



Ministère de l'enseignement supérieur
et de la recherche scientifique

UNIVERSITE DE M'SILA

FACULTE DE TECHNOLOGIE

Département de génie civil et d'hydraulique

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme
MASTER 2

FILIERE : HYDRAULIQUE

Option : Ouvrages hydrauliques et aménagement

THEME

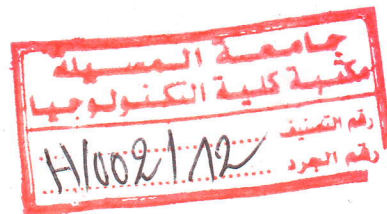
**SIMULATION DES DEBITS DU BASSIN
VERSANT DE L'OUED K'SOB PAR LES
MODELES GLOBAUX GRA1, GR2M, GR4J**

Proposé et dirigé par :

Dr R. BENKADJA

Présenté par :

OUADAN Mustapha Lamine



Promotion : 2011/2012

SOMMAIRE

<i>Titre</i>	<i>Page</i>
Introduction générale	1
CHAPITRE I : LE BASSIN VERSANT DE L'OUED K'SOB	
I- Site d'étude	3
Les coordonnées géographiques de la zone d'étude	3
II- Aperçu général sur la géologie du K'sob	4
II-1- Lithologie de bassin versant du K'sob	4
A- Quaternaire (qt)	4
B- Miocène inférieur (mi)	4
C- Eocène moyen et inférieur (em, ei)	4
D- Crétacé supérieur, moyen et inférieur (Cm, Ci, Cs)	4
E- Jurassiques supérieurs (Js)	5
F- Alluvions du Quaternaire	5
II-2- Structure tectonique	6
II-2-1- Les failles	6
II-2-2- Les plis	6
II-3- L'importance de la porosité et ses nuances	7
a- Les terrains à forte capacité aquifère	8
b- Les terrains à faible capacité aquifère	8
C- Caractéristiques des matériaux du bassin versant du K'sob	9
III- Couverture végétale	10
III-1- Classification de la végétation	10
Les trois grandes catégories de type de couverture végétale	10
a- Les surfaces bien protégées	10
b- Les surfaces incomplètement protégées	11
c- Les surfaces mal protégées ou nues	11
d- Les terrains de parcours bien traités	11
III-2- Répartition de la couverture végétale du bassin versant du K'sob	11
IV- Caractéristiques physiques et morphométriques du K'sob	13
a) Les caractéristiques géométriques	13
1- La surface	13
2- Le Périmètre	13
3- Longueur du thalweg principal	13
4- Longueur du bassin versant	13
5- Largeur du bassin versant	13
b) Les caractéristiques hydromorphologiques	14
1- Paramètres de forme	14
1-1- Indice de compacité (Gravelius) KG	14
1-2- Rectangle équivalent	15
C) Caractéristiques du réseau hydrographique	16
1- Hiérarchisation du réseau	17
2- Les rapports de confluence et de longueur	18
3- Profil en long du cours d'eau principal	19
D) Paramètres du relief	20
1- La courbe hypsométrique	20
2- Altitude médiane	22

3- Altitude moyenne du bassin versant	22
4- Les indices de pente	23
4-1- Indice de pente de Roche Ip	23
4-2- Indice de pente moyenne du bassin versant	24
4-3- Indice de pente globale (Ig)	24
5- Le coefficient d'élancement	25
6- Dénivelée spécifique	25
E) Caractéristiques physiographiques	26
1- Densité de drainage	26
2- Densité hydrographique	26
3- Coefficient de torrentialité	27
4- Temps de concentration	27
Formule de GIANDOTTI	28
Formule de CALIFORNIA	28
Formule de KIRPICH	28
5- Vitesse de ruissellement	29

