

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHESCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة الحراش – الجزائر-

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH –ALGER-

Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de master

Département : Génie Rural

Spécialité : Sciences de l'eau

THEME

**Optimisation de l'allocation en eau pour le développement de
l'irrigation.**

Cas du barrage d'El Hamiz

Présenté par : Malki Hiba

Soutenu le : 07/10/2018

Jury :

Présidente : M^{me} HANK Dalila

Maitre de conférences A (ENSA)

Promotrice : M^{me} CHEKIREB –BOURAS F/Z
(ENSA)

Maitre de conférences B

Examinatrice : M^{me} LARFI Bouchra

Maitre assistante A (ENSA)

Promotion : 2013/2018

Table des matières

1	I. Aperçu théorique sur la gestion	8
1.1	La gestion des barrages-réservoirs	9
1.2	Les différents niveaux de la gestion des systèmes réservoirs.....	9
1.3	Les consignes de gestion	10
1.3.1	Gestion du barrage en période d'étiage	10
1.3.2	Gestion en période de crue	10
1.4	La complexité de système	10
1.4.1	Les incertitudes stratégiques	11
1.4.2	Les incertitudes physiques.....	11
1.4.3	Incertitudes technologiques	11
1.5	I.5.Les objectifs de gestion.....	11
1.5.1	La régulation des débits d'apports	11
1.5.2	L'irrigation	11
1.5.3	Autres objectifs	12
1.6	Optimisation de la gestion d'un barrage-réservoir	12
1.6.1	Notion d'optimisation.....	12
1.6.2	Formulation mathématique.....	13
1.6.3	Principes d'optimisation et algorithmes correspondants	14
1.7	Historique de la gestion des barrages- réservoirs	18
1.7.1	Introduction	18
1.7.2	La gestion des barrages réservoirs par l'utilisation de la programmation linéaire	18
1.7.3	La gestion des barrages réservoirs par l'utilisation de la programmation non linéaire	19
1.7.4	La gestion des barrages réservoirs par l'utilisation de la programmation dynamique	19
1.7.5	La gestion des barrages réservoirs par l'utilisation des algorithmes génétiques	22
2	CHAPITRE II : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE	23
2.1	Introduction	23

2.2	Historique	23
2.3	Ouvrages.....	24
2.3.1	Digue	24
2.4	Relation Hauteur-Surface-Volume.....	25
2.4.1	Calcul du volume d'eau évaporé du barrage.....	25
2.4.2	Calcul des cotes d'eau dans le barrage.....	26
2.4.3	Calcul du volume d'eau vidangé.....	27
2.4.4	Evacuateur de crue	27
2.4.5	Vidange de fond.....	27
2.4.6	Ouvrages de prise.....	28
2.4.7	Caractéristiques du bassin versant.....	29
❖	Relief.....	30
❖	Géologie.....	30
❖	Couverture.....	30
2.5	Etude hydrologique	30
2.5.1	Régime des apports d'oued	30
2.5.2	Régime des écoulements.....	31
2.5.3	Fréquence de crue.....	32
2.5.4	Hydrographie.....	32
2.5.5	La pluviométrie	33
2.5.6	Evaporation	33
2.5.7	Transport solide.....	34
2.6	Périmètre	34
2.7	Conclusion.....	35
3	CHAPITRE III : ANALYSE DE LA GESTION EXISTANTE DU BARRAGE	35
3.1	Introduction	35
3.2	Détection de valeurs manquantes.....	35
3.2.1	Données disponibles.....	36
3.2.2	Comblement des lacunes par extension des données	36

3.3	Analyse des apports.....	36
3.4	Analyse des vidanges	38
3.5	Analyse des allocations annuelles pour l’irrigation.....	39
3.6	Analyse des dotations mensuelles interannuelle	40
3.7	Conclusion.....	40
4	CHAPITRE IV : OPTIMISATION DE LA GESTION DU BARRAGE D’EL HAMIZ	
	42	
4.1	Introduction.....	42
4.2	Présentation du logiciel RESOPTI.....	42
4.2.1	Optimisation avec le module RESOPTI.....	45
❖	La saisie des données d'entrée.....	45
❖	Rubrique « Réservoir et données hydrologiques ».....	45
❖	Rubrique « Paramètres d'optimisation ».....	46
❖	Les résultats numériques	46
❖	Résultats graphiques.....	46
❖	Vérifier les paramètres d'optimisation.....	46
❖	Générer le rapport.....	47
4.3	Optimisation du barrage d’El Hamiz par le module RESOPTI	47
4.4	Critique de la gestion historique et la gestion optimisée par la programmation dynamique	49
4.4.1	L’optimisation de la gestion historique par la programmation dynamique déterministe discrète.....	50
4.5	Comparaison de la gestion historique et la gestion par la programmation dynamique déterministe discrète (PDDD)	51
4.5.1	Comparaison des probabilités d’apparition des allocations	51
4.5.2	Comparaison des taux de satisfactions annuels.....	52
4.6	Conclusion.....	52
5	CHAPITRE V : Analyse des règles optimisées par des indices de performance.....	54
5.1	Introduction	54
5.2	Les événements dommageables	54

