

# Une approche intégrée pour la gestion durable des ressources en eau dans le bassin méditerranéen

Par M. Thameur CHAIBI  
Institut National de Recherche en Génie Rural, Eaux et Forêts (Tunisie)  
chaibi.medthameur@iresa.agrinet.tn

Par F. CHENINI  
Institut National de Recherche en Génie Rural, Eaux et Forêts (Tunisie)

Par C. EPP  
WIP- Renewable Energies (Allemagne)

Par G. TONDI  
ETA - Renewable Energies (Italie)

*L'élaboration d'une politique de développement durable effective, soucieuse des limites des ressources hydrauliques dans le bassin méditerranéen nécessite la mise en place d'une stratégie de gestion durable de ces ressources. Ce texte vise à explorer ce que peuvent être les nouvelles formes de gouvernance dans le domaine hydraulique à partir d'un modèle de gestion intégrée des ressources en eaux (MWM). Ce modèle a été développé et validé pour des différentes régions méditerranéennes. Il a ainsi permis :*

- *de promouvoir une approche dynamique, interactive, itérative et multisectorielle de la gestion des ressources en eau, notamment l'inventaire et la protection des sources potentielles d'approvisionnement en eau, en tenant compte des aspects techniques, socio-économiques, environnementaux et sanitaires ;*
- *de planifier l'utilisation, la protection, la conservation et la gestion durable et rationnelle des ressources en eau en fonction des besoins et des priorités des collectivités, dans le cadre des politiques nationales de développement économique.*

## **1. Introduction et Objectifs**

Dans les pays du bassin méditerranéen, les ressources en eau sont de plus en plus assujetties à une demande marquée par une concurrence entre les différents secteurs économiques. La demande du secteur agricole dépasse les 85% de la totalité de ces ressources.

Le contexte économique actuel induit un développement rapide de la demande en eau dans les secteurs domestique, touristique et industriel. Ces secteurs économiques sont d'une grande importance pour la région. Bien que l'agriculture constitue la base vivrière pour la majorité de la population, le tourisme et le secteur industriel exercent un impact:

- négatif : dans le contexte de la concurrence eu égard l'exploitation des ressources en eau limitées, la dégradation du sol et la pollution de l'environnement ;
- positif : dans la l'amélioration et le développement du potentiel économique de la région.

Pour établir un outil de gestion durable des ressources et de l'infrastructure d'approvisionnement en eau dans le bassin méditerranéen, cinq régions ont été choisies: l'île de Naxos en Grèce, la partie méridionale de la vallée de la Jordanie, la zone de Jéricho en Palestine, le Cap Bon en Tunisie et Fethiye en Turquie.

Ces régions sont caractérisées par leurs activités agricoles intenses et leurs particularités climatiques et culturelles qui attirent de vastes activités touristiques annuelles avec des potentiels de développement dans le secteur industriel dans l'avenir proche.

## 2. Les ressources en eau

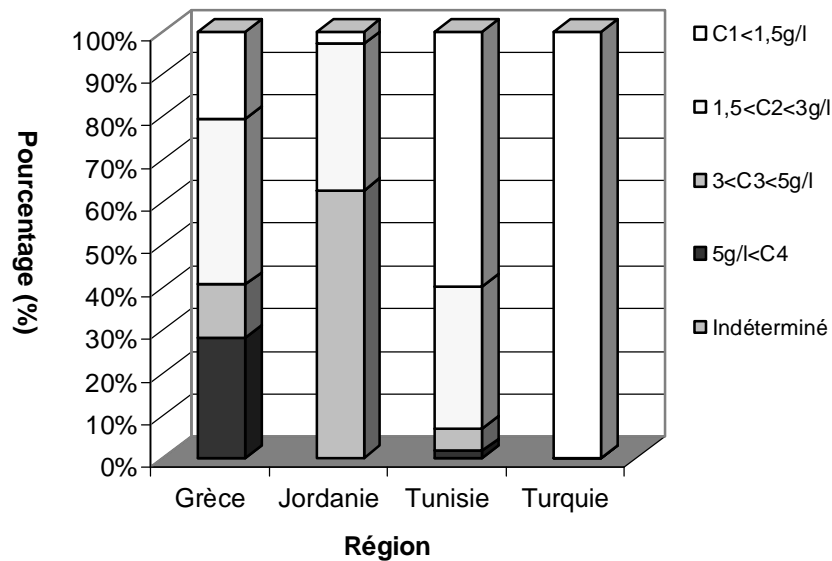
Dans la plupart des régions choisies pour cette étude, l'approvisionnement en eau s'effectue principalement à partir des nappes souterraines renouvelables qui représentent près de 60% des ressources potentielles totales tandis que les eaux de surface sont de 31%.

