2009-2014) – 216 millions DT

Avec la participation de : BIRD, AFD et BAfD.

But :

- 1.Promouvoir une gestion efficace de l'irrigation,
- 2.Améliorer l'accès à l'eau potable,
- 3.Permettre une meilleure prise de décision en matière de gestion intégrée des ressources en eau.

Mêmes composantes que le PISEAU I



Composante : GESTION DES EAUX SOUTERRAINES

Pilotage : Direction Générale des Ressources en Eau (DGRE)

1. Prospection des ressources en eau souterraines

2. Réseau de surveillance des ressources en eau :

- Consolidation des réseaux piézométriques,
- Système d'acquisition des données,
- Suivi de la pluviométrie et des crues,
- Réseau de suivi de la qualité des eaux.

3. Système d'Information National sur l'Eau (SINEAU) :

- Mise à niveau du SYGREAU,
- Modèles de gestion des aquifères,
- Carte des ressources en eau,
- Mise en place du SINEAU.



4. Gestion active des aquifères surexploités:

- Inventaire des points d'eau et évaluation des prélèvements,
- Recharge artificielle des nappes,
- Stratégie nationale de recharge artificielle des nappes,
- Gestion participative des nappes.



2.4 LE SYSTÈME D'INFORMATION NATIONAL SUR L'EAU (SINEAU)

Plusieurs structures rattachées au MARHP et à d'autres institutions et ministères sont en charge de collecter, gérer ou diffuser des données sur l'eau :

- La Direction Générale des Ressources en Eau (DG/RE) développe et gère des banques de données hydrologiques et hydrogéologiques,
- La Direction Générale des Barrages et des Grands Travaux Hydrauliques (DG/BGTH) entretient la base de données des grands barrages,
- La Direction Générale de l'Aménagement et de la Conservation des Terres Agricoles (DG/ACTA) gère la base de données des lacs et barrages collinaires,
- La Direction Générale du Génie Rural et de l'Exploitation des Eaux (DG/GREE) développe les données sur l'eau potable rurale et sur le suivi et l'évaluation de l'exploitation des PPI.



- **La Société Nationale d'Exploitation de de Distribution des Eaux (SONEDE) gère un système de suivi et d'évaluation sur la production, l'exploitation et la distribution de l'eau potable,**
- **La Société d'Exploitation du Canal et des Aqueducs des Eaux du Nord (SECADENORD) gère une base de données concernant le canal des eaux du Nord et les différentes adductions de transfert d'eau,**
- **La Direction Générale des Etudes et du Développement Agricole (DG/EDA) publie les cartes agricoles par gouvernorat comportant des données sur les activités agricoles,**
- **L'Institut des Recherches et de l'Enseignement Supérieur Agricole (IRESA) et les différentes institutions de recherche ont aussi mis en place des bases de données spécifiques sur différentes thématiques de l'eau,**



- **L'Institut National de la Météorologie (INM) entretient la banque de données climatologiques,**
- **L'Agence Nationale de Protection de l'Environnement (ANPE) contrôle la pollution de l'eau ,**
- **L'Institut Nationale de statistiques (INS) s'occupe de la comptabilité de l'eau ,**
- **L'Office du thermalisme gère les eaux conditionnées et les eaux thermales,**
- **et bien d'autres**

➔ **Flux important de données et d'informations sur l'eau à structurer et à gérer**



Genèse du SINEAU :

Depuis plus de 40 ans, les bases de données numériques sur l'eau ont pris une nouvelle dimension avec le développement et l'automatisation de la télé mesure et de la télégestion, la multiplicité des acteurs et la masse des informations collectées. Il était devenu, donc nécessaire de gérer ces flux d'informations en temps réel et d'en faire bénéficier la communauté de l'eau.

Cette évolution a abouti, durant la première phase du PISEAU, au lancement d'un projet pour la conception et le développement d'outils performants d'aide à la décision, pour les ressources en eau et en sol.

