

MEHmed

MEDITERRANEAN ENVIRONMENTAL
CHANGE MANAGEMENT
MASTER STUDY & ECOSYSTEM BUILDING

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Coordinators



mastermehmed@gmail.com
www.mastermehmed.com

PROJECT NUMBER: 666666-EPP-2-2019-3-ES-EPPKA5-IP1-SOC-IN



Partners



N° d'ordre :

Série :

Mémoire de Master

Filière : **Gestion des techniques urbaines**

Spécialité : **Gestion du Changement Environnemental en Méditerranée MEHmed**

IMPACTS DE L'IMPERMEABILISATION DES SOLS EN MILIEUX URBAINS SUR L'ENVIRONNEMENT CLIMATIQUE DE LA VILLE D'ANNABA

Présenté par : **IMEKRAZ Hasna**

Dirigé par :

Encadrant : **Prof. Saliha ABDOU OUTTAS**, Université Salah Boubnider Constantine 3.

Co-Encadrant : **Prof. Mohamed Tahar KIMOUR**, Centre de Recherche en Environnement (CRE Annaba).

Devant le jury composé de :

Président : **Dr. Latifa BOULAHIA**, Université Salah Boubnider Constantine 3.

Examineur : **Dr. Samira LOUAFI BELLARA**, Université Salah Boubnider Constantine 3.

Invité : **Prof. Zihad BOUSLAMA**, Centre de Recherche en Environnement (CRE Annaba).

Année Universitaire 2021/2022

Table des matières

Introduction générale.....	11
Problématique.....	12
CHAPITRE 1 : Du changement climatique à l'îlot de chaleur urbain.....	15
Introduction :	15
1.1. Le Changement Climatique (CC) :	15
1.1.1. Le Changement Climatique Mondial :	15
1.1.2. Le Changement Climatique en Méditerranée :	17
1.2. L'îlot de Chaleur Urbain (ICU) :	20
1.2.1. Définition de l'ICU :	20
1.2.2. Les types de l'ICU :	22
1.2.3. Les causes de l'ICU :	23
1.2.4. Les impacts de l'ICU :	29
1.3. Apport des systèmes de télédétection sur l'étude des ICUs :	30
Conclusion :	31
CHAPITRE 2 : L'imperméabilisation des sols et le ruissellement urbain.....	32
Introduction :	32
2.1. L'imperméabilisation des sols :	32
2.1.1. Définition de l'imperméabilisation des sols :	32
2.1.2. Les impacts de l'imperméabilisation des sols :	33
2.1.3. Apports des systèmes de télédétection sur l'étude de l'imperméabilisation :	37
2.2. Du ruissellement urbain à l'inondation urbaine :	38
2.3. L'importance de la trame verte urbaine en ville :	41
Conclusion :	43
CHAPITRE 3 : Approche méthodologique	44
Introduction :	44
3.1. Méthodes et outils :	44
3.1.1. Mesurer l'imperméabilisation des surfaces urbaines :	44
3.1.2. Mesurer l'îlot de chaleur urbain :	46
3.1.3. Mesurer les inondations urbaines :	48
3.1.4. Identification des effets de la végétation sur le micro climat local :	48
3.1.5. Introduire les statistiques dans les analyses :	49
Conclusion :	49
CHAPITRE 4 : Simulations, résultats et interprétations	50
Introduction :	50

