

Higher National School of Hydraulic

The Library

Digital Repository of ENSH



المدرسة الوطنية العليا للري

المكتبة

المستودع الرقمي للمدرسة العليا للري



The title (العنوان):

Contribution au fonctionnement des déversoirs d'orage dans un réseau d'assainissement..

The paper document Shelf mark (الشفرة) : 6-0001-21

APA Citation (APA توثيق):

Mahieddine, Khadidja (2021). Contribution au fonctionnement des déversoirs d'orage dans un réseau d'assainissement.[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Digital Repository of ENSH aims to limit scientific production, whether published or unpublished (theses, pedagogical publications, periodical articles, books...)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 software platform and is managed by the Library of the National Higher School for Hydraulics.

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 البوريات، كتب....) و بثه على الخط.

المستودع الرقمي للمدرسة مبني على المنصة المفتوحة 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 Mujahid Abdellah ARBAOUI"



المدرسة الوطنية العليا للري

"المجاهد عبد الله عرباوي"

٠٤:٠٥.٠٦.٠٧:٨١.٠٢ ٤٢٤١:٣ | ١٢:٥٠٤٢

MEMOIRE DE MASTER

Pour l'obtention du diplôme de Master en Hydraulique

Option : CONCEPTION DES SYSTEMES D'ASSAINISSEMENT

THEME :

**CONTRIBUTION AU FONCTIONNEMENT DES
DEVERSOIRS D'ORAGE DANS UN RESEAU
D'ASSAINISSEMENT**

Présenté par :

MAHIEDDINE Khadidja

Devant les membres du jury

Nom et Prénoms	Grade	Qualité
DJELLAB Mohamed	Professeur	Président
BOUKHELIFA Mustapha	M.C.B	Examineur
DERNOUNI Youcef	M.A.A	Examineur
SALAH Boualem	Professeur	Promoteur

Session Avril/2021

الملخص :

يتم تقسيم وتوزيع المياه المستعملة ومياه الأمطار في شبكة الصرف الصحي بين محطة معالجة مياه الصرف الصحي والبيئة المستقبلية باستخدام سدود تصريف الفائض، والغرض منها حماية البيئة المستقبلية والمدينة من الفيضانات والتلوث. وتهدف إلى تفريغ الشبكة بكمية معينة من المياه. وذلك من أجل مشروع اقتصادي. كما ان سدود تصريف الفائض تلعب دورًا أساسيًا، لا سيما في تصميم شبكات النظام الأحادي. هناك عدة اشكال لسدود تصريف الفائض والتي تعمل وفق طرق جد مختلفة ما أدى إل تنوع الصيغ. في هذه الدراسة، حددنا الأنواع المختلفة من سدود تصريف الفائض المستخدمة في الصرف الصحي وقمنا بتكوين مجموعة من قوانين التدفق، ثم درسنا تشغيلها والتشخيص الهيدروليكي لها بواسطة برنامج EPASWMM ، باستخدام نموذجين للمحاكاة وإجراء مقارنة بينهما.

Résumé :

Le partage des eaux usées et pluviales dans le réseau d'assainissement entre la station d'épuration et le milieu récepteur est réalisé par débordement de déversoir d'orage, et son but est de protéger l'environnement récepteur et la ville contre les inondations et destiné à décharger le réseau d'une certaine quantité d'eaux pluviales de manière à réagir sur l'économie d'un projet en réduction du réseau aval.

Les déversoirs sont appelés à jouer un rôle essentiel notamment dans la conception des réseaux en système unitaire.

Le déversoir de tempête est conçu et exploité sous diverses formes et méthodes. Compte tenu de la variété de ces formules.

Dans cette étude, nous avons défini différents types de déversoirs orageux utilisés dans les installations d'assainissement et établi une synthèse des lois d'écoulement, puis étudié leur fonctionnement. et leur diagnostic hydraulique par un logiciel SWMM, en utilisant deux modèle de simulation et faire une comparaison entre eux.

Abstract :

The sharing of wastewater and rainwater in a sanitation network between the WWTP and the receiving environment is done using storm overflows, the purpose of which is to protect the receiving environment and the city against flooding. In addition, intended to unload the network of a certain quantity of rainwater to react on the economics of a downstream network reduction project. Weirs are called upon to play an essential role, particularly in the design of unitary system networks. Storm spillways are designed and operated in a variety of forms and methods. Given the diversity of these formulas are also. In this study, we defined the different types of storm weirs used in sanitation and established a synthesis of flow laws, and then we studied their operation and their hydraulic diagnosis by SWMM software, using two simulation models and making a comparison between them.

sommaire

Introduction générale.....	1
Chapitre I : Recherche bibliographique sur les déversoirs d'orage	
Introduction	2
I.1.le développement de l'assainissement	2
I.2. l'histoire de déversoirs d'orage	2
I.3.l'histoire de la contribution du fonctionnement des déversoirs d'orage dans un réseau d'assainissement.....	3
I.4.les recherches et publications faite sur les déversoirs d'orage.....	3
I.4.1.Développement et modélisation des déversoirs d'orage.....	3
I.4.2.Le principe de modélisation du déversoir.....	3
I.4.3.Surveillance et autocontrôle	3
I.4.4.Surveillance des ouvrages de collecte	4
I.4.5. Contrôler la décharge du déversoir d'orage	4
Conclusion	4
Chapitre II : Identification d'un déversoir d'orage et de leur mode de fonctionnement	
Introduction	5
II.1.Système d'égout	5
II.1.1.Systèmes d'évacuation du réseau d'assainissement	5
1) Système unitaire	5
2) Système séparatif	5
3) Système pseudo- séparatif	6
II.2.La nature des rejets	6
a) Les eaux usées domestiques	6
b) Les eaux usées industrielles	6
c) Les eaux des services publics	7
d) Les eaux usées d'équipements	7
II.3.Déversoirs d'orage	7
Introductions	7
II.3.1.les éléments d'un déversoir d'orage	7
II.3.2.Types de déversoirs d'orage	7
II.3.2.1.déversoirs avec seuil déversant	9
1) Déversoirs à seuil haut	9
2) Déversoir à seuil bas	9