C'est le **S**ystème d'**I**nformation **N**ational sur l'**E**AU : **SINEAU**



Objectif du SINEAU :

- **Outil informatique puissant pour féliciter la gestion et le traitement des informations sur l'eau ,**
- **Formé d'une chaine technique et cohérente qui se compose et données de base structurées, de logiciels, de matériel informatique et de données décisionnelles restituée,**
- **Devra permettre à partir d'une base de données structurées, de gérer, d'analyser, d'organiser puis de restituer ou générer des informations géo-référencées, notamment sous forme de couverture thématiques ou de cartes synthétiques globales,**
- **Sa mise en place dotera l'administration d'un outil capable d'intégrer les différents aspects permettant de comprendre l'état actuel des ressources en eau, de suivre leur évolution et d'aider les prises de décision préventives.**



Concept du SINEAU :

Le concept du SINEAU a été développé au cours de la phase I du PISEAU par le biais d'une large consultation des acteurs de l'eau travaillant sur le territoire tunisien. Le SINEAU a été conçu comme l'outil fédération des systèmes d'information sur l'eau qui devrait :

- Pouvoir répondre aux besoins de tous les utilisateurs des données sur l'eau,
- Fournir un accès intégré aux systèmes d'information de plusieurs contributeurs d'horizons divers,
- Améliorer la qualité des données et favoriser les échanges de données sous différentes formes.



Extension :

Le SINEAU qui était initialement identifié comme étant une composante du PISEAU avec la DGRE comme principal bénéficiaire, a vite évolué pour être considéré comme le Système d'Information National sur l'Eau de toute la communauté nationale intervenant ou concernée de près ou de loin par la problématique de l'eau en Tunisie avec implication de plusieurs structures rattachées au MARHP et à d'autres ministères en charge de l'eau.

Repositionnement du SINEAU ,

SINEAU : outil fédérateur des systèmes d'informations sur l'eau

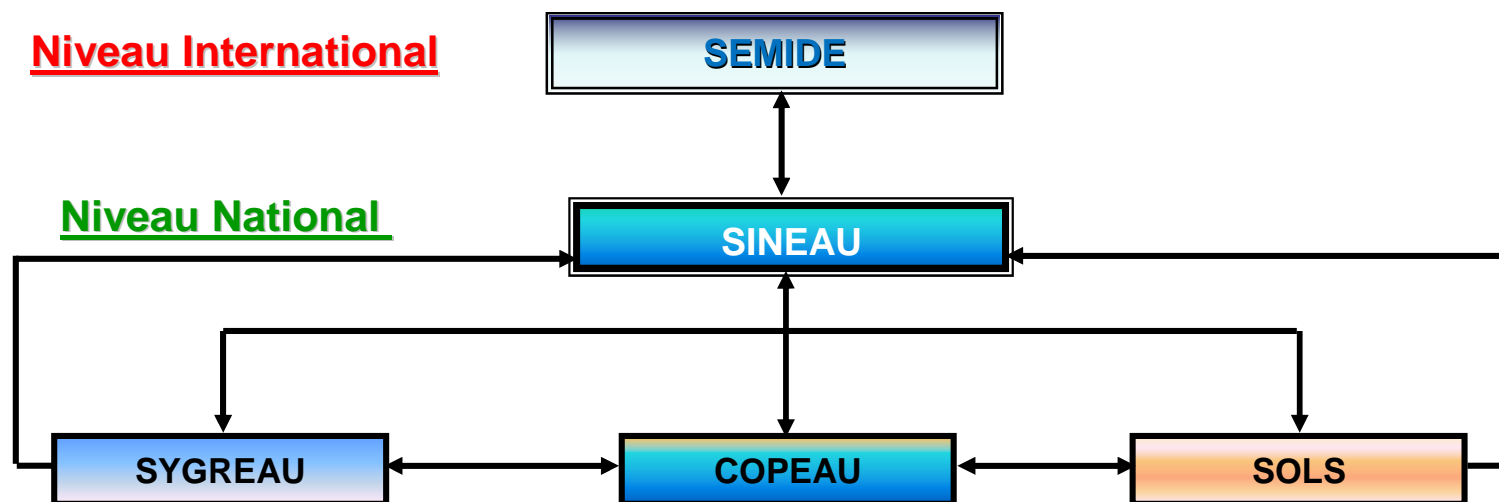
Système d'information intégré ouvert à tous les intervenants du secteur de l'eau.



