

**Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique**



Université de M'sila

Faculté de Technologie

Département de Génie Civil et Hydraulique

Mémoire de fin d'études de Master

Filière : Hydraulique

**Spécialité : Ouvrages Hydrauliques et
Aménagements**

Thème :

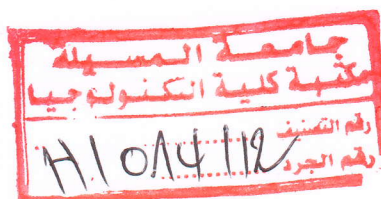
**Etude de la piézométrie de la digue en terre du barrage Ain
Zada par analyse fractale**

Proposé et dirigé par :

Dr R. BENKADJA

Présenté par :

BOUAFIA Ammar



Promotion : Juin 2012

SOMMAIRE

Introduction générale	1
CHAPITRE I: BASSIN VERSANT OUED BOUSELLAM	
I.1. Situation géographique	3
I.2. Les paramètres morphométrique	4
I.3. Etude géologique	4
I.4. Conclusion	12
CHPITRE II: LE BARRAGE AIN ZADA	
II.1. Situation géographique	14
II.2. Descriptive du barrage	16
II.3. Matériaux utilise	19
II.4. Les ouvrages annexes	20
II.5. Etude géologique	24
II.6. Etude hydrologique	25
II.7. Etude socio-économique	26
II.8. Conclusion	27
CHAPITRE III: DISPOSITIF D'AUSCULTATIN DU BARRAGE AIN ZADA	
III.1. Auscultation d'un barrage	28
III.2. Dispositif d'auscultation du barrage Ain Zada	33
CHAPITRE IV: ANALYSE GLOBALE DES DONNEEN D'AUSCULTATION	
IV.1. Inventaire des mesures des disponibles	39
IV.2. Evolution de la piézométrie en fonction du temps	40
CHAPITRE V: ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES	
V.1. Objective de l'analyse en composantes principales	43
V.2. Descriptive sommaire technique	43
V.3. Principe de l'analyse en composantes principales	45
V.4. Application de l'ACP aux données disponibles du barrage Ain Zada	47
V.5. Conclusion	56
CHAPITRE VI: ANALYSE FRACTALE ET MULTIFRACTALE	
VI.1. Historique et evolution des fractales	57
VI.2. Cote mathématique	58
VI.3. Application	61
VI.4. Résultats et discussion	63
VI.5. Conclusion	72
Conclusion générale	74

Résumé

L'auscultation du barrage enrochement à noyau central argileux d'Ain Zada a été réalisée en analysant l'évolution des pressions pneumatiques (PP), des pressions interstitielles (PH) et des pressions hydrauliques (WS et WR) depuis la mise en eau en 1986 à 2012. L'analyse en composantes principales des variables (PH, PP, WS, WR, Température, Niveau retenue (NR), pluie (P) met en évidence dans l'espace des variables un facteur F1 comme facteur de remplissage de la retenue NR, le facteur F2 est celui de la température et son influence sur certains piézomètres et enfin le facteur F3 est lié à la pluie. Dans l'espace des individus, la visualisation des années d'observations sont complètement indépendantes.

L'analyse fractale par la méthode des moments d'ordre n permet de déterminer l'homogénéité ou non d'un signal ainsi que sa multifractalité. Tous les moments pour les piézomètres WS, WR et PH traduisent une distribution multifractale et leurs variations ne répondent pas aux mêmes effets à court et à moyen terme. Ils gardent l'hétérogénéité observée au niveau d'un épisode hydraulique qui correspondrait soit à la pluie ou au niveau de la retenue (RN). Concernant la hiérarchie des signaux (PH, WS et WR), la non stationnarité suit une progression linéaire.

La distribution des PP est multifractale et leurs singularités est presque log normale d'où le phénomène est prédictible.

Mots clés : Barrage Ain Zada, pression hydraulique, fractale et multiraciale, Analyse en composantes principales (ACP), Pressions pneumatiques, pressions interstitielles.

Abstract

Auscultation of the rockfill dam with clay central nucleus Ain Zada was performed by analyzing the evolution of pneumatic pressure (PP), pore pressure (PH) and hydraulic pressures (WS and WR) from the flooding in 1986 to 2012.

The principal component analysis of variables (PH, PP, WS, WR, Temperature, Level retaining (NR), rainfall (P) shows in the space of variables, factor F1 as a factor of filling reservoir NR, F2 is the factor of temperature and its influence on some piezometers and finally the factor F3 is related to rain. in the space of individuals, visualization of years of observations are completely independent.

Fractal analysis by the method of moments of order n is used to determine the homogeneity or otherwise of a signal and its multifractality. All moments for piezometers WS, WR, and PH reflect multifractal distribution and their variations do not meet the same effects in the short to medium term. They keep the heterogeneity observed in a hydraulic episode would correspond either to rain or reservoir level (RN). Concerning the hierarchy of signals (PH, WS and WR), the nonstationarity follows a linear progression. The distribution of PP is multifractal and their singularities is almost lognormal where the phenomenon is predictable.

Keywords: Ain Zada dam, hydraulic pressure, fractal and multifractal, Principal component analysis (PCA), pneumatic pressures, pore pressures.

ملخص :

تم تنفيذ تسمع سد عين زاده الصخري مع نواة طين أساسية من خلال تحليل تطور الضغط في النواة PP، وضغط المسام (PH) والضغط الهيدروليكية (WS و WR) منذ عام 1986 إلى عام 2012.

تحليل المكون الرئيسي للمتغيرات (PH، WS، WR)، درجة الحرارة، مستوى الاحتفاظ وهطول الأمطار (P) ويظهر في الفضاء من F1 عامل متغير باعتباره عاملا من ملئ خزان لل NR و F2 هو عامل من درجة الحرارة وتأثيرها على بعض piézomètres، وأخيرا F3 يتم المتعلقة عامل المطر في فضاء الأفراد، والتصوير لسنوات من الملاحظات هي مستقلة تماما.

كلمات مفاتيح :

سد عين زادة - الضغط على النواة المركزية - الكسور به - ACP - الضغط على التربة و الصخرة - الضغط المساميه