



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université des Frères Mentouri Constantine  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة  
كلية علوم الطبيعة و الحياة

Département : Biologie Et Ecologie Végétale

قسم: بيولوجيا و علم البيئة النباتية .

**Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master**

**Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie**

**Filière : Sciences biologiques**

**Spécialité : Gestion Durable des Ecosystèmes et Protection de l'Environnement**

Intitulé :

---

## **Elément urbain et l'évaluation de son impact sur la biodiversité cas de la commune de Constantine**

---

Présenté et soutenu par : **ALMI ESMA ET ZEGHEBIB ROUMAISSA**

Le : 27/06/2018 ;

**Jury d'évaluation :**

**Président du jury : ALATOU Djamel (PROF-UFM Constantine 1),**

**Rapporteur : BENDERRADJI Mohamed El Habib (PROF-UFM Constantine 1),**

**Examineurs : ARFA Azzeddine Mohamed Toufik (M.A.C.A-UFM Constantine 1).**

*Année universitaire  
2017 - 2018*

## *Remerciement*

*Louange à Dieu le clément, le miséricordieux qui nous avons guidé tout au long de notre vie et nous avons donné le courage et la patience de mener à bien ce travail.*

*Nous voulons à exprimer toute mes reconnaissance à Mr. **Benderadji Mohamed el Habib**, nous le remercions de nous avoir encadré, sa disponibilité durent toutes les étapes de travail, ses remarques pertinentes, ses conseils, son aide, Ses suggestions et sa patience ont sans cesse permis l'amélioration de la qualité de ce document.*

*Nous voulons ainsi à remercier Pr. **ALATOU DJAMEL**, pour accepté de présidé le jury*

*Nous voulons ainsi à remercier Mr. **ARFA Azzedine Mohamed Touffik**,  
Pour avoir accepté d'examiner ce modeste travail et de l'attribuer des  
Remarques et corrections très intéressantes.*

*Nous remercions Pr. **BAZRI K.E.D.***

*Nos grands remerciements vont aussi à nos famille, nos amis et tous ceux  
Qui s'ont de prés ou de loin pour  
Réaliser ce travail.*

## *Dédicace*

*Avec l'aide de dieu tout puissant, j'ai pu achever ce travail que je dédie :*

*A mon papa HOUCINE, à qui je dois mon éducation et mon instruction, que dieu lui accorde sa grâce infinie, aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai pour vous, Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation ;*

*A ma très chère et douce maman HAYAT, qui m'a transmis la vie, l'amour, le courage, qui s'est trop inquiétée pour cette recherche, et qui a tant veillé pour*

*Moi,*

*Tu mérites tous l'amour du monde pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner de puis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte ;*

*Que dieu vous protège et vous garde pour nous.*

*A ma sœur RIMA, les mots ne peuvent résumer ma reconnaissance et mon amour à son égard, que dieu te protège mon unique amie dans les moments les plus délicats de cet vie mystérieuse ;*

*A mes chères frères CHOUAIB et ABDEL MALEK présent dans tout mes moments d'examens par leur soutien moral, que dieu tes protège ;*

*Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite..*

*Ames adorables amis, ASSIA, KATIA, ASMA, RAYEN.*

*A tous mes amis de promotion de master, ASMA, KOKA, NANOU, IMEN AICHA, HOSAYNA, WIDED, KHOLOD, AHLEM, LILIA, NADA, RAYEN FOUFOU, ABDOU, ALA, AMROUN.*

*A tous les personnes que j'aime...*

*ZEGHBIB ROMAÏSSA*

## *Dédicaces*

*Je dédie ce travail à :*

*A l'Éternel, mon Dieu, le Tout puissant de m'avoir aidé à arriver au bout de mes études de écologie, lui qui m'a accompagné dès le début jusqu'à la fin, il est mon ombre à ma main droite !*

*Je dédie ce travail à :*

*A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que dieu te garde dans son vaste paradis, à toi mon père **BELKACEM**.*

*A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman que j'adore **OUARDA**.*

*A mes sœurs de cœur : **INESS, HALIMA, SAMIRA**.*

*A mon frère : **HAMZA**.*

*A : **Nada, Ahemed Mounder***

*Et à toute ma famille*

*A ma binôme : **ZEGHEBIB ROUMAÏSSA**.*

*A tous mes amies et collègues et en particulier : **abderrahmane, khaled ;houseina, fulla, DJIHED, rania, hanane**.*

*Pour les personnes qui ont été toujours près de moi, merci pour vos nombreux encouragements et vos conseils*

*A toutes la promotion d'écologie 2017-2018*

***ALMI ESMA***

# Sommaire

## Table des illustrations

<b>Introduction .....</b>	<b>01</b>
<b>Chapitre 1 : présentation de la zone d'étude.....</b>	<b>02</b>
1-1.localisation géographique de la région d'étude.....	02
1-2.La topographie.....	03
1-2.1 L'altimétrie .....	03
1-2.2. les pentes.....	04
1-2.3. l'exposition des pentes .....	05
1-3.l' occupation du sol.....	05
1-4. le climat .....	06
1-5. Hydrographie .....	06
<b>Chapitre 2 : Matériels et méthodes .....</b>	<b>07</b>
II.1. Approche méthodologique .....	07
II-1.1.Acquisition des images satellitaire .....	07
II-1.2.sélection des dates des images .....	08
II-1.3.prétraitements .....	08
II -1.4.classification .....	09
II -1.5.correction de la classification .....	09
II-1.6. Détection du changement .....	10
II -1.7. Réalisation de carte de synthèse.....	10
II-2. Matériels utilisés .....	10
II-2.1. Image satellitaires.....	10
II -2.2.logiciels.....	12
<b>Chapitre 3 : résultats et discussions .....</b>	<b>13</b>
III -1. Résultats.....	13
III -1.1.Acquisition d'image satellitaires et sélection des dates .....	13

III -1.2.prétraitement .....	13
III -1.3. Classification supervisé .....	14
III -1.4. Correction de la classification .....	15
III -1.5 Détection des changements des bâtis entre les différentes dates .....	16
III -2.Discussion.....	17
III -2.1.Bilan de changement d’occupation du sol dans la commune de Constantine (1987-2015).....	18
III-2.2.Bilan d’évolution du bati de la commune de Constantine(1987-2015).....	20
III-3. Elément urbain .....	21
III-3.1. Définition.....	21
III-3.1.1. 1. aire urbaine.....	21
III.3.1.2.unité urbaine .....	21
III.3.2.Définition de l’étalement urbain .....	21
III.4.L’impacte de l’évaluation de l’étalement urbain sur la biodiversité.....	22
III.4.1 définition de la biodiversité.....	22
III.4.2.L’impacte de l’étalement urbain sur la biodiversité .....	22
III.4.2.1.la perte et la fragmentation des milieux naturels.....	22
III.4.2.2 La pollution.....	23
III.4.2.3.Les espèces exotiques envahissantes.....	23
III.4.2.4.La surexploitation des ressources naturelles.....	24
III.4.2.5.Les changements climatiques.....	24
<b>Conclusion.....</b>	<b>26</b>

## **Références Bibliographiques.**

## **Résumé.**

# **Tables des illustrations**

## **TABLES DES ILLUSTRATIONS**

### **Tableaux**

Tableau 1 : classes des pentes de la commune de Constantine.....	4
Tableau 2 : caractéristiques des satellites O LI 8, L5TM.....	11
Tableau 3 : Superficies occupées par les différentes classes d'occupation du sol (1987-2000-2015).....	18
Tableau 4 : Variations des superficies occupées par les classes d'occupation du sol (1987-2015).....	19
Tableau5 : Pourcentages des variations des superficies occupées par Les classes d'occupation du sol.....	19
Tableau 6 : Bilan des changements du bâti dans la commune de Constantine période 1987-2015.....	20

### **Cartes**

Carte 1 : la localisation géographique de la région d'étude (image L5 du 16/06/1987).....	02
Carte 2 : carte d'altitudes de la commune de Constantine .....	03
Carte 3 : carte des pentes de la commune de Constantine.....	04
Carte 4 : carte d'exposition des pentes de la commune de Constantine.....	05
Carte 5 : classification supervisée de (16/06/1987).....	14
Carte 6 : classification supervisée de (14 /08/2000).....	14
Carte 7 : classification supervisée de (15 /07/2015).....	15
Carte 8 : correction de la classification de (16/06/1987).....	15
Carte 9 : correction de la classification de (14/08/2000).....	16
Carte 10 : correction de la classification de (15/07/2015).....	16
Carte 11 : Détection du changement du bâti entre 1987 et 2000.....	17
Carte 12 : Détection du changement du bâti entre 2000 et 2015.....	17
Carte 13 : Détection du changement du bâti entre 1987 et 2015.....	18

## **Figures.**

Figure 1 : présentation graphique de la répartition des terres dans la commune de Constantine.....	06
Figure 2 : Etapes d'analyse et de traitement des données satellites.....	07
Figure 3 : Portail web du site USGS.....	08
Figure 4 :image prétraité (L5 16/06/1987).....	13
Figure 5 :image prétraité (L7 14/08/2000).....	13
Figure 6 : Image prétraité (L8 15/07/2015) .....	13

## **Photos**

<b>Photo 1</b> : LANDSAT TM 5.....	10
<b>Photo 2</b> : LANDSAT OLI 8.....	10

# **Introduction**

## **INTRODUCTION**

De nos jours, par suite d'une croissance démographique et économique, les villes envahissent rapidement les espaces naturels : les communes urbaines s'agrandissent spatialement et subissent des changements en termes de résidences, services, équipement ou réseaux d'infrastructures. Ce processus de croissances urbaines généralement à l'horizontale entraîne une occupation des périphéries et constitue ce qu'on appelle aujourd'hui étalement urbain.

L'étalement urbain est un phénomène complexe qui s'explique par l'avancement de la ville sur les zones forestières et agricoles, et la transformation des zones naturelles en zones construites que ce soit des bâtiments, des routes, des chemins de fer, des parcs industriels.

L'étude des éléments urbains et son impact sur la biodiversité dans la commune de Constantine est un sujet qui engendre des questions très pertinentes qui méritent d'être approfondies parmi lesquelles : le phénomène de croissance urbaine évolue-t-il dans le temps et dans l'espace ? Par quelle méthode ? Quelles sont ces impacts sur la biodiversité ?

L'objectif de ce travail est l'application des techniques de traitement informatique des données géographiques provenant de la télédétection sur les éléments urbains de la commune de Constantine pour déterminer son impact d'évaluation sur la biodiversité sur une période allant de 1987-2015

L'approche méthodologique consiste à détecter des changements d'occupation de sol à partir d'une classification supervisée des images satellitaires acquises à différentes dates.