L'évaluation générale de la qualité des ces eaux montre un dépassement des standards internationaux sanitaire ou agronomique de salinité surtout dans les régions du Cap Bon et de Naxos en Grèce (Figure 1). Dans la région du Cap Bon, la salinité moyenne est de 1.5g/l. La moitié des ressources prestent une salinité inférieure à 1.5g/l, et 10 % de ces ressources présentent une salinité supérieure à 3 g/l.

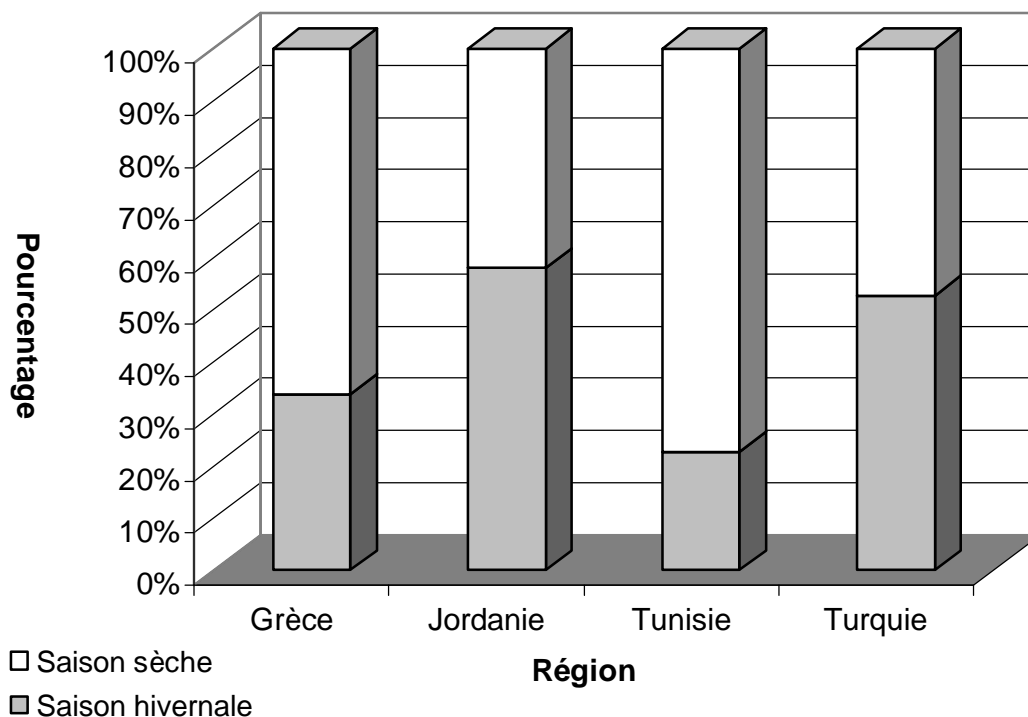
Comme tous les pays soumis à un climat méditerranéen, ces régions font face à une forte variabilité saisonnière de la pluviométrie et donc des eaux de surface, concentrée sur la période hivernale. Cette variabilité saisonnière se double d'une variabilité inter annuelle.