4.1. Analyse des facteurs climatiques de la ville d'Annaba :	50
4.1.1. Présentation de la climatologie de la ville d'Annaba :	50
4.1.2. Analyse des variations de température à Annaba (Période 1980-2021) :	51
4.1.3. Analyse des variations de précipitations à Annaba (Période 1982-2021) :	53
4.1.4. Analyse des vents à Annaba (Période 1982-2021) :	55
4.1.5. Analyse des phénomènes climatiques à Annaba (Période 1980-2021) :	56
4.1.6. Conclusion :	57
4.2. Modélisation cartographique des impacts de l'imperméabilisation des sols à Annaba :	57
4.2.1. Présentation de la zone d'étude :	57
4.2.2. Application des SIGs pour la détermination des surfaces imperméabilisées :	58
4.2.2.1. Extraction de l'indice d'imperméabilisation (NDII) :	58
4.2.2.2. Extraction de l'indice d'urbanisation (NDBI) :	59
4.2.2.3. Extraction de l'indice de végétation (NDVI) :	60
4.2.2.4. Détermination de la relation entre NDII, NDBI et NDVI :	61
4.2.3. Application des SIGs pour la détermination de l'îlot de chaleur urbain :	62
4.2.3.1. Extraction des températures de surface (LST) :	62
4.2.3.2. Détermination de la relation entre LST, NDBI et NDVI :	64
4.2.4. Application des SIGs pour la détermination des surfaces inondées :	64
4.2.4.1. Extraction de l'indice de présence de l'eau (NDWI) :	64
4.2.4.2. Détermination de la relation entre NDWI, NDBI et NDVI :	66
4.2.5. Conclusion :	67
4.3. Simulations du comportement microclimatique en présence de la trame verte :	67
4.3.1. Présentation de la démarche :	67
4.3.2. Analyse des résultats des simulations :	70
4.3.2.1. Comparaison des températures surfaciques :	70
4.3.2.2. Comparaison des températures de l'air :	72
4.3.3. Conclusion :	74
4.4. Interprétation des résultats :	75
4.4.1. Vulnérabilité de la ville d'Annaba aux changements climatiques :	75
4.4.2. Vulnérabilité de la ville d'Annaba aux impacts de l'imperméabilisation des sols :	75
4.4.3. La trame verte comme outil de maîtrise d'impacts :	77
Conclusion :	77
Conclusion générale	78
Références bibliographiques	79



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Résumé	87
Abstract	87
ملخص	87



Résumé

Le développement urbain dans la ville d'Annaba a continuellement entraîné l'expansion des infrastructures imperméables au détriment de la suppression du couvert végétal perméable. Aggravées par les effets du changement climatique, ces modifications ont développé une série d'impacts négatifs sur l'environnement climatique local de la ville, provoquant sa vulnérabilité à l'augmentation des températures en été et aux inondations en hiver. À travers les analyses menées au cours de cette étude, l'impact de l'imperméabilisation des sols sur l'environnement climatique de la ville d'Annaba était évident à l'échelle macro et micro de la ville, et les résultats ont confirmé que la végétation est le moyen le plus rapide et efficace qui puisse l'atténuer.

Mots clés : changement climatique, imperméabilisation des sols, végétation

Abstract

Urban development in the city of Annaba has continuously increased the amount of impervious infrastructure in exchange of removing the permeable vegetation cover. Aggravated by the effects of climate change, these modifications have developed a series of negative impacts on the city's local climatic environment, causing its vulnerability to rising temperatures in summer and flooding in winter. Through this study, the impact of soil sealing on the climatic environment of the city of Annaba was evident at both macro and micro scale, and the results confirmed that vegetation is the fastest and most efficient way to mitigate it.

Key words: climate change, soil sealing, vegetation.

ملخص

أدى التطور الحضري المستمر في مدينة عنابة إلى توسيع رقعة البنى التحتية الغير نفّاذة على حساب الغطاء النباتي النفوذ. وقد تفاقم هذا الوضع بسبب التغيرات المناخية، حيث أدت هذه التعديلات إلى ظهور سلسلة من الآثار السلبية على البيئة المناخية المحلية للمدينة، مما تسبب في تعريضها لخطر ارتفاع درجات الحرارة في الصيف والفيضانات في الشتاء. من خلال التحليلات التي أجريت في هذه الدراسة، تبين مدى تأثير ختم التربة على البيئة المناخية لمدينة عنابة على النطاقين الكلي والجزئي للمدينة. كما أكدت النتائج أن الغطاء النباتي هو الوسيلة الأسرع والأكثر فاعلية للتخفيف والحد من ذلك.

الكلمات المفتاحية: التغيرات المناخية، ختم التربة، الغطاء النباتي.