

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



ÉCOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE
DÉPARTEMENT HYDRAULIQUE
LABORATOIRE DE RECHERCHE DES SCIENCES DE L'EAU

FINAL PROJECT THESIS
PRESENTED WITH A VIEW TO OBTAIN THE DIPLOMA OF
STATE ENGINEER IN HYDRAULICS

Mapping Flood Susceptibility Areas And Assessing Influential Factors -Case Of The Chellif Basin-

Presented by:
Mr. **CHAGROUNE** Abdessamed & Mr. **HALFAOUI** Mustapha
Presented and publicly defended on 06/07/2023

JURY COMPOSITION :

President	Mrs.TCHEKIKEN Chahinez	MCB	ENP
promoter	Mr.TACHI Salah Eddine	MCA	ENP
Co-promoter	Mr.HASNAOUI Yacine	PHD Student	ENP
Examiner	Mr.BENZIADA Salim	MAA	ENP

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



ÉCOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE
DÉPARTEMENT HYDRAULIQUE
LABORATOIRE DE RECHERCHE DES SCIENCES DE L'EAU

FINAL PROJECT THESIS
PRESENTED WITH A VIEW TO OBTAIN THE DIPLOMA OF
STATE ENGINEER IN HYDRAULICS

Mapping Flood Susceptibility Areas And Assessing Influential Factors -Case Of The Chellif Basin-

Presented by:
Mr. **CHAGROUNE** Abdessamed & Mr. **HALFAOUI** Mustapha
Presented and publicly defended on 06/07/2023

JURY COMPOSITION :

President	Mrs.TCHEKIKEN Chahinez	MCB	ENP
promoter	Mr.TACHI Salah Eddine	MCA	ENP
Co-promoter	Mr.HASNAOUI Yacine	PHD Student	ENP
Examiner	Mr.BENZIADA Salim	MAA	ENP

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



ÉCOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE
DÉPARTEMENT HYDRAULIQUE
LABORATOIRE DE RECHERCHE DES SCIENCES DE L'EAU

MÉMOIRE DE PROJET DE FIN D'ÉTUDES
POUR L'OBTENTION DU DIPLÔME D'INGÉNIEUR D'ÉTAT EN
HYDRAULIQUE

**La Cartographie Des Zones De Susceptibilité
Aux Inondations Et Évaluation Des Facteurs Influent
-Cas Du Bassin Du Chellif-**

Présenté par :
Mr. **CHAGROUNE** Abdessamed & Mr. **HALFAOUI** Mustapha
Présenté et soutenu publiquement le 06/07/2023

COMPOSITION DU JURY:

Présidente	Mrs.TCHEKIKEN Chahinez	MCB	ENP
promoteur	Mr.TACHI Salah Eddine	MCA	ENP
Co-promoteur	Mr.HASNAOUI Yacine	PHD Student	ENP
Examineur	Mr.BENZIADA Salim	MAA	ENP

Acknowledgement

First and foremost, I would like to express my gratitude to God Almighty, who has given us the strength and patience to complete this humble work.

Our heartfelt thanks go to; our beloved parents for their support and
patience.

Our thesis supervisors, Mr. TACHI Salah Eddine and Mr. HASNAOUI
Yacine, for their invaluable support throughout our project.

We also thank the president and members of the jury who will have the
honor of evaluating our work.

Our thanks also extend to all our teachers throughout the years of study.

We appreciate every teacher who has aided us with their knowledge from
the early stages of school until this moment.

We would like to extend our sincerest gratitude to all those who have
contributed, directly or indirectly, to the development of this thesis. To
all our close friends and the entire hydraulic class of 2023, we express our
gratitude.

ملخص

تُعتبر الفيضانات واحدة من أكثر الظواهر الكارثية تدميراً. يُعرف عرض الفيضانات على أنه ميل لتعرض الضرر الناجم عن هذه الظاهرة. ومع ذلك، فإن التنبؤ الدقيق بالفيضانات الفجائية لا يزال أمراً صعباً بسبب تعقيد الظاهرة. في هذه الدراسة، اعتمدنا نهجاً يستند إلى أنظمة المعلومات الجغرافية (SIG) وتقنيات الاستشعار عن بعد (RS) ونماذج التصنيف في التعلم الآلي مثل LGBM و AdaBoost وتقنية التعلم الآلي الجديدة المسماة بـ Stacking، لإنشاء خريطة عرض الفيضانات في حوض شليف. تم استخدام خمسة عشر عاملاً هيدرولوجياً وتوبوغرافياً كمدخلات لنماذج عرض الفيضانات. أظهرت النتائج أن نموذج الـ Stacking كان الأكثر تحسناً، بقيمة AUC تبلغ 0,99، تليه LGBM بقيمة 0,98 و AdaBoost بقيمة 0,96. تُستخدم نتائج هذه الدراسة للتخطيط وتنفيذ استراتيجيات التخفيف من الفيضانات في المنطقة.

الكلمات الرئيسية: الفيضانات، أنظمة المعلومات الجغرافية، الاستشعار عن بعد، التعلم الآلي،

AUC ، Stacking ، AdaBoost ، LGBM

Résumé

Les inondations sont considérées comme l'un des phénomènes catastrophiques les plus destructeurs. La susceptibilité aux inondations est définie comme la propension à subir des dommages causés par ce phénomène. Cependant, la prédiction précise des crues éclair reste difficile en raison de la complexité du phénomène. Dans cette étude, nous avons adopté une approche basée sur les systèmes d'information géographique (SIG), les techniques de télédétection (RS) et les modèles de classification de l'apprentissage automatique, tels que LGBM, AdaBoost et la nouvelle technique de l'apprentissage automatique appelée Stacking, afin de créer une carte de susceptibilité aux inondations dans le bassin versant de Chellif. Quinze facteurs hydrologiques et topographiques ont été utilisés comme entrées pour les modèles de susceptibilité aux inondations. Les résultats ont montré que Stacking était le modèle le plus optimal, avec une valeur AUC de 0,99, suivi de LGBM avec 0,98 et AdaBoost avec 0,96. Les résultats de cette étude sont utilisés pour la planification et la mise en œuvre de stratégies d'atténuation des inondations dans la région.

Mots clés : La susceptibilité aux inondations , crues , SIG , RS , apprentissage automatique ,LGBM, AdaBoost , Stacking , AUC

Abstract

Floods are considered one of the most destructive catastrophic phenomena. Flood susceptibility is defined as the tendency to suffer damage caused by this phenomenon. However, accurately predicting flash floods remains challenging due to the complexity of the phenomenon. In this study, we adopted an approach based on geographic information systems (GIS), remote sensing techniques (RS), and machine learning classification models such as LGBM, AdaBoost, and the new machine learning technique called Stacking, to create a flood susceptibility map in the Chellif watershed. Fifteen hydrological and topographic factors were used as inputs for the flood susceptibility models. The results showed that Stacking was the most optimal model, with an AUC value of 0.99, followed by LGBM with 0.98 and AdaBoost with 0.96. The findings of this study are used for planning and implementing flood mitigation strategies in the region.

Key words: Flood susceptibility, flash floods, GIS, RS, machine learning, LGBM, AdaBoost, Stacking, AUC

Confidentiel