Les résultats de cette étude, permettront d'évaluer la consommation des terres agricoles par l'urbanisation et par conséquent démontrer leurs effets sur la biodiversité

# **Chapitre I**

## **Présentation de la zone d'étude**

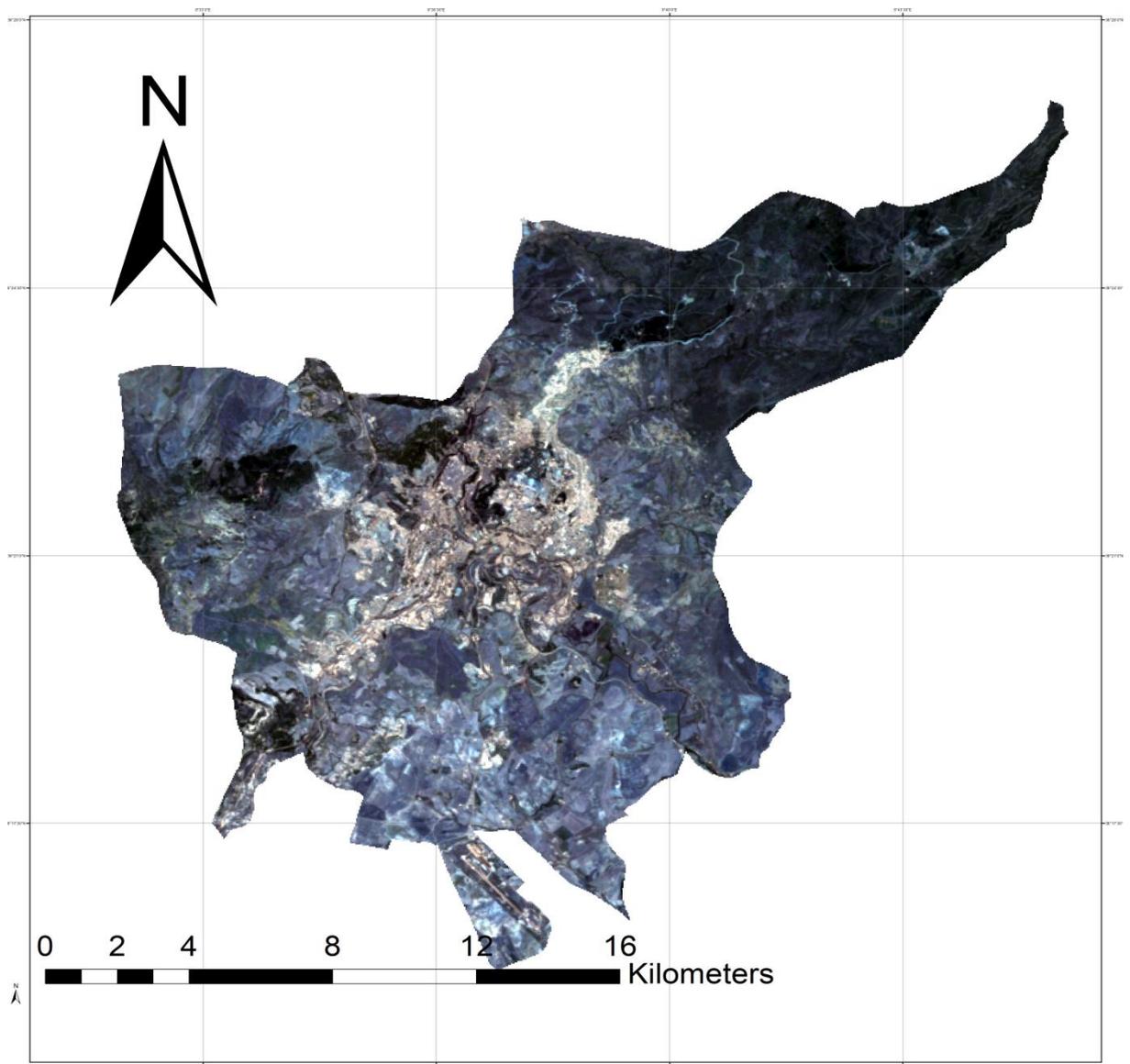
## CHAPITRE I

### PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

#### I.1. Localisation géographique de la zone d'étude :

La région d'étude correspond à la commune de Constantine, située au centre de la willaya de Constantine. Elle est située entre les parallèles 36°15' 25'' et 36°26'56'' de latitude Nord et entre 6°31'40'' et 6°46'04'' Est des longitudes (carte 1).

Elle couvre une superficie de 182,274 km<sup>2</sup> sa population est estimée à 448374 habitants (2008).



**Carte 1** : Localisation géographique de la région d'étude (image L5 du 16/06/1987).

## I.2. Topographie

Le relief de Constantine est caractérisé par les trois zones suivantes :

✓ **Zone montagneuse au nord**

Ces formations sont le prolongement de la chaîne tellienne qui s'abaisse vers l'Est. Elles prennent des directions d'ensemble Sud-ouest et Nord-est qui sont dominées respectivement par le mont de Chettaba et le massif de Djebel Ouahch. A l'extrême Nord aux limites de la wilaya de Mila et Skikda on trouve le mont Sidi Driss qui culmine à 1364 m d'altitude (URBACO,2008).

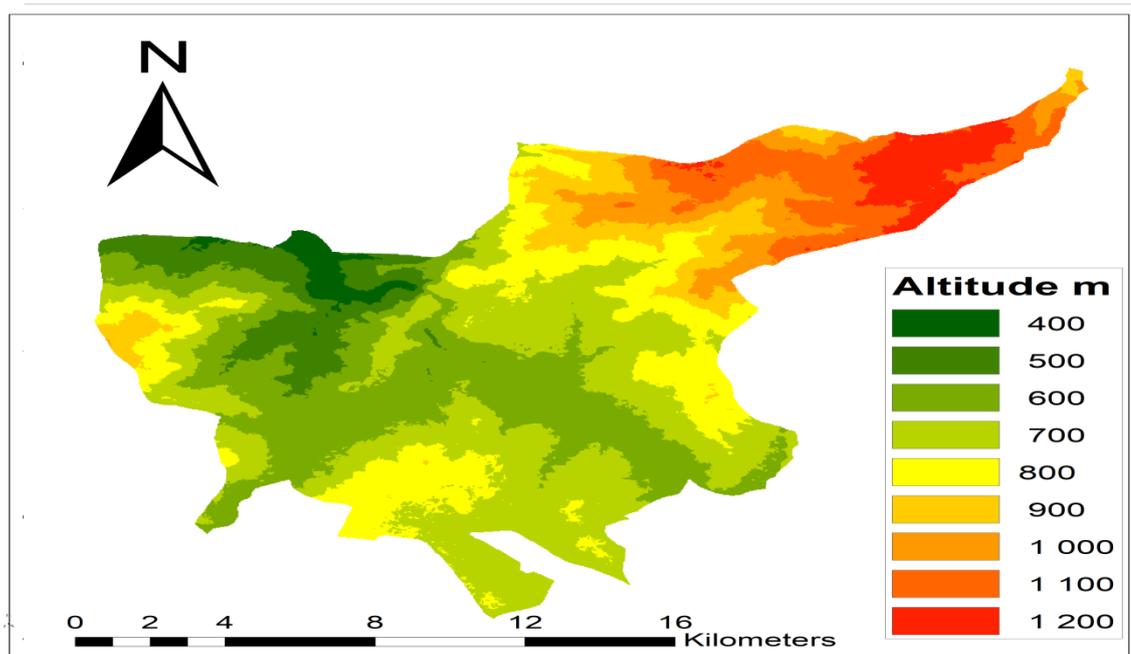
✓ **Zone des bassins intérieurs**

Cet ensemble en forme de dépression s'étend d'Est-Ouest de Ferdjioua dans la wilaya de Mila à Zighoud-Youcef. Elle est limitée au Sud par les hautes plaines avec une altitude variant de 500 à 600 m; cet ensemble composée de basses collines est entrecoupé par les vallées du RHUMEL et de Boumerzoug (URBACO, 2008).

✓ **Zone des hautes plaines**

Située en Sud-est de la wilaya entre les chaînes intérieures de l'atlas tellien et l'atlas saharien, elles s'étendent sur les communes d'Ain Abid et Ouled Rahmoune (URBACO, 2008).

### I.2.1. Altimétrie

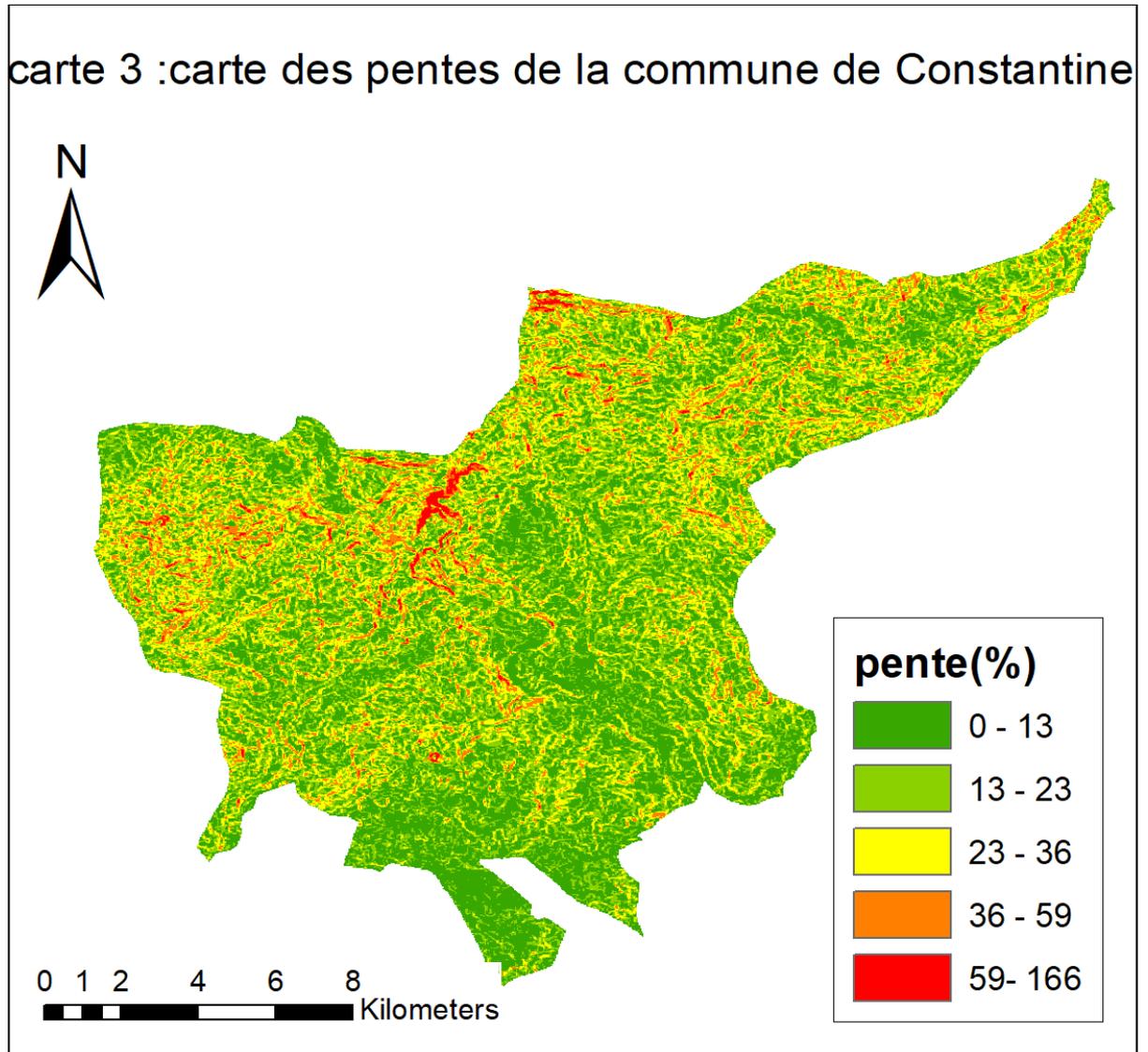


**Carte 2 :** Carte d'altitudes de la commune de Constantine.

D'après la carte on remarque que la region est dominée par les altitudes comprises entre 704 m et 1223 m.

Donc la zone fait partie des moyennes montagnes de l'atlas tellien.