Ces difficultés font apparaître comme encore plus critique le ratio de quantité des ressources d'approvisionnement en eau est nettement plus élevé durant la saison sèche (Figure 2) en raison des demandes en eaux particulièrement dans les secteurs agricoles et touristiques.

**Figure 1: Qualité des eaux d'approvisionnement dans les régions méditerranéennes**



**Figure 2: La répartition des eaux d'approvisionnement dans les régions méditerranéennes suivant les saisons**



### 3. Utilisation des eaux

#### a) Secteur agricole

Le secteur agricole représente une part prédominante dans l'économie des régions méditerranéennes. L'étude diagnostique a montré que presque toutes les activités agricoles sont basées sur l'irrigation. Il peut être déduit que le développement économique dans toutes ces régions dépend dans une large mesure d'un usage approprié des eaux d'irrigation.

On remarquera notamment que la demande d'irrigation dépasse les 85% de la totalité de ces ressources. Cette demande fait face à une forte variabilité durant les différentes périodes de l'année. L'usage d'eau pour l'irrigation est multiplié par un facteur de 8 à 12 entre le mois de février et de juin.

#### b) Secteur touristique

Le secteur touristique a constitué dans les régions étudiées, depuis quatre décennies environ, un axe majeur de la politique de développement et d'aménagement du territoire. Des schémas irréguliers de la demande comme résultat de l'afflux saisonnier des touristes dans la région de la Méditerranée stressent ultérieurement les ressources disponibles et le système d'approvisionnement à une période de l'année où les besoins en eau pour l'irrigation sont à leur maximum.

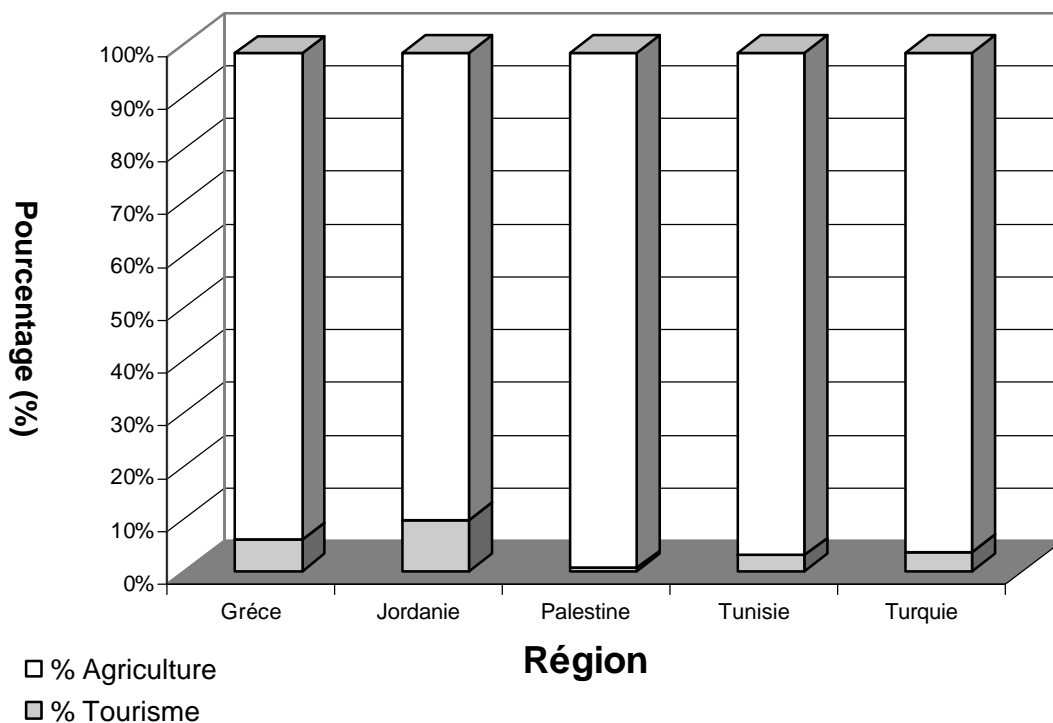
La quantité d'eau consommée par un touriste varie de 200 l/ jour dans la région de Naxos à 800 l/jour au Cap-Bon.

