

07/2

Ministère de l'enseignement supérieur
et de la recherche scientifique



UNIVERSITE DE M'SILA

FACULTE DE TECHNOLOGIE

Département d'hydraulique

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme
De MASTER

FILIERE : Hydraulique

Option : Ouvrages Hydrauliques et Aménagements

THEME

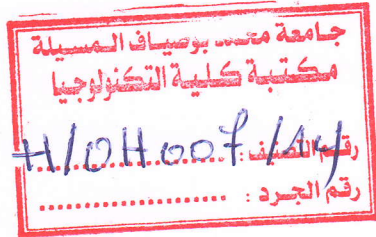
**Evaluation temporelle des infiltrations
d'un barrage en remblai cas :
Barrage AIN ZADA**

Dirigé par :

Mr. DOUGHA .M
Mr. BENKADJA.R

Présenté par :

Mr.LOKDAI Yahia Baha eddine



Promotion : 2013/2014.

SOMMAIRE

| | |
|-------------------------------|---|
| I. Introduction Générale..... | 1 |
|-------------------------------|---|

CHAPITRE I Différents types de barrages

| | |
|--|----|
| I-1 Différents types des barrages..... | 2 |
| I.2 Barrages en béton..... | 2 |
| I.2.1 Typologie et description..... | 2 |
| I.2.2 Barrages-voûtes..... | 2 |
| I.2.3 Barrages à contreforts..... | 3 |
| I.2.4 Barrage-poids..... | 4 |
| I.3 Barrages en enrochements..... | 5 |
| I.3.1 Construction..... | 5 |
| I.3.2 Enrochements en vrac..... | 6 |
| I.3.3 Masque d'étanchéité..... | 7 |
| I.3.4 Enrochements arrimés..... | 7 |
| I.4 Barrages en terre..... | 8 |
| I.4.1 Introduction..... | 8 |
| I.4.2 Définition..... | 8 |
| I.4.3 Différents types de barrages en terre..... | 8 |
| I.5 Critères de choix d'un type de barrage..... | 13 |
| I.5.1 Topographie et apport du bassin versant..... | 14 |
| I.5.2 Morphologie de la vallée..... | 14 |
| I.5.3 Géologie et conditions de fondation..... | 14 |
| I.5.4 La disponibilité en matériaux (zones d'emprunt)..... | 15 |
| I.5.5 Critères hydrauliques..... | 15 |
| I.5.6 Critères socio-économique..... | 16 |

CHAPITRE II L'infiltration sur les barrages en terre

| | |
|---|----|
| II.1 Introduction..... | 17 |
| II.2 Problématique..... | 17 |
| II.3 Pertes d'eau dans les barrages..... | 17 |
| II.4 Etude des infiltrations dans le barrage..... | 18 |
| II.4.1 Méthode de Kozeny..... | 20 |
| II.4.2 Cas de digue avec un noyau, sur fondations imperméables..... | 21 |
| II.5 L'écoulement à travers un barrage à noyau avec tapis drainant..... | 22 |
| II.5.1 Ecoulement à travers un barrage à noyau anisotrope..... | 23 |
| II.6 Ecoulement à travers le sol de fondation..... | 24 |
| II.6.1 Ouvrages sur fondation perméable..... | 25 |
| II.7 Débit de fuite..... | 26 |
| II.8 Pressions interstitielles et Renards..... | 27 |
| II.8.1 La règle de LANE..... | 28 |

Chapitre III Description général du barrage AIN ZADA

| | | |
|------------|---|----|
| III.1 | INTRODUCTION..... | 29 |
| II.2 | SITUATION GEOGRAPHIQUE | 30 |
| III.3 | DESCRIPTION DU BARRAGE | 31 |
| III.3.1 | La digue | 31 |
| III.3.2 | La géométrie de la digue : Profil central..... | 33 |
| III.3.3 | La retenue..... | 34 |
| II. 3.4 | Les caractéristiques de la retenue | 34 |
| III. 3.4.1 | L'argile..... | 34 |
| III. 3.4.2 | L'enrochement..... | 34 |
| III. 3.4.3 | Le matériau filtrant (sable) et Rip-Rap..... | 35 |
| III. 3.5 | Les ouvrages annexes..... | 35 |
| II. 3.5.1 | Evacuateur de crue | 35 |
| III.3.5.2 | Ouvrages de prise | 36 |
| III. 3.5.3 | Accès..... | 38 |
| III. 3.5.4 | Système de drainage..... | 38 |
| III.4 | Etude géotechnique du barrage..... | 39 |
| III.4.1 | Fondation du barrage..... | 39 |
| III.4.2 | Ouvrage de prise | 39 |
| III.4.3 | Chenal de dérivation..... | 39 |
| III.4.4 | L Evacuateur de crue..... | 39 |
| III.4.5 | Enrochements | 39 |
| III.4.6 | Matériaux pour filtre | 40 |
| III.4.7 | Enrochements et Matériaux pour Rip-Rap..... | 40 |
| III.4.8 | Caractéristiques géotechniques du matériau du remblai | 40 |
| III.5 | HYDROGEOLOGIE DU SITE DU BARRAGE..... | 42 |

