

Higher National School of Hydraulic

The Library

Digital Repository of ENSH



المدرسة الوطنية العليا للري

المكتبة

المستودع الرقمي للمدرسة العليا للري



The title (العنوان):

Etude numérique sur les courbes de remous sous un pont à arcs...

The paper document Shelf mark (الشفرة) : 6-0036-21

APA Citation (توثيق APA):

Mebarki, Mohamed (2021). Etude numérique sur les courbes de remous sous un pont à arcs.[Thèse de master, ENSH].

The digital repository of the Higher National School for Hydraulics "Digital Repository of ENSH" is a platform for valuing the scientific production of the school's teachers and researchers.

Digital Repository of ENSH aims to limit scientific production, whether published or unpublished (theses, pedagogical publications, periodical articles, books...) and broadcasting it online.

Digital Repository of ENSH is built on the open DSpace software platform and is managed by the Library of the National Higher School for Hydraulics. <http://dspace.ensh.dz/jspui/>

المستودع الرقمي للمدرسة الوطنية العليا للري هو منصة خاصة بتقييم الإنتاج العلمي لأساتذة و باحثي المدرسة.

يهدف المستودع الرقمي للمدرسة إلى حصر الإنتاج العلمي سواء كان منشورا أو غير منشور (أطروحات، مطبوعات، مبداعات، مقالات، دوريات، كتب....) و بثه على الخط.

المستودع الرقمي للمدرسة مبني على المنصة المفتوحة DSpace و يتم إدارته من طرف مديرية المكتبة للمدرسة العليا للري.

كل الحقوق محفوظة للمدرسة الوطنية العليا للري.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

NATIONAL HIGHER SCHOOL FOR
HYDRAULICS

"The MujahidAbdellah ARBAOUI"



المدرسة الوطنية العليا للري

"المجاهد عبد الله عرباوي"

ⵎⵓⵔⵉⵏⵉ ⵙⵉⵎⵓⵔⵉ ⵙⵉⵎⵓⵔⵉ ⵙⵉⵎⵓⵔⵉ ⵙⵉⵎⵓⵔⵉ

MEMOIRE DE MASTER

Pour l'obtention du diplôme de Master en Hydraulique

Option : Alimentation en eau potable

THEME :

**Etude numérique sur les courbes de remous sous un pont
à arcs**

Présenté par :

Mebarki Mohamed

Devant les membres du jury

Nom et Prénoms	Grade	Qualité
DJOUJAR DAHBIA	M.C.A	Présidente
TOUAHIR SABAH	M.A.A	Examinatrice
HADJ SADOK NABILA	M.A.A	Examinatrice
BOUKHELIFA MUSTAPHA	M.C.B	Promoteur

Session Novembre 2021

ملخص:

قد تتطلب الجسور التي تعبر السهول الفيضية اهتمامًا خاصًا إذا تسببت في تقلص وتوسع شديد في التدفق مما يؤدي إلى تغيرات في مستوى المياه ونوع منحنيات المياه الراكدة. الهدف من هذا الماستر هو دراسة شكل منحنيات المياه الراكدة تحت جسر مقوس باستخدام برنامج "هكراس". ينقسم هذا العمل إلى قسمين ، الجزء الأول عبارة عن بحث ببيولوجرافي عن التدفقات السطحية الحرة وخصائصه أيضًا تعريف منحنى المياه الراكدة. في الجزء الثاني ، يتم إجراء محاكاة بواسطة "هكراس". يستنتج من هذه المحاكاة وهذه الدراسة أن الجسر تسبب في فقدان للطاقة مما أدى إلى انخفاض ارتفاع المياه ، فغير نوع منحنيات المياه الراكدة بين أعلى المنبع وتحت الجسر. تتطلب نمذجة مثل هذه الحالات تقييمًا دقيقًا لأربع معاملات: طول التمدد ، طول الانكماش ، معامل التمدد ، معامل الانكماش

الكلمات المفتاحية: منحنيات المياه الراكدة, برنامج هكراس , جسر مقوس , التدفقات السطحية الحرة, محاكاة بهكراس.

Résumé :

Les ponts traversant les plaines inondables peuvent nécessiter une attention particulière s'ils provoquent une contraction et une expansion sévères du débit qui provoquent des changements de hauteur d'eau et de type de remous. L'objectif de ce Master est d'étudier à l'aide de logiciel HEC RAS la forme des courbes de remous sous un pont à arc.