### c) *Compétition d'exploitation des eaux entre les secteurs agricoles et touristiques*

Le secteur du tourisme se développe et la région méditerranéenne attire plus de touristes qu'aucune autre région au monde. Bien que l'exploitation des eaux dans le secteur touristique ne dépasse pas 10% des ressources des eaux exploitées dans le secteur agricole (Figure 3), le tourisme présente une composante saisonnière très forte qui culmine durant l'été quand les ressources sont particulièrement limitées.

La demande en eau est amenée à satisfaire les besoins de l'industrie touristique et inclut de réductions des superficies irriguées et des changements dans le choix des types de cultures agricoles.

**Figure 3: Compétition d'exploitation des eaux entre les secteurs agricole et touristique**



## 4. *Modèle MedWater (MWM)*

### a) *Description*

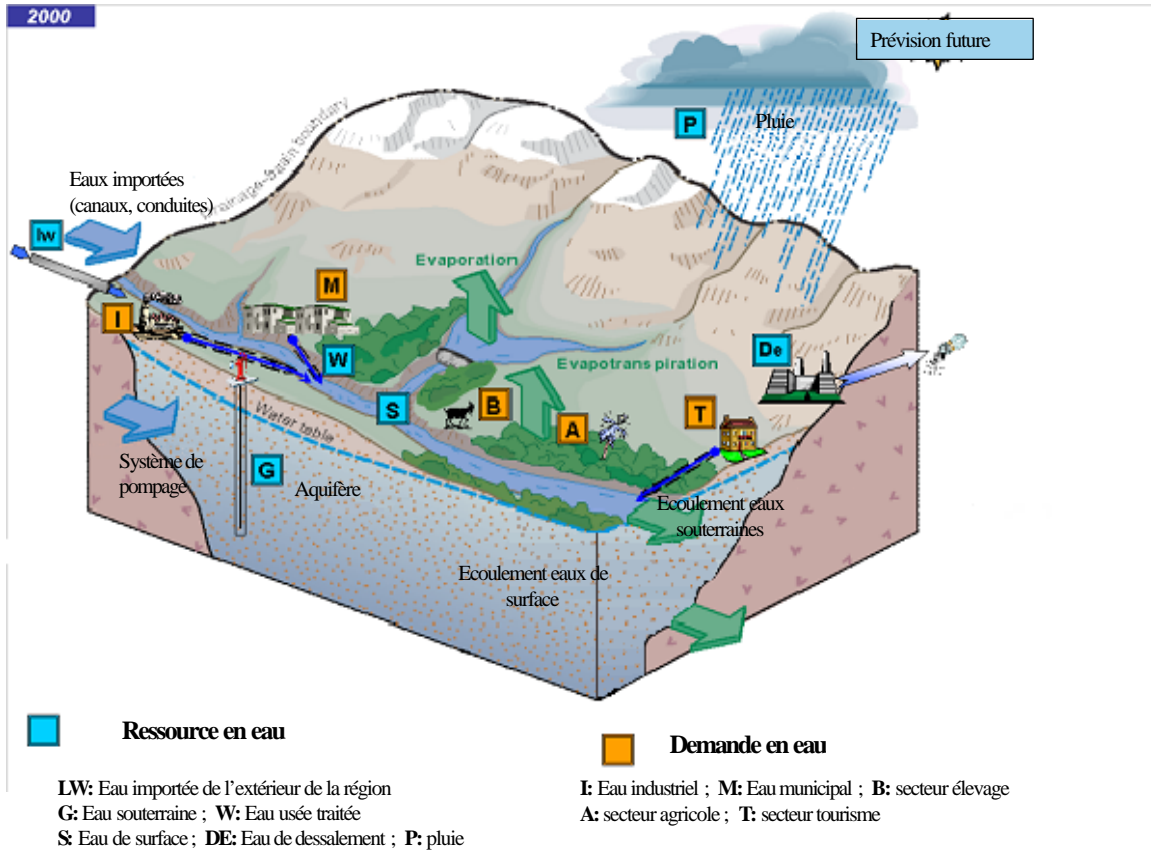
Le modèle MedWater est un outil analytique extrêmement flexible pour la gestion des eaux. Il peut aider les projeteurs et les décideurs à éviter la compétition intersectorielle des demandes croissantes risquées sur les ressources d'eau. Développé sous MS Excel, le modèle est facile à utiliser. Le bilan hydrique des ressources en eaux actuelles et futures peut être calculé pour chaque région spécifiée. Les effets des diverses alternatives sur les scénarios futures de la gestion des eaux peuvent être traités et évalués (Figure 4).

