



## **Best CIHEAM Master Thesis 2007**

### **Economic analysis of public policies concerning underwater sustainable management: case study of the Spanish Western La Mancha Aquifer**

**Irene Blanco Gutiérrez** (*Spain*)

CIHEAM-MAI of Montpellier

#### **Director of thesis**

Prof. Guillermo Flichman (MAI of Montpellier)

Prof. Consuelo Varela Ortega (Universidad Politécnica of Madrid, Spain)

#### **Under the supervision of:**

Prof. Jean-Marie Boisson (UM1)

Prof. Thierry Rieu (Engref Centre de Montpellier)

## **Abstract**

Nowadays, the decrease in water resources constitutes one of the main worries for several institutional organisms. Last years, it is observed in the most threatened regions, such as the Mediterranean, an important increase of the groundwater exploitation; due to its easy access and its moderate invest cost. This phenomenon has produced the over-exploitation of numerous aquifers and the degradation of some wetlands that have a high ecologic value. The case of Mancha Occidental aquifer, in Spain, is one of the most important examples at national and international level. This work proposes to study the impacts, on farming systems, of different economic instruments for water management, in order to reduce the groundwater consumption and assure the aquifer sustainability. Therefore, an aggregated mathematical programming model has been built, which simulates the farmer behaviour and their responses for different scenarios of water policies at sub-basin level. Particularly, these scenarios are the following: an uniform volumetric water pricing policy, block-rate water pricing system, water use quotas and water rights market. The results show us that controlling the illegal captures is a necessary condition.

However, this step is not enough to reduce the irrigation water use to a desirable level. Consequently, other measures in the management of the water consumption will be necessary. Among the proposed systems, the water pricing systems seem the most cost-effective instruments. However, a unique pricing system will not be the best solution for all contexts (efficiency and equity), overcoat at desagregated level. It seems reasonable to make a combination of the tools proposed, even including additional measures that promote an effective environmental protection.

### **Key-words**

Over-drafted aquifer, wetlands degradation, mathematical programming model, water policies, cout-effective analysis, Spain.

**Titre de la thèse**

*"Analyse économique de politiques publiques pour la gestion durable des eaux souterraines : le cas de l'aquifère de la Mancha Occidentale (Bassin du Guadiana, Espagne)"*

**Résumé**

A l'heure actuelle, la diminution des ressources en eau constitue un des principaux soucis des institutions internationales. Dans les régions les plus menacées, telle que la Méditerranée, on a observé ces dernières années une forte augmentation de l'exploitation des eaux souterraines en raison de leur facilité d'accès et du faible coût d'investissement. Ce phénomène est à l'origine de la surexploitation de nombreux aquifères et d'une dégradation importante des zones humides de grande valeur écologique. Le cas de l'aquifère de la Mancha Occidentale en Espagne constitue l'un des exemples les plus importants au niveau national et international. Ce travail propose d'étudier les impacts sur les systèmes de production agricoles de différents instruments économiques de gestion de l'eau afin de réduire la consommation en eaux souterraines et d'assurer la durabilité de l'aquifère. Pour cela, nous avons construit un modèle agrégé de programmation mathématique qui simule le comportement des agriculteurs et leurs réponses aux divers scénarios de politiques d'eau, au niveau du sous-bassin. Tout particulièrement, ces scénarios sont : une politique tarifaire volumétrique uniforme, une politique tarifaire volumétrique par paliers, un système de quotas et un marché de l'eau. Les résultats montrent que prendre le contrôle de toutes les extractions, notamment des extractions illégales, est une condition nécessaire mais elle n'est pas suffisante pour réduire les consommations d'eau agricoles au niveau souhaité. L'établissement d'autres outils de gestion de la demande d'eau est pourtant nécessaire. Parmi les outils proposés, les politiques tarifaires s'avèrent les instruments les plus efficaces.

Néanmoins, nous ne pouvons pas conclure qu'une seule politique tarifaire est la meilleure solution dans tous les contextes (efficacité et équité), surtout au niveau désagrégé. Par conséquent, il paraît raisonnable faire une combinaison des outils proposés, même introduire des instruments additionnels de protection environnementale.

**Mots-clés**

Aquifère surexploitée, dégradation de zones humides, modèle de programmation mathématique, politiques de gestion de l'eau, analyse coût efficacité, Espagne.