3) Déversoirs à seuil frontal	10
4) Déversoir à seuil latéral	11
II.3.2.1.1.Avantages et inconvénients des ouvrages à seuil déversant	11
II.3.2.2.Organe de dérivation sans seuil	12
1. L'orifice	12
2. L'ouverture de radier	12
II.3.2.2.2.1Le principe de dimensionnement d'un déversoir a ouverture de fond	13
3. Ouvrages à vortex	15
II.3.3.Cas des déversoirs à chambre tranquillisante	15
II.3.4.Avantages des déversoirs à chambre tranquillisante	15
II.3.5.Condition pour éviter l'envasement	16
II.3.6.les ouvrages annexe d'un déversoir d'orage	16
II.3.7.Choix du type de déversoir	17
II.3.8.la courbes de fonctionnement théorique	17
II.3.9.Principe de dimensionnement	18
II.3.10.Principe de diagnostic	18
II.3.11.Évolution de la ligne d'eau	18
Conclusion	21

Chapitre III : Problématique sur la gestion du réseau d'assainissement

Introduction	22
III.1 Objectif.....	22
III.2. Vieillessement du réseau	22
III.3 Accumulation des déchets	23
III.4 Pannes sur les réseaux d'assainissement	23
III.5.L'impact d'un orage sur la station d'épuration	23
III.6.Optimiser la gestion des réseaux d'eau et d'assainissement	23
III.6.1. Gestion en temps réel	24
Conclusion	24

Chapitre IV : Modélisation mathématique des déversoirs d'orage

Introduction	25
IV .1. Objectif	25

IV .2. Détermination de la hauteur à l'entrée de l'organe de régulation	25
IV .3. Méthode générale de calcul de débit transitant par un seuil	25
IV .3.1. Détermination du type de crête du seuil	26
IV 3.1.1.Selon l'épaisseur du seuil	26
IV .3.1.2. Selon la longueur du seuil	26
IV. 3.2. Détermination du régime d'écoulement	26
IV.4. Modélisation mathématique du déversoir à haut seuil	27
IV.4.1. Déversoirs latéraux à seuil haut	29
IV.4.2. Calcul du déversoir frontal à crête haute	31
IV.5. Déversoir latéral à crête basse	33
IV.5.1. Cas d'un écoulement fluvial dans le déversoir	33
IV.5.2. Cas d'un écoulement entièrement fluvial ou torrentiel dans le déversoir	33
IV.5.2.1.Formule de Dominguez	33
IV.6. Déversoir frontal à crête basse	35
IV.6.1. Déversoir frontal à crête basse mince sans contraction latérale	35
IV.6.1.1.vitesse d'approche et coefficient de vitesse C_v	35
IV.6.1.1.1. Formule du coefficient C_v pour un déversoir à crête mince	35
IV.6.2. Déversoir frontal à crête basse mince avec contraction latérale	36
IV.6.3. Déversoir frontal à crête basse à déversoir épais	36
IV. 7.Deversoir par orifice	37
IV.7.1. Orifice complètement dénoyé	37
IV.7.2. Orifice partiellement noyé	38
IV.7.3. Orifice noyé	38
Conclusion	39
Chapitre V : Applications d'une modélisation de déversoir d'orage par le logiciel EPASWMM	
Introduction	40
V .1. Présentation du logiciel SWMM	40
V. 2. Capacité de SWMM	40
V. 3. Modèle de simulation	41
V. 4 .Modèle d'infiltration	41

V .5. présentation géographique de la zone d'étude	42
Introduction	42
V. 5.1.Situation géographique de la commune de Sidi Abderrahmane	42
V.6. les étapes du modélisation et fonctionnement de logiciel EPA SWMM	44
V 6.1. Cas du modèle Simulation avec Kinématique wave	44
V. 6.2. Cas du modèle de translation simple en régime uniforme	45
V 7. Comparaison	45
Conclusion	45
Conclusion générale	46

Introduction générale

Le développement de l'urbanisation et de l'industrialisation, ainsi que l'évolution des modes de consommation, les rejets d'eaux usées ont considérablement évolués en quantité et en qualité lorsque les eaux usées ne sont pas traitées, les cours d'eau sont dépassés dans leur capacité naturelle d'épuration et se retrouvent pollués.

Pour ce faire, il faut maîtriser la problématique des réseaux et de leurs organes de régulation. Donc une caractérisation du système d'assainissement, de ses composantes ainsi que des méthodes de mesure de son fonctionnement sont jugées nécessaires pour commencer ce travail.

L'étude du déversoir d'orage repose sur deux plans : d'abord, au niveau quantitatif, en utilisant des formules ou des modèles empiriques pour déterminer le débit de rejet, puis au niveau qualitatif, en essayant de minimiser au maximum la pollution du trop-plein.

Le choix d'un type de déversoir spécifique pour un réseau de canalisations d'eaux usées nécessite une compréhension du fonctionnement hydraulique de ce dernier, c'est pourquoi des recherches sur le fonctionnement du déversoir sont essentielles pour toute étude diagnostique ou détermination de taille du réseau de canalisations.

Dans un premier temps, nous abordons la partie théorique en citant différents types de déversoirs utilisés dans les installations d'assainissement et une synthèse des lois d'écoulement de chaque type. Deuxièmement, nous avons utilisé le logiciel SWMM pour modéliser le fonctionnement de déversoir d'orage.