L'entrée de données est effectuée à travers un écran interactif. L'utilisateur peut entrer les données disponibles de la région pour chacun des modules et sous modules en utilisant les liaisons entre les feuilles Excel.

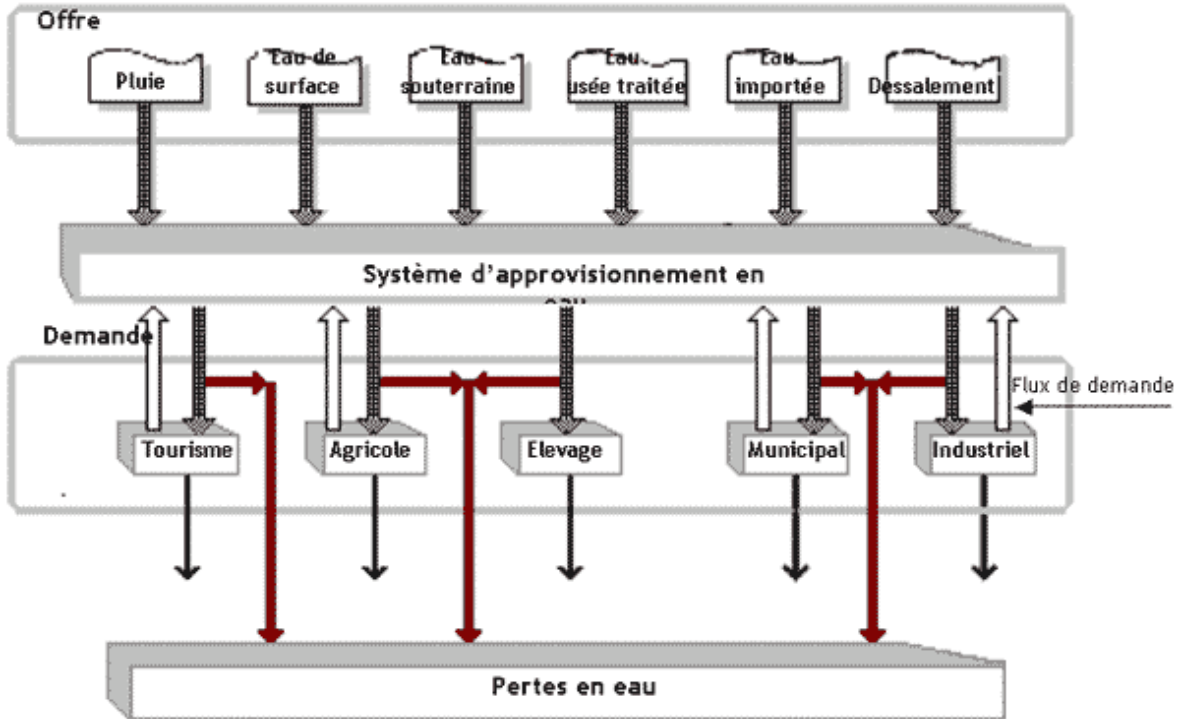
**b) Configuration du modèle**

Le modèle est formé de deux modules majeurs pour l'offre et la demande d'eau. La réserve totale disponible pour l'approvisionnement en eau est calculée à partir des sous-modules représentant les ressources conventionnelles et non conventionnelles (eaux usées traitées et eaux dessalées). Le flux de demande d'eau (RF) est estimé à partir du module de demande d'eau incorporant des sous-modules de consommation d'eau dans les différents secteurs. Les pertes d'eau sont aussi évaluées dans un sous-module séparé. (Figure 5).

**Fig 4 : Un illustré de l'écran montrant les données interactives du modèle MedWater**



**Fig 5 : Schéma descriptif des outputs du modèle MedWater**



### c) Application du modèle (Cas de la région du Cap Bon)

L'étude du potentiel des ressources en eau s'accorde à considérer la région du Cap-Bon comme pauvre en ressources hydrauliques. Les bilans hydriques établis mettent en évidence le fait qu'aujourd'hui, la région du Cap-Bon ne puisse vivre sans les transferts importants d'eau en provenance du Nord du pays, et dans