

**Ministère de l'enseignement supérieur
Et de la recherche scientifique**

Université Mohamed Boudiaf - M'sila



جامعة محمد بوضياف - المسيلة
Université Mohamed Boudiaf - M'sila

Faculté de technologie

Département d'Hydraulique

MEMOIRE

**Présenté pour l'obtention du diplôme
de MASTER**

FILIERE : Hydraulique

Option : Ouvrages Hydrauliques et Aménagements

THEME

**Modélisation hydrologique pluie-débit
du bassin versant Oued LABIOD
par logiciel HEC-HMS**

Dirigé par :

Mr. BERGHOUT Ali.

Présenté par :

Mr. MAME Samir

Promotion: 2014/2015.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE I : APERÇU GENERAL SUR LA MODELISATION HYDROLOGIQUE	4
I. APERÇU THEORIQUE SUR LA MODELISATION	4
Introduction	4
I.1 La modélisation hydrologique	4
I.2 Bilan hydrologique d'un bassin versant	5
I.3 Modèles hydrologiques de bassin versant	5
I.4 La modélisation pluie-débit	5
I.4.1 Définitions	5
I.5 Les modèles hydrologiques	6
I.6 Classification des modèles hydrologiques	7
I.6.1 Modèles stochastiques	8
I.6.2 Modèles déterministes	8
I.6.3 Modèles à base physique	9
I.6.4 Modèles paramétriques	9
I.6.5 Modèles empiriques	9
I.6.6 Modèles analytiques	9
I.6.7 Modèles conceptuels	9
I.6.8 Modèles globaux	10
I.6.9 Modèles Spatialisés	10
I.6.10 Modèles conceptuels spatialisés ou semi-spatialisés	10
I.6.11 Modèles physiques spatialisés	10
I.6.12 Modèles physiques-conceptuels semi-spatialisés	11
Conclusion	11
CHAPITRE II : PRESENTATION DU MODELE HEC HMS	13
II MODELISATION PAR HEC-HMS	13
Introduction	13
II.1 Modélisation des précipitations	13
II.1.1 Définition Méthodes basées sur les coefficients de pondération	13
II.1.2 Répartition temporelle	16
II.1.3 Inverse du carré de la distance	16
II.1.4 Evénements pluvieux hypothétiques	18
II.2 Modélisation des pertes	20
II.2.1 Concepts de base	20
II.2.2 Le modèle de pertes initiales et à taux constant	21
II.2.3 Le modèle de Curve Number (CN)	21
II.2.4 La méthode CN en grille	22
II.2.5 Le modèle de Green & Ampt	22

Sommaire

II.2.6. Le modèle continu SMA (Sol-MoistureAccounting) (Prise en compte de l'humidité du sol)	23
II.2.7 Applications et limitations des modèles de ruissellement avec HEC-HMS	23
II.3 Modélisation du ruissellement direct	24
II.3.1 Les modèles liés à la méthode de l'hydrogamme unitaire (HU)	24
II.3.2 Modèles d'hydrogrammes unitaires synthétiques	24
II.4 Modélisation des écoulements fluviaux avec HEC-HMS	28
1) Equation de continuité	28
2) Equation de quantité de mouvement.	29
II.4.1 Modèle de Puls (Modifiedpuls)	29
II.4.2 Modèle de Muskingum	30
II.4.3 Modèle du décalage (lag model)	30
II.4.4 Modèle de l'onde cinématique	31
II.4.5 Modèle de Muskingum-Cunge	31
II.5 Etapes d'une simulation avec HEC-HMS	32
CHAPITRE III : PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE BASSIN	
VERSANT OUED LABIOD	34
Introduction	34
III.1 Situation géographique	35
III.2 Couvert végétal :	37
III.3 Géologie	39
III.4 Végétation	41
III.5 Climat	42
III.6 Le réseau pluviométrique	42
III.7 Evapotranspiration	44
CHAPITRE IV : METHODOLOGIE ET APPLICATION DU HEC-HMS	
IV.1 Le processus de fonctionnement :	47
IV.1.1 FONCTIONNALITES	47
IV.1.2 Les données nécessaires à l'application de simulation avec HEC-HMS :	50
IV.2 Les données de bases d'entré :	50
IV.3 Calibration du modèle :	60
IV.4 Validation	78
CONCLUSION GENERALE	98

ملخص

في هذا العمل قمنا بتقسيم حوض التجميع لواد الابيض الى احواض جزئية و تحديد الخصائص المورفولوجية والهيدرولوغيا و الجيولوجية لكل منها ثم قمنا بالنمذجة الهيدرولوجية لبيانات تساقط الامطار اليومية لهذه الاحواض باستخدام برنامج HEC-HMS

و يعتمد مبداء عمله على ادخال بيانات تساقط الامطار اليومية و التدفق اليومي و كذا المعطيات الفيزيائية (النفاذية المساحة الانحدار) لفهم سيناريو تحول الامطار الى سيول و معرفة الخصائص و التغيرات المتعلقة بالزمان و المكان للسيول الناتجة في مصب حوض التجميع.

Résume

Notre travail consiste en premier lieu de définir les caractéristiques morphométriques, hydro-climatologique et géologique des sous bassins du bassin versant de l'oued Labiod ; en second lieu on passe à la modélisation proprement dite par logiciel HEC-HMS. Ce dernier parmi les logiciels de modélisation hydrologique et sont principe de fonctionnement basé sur l'introduction des données pluviométriques journalières et hydrométriques (débits ponctuels) ainsi que ; les paramètres physiques du bassin versant (coefficient de perméabilité, surface, pente ...), pour comprendre le scénario de transformation pluie-débit et connaître les caractéristiques et les variations spatiales et temporelles des débits engendrés en aval.

Abstract

Our job is primarily to determine the morphometric characteristics, climate and hydro-geological basins in the watershed of wadi Labiod; secondly we go to the actual modeling HEC-HMS software. The latter among the hydrological modeling and are operating principle based on the introduction of daily rainfall and hydrometric data (spot rates) and; the physical parameters of the watershed (permeability, surface, slope ...), to understand the rainfall-runoff transformation scenario and know the characteristics and the spatial and temporal changes in downstream flows generated.