

Ministère de l'enseignement supérieure et de la recherche
scientifique



UNIVERSITE DE M'SILA



FACULTE DE TECHNOLOGIE

Département d'hydraulique

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme
MASTER

FILIERE : HYDRAULIQUE

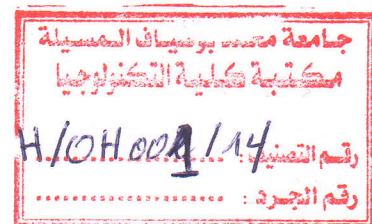
Option : Ouvrages Hydraulique et aménagement

THEME

*Etude de la propagation d'une crue
dans un canal par la méthode des
caractéristiques*

Dirigé par :
Mr. HAMIDOU Mohammed

Présenté par :
ZOUBIRI Mokhtar



Promotion : 2013/2014

Sommaire

Introduction générale.....	1
Chapitre I : Généralités sur les écoulements à surface libre	2
I-1- Introduction.....	3
I-2- Les crues	3
I-2-1- Définition	3
I-2-2- Caractéristique d'une crue	3
I-2-3- Différents types de crue	4
I-2-3-a- Les crues fluviales	4
I-2-3-b- Les crues torrentielles	4
I-2-3-c- Les crues nivales	4
I-3- Les canaux	5
I-3-1 Type des canaux	5
I-3-1-a- Les canaux naturels	5
I-3-1-b- Les canaux artificiels	5
I-3-2- Les paramètres géométriques	6
I-3-3- Les paramètres hydrauliques	7
I-3-3-1- Masse volumique	7
I-3-3-2- Poids volumique	8
I-3-3-3- Débit	8
I-3-3-4- Vitesse en un point de l'écoulement.....	8
I-3-3-5- Vitesse moyenne	8
I-3-3-6- Ligne de courant	8
I-3-3-7- Tube de courant	8
I-3-3-8- Pression hydrostatique en un point	8
I-3-3-9- Charge hydraulique en un point d'un liquide en mouvement	9
I-3-3-10- Charge moyenne dans une section	10
I-3-3-11- Ligne piézométrique	10

I-4- Types d'écoulements	10
I-4-1- Variabilité dans le temps.....	11
I-4-2- Variabilité dans l'espace.....	11
I-4-3- Ecoulement permanent	12
I-4-4- Ecoulement uniforme	12
I-4-5- Ecoulement non uniforme	12
I-4-6- Ecoulement transitoire	12
I-4-7- Ecoulement avec ondes	13
I-4-7-a- Célérité d'onde.....	13
I-5- Régime fluvial ou torrentiel	14
I-5-1- Le phénomène physique	14
I-5-2- Régime fluvial ($U < C$)	15
I-5-3- Régime torrentiel ($U > C$)	15
I-5-4- Régime critique ($U = C$)	16
I-6- Conclusion.....	17

Chapitre II : Les équations de Saint Venant

II-1- Introduction	19
II-2- Les équations de barré de Saint-Venant	19
II-2-a- L'équation de continuité	20
II-2-b- L'équation de la quantité de mouvement	21
II-3- Conclusion	25

Chapitre III : Modélisation numérique

III-1- Introduction	27
III-2- Les caractéristiques.....	27
III-3- Méthode des caractéristiques	29
III-3-1- Les courbes caractéristiques	29
III-4- Procédure de calcul	30

III-5- Les conditions aux limites	31
III-5-1- Condition à l'extrémité amont du canal	32
III-5-2- Condition à la limite aval du canal.....	33
III-6- Calcul de la perte de charge	34
III-6-1- Formule de Manning	35
III-6-2- Formule de Chézy	35
III-7- L'organigramme de calcul	36

Chapitre IV : Applications numériques

IV-1- Introduction.....	40
IV-2- Simulation de propagation d'une crue dans un canal	40
IV-3- Evolution des variables Q, V, et h en fonction du temps pendant une crue	40
IV-4- Variation des hauteurs, débits et vitesses le long d'un canal rectangulaire.....	46
IV-5- Interprétation des résultats.....	48
IV-6- Conclusion	49
Conclusion générale.....	51

Bibliographie

Figure III-3 : Conditions aux limites	31
Figure III-4 : Schéma d'un canal	32
Figure III-5 : Schéma d'écoulement	32
Figure IV-1-a : Comparaison des hauteurs obtenues par les méthodes implicite et explicite (x=0.0m)	40
Figure IV-1-b : Comparaison des vitesses obtenues par les méthodes implicite et explicite (x=0.0m)	40
Figure IV-1-c : Comparaison des débits obtenus par les méthodes implicite et explicite (x=0.0m)	40
Figure IV-2-a : Comparaison des hauteurs obtenues par les méthodes implicite et explicite (x=1000m)	41
Figure IV-2-b : Comparaison des vitesses obtenues par les méthodes implicite et explicite (x=1000m)	41

Résumé

Ce modeste travail consacré à l'étude de la propagation d'une crue dans un canal artificiel nous étudions la forme de rectangulaire, L'écoulement de l'eau dans le canal est modélisé par les équations de Saint-Venant qu'on discrétise le schéma EXPLICITE et la méthode des caractéristiques, le modèle numérique élaboré a été testé et validé par d'autres résultats numériques.

Abstract

This modest work dedicated to study the propagation a flood in the channel artificial we study specifically the rectangular form; the flow of water in the modeled channel by equations of Saint-Venant that discretized the scheme EXPLICITE and methods characteristics the digital model is elaborate tested and validated by other digital results.

ملخص

هذا العمل المتواضع مخصص لدراسة انتشار الفيضانات في القنوات الاصطناعية ذات الشكل المستطيل، ولجريان المياه داخل القنوات يجب ادراج نموذج علاقات سان فانون مقارنة برسم بياني وطريقة الخصائص والنتيجة هي المقارنة بين الطريقتين