l'avenir, des transferts seront indispensables pour assurer le ravitaillement en eau de la région. Le déficit régional est net dans le futur et une compensation par des apports extérieurs importants doivent être planifiés (Figure 6).

La démarche à suivre dans la gestion future des ressources en eaux, par le modèle MedWater, sera plutôt d'examiner comment les quantités des ressources hydrauliques peuvent être gérées en fonction des demandes croissantes en eau des différents secteurs de la région.

Cette approche pose, au niveau national, le difficile problème de l'affectation optimale des ressources limitées. Face à cette situation, la question qui se pose n'est donc pas jusqu'à quel point le Cap Bon peut se développer avec ces ressources en eaux ? mais, quelles sont les affectations de l'eau qui justifie, par leur rendement élevé, un transfert en provenance d'autre région ou bien un traitement par des procédés de dessalement ?

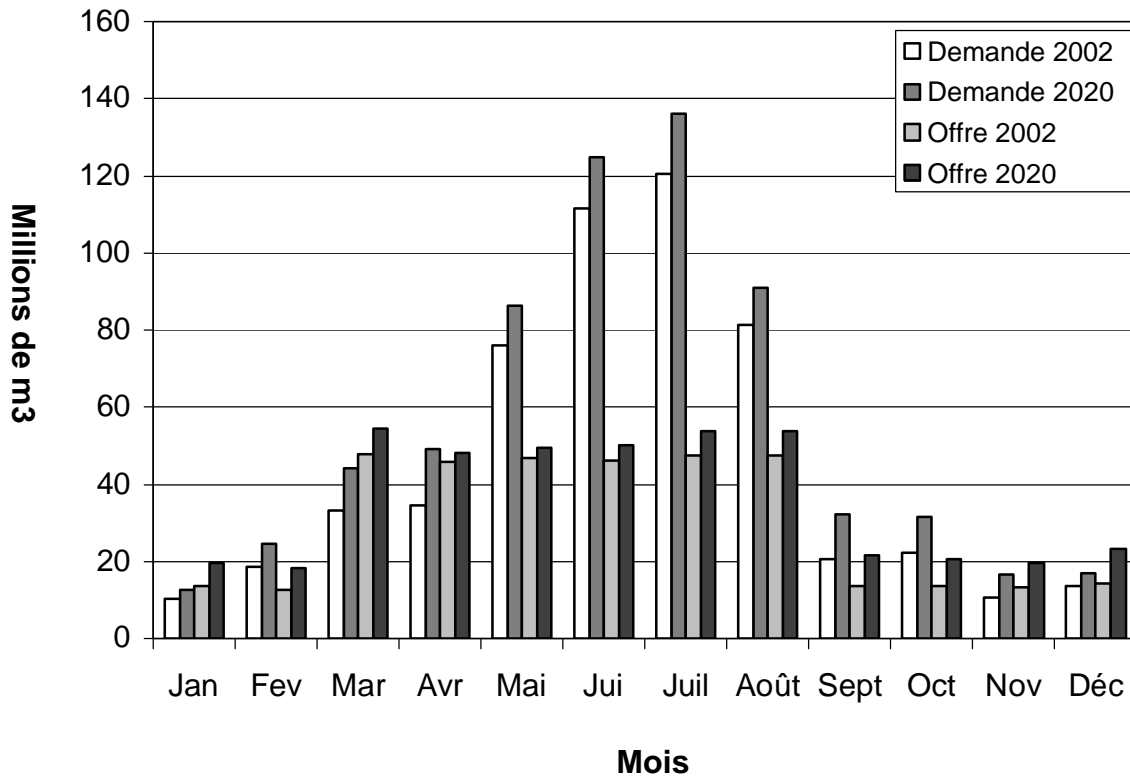
Compte tenu de la pauvreté en eau du Cap bon, ainsi que les possibilités de développement dans les secteurs urbains et industriels, l'affectation de l'eau à l'irrigation ne devrait pas augmenter dans l'avenir. Entre temps, on fera appel à des petits aménagements traditionnels en informant les agriculteurs de leurs responsabilités vis-à-vis la gestion de l'eau.

