

## Modèle de contrôle optimal de l'utilisation des eaux conventionnelles et non conventionnelles en agriculture

Khalil ALLALI

Département d'Economie rurale, Ecole nationale d'agriculture de Meknès, Maroc ;  
[kallali@enameknes.ac.ma](mailto:kallali@enameknes.ac.ma)

### Résumé

Nous avons recherché les conditions optimales d'emploi des eaux conventionnelles (ressources naturelles) et non conventionnelles (eau usée traitée) en agriculture. Le modèle utilisé est fondé sur la technique du « contrôle optimal » et s'applique à une zone d'activité agricole utilisant trois sources d'eau (nappe, barrage, eaux usées traitées). La fonction objectif prend en compte les eaux provenant d'un barrage et représente le cas de plusieurs périmètres irrigués marocains (Sous-Massa, Ouarzazate, Doukkala, Tensift). L'objectif économique est assujéti à plusieurs contraintes, telles que la quantité limitée des ressources en eau conventionnelles et la dynamique des ressources en eau souterraine. Le développement de l'irrigation agricole est parfois menacé par la surexploitation de la nappe, comme dans la plaine de Sous-Massa. En raison des déficits en eau d'irrigation chroniques et de la surexploitation de la nappe souterraine, un projet de traitement des eaux usées à des fins agricoles a été mis en œuvre dans la région d'Agadir. L'eau d'irrigation provient de la nappe souterraine et des eaux usées traitées. L'objectif de notre travail a été de valider le modèle dans cette situation et de déterminer les conditions d'arbitrage entre les deux sources d'eau en fonction des avantages économique et environnemental. Une base de données comprenant les quantités extraites, les coûts de pompage, le coût moyen de traitement des eaux usées a été constituée. La dynamique de la nappe avec ses diverses composantes est en cours de modélisation. Dans la situation étudiée, le modèle a permis de mieux formuler le problème de l'utilisation combinée des ressources et d'analyser les interférences de gestion. A l'aide de la technique du contrôle optimal, il est possible de définir des règles de gestion simples pour allouer de façon efficiente les ressources en eau et d'éviter ainsi la surexploitation de la nappe.

Mots clés : contrôle optimal, eaux conventionnelles, eaux non conventionnelles, économie de l'eau, Maroc