

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 :

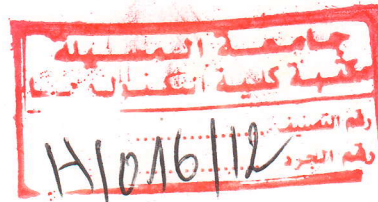
Evaluation du transport solide et de l'envasement dans le  
bassin versant du k'sob

Proposé et dirigé par :

Dr R. BENKADJA

Présenté par :

BOUSSAG Faissal



Promotion : Juin 2012

# Sommaire

Introduction Générale	1
<b>Chapitre I: Le bassin versant du k'sob</b>	
I.1 situation de la zone d'étude	3
I.2 Caractéristiques morphométriques du bassin versant du k'sob	5
I.2.1 Caractéristiques de la disposition dans le plan	5
I.2.2 Caractéristiques des altitudes (hypsométrie)	8
I.2.3 Les indice de pentes	13
I.3 Caractéristiques du réseau hydrographique	16
I.3.1 Hiérarchisation du réseau	17
I.3.2 Profil longitudinal d'un cours d'eau principale	17
I.3.3 Degré de développement du réseau hydrographique	19
I.4 Hydrologie	25
I.4.1 Évaluation de la pluie moyenne annuelle précipitée sur le bassin	26
I.4.2 La moyenne arithmétique	26
I.4.3 Méthode synthétique	26
I.5 La température	34
I.6 Les autres facteurs climatiques	36
I.6.1 Les vents et le sirocco	36
I.6.2 Humidité relative	37
I.6.3 Évaporation	38
I.6.4 L'évaporation annuelle des précipitations, des températures et le régime climatique du bassin	38
I.7 Géologie bassin versant du K'sob	40
I.7.1. Structure tectonique	41
I.7.2 Les caractéristiques des matériaux du bassin versant.	43
I.8 La couverture végétale	44
I.8.1 La classification de la végétation	45
I.8.2 La répartition des types de couverture végétale au K'sob	46
<b>Chapitre II: Caractéristiques morphométriques du sous bassin versant du k'sob</b>	
II.1 Introduction	48
II.2 Caractéristiques de la disposition dans le plan	48
II.2.1 Surface	48
II.2.2 Longueur	49
II.2.3 Indice de compacité de Gravelius	50
II.3 Caractéristiques des altitudes (hypsométrie)	50
II.3.1 Les altitudes maximale et minimale	51
II.3.2 La courbe hypsométrique	51
II.3.3 La dénivelée	58
II.3.4 Rectangle équivalent.	59
II.4 Les indice de pentes	62
II.4.1 Pente moyenne	62
II.4.2 Indice de pente de Roche	62
II.4.3 Dénivelée spécifique	63
II.5 Caractéristiques du réseau hydrographique	63
II.5.1 Hiérarchisation du réseau	63
II.5.2 Degré de développement du réseau hydrographique.	63
II.5.3.a Densité de drainage	63
II.5.3.b La densité hydrographique	64

---

# Sommaire

III.5.3.c Les rapports de confluence et de longueur	66
<b>Chapitre III : Evaluation du transport solide du bassin versant du k'sob</b>	
III.1 Introduction	73
III.2 Analyse Géomorphologique Quantitative (AGQ)	73
III.2.1 Rapport de Melton	74
III.2.2 Estimation de l'broyabilité par l'analyse géomorphologique quantitative	75
III.3 Modèle PISA	77
III.4 Évaluation des apports solides	82
III.4.1 Mesure d'envasement dans la retenue du barrage K'sob	82
III.5 Comparaison de l'apport solide réel celui calculé par les Analyse Géomorphologique Quantitative	85
III.6 Comparaison de l'apport solide réel celui calculé par Modèle PISA	86
III.7 Variation des erreurs pour l'estimation de des apports solides en fonction (Le) calculée par les Analyse Géomorphologique Quantitative et Modèle PISA.	86
III.8 Conclusion	86
Conclusion générale et recommandation	87

---

## Résumé

L'oued de K'sob est l'un des rivières les plus importants dans la région d'El Hodna vers lequel ruisselle une quantité des eaux des rivières des ravins sud des montagnes des Bibans, c'est leur exutoires. Oued El-K'sob bouge du nord vers le sud contrairement aux autres rivières, et ce après son déclenchement des collines de Medjana et de Bordj Bou Arreridj et passe par une grande partie des montagnes des Maâfid pour finir à Chot El-Hodna, son bassin supérieur des vallées de Medjana vers la masse des Maâfid 1462.54 km<sup>2</sup>, alors la moyenne annuelle des pluies est 343 mm. Une précipitation qui atteint sa limite maximum deux fois par an l'une aux mois de novembre-décembre et l'autre aux mois d'avril-mai. La charge annuelle du (barrage El-K'sob) est estimée à environ 57 million m<sup>3</sup> comme moyenne annuelle donnant une capacité de 1.8 m<sup>3</sup>/seconde, or cette capacité est loin de la réalité sachant qu'elle varie entre le zéro lors des canicules pendant la saison de sécheresse et des centaines de mètres pendant la saison des pluies et des inondations.