I.2.2.Pentes



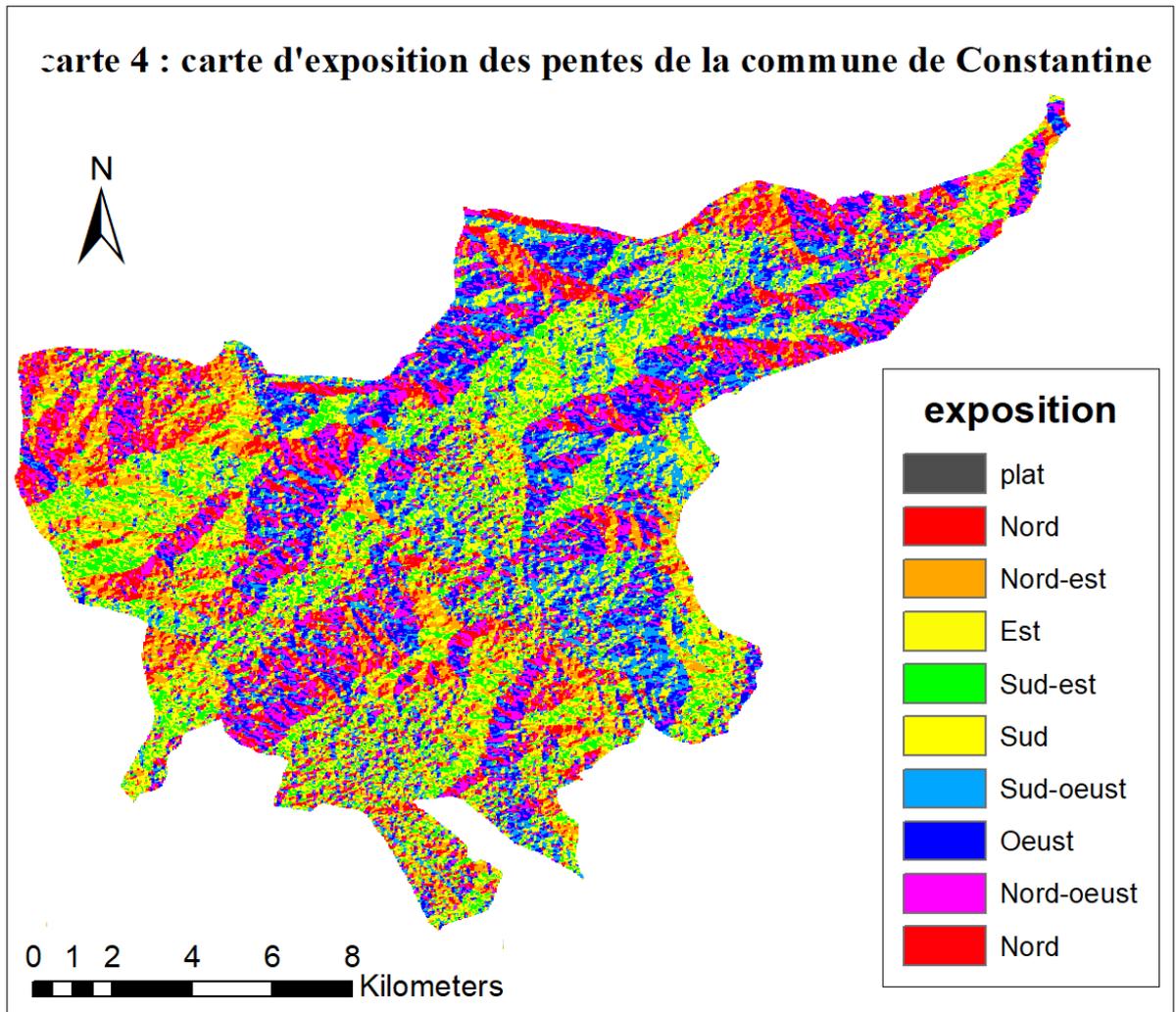
Carte 3 : Carte des pentes de la commune de Constantine.

Tableau 1 : Classes des pentes de la communes de Constantine.

Classe de pente	0 – 13%	13 – 23%	23 – 36%	36 – 59%	59 – 166%
Surface (ha)	6198.7650	6454.6570	4111.3510	1404.7620	165.3389
Surface(%)	8,36	8,70	5,54	1,89	0,22

le tableau 1 montre que les pentes allant de 0-13% et 13-23% sont dominantes dans la commune de Constantine.

### I.2.3.Exposition des pentes



**Carte 4 :** Carte d'exposition des pentes de la commune de Constantine.

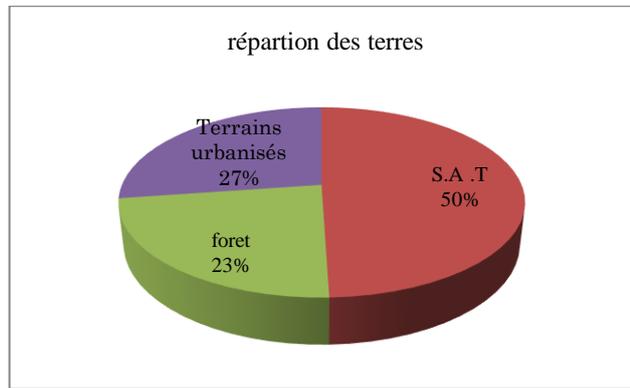
Concernant l'exposition des pentes on remarque que l'exposition dominée est Sud-est et ouest.

### I.3.Occupation de sol

La répartition générale des terres dans la commune de Constantine se caractérise par l'importance de surface agricole totale (S.A.T).qui représente 50% de la superficie totale soit

9206ha dont la majorité 43% de surface agricole utile(S.A.U) qui représente une superficie de 7999ha et 6% sont des parcours et pacages d'une superficie de 1207ha. Et la surface des forêts qui représente 23% d'une superficie de 4351ha.

Quand aux terrains urbanisables, ils occupent une superficie 5043ha soit 27% de la surface globale de la région (URBCO, 2008).



**Figure 1 :** Présentation graphique de la répartition des terres dans la commune de Constantine.

#### **I.4.Climat**

La région de Constantine est soumise à l'influence du climat méditerranéen caractérisé Par des précipitations irrégulières, et une longue période de sécheresse estivale.

Le climat est de type semi-aride frais, caractérisé par deux périodes distinctes :

- Une période sèche et chaude en été de 133 jours.
- Une période humide et froide en hiver de 197 jours (URBACO, 2008).

#### **I.5.Hydrographie**

Les principaux cours d'eau sont d'ouest en est :

- ✓ oued El Mellah,
- ✓ Rhumel ;
- ✓ Boumerzoug.

Ces deux derniers, qui sont les plus importants, confluent à l'entrée sud du tissu urbain ancien (URBACO, 2008).

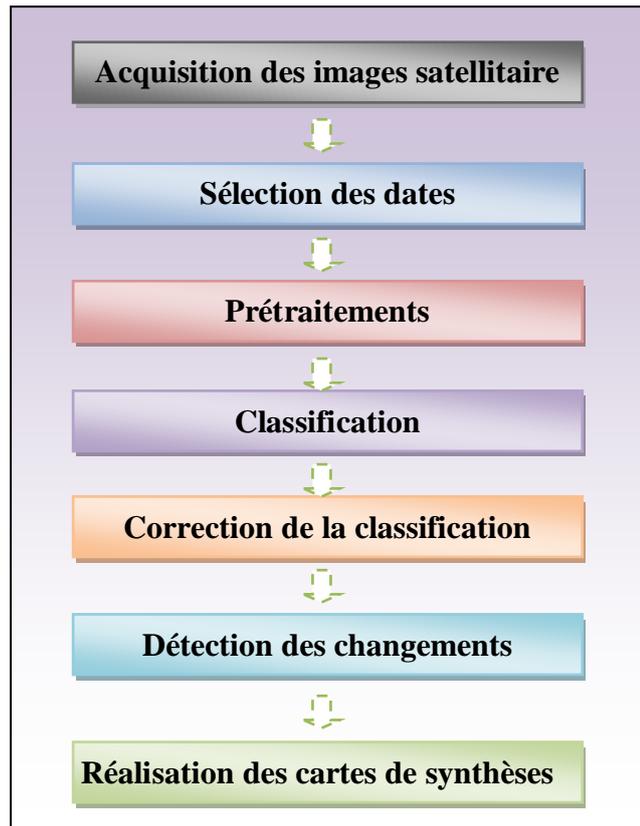
# **Chapitre II**

## **Matériels et Méthodes**

## Chapitre II : Matériels et méthodes

### II.1.Approche méthodologique

L'étude de l'extension urbaine et l'évaluation de son impact sur la biodiversité, repose sur l'analyse spatio-temporelle et le traitement des images satellitaires par télédétection. L'organigramme ci dessous retrace les différentes étapes d'analyse et de traitement réalisées dans cette étude.



**Figure 2 :** Etapes d'analyse et de traitement des données satellites.

#### II.1.1.Acquisition des images satellitaire

Parmi les différents types de capteur disponible, dans le spectre visible et proche infrarouge, LANDSAT a été choisi pour deux raisons :

- C'est le plus ancien des programmes d'observation de la terre, disposant ainsi d'un important archive d'images sur une longue période (plus de 30 ans).
- Les données LANDSAT sont disponibles gratuitement sur la plateforme web du USGS « United States Geological Survey » littéralement « Institut d'études géologiques des États-Unis» qui est un organisme gouvernemental américain qui se consacre aux sciences de la Terre (figure 4).

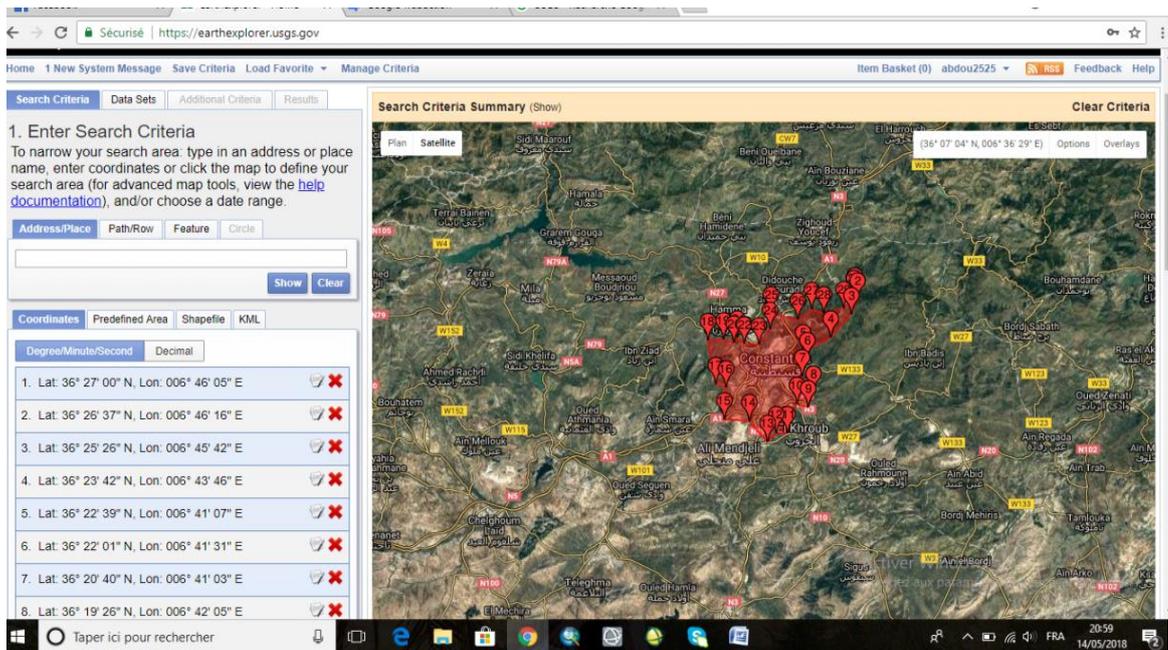


Figure 3 : Portail web du site USGS.