Intégration dans le SEMIDE:

- La mise en place du SINEAU s'intègre parfaitement dans la mission du SEMIDE (**S**ystème **E**uro-méditerranéen d'**I**nformation sur les savoir-faire dans le **D**omaine de l'**E**au)
- Le **SEMIDE** appuie la mise en place du SINEAU.

Les niveaux d'articulation et d'intégration des sous systèmes qui le composent peuvent être résumés dans le schéma suivant :



e **SINEAU** englobera par la suite d'autres sous systèmes comme:

- **La carte numérique des ressources en eau (CRET)** à élaborer dans le cadre du PISAEU 2: outil numérique de gestion des ressources en eau, fondé sur la technologie SIG qui intègre l'ensemble des informations hydrologiques, spatiales et temporelles, acquises sur l'ensemble du territoire national et qui constituera l'outil de référence pour l'aide à la décision en matière de politique de l'eau en Tunisie,

Les résultats attendus de ce travail sont:

Les cartes numériques thématiques et les bases de données suivantes, élaborées sur une technologie SIG:

- Carte topographique numérique au 1/200.000,
- Carte géologique numérique interprétée 1/200.000,
- Carte des précipitations au 1/200.000,
- Carte des écoulements superficiels au 1/200.000,
- Carte des systèmes aquifères au 1/200.000,
- Carte des systèmes d'observation et de mobilisation des ressources en eau au 1/200.000.



Les modèles de gestion prévisionnelle des aquifères et outils d'aide à la décision

Ces outils peuvent être vus comme une sorte de panneau de contrôle (interface de gestion) des modèles existants, afin d'obtenir aisément des cartes thématiques porteuses d'informations caractéristiques.

Ils sont conçus pour une utilisation le long de l'année avec probabilité de simulation pendant une période déterminée pour l'année en cours, et ajustement selon les prévisions météorologiques, la piézométrie de référence et les prévision des prélèvements.

Ils permettront une prévision de l'état de l'aquifère en fin de saison sèche surtout, une restitution de cartes d'alerte et de propositions de mesures correctives (SONEDE, PPI, Industrie)



Autres sous-systèmes:

DG/EQV, ANPE, ONAS, OTED, CITET, MEDD,

DG/BGTH, DG/GREE, SONEDE, SECADENORD, IRESA,

ONAGRI, .../ MARHP, UTAP, GDA,

DAMPE, Office du thermalisme / MSP,

Le Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche Scientifique et de la Technologie,

DHU/ Hydraulique urbaine / MEHAT ,

INM / Ministère du Transport,

Autres ...



Mise en œuvre du SINEAU :

La phase de mise en œuvre du SINEAU Tunisien est maintenant lancée grâce notamment au financement par don de la Facilité Africaine de l'Eau et un soutien conjoint de la Banque Mondiale, l'Agence Française de Développement et la Banque Africaine de Développement et la GTZ (AERE). Avec un budget de :

COÛT TOTAL DU PROJET (en Euros & HT)	FAE	Budget	BM , AFD, BAfD
3 350 570	1 973 000	427 905	949 664
100,00 %	58,9	12,8	28,3

Le SINEAU s'inscrit comme une composante majeure du PISEAU II en Tunisie. Avant de passer en phase opérationnelle, Il fait l'objet aujourd'hui d'un protocole d'accord entre plusieurs Ministères Tunisiens et une panoplie d'acteurs du secteur de l'eau.



III. PROBLEMES ET DIFFICULTES

La **Tunisie est engagée de plein pied** dans la mise en œuvre de la GIRE, qui représente une composante centrale de nos différentes stratégies nationales pour assurer la **sécurité en eau** permettant de combattre la pauvreté, promouvoir la santé et les objectifs de pérennité environnementale et qui nécessite l'établissement de partenariats puissants et efficaces avec tous les acteurs de l'eau.