CHAPITRE II : HYDROCLIMATOLOGIE

I- la température	30
II- le réseau pluviométrique et le séries d'observation	31
III- analyse des variations pluviométriques	32
III-1- La variation annuelle des précipitations	32
III-2- Le coefficient pluviométrique	34
III-3- Les variations mensuelles des précipitations	34
III-4- Les précipitations journalières maximales	36
IV- l'évapotranspiration	37
IV-1- Méthode de Turc	37
IV-2- Méthode de THORNTHWAITE	37
V- analyse des données hydriques (débit, écoulement)	38
V-1- Les variations annuelles de l'écoulement et l'hydraulicité	38
V-2- Les variations annuelles des débits	38
V-3- Les variations mensuelles des débits	40
V-4- Les variations temporelles des débits journaliers maximaux annuels	41
VI- conclusion	42

CHAPITRE III : GENERALITES SUR LA MODÉLISATION PLUIE-DÉBIT

I- Introduction	43
II- Qu'est-ce qu'un modèle?	43
III- Les modèles en général	44
IV- Classification des modèles et exemples	45
IV-1- Les modèles empiriques, et les modèles conceptuels	46
V- Les modèles du Génie Rural (GR): historique	47
V-1- Pas de temps journalier	47
V-1-1- De GR1 à GR2	48
V-1-2- De GR2 à GR3	49
V-2- Pas de temps mensuel et annuel	54
V-2-1- Au pas de temps annuel	58

CHAPITRE IV : APPLICATION DES MODELES, RESULTATS ET DISCUSSIONS

I- Modélisation pluie-débit du BV de K'sob par le modèle global GR1A, GR2M, GR4J	59
I-1- La mise au point d'un modèle	60
I-2- Les données utilisées	60
a) La pluie	60
b) Le débit	60
c) L'évapotranspiration potentielle	61
I-3- Estimation des paramètres du modèle : Phase de calage	63
I-4- Puissance du modèle : Phase de validation	63
I-5- Précision et incertitude	63
Présentation des quatre critères sélectionnés	63
II- Application du modèle GR1A	65
1) Description mathématique	65
2) Résultats	66
3) Interprétation	67
III- Application du modèle GR2M	68
1) Description mathématique	69
2) Résultats	70
3) Interprétation	72
IV- Application Le modèle GR4J	72
1) Description mathématique	73
2) Résultats	76
3) Interprétation	77
Conclusion générale	78

ملخص

عرفت النمذجة التي تهتم بالعلاقة بين التساقط والتدفق انطلاقة كبيرة في الآونة الأخيرة حيث توجد حاليا عدة نماذج تدرس العلاقة التي تربط المياه المتساقطة بالمياه التي تجري في الأرض في هذا البحث نهتم بثلاثة نماذج :

نموذج السنة ، الشهر ونموذج اليوم بهدف التحقق من نسبة الترابط المتبادل بين التدفقات المُقاسة والتدفقات المحاكية لها حيث أظهرت نتائج تجارب النماذج على وجود نسبة ترابط جيدة بين التدفقات المُقاسة والتدفقات المحاكية لها الكلمات المفاتيح: حوض القصب - النمذجة - GRA1 - GR2M - GR4J - الامطار - السيول.

Résumé

La modélisation hydrologique en particulier, la modélisation de la relation pluie-débit à l'échelle du bassin versant par des modèles mathématiques a connu un grand essor. Il existe aujourd'hui un très grand nombre de modèles hydrologiques globaux qui permettent de représenter la relation pluie-débit à l'aide d'agencements variés des réservoirs.

La modélisation selon les GR au pas de temps annuel mensuel, journalier a été appliquée sur les pluies et débits du bassin du K'sob dont l'objectif est de vérifier la corrélation entre les débits mesurés et les débits simulés. Les résultats des tests indiquent d'une manière générale, que les modèles GRA1, GR2M, GR4J sont satisfaisants.

Mots-clés: K'sob – modélisation - GRA1 - GR2M - GR4J – pluie – débit.

Abstract

The Hydrological modelling particularly, the rainfall - runoff relationship at scale of watershed by mathematical models have enjoyed great development. Today it exist several overall hydrological models which allow representing the relationship rainfall - runoff using various arrangements of reservoir.

Modeling according to the GR in annual, monthly and daily time was applied to rainfall and discharge in the K'sob watershed whose objective is to verify the correlation between measured and simulated flows.

Key-words: K'sob watershed - modelisation - GRA1 - GR2M - GR4J – rainfall – discharge.