### II.1.2. Sélection des dates des images

Pour étudier l'extension urbain et évaluation de son impact sur la biodiversité, il est très important de bien choisir la date de prise de vue, car les conditions de terrain varient beaucoup au cours des saisons de l'année.

La télédétection de l'occupation de terrain étant basée sur l'ambre des éléments physiques. Et sur l'activité photosynthétique parce que durant la saison qui l'on a choisis (juin-aout) la majorité des cultures comme céréaliculture sont sèche et dépourvu de chlorophylle, de plus durant la saison sèche le taux de couverture nuageuse est le plus faible, rendant ainsi possible l'acquisition d'image sans nuage.

### II.1.3. Prétraitements

Ce sont des opérations de correction, des distorsions géométriques et/ou radiométriques, appliquées aux images pour assurer une bonne qualité du produit en vue de leur utilisation ultérieure. Depuis fin mai 2014, les images LANDSAT 5 et 8, sont disponibles, gratuitement et sur demande, au niveau L1T (correction géométrique et ortho rectification) et au niveau 2A (corrections atmosphériques), sur le site Earth Explorer de l'USGS. Au cours du prétraitement deux opérations ont été appliquées la calibration radiométrique et le masque.

- ❖ **Calibration radiométrique** : est indispensable pour tout traitement d'images ayant pour but l'accès à des propriétés quantifiées des surfaces, la comparaison des résultats d'un traitement avec les données mesurées sur le terrain, les comparaisons multi-dates, ou la reproductibilité d'une méthode d'identification ou de classification. Par cette étape, les niveaux de gris (8 bits) seront transformés en luminances apparentes au capteur (Bennari, 1996).
- ❖ **Application du masque** : permet d'éliminer les zones de l'image qui n'ont aucun intérêt et qui pourraient influencer sur les résultats des classifications finales. Un masque doit être créé pour éliminer la zone à l'extérieur des limites de la commune de Constantine.

#### **II.1.4. Classification**

La classification permet de classer l'image, en différentes classes thématiques distinctes. Il existe deux méthodes de classification des images : la classification non supervisée et la classification supervisée.

Dans notre cas, nous avons choisi la classification supervisée, qui est basée sur l'identification des échantillons assez homogènes de l'image qui sont représentatifs de six types de surfaces (agriculture, sol, bâtis, forêt, parcour, eau). Ces échantillons forment un ensemble de données-tests. La sélection de ces données-tests est basée sur la connaissance de la zone d'étude et les types de surfaces présentes dans l'image. Nous supervisons donc la classification d'un ensemble spécifique de classes. Les informations numériques pour chacune des bandes et pour chaque pixel de ces ensembles sont utilisées pour définir les classes et ensuite reconnaître des régions aux propriétés similaires à chaque classe.

La classification reste l'étape la plus critique et la plus complexe à réaliser, car d'elle dépend la précision des résultats. La plus grande difficulté, consiste à bien choisir les données tests qui sont des échantillons de chaque classe thématique. C'est pour cette raison qu'à chaque étape de classification un aperçu du résultat est analysé, ce qui permet un suivi tout au long du processus de classification

#### **II.1.5. Correction de la classification**

La classification supervisée, même si elle est réalisée de façon correcte, cela n'empêche pas d'avoir quelque erreur. Pour corriger ces erreurs, nous avons eu recours aux

images satellites et on a ajouté les polygones puis on a comparé jusqu'à l'obtention d'image parfaite.

### **II.1.6. Détection du changement**

Après la correction de la classification, on procède à la détection du changement entre les différentes dates sélectionnées. Ce procédé permet de détecter les moindres changements de classe, entre deux images classifiées à des dates différentes. Les images obtenues illustrent, spatialement et quantitativement, les changements importants de bâti survenus dans le temps au niveau de la zone d'étude. Ces changements peuvent être soit : stabilité, progression, régression.

### **II.1.7. Réalisation des cartes de synthèses**

Cette phase finale consiste à réaliser des cartes de synthèses des changements de bâti au cours du temps.

## **II.2. Matériels utilisés**

Le matériel utilisé dans cette étude comprend les images satellitaires et les logiciels de télédétection et système d'information géographique.

### **II.2.1. Images satellitaires**

Pour notre étude, nous avons utilisé les images issues de deux types de capteurs LANDSAT :

- ✓ TM 5 (Thematic Mapper) (photo 1)
- ✓ OLI 8 (Operational Land Imager) (photo 2)



**Photo 1 : LANDSAT TM 5.**



**Photo 2 : LANDSAT OLI 8.**

L'imagerie LANDSAT couvre une large portion du spectre électromagnétique. Les capteurs TM et OLI enregistrent des réflectances dans le visible, dans le moyen infrarouge et dans le proche infrarouge (tableau 2). Il est reconnu que la prise en compte d'une bande au moins de chacune de ces trois zones du spectre, permet une bonne discrimination générale de l'occupation du sol. Il est en outre généralement admis que l'utilisation d'un grand nombre de bandes spectrales n'apporte guère plus de discrimination entre les objets au sol que celle de quelques bandes judicieusement choisies (Beaudoin *et al.* 1995).

**Tableau 2:** Caractéristiques des satellites LANDSAT TM 5 et OLI 8

<b>Caractéristiques</b>	<b>LANDSAT TM 5</b>	<b>LANDSAT OLI 8</b>
Date de lancement	01/03/1983	11/02/2013
Altitude	705 km	
Inclinaison	98,2°	
Orbite	Polaire héliosynchrone	
Période de révolution	98,9 minutes	98 minutes
Capacité de revisite	16 jours	
Résolution optique	30 mètres	30 mètres sur toutes les bandes sauf sur la bande panchromatique (15 m).
Nombre de bandes spectrales	7 bandes	11 bandes
Bandes spectrales visibles et proche infrarouge	Bande 1 Bleu : 0.45 - 0.52 $\mu\text{m}$ Bande 2 Vert : 0.52 - 0.60 $\mu\text{m}$ Bande 3 Rouge : 0.63 - 0.69 $\mu\text{m}$ Bande 4 Infrarouge proche : 0.76 - 0.90 $\mu\text{m}$	Bande 2 Bleu : 0,450 - 0,515 $\mu\text{m}$ Bande 3 Vert : 0,525 - 0,600 $\mu\text{m}$ Bande 4 Rouge : 0,630 - 0,680 $\mu\text{m}$ Bande 5 Infrarouge proche : 0,845 - 0,885 $\mu\text{m}$

**II.2.2. Logiciels**

Différents types de logiciels ont été utilisés dans le cadre de cette étude :

- tous les prétraitements et traitements d'images ont été réalisés grâce au logiciel de télédétection ENVI 5.1 ;
- le logiciel Google Earth 7.1, a servi pour le choix des données-test utilisées lors de la classification supervisée;
- enfin, la partie cartographie et création de la base de données géographique, ont été effectués avec le système d'information géographique ArcGIS 10.1.

# **Chapitre III**

## **Résultats et Discussions**

## CHAPITRE III : RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

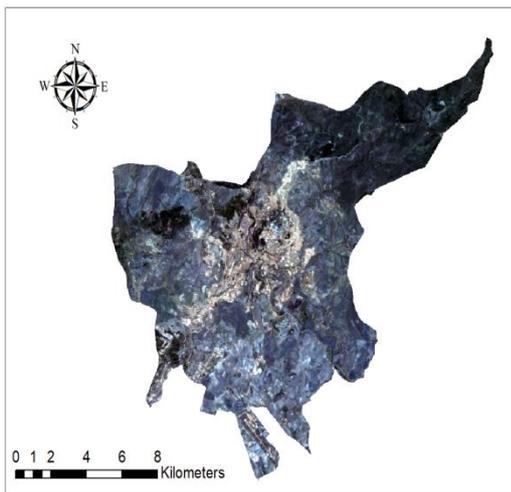
### III.1.Résultats

#### III.1.1. Acquisition des images satellitaires et sélection des dates

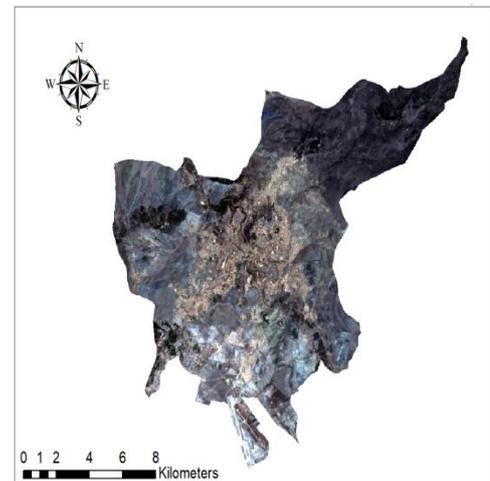
Entre 1987 et 2015, pour la commune de Constantine, nous avons dénombré 1235 images LANDSAT. Après consultation des images et élimination de celles contenant des nuages, il ne reste plus que 282 images. Parmi les images restantes, nous avons retenu trois dates le 16/06/1987, le 14/08/2000 et le 15/07/2015 ces dates nous permettent de suivre l'évolution du bâti dans la commune de Constantine.

#### III.1.2.Prétraitement

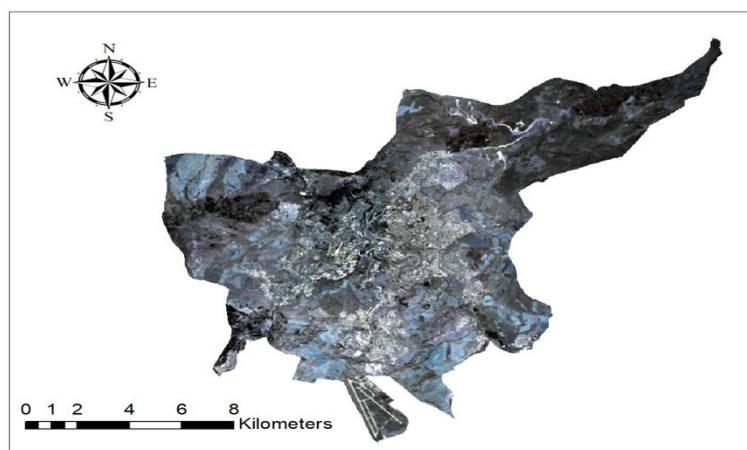
Une calibration radiométrique des images et un masque ont été appliqués aux trois dates.