Les principes de la GIRE sont clairs et évidents mais leur transformation en lignes directrices pour l'action, dénotent de la complexité intrinsèque du concept de la GIRE.

Néanmoins **des pas en avant ont été franchis** dans la bonne direction et il est impératif de poursuivre l'effort pour atteindre l'objectif.

- Une des difficultés réside dans le fait que **la ressource en eau est rare, limitée et vulnérable**, la demande progresse sans cesse et la mobilisation commence à atteindre ses limites. Le recours aux eaux non conventionnelles (EUT, dessalement...) reste encore timide, mais les stratégies futures envisagent de développer leur utilisation malgré la réticence du public en ce qui concerne l'utilisation des EUT et le coût relativement élevé des eaux de dessalement.



- Une autre difficulté concerne le fait que **la ressource en eau est souvent localisée dans les régions à faible demande en eau** (Nord Ouest), tandis que les régions de développement à forte demande en eau en sont dépourvues (Grand Tunis, Cap Bon, Sahel etc...), des interconnexions et des transferts d'eau parfois très coûteux sont alors nécessaires, mais pas toujours- acceptés et faciles à réaliser- et nécessitent d'énormes investissements.
- Le passage du **"droit de propriété de l'eau" (dans les oasis)** au **"droit d'usage"** ne s'est pas fait sans embûche et la dimension économique de l'eau qui prône (i) la répartition de l'eau à sa valeur maximale, une fois satisfaits les besoins humains fondamentaux (ii) la fixation du prix de l'eau à son coût réel, afin de favoriser une utilisation raisonnable (iii) et la nécessité du recouvrement des coûts, **reste en deçà des aspirations et beaucoup de travail reste à faire dans cette perspective.**
- Compte tenu de la disparité entre les régions naturelles du pays, **la gestion de l'eau par bassins versants hydrologiques** ne se présente pas aujourd'hui comme le meilleur modèle de gestion de cette ressource.



En effet les ressources en eau de surface se développent dans le Nord du pays, tandis que les eaux souterraines se développent dans le Centre et le Sud du pays et les différents bassins hydrologiques sont très hétérogènes du point de vue superficie, apports et potentiel en eau.

Une réflexion plus approfondie mérite d'être faite pour analyser le modèle tunisien, connaître ses avantages et ses limites et opter pour ou contre la gestion par bassin.

- des insuffisances persistent dans les **textes réglementaires et législatifs** et le code des eaux, ce dernier est en train d'être revu et actualisé, ceci permettra de mettre en place une assise juridique évolutive et favoriser davantage la gestion intégrée des ressources en eau.
- enfin la question du **financement** de la GIRE est primordiale pour sa mise en œuvre effective et dans la durée. Les financements publics classiques ont atteint leurs limites et il faut aujourd'hui trouver des modalités de financement innovantes et diversifiées.



IV. CONCLUSION

Le programme présidentiel (2009-2014) préconise l'élaboration d'une stratégie globale et intégrée des ressources en eau qui tient compte des aspects quantitatifs et qualitatifs et des dimensions socio-économiques, technologiques et scientifiques, avec pour objectif d'assurer les équilibres hydrauliques à l'horizon 2050.

En parallèle, des études et recherches approfondies dans le domaine de l'eau devront être développées et toucher en priorité les domaines des techniques appropriées d'économie et de conservation de l'eau, la valorisation de l'eau ainsi que les aspects institutionnels et législatifs.

L'agriculture qui est de loin le premier consommateur d'eau et le restera encore, doit être le sujet de plusieurs études et recherches permettant d'améliorer la rentabilité du secteur irrigué par l'économie et la valorisation de l'eau et l'amélioration de l'efficience.



MERCI DE VOTRE ATTENTION

Contact:

Mekki HAMZA

Direction Générale des Ressources en Eau - MARH

43, Rue la Mannoubia 1008 - Tunisie

Tél. +21671399320

Fax +21671391549

mekki.hamza@iresa.agrinet.tn