Ce travail est divisé en deux parties, la première partie est une recherche bibliographique sur les écoulements à surface libre et ses caractéristiques aussi la définition de courbe de remous. Dans la deuxième partie, une simulation est effectuée par HecRas,

Il est conclu de cette simulation et de cette étude que le pont a causé une perte d'énergie qu'a diminué la hauteur d'eau, ce que change le type de remous en amont et sous le pont. La modélisation de tels cas nécessite l'évaluation précise de quatre paramètres : La longueur d'expansion : L_e , la longueur de contraction : L_c , coefficient d'expansion : C_e , coefficient de contraction : C_c .

Mots clés : Type de remous, logiciel HEC RAS, un pont à arc, les écoulements à surface libre ; simulation par HecRas.

Abstract:

Bridges crossing floodplains may require special attention if they cause severe flow contraction and expansion which causes changes in water level and backwater type. The objective of this Master is to study, using HEC RAS software, the shape of backwater curves under an arch bridge. This work is divided into two parts, the first part is bibliographical research on free surface flows and its characteristics also the definition of backwater curve. In the second part, a simulation is performed by Hec-Ras. It is concluded from this simulation and this study that the bridge caused a loss of energy that decreased the water height, which changes the type of backwater upstream and under the bridge. Modeling of such cases requires the precise evaluation of four parameters: The length of expansion: L_e , the length of contraction: L_c , coefficient of expansion: C_e , coefficient of contraction: C_c .

Keywords: Type of backwater, HEC RAS software, an arch bridge, free surface flows; simulation by HecRas

Table des matières :

Introduction générale :	1
-------------------------------	---

Partie I : Recherche bibliographique

I.1	Introduction :	2
I.2	Les écoulements à surface libre :	2
I.2.1	Les types d'écoulements :	2
I.2.2	Les canaux :	4
I.2.3	Les régimes d'écoulements :	7
I.3	Calculs des paramètres hydrauliques pour les écoulements à surface libre (cas d'un écoulement uniforme)	9
I.3.1	Les sections plus avantageuses :	9
I.3.2	Equation continuité et conservation d'énergie pour un écoulement à surface libre : 10	
I.3.3	Formules de calculs de l'écoulement uniforme :	12
I.3.4	Calculs de hauteur normale(hn) et la hauteur critique (hc) :	13
I.4	Les écoulements graduellement variés :	15
I.4.1	Généralité :	15
I.4.2	Les courbes de remous :	17
I.5	Simulation par Hec-Ras :	21
I.6	Conclusion :	22

Partie II : Applications et discussions des résultats

II.1	Introduction :	24
II.2	Application :	25
II.2.1	Pour diamètre d'arc égale à 10m :	26
II.2.2	Pour diamètre d'arc égale à 20m :	29
II.3	Interprétation des résultats et conclusion :	31

II.4	Solution :.....	32
II.4.1	La longueur d'expansion L_e :	34
II.4.2	La longueur de contraction L_c :	35
II.4.3	Coefficient d'expansion :	36
II.4.4	Coefficient de contraction :	36
II.5	Conclusion :.....	36
	Conclusion générale :.....	37

Introduction générale :

L'histoire témoigne que l'homme a utilisé hydraulique dans sa vie quotidienne. Le barrage de Marib (Yamen), les aqueducs Romain, le système d'irrigation dans l'ancienne civilisation égyptienne...sont des monuments historiques qui prouvent l'importance d'hydraulique sur la vie humain. Le développement de la science a permis à l'homme d'établir et de découvrir des théories et des lois qui ont aidé à comprendre les divers phénomènes naturels liés à l'eau.

Les écoulements dans les canaux et les rivières ont des propriétés telles que la vitesse, la hauteur d'eau, la surface d'écoulement. Ces paramètres permettent de définir le type d'écoulement, si l'un des paramètres change, cela affecte les autres. Les structures qui traversent les canaux, occupent une partie de la surface d'écoulement, ce qui modifie le type et la nature de l'écoulement ainsi que la variation des hauteurs d'eau cette variation peut créer des phénomènes naturels qui menacent la stabilité de la structure.

La variation de la ligne d'eau forme une courbe, c'est ce qu'on appelle la courbe de remous qui est classée en des types. Connaître le type de remous permet de prévoir la nature d'écoulement et les profondeurs d'eau le long du canal, c'est le but de notre recherche, d'étudier à l'aide de Hec RAS la forme des courbes de remous sous un pont en arc.

Notre étude se divise en deux parties, la première partie est la recherche bibliographique, qui contient des informations sur les écoulements à surface libre, calculs des paramètres hydrauliques, les types de courbes de remous et finalement quelques généralités sur logiciel HecRas. Dans la deuxième partie, nous ferons une simulation par le logiciel Hec-Ras et discuterons des résultats que nous avons trouvés.