5.3	Les indices de performances	55
5.4	Comparaison des indices de performance des deux gestions (Historique et PDD)..	57
5.5	Conclusion.....	61
6	Références bibliographiques	64
7	Annexes.....	73
8	Résumé.....	79

CHAPITRE I : THEORIE ET RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

I. Aperçu théorique sur la gestion

L'eau est une ressource naturelle précieuse, vitale pour la vie, le développement et l'environnement. La planification de la gestion de ces ressources est de mettre en place une nouvelle politique de l'eau et de gérer cette ressource d'une manière optimale, par l'intégration des modèles de gestion des eaux.

2016	Sep	6,34	0	0	2,34	4	2,34	0	2,3	0
2016	Mars	15,54	0,04	0	0,04	15,54	0,01	0	0,02	0,03
2016	Mai	15,54	0,85	0	0,85	15,54	0,07	0	0,5	0,79
2016	Juin	15,54	0,21	0	2,84	12,9	2,85	0,01	2	0
2016	Juil	12,9	0,06	0	3,62	9,34	3,63	0,01	3,6	0
2016	Août	9,34	0	0	2,76	6,58	2,76	0	2,58	0

Résumé

Ce travail de recherche a pour objectif l'optimisation de la gestion du barrage d'El Hamiz, pour ce faire, la programmation dynamique déterministe discrète (PDDD) a été choisie comme outil d'aide à la décision. Cette méthode permet de définir des lâchers optima destinés à l'irrigation selon la disponibilité en eau dans la réserve.

A travers cette recherche, nous proposons une nouvelle règle de gestion pour le barrage d'El Hamiz, une comparaison a été faite entre la gestion historique et la gestion issue de l'optimisation en termes de probabilité d'apparition des allocation , de taux de satisfaction et aussi en termes d'indices de performance du barrage, à savoir les indices de fiabilité, de vulnérabilité et de résilience.

Les résultats obtenus montrent que la programmation dynamique déterministe a donné des résultats satisfaisants, cette méthodes est prometteuse et peut être utilisé pour de dériver les politiques de gestion pour d'autre barrage réservoir.

Mots clés : gestion, optimisation, programmation dynamique déterministe, indices de performance.

يهدف هذا البحث إلى تحسين إدارة سد الحمير ، ولهذا الغرض تم اختيار البرمجة الديناميكية القطعية المنفصلة (PDDD) كأداة لدعم القرار. هذه الطريقة تجعل من الممكن تحديد الإطلاقات المثلى للري حسب توفر المياه في حجز.

من خلال هذا البحث ، نقترح قاعدة إدارية جديدة لسد الحمير ، وقد أجريت مقارنة بين الإدارة التاريخية والإدارة الناتجة عن التحسين من حيث احتمال حدوث التخصيصات ، ومعدلات الفائدة. الارتياح وكذلك من حيث مؤشرات أداء السدود ، وهي مؤشرات الموثوقية والضعف والمرونة. تظهر النتائج التي تم الحصول عليها أن البرمجة الديناميكية الحتمية قد أسفرت عن نتائج مرضية، وهذه الطريقة واعدة ويمكن استخدامها لاشتقاق سياسات الإدارة الخاصة بخزانات السدود الأخرى.

الكلمات المفتاحية: الإدارة ، التحسين ، البرمجة الديناميكية الحتمية ، مؤشرات الأداء.

Abstract

This research work aims at optimizing the management of the El Hamiz dam, to this end discrete deterministic dynamic programming (PDDD) has been chosen as a decision support tool. This method makes it possible to define optimum releases for irrigation according to the availability of water in the reserve.

Through this research, we propose a new management rule for the El Hamiz dam, a comparison has been made between historical management and management resulting from optimization in terms of probability of occurrence of allocations, rates satisfaction and also in terms of dam performance indices, namely the indices of reliability, vulnerability and resilience.

The results obtained show that deterministic dynamic programming has yielded satisfactory results, this method is promising and can be used to derive management policies for other dam reservoirs.

Keywords: management, optimization, deterministic dynamic programming, performance indices