Chapitre IV : Applications sur le barrage Ain zada

| | | |
|---------|--|----|
| IV.1 | Introduction | 43 |
| IV.2 | Géométrie du profil axial 0+600 | 43 |
| IV.3 | Etapas de simulation | 44 |
| IV.3.1 | Génération du maillage..... | 44 |
| IV.3.2 | Déclaration des conditions aux limites | 45 |
| IV.3.3 | Déclarations des propriétés des matériaux | 46 |
| V.3.3.1 | Définir les propriétés hydrauliques | 46 |
| V.3.3.2 | Définir le poids volumique des matériaux | 47 |
| IV.3.4 | Sélection des commandes de simulation | 48 |
| IV.4 | Présentation des résultats..... | 49 |
| IV.5 | Comparaison des résultats..... | 52 |
| IV.6 | Détermination des débits filtrés à la sortie..... | 54 |
| IV.7 | Estimation du débit de fuite total de la digue : (Débit filtré sortant)..... | 55 |
| | Etude Transitoire | 57 |
| | Variation du débit de fuite en fonction de niveau de la retenue..... | 57 |
| | Conclusion générale | |
| | Annexe | |
| | Bibliographie | |

في السدود الترابية التسريبات على مستوى جسم السد وأساساته موجودة

عندما يكون هذا التدفق معتبر، فإنه يمكن أن يسبب عادت مشاكل في الاستقرار و بالأخص انزلاق المنحدرات، وتكون كارثية خاصة في السدود الكبير.

تسمح لنا دراستنا بتقدير معدل تسرب سد " عين زاد" و الذي يقع في ولاية برج بوعريريج على بعد 25 كم غرب بلدة سطيف و 40 كم شرق برج بوعريريج و يندرج هذا السد في الفئة السدود الكبيرة. تدفق التسريب المقدر هو التدفق الخارج من جسم السد وأساساته، للعثور على هذا التدفق يجب معرفة موقع خط التشبع وبعدها نستطيع تحديد التدفق الكلي و نحسب أيضا التدفق بدلالة الزمن الوسيلة الحاسوبية المستخدمة في هذه الدراسة (برنامج روكسينس سلبد النسخة 6)، هي تركز على المحاكاة بواسطة طريقة العناصر المحدودة.

النتائج المعطاة من طرف البرنامج هي متطابقة مع النتائج النظرية.

Résumé :

Dans les barrages en terres, les fuites à travers le corps du barrage et la fondation sont présentes.

Quand ces fuites sont devenues considérable, il peut provoquer généralement des problèmes d'instabilité et en particulier le glissement des talus, d'autant plus catastrophiques dans les grands barrages. Notre étude nous permet pour estimer le débit de fuite du barrage Ain Zada qui se trouve à 25 Km à l'ouest de la ville de Sétif et à 40 km à l'est de B.B. Arreridj. Ce barrage rentre dans la catégorie des grands barrages.

L'outil numérique utilisé dans cette étude est le logiciel Rocscience slide Version 0.6, bases sur la simulation par la méthode des éléments finis. Le débit de fuite estimé est le débit sortant à travers le corps du barrage, et pour trouver ce débit nous avons vérifié la ligne de saturation simulé avec celle de Kozney, ensuite nous avons déterminé le débit cumulé. L'étude transitoire a été faite en calculant le débit de filtrant en fonction de variation de niveau d'eau dans la retenue.

Abstract:

In dams land there are leaks found at the dam body and its foundation.

When this flow is considered, it can usually causes stability problems and in particular sliding slope, especially catastrophic in great dams.

Our study allows us to estimate the leakage rate of the dam Ain Zada who is 25 Km west of the town of Setif and 40 km east of B.B. Arreridj. The dam falls into the category of great dams.

The leakage rate is estimated at the outflow of the dam body and the foundation, and to find the speed he must know the position of the line of saturation, after we determine the accumulated and also calculate the flow rate in terms of time. The numerical tool used in this study is Rocscience slide software, bases on the simulation by finite element method.

The result obtained by software is identical with the theoretical results.