Ces aménagements ne peuvent pas favoriser l'accroissement des surfaces irriguées qui devraient être limité aux possibilités offertes par les découvertes nouvelles d'eau utilisables dans la région. Il s'avère en effet incompatible avec le scénario d'équilibre régional, d'augmenter les transferts en provenances d'autres régions qui ont, elles aussi, un grand besoin d'intensifier leur production agricole et qui sont moins placées pour développer leurs activités industrielles, urbaines et touristiques.

A long terme (année 2020), et compte tenu du progrès annuel dans les secteurs touristiques et industriels estimé respectivement à 3% et 1.5%, il est absolument nécessaire de tenir compte des possibilités de

dessalement des eaux saumâtres. Il en va de même des eaux urbaines recyclées. Si l'on admet que la totalité des eaux consommées par la population urbaine pourraient être recyclée au profit de l'agriculture, on constate qu'environ 110 Mm<sup>3</sup> pourront être récupérés dans des ressources hydrauliques disponibles dans la région. Ce chiffre n'est pas négligeable, mais il s'agit d'eau chère, impliquant de très gros investissements notamment dans les réseaux et des stations d'épuration.

**Figure 6: Évolution de l'offre et la demande en eau de l'année 2002 à l'année 2020- Région du Cap-Bon-**



### **Conclusion**

Le modèle Med Water est un outil de gestion intégrée des ressources en eau avec pour objectif principal le développement d'un logiciel d'utilisation facile permettant aux spécialistes et les utilisateurs et aux décideurs dans le domaine de l'eau d'avoir à leur disposition un outil d'aide à l'évaluation des impacts des demandes croissantes sur les ressources hydrauliques et d'aide à la décision afin de préserver les capacités de développement économique, tout en évitant le conflit d'usage d'eau. Les progrès attendus du modèle doivent être opérationnels pour pouvoir être utilisés dans une politique générale de l'aménagement des ressources hydrauliques.

### **Remerciements**

Ce travail a été réalisé dans le cadre du projet INCO Med « Policy initiative to Overcome Water Competition between the Vital Economic Sectors of Agriculture and Tourism in the Mediterranean region ». Les auteurs adressent leurs vifs remerciement à tout l'équipe du projet: ADEME (France), AUA (Grèce), ETA (Italie), INRGREF (Tunisie), CC(Jordanie), JRC (Italie), PHG (Palestine), RSS (Jordanie), SEYAS (Turquie), WIP (Allemagne) pour sa fructueuse collaboration.