**Figure4:**image prétraité(L516/06/1987)



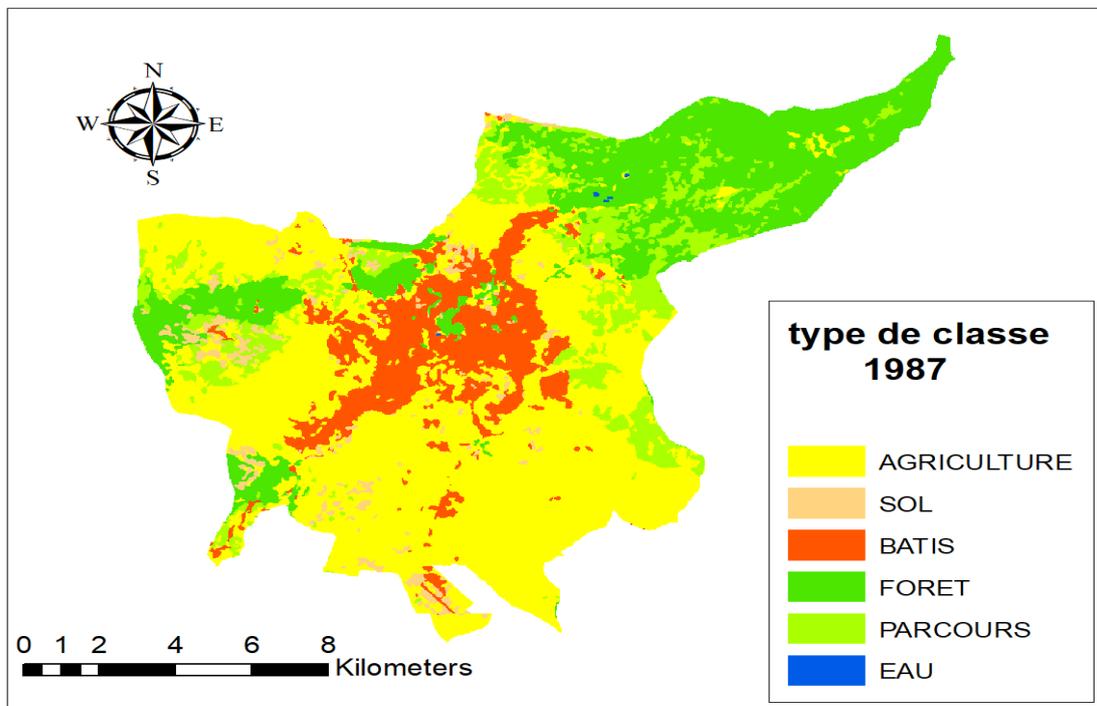
**figure5:**image prétraité(L7 14/08/2000)



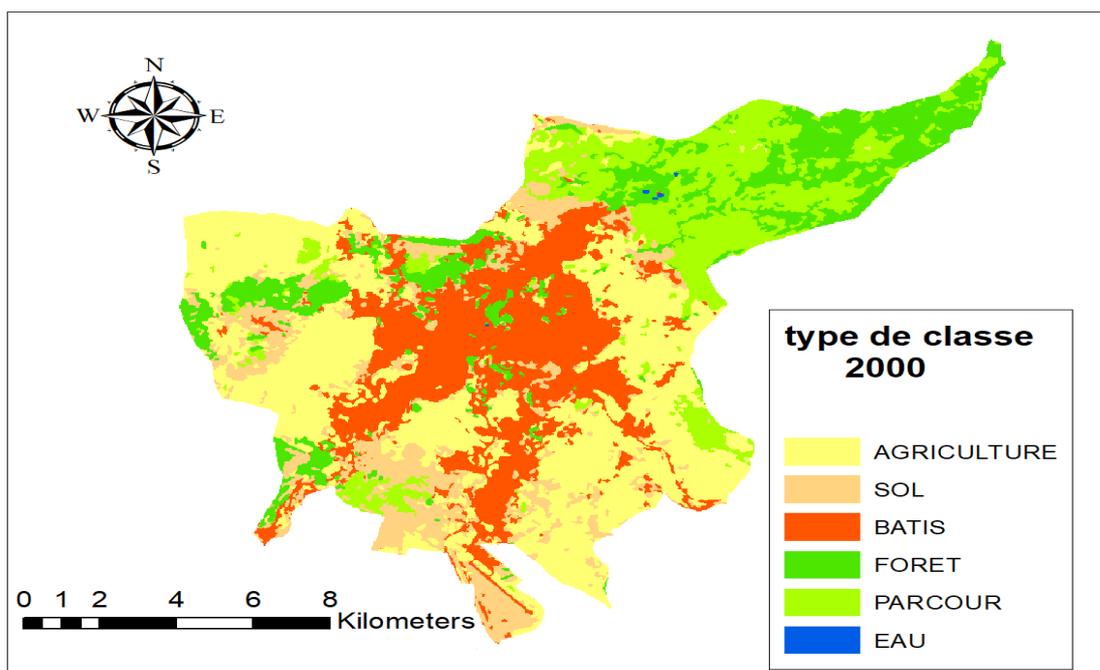
**Figure6:** Image prétraité (L8 15/07/2015)

III.1.3. Classification supervisée

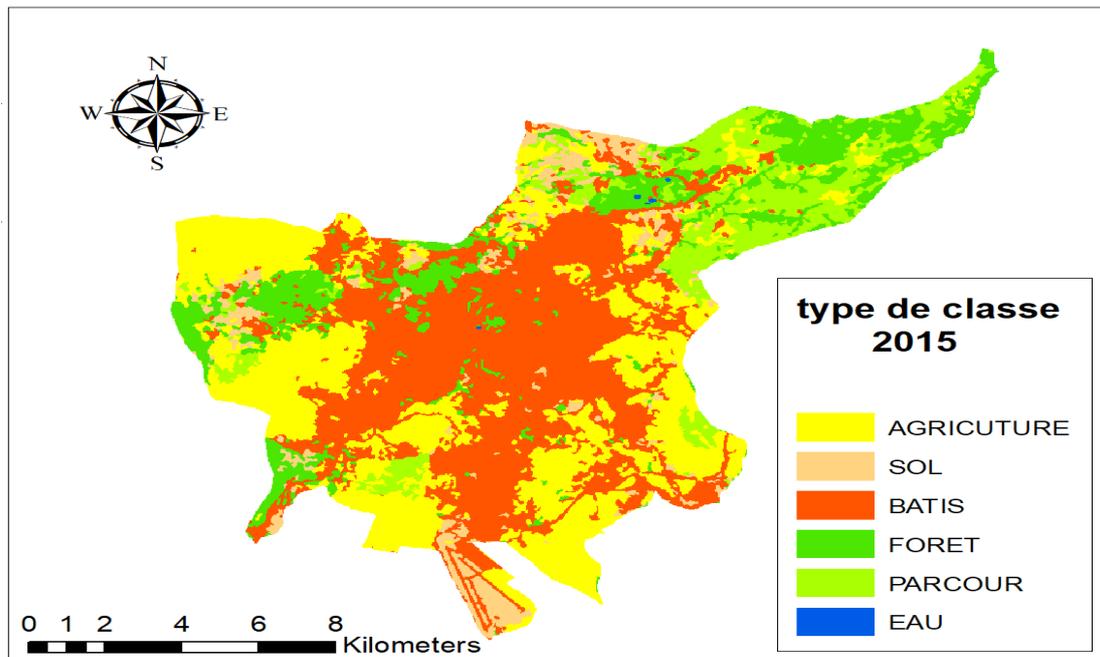
La classification supervisée des images calibrées de 1987, 2000, 2015 a produit des images beaucoup plus explicites, pour la discrimination entre la classe bâtis et les autres types de classes (carte5, 6,7).



Carte 5 : carte de la classification supervisée (16/06/1987).



Carte 6 : carte de la classification supervisée (14/08/2000).



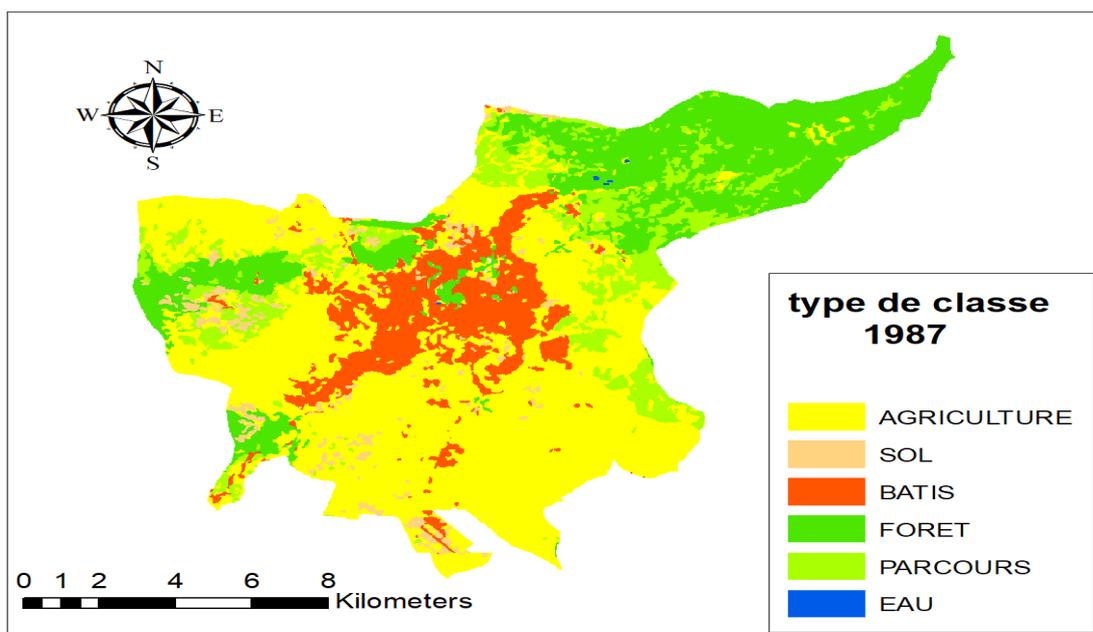
Carte 7 : carte de la classification supervisée (15/07/2015)

### III.1.4. Correction de la classification

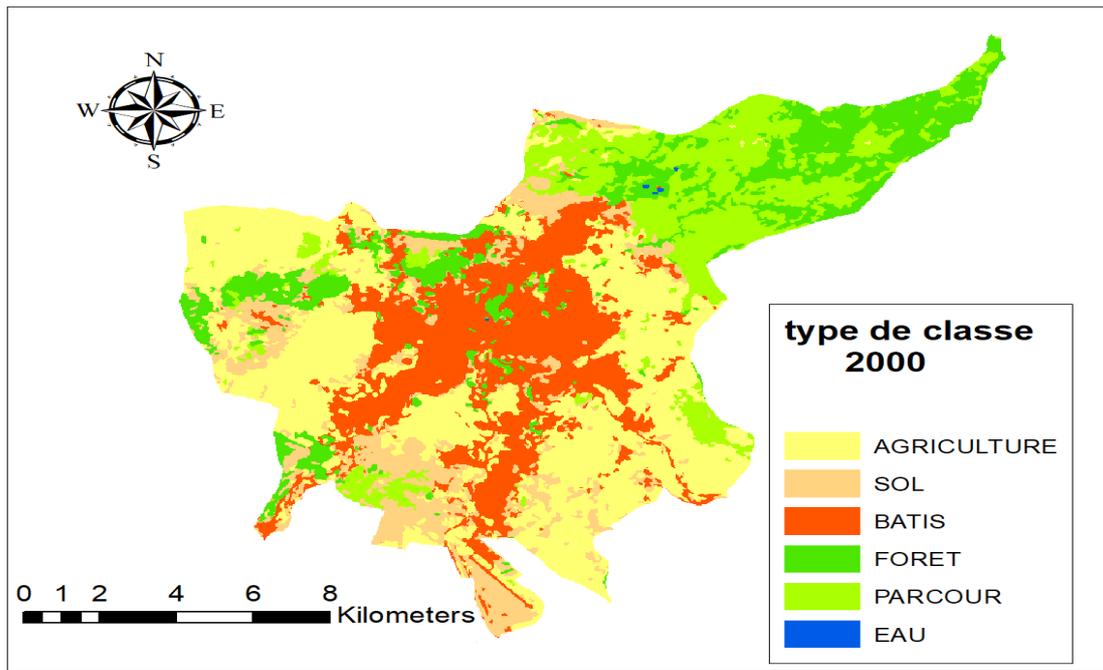
Après la réalisation des cartes de classification, nous avons relevé certaines erreurs, notamment une confusion entre les parcelles agricoles, le bâti et forêt, parcours.

Pour la validation des résultats, nous avons procédé à une correction de ces erreurs, à l'aide du système d'information géographique ArcGIS .

