



Best CIHEAM Master Thesis 2007

Optimization of reservoirs operation in on-demand irrigation systems by using genetic algorithms

Abderraouf El Ferchichi (*Tunisia*)

CIHEAM-MAI of Bari

Director of thesis

Prof. Nicola Lamaddalena (MAI of Bari)

Under the supervision of:

Prof. Lebdi Fethi

Dr. Nouiri Issam

Abstract

This paper presents an optimization stochastic methodology based on real coded genetic algorithms for optimizing the reservoirs operation in on-demand irrigation systems. The methodology analyses the adequacy between the supply and the demand taking into account the reservoirs storage capacity and subsequently determines the adequate supply hydrograph that ensures the optimal reservoirs regulation during peak periods.

To take into account the variability of the farmers' demand, demand hydrographs were randomly generated within a pre-fixed confidence interval. A weighting objective function, including violations of the admissible reservoir water levels (maximum, minimum and target reservoir water level), are proposed. To solve the above-said optimization problem, an executable computer program was developed.

The model was applied and tested on the *Sinistra Ofanto* irrigation scheme (Italy), composed of five reservoirs fed with water from an upstream dam, each of them serving different irrigation districts. Results show that the model is efficient and robust.

Keywords

Genetic algorithms, optimization of the reservoirs operation, on-demand irrigation system, objective function.

Titre de la thèse

"Optimisation du fonctionnement des réservoirs dans les systèmes d'irrigation à la demande par l'emploi des algorithmes génétiques"

Résumé

Dans le présent document, une méthode d'optimisation stochastique basée sur le principe des algorithmes génétiques a été utilisée pour l'optimisation du fonctionnement des réservoirs dans les systèmes d'irrigation à la demande. La méthode a pour objectifs le diagnostic de l'adéquation de l'offre à la demande en eau et la détermination de l'hydrographe d'alimentation adéquat pour une régulation optimale du niveau d'eau dans le réservoir pendant les périodes de pointe.

Pour tenir compte de la variabilité de la demande, différents scénarios ont été simulés dans un intervalle de confiance par rapport à une demande typique. Ainsi, une fonction objective et un paramètre d'adéquation ont été proposés. Pour résoudre le problème, une application Windows exécutable a été développée.

Le modèle développé a été appliqué sur cinq différents réservoirs de la basse zone du périmètre irrigué de la Sinistra Ofanto de la Capitanata (Foggia, Italy) et il a été démontré son efficacité.

Mots clés

Algorithmes génétiques, optimisation du fonctionnement des réservoirs, système d'irrigation à la demande, fonction objective.