Nous avons utilisé des deux modèles mentionnés pour évaluer l'envasement annuel du bassin d'oued K'sob durant la période (1986-2008) puis la comparaison des résultats obtenus à travers chaque modèle avec les données effectives mesurées au barrage K'sob.

Dans la deuxième phase du travail nous avons évalué l'erreur de chaque modèle au niveau de la moyenne annuelle, analyse et critique qui démontre que l'équation ANRH, ANBT a donné de meilleurs résultats des résidus par la formule (AGQ-PISA) démontrant la plupart des données. Ces estimations sont inférieures au niveau de la moyenne annuelle.

**Mots clés :** K'sob, Hodna, Analyse géomorphologique quantitative (AGQ), PISA, Pertes en sols.

## Abstract

The K'sob Wadi is one of the largest rivers in the region of El Hodna to which a quantity of these rivers ravines of the mountains south of Bibans, their outlets. The Wadi K'sob moves from north to south unlike other rivers, and after his release from the hills of Medjana and Bordj Bou Arreridj and through much of the mountains to finish at Maadid Chot El-Hodna its upper basin valleys Medjana to the mass of Maadid 1462.54km<sup>2</sup>, while the average annual rainfall of 343mm. Precipitation that reaches its maximum limit twice a year to the November-December and one in April-mai. et the annual load of (El-k'sob dam) is estimated at about 57 million m<sup>3</sup> as giving an annual average capacity 1.8m<sup>3</sup>/seconde, yet this ability is far from reality knowing that it varies between zero during heat waves during the dry season and hundreds of meters during the rainy season and flooding.

We used the two mentioned models to assess the annual siltation basin oud El-K'Sob during 1986-2008 and then comparing the results achieved by each model with actual data measured at the K'sob dam.

In the second phase of this work, we evaluated the error of each model at the annual average and critical analysis which shows that the equation ANRH, ANBT gave better results residues by the AGQ-PISA models demonstrating most of the data. These estimates are below the level of the annual average.

**Key words:** K'sob watershed, Hodna basin, Quantitative geomorphic analysis (QGA), PISA

## ملخص

يعتبر وادي القصب من أهم أودية إقليم الحضنة الذي تجرى نحوه كمية من مياه أودية السفوح الجنوبية لجبال البيان، فهو مصب لها. ويتحرك وادي القصب من الشمال إلى الجنوب على عكس الأودية الأخرى وذلك بعد انطلاقه من روابي مجانة والبرج، كما يصرف مساحة واسعة من كتلة جبال المعاضيد ليصب في شط الحضنة وتبلغ مساحة حوضه الأعلى من سهول مجانة حتى كتلة المعاضيد 1462.54 كلم<sup>2</sup> فيما يبلغ المتوسط السنوي للتساقط 343مم وهو تساقط يبلغ حدوده القصوى مرتين في السنة إحداهما في نوفمبر- ديسمبر والثانية في أبريل - مايو. والحمولة السنوية للوادي عند سد القصب تقدر بحوالي 57 مليون متر مكعب كمتوسط سنوي مما يعطى انصباب 1.8 م<sup>3</sup>/ث في المتوسط، على أن هذا الانصباب المتوسط يعتبر بعيدا عن الواقع إذا علمنا أنه يتراوح بين الصفر في أوقات التحاريق من فصل الجفاف ومئات الأمتار في فصل التساقط والفيضانات. استخدمنا النموذجين المشار إليهما لتقييم الجلب الصلب السنوي، لحوض واد القصب خلال الفترة (1986-2008). تتم مقارنة النتائج التي حصلنا عليها من خلال كل نموذج مع البيانات الفعلية المقاسة بسد القصب.

المرحلة الثانية من العمل قيمنا أخطاء كل نموذج على المستوى المعدل السنوي. تحليل ونقد النتائج يدل على أن معادلة كل من: ANRH, ANBT، أعطت نتائج أفضل بالنسبة للجلب الصلب، من خلال صيغة (AGQ-PISA) والتي توضح لنا معظم المعطيات. هذه التقديرات منخفضة على مستوى المعدل السنوي.