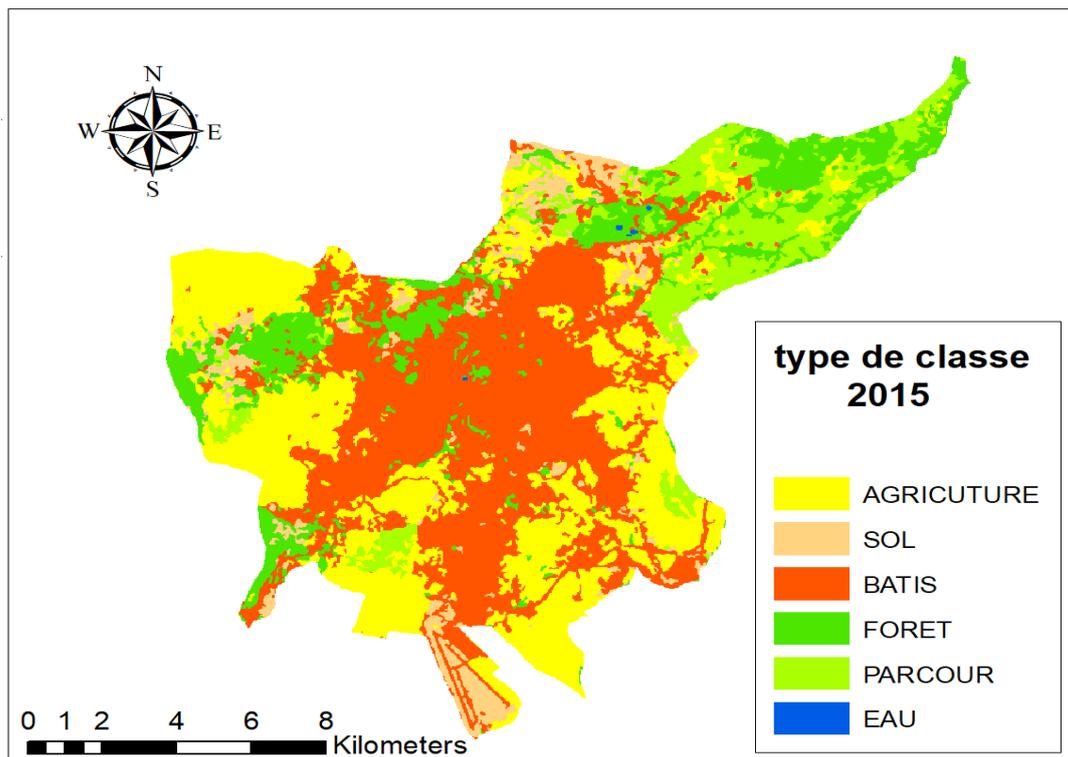
Le résultat de ces corrections est présenté dans les cartes (8, 9,10).



Carte 8 : carte de la correction de la classification supervisée (14/08/1987)



**Carte 9 :** carte de la correction de la classification supervisée (14/08/2000)



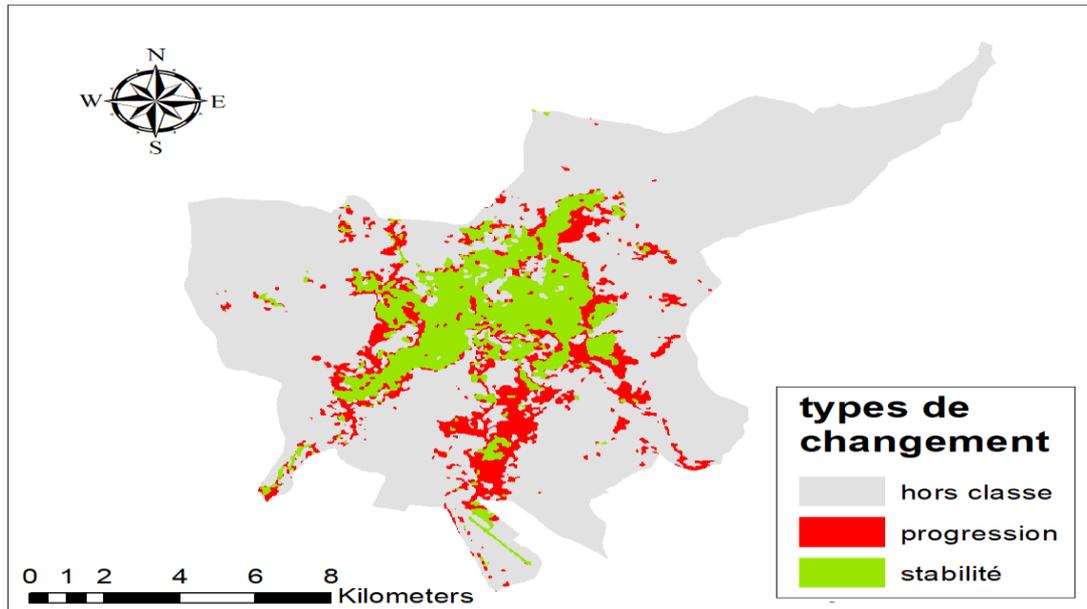
**Carte 10 :** carte de la correction de la classification supervisée (15/07/2015)

### III.1.5. Détection de changements du bâti entre les différentes dates

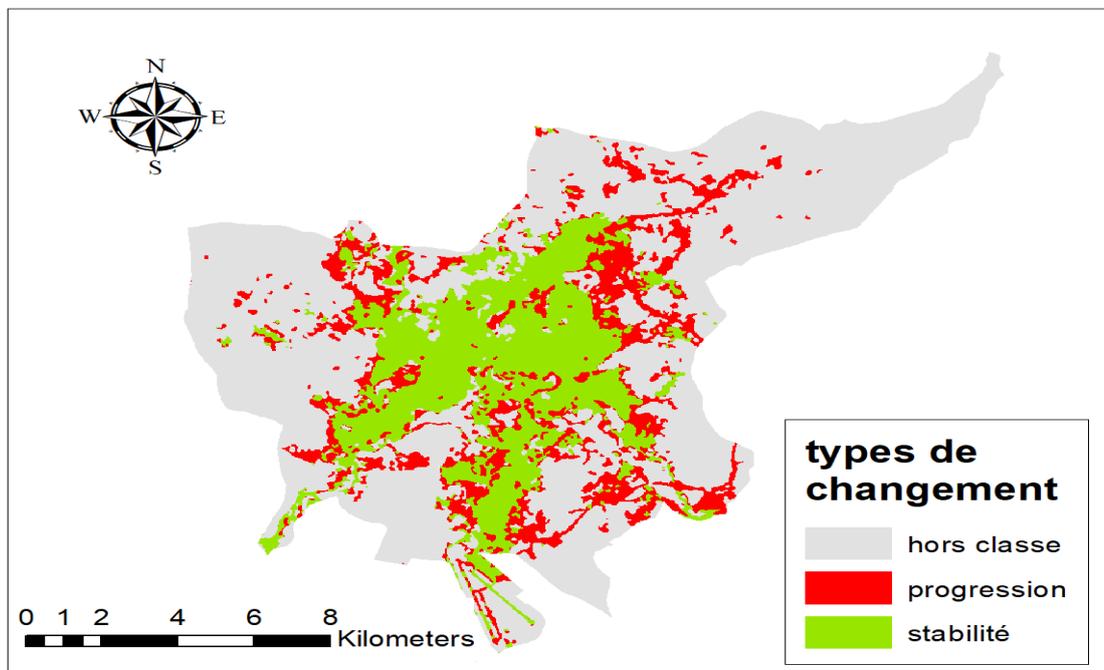
Après la correction des erreurs, on procède à la détection du changement entre les trois dates. Les cartes 11, 12, 13 illustrent, spatialement et quantitativement les changements

importante du bâtis dans a commune de Constantine sur la période 28 ans (1987-2015).ces changement peuvent être soit :

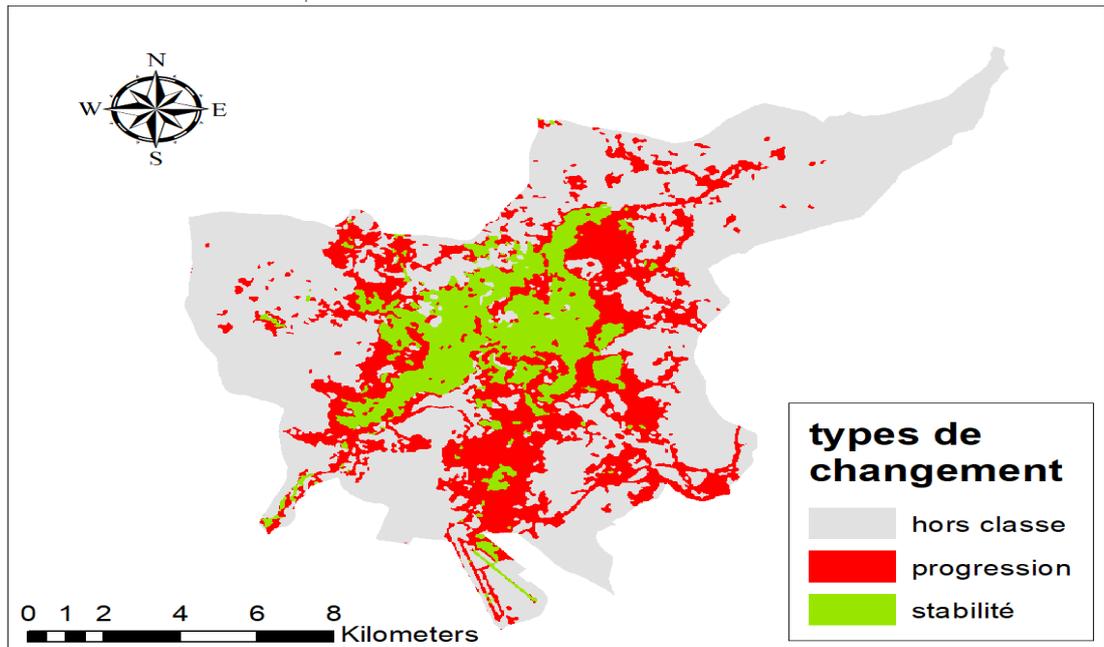
- ✓ une progression pour les zones où on a une évolution du bâti ;
- ✓ une régression pour les zones où le bâti a subi une dégradation ;
- ✓ une stabilité pour les zones n'ayant subi aucun changement.



Carte11 : Détection du changement du bâti entre 1987 et 2000



Carte12 : Détection du changement du bâti entre 2000 et 2015



Carte13 : Détection du changement du bâti entre 1987 et 2015

III.2.Discussion

III.2.1.Bilan de changement d’occupation du sol dans la commune de Constantine (1987-2015)

Le tableau 3 résume l’ensemble des classes thématiques à savoir : agriculture, sol, bâtis, foret, parcours, eau, avec leurs surfaces respective et pour chaque période.

Tableau 3 : Superficies occupées par les différentes classes d’occupation du sol (1987-2000-2015).

Type de classe	Superficie (ha)		
	1987	2000	2015
agriculture	9185,01	6268,57	5784,89
Sol	628,32	2367,47	1072,42
<b>bâtis</b>	<b>2274,61</b>	<b>4084,57</b>	<b>6899,11</b>
foret	4002,34	2577,88	2494,54
parcours	2179,61	2970,91	2018,45
Eau	5,01	5,49	5,49
<b>total</b>	<b>18274,92</b>	<b>18274,92</b>	<b>18274,92</b>

Le tableau 4, calculé à partir du tableau 3, exprime les variations dans les superficies des différentes classes selon chaque période. Il permet de quantifier la progression ou la régression de chaque classe en fonction de chaque période. Alors que le tableau 5 exprime le pourcentage de ces variations

**Tableau 4 :** Variations des superficies occupées par les classes d’occupation du sol (1987-2015).

Types de classe	Variation (ha)		
	1987-2000	2000-2015	1987-2015
agriculture	-2916,43	-483,68	-3400,12
sol	+1739,15	-1295,04	+444,10
<b>bâtis</b>	<b>+1809,96</b>	<b>+2814,53</b>	<b>+4624,50</b>
foret	-1424,46	-83,34	-1507,80
parcours	+791,30	-952,4	-161,16
eau	+0,47	0	+0,47

**Tableau 5:** Pourcentages des variations des superficies occupées par les classes d’occupation du sol.

Type de classe	Variation(%)		
	1987-2000	2000-2015	1987-2015
agriculture	-31,75	-7,71	+116,58
sol	+276,79	-54,70	+25,53
<b>bâtis</b>	<b>+79,57</b>	<b>+68,90</b>	<b>+255,50</b>
foret	-35,59	-3,23	+105,85
parcours	+36,30	-32,05	-20,36
eau	+9,50	0	+99,99

✚ **Période de 1987-2000 :** la lecture du tableau 4 et 5 sur les 13 ans d’enregistrement on a constaté une progression urbaine autrement une consommation de 1809.96 ha soit

79,57% sur les terres agricoles 2916,43 ha soit 31,75% et 1424,46 ha soit 35,95% sur les forêts.

- ✚ **Période de 2000- 2015** : on à constaté une régression de l'espace agricole (4883.68 ha soit 7.71%), de sol (1295.04 ha soit 54.70 %), de parcoure (952.46 ha soit 32.05 %) et de foret (83.34 ha soit 3.23 %). toutes ces régression en surface sont causées par l'avancé de l'urbanisme (2814.53 ha soit 68.90 %).
- ✚ **Période de 1987 – 2015** : diminution des superficies des terres agricoles (3400.12 ha soit 116.58 %), des parcoures (161.16 ha soit 20.36 %), des forets 1507.80 ha soit 105.85 % au profit du bâtis (4624.50 ha soit 255.50%).

### III.2.2 Bilan d'évolution du bâti de la commune de Constantine (1987-2015)

A partir des cartes du changement nous avons calculé les superficies de la régression et la progression du bâti de la commune de Constantine pour les périodes 1987-2000, 2000-2015, 1987-2015. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 6.

**Tableau 6** : Bilan des changements du bâti dans la commune de Constantine période 1987-2015

évolution	Surface (ha)		
	1987-2000	2000-2015	1987-2015
<b>Stabilité</b>	2317,59	4143,6	2299,77
<b>Progression</b>	1764,09	3762,18	4620,15
<b>Régression</b>	0	0,90	0
<b>Bilan</b>	1764,09	3761,28	4620,15
<b>Bilan annuel (ha/an)</b>	135,69	250,75	165,00

Durant les 28 années de la période d'étude, de 1987-2015 le bâti de la commune de Constantine, a gagné une superficie de 4620,15 ha avec une moyenne de 165 ha/an.

Face à cette progression, et durant la même période, on n'a pas une régression, les zones de stabilité du bâti sont majoritaires avec une superficie de 2299,77 ha soit 165ha/an.

Si on considère le bilan global de cette période, on constate qu'il est positive avec une surface totale gagnée de 4620,15 ha soit une progression moyenne annuel de 165 ha/an.

Cette évolution du bâti ou bien cet étalement urbain elle a des impacts nombreux sur la biodiversité qui sont les suivants. Avant sa on va tout d'abord commencer par la définition de l'élément urbain, et l'étalement urbain.

### **III.3.Elément urbain**

#### **III.3.1.Définition**

Élément ou bien l'espace urbain est un ensemble continu formé par des aires urbaines et par des pôles urbains(INSEE).

##### **III.3.1.1.aire urbaine**

Est un ensemble de communes d'un seul tenant et sans enclave, constitué par :

-pôle urbain, qui est une unité urbaine offrant au moins 5000 emplois n'étant pas elle-même attirée à plus de 40% par une autre unité urbaine.

- Une couronne périurbaine composée de communes rurales ou unités urbaine dont au moins 40% de la population résidente possédant un emploi travaille dans le reste de l'aire urbaine (INSEE).

##### **III.3.1.2.unité urbaine**

Le terme général de l'unité urbaine recouvre les notions de l'agglomération urbaines et de ville isolées.

L'unité urbaine est une commune ou un ensemble de communes qui comporte sur son territoire une zone bâtie d'au moins 2 000 habitants, et ne présente pas de discontinuités de plus de 200 m, hormis celles liées à la présence de terrains servant à des buts publics ou de cours d'eau avec des ponts (INSEE).

#### **III.3.2.Définition de l'étalement urbain :**

Est une expression désignant le phénomène de développement des surfaces urbanisées de préférence les grandes villes.

Il est lié au développement démographique des agglomérations.se fait avec une densité du bâti d'autant plus faible que l'on s'éloigne du cœur des villes.

**III.4.L'impacte de l'évaluation de l'étalement urbain sur la biodiversité**

L'extension des villes et l'espaces périurbains ont des réels impacts sur la biodiversité, directement ou indirectement.

**III.4.1 définition de la biodiversité**

La biodiversité regroupe l'ensemble des milieux naturels et des formes de vie, ainsi que toutes les relations et interaction qui existent à la fois entre les organismes vivants eux-mêmes et entre ces organismes et leurs milieux de vie (MEDDE 2012a).

**III.4.2.L'impacte de l'étalement urbain sur la biodiversité**

L'étalement urbain menace, par sa rapidité et sa constance, l'équilibre environnemental, social et économique. Les conséquences de l'étalement urbain sont nombreuses on les regroupées en cinq catégories:

- La perte et la fragmentation des milieux naturels ;
- La pollution ;
- Les espèces exotiques ;
- La surexploitation des ressources naturelles ;
- Les changements climatiques.

**III.4.2.1.la perte et la fragmentation des milieux naturels**

✚ L'expansion des zones urbaines et le développement d'infrastructures, telles que les logements, les bâtiments industriels et les réseaux de transports, contribuent directement à la perte et à la fragmentation d'habitats (SCDB, 2014).

✚ Le processus d'étalement urbain entraîne une artificialisation des sols par la consommation d'espaces naturels, forestiers, et agricoles ;

✚ Le processus d'étalement urbain entraîne aussi le problème d'imperméabilisation des sols amplifiant ainsi le ruissellement des eaux et l'érosion de sols ;

✚ L'urbanisation provoque la disparition des terres agricoles les plus fertiles, cela réduit l'autosuffisance alimentaire de la région (FAZAL, 2000 ; Seto et al., 2000);

✚ L'étalement urbain fragmente les milieux naturels. C'est 'à dire qu'elle morcelle des superficies naturelles relativement homogènes et continue en petite unités isolées. ces

changements dans la configuration spatiale des habitats altèrent leur qualité et affectent l'occupation, la reproduction et la survie des espèces qui s'y trouvent ( Fahrig, 2003 ) ;

✚ la fragmentation augmente la superficie des habitats subissant un effet de bordure. Cet effet est la modification des paramètres physiques (ex., la vitesse du vent, la radiation solaire, l'humidité et la température) et biologiques (ex., les interactions de prédation, de compétition et de parasitisme) sur le pourtour des milieux naturels et peut dans certains cas entraîner des impacts négatifs sur les espèces indigènes (Fischer and Lindenmayer, 2007) ;

✚ la dégradation des paysages.

#### **III.4.2.2 La pollution**

✓ La pollution dégrade les écosystèmes et crée un environnement toxique pour l'ensemble des espèces ou certaines d'entre elles.

✓ De nombreuses activités urbaines polluent l'air, l'eau et les sols sur lesquels la biodiversité dépend pour survivre.

#### **III.4.2.3. Les espèces exotiques envahissantes**

Les espèces exotiques envahissantes : c'est toute espèce qui, à cause des activités humaines. S'est propagée au-delà de son aire de répartition naturelle (Environnement Canada, 2003).

L'urbanisation favorise l'établissement de ces espèces pour deux principales raisons :

❖ La première est en lien avec l'introduction croissante des espèces non indigènes dans les milieux urbains (McKinney, 2006). Ces espèces peuvent être introduites de manière accidentelle par tous 18 moyens de transport associé avec l'expansion du commerce et des déplacements humains. Elles peuvent aussi être importées de manière intentionnelle pour son utilisation dans plusieurs domaines, tels que l'agriculture, l'horticulture, le commerce d'animaux de compagnie et la recherche scientifique (Environnement Canada, 2003; McKinney, 2006).

❖ La deuxième raison est que les milieux urbains offrent des habitats favorables pour les espèces exotiques. Les activités humaines qui s'y retrouvent perturbent les écosystèmes et entraînent leur fragilisation. Ces perturbations anthropiques nuisent à la compétitivité des espèces indigènes et, par conséquent, rendent les écosystèmes urbains plus vulnérables à l'invasion d'espèces exotiques (McKinney, 2006).

✓ L'invasion des espèces exotiques constitue une très grande menace pour les écosystèmes et les espèces indigènes qui s'y trouvent (Olden, 2006; SCDB, 2014). Ces espèces créent un déséquilibre naturel en faisant concurrence pour l'obtention des ressources nécessaires à la survie des espèces indigènes. Une fois introduites dans un nouvel écosystème, les espèces exotiques n'ont aucun prédateur ou compétiteur naturel et peuvent proliférer plus facilement que les espèces indigènes. Cela peut mener à la diminution ou la disparition d'espèces indigènes et, par le fait même, modifier le fonctionnement des écosystèmes (Environnement Canada, 2003; Mooney and Cleland, 2001).

#### **III.4.2.4. La surexploitation des ressources naturelles**

✓ la production biologique et les ressources non renouvelables de la planète sont destinées à combler les besoins de la population urbaine. Ces besoins nécessitent de grandes quantités de ressources à l'échelle globale, particulièrement en eau, en énergie, en produits agricoles et en matériaux de construction (Grimm et al., 2008; Liu et al, 2003; Puppim de Oliveira et al., 2011; SCBD, 2012).

✓ l'urbanisation est souvent accompagnée d'une hausse du niveau de vie des résidents, ce qui cause des changements au niveau des habitudes de consommation (Delgado, 2003 ; Mendez et popkin, 2004). Ces habitudes de consommation encouragent la production commerciale des produits agricoles et exercent des pressions importantes sur les forêts. Donc Le processus d'urbanisation est donc fortement associé à la destruction d'habitats et à la surexploitation de la biodiversité dans les zones périurbaines (DeFries et al. ,2010).

#### **III.4.2.5. Les changements climatiques**

✓ Les villes sont des zones concentrées en activités humaines, ce qui fait d'elles des sources importantes de CO<sub>2</sub> et d'autres gaz à effet de serre (GES) (Grimm et al., 2008). Les principales sources d'émission de GES en milieu urbain sont la production d'énergie, le transport et la production industrielle (IPCC, 2014; ONU-Habitat, 2011). Sans oublier que la population des villes a également besoin de nourriture et de biens de consommation, dont la production et l'acheminement entraînent des émissions de GES en dehors des villes elles-mêmes.

✓ L'expansion agricole pour nourrir les habitants des villes est une cause majeure de la déforestation à l'échelle mondiale, ce qui mène à la perte d'importants puits de carbone et contribue davantage aux changements climatiques (DeFries et al., 2010; Rudel et al., 2009)

✓ La contribution des villes aux changements climatiques représente une menace très importante pour la biodiversité. En raison de ces changements, les espèces d'une région pourraient ne plus être adaptées à l'ensemble des conditions environnementales et pourraient se retrouver hors de leur niche climatique (Bellard et al., 2012). La survie de ces espèces dépendra largement de leur capacité à migrer ou à supporter des conditions climatiques plus extrêmes. Plusieurs espèces animales et végétales ne pourront pas s'adapter suffisamment rapidement aux changements climatiques et en conséquence, elles seront exposées à un risque accru d'extinction.

✓ les changements climatiques engendreront des décalages au sein des écosystèmes, ce qui pourrait créer des synchronies au niveau de certaines interdépendances, tels que celles qui existent entre la nidification et la nourriture ou entre les pollinisateurs et la fertilisation. Ces modifications, ainsi que les changements au niveau des aires de distribution des espèces, auront un impact majeur sur le fonctionnement des écosystèmes et leurs réseaux trophiques (Bellard et al., 2012; SCDB, 2010).

✓ Les émissions de GES en milieu urbain dépendent évidemment de la taille de la ville, de sa situation géographique, de sa densité, de ses principales activités économiques et des habitudes de consommation des citoyens (Dogman, 2009). Le niveau élevé de consommation des riches, ainsi que les systèmes de production nécessaires pour répondre à leurs demandes, restent toutefois les plus grands responsables des émissions de GES (Satterthwaite, 2008).

# **Conclusion**

## **CONCLUSION**

Ce travail nous à permis d'analyser l'étalement urbain sur l'occupation de sol et ses effets sur la biodiversité dans la commune de Constantine.

L'étude s'est focalisée principalement sur la télédétection pour caractériser la dynamique spatio-temporelle afin d'aboutir à une étude diachronique approfondie sur le changement d'occupation du sol entre 1987-2015. Cet étalement montre que l'urbanisation a progressé de 4620,15 ha.

L'étalement urbain sur l'espace d'investigation à entraîné des modifications locale d'occupation de sol provoquant ainsi une augmentation de surfaces artificialisés mais également un recul de la biodiversité.

Nous recommandent aux autorités locales d'élaborer des plans et des instruments de planification qui réglementent l'organisation de l'espace et veiller à leur application afin de contrôler la poussée urbaine qui du cesse de consommer chaque année les espaces de production agricoles et forestier d'une manière particulière et la biodiversité d'une manière générale.

# **Références bibliographiques**

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **Bellard et al., (2012)** : Bellard, C., Bertelsmeier, C., Leadley, P., Thuiller, W., and Courchamp, F. (2012). Impacts of climate change on the future of biodiversity. *Ecology Letters*, vol. 15, p. 365-377.
- **Bennari A., (1996)** : La télédétection et les indices de végétation pour la détection de la végétation éparsée et moyennement dense : cas de l'environnement urbain. Thèse de doctorat, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, 230 p.
- **Beaudoin Y., Cavayas F. et Marois C., (1995)** : Vers une nouvelle méthode d'inventaire et de mise à jour de l'occupation /utilisation du sol en milieu urbain. *Journal Canadien de Télédétection, Canadian aeronautics and space Institute (Ottawa)*, vol.21, n 1, pp 28-42.
- **Defries et al., (2010)** : DeFries, R.S., Rudel, T., Uriarte, M., and Hansen, M. (2010). Deforestation driven by urbanization and agricultural trade in the twenty-first century. *Nature Geoscience*, vol. 3, p. 178-181.
- **Environnement canada,(2003)** : Environnement Canada. (2003). Les espèces exotiques envahissantes au Canada. In Environnement Canada et Fédération canadienne de la faune, Faune et flore du pays. <http://www.hww.ca/fr/enjeux-et-themes/les-especes-exotiques.html> (Page consultée le 3 février 2015).
- **Fahrig , (2003)** : Fahrig, L. (2003). Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, vol. 34, p. 487-515.
- **Fazal et al., (2000)** : Fazal, S. (2000). Urban expansion and loss of agricultural land – a GIS based study of Saharanpur City, India. *Environment & Urbanization*, vol. 12, no. 2, p. 133-149.
- **Fischer et Lindenmayer, (2007)** : Fischer, J., and Lindenmayer, D.B. (2007). Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis. *Global Ecology and Biogeography*, vol. 16, p. 265-280.
- **Grimm et al., (2008)** : Grimm, N.B., Faeth, S.H., Golubiewski, N.E., Redman, C.L., Wu, J., Bai, X., and Briggs, J.M. (2008). Global change and the ecology of cities. *Science*, vol. 319, p. 756–760.
- **INSEE, (2000)** : Bessy-pietip (2000), les formes récentes de croissance urbaine, INSEE première,n°701.

- **IPCC, (2014) :** IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).(2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Switzerland, IPCC Secretariat, 132 p. [http://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/syr/SYR\\_AR5\\_LONGERREPORT\\_Corr2.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/syr/SYR_AR5_LONGERREPORT_Corr2.pdf) (Page consultée le 30 janvier 2015).
- **MEDDE, (2012a) :** vous avez dit biodiversité ?.In MEDDE.Eau et Biodiversité. [http://www.developpement-durable.gov.fr/ la biodiverste-un-concept-recent.html](http://www.developpement-durable.gov.fr/la_biodiverste-un-concept-recent.html) (page consulté le 28 janvier 2014).
- **Mckinney, (2006) :** McKinney, M.L. (2006). Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological Conservation*, vol. 127, p. 247-260.
- **Olden, (2006) :** Olden, J.D.(2006). Biotic homogenization : a new agenda for conservation biogeography. *Journal of Biogeography*, vol. 33, p. 2027-2039.
- **Puppim de oliveira,et al., (2011) :**Puppim de Oliveira, J.A., Balaban, O., Doll, C.N.H., Moreno-Peñaranda, R., Gasparatos, A., Iossifova, D., and Suwa, A. (2011).Cities and Biodiversity: Perspectives and Governance Challenges for Implementing the Convention on Biological Diversity (CBD) at the City Level. *Biological Conservation*, vol. 144, no. 5, p. 1302–1313.
- **Rudel et al., (2009) :** Rudel, T.K., Defries, R., Asner, G.P., and Laurance, W.F. (2009). Changing Drivers of Deforestation and New Opportunities for Conservation. *Conservation Biology*, vol. 23, no. 6, p. 1396-1405.
- **Satterthwaite, (2008) :** Satterthwaite, D. (2008).Cities’ contribution to global warming: notes on the allocation of greenhouse gas emissions. *Environment & Urbanization*, vol. 20, no. 2, p. 539-549.
- **SCDB , (2014) :** SCBD (Secretariat of the Convention on Biological Diversity). (2012). Cities and Biodiversity Outlook. Montreal, Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 64 p. [http://cbobook.org/pdf/2013\\_CBO\\_Action\\_and\\_Policy.pdf](http://cbobook.org/pdf/2013_CBO_Action_and_Policy.pdf) (Page consultée le 7 décembre 2014).
- **Seto et al., (2000) :** Seto, K.C., Kaufmann, R.K., and Woodcock, C.E. (2000). Landsat reveals China’s farmland reserves, but they’re vanishing fast. *Nature*, vol. 406, p. 121-122.
- **URBACO, (2008) :** Révision du plan Directeur d’Aménagement et d’Urbanisme inetercommunal de : Constantine, El khroub, Hamma Bouziane, Didouche Mourad, Ain smara, phase 1, 15-20p.

## RESUME

La Commune de Constantine couvre une superficie de 182,27 km<sup>2</sup>. Suite à la croissance démographique et aux pressions de tout genre, son artificialisation augmente sans cesse. L'objectif de ce travail est de caractériser l'étalement urbain de cette commune en analysant la dynamique d'occupation du sol de 1987 à 2015, en cernant ses conséquences sur la biodiversité. Une approche méthodologique consiste à détecter des changements d'occupation de sol à partir d'une classification d'indice (ENVI) des images satellitaires acquises à différentes dates. Les résultats montrent un profond changement dans la structure de la zone entre 1987 et 2015. Le Bâti qui était de 13% en 1987 se retrouve à 38% en 2015 avec une progression de 225,50%. Cette progression a de réels impacts sur la biodiversité directement ou indirectement, ses derniers on peut les regroupées en cinq catégories : la perte et fragmentation des milieux naturels, la pollution, les espèces exotiques, la surexploitation des ressources naturelles, les changements climatiques.

**Mots clés :** Etalement urbain, Biodiversité.

## ABSTRACT

The municipality of Constantine covers an area of 182.27 km<sup>2</sup>. As a result of demographic growth and pressures of all kinds, its artificialization is constantly increasing. The objective of this work is to characterize the urban sprawl of this municipality by analyzing the dynamics of land use from 1987 to 2015, by identifying its consequences on biodiversity. A methodological approach consists of detecting changes in land use from an index classification (ENVI) of satellite images acquired at different dates. The results show a profound change in the structure of the area between 1987 and 2015. The building which was on biodiversity directly or indirectly, the latter can be grouped into five categories : loss and fragmentation of natural environments, pollution, exotic species, overexploitation of nature resources, climate change.

**Keyword :** Urban spread, Biodiversity.

## ملخص

تغطي بلدية قسنطينة مساحة 182.27 كم<sup>2</sup>. نتيجة للنمو الديموغرافي والضغط من جميع الأنواع ، فإن عملية اصطناعها تتزايد باستمرار. الهدف من هذا العمل هو وصف الامتداد العمراني لهذه البلدية من خلال تحليل ديناميكيات استخدام الأراضي من عام 1987 حتى عام 2015 ، من خلال تحديد نتائجها على التنوع البيولوجي. يتمثل المنهج للصور الساتلية المكتسبة في (ENVI) المنهجي في الكشف عن التغيرات في استخدام الأراضي من تصنيف فهرس

تواريخ مختلفة. تظهر النتائج تغييرا عميقا في هيكل المنطقة بين عامي 1987 و 2015. وكان المبنى الذي كان 13 ٪ في عام 1987 هو 38 ٪ في عام 2015 بزيادة قدرها 225.50 ٪. هذا التطور له تأثيرات حقيقية على التنوع البيولوجي بشكل مباشر أو غير مباشر ، ويمكن تصنيف هذا الأخير إلى خمس فئات: فقدان وتجزئة البيئات الطبيعية ، والتلوث ، والأنواع الغريبة ، والإفراط في استغلال الموارد الطبيعية ، وتغير المناخ

الكلمات المفتاحية: الامتداد الحضري ، التنوع البيولوجي .

**INTITULÉ : ÉLÉMENT URBAIN ET L'ÉVALUATION DE SON IMPACT SUR LA  
BIODIVERSITÉ : CAS LA COMMUNE DE CONSTANTINE**

Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme de Master en gestion Durable des  
Ecosystèmes et Protection de l'Environnement

La Commune de Constantine couvre une superficie de 182,27 km<sup>2</sup>. Suite à la croissance démographique et aux pressions de tout genre, son artificialisation augmente sans cesse. L'objectif de ce travail est de caractériser l'étalement urbain de cette commune en analysant la dynamique d'occupation du sol de 1987 à 2015, en cernant ses conséquences sur la biodiversité. Une approche méthodologique consiste à détecter des changements d'occupation de sol à partir d'une classification d'indice (ENVI) des images satellitaires acquises à différentes dates. Les résultats montrent un profond changement dans la structure de la zone entre 1987 et 2015. Le Bâti qui était de 13% en 1987 se retrouve à 38% en 2015 avec une progression de 225,50%. Cette progression a de réels impacts sur la biodiversité directement ou indirectement, ses derniers on peut les regroupées en cinq catégories : la perte et fragmentation des milieux naturels, la pollution, les espèces exotiques, la surexploitation des ressources naturelles, les changements climatiques.

**Mots clés :** Etalement urbain, Biodiversité, Télédétection

**Laboratoire de recherche :** Développement et Valorisation des Ressources Phylogénétiques

**Jury d'évaluation :**

**Président du jury :** ALATOU Djamel (PROF- UFM Constantine),  
**Rapporteur :** BENDERRADJI Mohamed El Habib (PROF - UFM Constantine),  
**Examineur :** ARFA Azzeddine Mohamed Toufik (M.A.C.A - UFM Constantine).

**Date de soutenance :** 27/06/2018 ;